

Begrijpen welke criteria gelden voor de validatie van het beleidspad voor de segmentrouting van de Traffic Engineer

Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Netwerktopologie](#)

[Netwerkontwerp](#)

[Statisch SR TE-beleidsgedrag](#)

[Voorwaarde 1 - Segment Identifier \(SID\) lijst is samengesteld uit alleen SID's \(labelwaarden\)](#)

[Configuratie](#)

[Verificatie](#)

[waarneming](#)

[verklaring](#)

[Voorwaarde 2 - SID-lijst bestaat uit SID's en SID-descriptors \(Voorbeeld IP-adres\)](#)

[Configuratie](#)

[Verificatie](#)

[waarneming](#)

[verklaring](#)

[Voorwaarden voor het ongeldig maken van de SID-lijst](#)

[Dynamisch SR TE-beleidsgedrag](#)

[Configuratie](#)

[waarneming](#)

[SRV6 SRTE Statisch Beleidsgedrag](#)

[Configuratie](#)

[Verificatie](#)

[waarneming](#)

[Conclusie](#)

[Opdrachten](#)

Inleiding

Dit document beschrijft het gedrag van het statische en dynamische beleid van Segment Routing Traffic Engineer (SR-TE) wanneer een router de OL-bit (Overload) instelt.

Voorwaarden

Vereisten

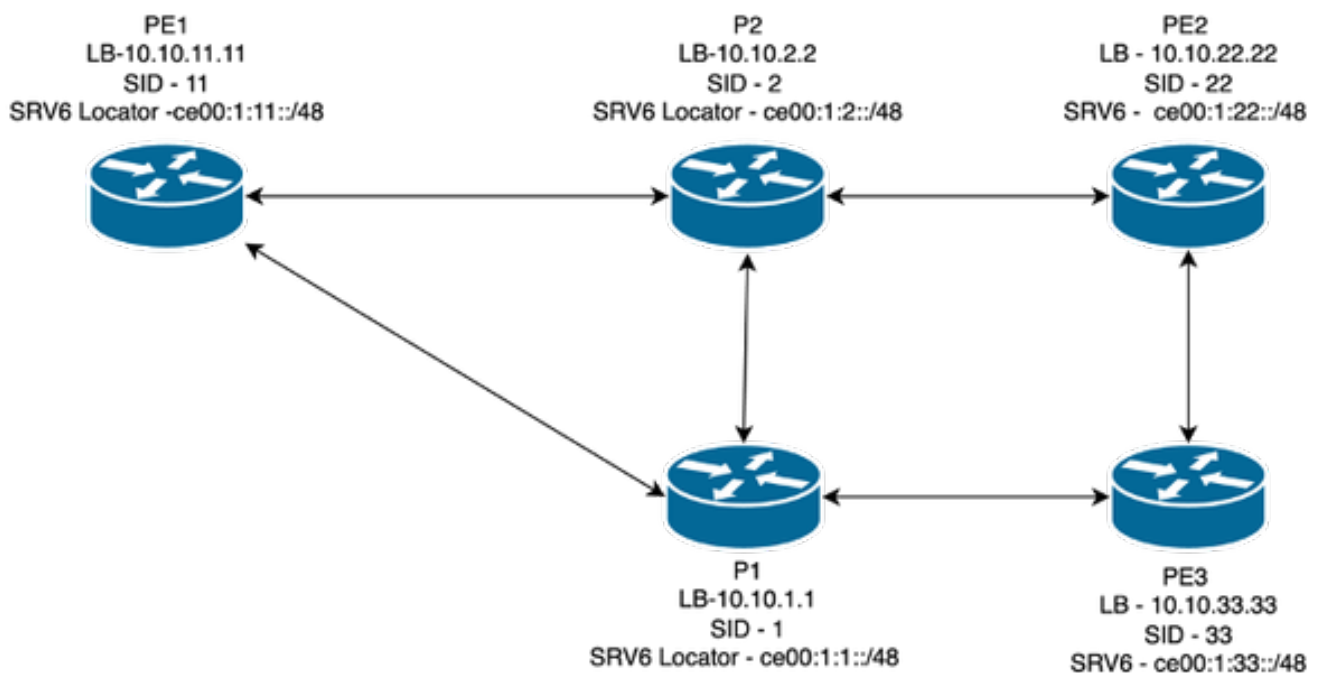
Cisco raadt u aan om basiskennis te hebben van:

- Multiprotocol Label Switching (MPLS).
- Intermediair systeem naar intermediair systeem (ISIS)
- Segment Routing Traffic Engineer (SR-TE)
- Segmentrouting via IPv6 (SRV6)

Gebruikte componenten

- De informatie in dit document is gebaseerd op Device: Aggregation Services Router 9000 (ASR9K).
- 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.

Netwerktopologie



Afbeelding 1 Netwerktopologie

Netwerkontwerp

- Eén ISIS-domein met zowel IPV4- als IPV6-adresfamilies ingeschakeld
- Topology-Independent Loop-Free Alternate (TI-LFA) met SR Micro Loop Avoidance (MLA) is geconfigureerd

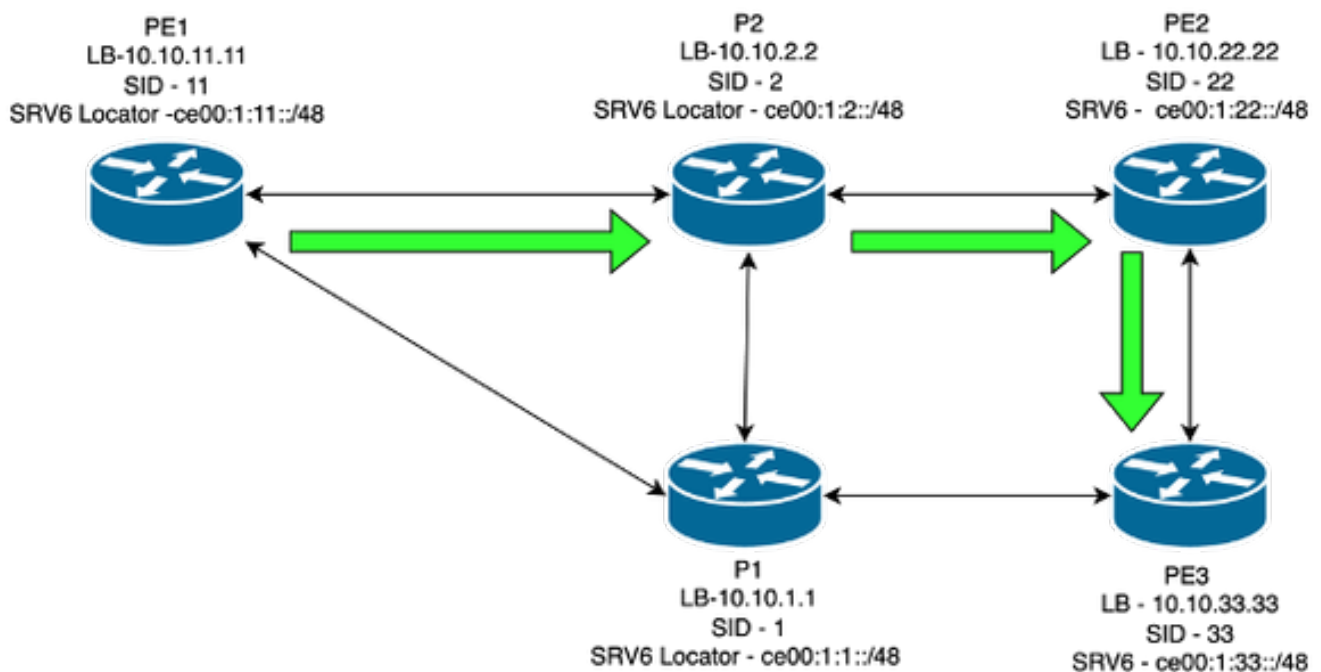
- Segment Routing Global Block (SRGB): 16000- 24000

Statisch SR TE-beleidsgedrag

Voorwaarde 1 - Segment Identifier (SID) lijst is samengesteld uit alleen SID's (labelwaarden)

Configuratie

```
segment-routing
traffic-eng
segment-list PE1-to-PE3
index 10 mpls label 16002 >>>>>>>>> P2
index 20 mpls label 16022 >>>>>>>>> PE2
index 30 mpls label 16033>>>>>>>>>PE3
!
policy Policy-PE1-to-PE3
binding-sid mpls 1000
color 1000 end-point ipv4 10.10.33.33
candidate-paths
preference 100
explicit segment-list PE1-to-PE3
```



Figuur 2: De weg die het beleid-PE1-naar-PE3 is ingeslagen

Verificatie

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1-PCC#show segment-routing traffic-eng policy color 1000 detail
SR-TE policy database
```

```
-----
Color: 1000, End-point: 10.10.33.33
Name: srte_c_1000_ep_10.10.33.33
Status:
  Admin: up Operational: up for 00:00:24 (since Apr 18 10:22:21.382)
Candidate-paths:
  Preference: 100 (configuration) (active)
  Name: Policy-PE1-to-PE3
  Requested BSID: 1000
  Protection Type: protected-preferred
  Maximum SID Depth: 10
  Explicit: segment-list PE1-to-PE3 (valid)
  Weight: 1, Metric Type: TE
    16002 [Prefix-SID, 10.10.2.2]
    16022
    16033
```

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1-PCC#show isis database
Fri Apr 18 10:29:47.616 UTC
```

```
IS-IS core (Level-2) Link State Database
LSPID                LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime/Rcvd  ATT/P/OL
ASR9910-4-P1-CE1.00-00 0x000015f7  0x7c3d        1195 /1200         0/0/0
ASR9906-2-P2-CE23.00-00 0x000015f2  0xa255        1188 /1200         0/0/1
ASR9906-1-PE1-PCC.00-00* 0x000015ee  0xa580        495 /*             0/0/0
ASR-9904-5-PE2-PCC.00-00 0x000015e6  0x47df        1086 /1200         0/0/1
ASR9910-3-PE3-PCC.00-00 0x000015e8  0x053e        966 /1200          0/0/1
```

waarneming

Wanneer de overbelastingsbit is ingesteld op een van de routers in het pad (Provider Router (P)2, Provider Edge Router (PE)2 en PE3), heeft de aanwezigheid van de overbelastingsbit die is ingesteld op tussenliggende routers in het SR-TE-pad, of zelfs op de tail-end router zelf, geen invloed op de validatie of installatie van het Segment Routing Traffic Engineering (SR-TE) -beleid, op voorwaarde dat de eerste Segment Identifier (SID) in de expliciete SID-lijst met succes kan worden opgelost naar een forwarding-interface.

verklaring

De Segment Identifiers (SID's) worden weergegeven als MPLS-labelwaarden. Wanneer een head-end router (PE1) een SR-TE-beleid ontvangt, meestal van een Path Computation Element (PCE), wordt de volledige SID-lijst niet gevalideerd. In plaats daarvan voert het alleen resolutie en validatie uit voor de eerste SID in de segmentlijst.

Dit ontwerpgedrag is opzettelijk en maakt ondersteuning mogelijk voor SR-TE-beleid binnen een domein, waarbij één SR-beleid over meerdere IGP-domeinen wordt verspreid. Aangezien de head-end router geen zicht heeft op externe domeinen, is een gecentraliseerde PCE

verantwoordelijk voor het uitvoeren van de end-to-end-padberekening over deze domeinen. De PCE retourneert een volledig opgeloste labelstack (SID-lijst) naar de Path Computation Client (PCC), die meestal de head-end router is.

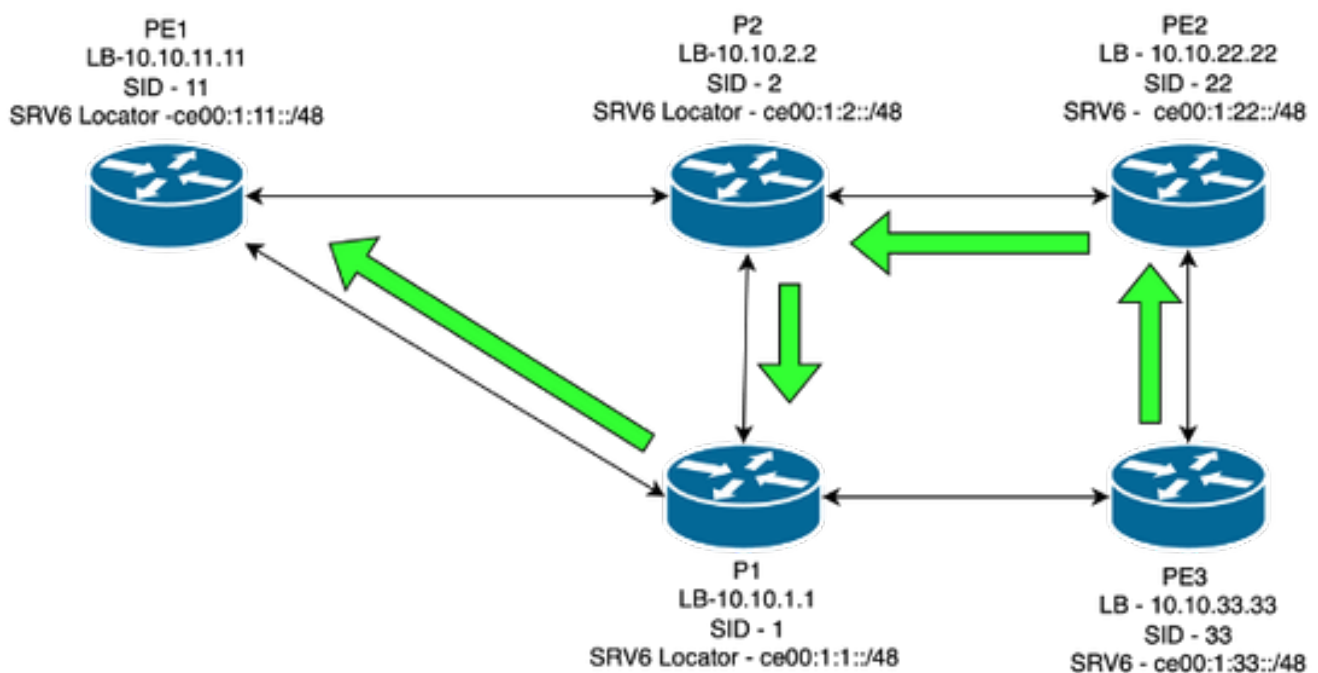
Na ontvangst van het beleid installeert de head-end router het zolang de eerste SID kan worden opgelost via lokale doorstuurvermeldingen. Het probeert niet om volgende SID's op te lossen of te valideren, omdat ze betrekking hebben op externe domeinen buiten de topologieweergave. Hetzelfde gedrag is van toepassing op de statische SID-lijst die handmatig is geconfigureerd op de head-end router, waar alleen de 1^e SID van de SID-lijst is gevalideerd en geen daaropvolgende SID's valideert.

Voorwaarde 2 - SID-lijst bestaat uit SID's en SID-descriptors (Voorbeeld IP-adres)

Configuratie

```
segment-list PE3-to-PE1-4sids
  index 1 mpls label 16022
  index 2 mpls label 16002
  index 3 mpls adjacency 10.10.21.1 >>>>> SID descriptor
  index 4 mpls label 16011
```

```
policy Policy-PE3-to-PE1-4sids
  binding-sid mpls 3001
  color 3001 end-point ipv4 10.10.11.11
  candidate-paths
    preference 100
    explicit segment-list PE3-to-PE1-4sids
```



Figuur 3: Pad genomen door de Policy-PE3-to-PE1-4sids

Verificatie

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3-PCC#show segment-routing traffic-eng policy color 3001
SR-TE policy database
```

```
-----
Color: 3001, End-point: 10.10.11.11
Name: srte_c_3001_ep_10.10.11.11
Status:
  Admin: up Operational: up for 00:01:00 (since Apr 27 07:03:01.980)
Candidate-paths:
  Preference: 100 (configuration) (active)
  Name: Policy-PE3-to-PE1-4sids
  Requested BSID: 3001
  Constraints:
    Protection Type: protected-preferred
    Maximum SID Depth: 10
  Explicit: segment-list PE3-to-PE1-4sids (valid)
  Weight: 1, Metric Type: TE
    16022 [Prefix-SID, 10.10.22.22]
    16002 [Prefix-SID, 10.10.2.2]
    24000 [Adjacency-SID, 10.10.21.2 - 10.10.21.1]
    16011 [Prefix-SID, 10.10.11.11]
Attributes:
  Binding SID: 3001
  Forward Class: Not Configured
  Steering labeled-services disabled: no
  Steering BGP disabled: no
  IPv6 caps enable: yes
  Invalidation drop enabled: no
  Max Install Standby Candidate Paths: 0
```

Wanneer de overbelastingsbit is ingesteld op P1:

```
RP/0/RSP0/CPU0:ASR9910-3-PE3-PCC#show segment-routing traffic-eng policy color 3001
SR-TE policy database
```

```
-----
Color: 3001, End-point: 10.10.11.11
Name: srte_c_3001_ep_10.10.11.11
Status:
  Admin: up Operational: down for 00:00:02 (since Apr 27 07:06:24.845) >> policy is down
Candidate-paths:
  Preference: 100 (configuration) (inactive)
  Name: Policy-PE3-to-PE1-4sids
  Requested BSID: 3001
  Constraints:
    Protection Type: protected-preferred
    Maximum SID Depth: 10
  Explicit: segment-list PE3-to-PE1-4sids (inactive) >>> path is inactive
  Last error: IPv4 address follows an unresolved label: 10.10.21.1
  Weight: 1, Metric Type: TE
```

16022
16002
16011
16011

Attributes:

Forward Class: 0
Steering labeled-services disabled: no
Steering BGP disabled: no
IPv6 caps enable: no
Invalidation drop enabled: no
Max Install Standby Candidate Paths: 0

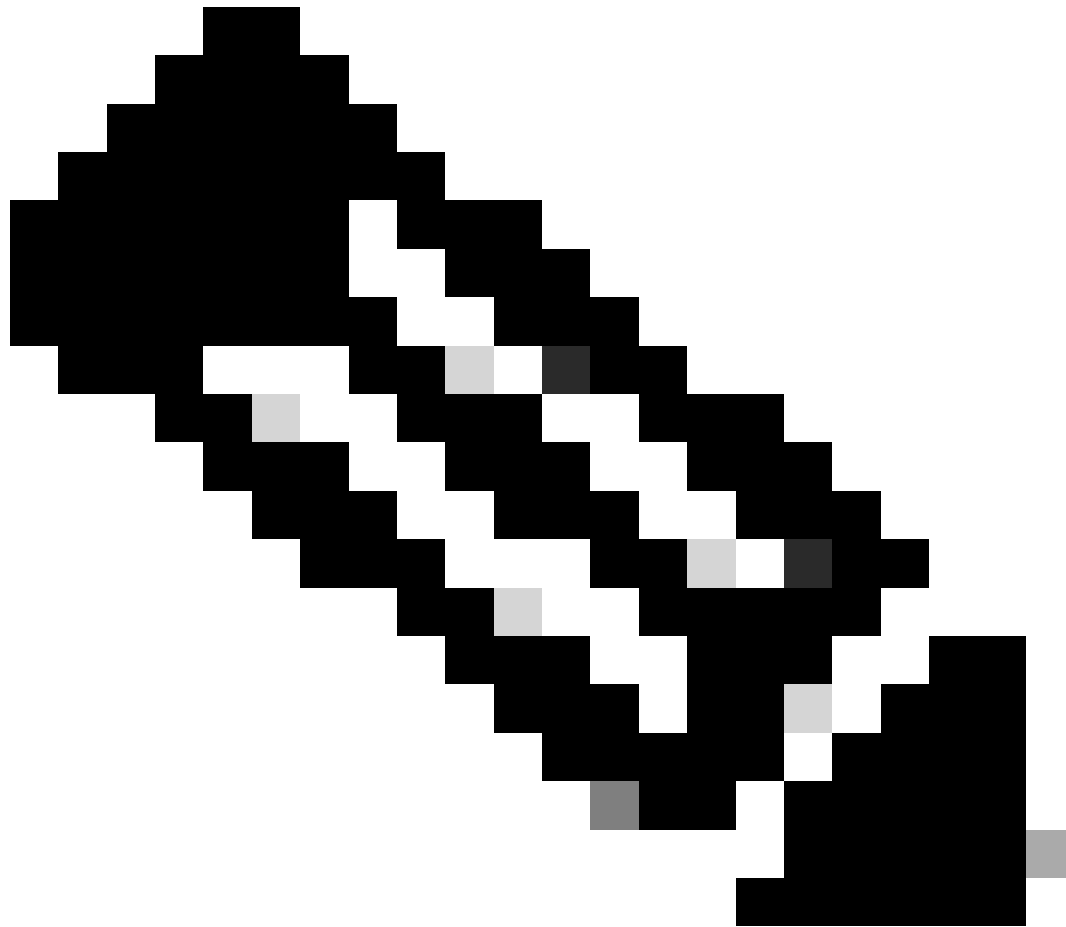
waarneming

Wanneer de Overload Bit is ingesteld op PE2, P2 of P1, is het beleid omlaag en wordt het pad ongeldig gemaakt.

verklaring

De head-end router probeert alle opgegeven SID-descriptors op te lossen. Hoewel de eerste SID geldig is, mislukt de resolutie van de SID-descriptor voor P1 omdat P1 de overbelastingsbit heeft ingesteld in zijn IGP LSP-advertentie. Hierdoor wordt de bijbehorende SID onbruikbaar, wat resulteert in een validatiefout voor dat segment van het pad.

Als gevolg hiervan, hoewel gedeeltelijke afwikkeling geslaagd, de SR-TE beleid als geheel faalt validatie als gevolg van de onoplosbare nabijheid SID voor P1. Deze operationele status van het beleid is gemarkeerd als down, en het bijbehorende expliciete pad is in een inactieve staat geplaatst, waardoor het niet kan worden gebruikt voor verkeersbesturing.



Opmerking:

Wanneer de overbelastingsbit is ingesteld op de tail-end router (PE1), maakt de SID nog steeds deel uit van de geconfigureerde SID-lijst, maar wordt deze tijdens de validatie verwijderd uit de gecodeerde labelstapel. Als gevolg hiervan blijft het SR-TE-beleid up en geldig omdat het voldoet aan de minimumvereisten: de eerste SID lost op een uitgaande interface (bijvoorbeeld ., HundredGigE0/1/0/2) en heeft een opgeloste SID-descriptor. Het verkeer bereikt echter geen PE1 omdat het label niet aanwezig is in de forwarding stack. Om volledige end-to-end validatie van een statische SID-lijst in SR-TE te garanderen, gebruikt u de SID-descriptor van de uiteindelijke hop om het volledige LSP-pad te valideren.

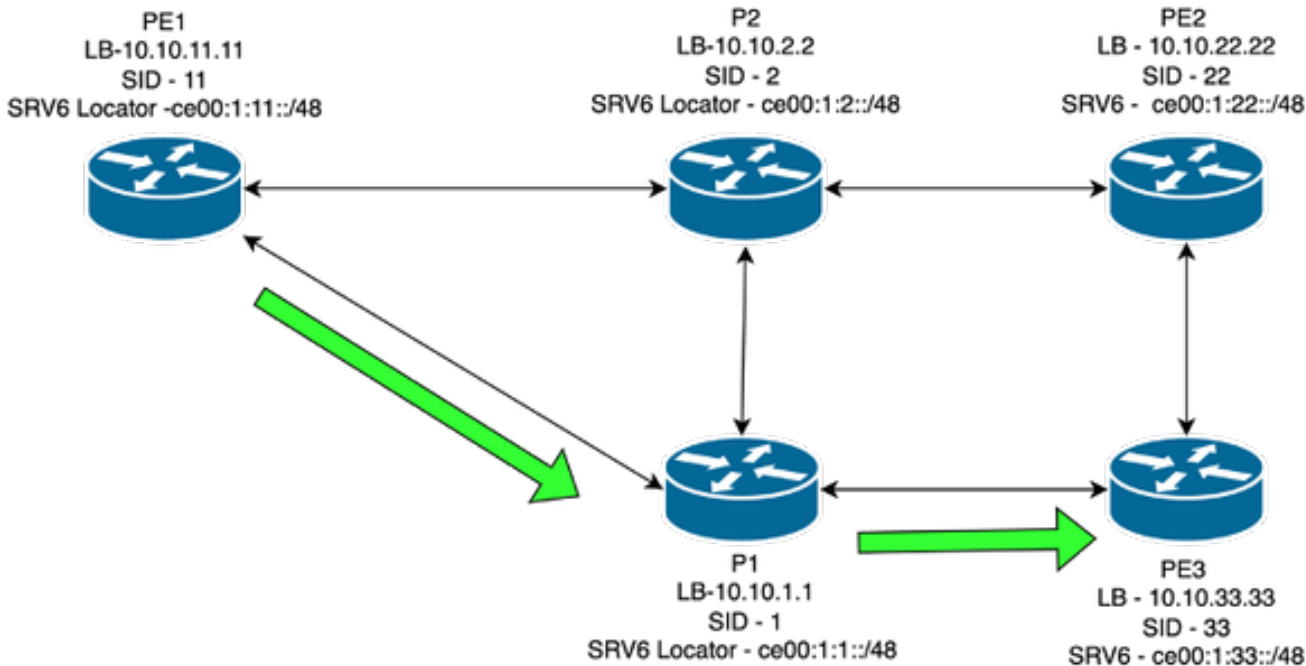
Voorwaarden voor het ongeldig maken van de SID-lijst

- Als het leeg is.
- Wanneer de head-end de eerste SID niet kan oplossen in een of meer uitgaande interfaces

- Wanneer de head-end niet in staat is om een niet-eerste SID op te lossen die wordt uitgedrukt als een SID-descriptor.

Configuratie

[illegible]

[illegible]

Figuur 4: Het pad dat is ingeslagen door het beleid Dynamic-Policy-PE1-to-PE3

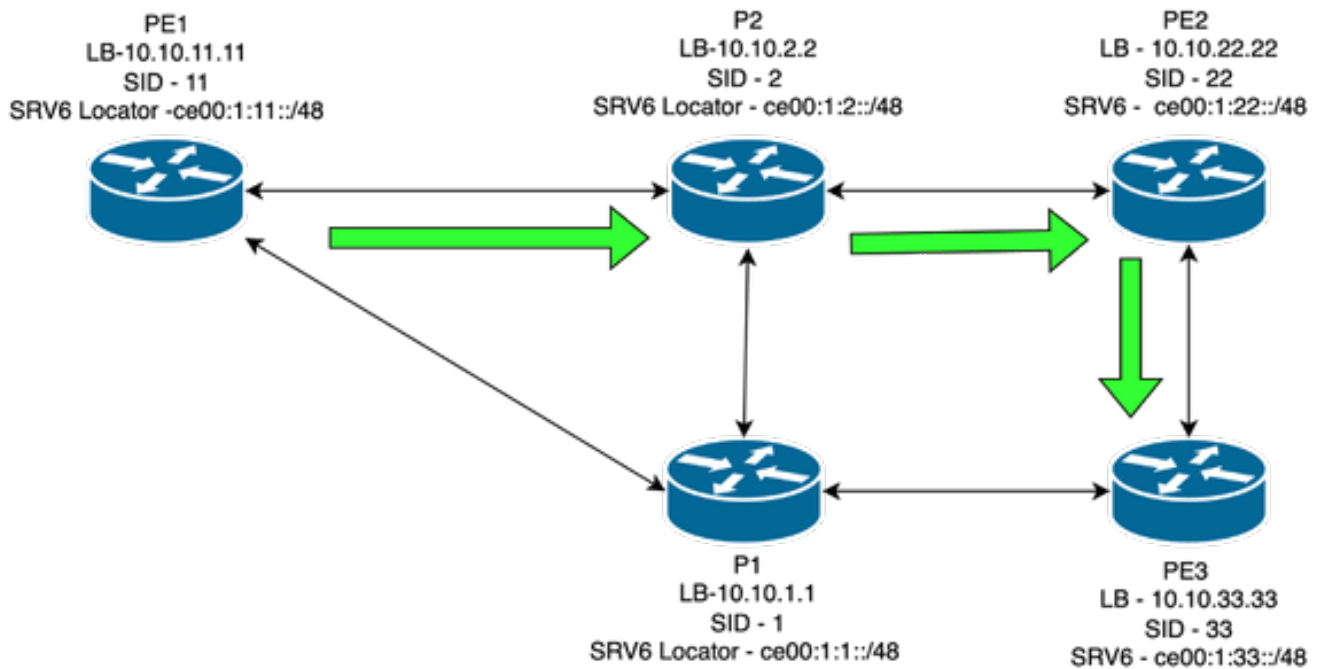
Als Overload bit is ingesteld op P1:

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1-PCC#traceroute sr-mps policy binding-sid 1001 lsp-end-point 10.10.33.33
```

Type escape sequence to abort.

[illegible]

Het pad dat door het SRTE-beleid wordt bewandeld, omzeilt de P1-router.



Afbeelding 5: Pad genomen door het beleid Dynamic-Policy-PE1-to-PE3 wanneer P1 wordt omzeild als de OL-bit is ingesteld op P1

Wanneer Overload Bit is ingesteld op PE3:

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1-PCC#show isis database
ASR9910-3-PE3-PCC.00-00 0x000019c6 0x3d24 1195 /1200 0/0/1
```

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR9906-1-PE1-PCC#show segment-routing traffic-eng policy color 1001
```

```
Color: 1001, End-point: 10.10.33.33
Name: srte_c_1001_ep_10.10.33.33
Status:
  Admin: up Operational: up for 02:27:53 (since Apr 27 08:31:55.304)
Candidate-paths:
  Preference: 100 (configuration) (active)
    Name: Dynamic-Policy-PE1-to-PE3
    Requested BSID: 1001
    Protection Type: protected-preferred
    Maximum SID Depth: 10
  Dynamic (valid)
    Metric Type: TE, Path Accumulated Metric: 20
    16033 [Prefix-SID, 10.10.33.33]
Attributes:
  Binding SID: 1001
  Forward Class: Not Configured
  Steering labeled-services disabled: no
  Steering BGP disabled: no
  IPv6 caps enable: yes
  Invalidation drop enabled: no
```

Type escape sequence to abort.

waarneming

SRV6 SRTE Statisch Beleidsgedrag

Configuratie

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2-PCC#show segment-routing traffic-eng policy name srte_c_2000_ep_ce00:1:3
```

Color: 2000, End-point: ce00:1:33::

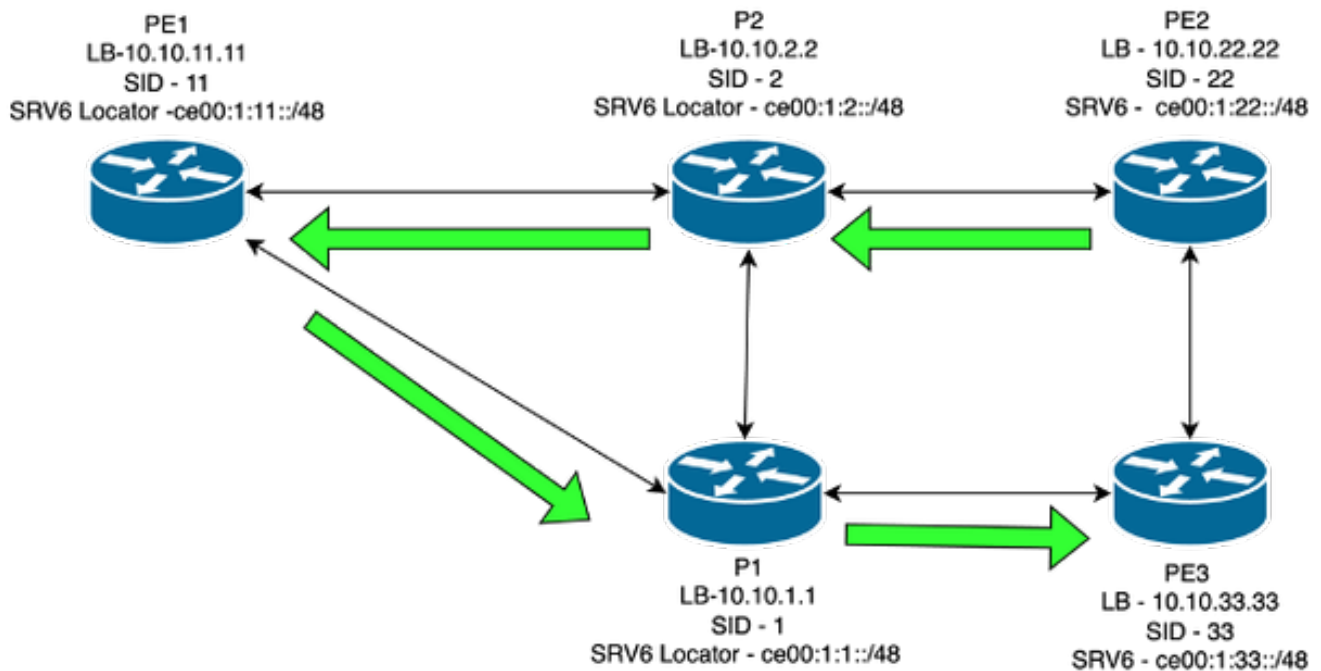
Name: srte_c_2000_ep_ce00:1:33::

Status:

```
Admin: up Operational: up for 00:30:35 (since Apr 27 08:31:30.516)
```


ECMP/LFA Backup: Yes

SID stack (Top -> Bottom): {ce00:1:1::/48, ce00:1:2::/48, ce00:1:11::/48,
ce00:1:1::/48}



Figuur 6: Pad genomen door het beleid SRV6Policy-PE2-toPE3 statische SID-Lijst

Verificatie

Wanneer PE1 overbelast is:

```
RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2-PCC#show segment-routing traffic-eng policy name srte_c_2000_ep_ce00:1:33::
SR-TE policy database
```

```
-----
Color: 2000, End-point: ce00:1:33::
Name: srte_c_2000_ep_ce00:1:33::
Status:
  Admin: up Operational: down for 00:00:06 (since Apr 27 09:08:32.012)
Candidate-paths:
  Preference: 100 (configuration) (inactive)
  Name: SRV6Policy-PE2-toPE3
  Last error: SRv6 SIDs failed verification
  Requested BSID: dynamic
Constraints:
  Protection Type: protected-preferred
  Maximum SID Depth: 13
Explicit: segment-list srv6-PE2-to-PE3 (inactive)
Last error: Topology check failed for SID: ce00:1:11::
  Weight: 1, Metric Type: TE
  SID[0]: ce00:1:2::/48
  SID[1]: ce00:1:11::/48
  SID[2]: ce00:1:1::/48
```

SRv6 Information:

Locator: corelocator

Binding SID requested: Dynamic

Binding SID behavior: uB6 (Insert.Red)

Attributes:

Forward Class: 0

Steering labeled-services disabled: no

Steering BGP disabled: no

IPv6 caps enable: yes

Invalidation drop enabled: no

Max Install Standby Candidate Paths: 0

RP/0/RSP1/CPU0:ASR-9904-5-PE2-PCC#show segment-routing traffic-eng forwarding policy name srte_c_2000_
Sun Apr 27 09:08:49.239 UTC

SR-TE Policy Forwarding database

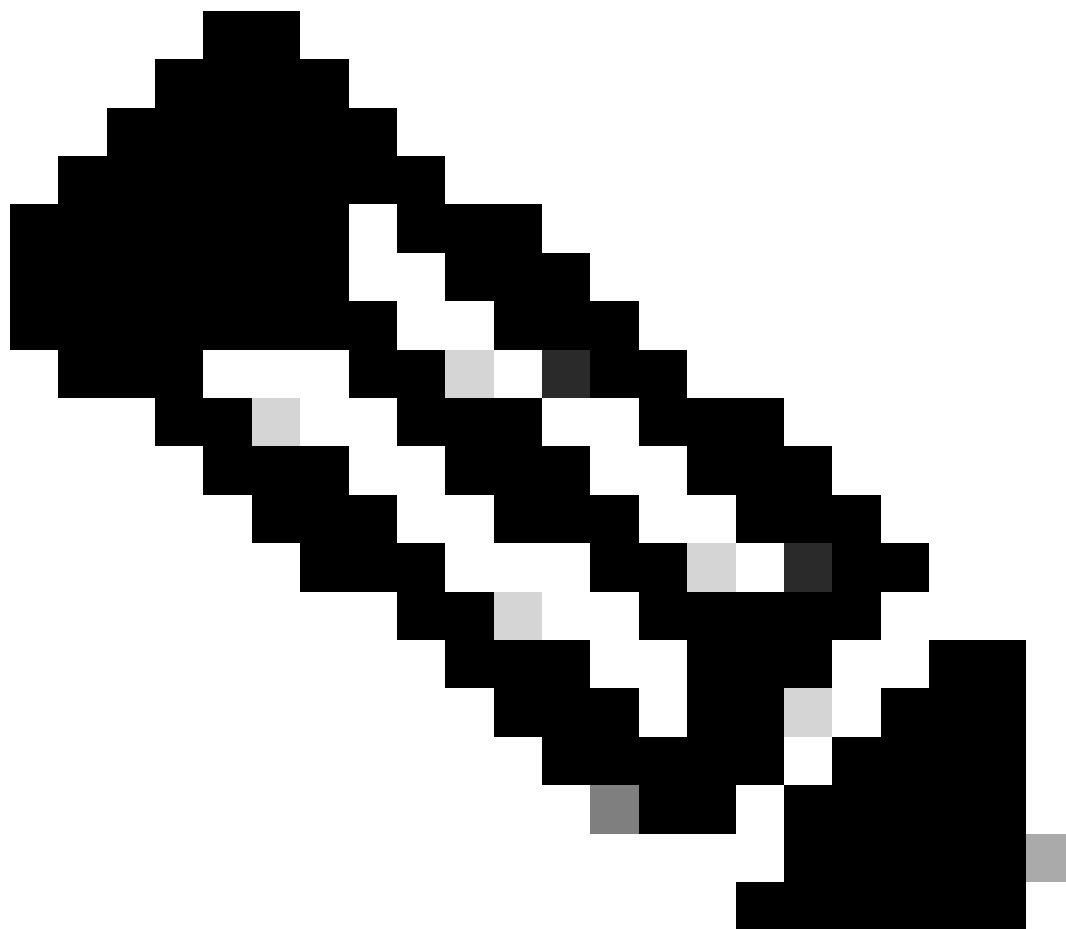
Color: 2000, End-point: ce00:1:33::

Name: srte_c_2000_ep_ce00:1:33::

Policy Packets/Bytes Switched: ?/?

waarneming

- Wanneer de routers Overload bit is ingesteld op de routers (P2, PE1 of P1)
- Wanneer in SRV6 een van de routers in de SID-lijst (P2, PE1 of P1) is overbelast, is de SRV6 TE uitgeschakeld en is het pad ongeldig en geeft de laatste fout aan dat de SRV6 SID van de router niet bereikbaar is



Opmerking: wanneer de overbelastingsbit is ingesteld op PE3, blijft het SRV6 SRTE-beleid actief en geldig.

Conclusie

Dit document schetst het validatiegedrag van de Segment Routing Traffic Engineering (SR-TE)-paden, waarbij wordt benadrukt hoe het beleid wordt geïnstalleerd en geëvalueerd op basis van SID-resolutiecriteria. Het benadrukt dat alleen de eerste SID in de SID-lijst strikt wordt gevalideerd door de head-end router, waardoor flexibiliteit mogelijk is in scenario's voor interdomein of beperkte zichtbaarheid. Het begrijpen van deze validatiemechanismen is van cruciaal belang tijdens de onderhoudsvensters van het netwerk, omdat operators dit gedrag kunnen gebruiken om SR-TE-beleid te installeren dat geen overbelaste of onderonderhoudsknooppunten doorstuurt terwijl de continuïteit van het doorsturen over het netwerk wordt gehandhaafd.

Opdrachten

- Segmentrouting weergeven-ENG-beleidsnaam <>
- Segmentrouting-ENG-naam voor doorstuurbeleid weergeven <>
- Segmentrouting weergeven-ENG IPv4-topologie ISIS-hostnaam <> Privé

Over deze vertaling

Cisco heeft dit document vertaald via een combinatie van machine- en menselijke technologie om onze gebruikers wereldwijd ondersteuningscontent te bieden in hun eigen taal. Houd er rekening mee dat zelfs de beste machinevertaling niet net zo nauwkeurig is als die van een professionele vertaler. Cisco Systems, Inc. is niet aansprakelijk voor de nauwkeurigheid van deze vertalingen en raadt aan altijd het oorspronkelijke Engelstalige document (link) te raadplegen.