Configuratie van valideren en probleemoplossing voor draadloze QoS op 9800 WLC

Inhoud

Inleiding

Dit document beschrijft manieren om Wireless LAN Quality of Service (QoS) op 9800 draadloze LAN-controller (WLC) te configureren, te valideren en problemen op te lossen.

Gebruikte componenten

De informatie in dit document is gebaseerd op de volgende software- en hardware-versies:

- WLC: C9800-40-K9 met 17.12.03
- access point (AP): C9120-AX-D
- Switch: C9300-48P met 17.03.05

- Draadloze en bekabelde client: Windows 10

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.

Achtergrondinformatie

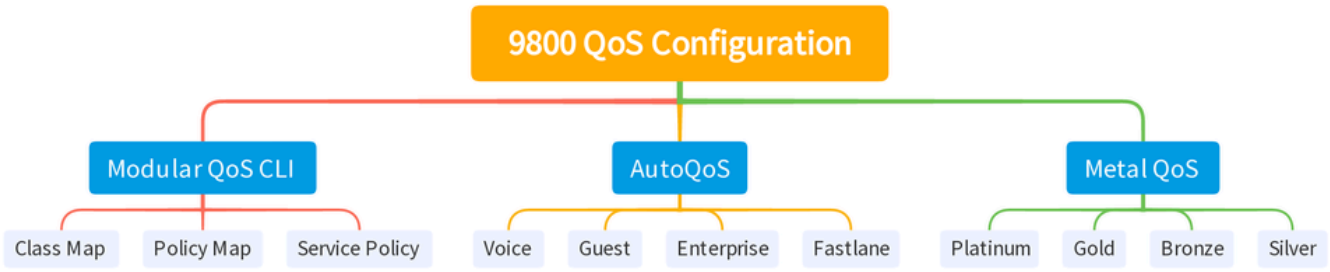
Draadloze QoS is essentieel om ervoor te zorgen dat kritieke toepassingen de benodigde bandbreedte en lage latentie ontvangen die nodig zijn voor optimale prestaties. Dit document biedt een uitgebreide handleiding voor het configureren, valideren en oplossen van problemen met QoS op draadloze Cisco-netwerken.

Dit artikel gaat ervan uit dat lezers een fundamenteel begrip hebben van zowel draadloze als bekabelde QoS-principes. Er wordt ook verwacht dat lezers ervaring hebben met het configureren en beheren van Cisco WLC's en AP's.

Configuratie

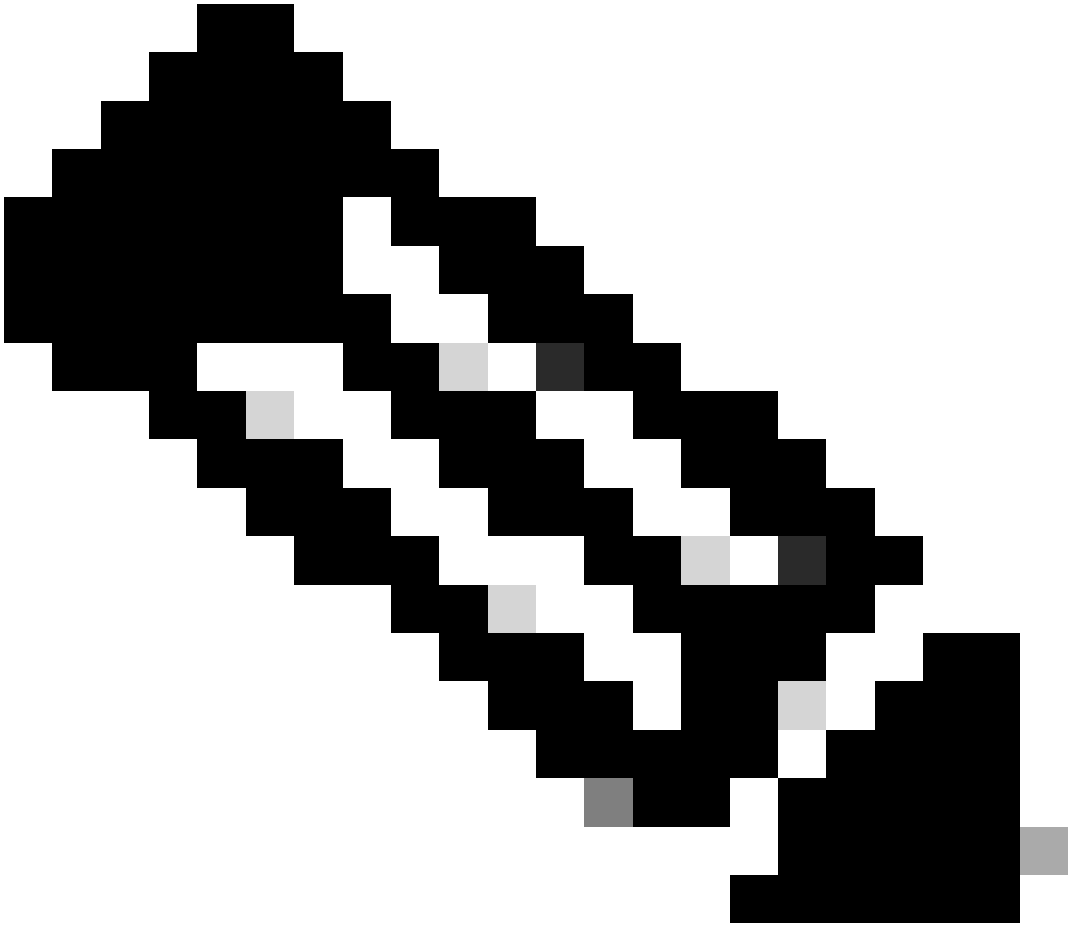
In dit gedeelte wordt ingegaan op de configuratie van QoS op 9800 draadloze controllers. Door gebruik te maken van deze configuraties, kunt u ervoor zorgen dat kritieke toepassingen de benodigde bandbreedte en lage latentie ontvangen, waardoor de algehele netwerkprestaties worden geoptimaliseerd.

U kunt de 9800 WLC QoS-configuratie in voornamelijk drie verschillende brede categorieën verdelen.



Samenvatting van QOS-configuratie 9800 WLC

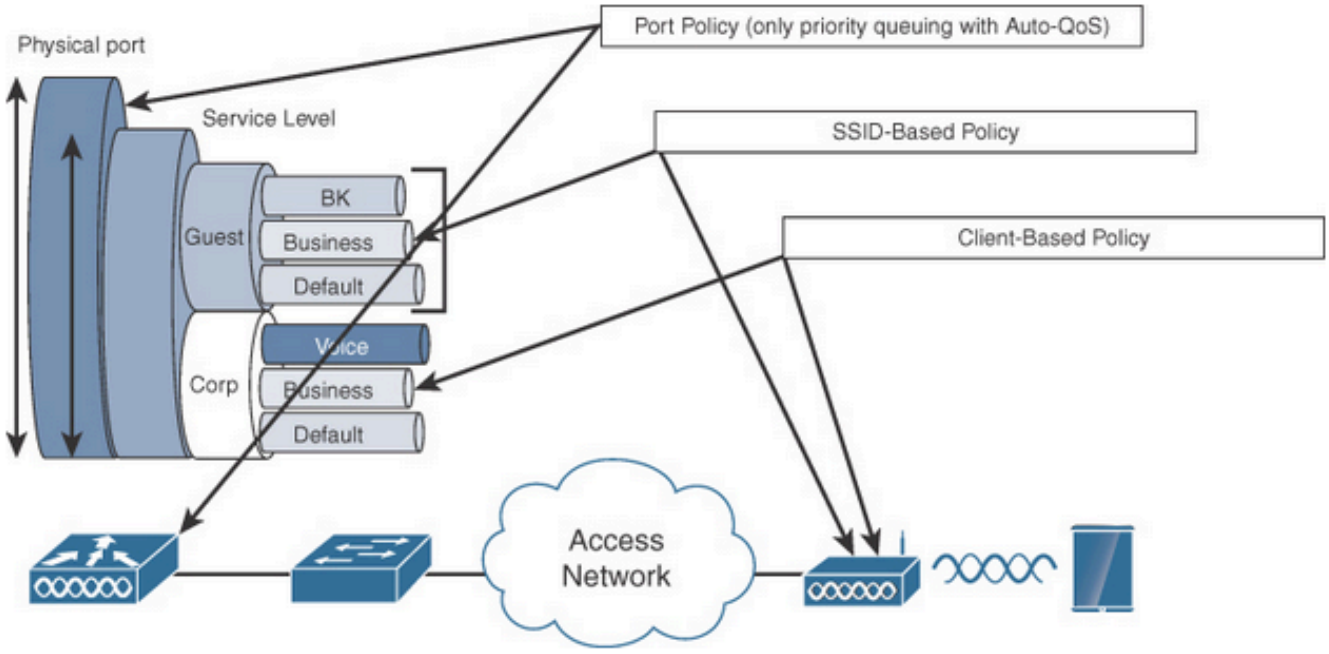
Dit document doorloopt elke sectie één voor één in de volgende secties.



Opmerking: dit artikel richt zich op AP in lokale modus. AP in de Flexconnect modus wordt niet besproken.

QoS-beleidsdoelstellingen

Een beleidsdoel is de configuratie waar een QoS-beleid kan worden toegepast. De QoS-implementatie op Catalyst 9800 is modulair en flexibel. De gebruiker kan besluiten beleid te configureren op drie verschillende doelen: de SSID, client en poortniveaus.



QoS-beleidsdoelstellingen

Het SSID-beleid is van toepassing per AP per SSID. U kunt beleid voor toezicht en markering op SSID configureren.

Clientbeleid is van toepassing in de in- en uitrijrichting. U kunt beleid voor toezicht en markering op clients configureren. AAA-opheffing wordt ook ondersteund.

Het op poort gebaseerde QoS-beleid kan worden toegepast op een fysieke of logische poort.

Auto QoS

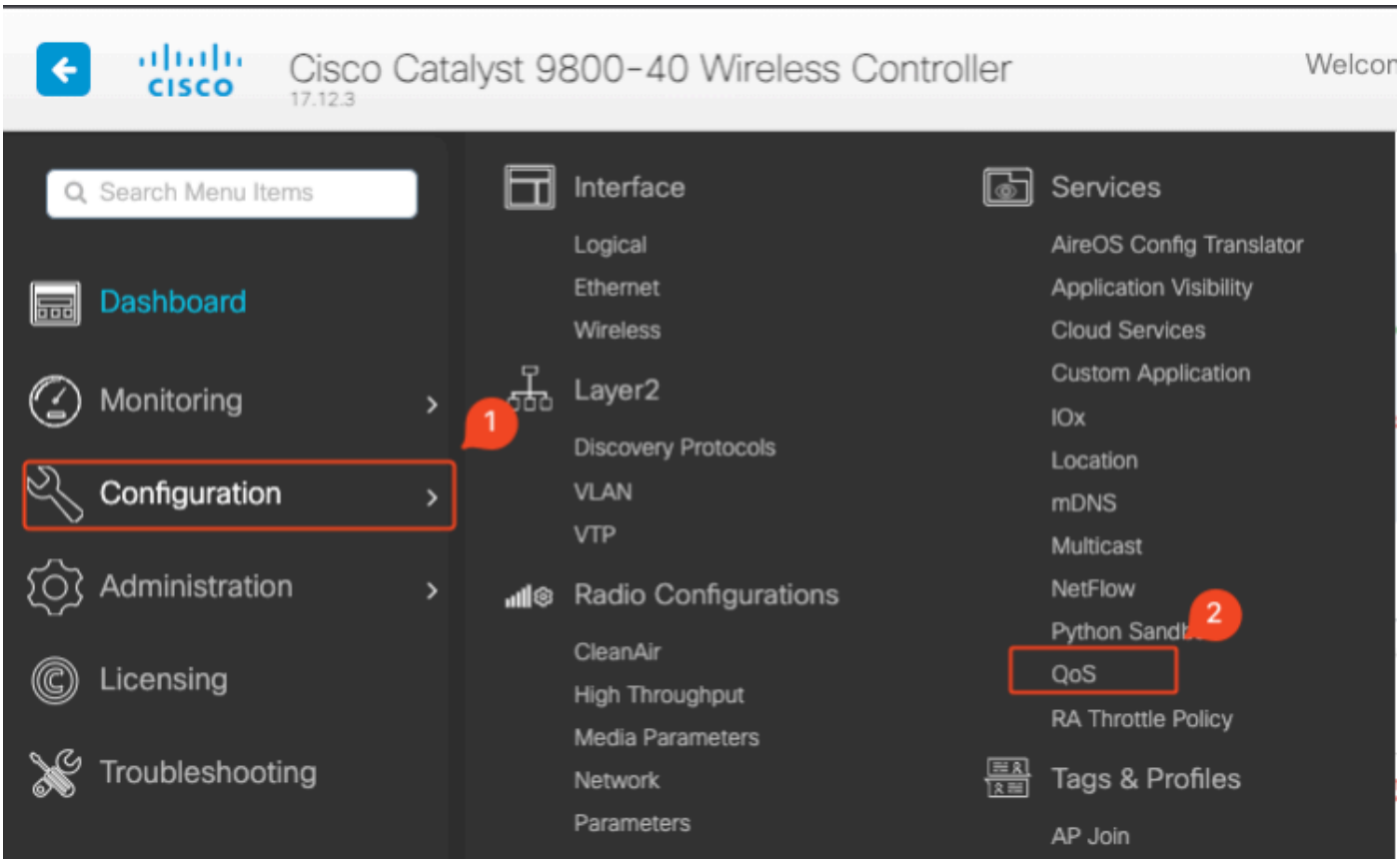
Draadloze Auto QoS automatiseert de implementatie van draadloze QoS-functies. Het heeft een set van vooraf gedefinieerde profielen die verder kan worden aangepast door de beheerder om prioriteit te geven aan verschillende verkeersstromen. Auto-QoS past verkeer aan en wijst elk aangepast pakket toe aan QoS-groepen. Dit staat de kaart van het outputbeleid toe om specifieke QoS groepen in specifieke rijen, met inbegrip van de prioriteitsrij te zetten.

Modus	Clientingang	Uitgang client	BSSID Ingress	BSSID uitgaande	Poortinvoer	Poortuitgang	Radio
Spraak	N.v.t.	N.v.t.	platina	platina	N.v.t.	AutoQoS-4.0-WLAN-poortuitvoerbeleid	ACM ingeschakeld
gast	N.v.t.	N.v.t.	AutoQoS-4.0-WLAN-	AutoQoS-4.0-WLAN-	N.v.t.	AutoQoS-4.0-WLAN-poortuitvoerbeleid	

			GT-SSID-I/O-beleid	GT-SSID-uitvoer-beleid			
Fastlane	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	AutoQoS-4.0-WLAN-poortuitvoerbeleid	edca-parameters fastlane
Enterprise-AVC	N.v.t.	N.v.t.	AutoQoS-4.0-WLAN-ET-SSID-Invoer-AVC-beleid	AutoQoS-4.0-VLAN-ET-SSID-uitgang-beleid	N.v.t.	AutoQoS-4.0-WLAN-poortuitvoerbeleid	

Deze tabel geeft de configuratiewijzigingen weer die plaatsvinden wanneer een automatisch QoS-profiel wordt toegepast.

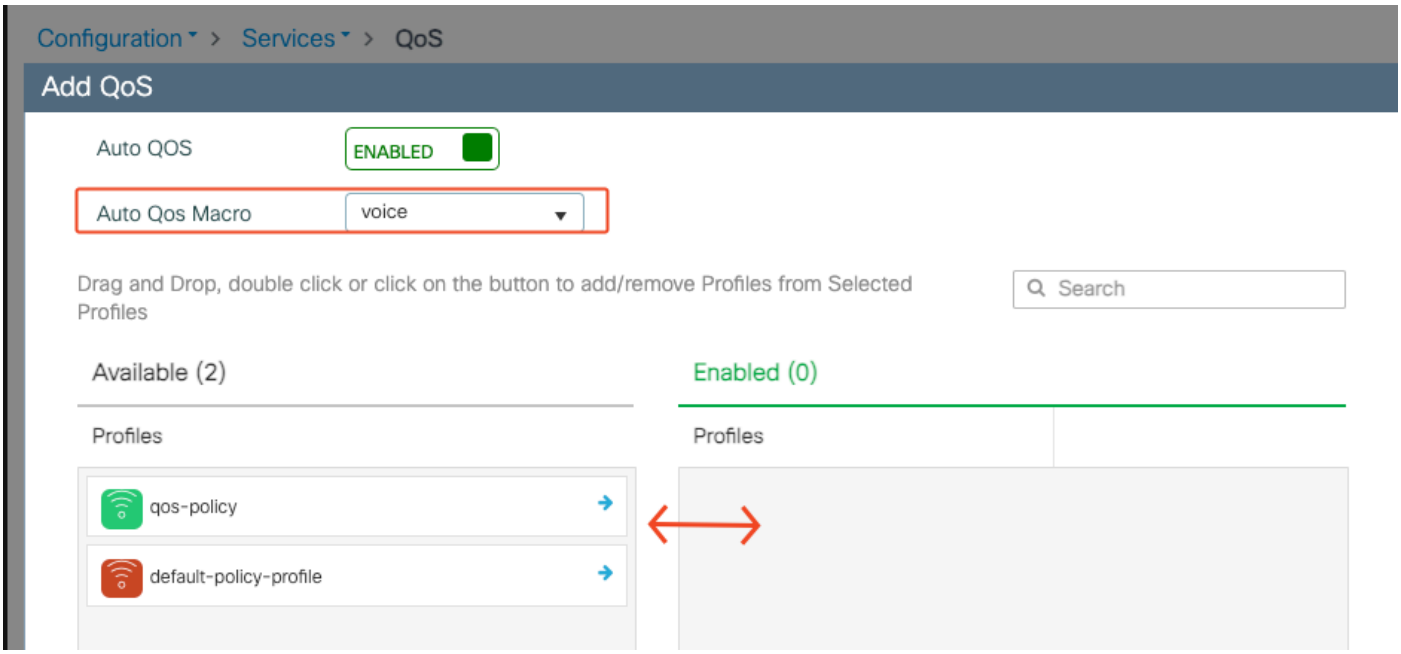
Auto QoS configureren navigeren naar configuratie > QoS



QoS-werkstroom

Klik op Add en stel Auto QoS in op enabled. Kies de juiste Auto QoS-macro in de lijst. In dit

voorbeeld wordt spraakmacro gebruikt om spraakverkeer prioriteit te geven.



AutoQoS-spraaktoewijzing

Als de macro is ingeschakeld, selecteert u het beleid dat aan het beleid moet worden gekoppeld.

Auto QoS CLI-configuratie

```
# enable
# wireless autoqos policy-profile default-policy-profile mode voice
```

Nu Auto QoS is ingeschakeld, kunt u de veranderingen zien die hebben plaatsgevonden. In deze sectie worden de configuratiewijzigingen voor spraak weergegeven.

```
class-map match-any AutoQos-4.0-Output-CAPWAP-C-Class
 match access-group name AutoQos-4.0-Output-Acl-CAPWAP-C
class-map match-any AutoQos-4.0-Output-Voice-Class
 match dscp ef
policy-map AutoQos-4.0-wlan-Port-Output-Policy
 class AutoQos-4.0-Output-CAPWAP-C-Class
  priority level 1
 class AutoQos-4.0-Output-Voice-Class
  priority level 2
 class class-default
interface TenGigabitEthernet0/0/0
 service-policy output AutoQos-4.0-wlan-Port-Output-Policy
interface TenGigabitEthernet0/0/1
 service-policy output AutoQos-4.0-wlan-Port-Output-Policy
interface TenGigabitEthernet0/0/2
 service-policy output AutoQos-4.0-wlan-Port-Output-Policy
interface TenGigabitEthernet0/0/3
 service-policy output AutoQos-4.0-wlan-Port-Output-Policy
```

```
ip access-list extended AutoQos-4.0-Output-Acl-CAPWAP-C
 10 permit udp any eq 5246 16666 any
wireless profile policy qos-policy
 autoqos mode voice
 service-policy input platinum-up
 service-policy output platinum
ap dot11 24ghz cac voice acm
ap dot11 5ghz cac voice acm
ap dot11 6ghz cac voice acm
```

Modulaire QoS CLI

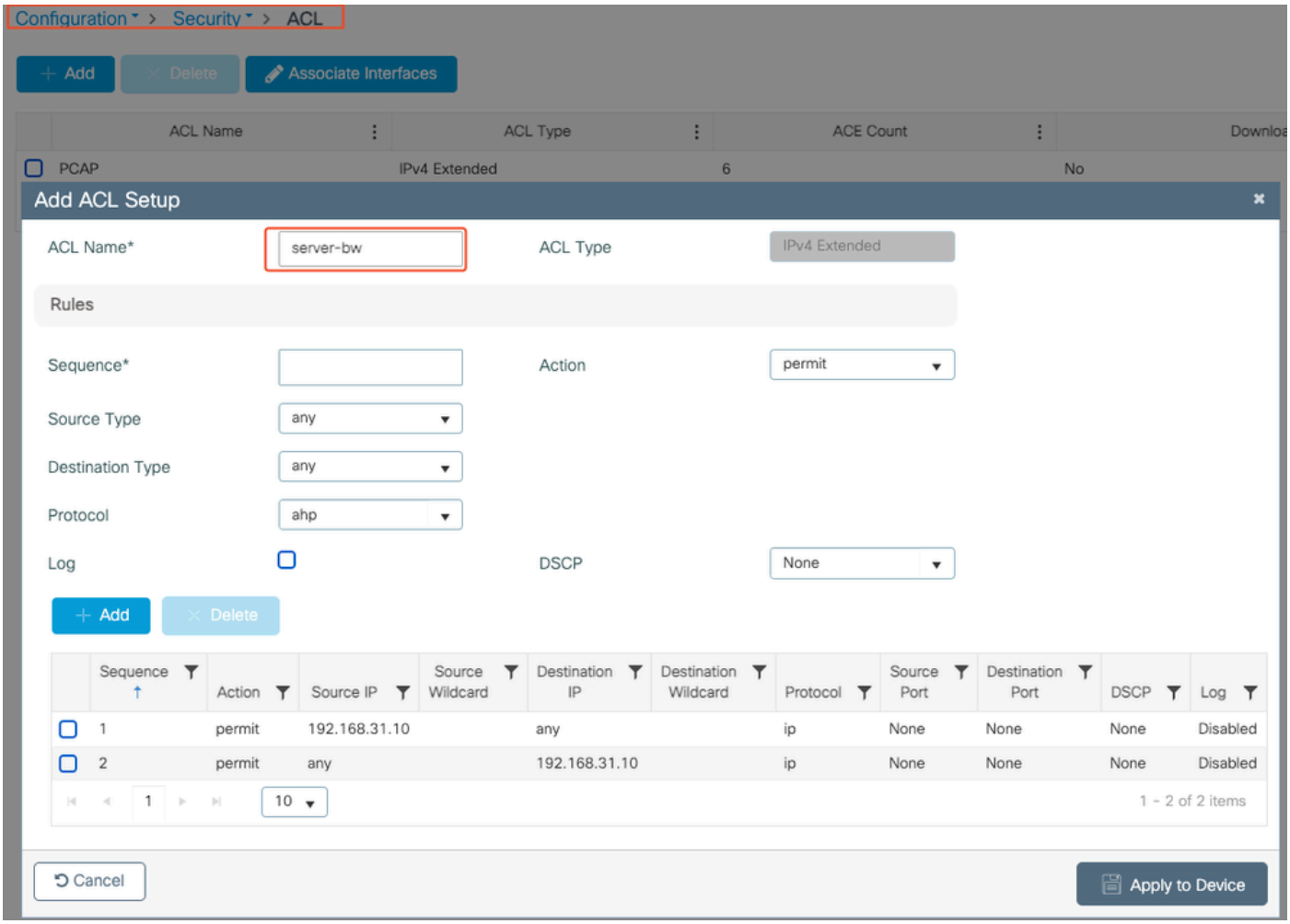
MQC staat u toe om een verkeersklasse te bepalen, een verkeersbeleid (beleidskaart) te creëren, en het verkeersbeleid aan een interface vast te maken. Het verkeersbeleid bevat de QoS-functie die van toepassing is op de verkeersklasse.

MQS CLI-werkstroom

Dit voorbeeld toont aan hoe u toegangscontrolelijsten (ACL's) kunt gebruiken om verkeer te classificeren en bandbreedtebeperkingen toe te passen.

Maak een ACL om het specifieke verkeer te identificeren en te classificeren dat u wilt beheren. Dit kan worden gedaan door regels te definiëren die verkeer aanpassen op basis van criteria zoals IP-adressen, protocollen of poorten.

Navigeer naar Configuratie > Beveiliging > ACL en voeg de ACL toe.

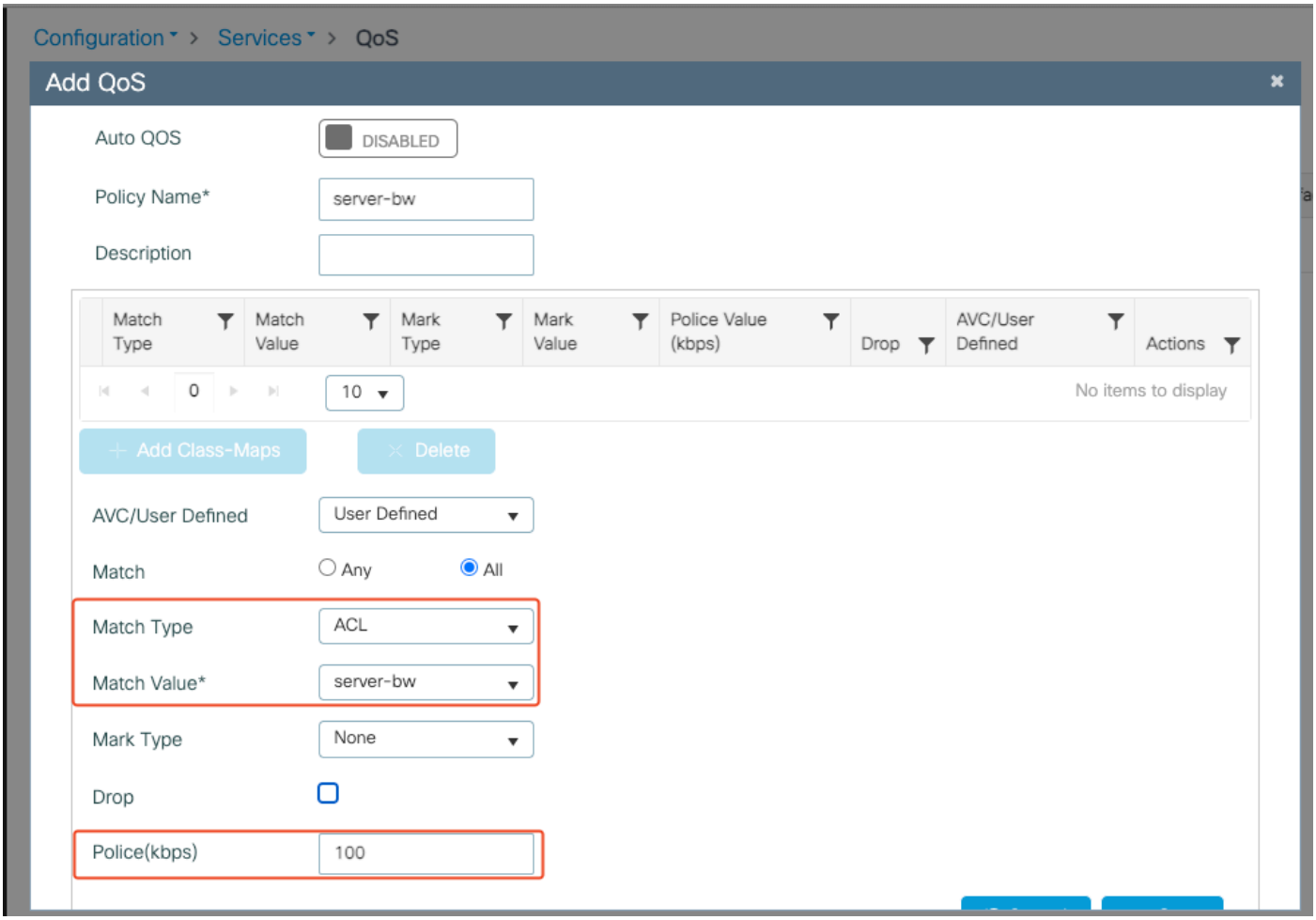


ACL-configuratie

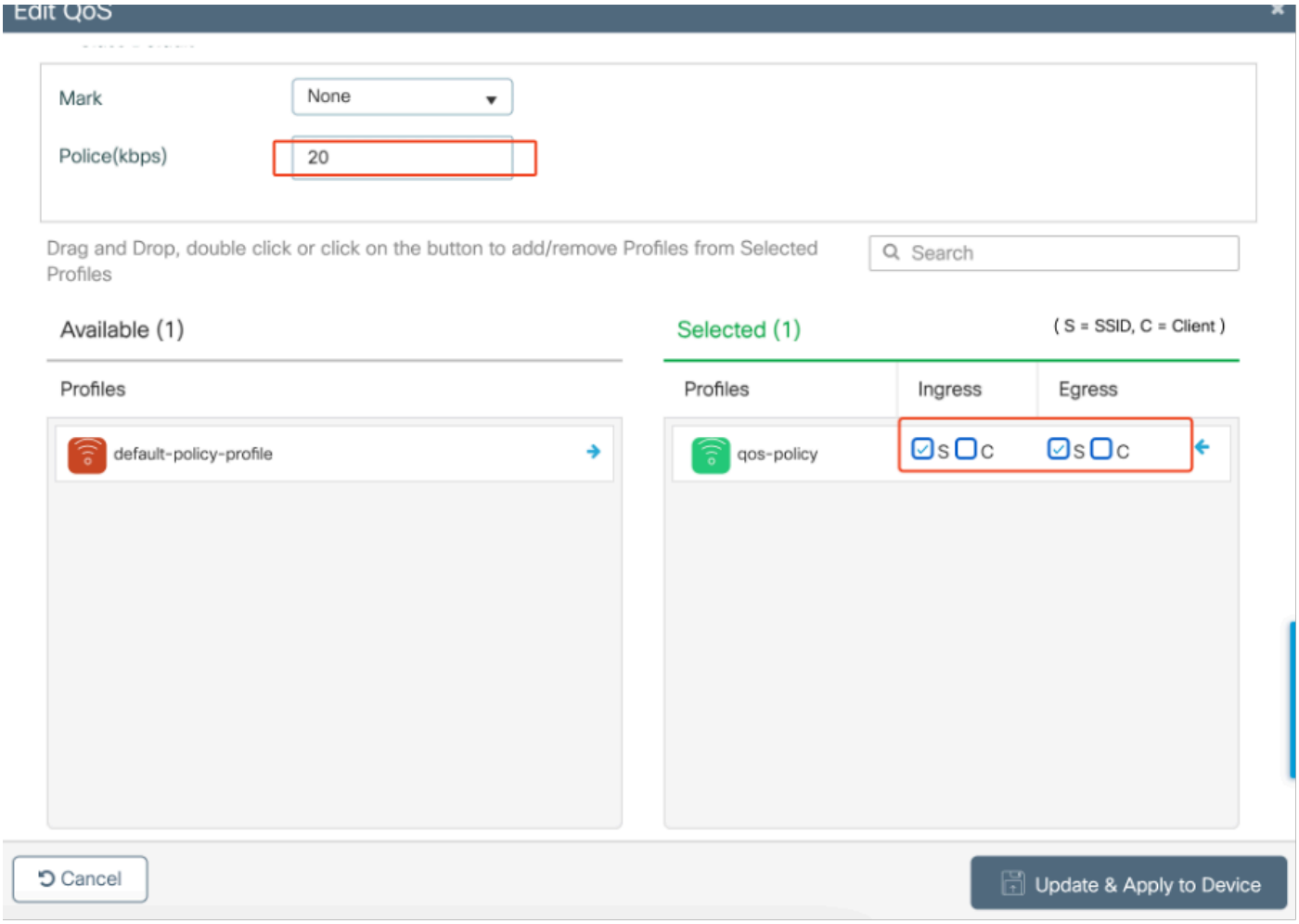
Zodra het verkeer is geclassificeerd met behulp van de ACL, configureer bandbreedtebeperkingen om de hoeveelheid bandbreedte te bepalen die aan dit verkeer is toegewezen.

Ga naar Configuration > Services > QoS en het QoS-beleid. Hang de ACL binnen het beleid en pas de politie in kbps toe.

Scroll naar beneden en selecteer het beleidsprofiel waar de QoS moet worden toegepast. U kunt het beleid in ingangsrichting selecteren voor zowel SSID als Cliënt.


Configuration
Services
QoS
Add QoS
Auto QOS
DISABLED
Policy Name*
server-bw
Description
Match Type
Match Value
Mark Type
Mark Value
Police Value (kbps)
Drop
AVC/User Defined
Actions
No items to display
Add Class-Maps
Delete
AVC/User Defined
User Defined
Match
Any
All
Match Type
ACL
Match Value*
server-bw
Mark Type
None
Drop
Police(kbps)
100

MQS-beleid



MQS-profiel

MQS CLI-configuratie

```
ip access-list extended server-bw
1 permit ip host 192.168.31.10  any
!
class-map match-any server-bw
match access-group name server-bw
!
policy-map server-bw
class server-bw
  police cir 100000
   conform-action transmit
   exceed-action drop
exit
class class-default
police cir 20000
conform-action transmit
exceed-action drop
exit
wireless profile policy default-policy-profile
service-policy input server-bw
service-policy output server-bw
exit
```

Metaal QoS

Het belangrijkste doel van deze QoS-profielen is de maximale DSCP-waarden (Differentiated Services Code Point) die zijn toegestaan op een draadloos netwerk te beperken, waarbij de 802.11 User Priority (UP)-waarden worden bepaald.

In de Cisco 9800 draadloze LAN-controller (WLC) zijn de metalen QoS-profielen vooraf gedefinieerd en niet configureerbaar. U kunt deze profielen echter toepassen op specifieke SSID's of clients om QoS-beleid af te dwingen.

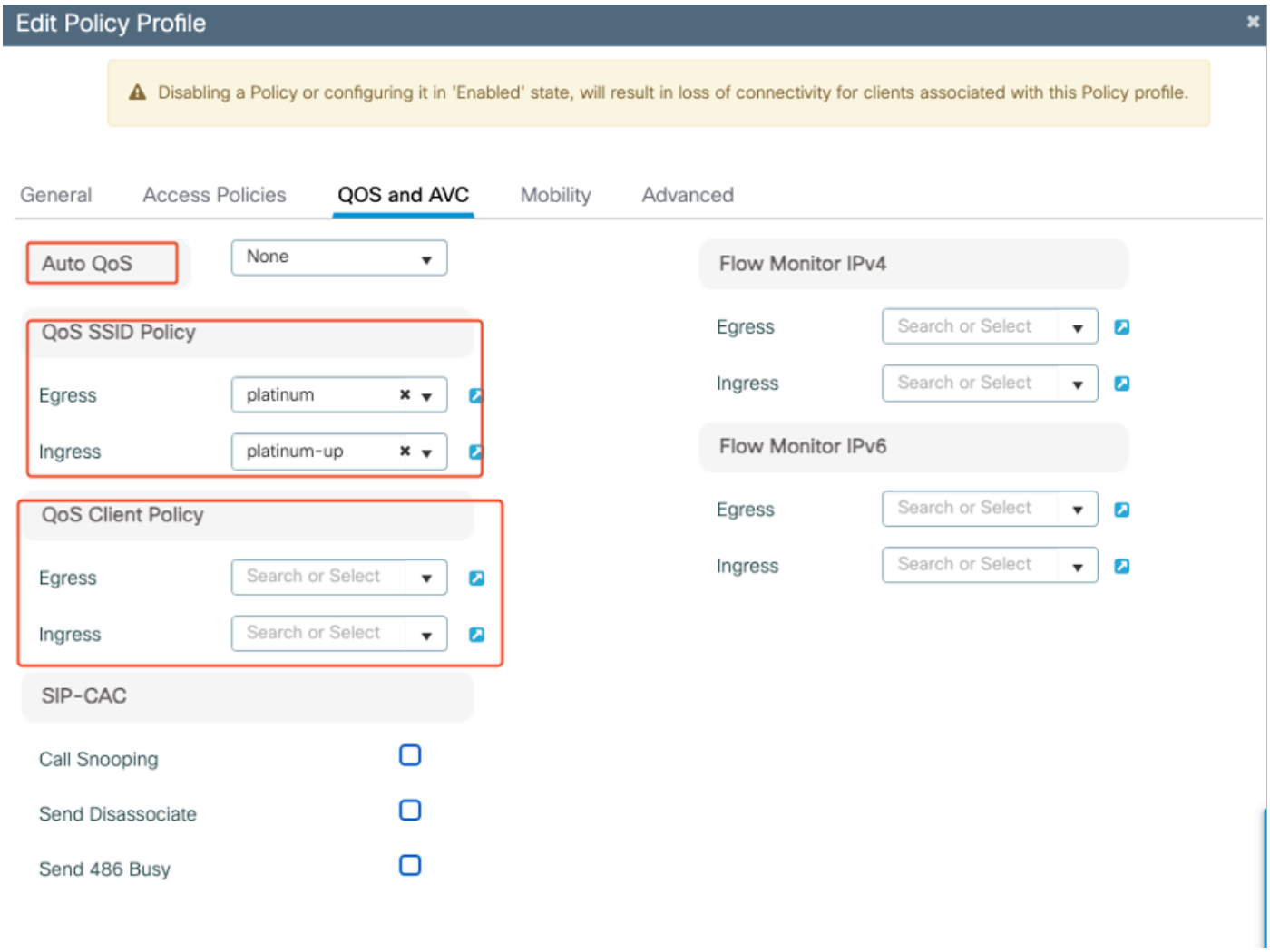
Er zijn vier Metal QoS profielen beschikbaar:

QoS-profiel	Max DSCP
Brons	8
Zilver	0
Goud	34
Platina	46

Zo configureert u metalen QoS op een Cisco 9800 WLC:

Ga naar Configuration > Policy > QoS en AVC.

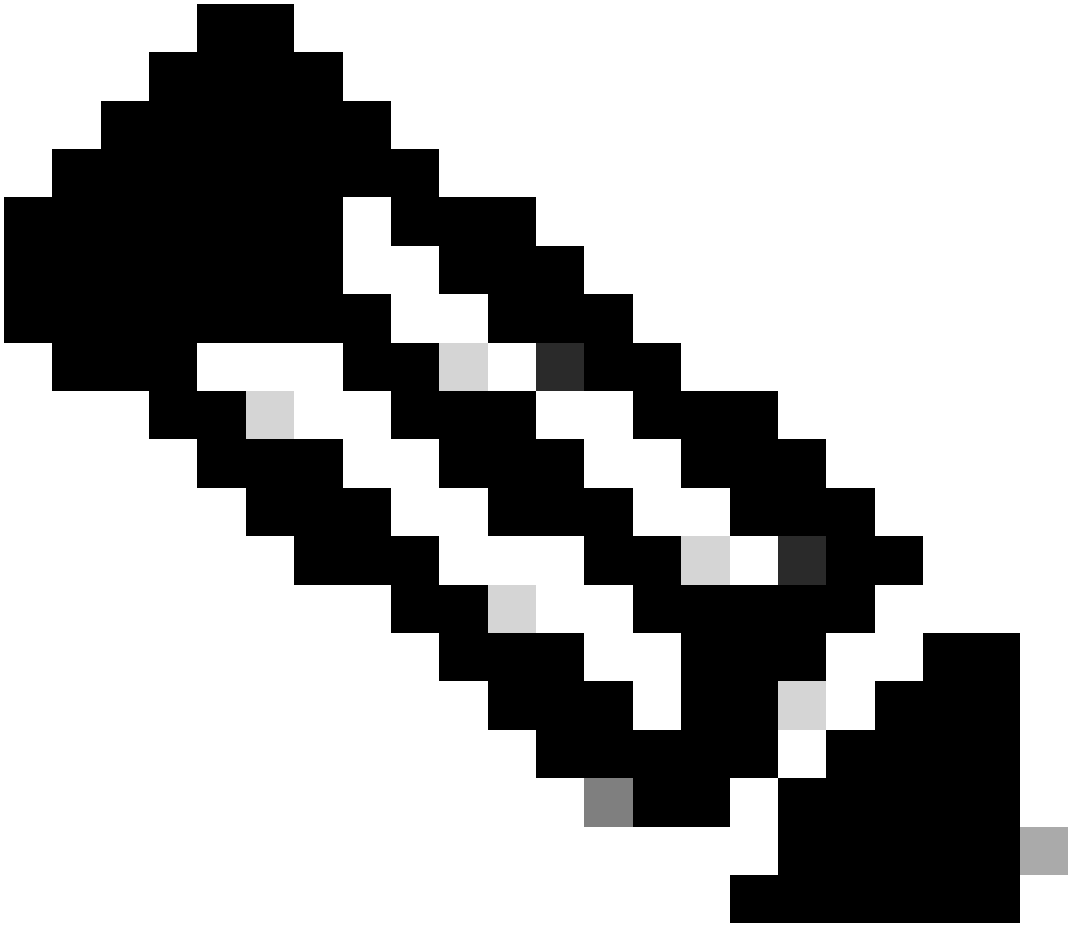
- Selecteer het gewenste Metaal QoS profiel (Platinum, Goud, Zilver, of Brons).
- Pas het gekozen profiel toe op de doel-SSID of -client.



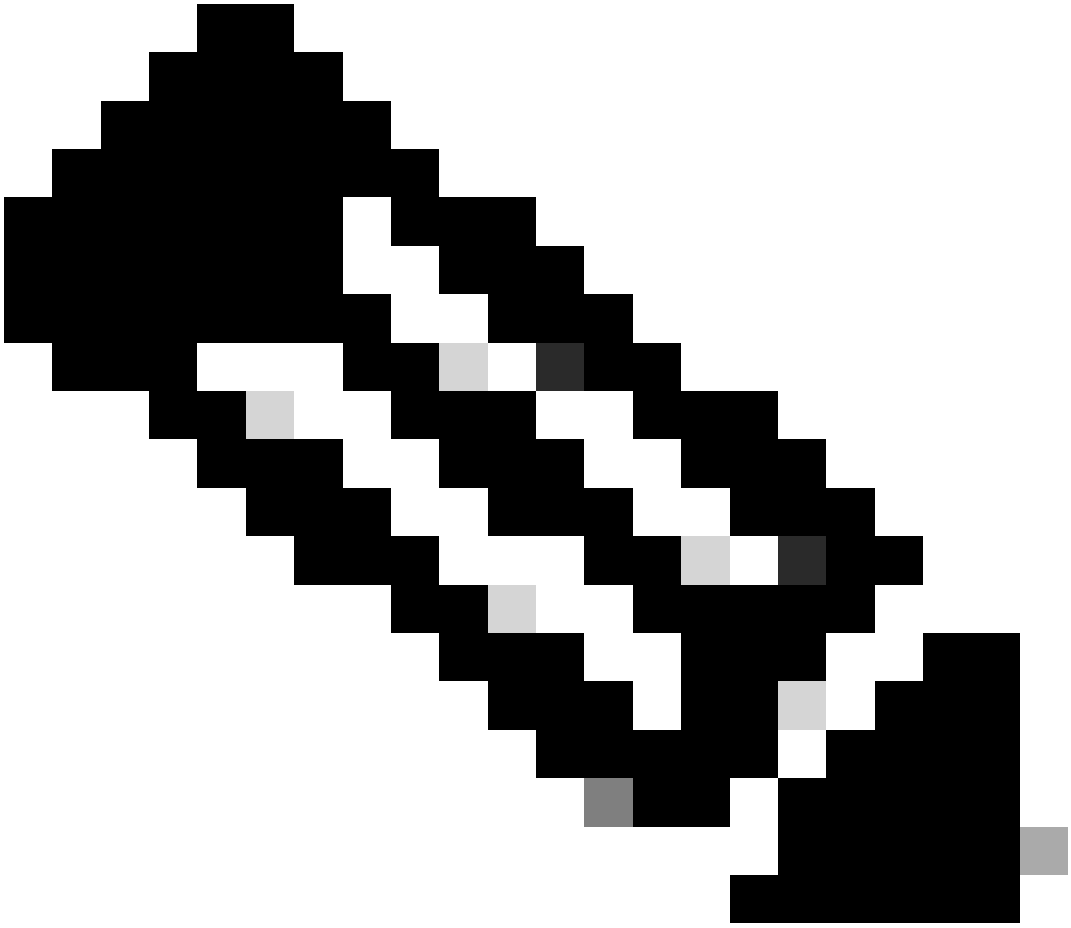
Metal QoS profiel

Configuratie van Metal QoS CLI

```
#configure terminal
#wireless profile policy qos-policy
 service-policy input platinum-up
 service-policy output platinum
```



Opmerking: per-gebruiker en SSID bandbreedtecontract zijn configureerbaar via QoS-beleid en niet direct op de Metal QoS. In 9800 gaat het niet-overeenkomende verkeer in de standaardklasse.



Opmerking: op de GUI kunt u alleen de Metal QoS per SSID instellen. Op CLI kunt u het ook configureren op het doel van de client.

End-to-end QoS met pakketvastlegging valideren

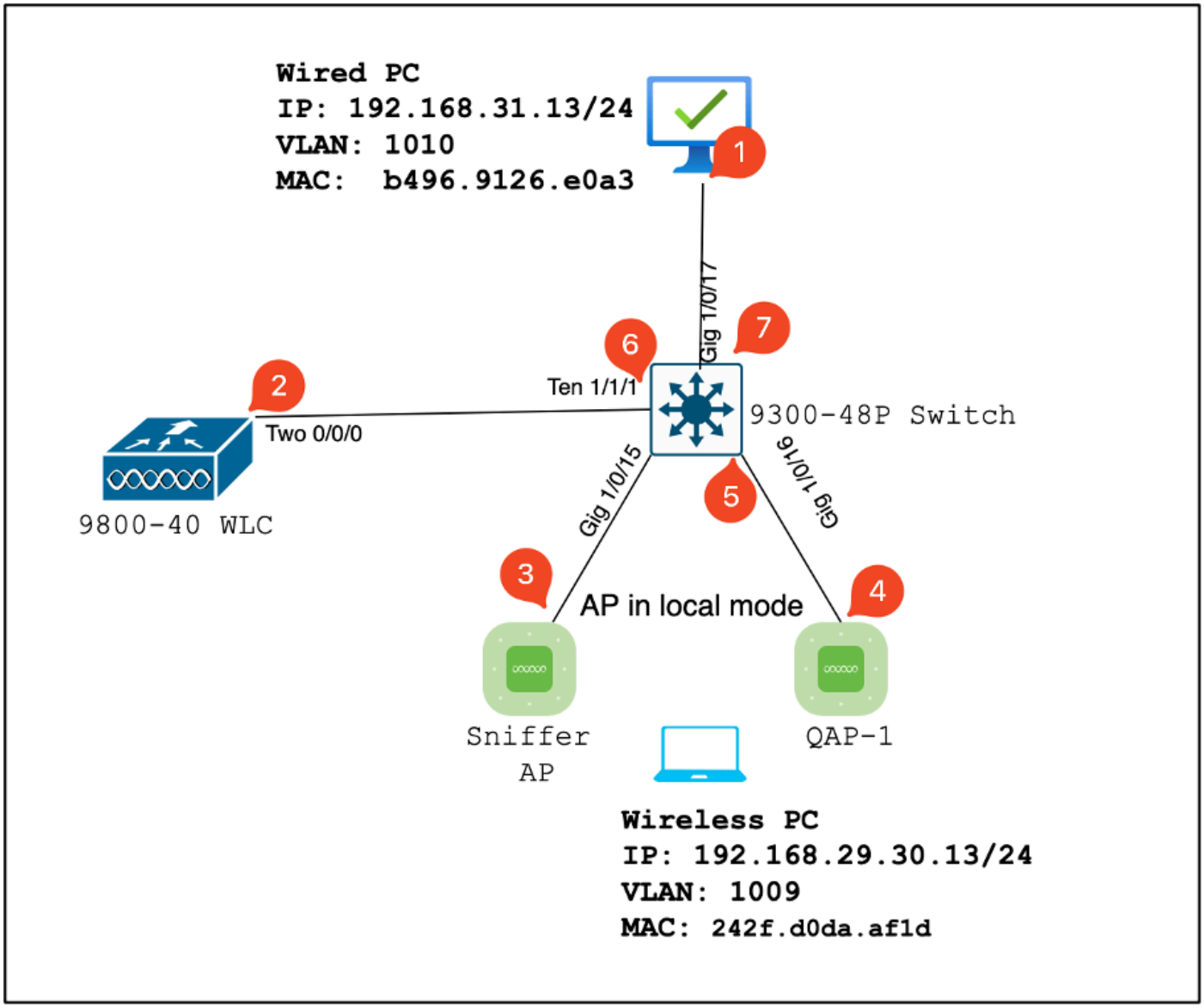
Nu de QoS-configuratie is voltooid, is het van essentieel belang om QoS-pakketten te onderzoeken en te valideren dat het QoS-beleid correct werkt van begin tot eind. Dit kan worden bereikt door pakketopname en -analyse.

Om de QoS-configuratie te repliceren en te valideren wordt een kleinschalige laboratoriumomgeving gebruikt. Het laboratorium omvat deze componenten:

- WLC
- AP
- Sniffer AP om OTA te nemen
- Bedrade pc
- Switch

Al deze onderdelen zijn verbonden met dezelfde switch in de laboratoriumomgeving. De gemarkeerde nummers in dit diagram geven de punten aan waar pakketopnamen ingeschakeld zijn om de verkeersstroom te bewaken en te analyseren.

Netwerkdiagram



LAB-topologie

Lab-componenten en pakketopnamepunten

WLC:

- Beheert het QoS-beleid en de QoS-configuraties voor het draadloze netwerk.
- Packet-opnamepunt: neem verkeer op tussen WLC, AP en switch.

AP:

- Biedt draadloze connectiviteit met clients en dwingt QoS-beleid af.
- Packet-opnamepunt: neem verkeer tussen het toegangspunt en de switch op.

Sniffer AP:

- Handelt als een speciaal apparaat voor het opnemen van draadloos verkeer.
- Packet Capture point: Leg draadloos verkeer vast tussen het toegangspunt en draadloze clients.

Bedrade pc:

- Verbonden met de switch om bekabeld verkeer te simuleren en end-to-end QoS te valideren.
- Packet-opnamepunt: opname van verzonden en ontvangen QoS-pakketten via bekabelde link.

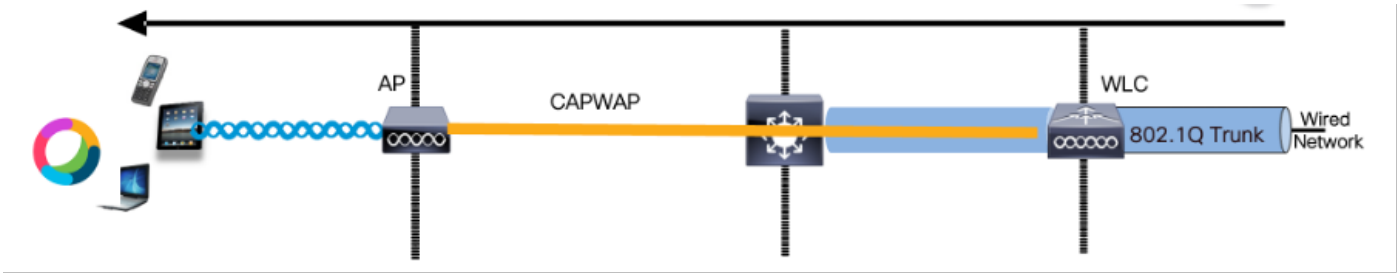
Draadloze pc:

- Verbonden met het WLAN om draadloos verkeer te simuleren en end-to-end QoS te valideren.
- Packet Capture point: Leg verzonden en ontvangen QoS-pakketten vast via draadloze link.

Switch:

- Het centrale apparaat dat alle laboratoriumcomponenten met elkaar verbindt en verkeersstroom vergemakkelijkt.
- Packet-opnamepunten: Leg verkeer op verschillende switch-poorten vast om de juiste QoS-handhaving te valideren.

Logisch gezien kan de LAB topologie als dit getekend worden.



Logische LAB-topologie

Om de QoS-configuratie te testen en te valideren, wordt Perf gebruikt om verkeer tussen de client en de server te genereren. Deze opdrachten worden gebruikt om de iPerf-communicatie te vergemakkelijken, waarbij de rollen van de server en de client worden uitgewisseld op basis van de richting van de QoS-tests.

Testscenario 1: Downstream QoS-validatie

Het doel om de downstream QoS-configuratie te valideren. De setup omvat een bekabelde PC die pakketten met DSCP 46 naar een draadloze pc stuurt.
De draadloze LAN-controller (WLC) is geconfigureerd met het metalen "Platinum QoS"-beleid voor zowel downstream als upstream.

Testinstelling:

- Traffic Flow:

  Bron: bekabelde pc

  Bestemming: draadloze pc

  Traffic Type: UDP-pakketten met DSCP 46

- QoS-beleidsconfiguratie op WLC:

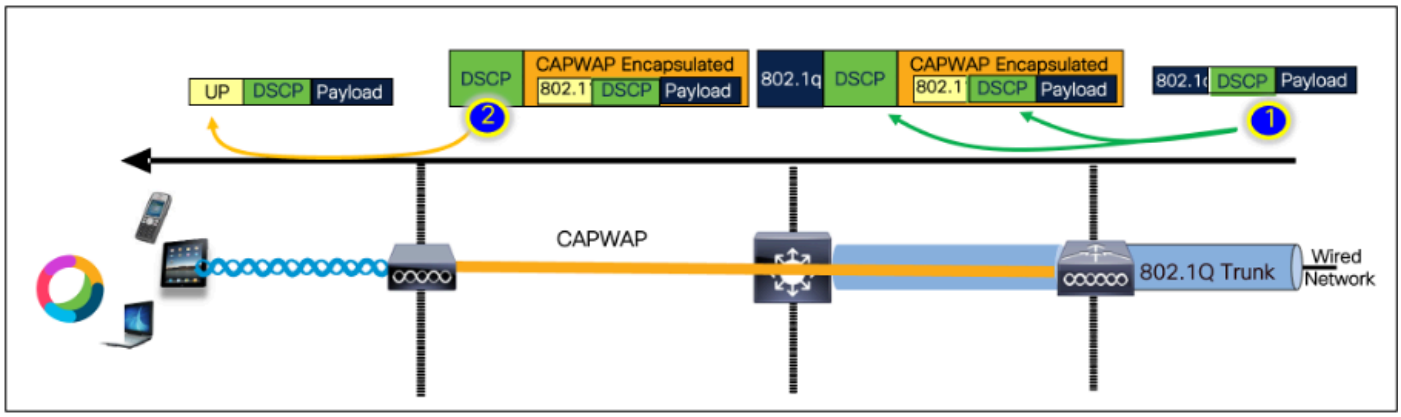
  QoS-profiel: Metal QoS - Platinum QoS

  Richting: zowel downstream als upstream

- Opdrachten voor Metal QoS-configuratie:

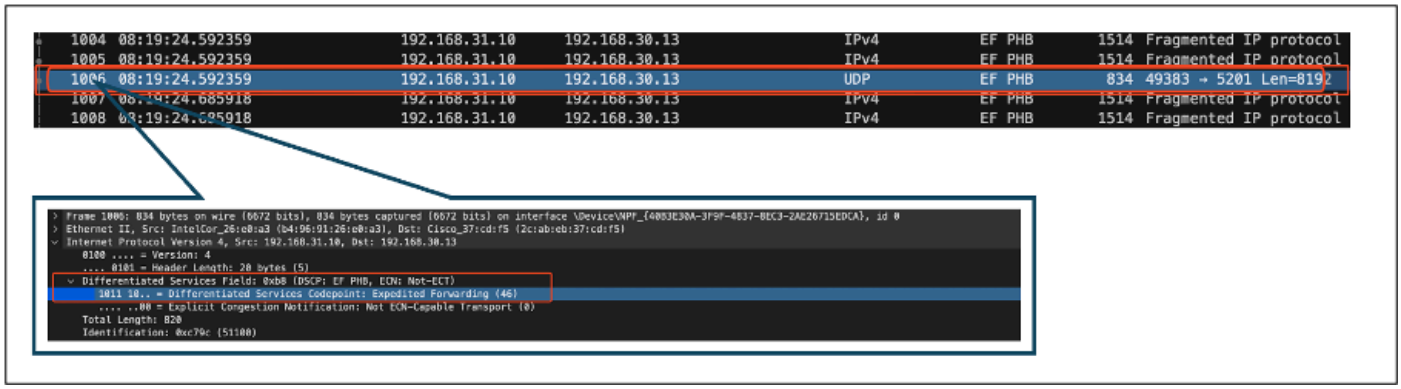
```
wireless profile policy qos-policy
service-policy input platinum-up
service-policy output platinum
```

Logische topologie en het DSCP gesprek op stroomafwaartse richting.



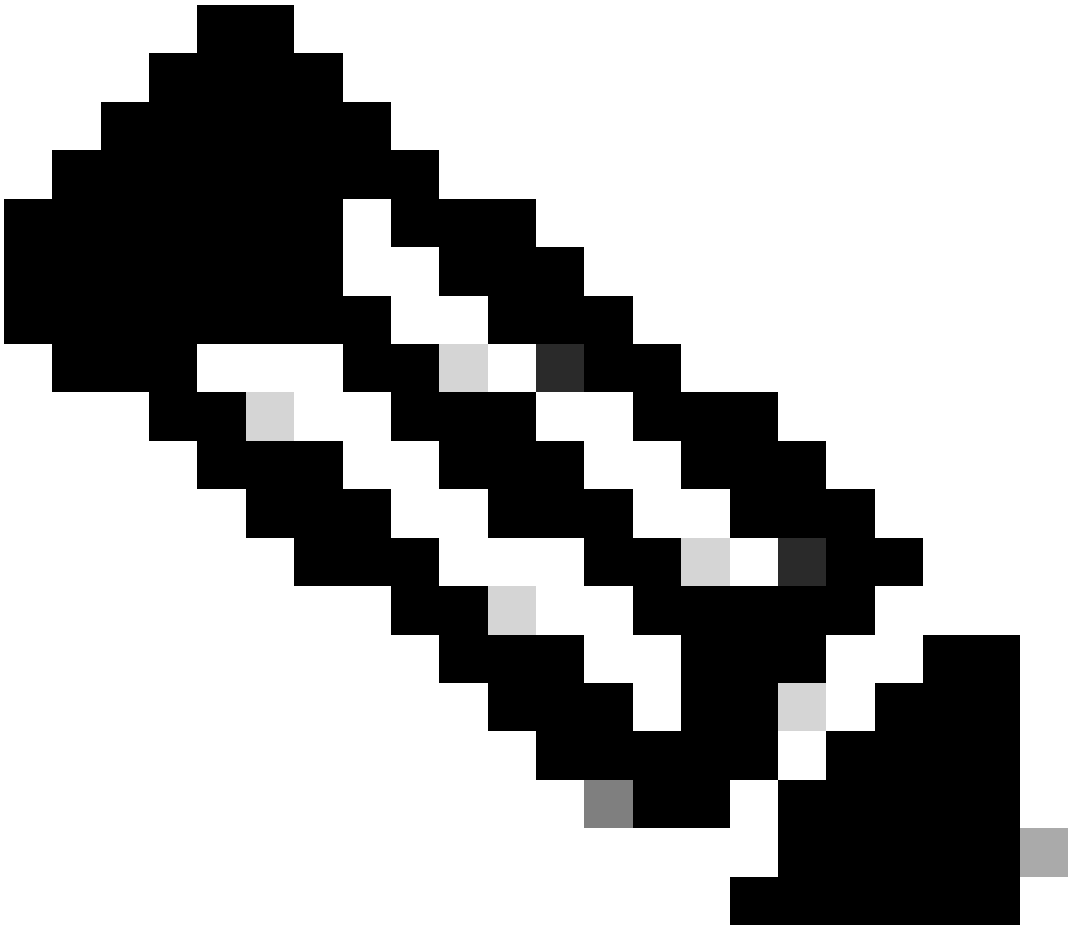
DSCP-conversiepunt

Packet Capture op de bekabelde pc. Dit bevestigt dat de bekabelde pc UDP-pakketten naar de opgegeven bestemming IP 192.168.10.13 verstuurt met de juiste DSCP-markering van 46.

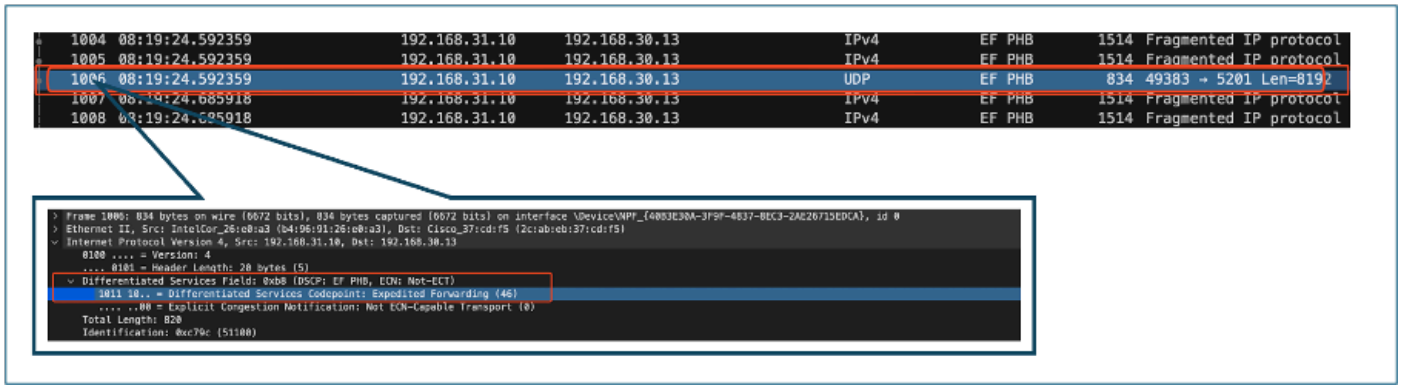


Bedrade PC Capture - Downstream directie

Laten we vervolgens een pakket onderzoeken dat is opgenomen in de uplink-switch die is aangesloten op de bekabelde pc. De switch vertrouwt op de DSCP-tag en de DSCP-waarde blijft ongewijzigd op 46.

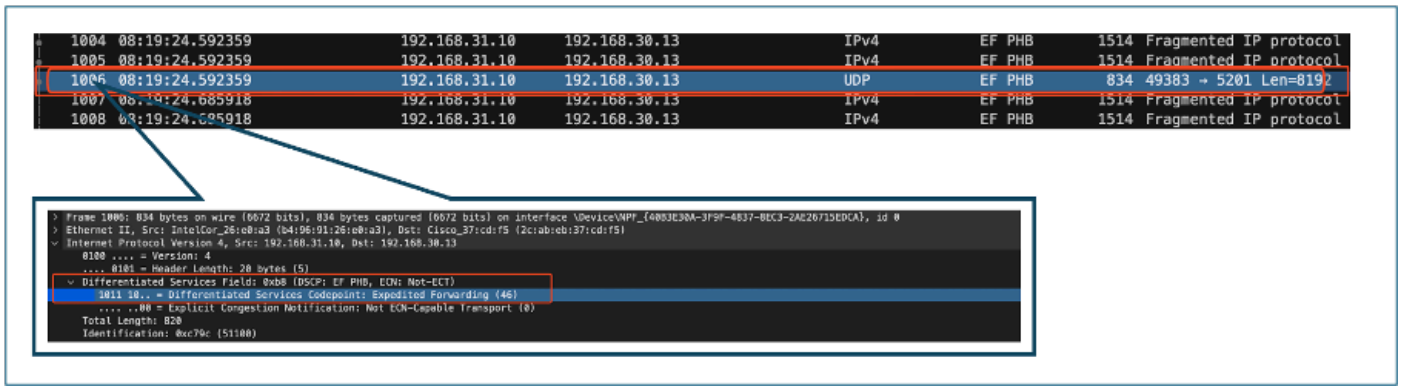


Opmerking: Switch poorten op de Catalyst 9000 Series zijn standaard ingesteld op een vertrouwde status.



Opname van bekabelde pc-uplink-interface

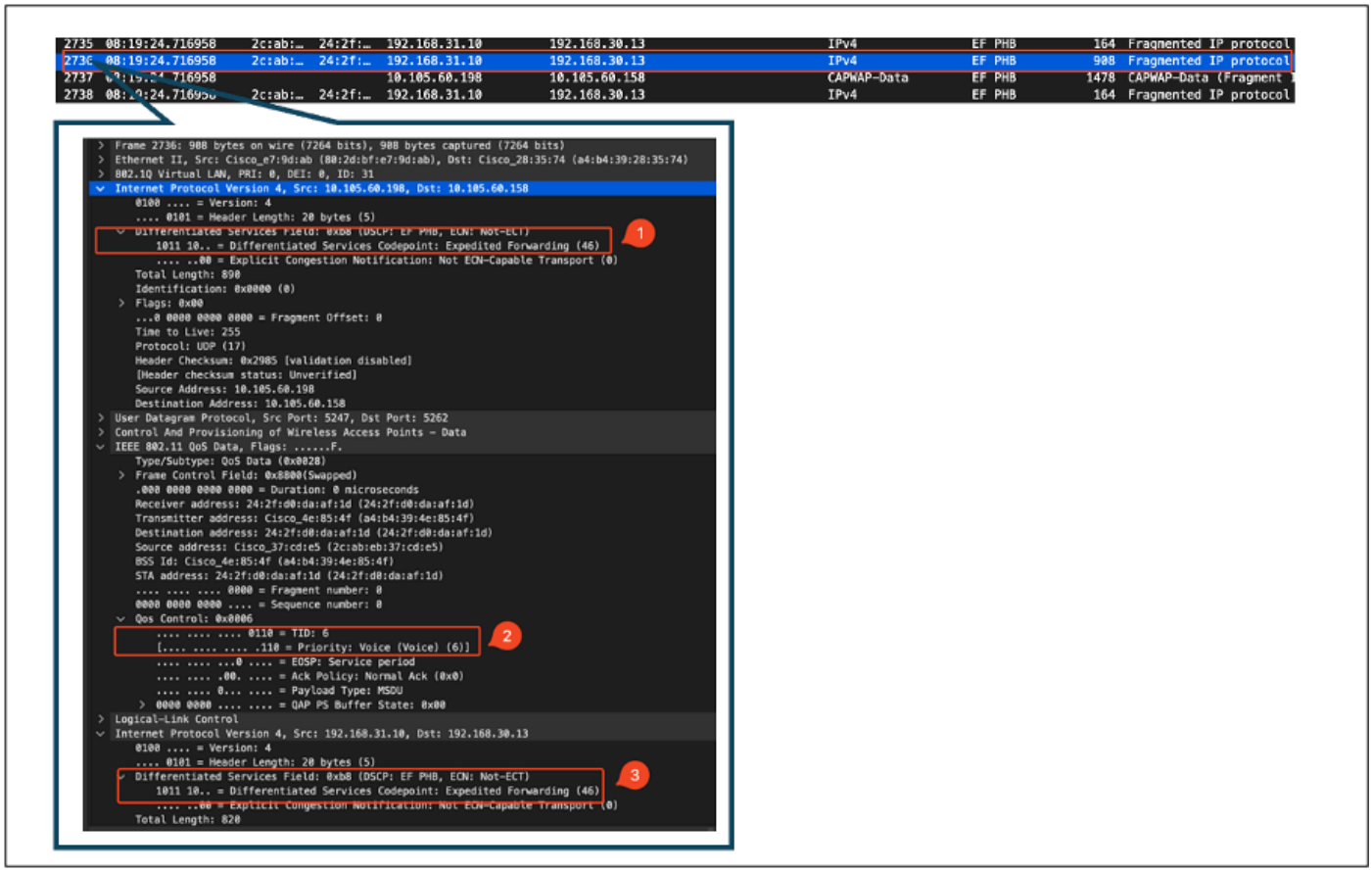
Na het bestuderen van de pakketopname op de WLC genomen met behulp van EPC, komt het pakket met dezelfde DSCP-tag van 46 vanuit de uplink-switch. Dit bevestigt dat de DSCP-markering behouden blijft wanneer het pakket de WLC bereikt.



WLC EPC downstream richting

Wanneer de WLC het pakket naar de AP verstuurt binnen een CAPWAP-tunnel, is het een kritieke kruising waar de WLC de DSCP kan aanpassen op basis van zijn configuratie. Laten we de pakketopname opsplitsen, die voor de duidelijkheid is gemarkeerd met genummerde punten:

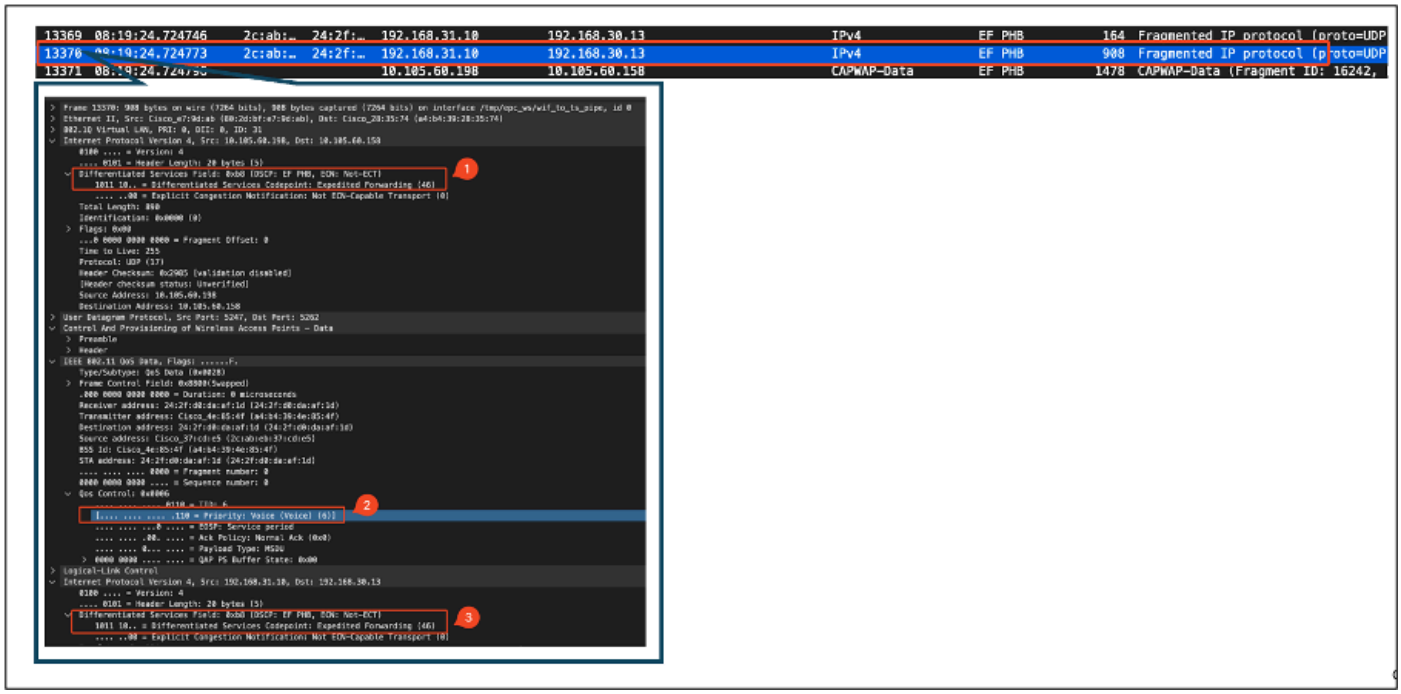
- CAPWAP Buitenlaag: De buitenste laag van de CAPWAP-tunnel toont de DSCP-tag als 46, wat de waarde is die van de switch wordt ontvangen.
- 802.11 UP-waarde Inside CAPWAP: Binnen de CAPWAP-tunnel WLC brengt DSCP 46 to 802.11 User Priority (UP) 6 in kaart, die overeenkomt met het spraakverkeer.
- DSCP-waarde in CAPWAP: de Cisco 9800 WLC werkt met een DSCP-model van trust, zodat de DSCP-waarde in de CAPWAP-tunnel op 46 hetzelfde wordt gehouden als de buitenste DSCP-laag.



CAPWAP DSCP-markeringen

Controleer vervolgens hetzelfde pakket op de poort van de AP uplink switch.

De DSCP-waarde op de buitenste CAPWAP-laag blijft op 46. Voor illustratieve doeleinden wordt het interne CAPWAP-verkeer gemarkeerd om de codering weer te geven.

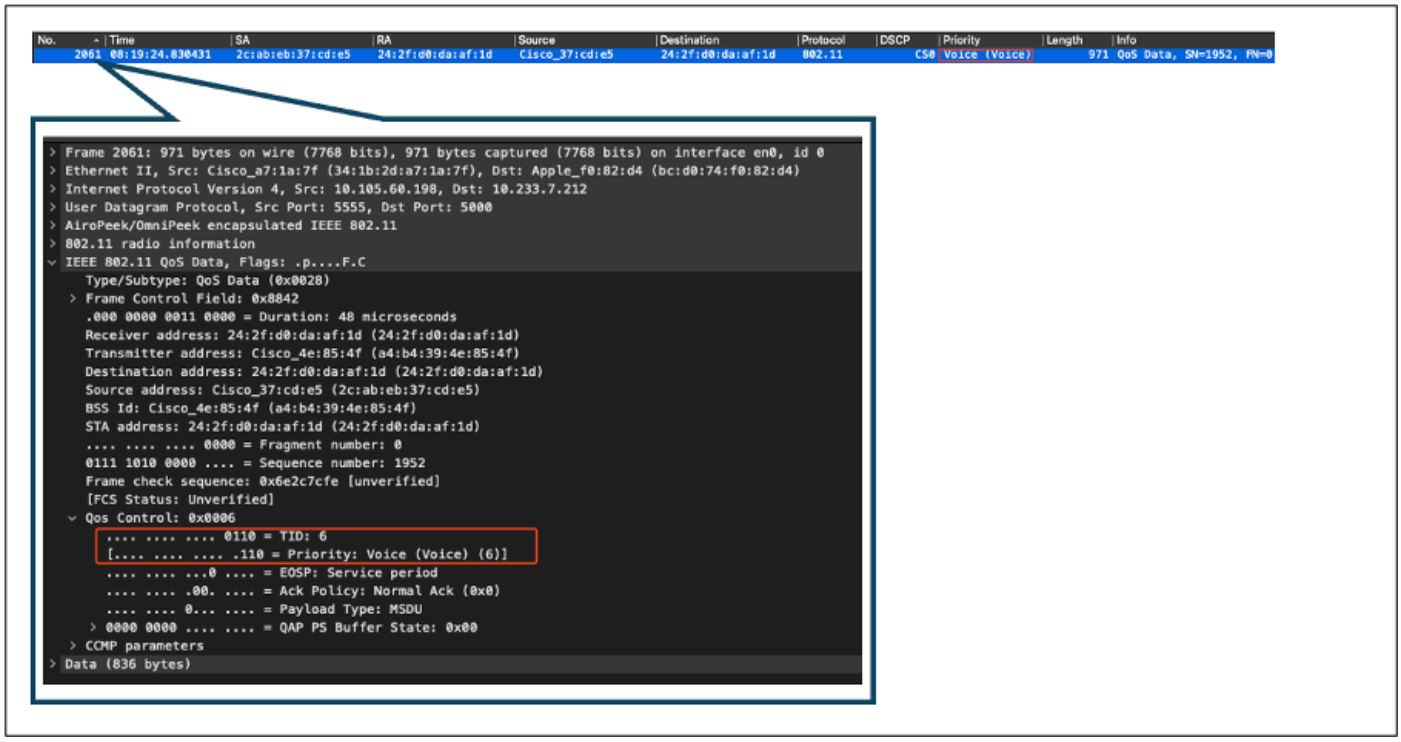


AP Uplink Switch Interface Capture

Zodra AP het pakket ontvangt, brengt het het pakket over de lucht over. Om de User Priority (UP)-

markering te verifiëren, wordt een Over-the-Air (OTA) opname die met een snuffeltoegangspunt is genomen, gebruikt.

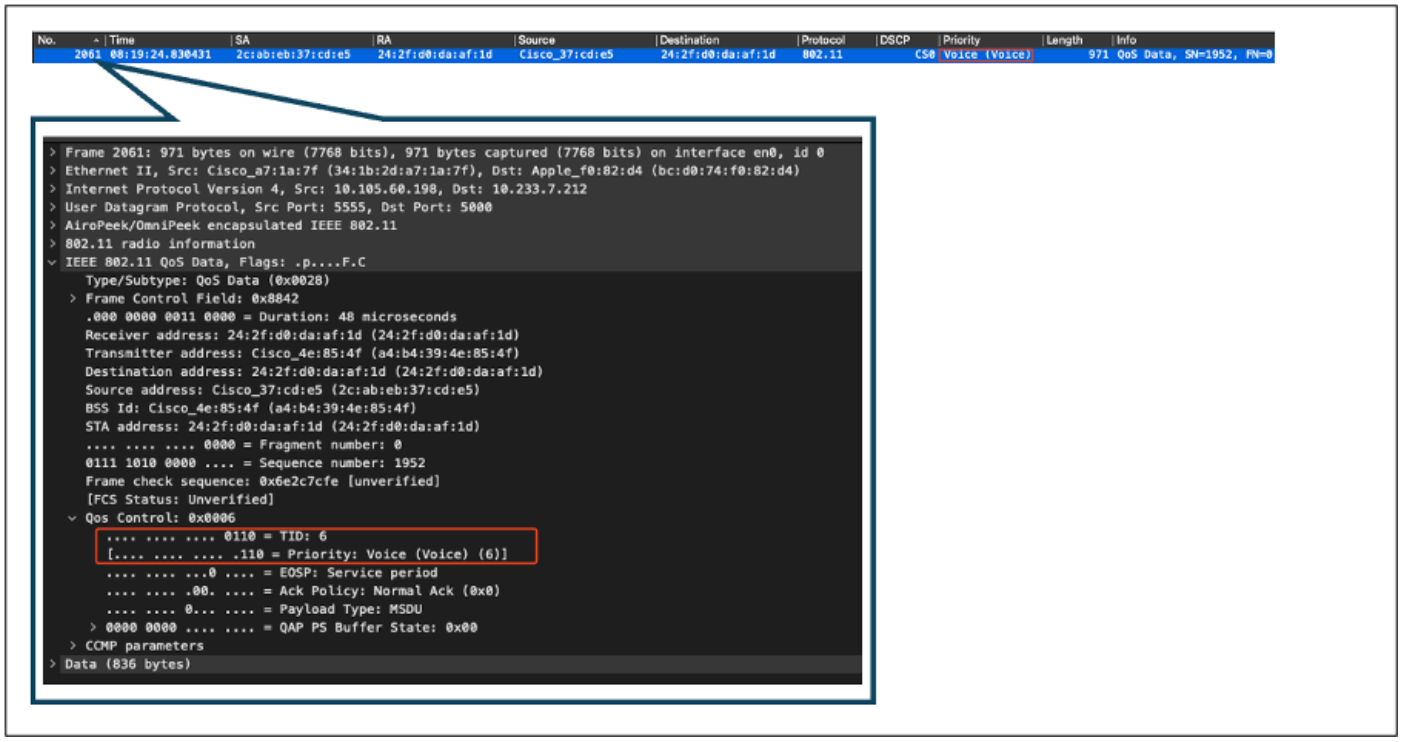
AP heeft het kader met een UP waarde van 6 door:sturen. Dit bevestigt dat het toegangspunt de DSCP-waarde correct toewijst aan de juiste 802.11 UP-waarde (6), die overeenkomt met het spraakverkeer.



OTA-opname van AP naar client

In de laatste fase wordt het pakket ontvangen door de draadloze pc. De draadloze pc ontvangt het frame met een DSCP-waarde van 46.

Dit geeft aan dat de DSCP-markering in het gehele transmissiepad behouden blijft, van de bekabelde pc tot de draadloze pc. De consistente DSCP-waarde van 46 bevestigt dat het QoS-beleid correct wordt toegepast en in de downstream-richting wordt onderhouden.



Draadloze pc-vastlegging

Testscenario 2: Upstream QoS-validatie

In dit testscenario is het doel de upstream QoS-configuratie te valideren. De setup omvat een draadloze PC die UDP-pakketten met DSCP 46 naar een bekabelde pc stuurt. De WLC is geconfigureerd met het Metal "Platinum QoS" beleid voor zowel upstream als downstream richtingen.

- Traffic Flow:

Bron: draadloze pc

Bestemming: bekabelde pc

Traffic Type: UDP-pakketten met DSCP 46

- QoS-beleidsconfiguratie op WLC:

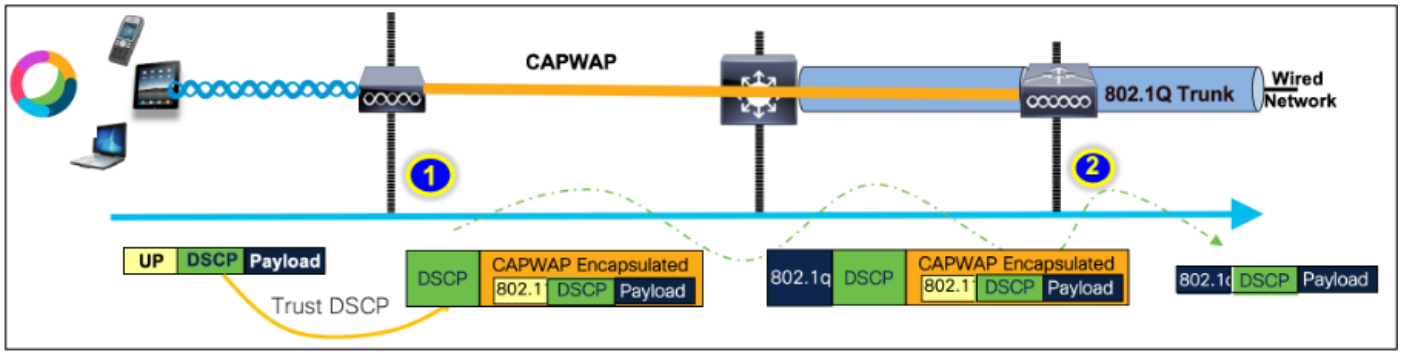
QoS-profiel: Platinum QoS

Richting: zowel upstream als downstream

- Opdrachten voor Metal QoS-configuratie:

```
wireless profile policy qos-policy
service-policy input platinum-up
service-policy output platinum
```

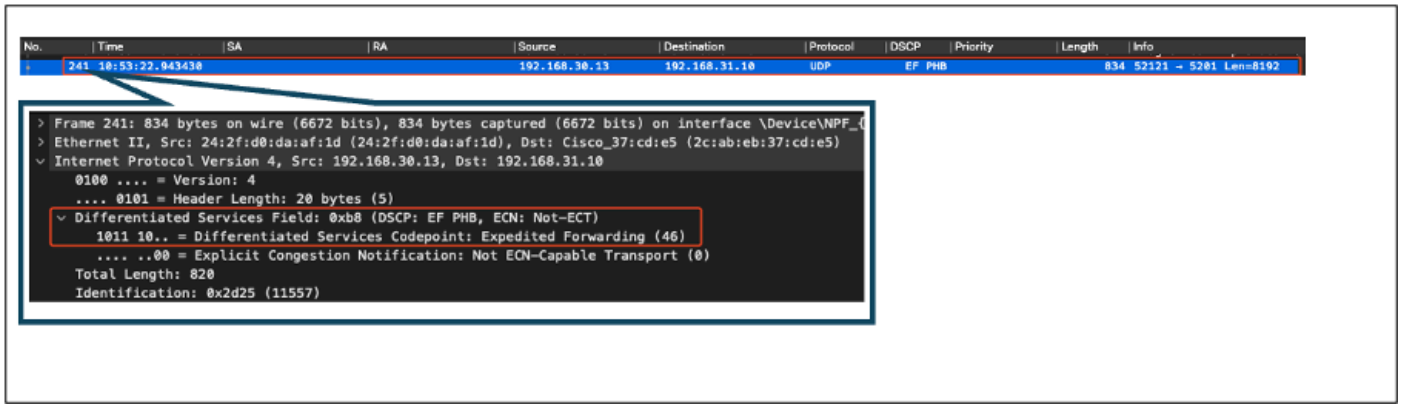
Logische topologie en DSCP-conversie in upstream-richting:



Logische topologie en DSCP-conversie - upstream

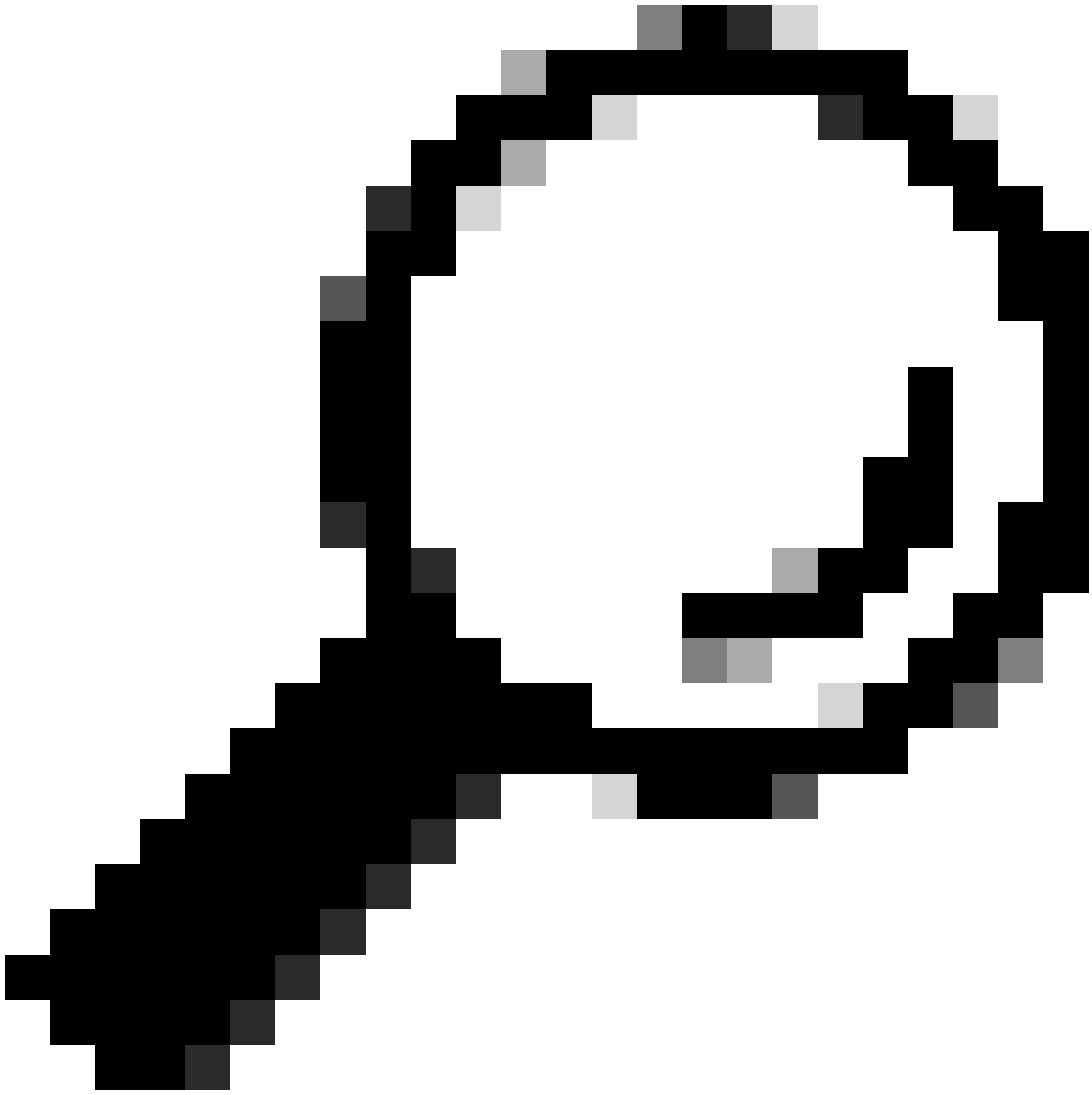
Pakketten die van draadloze PC naar bekabelde PC worden verzonden. Deze opname wordt genomen op de draadloze pc.

De draadloze pc verstuurt UDP-pakketten met DSCP 46.

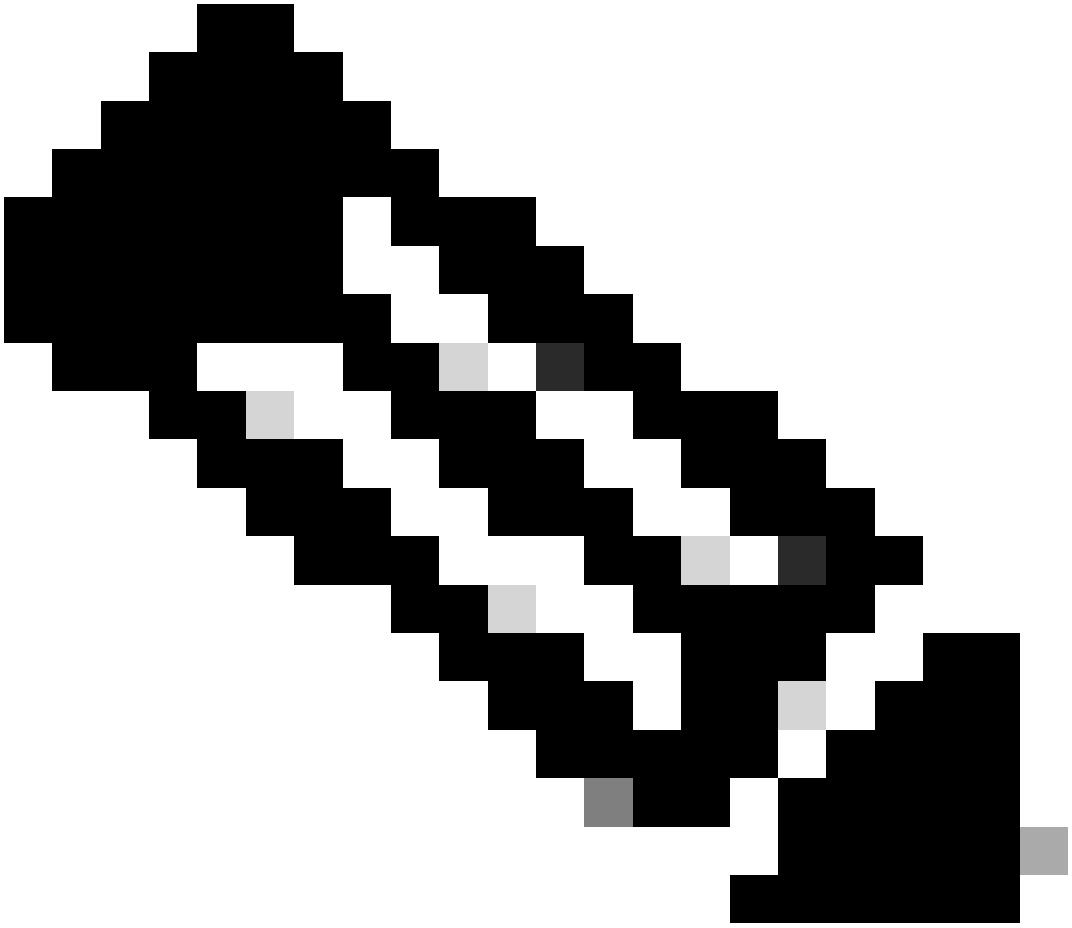


Draadloze PC Capture in upstream richting

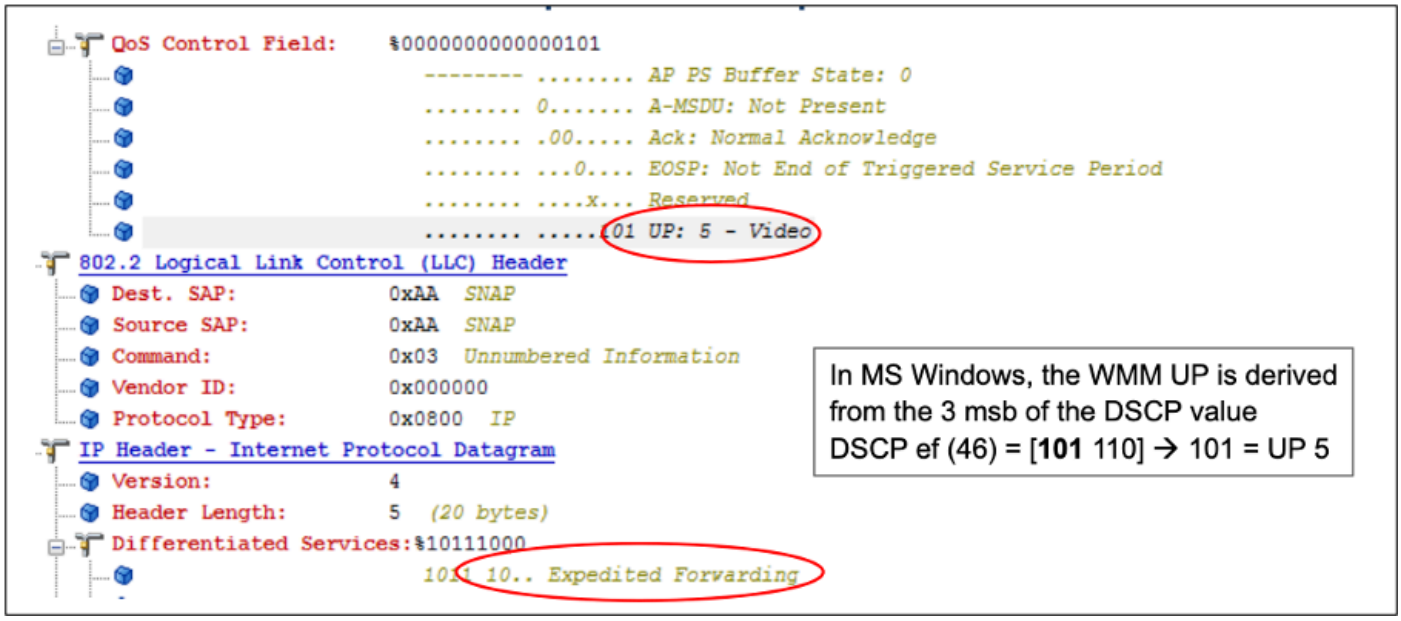
Laten we vervolgens kijken naar de OTA-opname van client naar AP.



Tip: wanneer u een draadloze Windows-pc gebruikt om pakketten met DSCP 46 te verzenden, wijst Windows DSCP 46 toe aan een User Priority (UP)-waarde van 5 (Video). Dientengevolge, toont OTA de pakketten als Videoverkeer (UP 5). Als u het pakket echter decodeert, blijft de DSCP-waarde 46.



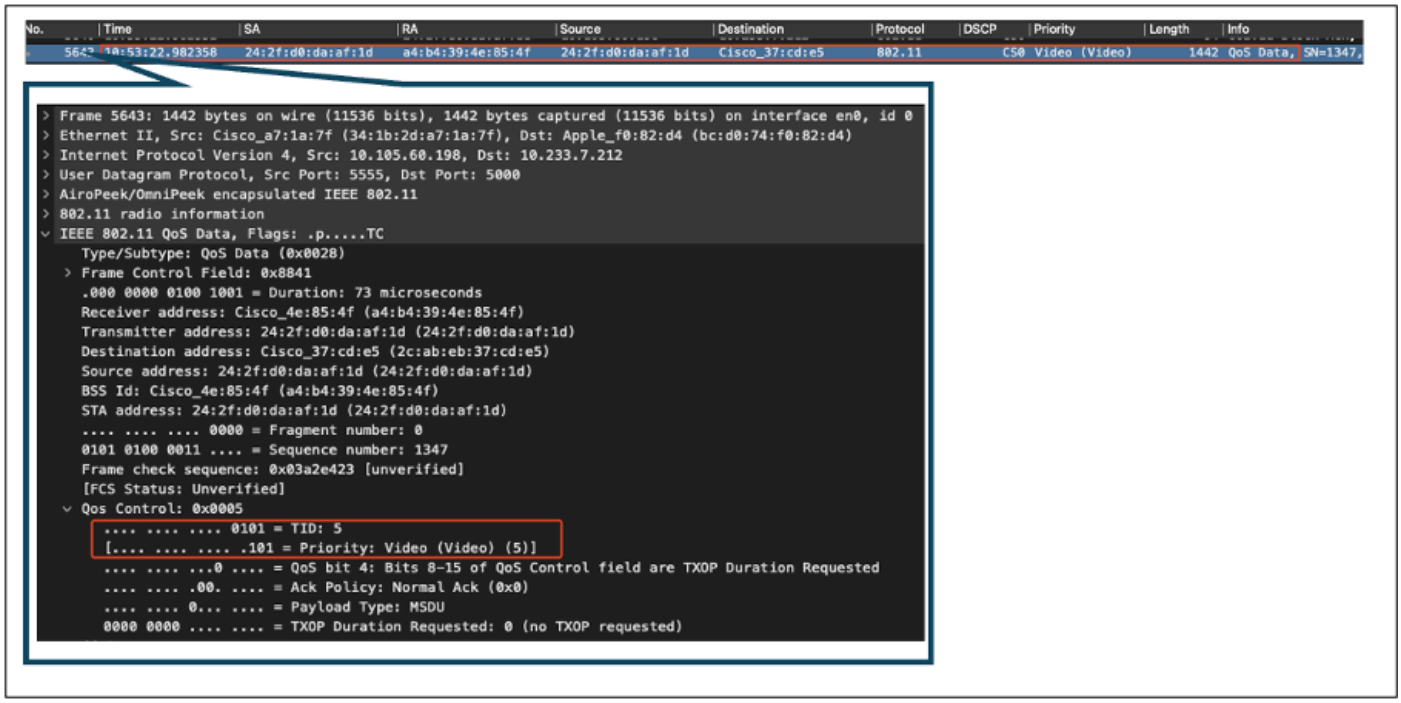
Opmerking: vanaf versie 17.4 is het standaardgedrag voor de Cisco 9800 WLC dat de DSCP-waarde in het AP-samenvoegprofiel wordt vertrouwd. Dit waarborgt dat de waarde DSCP van 46 wordt bewaard en door WLC vertrouwd op, die om het even welke kwesties verhindert met betrekking tot Windows DSCP aan het in kaart brengen van gedrag.



Toewijzing van Windows UP naar DSCP

De versleutelde over-the-air (OTA) opname die is genomen uit de laboratoriumopstelling wordt geanalyseerd om de upstream QoS-configuratie te valideren.

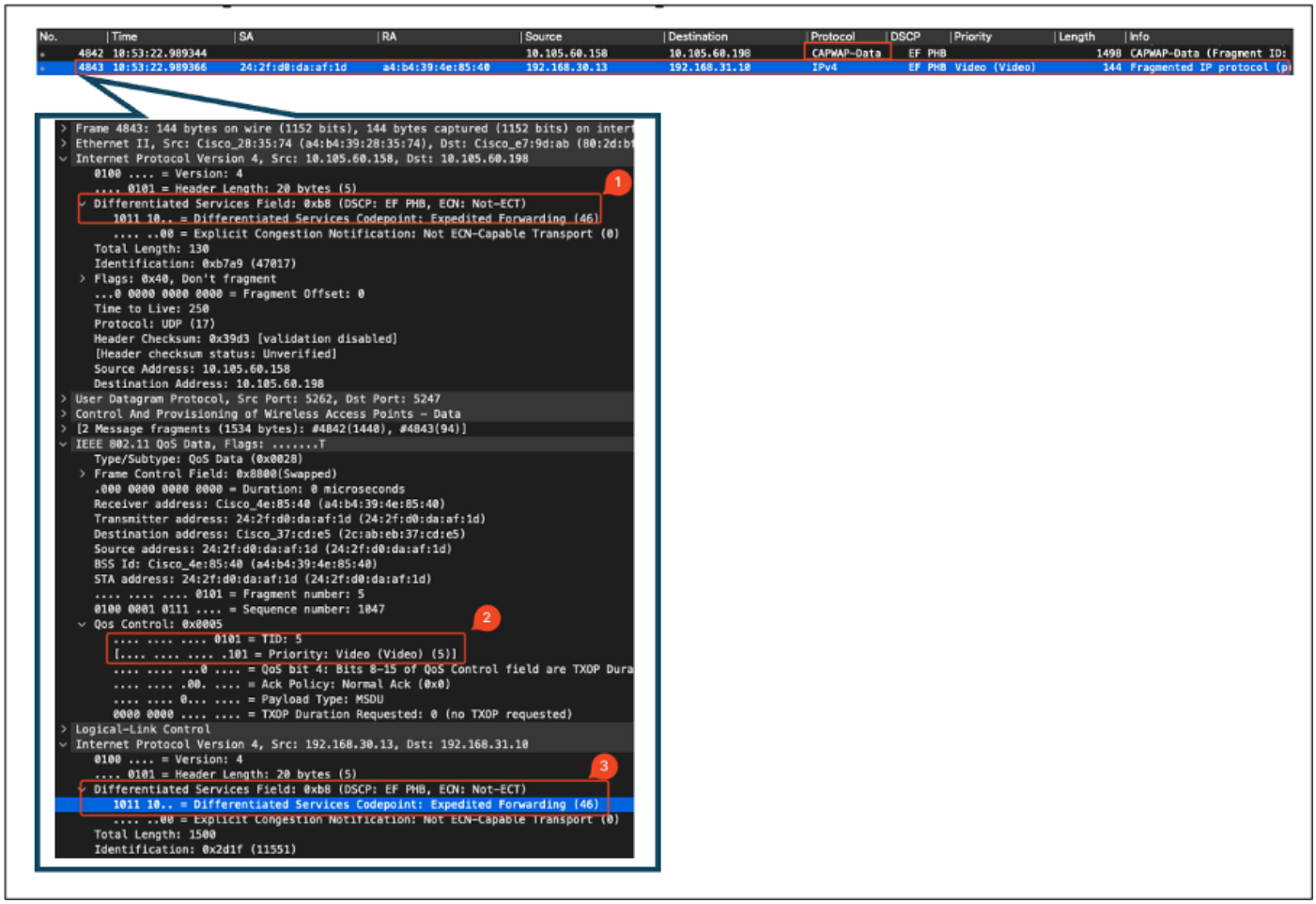
De OTA-opname toont de pakketten met een User Priority (UP) waarde van 5 (Video). Hoewel de OTA-opname 5 weergeeft, blijft de DSCP-waarde in het gecodeerde pakket op 46.



LAB Setup OTA in upstream richting

Vervolgens wordt de pakketopname op de AP uplink-poort geanalyseerd om ervoor te zorgen dat de DSCP-waarde behouden blijft terwijl het pakket van de AP naar de WLC beweegt.

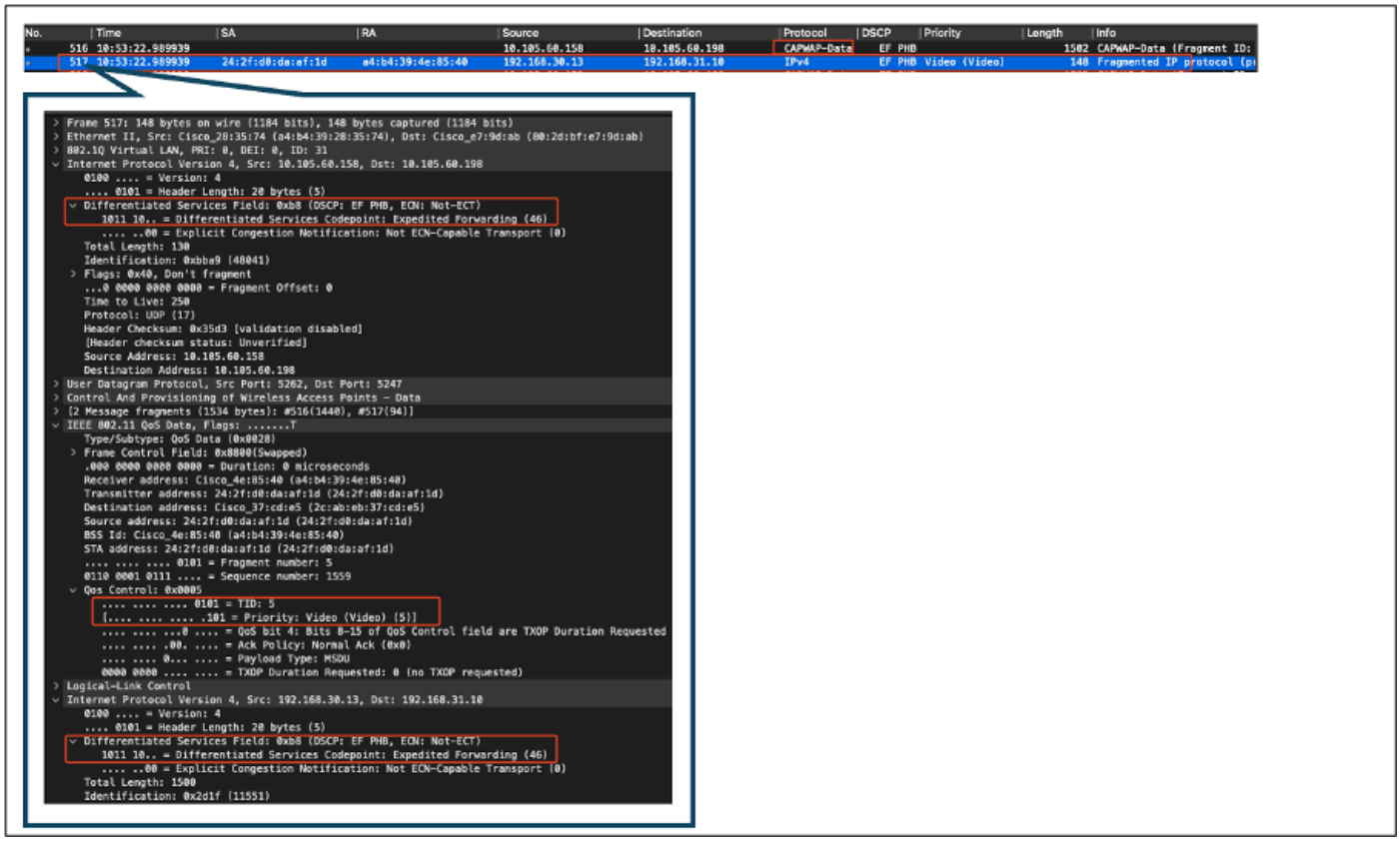
- De DSCP-waarde op de buitenste CAPWAP-laag wordt op 46 gehandhaafd.
- Binnen de CAPWAP-tunnel wordt de DSCP-waarde ook op 46 gehouden.



AP Pplink Capture in upstream directie

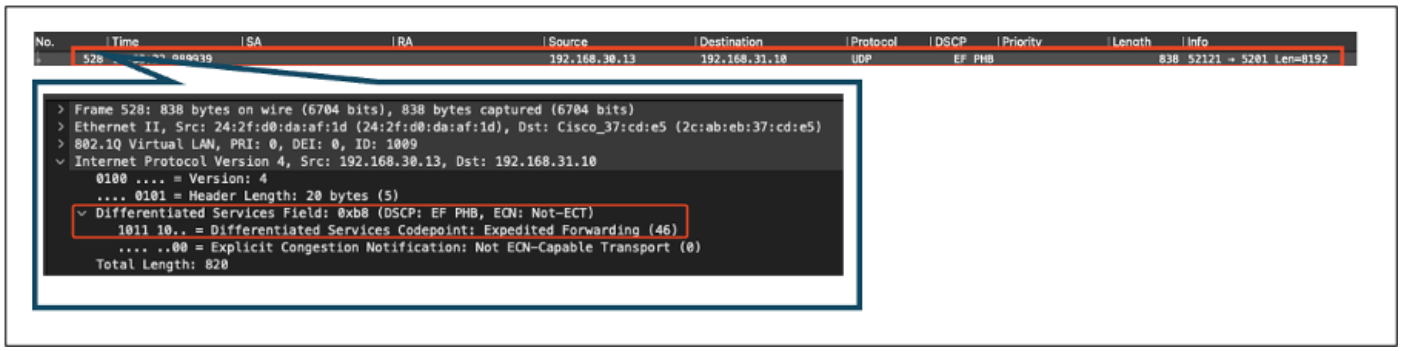
De opname wordt genomen bij WLC als het pakket uit de switch komt.

- Het pakket komt bij WLC met de waarde DSCP van 46 op de buitenlaag van CAPWAP aan.
- In de CAPWAP-tunnel blijft de DSCP-waarde 46.



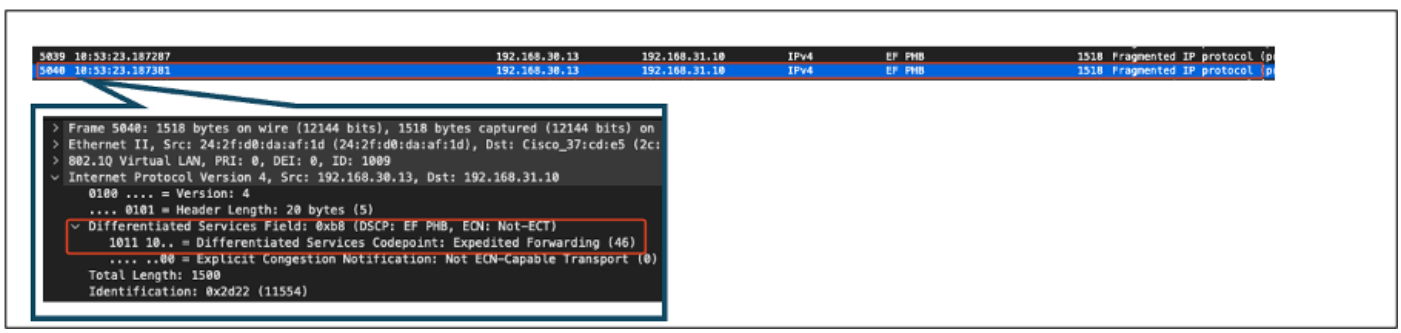
WLC EPC die pakketten toont die uit AP komen

Nadat het pakket een haarspeldbocht bij WLC neemt, wordt het teruggestuurd naar de opstraalverbinding switch, bestemd voor de bekabelde PC. WLC door:sturen het pakket met de waarde DSCP van 46.



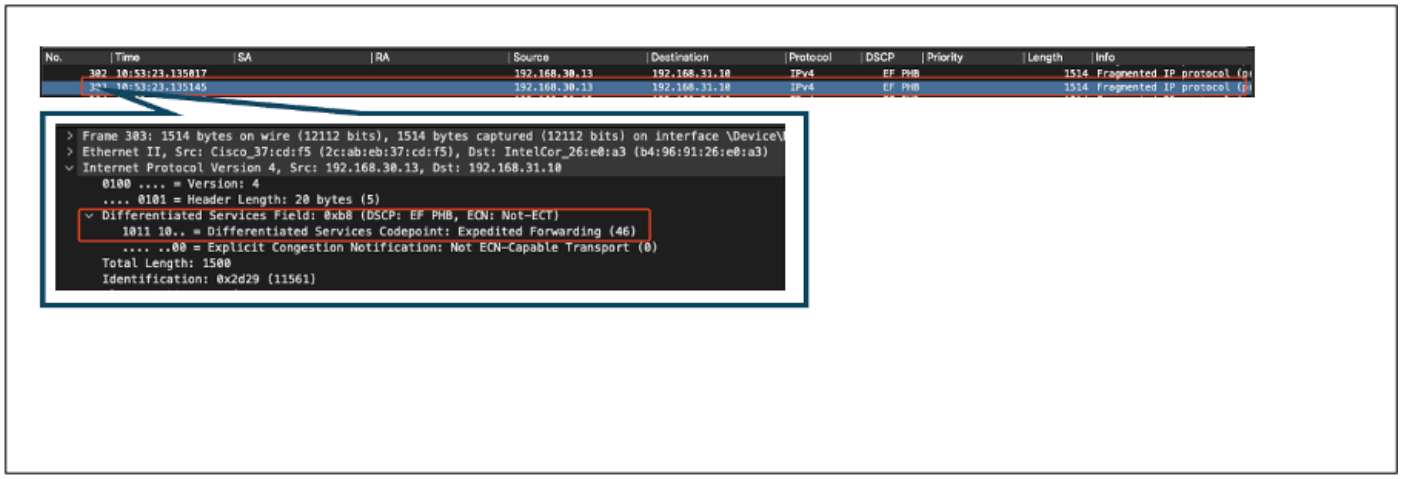
WLC EPC toont pakketten die naar bekabelde pc worden verzonden

Tenslotte wordt de pakketopname bij de bekabelde pc-uplink geanalyseerd om ervoor te zorgen dat de DSCP-waarde behouden blijft aangezien het pakket uit de WLC komt.



Opname van bekabelde pc-uplink-Switch in upstream-richting

In de laatste fase wordt het pakket dat door de bekabelde pc wordt ontvangen, geanalyseerd om er zeker van te zijn dat het pakket op de bekabelde pc aankomt met de DSCP-waarde 46.



Bedrade pc-opname - stroomopwaartse richting

De upstream QoS-test heeft de QoS-configuratie voor verkeer dat van de draadloze pc naar de bekabelde pc loopt, met succes gevalideerd. Het consequente behoud van de DSCP-waarde van 46 over het gehele transmissiepad bevestigt dat het QoS-beleid correct wordt toegepast en afgedwongen.

Probleemoplossing

Spraak, video en andere real-time toepassingen zijn bijzonder gevoelig voor problemen met netwerkprestaties en elke verslechtering van de Quality of Service (QoS) kan opmerkelijke en schadelijke effecten hebben. Wanneer QoS-pakketten worden gemerkt met lagere DSCP-waarden, kan het effect op spraak en video significant zijn.

Impact op spraak:

- Verhoogde Latency: de communicatie van de stem vereist lage latentie om ervoor te zorgen dat de gesprekken natuurlijk en vloeiend zijn. De lagere waarden DSCP kunnen in spraakpakketten resulteren die worden vertraagd, veroorzakend merkbare vertraging in gesprekken.
- Jitter: Variabiliteit in pakketaankomsttijden (jitter) kan de soepele levering van spraakpakketten verstoren. Dit kan leiden tot choppy of vervormde audio, waardoor het moeilijk is om de luidspreker te begrijpen.
- Packet Loss: spraakpakketten zijn zeer gevoelig voor pakketverlies. Zelfs een kleine hoeveelheid pakketverlies kan resulteren in ontbrekende woorden of lettergrepen, wat kan leiden tot slechte gesprekskwaliteit en misverstanden.
- Echo en vervorming: verhoogde latentie en jitter kunnen echo en audioververvorming veroorzaken, wat de kwaliteit van de spraakoproep verder kan aantasten.

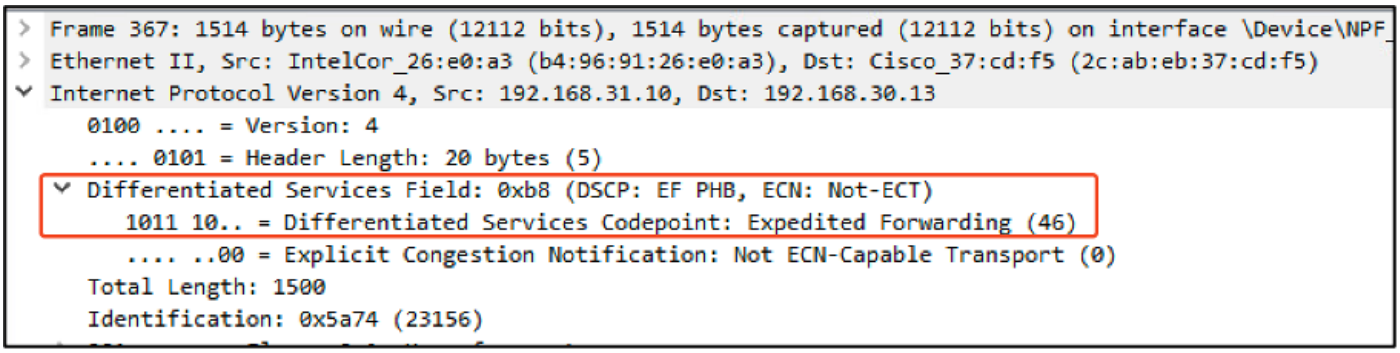
Impact op video:

- Verhoogde latentie: voor videocommunicatie is lage latentie nodig om de synchronisatie tussen audio- en videostromen te behouden. Verhoogde latentie kan vertragingen veroorzaken, die het moeilijk maken om interactie in real time te hebben.
- Jitter: Jitter kan ervoor zorgen dat videoframes niet goed of op onregelmatige tijdstippen uitkomen, wat leidt tot een schokkerige of stotterende video-ervaring.
- Packet Loss: Verloren pakketten kunnen resulteren in ontbrekende frames, wat ervoor kan zorgen dat de video bevriest of artefacten weergeeft.
- Verminderde videokwaliteit: lagere DSCP-waarden kunnen leiden tot verminderde bandbreedte-toewijzing voor videostromen, wat leidt tot een lagere resolutie en een slechtere videokwaliteit. Dit kan het moeilijk maken om belangrijke details in de video te zien.

Scenario 1: Intermediate Switch herschrijft DSCP-markering

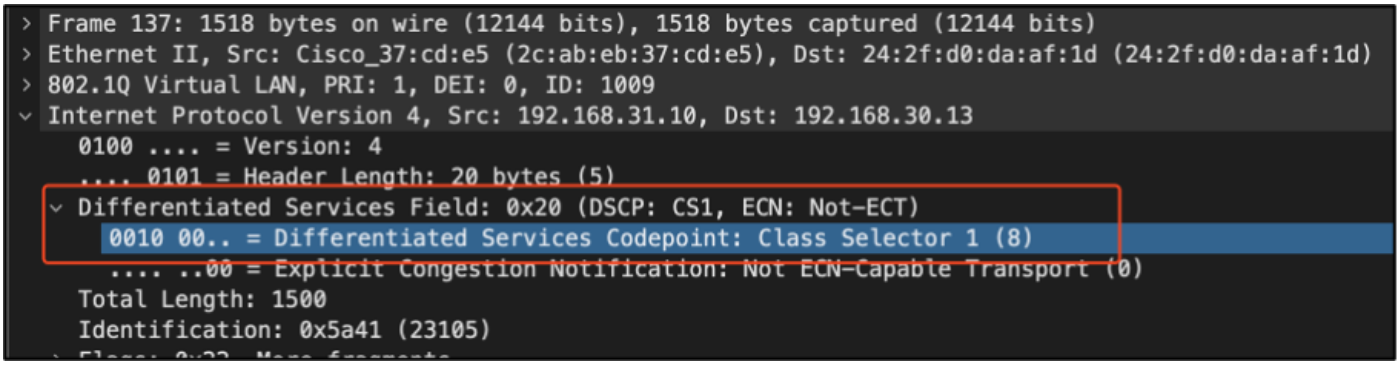
In dit probleemoplossingsscenario wordt de impact van een tussenliggende switch die de DSCP-markering op het verkeer herschrijft wanneer deze bij de WLC aankomt, onderzocht. Om dit te herhalen, wordt de switch geconfigureerd om de DSCP 46-markering te herschrijven naar CS1 op de bekabelde pc-uplinkinterface.

Het pakket wordt verzonden vanaf de bekabelde pc met een DSCP 46-tag.



Bedrade PC die pakket met DSCP 46 Markering verzenden

Het pakket komt bij WLC met een waarde DSCP van CS1 (DSCP 8) aan. De verandering van DSCP 46 in DSCP 8 vermindert beduidend de prioriteit van het pakket.

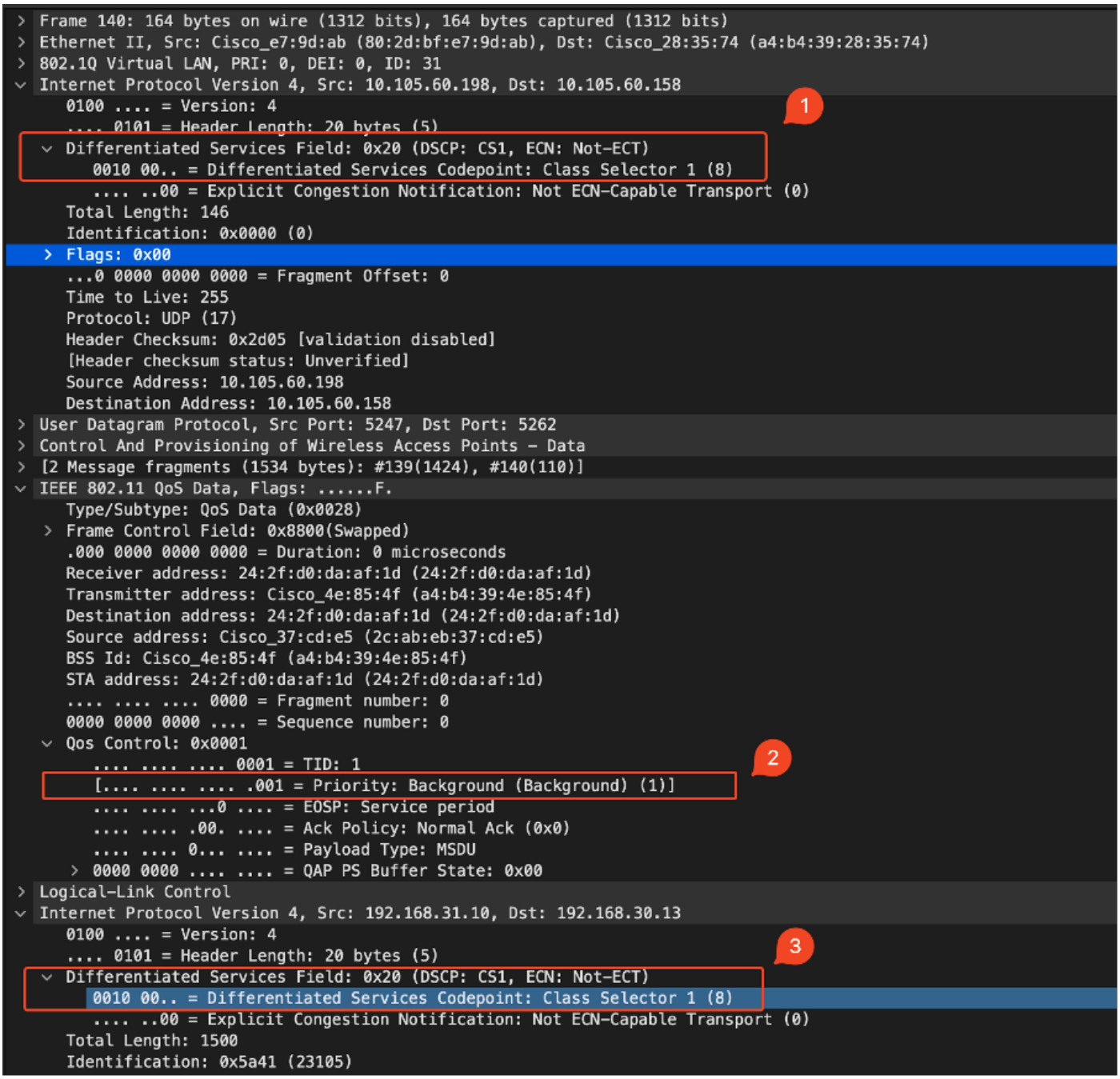


WLC EPC met CS1-markering

In deze stap wordt het pakket dat door de WLC naar de AP wordt doorgestuurd, geanalyseerd.

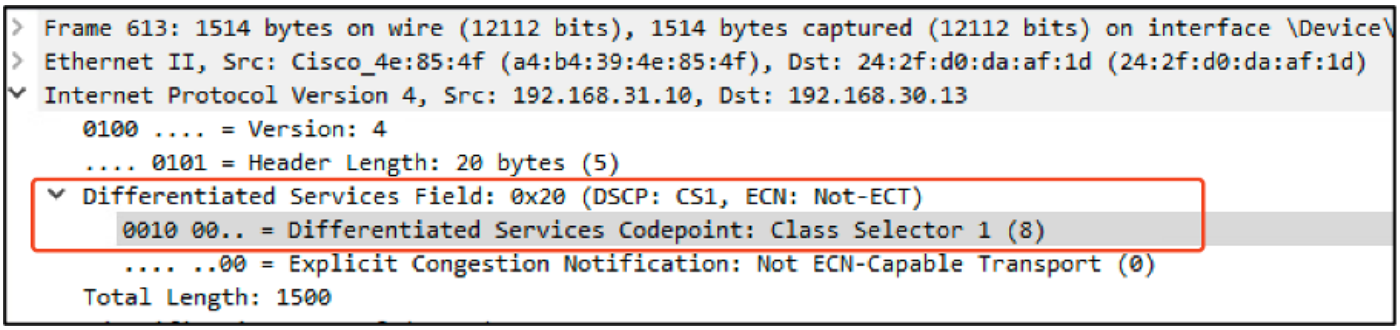
- De buitenste CAPWAP header is getagd met CS1 (DSCP 8).

- De binnenste CAPWAP header is ook gelabeld met CS1 (DSCP 8).
- De waarde Gebruiker Prioriteit (UP) is ingesteld op BK (Achtergrond).



WLC EPC laat CS1-tag zien in CAPWAP Traffic

Het pakket komt bij draadloze PC met een waarde DSCP van CS1 (DSCP 8) aan.



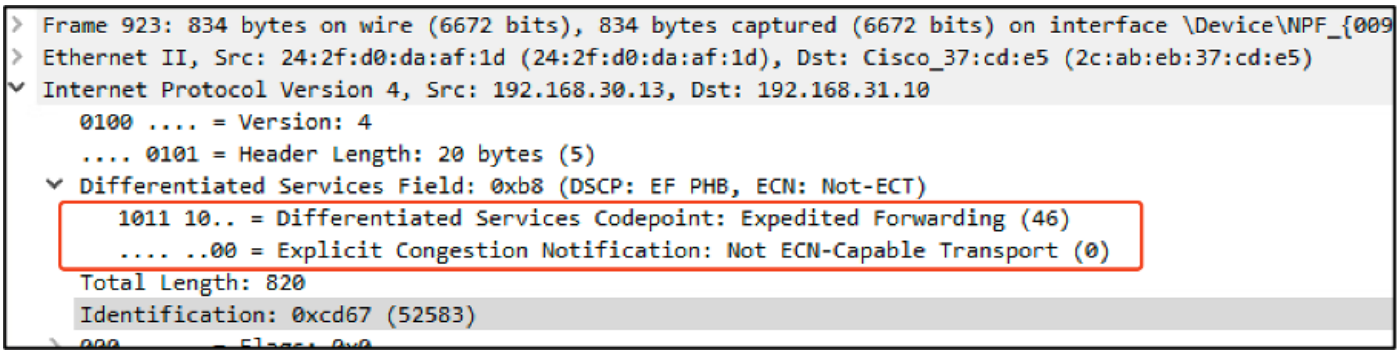
Draadloze PC Capture met CS1-markering

Dit scenario toont aan hoe een misconfiguratie op een intermediaire switch de QoS-configuratie kan doorbreken, wat leidt tot verslechterde prestaties voor prioritair verkeer. De spraakpakketten, die aanvankelijk gemarkeerd waren voor hoge prioriteit, werden behandeld als verkeer met een lagere prioriteit vanwege de DSCP-herschrijving. Dit scenario onderstreept het belang om ervoor te zorgen dat de middennetwerkapparaten correct de markeringen van QoS bewaren om de gewenste kwaliteit van de dienst voor prioritair verkeer te handhaven.

Scenario 2: AP link Switch herschrijft DSCP-markering

In dit scenario wordt de impact onderzocht van een intermediaire switch die is aangesloten op de AP die de DSCP-markering herschrijft op het verkeer.

- De switch die is aangesloten op het toegangspunt is geconfigureerd om de DSCP 46-markering te herschrijven naar een andere waarde CS1 op de AP-uplinkinterface.
- Het pakket wordt verzonden vanaf de bekabelde pc met een DSCP-tag van 46. Dit bevestigt dat het verkeer correct met DSCP 46 bij de bron wordt gemarkeerd.

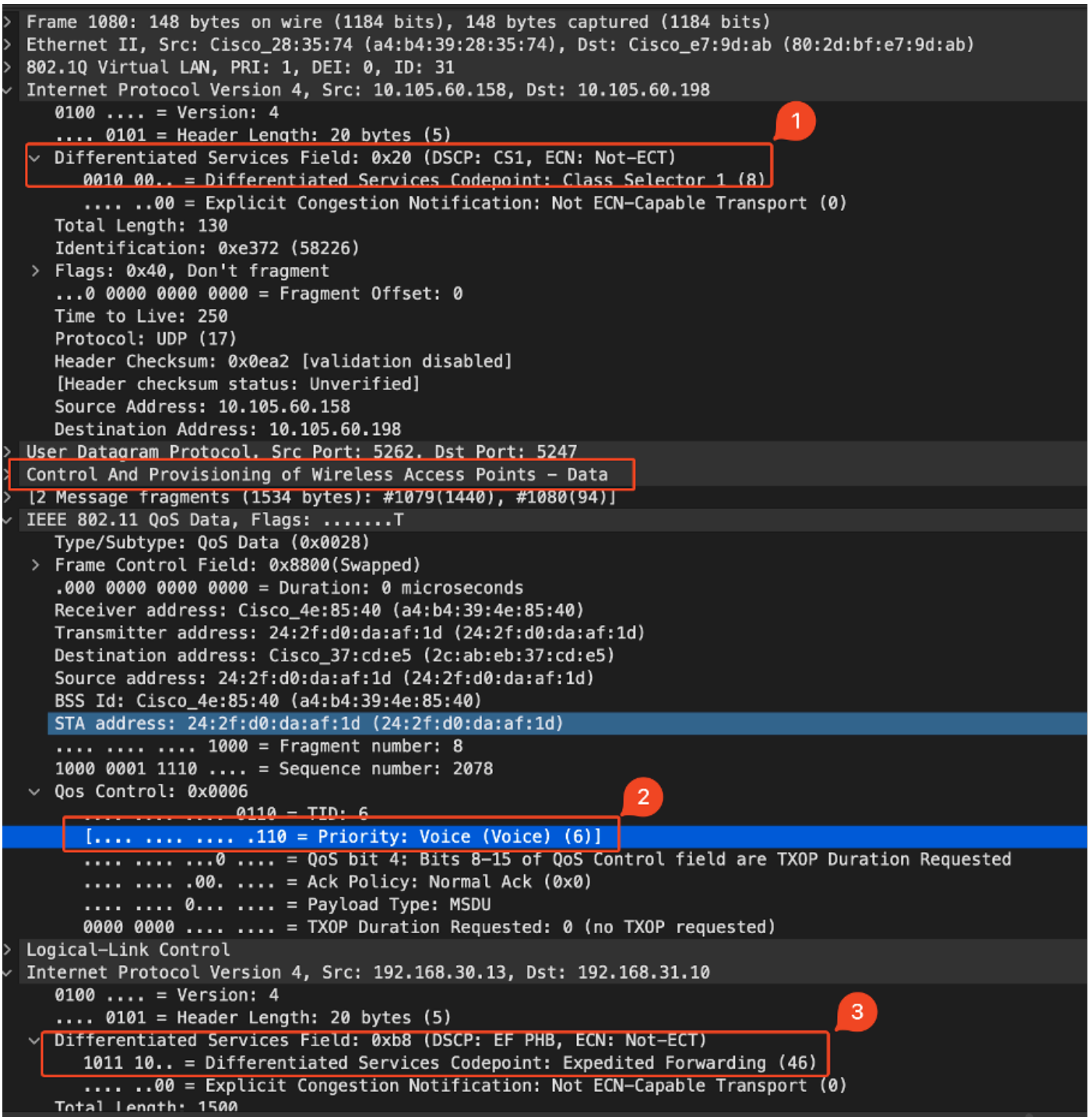


Draadloze PC Capture met DSCP 46

De opname wordt genomen bij WLC als het pakket uit de switch komt.

Het pakket komt bij WLC met de router CAPWAP header DSCP waarde van CS1 (DSCP) en de binnen DSCP waarde van 46. Dit gebeurt omdat de tussenliggende switch het verkeer niet kan zien dat ingekapseld is in de CAPWAP-tunnel.

De WLC vertrouwt op de DSCP-tag in de CAPWAP-tunnel en stuurt het verkeer door naar de bekabelde pc met de interne DSCP-tag van 46.



WLC EPC met CAPWAP DSCP-waarden

Het pakket wordt op de bekabelde pc ontvangen met een DSCP-waarde van 46. Bevestigt dat WLC het pakket met de originele waarde DSCP van 46 correct door:sturen, die de prioriteitsmarkering bewaart.

```
> Frame 1000: 834 bytes on wire (6672 bits), 834 bytes captured (6672 bits) on interface \Device\NPF_
> Ethernet II, Src: Cisco_37:cd:f5 (2c:ab:eb:37:cd:f5), Dst: IntelCor_26:e0:a3 (b4:96:91:26:e0:a3)
v Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.30.13, Dst: 192.168.31.10
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  v Differentiated Services Field: 0xb8 (DSCP: EF PHB, ECN: Not-ECT)
      1011 10.. = Differentiated Services Codepoint: Expedited Forwarding (46)
      .... ..00 = Explicit Congestion Notification: Not ECN-Capable Transport (0)
    Total Length: 820
```

Bedrade pc ontvangen pakket met DSCP 46

Hoewel de WLC het verkeer doorstuurde met een DSCP-tag van 46, is het belangrijk om te begrijpen dat het verkeer van de AP naar de WLC als lage prioriteit werd behandeld doordat de buitenste DSCP-tag werd herschreven naar CS1 (DSCP 8).

Er kunnen meerdere switches zijn tussen de AP en de WLC, en als het verkeer een lage prioriteit heeft, kan het laat bij de WLC aankomen. Dit kan leiden tot verhoogde latentie, jitter en mogelijk pakketverlies, wat de kwaliteit van de service voor verkeer met hoge prioriteit zoals spraak kan verslechteren.

Tip voor probleemoplossing

1. Controleer de eerste DSCP-markering: Leg pakketten vast aan de bron (bijvoorbeeld bekabelde pc) om er zeker van te zijn dat het verkeer correct is gemarkeerd met de beoogde DSCP-waarde.
2. Controleer de configuraties van intermediaire apparaten: controleer de configuratie van alle intermediaire switches en routers om er zeker van te zijn dat ze niet per ongeluk DSCP-waarden herschrijven.
3. Leg verkeer op belangrijke punten vast:
    1. Voor en na de tussenliggende switch.
    2. Bij de WLC.
    3. Op de bestemming (bijvoorbeeld draadloze pc).
4. Simuleer verkeersscenario's: gebruik verkeersgeneratoren of netwerksimulatietools om verschillende soorten verkeer te maken en observeer hoe QoS wordt verwerkt door het draadloze netwerk.
5. Raadpleeg het best practice-document van 9800: bekijk de documentatie over best practices van 9800 over het configureren van QoS- en DSCP-markeringen.

Configuratieverificatie

<#root>

```
On the WLC, these commands can be used to verify the configuration.
# show run qos
# show policy-map <policy-map name>
# show class-map <policy-map name>
# show wireless profile policy detailed <policy-profile-name>

# show policy-map interface wireless ssid/client profile-name <name> radio type 2GHz|5GHz|6GHz ap name <
```

```
# show policy-map interface wireless client mac <MAC> input|output
# show wireless client mac <MAC> service-policy input|output

On AP, these commands can be used to check the QoS.
# show dot11 qos
# show controllers dot11Radio 1 | begin EDCA
```

Conclusie

Het handhaven van consistente QoS-configuratie over het netwerk is cruciaal om ervoor te zorgen dat verkeer met hoge prioriteit, zoals spraak en video, het juiste niveau van service en prestaties ontvangt. Het is essentieel om QoS-configuraties regelmatig te valideren om ervoor te zorgen dat alle netwerkapparaten voldoen aan het beoogde QoS-beleid. Deze validatie helpt bij het identificeren en corrigeren van fouten in de configuratie of afwijkingen die de netwerkprestaties in gevaar kunnen brengen.

Referenties

- Inzicht in en probleemoplossing voor Cisco Catalyst 9800 Series draadloze controllers
- Beste praktijken voor Cisco Catalyst 9800 Series configuratie
- Software voor Cisco Catalyst 9800 Series softwareconfiguratiehandleiding voor draadloze controllers, Cisco IOS® XE Dublin 17.12.x
- Handleiding voor probleemoplossing bij Voice over Wireless LAN (VoWLAN)
- DSCP QoS-tagging op Windows-machines inschakelen

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.