

TITAN met CURWB configureren en problemen oplossen

Inhoud

[Inleiding](#)

[TITAN Basics](#)

[Hoe werkt TITAN?](#)

[Vaste infrastructuur](#)

[Configuratie](#)

[Testscenario](#)

[Mesh End-failover](#)

[Het testen van de failover op de voertuigradio](#)

[Probleemoplossing TITAN](#)

Inleiding

Dit document beschrijft het gebruik van TITAN, de configuratie en probleemoplossing in CURWB-implementaties.

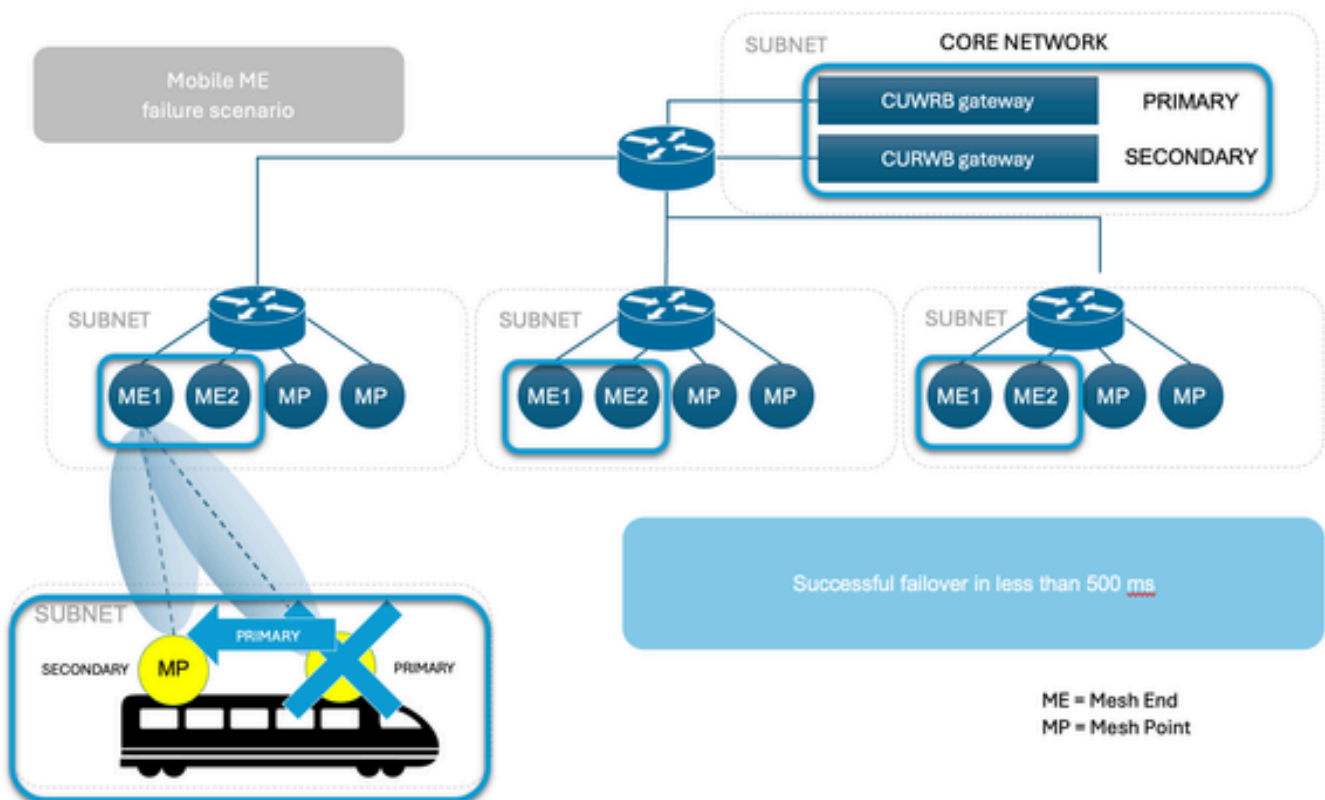
TITAN Basics

TITAN is een cruciale functie die hoge beschikbaarheid biedt met hardwareredundantie in CURWB implementaties. Het kan door diverse eigenschappen van het vaste deel van het stroomvoeringsnetwerk worden gevormd. De meest voorkomende toepassingen zijn in het inschakelen van TITAN op de Core Network Global Gateways, Local Mesh End gateways en Onboard Vehicle radio's. Het werkt op zowel Layer 2 als Layer 3-netwerken.

Indien ingeschakeld, biedt TITAN snelle failover van een primair apparaat naar een secundair apparaat, in minder dan 500 milliseconden. Het secundaire apparaat hervat onmiddellijk de communicatie van CURWB MPLS.

Het voorbeeld hier laat de TITAN-failover zien onder alle drie de omstandigheden.

- Wereldwijde gateways voor kernnetwerken,
- Lokale mesh-eindgateways en
- Radioapparatuur aan boord van voertuigen



Hoe werkt TITAN?

Om het concept van Titan volledig te begrijpen, is het essentieel om kennis te maken met Autotap. Het is een netwerk-lijn preventiemechanisme dat CUWRB apparaten toelaat om verbindingen te ontdekken en slechts een specifieke toegang/uitgang route toe te staan aan en van het Eind van het Netwerk of de netwerkkern.

Radioapparatuur met hetzelfde wachtwoord, verbonden met dezelfde netwerkantenne op hetzelfde zenddomein, fungeert als één switch met meerdere antennes.

CURWB Mesh Protocol detecteert bekabelde verbindingen tussen radio's, waarbij routes automatisch worden gebouwd. Het resultaat is als het hebben van één AP met meerdere draadloze interfaces.

De AutoTap-functie voorkomt netwerkklusjes in dergelijke configuraties. Alleen de radio die is gekozen als Primair (laagste numerieke mesh-id) in een fysiek verbonden groep publiceert MAC-adresinformatie. Het verkeer wordt alleen gezien als afkomstig van de radio die is geselecteerd als de primaire radio van de aangesloten groep.

Vaste infrastructuur

De gebruiker stelt twee mesh-eindapparaten in met dezelfde configuratie en sluit deze aan op

dezelfde switch. Die apparaten delen informatie om de Primaire te selecteren en de andere eenheid staat op stand-by. Wanneer er een storing optreedt, neemt de Standby-eenheid de taak over in 500 ms en sluit zij alle mesh points weer aan op het systeem. Voor vaste netwerken kan TITAN alleen worden ingeschakeld op mesh-end-eenheden en de punten maken automatisch een verbinding met het einde dat het overneemt.

Voertuigen voor mobiliteit

Het proces is hetzelfde als in een vast netwerk. De units moeten op dezelfde switch met dezelfde configuratie staan. Het algoritme stelt de ene in als de primaire eenheid en de andere als de secundaire eenheid. Indien de primaire defect is, neemt de secundaire eenheid over in 500 ms en maakt zij verbinding met de gesloten baaneenheid. Het enige verschil met mobiliteit is dat TITAN kan worden ingeschakeld op mesh point-eenheden. In dat geval vervangt de functie Vloeibaarheid de bedieningsmodus van de radio.

Baanradio

Wanneer de radio niet kan communiceren met het backbone-netwerk, dwingt het systeem het voertuig (de voertuigen) om te verbinden met de dichtstbijzijnde baan als onmiddellijke reactie op de storing. Het is hetzelfde proces als voor vaste netwerken, maar met de mogelijkheid van meer dan één actieve baanapparatuur. In het baansysteem is de back-up geen radio in stand-by modus, maar een volledig operationele en actieve die de storing kan dekken.

Gateway aangesloten op het bedrijfsnetwerk

Net als Mesh Ends op een vast netwerk, werken de gateways (FM1000 en FM10000 samen om een Primary te kiezen, en neemt de back-up over op een storing.

Primaire verkiezingen

Alle CURWB-eenheden die met hetzelfde bekabelde uitzenddomein zijn verbonden en met hetzelfde wachtwoord zijn geconfigureerd, voeren om de paar seconden een gedistribueerd primair verkiezingsproces uit. De primaire eenheid vormt een randpunt van het CURWB MPLS-netwerk, dat wil zeggen, een apparaat waar het gebruikersverkeer het netwerk kan betreden of verlaten. Secundaire eenheden fungeren als MPLS-relaypunten. Voor elke buur berekent het algoritme een prioriteitswaarde op basis van de rol van de eenheid (mesh-end of mesh-point) en de mesh-ID ervan. De mazen hebben een hogere prioriteit dan de maaspunten en bij dezelfde prioriteit heeft de eenheid met de laagste mazen-ID de voorkeur. Het verkiezingsmechanisme is gebaseerd op een speciaal signaleringsprotocol dat constant in het netwerk draait. Het garandeert dat alle eenheden hetzelfde Primaire systeem kiezen.

Mesh End-failover

Tijdens normaal gebruik eindigt de primaire en secundaire mesh continu om met elkaar te communiceren over hun status en om netwerkbereikbaarheidsinformatie uit te wisselen. In het bijzonder, de Primaire periodiek updates naar de Secundaire met betrekking tot zijn interne het door:sturen lijst en multicast routes.

Configuratie

In de basisconfiguratie van TITAN, zou een plaatsing twee gateways (het Eind van het Netwerk) nodig hebben; één primaire en andere secundair.

Zowel de primaire als de secundaire stukken hardware moeten deze TITAN-configuraties hebben.

configureer mpls fastfail status ingeschakeld

vorm mpls fastfail timeout 150

config mpls unicast-flood ingeschakeld

configuratie mpls arp-unicast uitgeschakeld

Config Spanning-Tree Link-Guard 40

config arp gratuitous ingeschakeld

arp nodeloze vertraging configureren 150

In Layer 3-configuraties als HA vereist is op elk mesh-uiteinde, hebben we twee mesh-uiteinden nodig waarop de vorige TITAN-configuratie moet worden uitgevoerd.

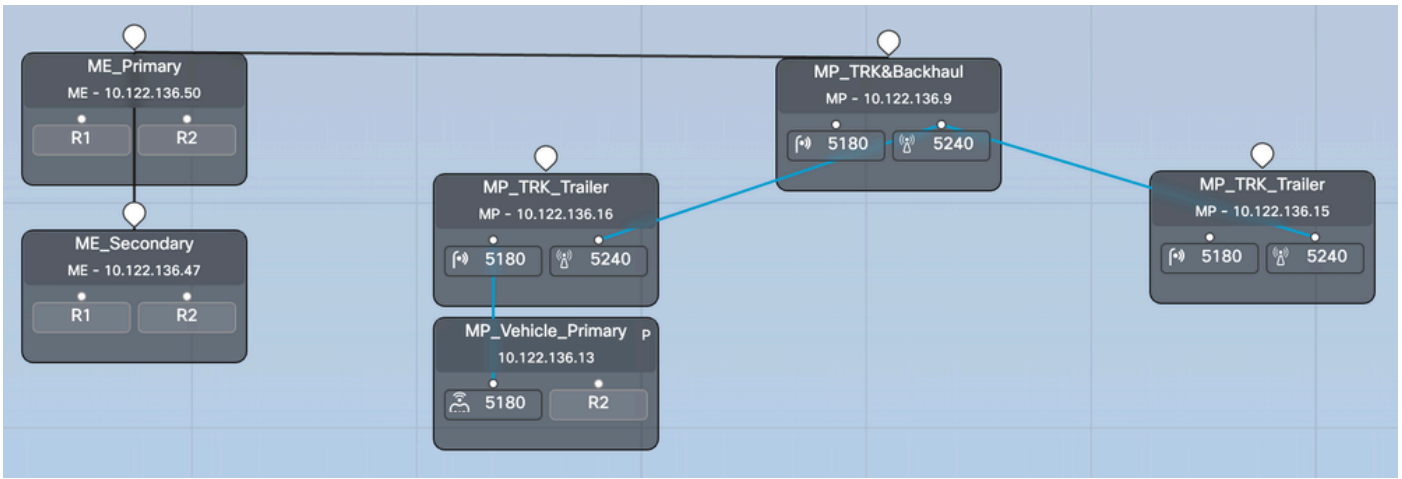
Bij het configureren van TITAN op de voertuigradio moet het voertuig eerst 2 radio's hebben. In geval van een storing op de primaire component neemt de secundaire component de communicatie over. In dit scenario moeten de voertuig-radio's en het maasuiteinde van het stroomvoeringsnetwerk de TITAN-configuratie hebben.

Testscenario

Onze huidige netwerktopologie omvat zeven radio's. Binnen deze opstelling, hebben de radio's van het Eind van het Netwerk hun draadloze interfaces gedeactiveerd. Hun rol is beperkt tot het fungeren als gateways, in plaats van te functioneren als onderdeel van het baanradiosysteem. De primaire mesh-eenheid krijgt het IP-adres 10.122.136.50 toegewezen en de secundaire eenheid met het IP-adres 10.122.136.47.

We hebben 3 baanradio's (10.122.136.9, 10.122.136.16 en 10.122.136.15). De baanradio met het IP-adres 10.122.136.9 is gehard in de kernnetwerkinfrastructuur. Deze centrale radio breidt ook een backhaul link uit naar een paar trailer-radio's met IP 10.122.136.15 en 10.122.136.16. Deze vaste infrastructuur backhaul links werken op de 5240 MHz frequentieband. Samen bieden de drie radio draadloze dekking aan het mobiele voertuig met een frequentie van 5180 MHz (IP-adres 10.122.136.13).

Het mobiele voertuig is uitgerust met twee radio's met IP-adres 10.122.136.13 als primaire en 10.122.136.14 als secundaire radio. Beide radio's zijn onderling verbonden via één switch. De secundaire radio wordt hier niet getoond.



Mesh End-failover

Stap 1: Zowel primaire als secundaire maasuiteinden zijn verbonden met het netwerk en actief. We kunnen de radio zien met een lager mesh-id dat fungeert als mesh-end.

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O Seq	H/O Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
88261156	0	5.66.195.20	R1	5.66.194.36	R1	23	31.383	2	5.66.194.36	5.246.2.120

Typ	Infrastr.ID	#V	Vehicle IDs
M	5.246.227.8	0	
	5.137.250.80	0	
	5.137.250.148	0	
	5.66.195.20	1	88261156
* M	5.246.226.200	0	


```
ME_Primary#show fluidity network
unit 5.246.226.200 infrastructure meshend primary
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
```



```
soumyray -- ping 10.122.136.14 -- 111x10
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=484 ttl=51 time=32.025 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=485 ttl=51 time=32.712 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=486 ttl=51 time=30.037 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=487 ttl=51 time=28.729 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=488 ttl=51 time=30.292 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=489 ttl=51 time=29.516 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=490 ttl=51 time=31.271 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=491 ttl=51 time=32.093 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=492 ttl=51 time=29.137 ms
```


Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O Seq	H/O Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
88261156	0	5.66.195.20	R1	5.66.194.36	R1	23	54.865	2	5.66.194.36	5.246.2.120

Typ	Infrastr.ID	#V	Vehicle IDs
M	5.246.226.200	0	
	5.137.250.80	0	
	5.137.250.148	0	
	5.66.195.20	1	88261156
* M	5.246.227.8	0	


```
ME_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.227.8 infrastructure meshend backup
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
```



```
soumyray -- ping 10.122.136.13 -- 111x10
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=423 ttl=51 time=28.070 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=424 ttl=51 time=32.673 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=425 ttl=51 time=30.659 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=426 ttl=51 time=29.879 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=427 ttl=51 time=30.187 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=428 ttl=51 time=32.267 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=429 ttl=51 time=26.937 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=430 ttl=51 time=31.865 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=431 ttl=51 time=29.165 ms
```

Stap 2: Wanneer de primaire gaat, neemt het secundaire mesh-eindpunt over en fungeert het als het mesh-eindpunt voor het gehele netwerk. Merk op dat het mislukte primaire mesh-uiteinde nu ontbreekt in de lijst van infrastructuurradio's.

```
ME_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.227.8 infrastructure meshend primary
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 4 backbone 0 meshend 5.246.227.8
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O Seq	H/O Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
88261156	0	5.66.195.20	R1	5.66.194.36	R1	26	7.192	2	5.66.194.36	5.246.2.120

```

Typ  Infrastr.ID  #V  Vehicle IDs
-----
5.137.250.80    0
5.66.195.20    1  88261156
5.137.250.148  0
* M  5.246.227.8  0
ME_Secondary#
```

Stap 3: De mislukte primaire radio is nu weer operationeel. Het wacht echter op de wachttijd om de netwerktopologie te leren

```
ME_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.227.8 infrastructure meshend primary
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.227.8
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O Seq	H/O Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
88261156	0	5.66.195.20	R1	5.66.194.36	R1	26	58.026	2	5.66.194.36	5.246.2.120

```

Typ  Infrastr.ID  #V  Vehicle IDs
-----
5.137.250.80    0
M  5.246.226.200  0
5.66.195.20    1  88261156
5.137.250.148  0
* M  5.246.227.8  0
ME_Secondary#
```

Stap 4: Zodra de voorkeurstimer is bereikt, neemt de mesh ID 5.246.226.200 de rol van primair en radio over met mesh ID 5.246.227.8 wordt opnieuw de secundaire.

Het testen van de failover op de voertuigradio

In dit labnetwerk hebben we een vloeistoffennetwerk met één voertuig dat is aangesloten op de baan. Het voertuig heeft twee radio's met IP 10.122.136.13 - mesh ID 5.66.194.36 (P) en 10.122.136.14 - mesh ID 5.246.2.120 (S).

Stap 1: Zowel Primaire als Secundaire voertuig radio's zijn online. We kunnen de radio zien met een lagere mesh ID die fungeert als de primaire radio en de andere als secundaire radio. Op basis van de draadloze kwaliteit kan zowel de primaire als de secundaire radio communiceren met de baanradio. Maar alle stroomafwaartse communicatie naar het boordnetwerk gaat altijd via de primaire radio. Met TITAN secundaire voertuigradio wordt Primair tijdens een storing binnen 500 ms.

In deze screenshot is de MPLS-tunnel te zien van het maasuiteinde tot de voertuigradio's.

```

<5.246.226.200 5.246.2.120 1586093897> ESTABLISHED ftn 31 ilm 256008 pim 38.540539100 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.194.36 5.246.2.120 }
<5.246.226.200 5.137.250.148 537701201> ESTABLISHED ftn 1 ilm 256000 pi- 11.153242652 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 }
<5.246.226.200 5.137.250.80 785530390> ESTABLISHED ftn 2 ilm 256001 pi- 11.151503173 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.137.250.80 }
<5.246.226.200 5.66.194.36 633206167> ESTABLISHED ftn 30 ilm 256007 pim 38.540566965 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.194.36 }
<5.246.226.200 5.246.227.8 1774125858> ESTABLISHED ftn 28 ilm 256006 pi- 11.153574318 ka 0 { 5.246.226.200 5.246.227.8 }
<5.246.226.200 5.66.195.20 526811188> ESTABLISHED ftn 4 ilm 256003 pi- 9.151122548 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.195.20 }
ME_Primary#
```

```

ME_Primary#
ME_Primary#show fluidity network
unit 5.246.226.200 infrastructure meshend primary
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
-----
Vehicle ID Path Infrastr.ID via Mobile ID via H/O Seq H/O Age #M Primary ID Secondary IDs
-----
88261156 0 5.66.195.20 R1 5.66.194.36 R1 23 31.303 2 5.66.194.36 5.246.2.128
-----
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
-----
M 5.246.227.8 0
5.137.250.80 0
5.137.250.148 0
5.66.195.20 1 88261156
* M 5.246.226.200 0
ME_Primary#reload
Proceed with reload command (cold)? [confirm]
cli: AP Rebooting: CLI triggered cold reboot (reload command)

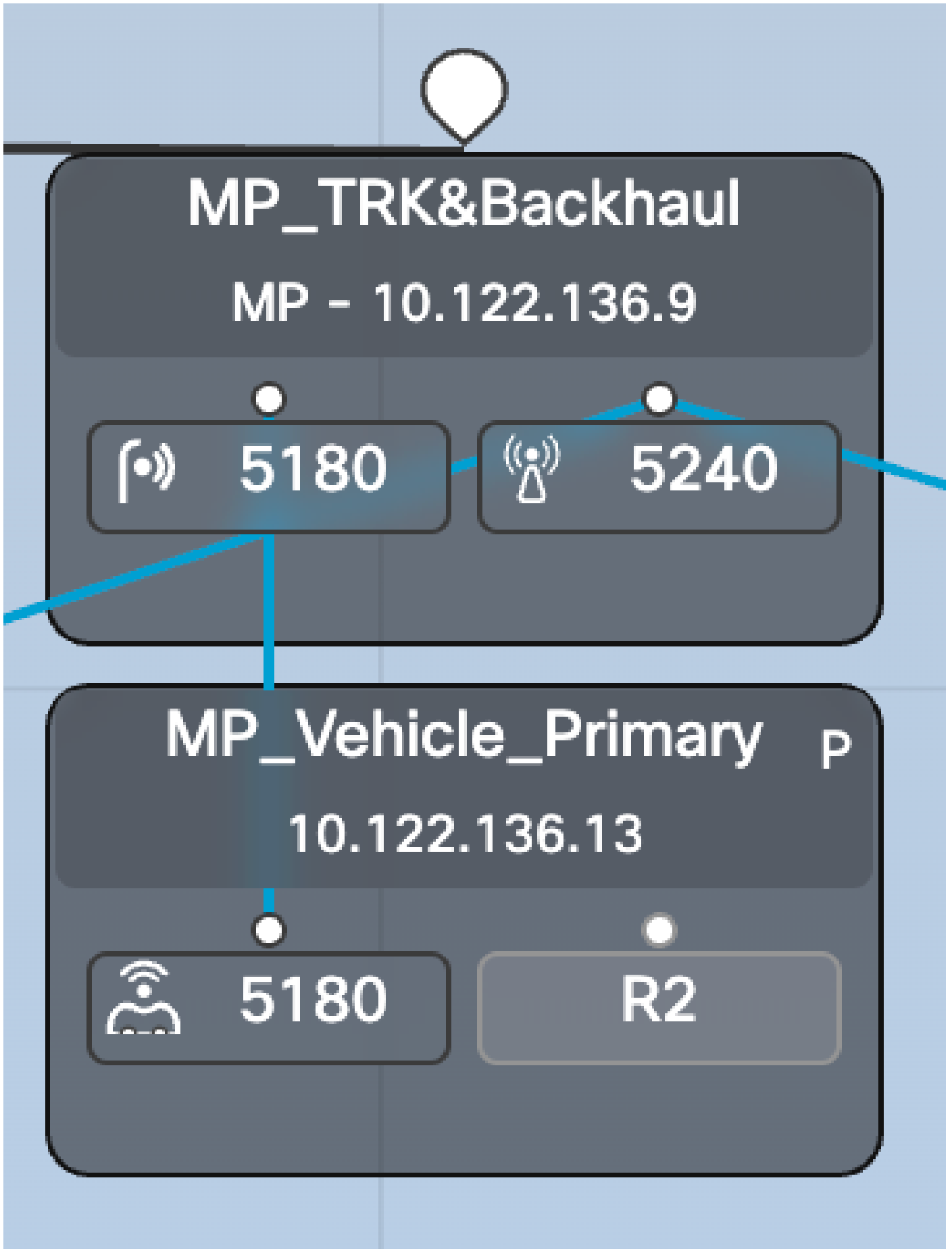
ME_Primary#Connection to 10.122.136.50 closed by remote host.
Connection to 10.122.136.50 closed.
soumyray@SOUMYRAY-M-QXTV - N [ ]

88261156 0 5.66.195.20 R1 5.66.194.36 R1 23 54.065 2 5.66.194.36 5.246.2.128
-----
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
-----
M 5.246.226.200 0
5.137.250.80 0
5.66.195.20 1 88261156
5.137.250.148 0
* M 5.246.227.8 0
ME_Secondary#
ME_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.227.8 infrastructure meshend backup
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
-----
Vehicle ID Path Infrastr.ID via Mobile ID via H/O Seq H/O Age #M Primary ID Secondary IDs
-----
88261156 0 5.66.195.20 R1 5.66.194.36 R1 25 33.951 2 5.66.194.36 5.246.2.128
-----
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
-----
M 5.246.226.200 0
5.137.250.80 0
5.66.195.20 1 88261156
5.137.250.148 0
* M 5.246.227.8 0
ME_Secondary#

soumyray -- ping 10.122.136.14 -- 11x10
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=512 ttl=51 time=35.446 ms
Request timeout for icmp_seq 513
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=514 ttl=51 time=32.646 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=515 ttl=51 time=30.286 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=516 ttl=51 time=30.794 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=517 ttl=51 time=28.981 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=518 ttl=51 time=28.228 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=519 ttl=51 time=31.112 ms
64 bytes from 10.122.136.14: icmp_seq=520 ttl=51 time=29.437 ms

soumyray -- ping 10.122.136.13 -- 11x10
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=461 ttl=51 time=28.182 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=462 ttl=51 time=29.582 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=463 ttl=51 time=29.980 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=464 ttl=51 time=28.958 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=465 ttl=51 time=48.943 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=466 ttl=51 time=28.578 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=467 ttl=51 time=31.743 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=468 ttl=51 time=27.375 ms
64 bytes from 10.122.136.13: icmp_seq=469 ttl=51 time=29.563 ms

```



Stap 2: Bij het afsluiten van de primaire radio 10.122.136.13 valt het over naar de secundaire en nu 10.122.136.14 wordt de primaire.

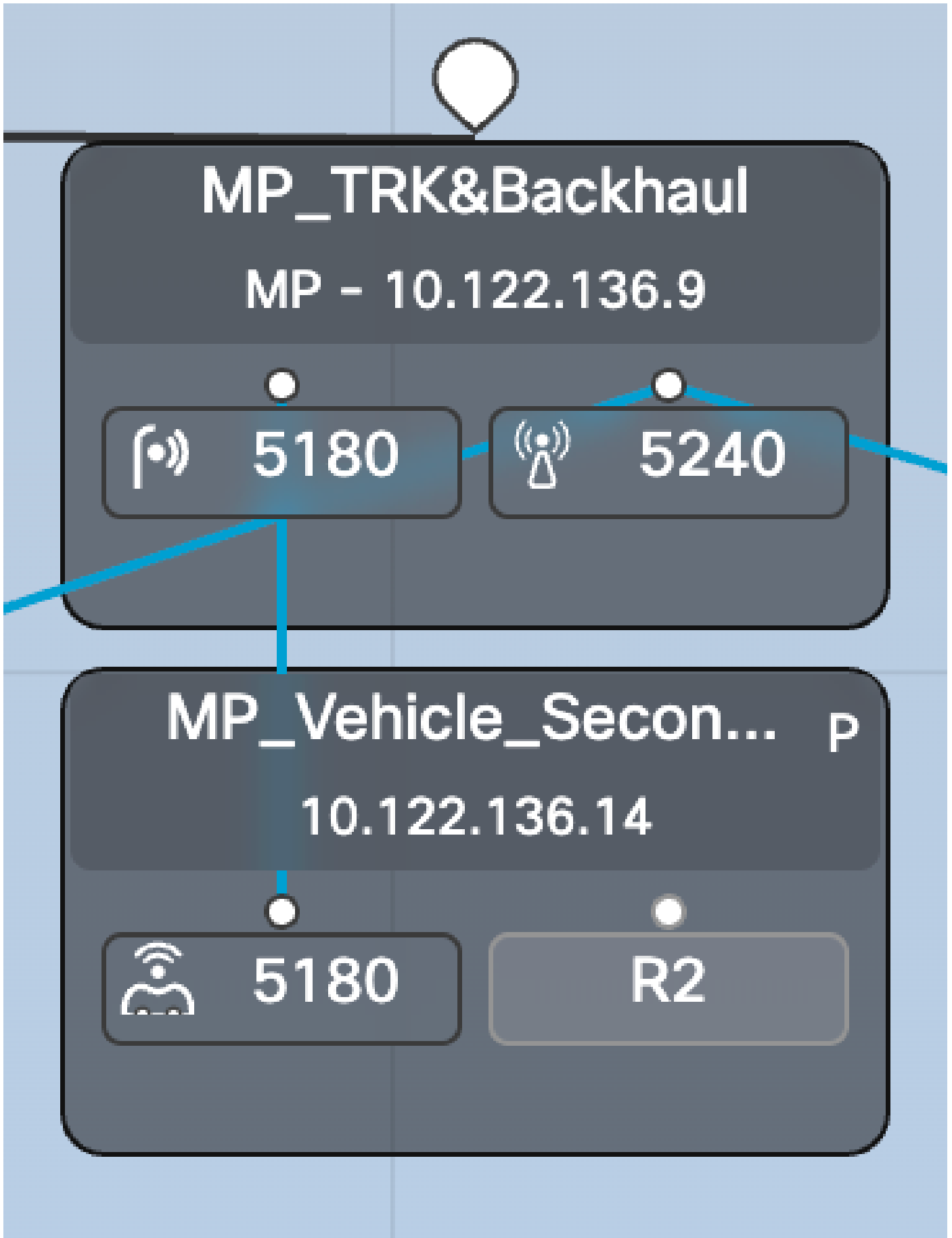

```
MP_Vehicle_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.2.120 vehicle 100008568 primary active
vehicles 1 total_mobiles 1
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O	Seq	H/O	Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
* 100008568	0	5.137.250.148	R1	5.246.2.120	R1		120		1.450	1	5.246.2.120	

```
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
```

```
-----
M 5.246.226.200 0
  5.246.227.8 0
  5.66.195.20 0
  5.137.250.80 0
  5.137.250.148 1 100008568
```

```
MP_Vehicle_Secondary#
```



Stap 3: De defecte primaire boordradio op het voertuig wordt teruggedraaid en werkt. Hoewel deze radio verbinding maakt met het netwerk, wacht hij op de voorkeursvertraging en neemt niet

actief deel aan het netwerk.

Zoals te zien is in deze screenshot, kwam 5.66.194.36 terug online maar toch, het werkt als secundair tijdens de voorkeursvertraging en 5.246.2.120 is nog steeds het beheer van de communicatie. De MPLS-tunnel laat ook zien dat 5.246.2.120 communiceert met de baanradio.

```
MP_Vehicle_Secondary#show fluidity network
unit 5.246.2.120 vehicle 100008568 primary idle
vehicles 1 total_mobiles 2
infrastructure 5 backbone 0 meshend 5.246.226.200
```

Vehicle ID	Path	Infrastr.ID	via	Mobile ID	via	H/O Seq	H/O Age	#M	Primary ID	Secondary IDs
* 100008568	0	5.137.250.148	R1	5.66.194.36	R1	141	5.606	2	5.246.2.120	5.66.194.36

```
Typ Infrastr.ID #V Vehicle IDs
-----
M 5.246.226.200 0
  5.246.227.8 0
  5.66.195.20 0
  5.137.250.80 0
  5.137.250.148 1 100008568
MP_Vehicle_Secondary#
```



MP_TRK&Backhaul

MP - 10.122.136.9



5180



5240

MP_Vehicle_Primary s

10.122.136.13



5180

R2

```
<5.246.226.200 5.246.2.120 1586093897> ESTABLISHED ftn 31 ilm 256008 pim 19.454668222 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.194.36 5.246.2.120 }
<5.246.226.200 5.137.250.148 537701201> ESTABLISHED ftn 1 ilm 256000 pi- 0.110429844 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 }
<5.246.226.200 5.66.194.36 1227625941> ESTABLISHED ftn 32 ilm 256009 pim 19.454688535 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.194.36 }
<5.246.226.200 5.137.250.80 785530390> ESTABLISHED ftn 2 ilm 256001 pi- 0.105544792 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.137.250.80 }
<5.246.226.200 5.246.227.8 1774125858> ESTABLISHED ftn 28 ilm 256006 pi- 0.111126458 ka 0 { 5.246.226.200 5.246.227.8 }
<5.246.226.200 5.66.195.20 526811188> ESTABLISHED ftn 4 ilm 256003 pi- 20.105585305 ka 0 { 5.246.226.200 5.137.250.148 5.66.195.20 }
ME_Primary#
```

Probleemoplossing TITAN

- Tijdens de TITAN-configuratie moeten alle configuraties op alle vereiste radio's identiek zijn.
- Afhankelijk van de omvang van de inzet kan het nodig zijn de voorkeursvertraging te vergroten. Dit is om ervoor te zorgen dat wanneer de mislukte eenheid operationeel wordt, het niet de rol te vroeg vóór het leren van de topologie overneemt.
- Het configureren van de snelle failtime-out te klein kan een instabiel netwerk tot stand brengen. Een waarde van 150 ms kan in de meeste implementaties worden gebruikt.

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.