

# Routing voor vEdge-multicast configureren en controleren

## Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Configureren](#)

[Netwerkdigram](#)

[Configuraties](#)

[Verifiëren](#)

[Problemen oplossen](#)

[Conclusie](#)

## Inleiding

Dit document beschrijft hoe u multicast in een SD-WAN omgeving kunt configureren en is specifiek voor vEdge-routers. Alle configuraties zijn gebaseerd op Protocol Independent Multicast (PIM) Auto-Rendezvous Point (RP). Het toont een voorbeeldnetwerkscenario, configuratie, en controle output.

## Voorwaarden

### Vereisten

Er zijn geen specifieke vereisten van toepassing op dit document. Een basisbegrip van multicast en werkende kennis van SD-WAN kan echter helpen.

### Gebruikte componenten

Dit document is niet beperkt tot de specifieke software of hardwareversies.

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 levend is, zorg er dan voor dat u de mogelijke impact van om het even welke opdracht begrijpt.

## Achtergrondinformatie

Hier vind je een lijst met acroniem in dit artikel.

- vEdge (VE)
- Eerste hop-router (FHR)
- Laatste hop-router (LHR)
- Rendezvous Point (RP)
- Virtual Private Network (VPN)
- Overlay Management Protocol (OMP)
- Vervoerslocatie (TLOC)
- Internet Group Management Protocol (IGMP)
- Cloud-servicerouter (CSR)
- Protocol-onafhankelijke multicast (PIM)
- Multicast voor routing Information Base (MRIB) voor Multicast voor routing
- Omgekeerd pad doorsturen (RPF)
- Tijd om te leven (TTL)

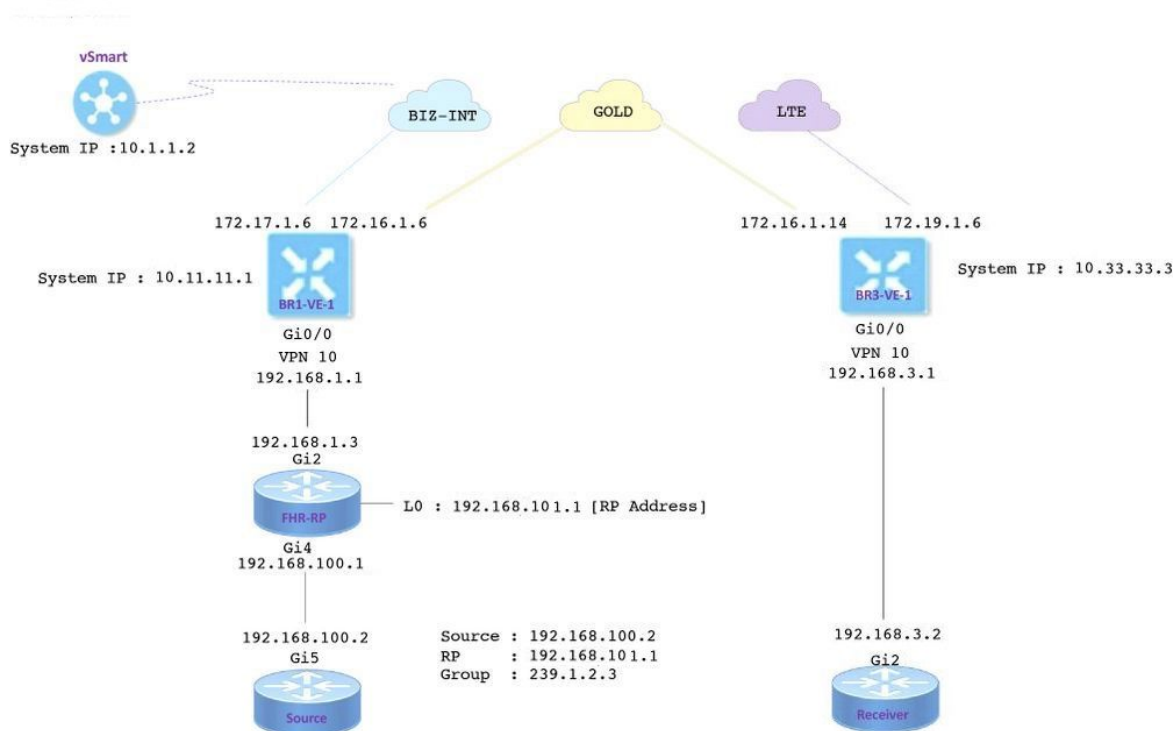
Raadpleeg voor een gedetailleerde beschrijving van de SD-WAN terminologie [Cisco SD-WAN terminologie](#)

## Configureren

Raadpleeg voor Cisco SD-WAN multicast algemeen overzicht [van multicast overlay routing - Overzicht.](#)

## Netwerkdigram

Opmerking: In deze topologie hebben zowel BR1-VE-1 als BR3-VE-1 GOUDTLOC gemeen. In echte scenario's kunnen sites dezelfde of verschillende TLOC's hebben.



## Configuraties

BR1-VE-1 heeft SD-WAN overlay/basisconfiguratie met een standaardroute. Bovendien zijn de lokale multicast replicator en PIM geconfigureerd op de Ge0/0-interface. De opdracht **multicast-replicator lokale** vormt de VE-router als een multicast replicator.

```
vpn 10
router
 multicast-replicator local
 pim
  auto-rp
  interface ge0/0
 exit
!
interface ge0/0
 ip address 192.168.1.1/24
 no shutdown
```

BR3-VE-1 heeft SD-WAN overlay/basisconfiguratie met een standaardroute. Naast dit, worden IGMP en PIM gevormd op GE0/0 interface.

```
vpn 10
router
 pim
  auto-rp
  interface ge0/0
 exit
!
 igmp
  interface ge0/0
  exit
!
interface ge0/0
 ip address 192.168.3.1/24
 no shutdown
```

RP-router heeft ook een basisconfiguratie met een standaardroute.

**Opmerking:** het is verplicht een niet-viptela-apparaat als RP te gebruiken. In dit voorbeeld, is CSR dat Cisco IOS XE software draait voor dit doel gebruikt.

```
ip multicast-routing distributed
!
interface Loopback0 ip address 192.168.101.1 255.255.255.255 ip pim sparse-mode !! interface
GigabitEthernet2 ip address 192.168.1.3 255.255.255.0 ip pim sparse-mode !!! ip pim send-rp-
announce Loopback0 scope 20 ip pim send-rp-discovery Loopback0 scope 20
```

Wanneer Auto-RP wordt gebruikt, gebeuren deze gebeurtenissen:

1. De RP-mapping agent luistert naar een bekend groepsadres CISCO-RP-ANNOUNCE (224.0.1.39), naar welke kandidaat-RP-aankondigingen worden gestuurd. Wanneer u Auto-RP gebruikt om groep-to-RP-mappings te distribueren veroorzaakt de **ip-pim send-rp-notice** de router om een Auto-RP-aankondiging-bericht naar de bekende groep CISCO-RP-



```
BR3-VE-1# show igmp groups
```

```

          V1
      IF   MEMBERS
VPN NAME  GROUP  PRESENT  STATE          UPTIME          EXPIRES          V1
-----
-----
10  ge0/0  239.1.2.3  false  members-present  1:11:00:11  0:00:02:41  -      membership-
report
```

Stap 3. vSmart ontvangt een (\*,G)-ingang via OMP en stuurt deze informatie naar de replicator.

```
vsmart# show omp multicast-routes
```

```
Code:
```

```
C -> chosen
I -> installed
Red -> redistributed
Rej -> rejected
L -> looped
R -> resolved
S -> stale
Ext -> extranet
Stg -> staged
Inv -> invalid
```

```
ADDRESS SOURCE
FAMILY   TYPE   VPN  ORIGINATOR  DESTINATION  GROUP  SOURCE  FROM PEER  RP
STATUS
-----
-----
ipv4     (*,G)  10   10.33.33.3  10.11.11.1  239.1.2.3  0.0.0.0  10.33.33.3  192.168.101.1  C,R
```

Stap 4. In deze topologie werkt BR1-VE-1 als replicator. BR1-VE-1 zendt deze informatie naar de RP.

```
BR1-VE-1# show omp multicast-routes
```

```
Code:
```

```
C -> chosen
I -> installed
Red -> redistributed
Rej -> rejected
L -> looped
R -> resolved
S -> stale
Ext -> extranet
Stg -> staged
Inv -> invalid
```

```
ADDRESS SOURCE FROM
FAMILY   TYPE   VPN  ORIGINATOR  DESTINATION  GROUP  SOURCE  PEER  RP  STATUS
-----
-----
--
ipv4     (*,G)  10   10.33.33.3  10.11.11.1  239.1.2.3  0.0.0.0  10.1.1.2  192.168.101.1  C,I,R
```

Stap 5. De RP heeft nu een (\*,G)-ingang gecreëerd.

```

FHR-RP#show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.2.3), 1d12h/00:02:51, RP 192.168.101.1, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet2, Forward/Sparse, 1d12h/00:02:51

```

Stap 6. Nu is het de beurt van de bron om te registreren bij de RP. In dit voorbeeld, wordt multicast verkeer gegenereerd met het gebruik van het **pingende** bevel met multicast adres als bestemming.

```

Source#ping 239.1.2.3 repeat 10
Type escape sequence to abort.
Sending 10, 100-byte ICMP Echos to 239.1.2.3, timeout is 2 seconds:

```

<SNIP>

De bron stuurt een registratiebericht naar de RP.

```

FHR-RP#show ip mroute
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.1.2.3), 00:00:12/00:03:27, RP 192.168.101.1, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet2, Forward/Sparse, 00:00:02/00:03:27

```



```
(S,G) 10 10.33.33.3 10.11.11.1 239.1.2.3 192.168.100.2 10.1.1.2 -  
C,I,R
```

Stap 8. De laatste hoprouter heeft nu (S, G) ingang. LHR stuurt nu een (S, G) medewerker naar een bron.

Opmerking: In de output kan je zien dat voor zowel de (\*, G) ingang als de initiator van de (S, G) invoer wordt weergegeven als 10.33.33.3 en de bestemming 10.11.11.1 voor de groep. Dit komt doordat LHR BR3-VE-1 verantwoordelijk is voor het maken van (\*, G) invoer en voor het bouwen van het multicast besturingsplane (S, G).

```
BR3-VE-1# show omp multicast-routes  
Code:  
C -> chosen  
I -> installed  
Red -> redistributed  
Rej -> rejected  
L -> looped  
R -> resolved  
S -> stale  
Ext -> extranet  
Stg -> staged  
Inv -> invalid
```

```
ADDRESS SOURCE FROM  
FAMILY TYPE VPN ORIGINATOR DESTINATION GROUP SOURCE PEER RP  
STATUS  
-----  
-----  
ipv4 (*,G) 10 10.33.33.3 10.11.11.1 239.1.2.3 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.101.1  
C,Red,R  
(S,G) 10 10.33.33.3 10.11.11.1 239.1.2.3 192.168.100.2 0.0.0.0 -  
C,Red,R
```

Verificatie van datacenters:

De ideale verkeersstroom moet zijn (van, naar):

1. Bron van de FHR-RP
2. FHR-RP naar VE
3. VE naar de replicator
4. Kopie naar de LHR
5. LHR aan de ontvanger

Opmerking: Dit document bevat geen details over de PIM RPT- en SPT-omschakeling.

In dit voorbeeld is de verkeersstroom als volgt:

1. Van de bron tot de FHR-RP
2. FHR - RP naar BR1-VE-1
3. BR1-VE-1 tot BR3-VE-1 via een IPSec-datacommunicatie
4. BR3-VE-1 op de ontvanger



Opmerking: Multicastverkeersstromen tussen BR1-VE-1 en BR3-VE-1 via een IPsec-datalink. vSmart-controller neemt nooit deel aan het daadwerkelijk doorsturen van verkeer.

In deze topologie wordt BR1-VE-1 als replicator ingesteld en dicht bij de bron geplaatst. Er kunnen scenario's zijn wanneer replicators zich op een andere locatie dan de bron bevinden. Zorg er in ieder geval voor dat er tussen de specifieke locatie en de locatie waar de replicator verblijft, tunnels in het gegevensvliegtuig zijn.

```
BR1-VE-1# show multicast topology
```

```
Flags:
```

```
S: SPT switchover
```

```
OIF-Flags:
```

```
A: Assert winner
```

UPSTREAM	VPN	GROUP	SOURCE	JOIN	OIF	OIF	UPSTREAM	UPSTREAM
INTERFACE	UP	TIME	EXPIRES	TYPE	INDEX	NAME	NEIGHBOR	STATE
						RP ADDRESS	REPLICATOR	
						FLAGS	OIF TUNNEL	
10	224.0.1.39	192.168.101.1	Auto-RP	-	-	-	192.168.1.3	joined
ge0/0	0:00:41:29	0:00:02:33	513	-	-	10.33.33.3		
10	224.0.1.40	192.168.101.1	Auto-RP	-	-	-	192.168.1.3	joined
ge0/0	0:00:41:26	0:00:02:17	513	-	-	10.33.33.3		
10	239.1.2.3	0.0.0.0	(* ,G)	-	-	192.168.101.1	192.168.1.3	joined
ge0/0	0:00:03:47	0:00:00:53	513	-	-	10.33.33.3		
10	239.1.2.3	192.168.100.2	(S,G)	-	-	-	192.168.1.3	joined
ge0/0	0:00:00:10	0:00:00:52	513	-	-	10.33.33.3		

```
BR1-VE-1# show bfd sessions system-ip 10.33.33.3
```

DST PUBLIC	SYSTEM IP	SITE ID	STATE	DST PUBLIC	COLOR	ENCAP	DETECT	TX	REMOTE	TLOC	SOURCE IP	UPTIME
IP	IP			PORT			MULTIPLIER	INTERVAL(msec)	COLOR			
TRANSITIONS												
10.33.33.3	172.16.1.14	30	up	12406	gold	ipsec	7	1000	gold		172.16.1.6	3:21:24:02
172.16.1.14	10.33.33.3											0
10.33.33.3	172.19.1.6	30	up	12426	gold	ipsec	7	1000	lte		172.16.1.6	3:21:24:02
172.19.1.6	10.33.33.3											0
10.33.33.3	172.16.1.14	30	up	12406	biz-internet	ipsec	7	1000	gold		172.17.1.6	3:21:24:59
172.16.1.14	10.33.33.3											0
10.33.33.3	172.19.1.6	30	up	12426	biz-internet	ipsec	7	1000	lte		172.17.1.6	3:21:24:59
172.19.1.6	10.33.33.3											0

```
BR1-VE-1# show multicast topology vpn 10 239.1.2.3 topology-oil
```

```
Flags:
```

```
S: SPT switchover
```

```
OIF-Flags:
```

```
A: Assert winner
```

VPN	GROUP	SOURCE	JOIN	OIF	OIF	OIF	
			TYPE	INDEX	NAME	FLAGS	
						OIF TUNNEL	
10	239.1.2.3	0.0.0.0	(* ,G)	513	-	-	10.33.33.3

10 239.1.2.3 192.168.100.2 (S,G) 513 - - 10.33.33.3

BR3-VE-1# show bfd sessions system-ip 10.11.11.1

DST PUBLIC	SOURCE TLOC	REMOTE TLOC	DST PUBLIC	DETECT	TX	SOURCE IP	UPTIME
SYSTEM IP	SITE ID	STATE	COLOR	COLOR	INTERVAL(msec)	UPTIME	
IP	PORT	ENCAP	MULTIPLIER	INTERVAL(msec)	UPTIME		
10.11.11.1	10	up	gold	gold	1000	3:21:25:16	0
172.16.1.6	12406	ipsec	7	biz-internet	1000	3:21:26:13	0
10.11.11.1	10	up	gold	gold	1000	3:21:25:16	0
172.17.1.6	12406	ipsec	7	biz-internet	1000	3:21:26:13	0
10.11.11.1	10	up	lte	gold	1000	3:21:25:16	0
172.16.1.6	12406	ipsec	7	biz-internet	1000	3:21:26:13	0
10.11.11.1	10	up	lte	gold	1000	3:21:25:16	0
172.17.1.6	12406	ipsec	7	biz-internet	1000	3:21:26:13	0

### Stap 9. De ontvanger krijgt nu verkeer.

Receiver#show ip mroute

IP Multicast Routing Table

Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,  
L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,  
T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,  
X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,  
U - URD, I - Received Source Specific Host Report,  
Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,  
Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,  
G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,  
N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,  
Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,  
V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,  
x - VxLAN group

Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join

Timers: Uptime/Expires

Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(\* , 239.1.2.3), 1d13h/stopped, RP 192.168.101.1, flags: SJPCL

Incoming interface: GigabitEthernet2, RPF nbr 192.168.3.1

Outgoing interface list: Null

(192.168.100.2, 239.1.2.3), 00:01:08/00:01:51, flags: PLTX

Incoming interface: GigabitEthernet2, RPF nbr 192.168.3.1

Outgoing interface list: Null

Receiver#show ip mroute count

Use "show ip mfib count" to get better response time for a large number of mroutes.

IP Multicast Statistics

6 routes using 3668 bytes of memory

3 groups, 1.00 average sources per group

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kilobits per second

Other counts: Total/RPF failed/Other drops(OIF-null, rate-limit etc)

Group: 239.1.2.3, Source count: 1, Packets forwarded: 0, Packets received: 16

```
RP-tree: Forwarding: 0/0/0/0, Other: 7/0/7
Source: 192.168.100.2/32, Forwarding: 0/0/0/0, Other: 9/0/9
```

```
Source#ping 239.1.2.3 repeat 10
Type escape sequence to abort.
Sending 10, 100-byte ICMP Echos to 239.1.2.3, timeout is 2 seconds:
Reply to request 0 from 192.168.3.2, 221 ms
Reply to request 1 from 192.168.3.2, 238 ms
Reply to request 2 from 192.168.3.2, 135 ms
Reply to request 3 from 192.168.3.2, 229 ms
Reply to request 4 from 192.168.3.2, 327 ms
Reply to request 5 from 192.168.3.2, 530 ms
<SNIP>
```

## Problemen oplossen

Deze sectie verschaft informatie die u kunt gebruiken om problemen met uw configuratie op te lossen.

1. Controleer dat (\*, G) en (S,G) op de RP aanwezig zijn.
2. Zorg ervoor dat u gegevensvliegtuigtunnels hebt en BFD-sessies tussen VE en site staan waar een replicator met de hulp van de opdracht **BFD-sessies wordt geconfigureerd**.
3. Controleer of BR3-VE-1 op BR1-VE-1 over de replicator heeft geleerd.

```
BR3-VE-1# show multicast replicator
```

VPN	REPLICATOR ADDRESS	REPLICATOR STATUS	LOAD PERCENT
10	10.11.11.1	UP	-

4. Zorg ervoor dat er een multicast tunnel met BR3-VE-1 wordt ingericht.

```
BR3-VE-1# show multicast tunnel
```

VPN	TUNNEL ADDRESS	TUNNEL STATUS	REPLICATOR
10	10.11.11.1	UP	yes

5. Zorg ervoor dat de group-to-RP-mapping is gedistribueerd en correct is.

```
BR3-VE-1#show pim rp-mapping
```

VPN	TYPE	GROUP	RP ADDRESS
10	Auto-RP	224.0.0.0/4	192.168.101.1

6. Zorg ervoor dat multicast routes (\*, G) en (S, G) correct naar de vEdge, de replicator-router en de vSmart worden verspreid. Gebruik **tonen multicast topologie** en **tonen omp multicast routes** opdrachten.

## 7. Controleer op PDF-bestand op LHR.

```
BR3-VE-1# show multicast rpf | tab
```

VPN	RPF ADDRESS	RPF STATUS	NEXTHOP COUNT	INDEX	RPF NBR ADDR	RPF IF NAME	RPF TUNNEL	RPF TUNNEL COLOR	RPF TUNNEL ENCAP
--									
10	192.168.101.1	resolved	2	0	10.11.11.1	-	10.11.11.1	biz-internet	ipsec
				1	10.11.11.1	-	10.11.11.1	gold	ipsec
10	192.168.100.2	resolved	2	0	10.11.11.1	-	10.11.11.1	biz-internet	ipsec
				1	10.11.11.1	-	10.11.11.1	gold	ipsec

8. Controleer dat LHR alle vereiste informatie over Auto-RP en multicast gegevensgroepen heeft geleerd met behulp van **ip mfib summiere** opdracht.

9. Controleer dat **ip mfib olie** opdrachtoutput op de LHR **toont** bevat spanning-interface die op de ontvangerrouter wijst.

10. Controleer of het verkeer stroomt met behulp van de opdracht **ip mfib stats**.

Andere nuttige debug-opdrachten:

- **debug van het automatische rp-niveau van de gebruiker:** hiermee kan de automatische rp worden gedetecteerd.
- **debug PIM gebeurtenissen level hoog vpn <vpn number>** - schakelt PIM gebeurtenissen debug in.
- **debug van ftm mcast** - hiermee kan multicast programmeren worden gedebug.

## Conclusie

Deze scenario's zijn met succes getest in deze topologie.

- De multicast bron wordt rechtstreeks aangesloten op de RP op dezelfde plaats en de ontvanger bevindt zich op de externe locatie (testscenario).
- De multicast ontvanger wordt rechtstreeks aangesloten op RP op dezelfde site, terwijl de bron op een externe site staat.
- De multicast bron wordt rechtstreeks aangesloten op de VE, terwijl ontvanger en RP op de externe site staan.