

# De functie Automatisch opsporen en oplossen van problemen in Catalyst-Switches

## Inhoud

[Inleiding](#)

[Voordat u begint](#)

[Conventies](#)

[Voorwaarden](#)

[Gebruikte componenten](#)

[De betekenis van de automatische staat](#)

[Automatische staatsconfiguratie voor Catalyst-Switches](#)

[Catalyst 6000 native IOS/Catalyst 4000 Cisco IOS \(supervisor III en IV\)/Catalyst 3550](#)

[Catalyst 6000 hybride draaiende CatOS met MSFC-kaart \(SUP I A, SUP II, MSFC, MSFC 2\)](#)

[Catalyst 5000 met RSM/RSFC-kaart](#)

[Catalyst 4000 \(supervisor I en II\) met Layer 3-modules](#)

[Problemen oplossen met de optie Automatisch opsporen op IOS-gebaseerde Switches](#)

[Problemen oplossen met de optie Automatisch opsporen bij CatOS-gebaseerde Switches](#)

[Gerelateerde informatie](#)

## [Inleiding](#)

De autostate optie waarschuwt een switch of het routing module VLAN interface (Layer 3 (L3)) om naar `omhoog/omhoog` status te schakelen wanneer minstens één Layer 2 (L2) poort actief wordt in dat VLAN.

Dit document helpt de eigenschappen en eigenschappen van de autostaat te begrijpen. Nadat u de opdracht interface-id `op` routers hebt configureren, blijft de interface naar `boven` of naar `beneden`, afhankelijk van het platform. In dit document wordt besproken waarom dit gebeurt en hoe de L3- en L2-interfaces op elkaar reageren in het bedieningspaneel na geactiveerd te zijn.

## [Voordat u begint](#)

### [Conventies](#)

Zie de [Cisco Technical Tips Convention](#) voor meer informatie over documentconventies.

### [Voorwaarden](#)

Er zijn geen specifieke voorwaarden 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 apparaten in een specifieke laboratoriumomgeving. Alle apparaten die in dit document worden beschreven, hadden een opgeschoonde (standaard)configuratie. Als u in een levend netwerk werkt, zorg er dan voor dat u de potentiële impact van om het even welke opdracht begrijpt alvorens het te gebruiken.

## De betekenis van de automatische staat

AutoState wordt standaard geïmplementeerd op CatOS- en IOS Cisco-gebaseerde switches. Op sommige CatOS-platforms kan deze optie worden uitgeschakeld om redundantie in speciale scenario's toe te staan. Op IOS gebaseerde switches kan deze optie niet worden uitgeschakeld.

De router VLAN-interfaces moeten voldoen aan de volgende algemene voorwaarden om `up/up` te zijn:

- VLAN bestaat en is in `actieve` status op de database van switch VLAN.
- De interface van VLAN bestaat op de router en is administratief niet `gedaald`.
- Minstens één L2 (toegangspoort of boomstam) poort bestaat en heeft een link `omhoog` op dit VLAN. Dankzij de meest recente implementatie van de autostate optie kunt u synchronisatie uitvoeren naar de STP-poortstatus (Spanning-Tree Protocol). Een VLAN-interface zal worden verhoogd nadat de L2-poort tijd heeft gehad om samen te vallen (dwz, overgang van `luisteren naar doorsturen`). Dit zal verhinderen dat routeringsprotocollen en andere functies de VLAN-interface gebruiken alsof deze volledig operationeel is. Dit voorkomt ook dat andere problemen, zoals het routeren van zwarte gaten, zich voordoen.
- Minstens één L2 (toegangshaven of boomstam) haven is in het overspannen - boom `doorstaat` op VLAN.

## Automatische staatsconfiguratie voor Catalyst-Switches

Deze sectie verschaft een basisoverzicht van de configuratie van autostate op Catalyst switches.

### Catalyst 6000 native IOS/Catalyst 4000 Cisco IOS (supervisor III en IV)/Catalyst 3550

Voor deze switches wordt de optie autostate standaard ingeschakeld. De autostate optie is gesynchroniseerd met de STP status.

De staat van de protocollijn voor de interfaces van VLAN zal `omhoog` komen wanneer de eerste verbinding die tot de overeenkomstige verbinding van VLAN behoort `omhoog` komt en in `staat` van het `door- aan-boom` is.

Geef de volgende opdrachten uit om de status van alle voorwaarden tijdens de probleemoplossing te controleren:

- `sh vlan`

- [sh int VLAN <VLAN-id>](#)
- [sh int <fast / gig>mod/poort](#) (L2 poort)
- [sh int <fast / gig>modi/poort romp](#) (als L2 poort is romp)
- [sh over-boom VLAN <VLAN-id>](#)

**Opmerking:** AutoState gesynchroniseerd met STP werd geïntroduceerd in code 12.1(8a)E en later. Raadpleeg bug-ID [CSCdu07244](#) (alleen [geregistreeerde](#) klanten) voor meer informatie.

**Opmerking:** Als u een IDS-lemmet (WS-X6381-IDS=) in het chassis hebt, zal de VLAN-interface in `omhoog/omhoog` status blijven ondanks dat er geen actieve L2-poorten aanwezig zijn. Dit wordt gemaakt door middel van bug-ID [CSCdx84895](#) (alleen [geregistreeerde](#) klanten) in 12.1.13E en later releases. Het juiste gedrag is dat de MSFC interface `omlaag` gaat als er geen L2 poort in STP `door` staat is.

## [Catalyst 6000 hybride draaiende CatOS met MSFC-kaart \(SUP I A, SUP II, MSFC, MSFC 2\)](#)

Voor deze switches moet aan de volgende aanvullende voorwaarden worden voldaan, naast de algemene voorwaarden `voor de status up/up`:

- De router (Multilayer Switch functiekaart (MSFC) poort (15/1,16/1) moet in `trunking` mode zijn.
- Het VLAN moet op de boomstam aan MSFC worden toegestaan.

Op deze switches wordt de optie `autostate` standaard ingeschakeld en kan deze worden uitgeschakeld. De `autostate` optie is gesynchroniseerd met de STP status, en dit gedrag kan niet worden aangepast tenzij `autostate` wordt geactiveerd.

De staat van de protocollijn voor de interfaces van VLAN zal `omhoog` komen wanneer de eerste L2 poort (niet-routerpoort, dat wil zeggen, niet 15/1 of 16/1) die tot de overeenkomstige verbinding van VLAN behoort `omhoog` komt en in `overspits-doorsturen` staat is. Er is één uitzondering voor VLAN dat aan de beheersinterface (sc0) op de switch is toegewezen. De status van de protocollijn voor de beheerinterface VLAN op de MSFC zal altijd `omhoog` zijn. De sc0 moet altijd `omhoog` zijn na de switch laarzen. Deze interface kan echter administratief `omlaag` worden gedwongen.

Geef de volgende opdrachten uit om de status van alle voorwaarden tijdens de probleemoplossing te controleren:

- Geef op MSFC de opdracht [tonen in vlan <VLAN-id>](#).
- Op de switch geeft u het [sh VLAN](#) uit, [sh port mod/port](#) (L2 poort), [sh stam mod/port \(als de L2 poort een stam is\) en spantree <VLAN-id> opdrachten](#).

### De optie Automatisch opsporen uitschakelen

In redundante dubbele MSFC-configuratiemodus kan het handig zijn om de optie `autostate` uit te schakelen. Deze optie moet worden uitgeschakeld als het VLAN tussen beide MSFC's wordt gebruikt voor pure L3-routing doeleinden en als er geen L2-poorten aan het VLAN worden toegewezen. Als u het interface-VLAN `in/uit` wilt houden zonder dat er een speciale L2-poort is toegewezen aan het VLAN, kan de automatische state-functie worden uitgeschakeld.

Geef de volgende opdracht uit voor de huidige instelling van de `autostate` optie:

```
Switch (enable) sh msfcautostate
```

MSFC Auto port state: enabled

Geef de volgende opdracht uit om de optie autostaat uit te schakelen:

```
Switch (enable) set msfcautostate disable  
Switch (enable) sh msfcautostate  
MSFC Auto port state: disabled  
Switch (enable)
```

**Opmerking:** AutoState gesynchroniseerd met STP voor Catalyst hybride switches wordt ondersteund vanaf 5.5(10) en 6.3(1). Raadpleeg bug-ID [CSCdu05914](#) (alleen [geregistreerde](#) klanten) voor meer informatie.

**Opmerking:** Als u een IDS-lemmet (WS-X6381-IDS=) in het chassis hebt, zal de MSFC-interface in `omhoog/omhoog` status blijven ondanks dat er geen actieve L2-poorten aanwezig zijn. Dit is gemaakt door middel van bug-ID [CSCdt75094](#) (alleen [geregistreerde](#) klanten) in 6.2.2, 6.3.1 en later releases. Het juiste gedrag is dat de MSFC interface `omlaag` gaat als er geen L2 poort in STP door staat is.

## [Catalyst 5000 met RSM/RSFC-kaart](#)

Voor deze switches moet aan de volgende aanvullende voorwaarden worden voldaan, naast de `up/up` algemene voorwaarden:

- De poort (Route Switch Module (RSM) / Route Switch Card (RSFC) moet in `trunking`-modus zijn.
- Het VLAN moet op de routerromp worden toegestaan.

Op deze switches wordt de optie `autostate` standaard ingeschakeld en kan deze worden uitgeschakeld. De `autostate` optie is *niet* gesynchroniseerd met de STP status.

De staat van de protocollijn voor de interfaces van VLAN zal `omhoog` komen wanneer de eerste L2 poort die tot de corresponderende verbinding van VLAN behoort `omhoog`, of een andere routerpoort op de tweede RSM in `trunking` modus is. Als de router op de tweede RSM in `trunking` mode is, zal VLAN op de ISL stam toegestaan worden.

Er is één uitzondering voor VLAN dat aan de beheersinterface (`sc0`) op de switch is toegewezen. De status van de protocollijn voor de beheerinterface VLAN op RSM zal altijd `omhoog` zijn. De `sc0` moet altijd `omhoog` zijn na de switch laarzen. Deze interface kan echter administratief `omlaag` worden gedwongen.

**Opmerking:** Als `autostate` wordt geactiveerd en er geen poorten actief zijn op een specifiek VLAN in de switch, blijft de interface op RSM `omhoog` als er meer dan één RSM is. Dit staat verkeer toe om tussen de twee RSMs op dat VLAN te lopen zonder de `autostate` optie uit te schakelen. Dit gedrag verschilt van het standaardgedrag in de Catalyst 6000 hybride modus.

**Opmerking:** De functieverbetering van de automatische overheid voor meerdere RSM-scenario's in één chassis wordt verbeterd in 6.1.2. (zie voor bug ID [CSCdr80722](#) (alleen [geregistreerde](#) klanten) voor meer informatie). Multi-RSM laat de interfaces op de twee RSM's `omlaag` gaan wanneer de laatste fysieke link op dat VLAN in de switch `omlaag` gaat.

Geef de volgende opdrachten uit om de status van alle voorwaarden tijdens de probleemoplossing te controleren:

- Geef in het RSM de opdracht **Show int <VLAN-id>op**.
- Op de switch geeft u het **sh VLAN** uit, **sh port mod/port (L2 poort)**, **sh stam mod/poort (als de L2 poort een romp is)** en **spantree <VLAN-id> opdrachten**.

Geef de volgende opdracht uit om de huidige instelling voor automatische status weer te geven:

```
Switch (enable) sh rsmautostate
RSM Auto port state: enabled
Multi-RSM Option: enabled
```

Geef de volgende opdracht uit om de optie autostaat uit te schakelen:

```
Switch (enable) set rsmautostate disable
RSM port auto state disabled.
Switch (enable) sh rsmautostate
RSM Auto port state: disabled
Multi-RSM Option: enabled
Switch (enable)
```

Geef de volgende opdracht uit om de multi-RSM optie uit te schakelen in automatische toestand:

```
Switch (enable) sh rsmautostate
RSM Auto port state: enabled
Multi-RSM Option: enabled
Switch (enable) set rsmautostate multirsm disable
RSM port auto state multiple RSM disabled.
Switch (enable) sh rsmautostate
RSM Auto port state: enabled
Multi-RSM Option: disabled
Switch (enable)
```

**Opmerking:** Het uitschakelen van multi-RSM is een extra functie van de automatische status. Om deze optie te gebruiken, moet autostate zijn ingeschakeld.

## [Catalyst 4000 \(supervisor I en II\) met Layer 3-modules](#)

Wanneer de laatste L2 poort op de switch VLAN naar beneden gaat, alle L3 interfaces/subinterfaces op die VLAN shutdown. De interfaces/subinterfaces zullen omhoog gaan tenzij sc0 op het VLAN is, of er is een andere L3 module in het chassis met een interface/subinterface in het VLAN. Het is belangrijk om te begrijpen dat Catalyst 4000 supervisor I/II geen kennis van of controle over de L3 moduleconfiguratie heeft (net zoals de Catalyst switch geen kennis van of controle over externe routerconfiguraties heeft). Hierom werkt de autostate optie niet op L3 module interfaces als de L3 module niet goed is geconfigureerd. Raadpleeg de volgende richtsnoeren:

- De optie autostaat is standaard ingeschakeld. Geef de verborgen opdracht **[no] autostate-**optie uit om autostate-optie in-/uit te schakelen.
- De autostate optie is niet gesynchroniseerd met de STP status.

De staat van de protocollijn voor de interfaces van VLAN zal omhoog komen wanneer de eerste L2 poort die tot de overeenkomstige verbinding van VLAN behoort omhoog komt.

Geef de volgende opdracht uit om te zien welke Catalyst 4000 L3 servicemodule interfaces zijn afgesloten of door de autostate optie opgetild:

```
Router#sh autostate entries
```

```
Autostate Feature is currently enabled on the system.
```

Geef de volgende opdracht uit om de optie autostate uit te schakelen (dit is een verborgen opdracht):

```
Router#autostate disable
```

```
Disabling Autostate
```

```
Router#sh autostate entries
```

```
Autostate Feature is currently disabled on the system.
```

Geef de volgende opdracht uit om de automatische optie opnieuw in te schakelen:

```
Router#no autostate disable
```

```
Enabling Autostate
```

```
Router#sh autostate entries
```

```
Autostate Feature is currently enabled on the system.
```

## Problemen oplossen met de optie Automatisch opsporen op IOS-gebaseerde Switches

Voer deze stappen voor het oplossen van problemen uit als de interface van VLAN beneden is.

1. Dit is het symptoom van een interface van VLAN in omhoog/omlaag status.

```
Corgon-6000#sh int vlan 151
```

```
Vlan151 is up, line protocol is down
```

```
!--- Line protocol on interface VLAN 151 is down. !--- You need to investigate why this line protocol is not up !--- (at least one L2 port exists, and there should be a !--- link up on this VLAN).
```

2. Controleer om ervoor te zorgen dat VLAN 151 in de VLAN-database bestaat en actief is. De opdracht hieronder toont aan dat het VLAN bestaat en actief is op de switch.

```
Corgon-6000#sh vlan 151 | i 151
```

```
151 VLAN151 active Gi4/10
```

```
151 enet 100151 1500 - - - - - 0 0
```

```
Corgon-6000#
```

```
!--- VLAN 151 exists in VLAN database and is active. !--- L2 port Gig4/10 is assigned to VLAN 151.
```

3. Controleer de status van interface Gig 4/10 die aan VLAN 151 is toegewezen.

```
Corgon-6000#sh int gig 4/10
```

```
GigabitEthernet4/10 is up, line protocol is down (notconnect)
```

```
Corgon-6000#sh run int gig 4/10
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 182 bytes
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet4/10
```

```
no ip address
```

```
logging event link-status
```

```
logging event bundle-status
```

```
switchport
```

```
switchport access vlan 151
```

```
switchport mode access
```

end

4. De reden voor het lijnprotocol van interface VLAN 151 is omdat Gigabit Ethernet4/10 verbinding niet is verbonden, zoals van de interfacestatus wordt gezien. Het is mogelijk dat geen apparaat op de interface is aangesloten of dat de link bekabeling of automatische onderhandeling problemen heeft die verhinderen dat de link omhoog gaat.
5. Sluit het apparaat aan op Gigabit Ethernet4/10 om de interfacekaart omhoog te brengen.

```
Mar 11 12:10:52.340: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet4/10,changed state to up
Mar 11 12:10:53.156: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet4/10,changed state to up
Corgon-6000#
Corgon-6000#
Corgon-6000#sh int vlan 151
Vlan151 is up, line protocol is down
```

6. Controleer of de interface van VLAN toont dat het lijnprotocol nog laag is. Je moet onderzoeken waarom dit lijnprotocol niet in orde is. Zorg ervoor dat minstens één L2 poort in overspannend-tree die staat op dit VLAN door te sturen is.

```
Corgon-6000#sh spanning-tree vlan 151
VLAN0151
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID      Priority    32768
Address      00d0.003f.8897
This bridge is the root
Hello Time   2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec
Bridge ID    Priority    32768
Address      00d0.003f.8897
Hello Time   2 sec    Max Age 20 sec    Forward Delay 15 sec
Aging Time   300
```

```
Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Gi4/10         Desg LRN 4         128.202 P2p
Corgon-6000#
```

7. De Spanning-Tree poortstatus is LRN, wat leertoestand betekent. Het lijnprotocol is omlaag omdat de interface in de transitie staat is (luisteren->leren om te verzenden).

```
Corgon-6000#
Mar 11 12:11:23.406: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan151,
changed state to up
```

**Opmerking:** Het verschil in tijdstempel tussen logs toen het lijnprotocol op Gigabit Ethernet4/10 omhoog ging, en interface VLAN151 is ongeveer 30 seconden, wat 2xforward vertraging in STP vertegenwoordigt (luisteren->leren->verzenden)

```
Corgon-6000#sh int vlan 151
Vlan151 is up, line protocol is up
```

8. Het lijnprotocol is omhoog. U moet de overspanningsboompoortstatus op de L2 poort controleren (zou door moeten sturen).

```
Corgon-6000#sh spanning-tree vlan 151
VLAN0151
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID      Priority    32768
```

```

Address      00d0.003f.8897
This bridge is the root
Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
Bridge ID   Priority  32768
Address      00d0.003f.8897
Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
Aging Time  300

```

```

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Gi4/10         Desg FWD 4        128.202 P2p
!--- Verified spanning-tree port status on L2 port !--- is FWN = forwarding.

```

## Problemen oplossen met de optie Automatisch opsporen bij CatOS-gebaseerde Switches

Voer deze stappen voor het oplossen van problemen uit als de interface van VLAN beneden is.

1. Dit is het symptoom van een interface van VLAN op de MSFC die wordt neergehaald/verlaagd

```

Topvar-msfc>sh int vlan 151
Vlan151 is down, line protocol is down
!--- Line protocol is down (not administratively down). If so, issue the !--- no shutdown
command under the interface. !--- Line protocol on interface VLAN 151 is down in this
output. !--- You need to investigate why this line protocol is not up !--- (at least one L2
port exists, and there should be a !--- link up on this VLAN).

```

2. Controleer om ervoor te zorgen dat VLAN 151 in de VLAN-database bestaat en actief is. De opdracht hieronder toont aan dat het VLAN bestaat en actief is op de switch.

```

Topvar (enable) sh vlan 151
VLAN Name                               Status      IfIndex Mod/Ports, Vlans
-----
151  VLAN151                               active      284      3/1      15/1

```

3. Zoals u kunt zien, worden L2-poorten 3/1 en 15/1(MSFC) toegewezen aan VLAN 151. Controleer de status van poort 3/1 toegewezen aan VLAN 15. Als poort 3/1 trunking is, geef de sh opdracht om te controleren of VLAN 151 is toegestaan.

```

Topvar (enable) sh port 3/1
Port Name                               Status      Vlan      Duplex Speed Type
-----
3/1                                       disabled    151       auto    auto   10/100BaseTX
!--- Since the only port (3/1) is disabled, !--- the line protocol for interface VLAN 151 is
down.

```

4. Schakel poort 3/1 in, zoals hieronder wordt getoond.

```

Topvar (enable) set port enable 3/1
Port 3/1 enabled.
2003 Mar 12 05:42:10 %PAGP-5-PORTTOSTP:Port 3/1 joined bridge port 3/1
Topvar (enable) sh port 3/1
Port Name                               Status      Vlan      Duplex Speed Type
-----
3/1                                       connected   151       a-half  a-10   10/100BaseTX

```



## 5. Session in de MSFC en controleer de status van de VLAN-interface opnieuw.

```
Topvar (enable) ses 15
Trying Router-15...
Connected to Router-15.
Escape character is '^]'.

```

```
Topvar-msfc>sh int vlan 151
Vlan151 is down, line protocol is down

```

6. Zoals u kunt zien, is het lijnprotocol op interface VLAN 151 nog steeds plat. Je moet onderzoeken waarom dit lijnprotocol niet in orde is. Minstens één L2 poort is in over-boom die staat op dit VLAN door te sturen. Controleer dit door de switch te controleren, zoals hieronder wordt weergegeven.

```
Topvar (enable) sh spantree 151
VLAN 151
Spanning tree mode          PVST+
Spanning tree type         ieee
Spanning tree enabled
Designated Root             00-07-4f-1c-e8-47
Designated Root Priority    0
Designated Root Cost       119
Designated Root Port       3/1
Root Max Age 20 sec  Hello Time 2 sec  Forward Delay 15 sec
Bridge ID MAC ADDR         00-05-00-a9-f4-96
Bridge ID Priority         32768
Bridge Max Age 20 sec  Hello Time 2 sec  Forward Delay 15 sec
Port                       Vlan Port-State  Cost      Prio Portfast Channel_id
-----
3/1                        151 listening    100       32 disabled 0

```

```
Topvar (enable)
```

7. De status van de Spanning-Tree poort is nog in het luisteren. Het lijnprotocol van de interface van VLAN zal in de transitie staat laag blijven (luisteren->leren om te verzenden).

```
Topvar (enable) sh spantree 151
VLAN 151
Spanning tree mode          PVST+
Spanning tree type         ieee
Spanning tree enabled
Designated Root             00-07-4f-1c-e8-47
Designated Root Priority    0
Designated Root Cost       119
Designated Root Port       3/1
Root Max Age 20 sec  Hello Time 2 sec  Forward Delay 15 sec
Bridge ID MAC ADDR         00-05-00-a9-f4-96
Bridge ID Priority         32768
Bridge Max Age 20 sec  Hello Time 2 sec  Forward Delay 15 sec

Port                       Vlan Port-State  Cost      Prio Portfast Channel_id
-----
3/1                        151 forwarding    100       32 disabled 0
15/1                       151 forwarding     4         32 enabled 0

```

```
Topvar (enable)
```

8. De status van de Spanning-Tree poort op de L2 poort wordt verzonden. Het lijnprotocol op het interface-VLAN moet nu omhoog zijn. Controleer dat het lijnprotocol omhoog is, zoals hieronder wordt getoond:

```
Topvar (enable) ses 15
Trying Router-15...
Connected to Router-15.
Escape character is '^]'.
```

```
Topvar-msfc>sh int vlan 151
Vlan151 is up, line protocol is up
It is up in up/up status as expected.
```

9. Als er nog steeds probleem is met het omhoog/omhoog interface-VLAN, controleer of de routerpoort in trunking mode is, en of het VLAN op de routerstam is toegestaan. Hieronder wordt een voorbeelduitvoer weergegeven.

```
Topvar (enable) sh trunk 15/1
* - indicates vtp domain mismatch
Port      Mode           Encapsulation   Status           Native vlan
-----
15/1      nonegotiate    isl              trunking        1

Port      Vlans allowed on trunk
-----
15/1      1-1005,1025-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
-----
15/1      1,151

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
-----
15/1      1,151

Topvar (enable)
!--- VLAN 151 is allowed, and is in spanning-tree !--- forwarding state. VLAN 151 is not
pruned.
```

## [Gerelateerde informatie](#)

- [monstaat](#)
- [sersmautostaat](#)
- [Spanning-Tree Protocol \(STP\) begrijpen en configureren op Catalyst-Switches](#)
- [Technische ondersteuning en documentatie – Cisco Systems](#)