

# LWAPP-verkeersstudie

## Inhoud

[Inleiding](#)

[Instellen](#)

[LWAPP-controlekanaal](#)

[Eerste/eenmalige uitwisseling](#)

[Doorlopende uitwisselingen](#)

[LWAPP-gegevens](#)

[Frame Relay-opvulling](#)

[fragmentatie](#)

[Conclusie](#)

[Gerelateerde informatie](#)

## [Inleiding](#)

Het IETF-RFC-ontwerp, dat wordt voorgelegd aan de werkgroep Control and Provisioning of Wireless Access Point (CAPWAP), beschrijft het Lichtgewicht Access Point Protocol (LWAPP) als een protocol dat is ontwikkeld met het doel om communicatierichtlijnen te definiëren tussen draadloze afsluitpunten (access points) en toegangscontrollers (draadloze LAN-controllers). Alle LWAPP-communicatie kan in een van deze twee soorten berichten worden ingedeeld:

- LWAPP-controlekanaal
- LWAPP-ingesloten gegevens

LWAPP kan functioneren in Layer 2 of Layer 3 transportmodus. Layer 2 LWAPP-communicatie wordt ingekapseld in Ethernet-frames en kan worden geïdentificeerd met een EtherType-waarde van 0x88BB. Vanwege zijn betrouwbaarheid op Ethernet is Layer 2 LWAPP-modus niet routeerbaar en vereist Layer 2 zichtbaarheid tussen de WLC's en AP's. Layer 2 wordt als gedeponereerd beschouwd en de protocolstatistieken die in deze verkeersstudie worden geschetst zijn gebaseerd op Layer 3 LWAPP transportmodus. Layer 3 LWAPP transportmodus specificeert de uitwisseling van LWAPP-berichten op het IP-netwerk in de vorm van UDP-ingekapselde pakketten. De LWAPP-tunnel wordt onderhouden met het IP-adres van de WLC-interface (ap-Manager) en het IP-adres van de AP. Deze verkeersstudie toont de werkelijke hoeveelheid overhead die LWAPP-berichten op een netwerk en een basislijn van de LWAPP-operatie in een standaard installatie bieden.

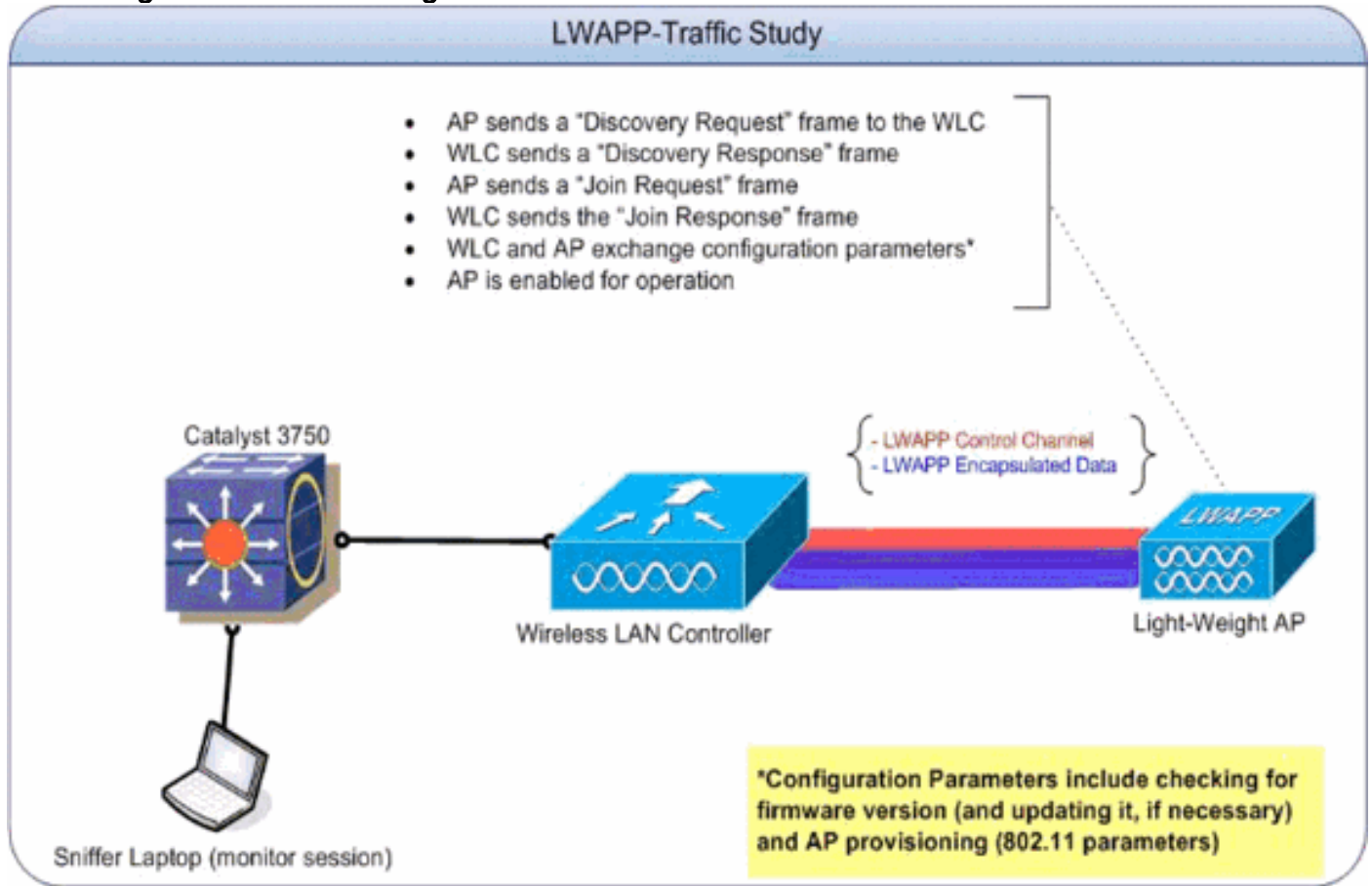
**Opmerking:** De LWAPP-specificatie wordt uitvoerig besproken in het [LWAPP-IETF-ontwerp](#).

## [Instellen](#)

Dit document bevat alleen statistieken over de werking van het LWAPP en elke functionaliteit die niet in de protocolspecificatie is gedefinieerd, zoals roaming tussen controllers, valt buiten het toepassingsgebied van dit document. Bovendien bestrijkt de verkeersstudie alleen Layer 3-modi

van de LWAPP-operatie.

Afbeelding 1: LWAPP-instelling voor verkeersstudie



Tabel 1: Referentiële IP-adressen voor apparaten die betrokken zijn bij LWAPP-verkeersstudie

Interface/apparaat	IP-adres
WLC-interface voor beheer	192.168.10.102
WLC - ap Manager-interface	192.168.10.103
Lichtgewicht AP	192.168.10.22

Ten behoeve van deze verkeersstudie werd de instelling met slechts één access point gemaakt om de basislijnen voor de eerste uitwisseling en configuratie vast te stellen. Er zijn later meer AP's toegevoegd om de effecten te bepalen van het opschalen van het aantal AP's op de hoeveelheid verkeer die op de draad wordt gegenereerd.

## LWAPP-controlekanaal

AP gebruikt vluchtige havens wanneer het met de WLC praat. De poortnummers die door de WLC in ruil daarvoor worden gebruikt, zijn UDP-poort 1222 en UDP-poort 12223 voor LWAPP-gegevens respectievelijk LWAPP-controleverkeer. Een LWAPP-BESTURINGSSYSTEEM kan van een LWAPP-gegevensframe worden onderscheiden door het "C"-bit in het veld van de headervlag van de LWAPP. Als dit item op 1 staat, is het een bedieningskader.

## Eerste/eenmalige uitwisseling

### LWAPP-ontdekking (aanvraag en respons)

**Afbeelding 2: LWAPP-pakketstroom voor detectieaanvraag en -respons**

Time	192.168.10.22	192.168.10.102	255.255.255.255	192.168.10.103	Comment
100.090	(54418)	LWAPP	(12223)		CNTL DISCOVERY_REQUEST
100.090	(54418)	LWAPP	(12223)		CNTL DISCOVERY_REQUEST
100.091	(54418)	LWAPP	(12223)		CNTL DISCOVERY_REPLY
100.091	(54418)	LWAPP	(12223)		CNTL DISCOVERY_REPLY

De LWAPP-detectieverzoeken, die door het access point worden verstuurd, worden gebruikt om te bepalen welke WLC's in het netwerk aanwezig zijn.

Een pakket zoekaanvragen is 97 bytes, die de 4 bytes FCS omvatten. Een pakket met zoekantwoorden is 106 bytes, die de 4 bytes FCS omvatten.

### [LWAPP-aansluiting \(aanvraag en reactie\)](#)

**Afbeelding 3: LWAPP-pakketstroom voor aanvragen en reageren**

Time	192.168.10.22	192.168.10.102	255.255.255.255	192.168.10.103	Comment
112.274	(54418)	LWAPP	(12223)		CNTL JOIN_REQUEST
112.371	(54418)	LWAPP	(12223)		CNTL JOIN_REPLY

Een LWAPP-pakket dat zich bij een aanvraag aansluit, wordt door het access point gebruikt om de WLC op de hoogte te stellen dat het klanten via de controller wil bedienen. De fase van de gezamenlijke aanvraag wordt ook gebruikt om de door het vervoer gesteunde MTU te ontdekken. Het eerste samengevoegd verzoek dat door het access point wordt verstuurd, wordt altijd toegevoegd met een testelement van 1596 bytes. Op basis van de wijze waarop het transport tussen de AP en de controller is ingesteld, kunnen deze samengevoegde aanvraagframes ook worden gefragmenteerd. Als een gezamenlijk antwoord voor het eerste verzoek wordt ontvangen, stuurt AP beelden door zonder enige fragmentatie. De reactie om mee te doen initieert ook de hartslag timer (een waarde van 30 seconden) die, wanneer deze verloopt, de WLC-AP sessie verwijdert. De timer wordt opnieuw gegenereerd na ontvangst van het Echo-verzoek of de bevestiging.

Als de eerste aanvraag om toetreding geen antwoord oplevert, stuurt AP een ander verzoek om toetreding met het testelement, dat de totale lading op 1500 bytes brengt. Als de tweede bij het verzoek wordt gevoegd geen antwoord geeft, blijft AP tussen de grote en kleine pakketten bladeren en uiteindelijk opnieuw beginnen vanaf de ontdekkingsfase.

De grootte van pakketten voor de verbinding van het verzoek en de antwoordberichten variëren gebaseerd op de beschrijving maar de pakketuitwisseling die voor de doeleinden van deze verkeer-studie tussen AP en WLC (ap-Manager interface) wordt gevangen is 3.000 bytes.

### [LWAPP-configuratie](#)

**Afbeelding 4: LWAPP-configuratie: staat en AP-provisioningpakketstroom**

Time	192.168.10.22	192.168.10.102	255.255.255.255	192.168.10.103	Comment
113.762	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CONFIGURE_REQUEST
113.812	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CONFIGURE_RESPONSE
113.814	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CHANGE_STATE_EVENT
113.814	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CONFIGURE_COMMAND
113.819	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CHANGE_STATE_EVENT_RES
113.891	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CONFIGURE_COMMAND_RES
113.891	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CHANGE_STATE_EVENT
113.892	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CONFIGURE_COMMAND
113.893	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CHANGE_STATE_EVENT_RES
113.894	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CONFIGURE_COMMAND_RES
113.894	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CHANGE_STATE_EVENT
113.895	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CONFIGURE_COMMAND
113.896	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CHANGE_STATE_EVENT_RES
113.896	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CONFIGURE_COMMAND_RES
113.897	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CHANGE_STATE_EVENT
113.899	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CONFIGURE_COMMAND
113.899	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CHANGE_STATE_EVENT_RES
113.901	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CONFIGURE_COMMAND_RES
113.901	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CONFIGURE_COMMAND
113.902	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CONFIGURE_COMMAND_RES
113.902	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CONFIGURE_COMMAND
113.903	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CONFIGURE_COMMAND_RES
132.024	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CHANGE_STATE_EVENT
132.025	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CHANGE_STATE_EVENT_RES
132.026	(54412)		LWAPP	(12223)	CNTL CHANGE_STATE_EVENT

De LWAPP-configuratieverzoeken en antwoorden worden tussen de access points en de controllers uitgewisseld om de door een AP aangeboden diensten te creëren, te wijzigen (bijwerken) of te verwijderen.

In het algemeen wordt een bericht van de het Aangepaste Aanvraag door AP verzonden om zijn huidige configuratie aan zijn WLC te verzenden.

Het configuratieverzoek kan in twee scenario's worden verzonden:

1. In de beginfase waarin het AP zich bij een controller voegt en waarvoor voorzieningen nodig zijn met alle 802.11-instellingen die op de controller zijn ingesteld.
2. In het geval van on-demand administratieve wijzigingen, zoals een wijziging in een WLAN-parameter

Het LWAPP-configuratieschema wordt door de WLC naar de AP verzonden om de ontvangst van het LWAPP-configuratieverzoek van de AP te bevestigen. Dit biedt de WLC de mogelijkheid om de gewenste configuratie van AP te omzeilen. Een dergelijk kader bevat geen speciale berichtelementen.



De eerste uitwisseling tussen AP en WLC (ap-Manager interface) is ongeveer 6.000 bytes en een eenmalige configuratieverandering gemiddelden van 360 bytes en heeft betrekking op 2 pakketten die elk van AP en de ap-Manager interface van de WLC zijn.

## Radio Resource Management (RRM)

Afbeelding 5: Initiële RRM pakketstroom

Time	192.168.10.22	192.168.10.102	255.255.255.255	192.168.10.103	Comment
132.028	(54419) ←		LWAPP	(12223) →	CNTL RRM_CONTROL_REQ
132.028	(54419) ←		LWAPP	(12223) →	CNTL RRM_CONTROL_RES
132.029	(54419) ←		LWAPP	(12223) →	CNTL RRM_CONTROL_REQ
132.029	(12223) ←		LWAPP	(54419) →	CNTL RRM_CONTROL_RES
132.029	(12223) ←		LWAPP	(54419) →	CNTL RRM_CONTROL_REQ
132.030	(12223) ←		LWAPP	(54419) →	CNTL RRM_CONTROL_RES
132.030	(12223) ←		LWAPP	(54419) →	CNTL RRM_CONTROL_REQ
132.031	(12223) ←		LWAPP	(54419) →	CNTL RRM_CONTROL_RES
132.031	(12223) ←		LWAPP	(54419) →	CNTL RRM_CONTROL_REQ
132.032	(54419) ←		LWAPP	(12223) →	CNTL RRM_CONTROL_RES
132.032	(54419) ←		LWAPP	(12223) →	CNTL RRM_CONTROL_REQ
132.033	(54419) ←		LWAPP	(12223) →	CNTL RRM_CONTROL_RES
132.033	(54419) ←		LWAPP	(12223) →	CNTL RRM_CONTROL_REQ
132.033	(54419) ←		LWAPP	(12223) →	CNTL RRM_CONTROL_RES
132.034	(54419) ←		LWAPP	(12223) →	CNTL RRM_CONTROL_REQ
132.034	(12223) ←		LWAPP	(54419) →	CNTL RRM_CONTROL_RES
132.035	(12223) ←		LWAPP	(54419) →	CNTL RRM_CONTROL_REQ
132.035	(54419) ←		LWAPP	(12223) →	CNTL RRM_CONTROL_RES

Er vindt een RRM-gerelateerde informatie-uitwisseling plaats nadat de AP is bevoorrad. Een typische uitwisseling tussen AP en WLC (ap-Manager interface) is ongeveer 1400 bytes. In het geval van een RRM-gerelateerde configuratieverandering is er een vierpakketuitwisseling tussen AP en de ap-Manager interface van de WLC. Deze exchange gemiddelden zijn 375 bytes.

Een 20 minuten durende steekproefopname die de ontdekking, de toetreding, de configuratie, en de aan de gang zijnde processen omvat, resulteerde in deze verkeersstatistieken op een segment van 100 Mbps:

Tabel 1: Eerste LWAPP-verkeersstatistieken voor één access point

statistisch	Waarde
Totaal Bytes	84,869
Gemiddelde benutting (percentage)	0.001
Gemiddelde benutting (kilobits/s)	0.425
Max. benutting (percentage)	0.004
Max. benutting (kilobits/s)	5.384

Afbeelding 6 is een illustratieve weergave van het gehele proces.

**Afbeelding 6: Protocolvergelijking tijdens de AP-ontdekking, -aansluiting en -provisioningfase**

Protocol	Percentage	Bytes	Packets
Ethernet Type 2	0.000%	0	0
IP	0.000%	0	0
UDP	0.000%	0	0
LWAPP	0.000%	0	0
LWAPP Control	75.170%	10,057	52
BOOTP	0.000%	0	0
DHCP	14.470%	1,936	4
IP Fragment	5.576%	746	2
ARP	0.000%	0	0
Response	2.392%	320	5
Request	1.913%	256	4
Loopback	0.478%	64	1

## Doorlopende uitwisselingen

### hartslag

De LWAPP-architectuur zorgt voor een uitvaltimer die wordt bereikt door een reeks **Echo-aanvragen** en **Echo-reacties**. AP stuurt periodiek Echo Verzoeken om de staat van de verbinding tussen AP en WLC te bepalen. Als antwoord stuurt de WLC de Echo-respons om de ontvangst van het Echo-verzoek te bevestigen. AP, dan stelt de hartslag timer terug aan het **EchoInterval**. Het ontwerp van de LWAPP-protocolspecificatie bevat een gedetailleerde beschrijving van deze timers. De systeemhartslag, in combinatie met een terugvalmechanisme, is 4 pakketten per 30 seconden en bestaat uit deze pakketten:

```
LWAPP ECHO_REQUEST from AP (78 bytes)
LWAPP Echo-Response to AP (64 bytes)
LWAPP PRIMARY_DISCOVERY_REQ from AP (93 bytes)
LWAPP Primary Discovery-Response to AP (97 bytes)
```

Deze uitwisseling genereert 33 bytes van het verkeer elke 30 seconden.

### RRM-metingen

Er zijn twee lopende RRM-uitwisselingen. Het eerste, met elk 60-seconden interval, is de lading en signaalmeting en bestaat uit 4 pakketten. Deze uitwisseling voegt altijd tot 396 bytes toe:

```
LWAPP RRM_DATA_REQ from AP (107 bytes)
LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP (64 bytes)
LWAPP RRM_DATA_REQ from AP (161 bytes)
LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP (64 bytes)
```

De tweede reeks pakketten is de ruis meting die een statistische informatieaanvraag en een reeks antwoorden omvat. Het gebeurt elke 180 seconden. Deze korte uitwisseling van pakketten bedraagt gemiddeld ongeveer 2.660 bytes en duurt gewoonlijk 0.01 seconden. Het bestaat uit deze pakketten:

```
LWAPP RRM_DATA_REQ from AP
LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP
LWAPP RRM_DATA_REQ from AP
```

LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP  
 LWAPP RRM\_DATA\_REQ from AP  
 LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP  
 LWAPP RRM\_DATA\_REQ from AP  
 LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP

LWAPP STATISTICS\_INFO from AP  
 LWAPP Statistics-Info Response to AP

LWAPP RRM\_DATA\_REQ from AP  
 LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP  
 LWAPP RRM\_DATA\_REQ from AP  
 LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP  
 LWAPP RRM\_DATA\_REQ from AP 00:14:1b:59:41:80  
 LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP  
 LWAPP RRM\_DATA\_REQ from AP  
 LWAPP Airewave-Director-Data Response to AP

LWAPP STATISTICS\_INFO from AP  
 LWAPP Statistics-Info Response to AP

### Afmetingen van de rotatie

Schuurmetingen worden uitgevoerd als onderdeel van het scanmechanisme en worden elke 180 seconden opgenomen in de RRM-uitwisseling. Raadpleeg [Radio Resource Management onder Unified Wireless Networks](#) voor meer informatie.

De 20 minuten durende monsteropname resulteerde in de volgende waarden voor doorlopende pakketuitwisselingen op een 100 Mbps segment:

**Tabel 2: Doorlopende LWAPP-verkeersstatistieken voor één access point**

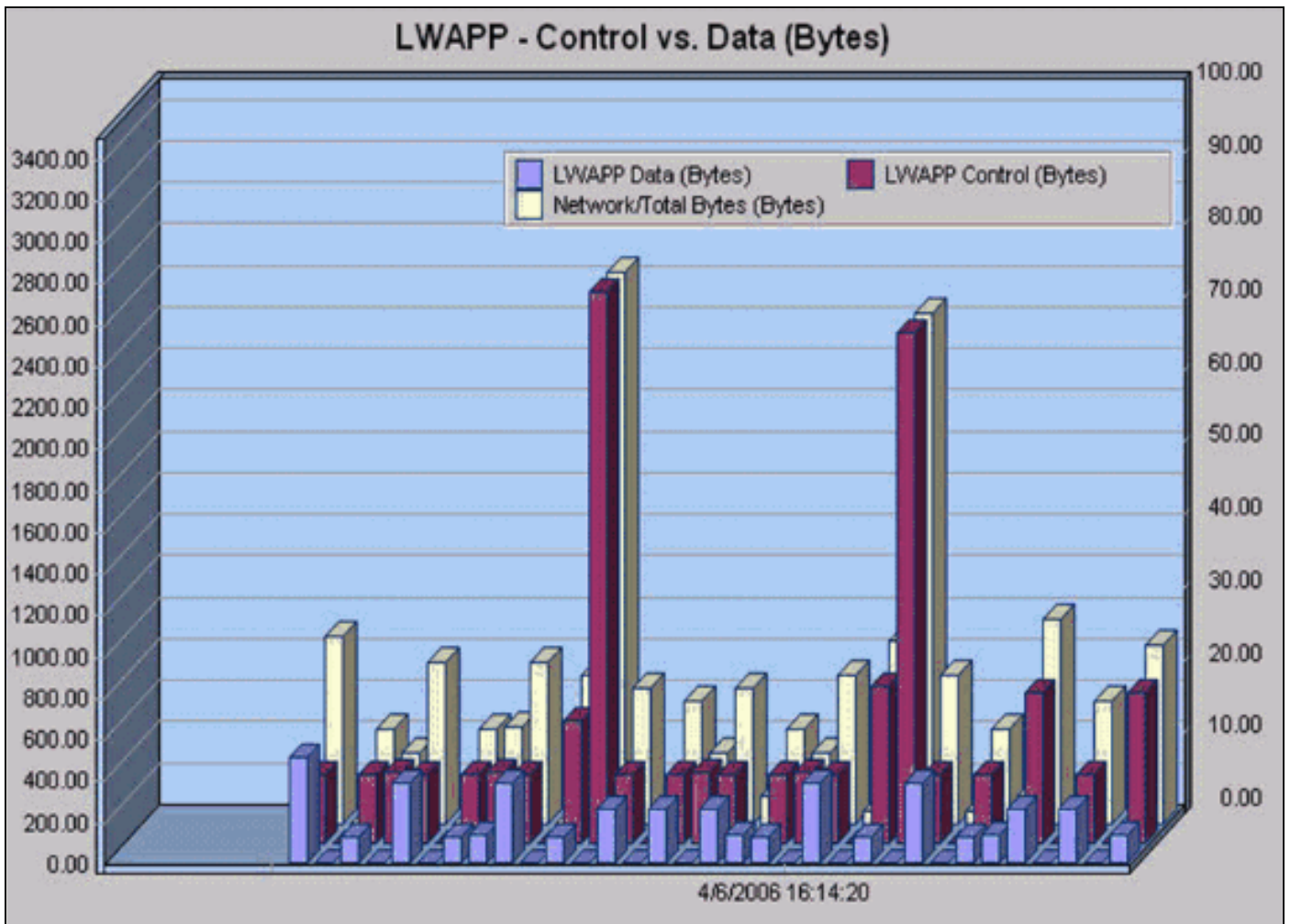
statistisch	Waarde
Totaal Bytes	45,805
Gemiddelde benutting (percentage)	< 0,001
Gemiddelde benutting (kilobits/s)	0.35
Max. benutting (percentage)	< 0,001
Max. benutting (kilobits/s)	0.002

De statistieken en uitwisselingen in Tabel 2 worden in deze afbeeldingen weergegeven:

**Afbeelding 7: Een 20 minuten durende steekproef van protocolvergelijking terwijl het AP in normaal bedrijf is**

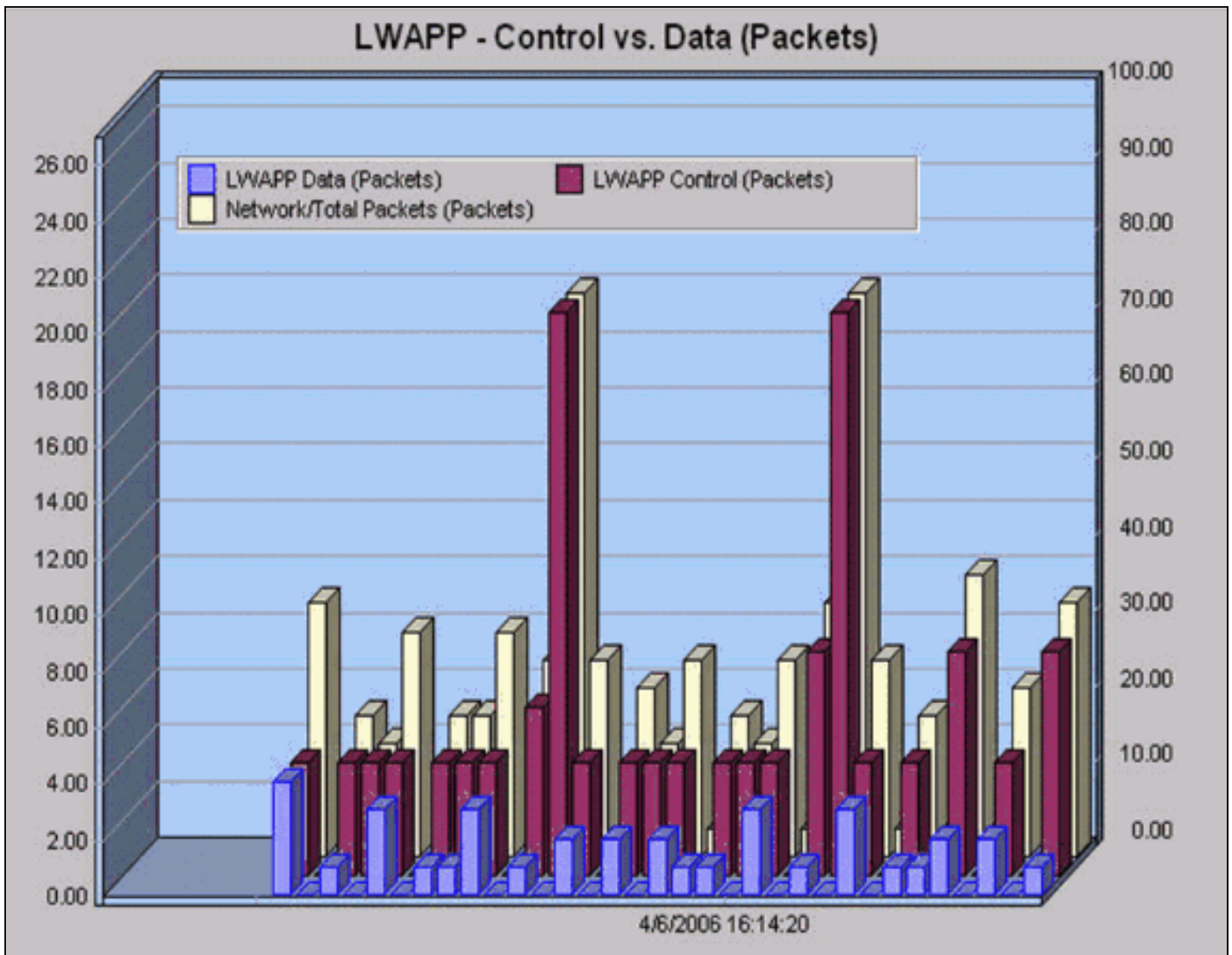
Protocol	Percentage	Bytes	Packets
Ethernet Type 2	0.000%	0	0
IP	0.000%	0	0
UDP	0.000%	0	0
LWAPP	0.000%	0	0
LWAPP Control	75.173%	34,433	334
LWAPP Data	22.312%	10,220	80
ARP	0.000%	0	0
Response	2.515%	1,152	18

**Afbeelding 8: LWAPP-besturingsplane voor Vs. LWAPP-bywaarden voor gegevensverkeer vergeleken**



Afbeelding 9: LWAPP-controle Vs. LWAPP-pakketellingen voor gegevensverkeer





## LWAPP-gegevens

### Frame Relay-opvulling

De LWAPP-kop van het gegevensframe voegt 6 bytes toe aan de bestaande 802.11 pakketten. Deze header wordt toegevoegd voordat het ingesloten 802.11 frame wordt toegevoegd met daarin de volgende elementen:

#### **Light Weight Access Point Protocol [0-40]**

```

Flags:          %00000000 [42-48]
                00.. .... Version: 0
                ..00 0... Radio ID: 0
                .... .0.. C Bit - Data message [0-29]
                .... ..0. F Bit - Fragmented packet [0-34]
                .... ...0 L Bit - Last fragment [0-30]

```

```

Fragment ID:    0x00 [43-55]
Length:         74 [44-52]
Rec Sig Strngth Indic:183 dBm [46-77]
Signal to Noise Ratio:25 dB [47-76]

```

### fragmentatie

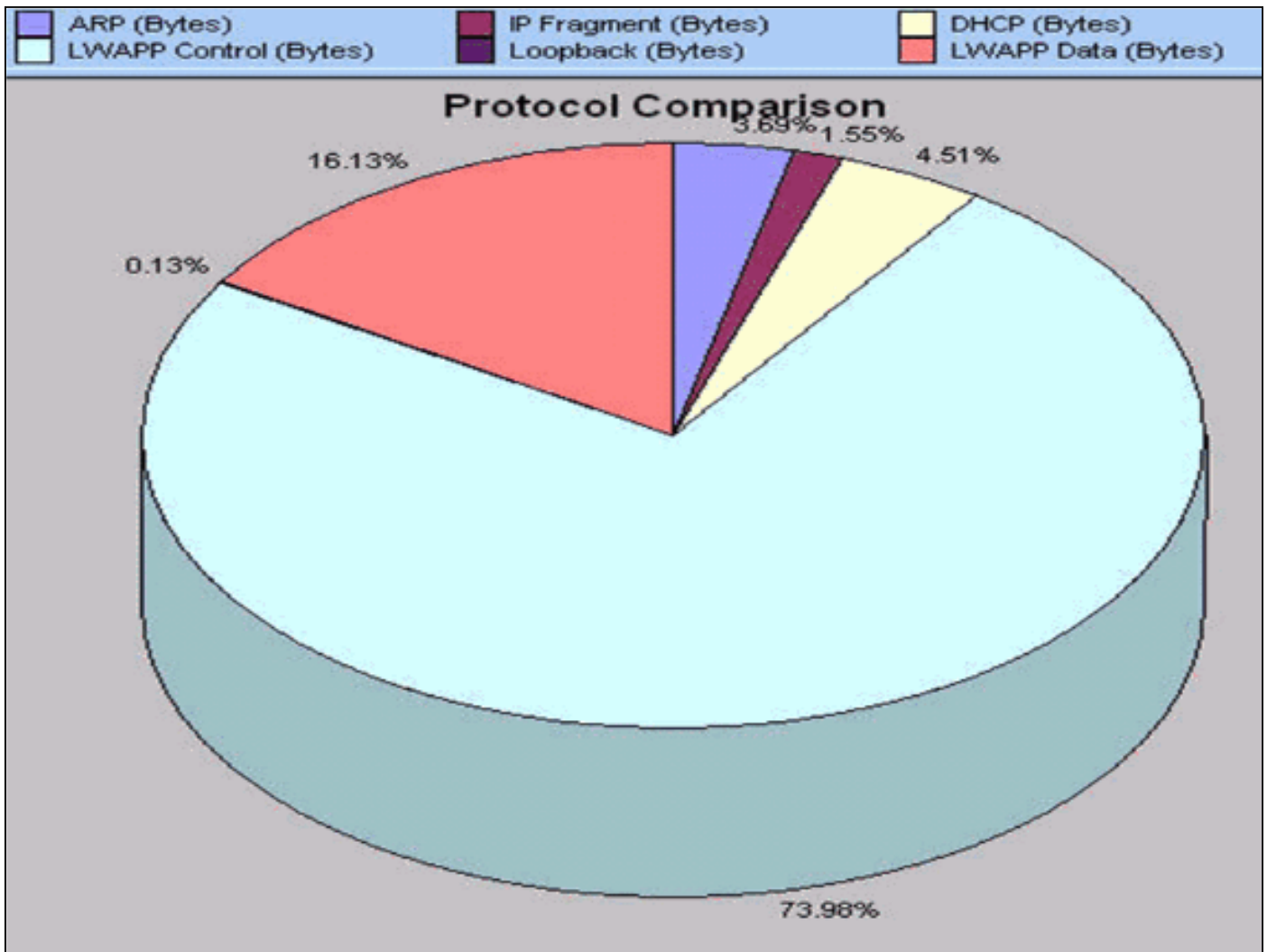
Aangezien LWAPP-frames kunnen worden gefragmenteerd, is een veld Fragment-ID opgenomen. De totale pakketgrootte kan worden bepaald als u het oorspronkelijke frame en het IP-fragment toevoegt. Het is belangrijk om op te merken dat het IP-fragment niet in een LWAPP-headers is ingesloten.

## Conclusie

Zoals duidelijk door de bevindingen in deze verkeersstudie, introduceert de exploitatie van LWAPP geen zware bandbreedtevereisten op de infrastructuur en in de meeste typische implementaties is er geen behoefte om extra capaciteit aan de infrastructuur toe te voegen om Cisco Unified Wireless Architecture te kunnen ondersteunen. Als samenvatting van de verkeersstudie kunnen deze snelle feiten over de werking van LWAPP in gedachten worden gehouden:

- Hoewel latentie een belangrijke overweging is, wordt in deze verkeersstudie alleen aandacht besteed aan de doorvoersnelheid. Als algemeen richtsnoer mag de verbinding AP-WLC niet meer dan 100 ms latentie om heen en weer te reizen bedragen.
- Er zijn twee aparte kanalen voor de werking van LWAPP: LWAPP-gegevens LWAPP-beheerverkeer
- De LWAPP-operatie is in twee grote categorieën ingedeeld: eenmalige uitwisseling doorlopende uitwisselingen
- Een steekproef van 20 minuten die de eerste beurzen omvat, resulteert in een gemiddelde bezettingsgraad van 0,001%.
- Een 20 minuten durende steekproef van de lopende beurzen resulteert in een maximale bezettingsgraad van 0,35 kilobits/seconde.
- Het LWAPP Data Channel voegt een header van 6 bytes toe aan elk 802.11 datapakket. Er is geen extra overhead voor IP-fragmenten.
- Een uurlange steekproef presenteert deze opsplitsing van protocollen en hun respectieve percentages:

**Afbeelding 10: Protocolvergelijking op basis van een 1-uursopname met een laag gegevensverkeer, IP-fragmentatie en een meerderheid van LWAPP**



## Gerelateerde informatie

- [Lichtgewicht AP \(LAP\) Registratie aan een draadloze LAN-controller \(WLC\)](#)
- [LWAPP-fundamentele componenten](#)
- [De LWAPP-configuratie herstellen op een lichtgewicht AP \(LAP\)](#)
- [Tips voor probleemoplossing van LWAPP-upgrade](#)
- [Technische ondersteuning en documentatie – Cisco Systems](#)