

# VRF-labelmodus configureren met carriers die carriers ondersteunen

## Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Configureren](#)

[Netwerkdigram](#)

[Configuraties](#)

[Verifiëren](#)

[Label Mode Per-VRF](#)

[MPLS-doorvoervlak](#)

[Kreukvrij op PE121 \(Gi0/0/5\)](#)

[Label Mode Per-CE](#)

[MPLS-doorvoervlak](#)

[Kreukvrij op PE121 \(Gi0/0/5\)](#)

[Problemen oplossen](#)

[Conclusie](#)

[Gerelateerde informatie](#)

## Inleiding

Dit document beschrijft waarom de labelmodus Per-Virtual Routing and Forwarding (VRF) of Per-Customer Equipment (CE) niet wordt ondersteund door een CSC-scenario (Carrier Support Carrier). Ook, hoe het expediteits vliegtuig zich gedraagt wanneer u een klant van Per-Prefixa aan een andere VRF Etiketmodus migreert.

## Voorwaarden

### Vereisten

Er zijn geen specifieke vereisten van toepassing op dit document.

### Gebruikte componenten

Dit document is niet beperkt tot specifieke software- en hardware-versies.

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.

## Achtergrondinformatie

BGP Layer 3 VPN's ondersteunen deze MPLS-labeltoewijzingsmodi op de PE over het algemeen:

Per voorvoegsel: Standaard worden alle aangeleerde routes van CE-gebruik per prefix-modus. Een VPN-label wordt gegenereerd per elk VPNv4-prefix.

In de CE-modus wordt één VPN-label toegewezen voor elke BGP-next-hop (de CE-router per VRF-modus wijst voor elke VRF één VPN-label toe. Standaard zullen alle aangesloten interfaces en herverdeeld op PE een aggregaat per-vrf gebruiken (waaronder: verbonden, herverdeeld, statisch tot nul (en BGP aggregaten).

	Per-prefixeren	Per-CE	per VRF
<b>labeltoewijzing</b>	Eén label per prefix (standaard)	Eén label per ce	Eén label per VRF
<b>labelbesparingen</b>	NIL	middelmatig	maximum
<b>Beschrijving</b>	Eigen MPLS-servicelabel voor elk voorvoegsel toewijzen	Eén servicelabel toewijzen voor alle prefix dat van één CE is geleerd	Eén servicelabel toewijzen voor alle prefix dat in een VRF is geleerd

Dit document dient een leidraad te bieden voor de methode voor de toewijzing van een etiket in het CSC-scenario.

Carrier Support Carrier (CSC) wordt ten uitvoer gelegd in omstandigheden waarin een dienstverlener gebruik moet maken van de door een andere dienstverlener aangeboden vervoersdiensten. De dienstverlener die het vervoer verzorgt, wordt de backbone-luchtvaartmaatschappij genoemd en de dienstverlener die gebruik maakt van de door de backbone-luchtvaartmaatschappij geboden diensten wordt een klantenmaatschappij genoemd. De klant drager kan een ISP provider zijn of een MPLS VPN-serviceprovider.

In het CSC-model zijn de koppelingen tussen de backbone en de klantendrager MPLS in staat om een end-to-end LSP-pad tussen de twee POP-locaties in het netwerk van de klant te verschaffen. In het CSC-model heeft de backbone luchtvaartmaatschappij die MPLS VPN-diensten aan de klantenmaatschappij aanbiedt, alleen kennis van de interne routes van de klant. Deze routes zijn relevant voor het aanleggen van het LSP-pad tussen de twee POP-sites en voor het vormen van de iBGP- of MP-iBGP-sessie tussen de POP-sites. Gebruikersnetwerken worden vervolgens tijdens deze iBGP- of MP-iBGP-sessie getransporteerd.

Bijvoorbeeld, in het gegeven schema - SP1 fungeert als backbone carrier en SP2 werkt als een luchtvaartmaatschappij van de klant.

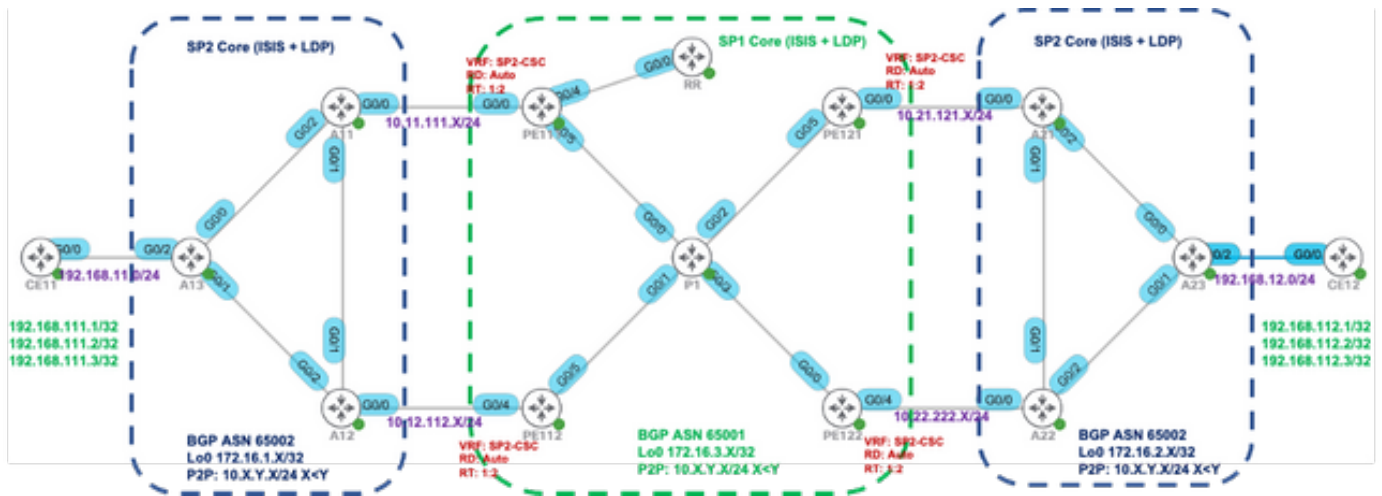
Label Exchange Methods in CSC Architecture: Er zijn twee manieren om IGP-labels uit te wisselen in een CSC-gebaseerd MPLS VPN-netwerk:

- Gebruik van IGP voor labeluitwisseling (TDP/LDP)
- Gebruik van BGP voor labeluitwisseling (eBGP LU)

BGP is in dit voorbeeld gebruikt voor de uitwisseling van etiketten.

# Configureren

## Netwerkdigram



## Configuraties

Aanvankelijk wordt de standaard VRF-labelmodus (per voorvoegsel) gebruikt op PE111, PE112, PE121 en PE122.

### PE111

```
interface Gigabit Ethernet0/0/0/0
vRF SP2-CSC
ipv4-adres 10.11.11.1125.255.255.0
!
router-statisch
vRF SP2-CSC
adresfamilie ipv4 unicast
10.11.111.11/32 Gigabit Ethernet0/0/0/0
!
!
routermodel is IGP
alleen van het type niveau-2
netto 49.001.000.000.000.011.00
adresfamilie ipv4 unicast
op metrische wijze breed
alleen adverteren
MPLS traffic shaping-only level-2
MPLS traffic-eng router-id Loopback0
!
interface-Loopback-up0
passief
adresfamilie ipv4 unicast
!
!
interface Gigabit Ethernet0/0/0/4
punt-tot-punt
adresfamilie ipv4 unicast
snel omleiden per voorvoegsel
```

### PE112

```
interface Gigabit Ethernet0/0/0/4
vRF SP2-CSC
ipv4-adres 10.12.112.112 255.255.255.0
!
router-statisch
vRF SP2-CSC
adresfamilie ipv4 unicast
10.12.112.12/32 Gigabit Ethernet0/0/0/4
!
!
routermodel is IGP
alleen van het type niveau-2
netto 49.001.000.000.000.0112.00
adresfamilie ipv4 unicast
op metrische wijze breed
alleen adverteren
MPLS traffic shaping-only level-2
MPLS traffic-eng router-id Loopback0
!
interface-Loopback-up0
passief
adresfamilie ipv4 unicast
!
!
interface Gigabit Ethernet0/0/0/5
punt-tot-punt
adresfamilie ipv4 unicast
snel omleiden per voorvoegsel
```

```

fast-route per prefix afstandsbediening voor meerdere
snelheden-ldp
!
!
interface Gigabit Ethernet0/0/0/5
punt-tot-punt
adresfamilie ipv4 unicast
snel omleiden per voorvoegsel
fast-route per prefix afstandsbediening voor meerdere
snelheden-ldp
!
!
!
router bgp 6501
vRF SP2-CSC
rf auto
adresfamilie ipv4 unicast
herverdelen
toewijzen
!
buur 10.11.11.11
op afstand als 6502
Beschrijving SP2
adresfamilie ipv4-geëtiketteerd éénvoud
PASS-route
routebeleidsplan
as-Override
!
!
!

```

```

fast-route per prefix afstandsbediening voor me
snelheden-ldp
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
router bgp 6501
vRF SP2-CSC
rf auto
adresfamilie ipv4 unicast
herverdelen
toewijzen
!
buur 10.12.112.12
op afstand als 6502
Beschrijving SP2
adresfamilie ipv4-geëtiketteerd éénvoud
PASS-route
routebeleidsplan
as-Override
!
!
!

```

## Verifiëren

Gebruik dit gedeelte om te bevestigen dat de configuratie correct werkt.

Standaard wijst de PE-router afzonderlijke lokale labels toe voor elk prefix (per-prefix labelmodus) dat geleerd is van de eBGP buurman. Het wordt weergegeven in deze uitvoeropnamekoppen.

```

RP/0/0/CPU0:PE111#show bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.11/32 | i Local Label
Local Label: 24006
RP/0/0/CPU0:PE111#show bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.12/32 | i Local Label
Local Label: 24014
RP/0/0/CPU0:PE111#show bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.13/32 | i Local Label
Local Label: 24007

```

LFIB table operation for respective Local Label is SWAP (with Outgoing Label) and send the packet towards Outgoing interface Gi0/0/0/0 (towards eBGP neighbor).

```

RP/0/0/CPU0:PE111#show mpls forwarding labels 24006
Local Outgoing Prefix Outgoing Next Hop Bytes
Label Label or ID Interface Switched
-----
24006 Pop 172.16.1.11/32[V] Gi0/0/0/0 10.11.111.11 0

```

Similar results can be verified at other PE routers (PE112, PE121, PE122) for the BGP LU routes

learned from eBGP neighbor.

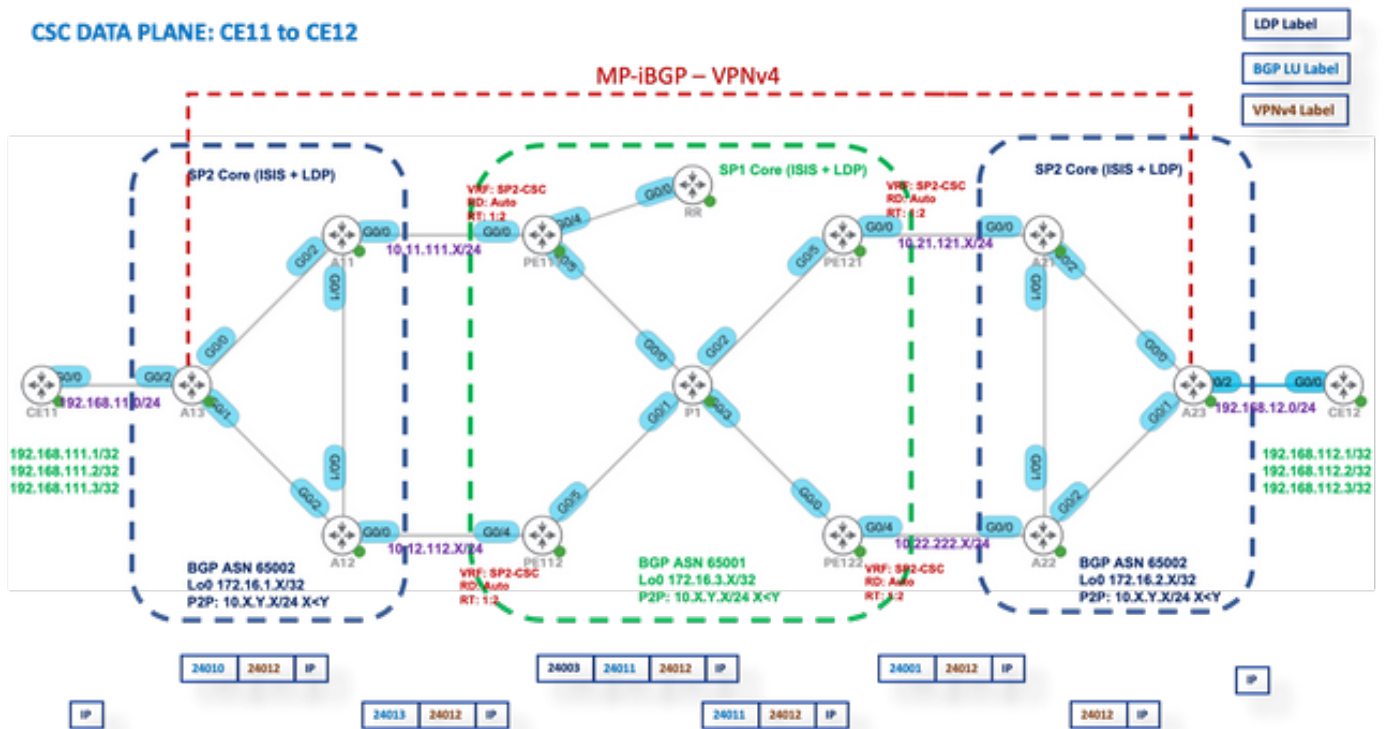
Trace results from CE11 to CE12

```

CE11#traceroute 192.168.112.1 source lo0 numeric
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.112.1
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
 1 192.168.11.13 2 msec 1 msec 2 msec
 2 10.12.13.12 [MPLS: Labels 24010/24012 Exp 0] 36 msec 47 msec 36 msec
 3 10.12.112.112 [MPLS: Labels 24013/24012 Exp 0] 39 msec 36 msec 39 msec
 4 10.1.112.1 [MPLS: Labels 24003/24011/24012 Exp 0] 43 msec 43 msec 38 msec
 5 10.1.121.121 [MPLS: Labels 24011/24012 Exp 0] 39 msec 39 msec 37 msec
 6 10.21.121.21 [MPLS: Labels 24001/24012 Exp 0] 36 msec 34 msec 36 msec
 7 10.21.23.23 [MPLS: Label 24012 Exp 0] 36 msec 37 msec 38 msec
 8 192.168.12.12 [AS 65012] 36 msec * 39 msec

```

De respectievelijke labelstack tijdens het dataplane-verzenden wordt in deze afbeelding getoond:



### Label Mode Per-VRF

Nadat u op PE111, PE112, PE121 en PE122 bent overgestapt op de labelmodus in per-vrf.

PE1XX:

```

RP/0/0/CPU0:PE111(config)#router bgp 65001
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp)#vrf SP2-CSC
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf)#address-family ipv4 unicast
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf-af)#label mode per-vrf
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf-af)#root
RP/0/0/CPU0:PE111(config)#show
Tue Jan 25 13:45:43.444 UTC
Building configuration...
router bgp 65001
vrf SP2-CSC
address-family ipv4 unicast

```

```
label mode per-vrf
!
!
!
end
RP/0/0/CPU0:PE111(config)#commit
```

Nu zal elke PE-router hetzelfde MPLS-label toewijzen voor alle oorspronkelijke v4-prefixes (per-vrf-labelmodus). Het wordt weergegeven in deze uitvoeropnamekoppen.

Bijvoorbeeld, PE111 komt voort.

```
RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.11/32 | i Local Label
Local Label: 24003
RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.12/32 | i Local Label
Local Label: 24003
RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.13/32 | i Local Label
Local Label: 24003
```

## MPLS-doorvoervlak

LFIB-tabelbewerking voor het respectievelijke Local Label is "Aggregate" (Uitgaand Label), wat Untag betekent en een FIB-raadpleging uitvoert om de uitgaande interface te vinden.

```
RP/0/0/CPU0:PE111#sh mpls forwarding labels 24003
Local Outgoing Prefix Outgoing Next Hop Bytes
Label Label or ID Interface Switched
-----
24003 Aggregate SP2-CSC: Per-VRF Aggr[V] \
SP2-CSC 8798
```

Let us try to Ping from CE11 to CE21

```
CE11#ping 192.168.112.1 source lo0
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.112.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 192.168.111.1
.....
Success rate is 0 percent (0/5))
```

## Kreukvrij op PE121 (Gi0/0/5)

Er worden ICMP-aanvraagpakketten (ping) ontvangen, maar er is geen respons gevonden.

```
Source IP: 192.168.111.1,
Destination IP: 192.168.112.1
Top Label: 24006
Bottom Label: 24012
```

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2	0.771156	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0002, seq=0/0, ttl=254 (no response found!)
3	2.762363	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0002, seq=1/256, ttl=254 (no response found!)
4	4.768298	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0002, seq=2/512, ttl=254 (no response found!)
5	6.766306	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0002, seq=3/768, ttl=254 (no response found!)
6	8.768579	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0002, seq=4/1024, ttl=254 (no response found!)

```

> Frame 2: 122 bytes on wire (976 bits), 122 bytes captured (976 bits)
> Ethernet II, Src: RealtekU_1c:ce:ba (52:54:00:1c:ce:ba), Dst: RealtekU_09:91:21 (52:54:00:09:91:21)
< MultiProtocol Label Switching Header, Label: 24006, Exp: 0, S: 0, TTL: 251
  0000 0101 1101 1100 0110 .... = MPLS Label: 24006 (0x05dc6)
  .... = MPLS Experimental Bits: 0
  .... = MPLS Bottom Of Label Stack: 0
  .... 1111 1011 = MPLS TTL: 251
< MultiProtocol Label Switching Header, Label: 24012, Exp: 0, S: 1, TTL: 254
  0000 0101 1101 1100 1100 .... = MPLS Label: 24012 (0x05dcc)
  .... = MPLS Experimental Bits: 0
  .... = MPLS Bottom Of Label Stack: 1
  .... 1111 1110 = MPLS TTL: 254
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.111.1, Dst: 192.168.112.1
> Internet Control Message Protocol

```

Aangezien de LFIB-handeling wordt **geaggregeerd**, wat betekent dat **het inkomende MPLS-pakket naar een IP-pakket wordt geconverteerd en vervolgens een FIB-raadpleging wordt uitgevoerd om de uitgaande interface te vinden**. Voor de eerder genoemde ICMP-aanvraagpakketten zal PE121 alle labels verwijderen en proberen de FIB-raadpleging in "VRF te doen: SP2-CSC" voor 192.168.112.1/32. Het zal geen CEF-ingang vinden, dus het zal simpelweg het pakket laten vallen.

Dat is waarom de labelmodus per-vrf niet voor het CSC-scenario wordt ondersteund.

## Label Mode Per-CE

Nadat u op PE111 bent overgestapt op de labelmodus naar per-ce, PE112, PE121 en PE122.

PE1XX:

```

RP/0/0/CPU0:PE111(config)#router bgp 65001
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp)#vrf SP2-CSC
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf)#address-family ipv4 unicast
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf-af)#label mode per-ce
RP/0/0/CPU0:PE111(config-bgp-vrf-af)#root
RP/0/0/CPU0:PE111(config)#show
Building configuration...
router bgp 65001
vrf SP2-CSC
address-family ipv4 unicast
label mode per-ce
!
!
!
end
RP/0/0/CPU0:PE111(config)#commit

```

Rest of the routers will be configured similarly

Nu zal elke PE-router één MPLS-label per Next-Hopring toewijzen (dus per verbonden CE-wijk). Het wordt weergegeven in deze uitvoeropnamekoppen.

e.g. PE111 originates these prefixes and allocated same label - 24006

```

RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.11/32 | i Local Label
Local Label: 24006
RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.12/32 | i Local Label
Local Label: 24006

```

```
RP/0/0/CPU0:PE111#sh bgp vpnv4 unicast vrf SP2-CSC 172.16.1.13/32 | i Local Label
Local Label: 24006
```

## MPLS-doorvoervlak

Er is geen LFIB-vermelding voor het lokale label 24006.

```
RP/0/0/CPU0:PE111#sh mpls forwarding labels 24006
RP/0/0/CPU0:PE111#
```

Let us try to Ping from CE11 to CE12

```
CE11#ping 192.168.112.1 source lo0
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.112.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 192.168.111.1
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
```

## Kreukvrij op PE121 (Gi0/0/5)

Er worden ICMP-aanvraagpakketten (ping) ontvangen, maar er is geen respons gevonden.

```
Source IP: 192.168.111.1,
Destination IP: 192.168.112.1
Top Label: 24009
Bottom Label: 24012
```

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0003, seq=0/0, ttl=254 (no response found!)
2	2.000961	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0003, seq=1/256, ttl=254 (no response found!)
3	4.007355	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0003, seq=2/512, ttl=254 (no response found!)
5	6.010474	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0003, seq=3/768, ttl=254 (no response found!)
8	8.008392	192.168.111.1	192.168.112.1	ICMP	122	Echo (ping) request id=0x0003, seq=4/1024, ttl=254 (no response found!)

```
> Frame 1: 122 bytes on wire (976 bits), 122 bytes captured (976 bits)
> Ethernet II, Src: RealtekU_1c:ce:ba (52:54:00:1c:ce:ba), Dst: RealtekU_09:91:21 (52:54:00:09:91:21)
> MultiProtocol Label Switching Header, Label: 24009, Exp: 0, S: 0, TTL: 251
> MultiProtocol Label Switching Header, Label: 24012, Exp: 0, S: 1, TTL: 254
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.111.1, Dst: 192.168.112.1
v Internet Control Message Protocol
  Type: 8 (Echo (ping) request)
  Code: 0
  Checksum: 0x845c [correct]
  [Checksum Status: Good]
  Identifier (BE): 3 (0x0003)
  Identifier (LE): 768 (0x0300)
  Sequence Number (BE): 0 (0x0000)
  Sequence Number (LE): 0 (0x0000)
v [No response seen]
  v [Expert Info (Warning/Sequence): No response seen to ICMP request]
    [No response seen to ICMP request]
    [Severity level: Warning]
    [Group: Sequence]
> Data (72 bytes)
```

Defoutieve MPLS inschakelen druppelt op PE121 en u kunt zien dat ICMP-pakketten op PE121 worden gedropt omdat er geen LFIB-ingang beschikbaar is.

```
RP/0/0/CPU0:PE121#debug mpls drop
```

```
RP/0/0/CPU0:PE121#show logging | i 24009
```

```
RP/0/0/CPU0:Jan 25 16:13:59.016 : netio[314]: ~mpls_netio_switch.c:2795~ Pkt Drop:
GigabitEthernet0_0_0_5, No LFIB entry found for in_label 24009
RP/0/0/CPU0:Jan 25 16:14:01.016 : netio[314]: ~mpls_netio_switch.c:2795~ Pkt Drop:
GigabitEthernet0_0_0_5, No LFIB entry found for in_label 24009
RP/0/0/CPU0:Jan 25 16:14:03.026 : netio[314]: ~mpls_netio_switch.c:2795~ Pkt Drop:
GigabitEthernet0_0_0_5, No LFIB entry found for in_label 24009
RP/0/0/CPU0:Jan 25 16:14:05.016 : netio[314]: ~mpls_netio_switch.c:2795~ Pkt Drop:
```



```
GigabitEthernet0_0_0_5, No LFIB entry found for in_label 24009  
RP/0/0/CPU0:Jan 25 16:14:07.015 : netio[314]: ~mpls_netio_switch.c:2795~ Pkt Drop:  
GigabitEthernet0_0_0_5, No LFIB entry found for in_label 24009
```

Dit is de manier waarop de labelmodus per-ce niet wordt ondersteund voor het CSC-scenario.

## Problemen oplossen

Er is momenteel geen specifieke troubleshooting-informatie beschikbaar voor deze configuratie.

## Conclusie

Conclusie: u kunt Per-VRF of Per-CE VRF labelmodus voor een CSC-klant niet gebruiken. Per-prefix is de enige VRF labelmodus die voor een CSC klant wordt ondersteund.

## Gerelateerde informatie

- [Technische ondersteuning en documentatie – Cisco Systems](#)