Vastleggingen van de Firepower-firewall analyseren om netwerkproblemen effectief te troubleshooten

Inhoud

Inleiding

In dit document worden verschillende technieken voor analyse van pakketvastlegging omschreven die bedoeld zijn om netwerkproblemen effectief op te lossen.

Voorwaarden

Vereisten

Cisco raadt kennis van de volgende onderwerpen aan:

- Firepower platform architectuur
- NGFW-logs
- NGFW-pakkettracer

Bovendien, alvorens u begint pakketopnamen te analyseren is het hoogst raadzaam om aan deze vereisten te voldoen:

- **Ken de protocolhandeling** - begin geen pakketopname te controleren als u niet begrijpt hoe het opgenomen protocol werkt.
- **Ken de topologie** - U moet de vervoerapparaten van begin tot eind kennen. Als dit niet mogelijk is, moet u tenminste weten de stroomopwaarts en stroomafwaarts apparaten.
- **Ken het apparaat** - U moet weten hoe uw apparaat pakketten verwerkt, wat de betrokken interfaces zijn (ingangen/uitgangen), wat de architectuur van het apparaat is en wat de verschillende opnamepunten zijn.
- **Weet de configuratie** - U moet weten hoe een pakketstroom door het apparaat moet worden verwerkt in termen van:
  - Routing/uitgaande interface
  - Toegepast beleid
  - Netwerkadresomzetting (NAT)
- **Ken de beschikbare gereedschappen** - Samen met de opnamen, is het aan te raden om klaar te zijn om andere gereedschappen en technieken toe te passen (zoals houtkap en tracers) en deze indien nodig te correleren met de opgenomen pakketten

Gebruikte componenten

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

- De meeste scenario's zijn gebaseerd op FP4140 lopende FTD-software 6.5.x.
- FMC hardloopsoftware 6.5.x.

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

Packet Capture is een van de meest over het hoofd geziene tools voor probleemoplossing die momenteel beschikbaar zijn. Cisco TAC lost dagelijks veel problemen op met de analyse van opgenomen gegevens.

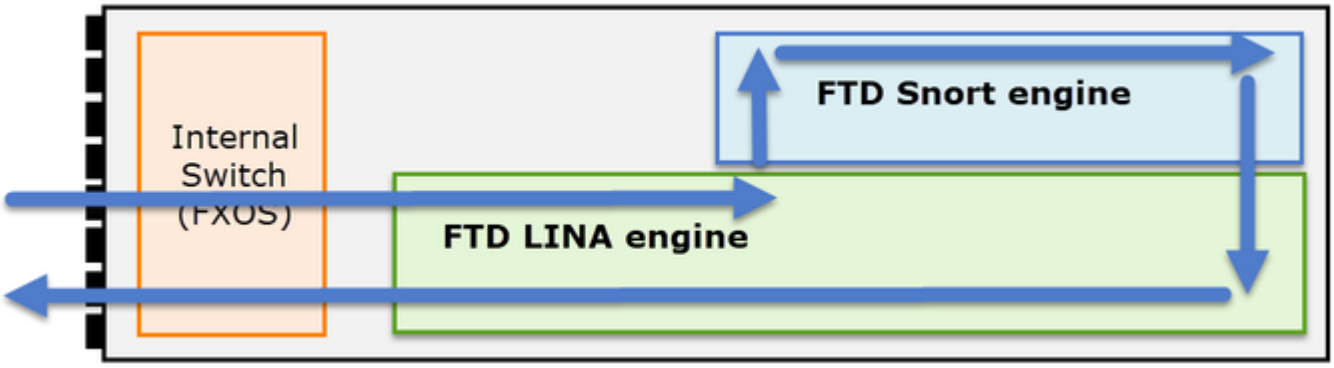
Het doel van dit document is netwerk- en security engineers te helpen gemeenschappelijke netwerkproblemen te identificeren en op te lossen die voornamelijk gebaseerd zijn op pakketopnameanalyse.

Alle scenario's die in dit document worden gepresenteerd, zijn gebaseerd op echte gebruikerscases die in het Cisco Technical Assistance Center (TAC) worden gezien.

Het document behandelt het pakket en neemt het op vanuit een Cisco Next-generation firewall (NGFW) oogpunt, maar dezelfde concepten zijn ook van toepassing op andere apparaattypen.

Hoe verzamelt en exporteert u opnamen over de NGFW-productfamilie?

In het geval van een FirePOWER-applicatie (1xxx, 21xx, 41xx, 93xx) en een FirePOWER Threat Defence (FTD) kan een pakketverwerking worden gevisualiseerd zoals in de afbeelding.



1. Een pakket gaat de toegangsinterface in en het wordt behandeld door de switch van de chassisbinnenkant.
2. Het pakket gaat de FTD Lina engine in die voornamelijk L3/L4-controles uitvoert.
3. Als het beleid vereist dat het pakket wordt geïnspecteerd door de Snort engine (voornamelijk L7 inspection).
4. De snort engine geeft een oordeel voor het pakket terug.
5. De LINA-engine wijst het pakket af of stuurt het door op basis van het Snort-oordeel.
6. Het pakket gaat met de switch van het chassis naar binnen.

Op basis van de getoonde architectuur kunnen de FTD-opnamen op drie (3) verschillende plaatsen worden gemaakt:

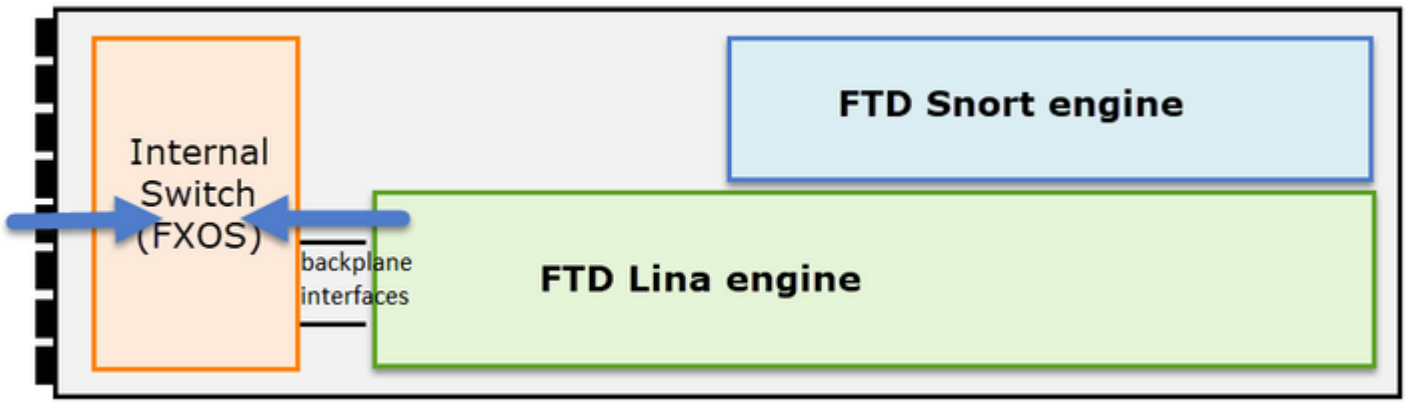
- FXOS
- FTD Lina-motor
- FTD Snort-engine

FXOS-opnamen verzamelen

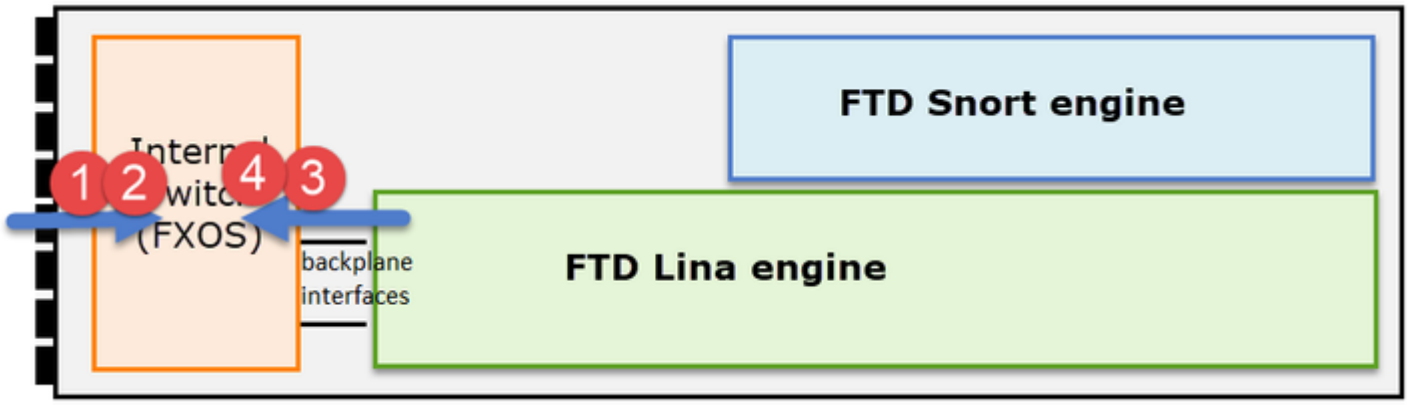
Het proces wordt in dit document beschreven:

https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/security/firepower/fxos/fxos271/web-guide/b_GUI_FXOS_ConfigGuide_271/troubleshooting.html#concept_E8823CC63C934A909BBC0DF12F301DEI

FXOS-opnamen kunnen alleen vanuit het oogpunt van de inwendige switch in de toegangsrichting worden genomen; zie de afbeelding hier.



Hier getoond, zijn dit twee opnamepunten per richting (wegens binnenarchitectuur van de switch).



Opgenomen pakketten in punten 2, 3 en 4 hebben een virtuele netwerktag (VNTag).

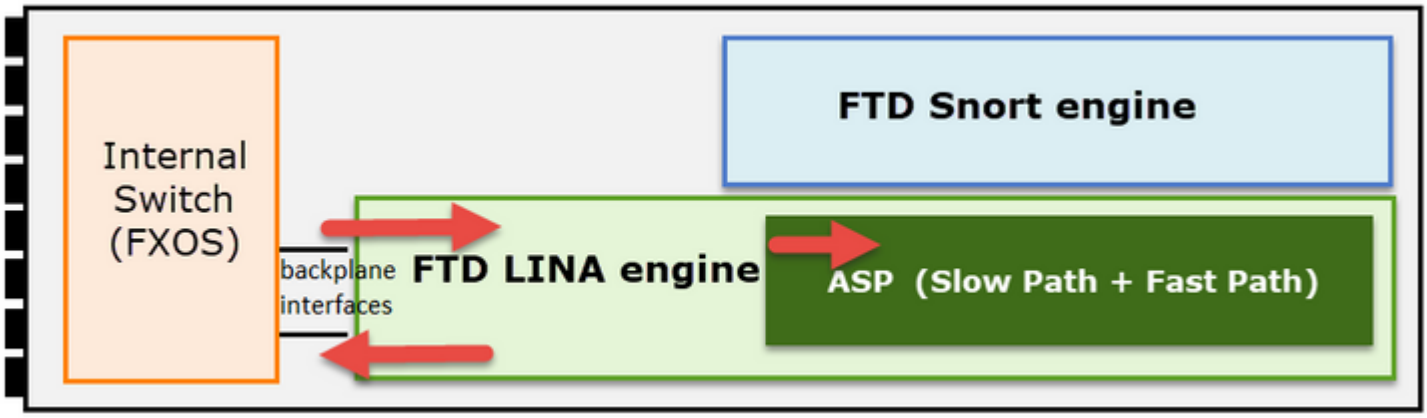
> **Opmerking**: FXOS-opnamen op chassisniveau zijn alleen beschikbaar op FP41xx- en FP93xx-platforms. FP1xxx en FP21xx bieden deze mogelijkheid niet.

FTD Lina Captures inschakelen en verzamelen

Hoofdopnamepunten:

- Ingress-interface
- Uitgaande interface

- Sneler security pad (ASP)



U kunt Firepower Management Center User Interface (FMC UI) of FTD CLI gebruiken om de FTD Lina-opnamen in te schakelen en te verzamelen.

Opname vanaf CLI op de INSIDE-interface inschakelen:

<#root>

firepower#

capture CAPI interface INSIDE match icmp host 192.168.103.1 host 192.168.101.1

Deze opname matcht het verkeer tussen IP's 192.168.103.1 en 192.168.101.1 in beide richtingen.

Schakel ASP Capture in om alle pakketten te zien die door de FTD Lina-engine zijn gedropt:

<#root>

firepower#

capture ASP type asp-drop all

Exporteren van een FTD-lijnopname naar een FTP-server:

<#root>

firepower#

copy /pcap capture:CAPI ftp://ftp_username:ftp_password@192.168.78.73/CAPI.pcap

Exporteer een FTD Lina-opname naar een TFTP-server:

<#root>

firepower#

```
copy /pcap capture:CAPI tftp://192.168.78.73
```

Vanaf FMC 6.2.x versie kunt u FTD Lina opnamen van FMC UI inschakelen en verzamelen.

Een andere manier om FTD-opnamen te verzamelen van een door FMC beheerde firewall is dit.

Stap 1

In het geval van LINA of ASP Capture kopieert u de opname naar de FTD-schijf.

```
<#root>

firepower#

copy /pcap capture:capin disk0:capin.pcap


Source capture name [capin]?

Destination filename [capin.pcap]?
!!!!
```

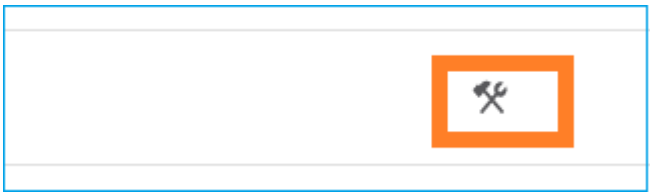
Stap 2

Navigeer naar expert-modus, lokaliseer de opgeslagen opname en kopieer deze naar de /ngfw/var/common-locatie:

```
<#root>

firepower#

Console connection detached.

>

expert

admin@firepower:~$

sudo su

Password:
root@firepower:/home/admin#

 cd /mnt/disk0

root@firepower:/mnt/disk0#

ls -al | grep pcap

-rwxr-xr-x 1 root root     24 Apr 26 18:19 CAPI.pcap
-rwxr-xr-x 1 root root  30110 Apr  8 14:10

capin.pcap

-rwxr-xr-x 1 root root   6123 Apr  8 14:11 capin2.pcap
root@firepower:/mnt/disk0#

cp capin.pcap /ngfw/var/common
```

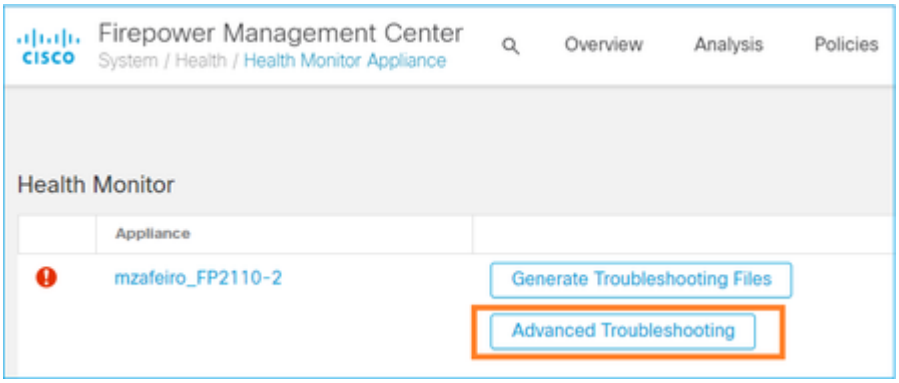
Stap 3

Meld u aan bij het VCC dat de FTD beheert en navigeer naar **Apparaten > Apparaatbeheer.** Zoek het FTD-apparaat en selecteer het pictogram **Probleemoplossing**:

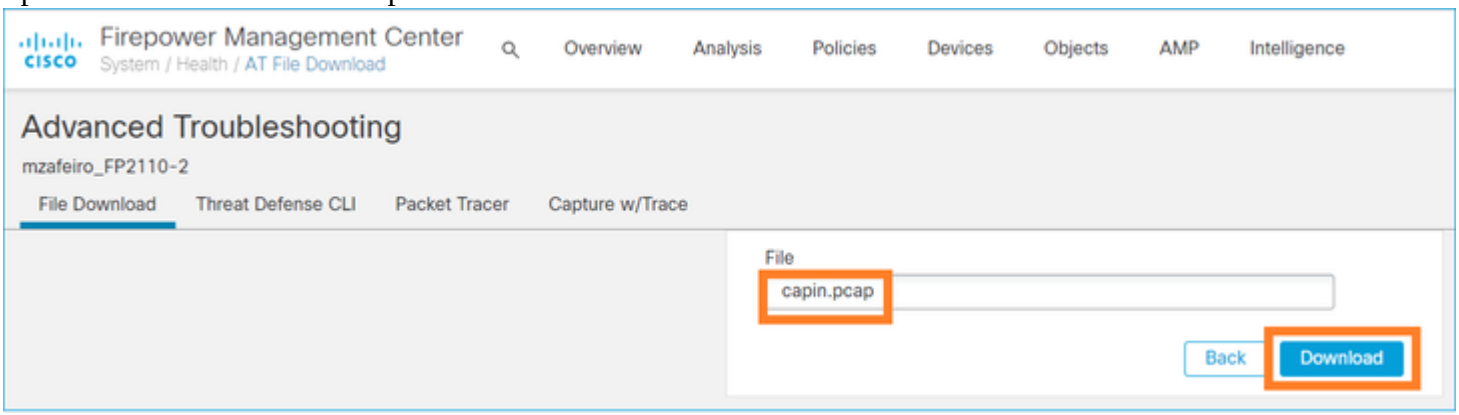


Stap 4

Selecteer **Geavanceerde probleemoplossing:**



Specificeer de naam van het opnamebestand en selecteer **Downloaden:**

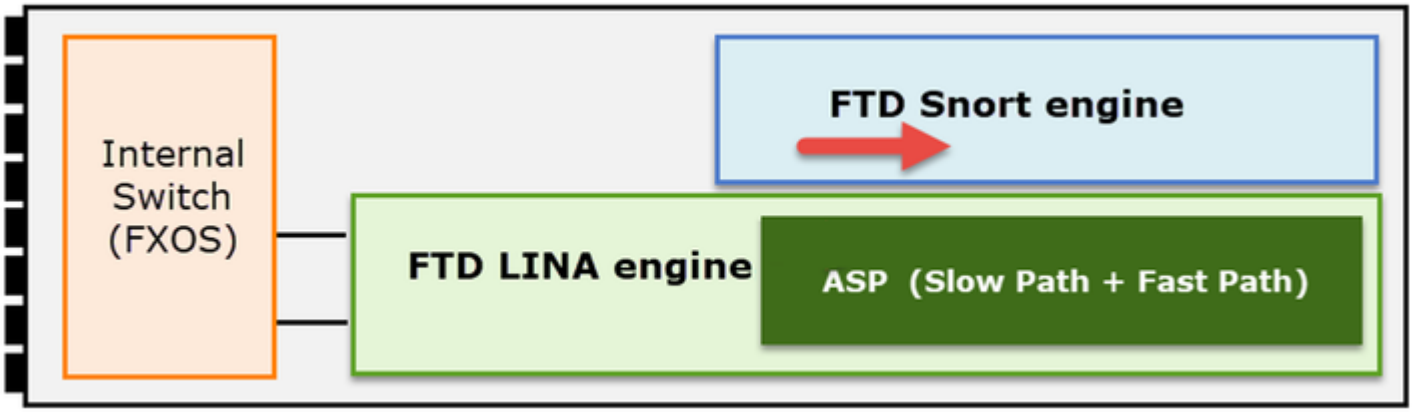


Voor meer voorbeelden hoe u opnamen kunt in- of verzamelen vanuit de FMC UI, controleer u dit document:

https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security/firepower-ngfw/212474-working-with-firepower-threat-defense-f.html

FTD-snortopnamen inschakelen en verzamelen

Het opnamepunt wordt hier in het beeld weergegeven.



Snelniveaumeting inschakelen:

```
<#root>

>

capture-traffic


Please choose domain to capture traffic from:
  0 - br1
  1 - Router

Selection?

1


Please specify tcpdump options desired.
(or enter '?' for a list of supported options)
Options:

-n host 192.168.101.1
```

U kunt de opname als volgt naar een bestand met de naam capture.pcap schrijven en via FTP naar een externe server kopiëren:

```
<#root>

>

capture-traffic


Please choose domain to capture traffic from:
  0 - br1
  1 - Router

Selection?

1


Please specify tcpdump options desired.
(or enter '?' for a list of supported options)
```

```
Options:

-w capture.pcap host 192.168.101.1


CTRL + C <- to stop the capture


>

file copy 10.229.22.136 ftp / capture.pcap

Enter password for ftp@10.229.22.136:
Copying capture.pcap
Copy successful.

>
```

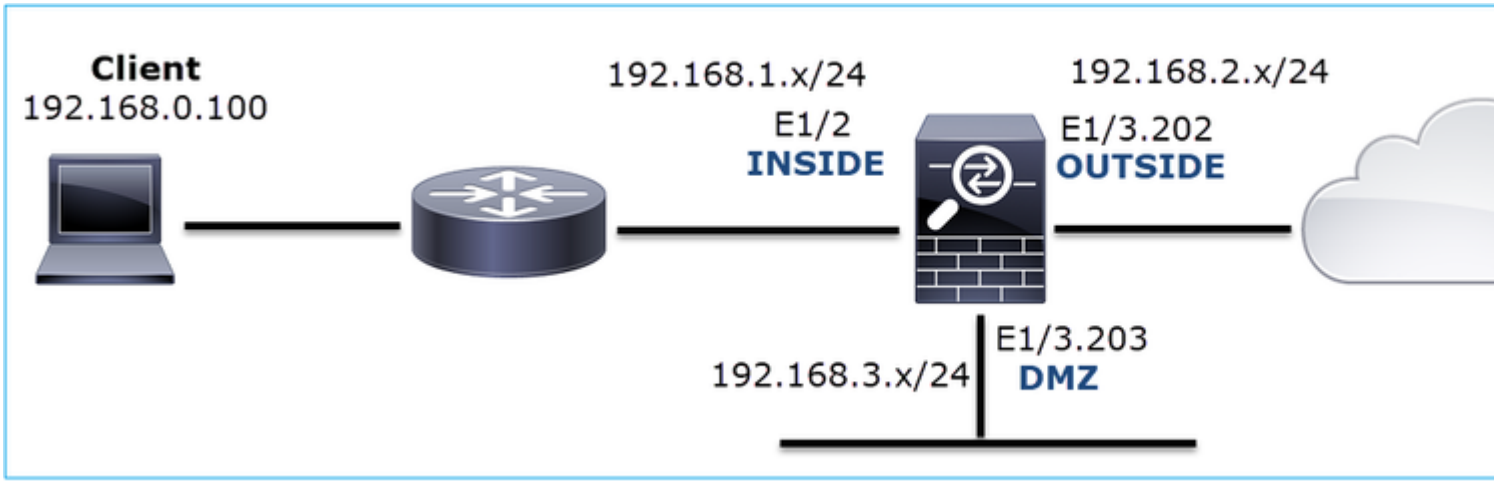
Controleer dit document voor meer voorbeelden van vastlegging op korteniveau die verschillende opnamefilters omvatten:

https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security/firepower-ngfw/212474-working-with-firepower-threat-defense-f.html

Problemen oplossen

Situatie 1. Geen TCP/SYN op uitgaande interface

De topologie wordt hier in het beeld getoond:



Probleembeschrijving: HTTP werkt niet

Beïnvloede stroom:

SRC IP: 192.168.0.10

Laatste IP: 10.10.1.100

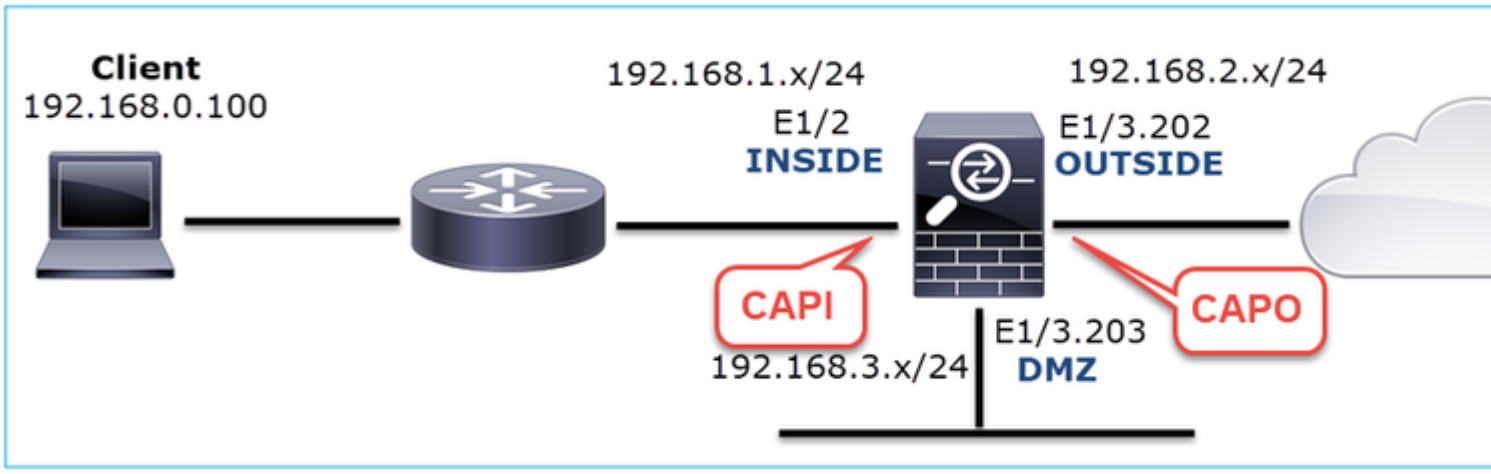
Protocol: TCP 80

Capture Analysis

Opnamen op de FTD LINA-motor inschakelen:

<#root>

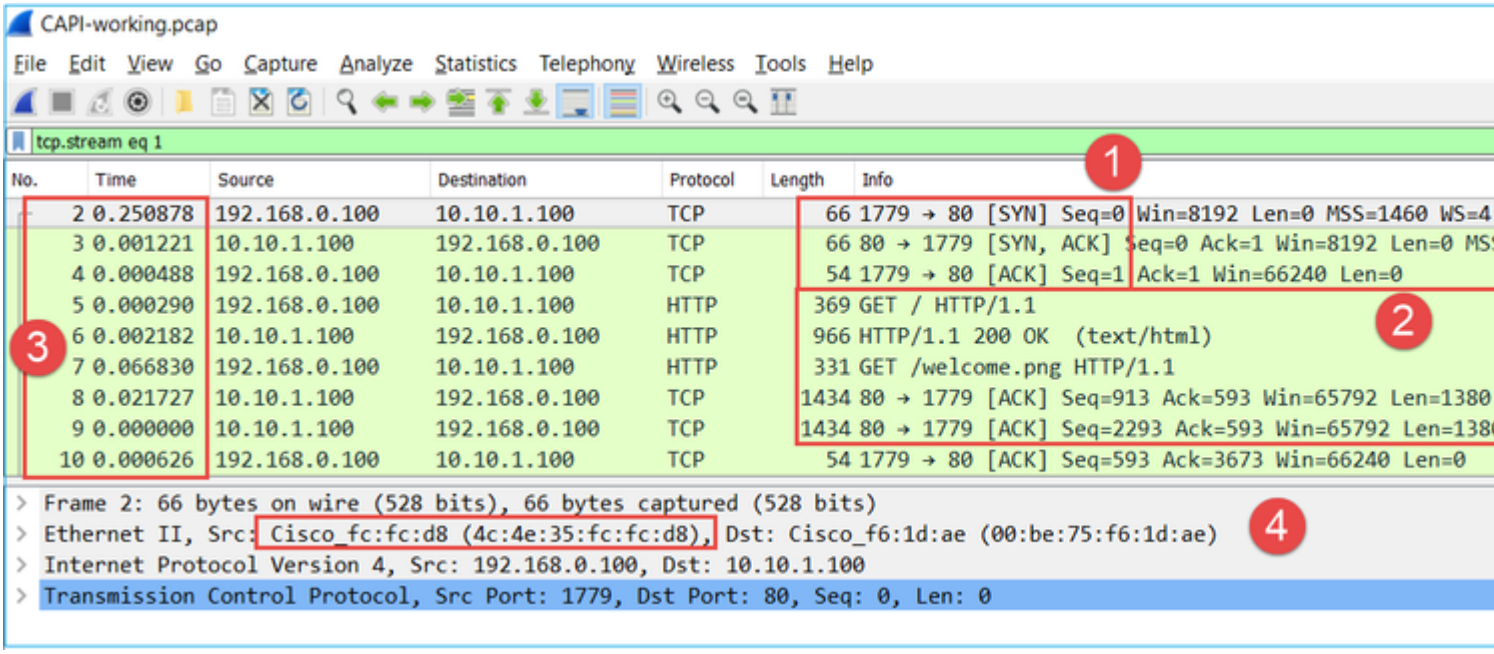
```
firepower#
capture CAPI int INSIDE match ip host 192.168.0.100 host 10.10.1.100
firepower#
capture CAPO int OUTSIDE match ip host 192.168.0.100 host 10.10.1.100
```



Opname - Functioneel scenario:

Als basislijn is het altijd erg handig om opnamen te maken van een functioneel scenario.

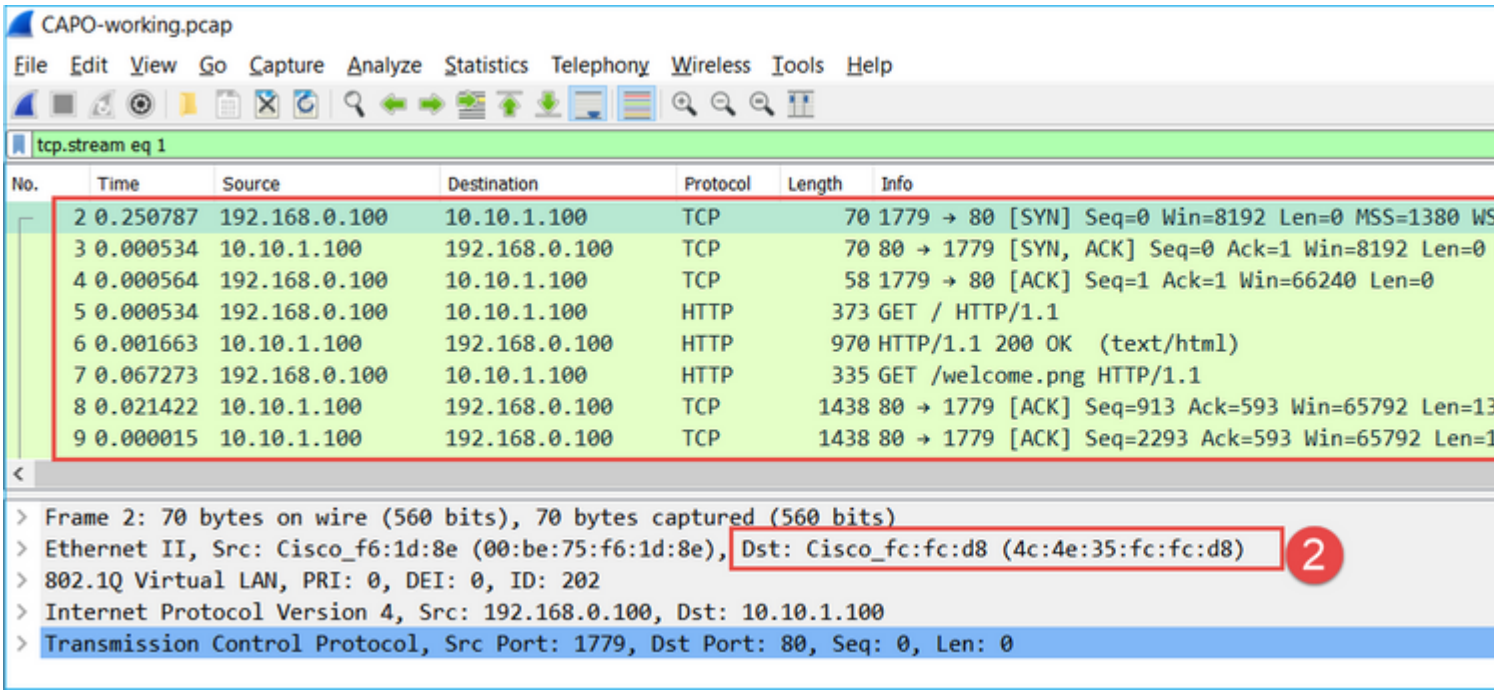
Capture genomen op NGFW INSIDE interface, is zoals in het beeld:



Belangrijkste punten:

1. TCP 3-weg handdruk.
2. Bidirectionele gegevensuitwisseling.
3. Geen vertragingen tussen de pakketten (gebaseerd op het tijdsverschil tussen de pakketten)
4. Source MAC is het juiste downstream apparaat.

Capture genomen op NGFW BUITEN interface, wordt hier in het beeld getoond:



Belangrijkste punten:

1. Dezelfde gegevens als bij de CAPI-vastlegging.
2. Doelstelling MAC is het juiste upstream apparaat.

Captures - niet-functioneel scenario

Van het apparaat CLI zien de opnamen er zo uit:

<#root>

```
firepower#
```

show capture

```
capture CAPI type raw-data interface INSIDE
```

[Capturing - 484 bytes]

```
  match ip host 192.168.0.100 host 10.10.1.100
capture CAPO type raw-data interface OUTSIDE
```

[Capturing - 0 bytes]

```
  match ip host 192.168.0.100 host 10.10.1.100
```

CAPI inhoud:

<#root>

```
firepower#
```

show capture CAPI

```
6 packets captured

   1: 11:47:46.911482   192.168.0.100.3171 > 10.10.1.100.80:
```

S

```
 1089825363:1089825363(0) win 8192 <mss 1460,nop,wscale 2,nop,nop,sackOK>
   2: 11:47:47.161902   192.168.0.100.3172 > 10.10.1.100.80:
```

S

```
 3981048763:3981048763(0) win 8192 <mss 1460,nop,wscale 2,nop,nop,sackOK>
   3: 11:47:49.907683   192.168.0.100.3171 > 10.10.1.100.80:
```

S

```
 1089825363:1089825363(0) win 8192 <mss 1460,nop,wscale 2,nop,nop,sackOK>
   4: 11:47:50.162757   192.168.0.100.3172 > 10.10.1.100.80:
```

S

```
 3981048763:3981048763(0) win 8192 <mss 1460,nop,wscale 2,nop,nop,sackOK>
   5: 11:47:55.914640   192.168.0.100.3171 > 10.10.1.100.80:
```

S

```
 1089825363:1089825363(0) win 8192 <mss 1460,nop,nop,sackOK>
   6: 11:47:56.164710   192.168.0.100.3172 > 10.10.1.100.80:
```

S

```
 3981048763:3981048763(0) win 8192 <mss 1460,nop,nop,sackOK>
```

<#root>

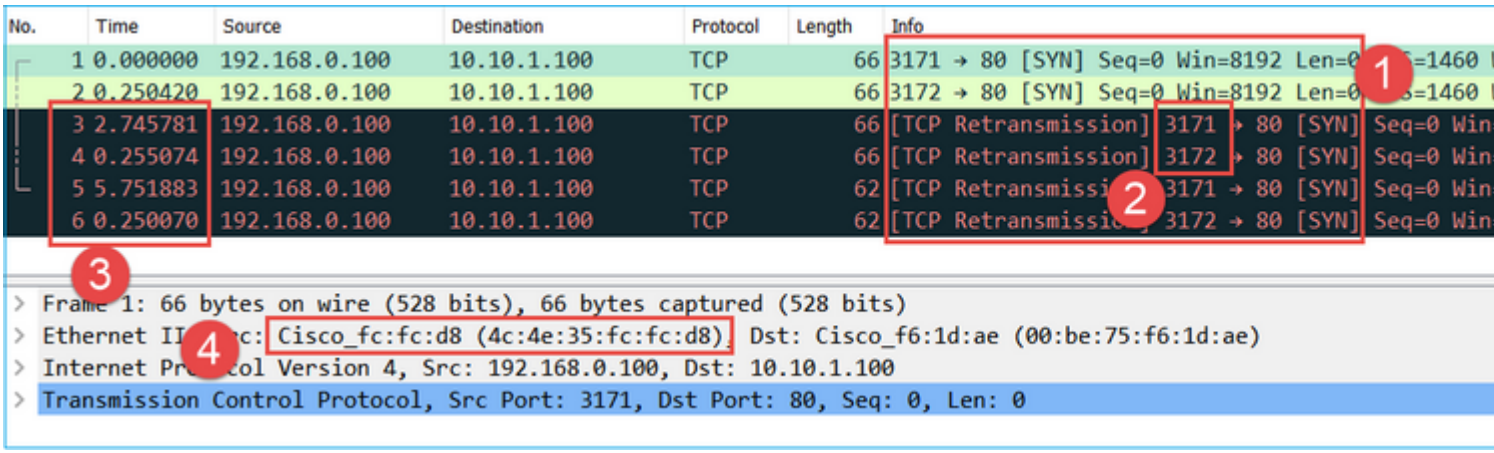
```
firepower#
```

show capture CAPO

0 packet captured

```
0 packet shown
```

Dit is het beeld van CAPI Capture in Wireshark:



Belangrijkste punten:

1. Alleen TCP SYN-pakketten worden gezien (geen TCP 3-weg handshake).
2. Er zijn 2 TCP-sessies (bronpoort 3171 en 3172) die niet kunnen worden ingesteld. De bronclient verstuurt de TCP/SYN-pakketten opnieuw. Deze opnieuw verzonden pakketten worden geïdentificeerd door de Wireshark als TCP-wederuitzendingen.
3. De TCP-heruitzendingen gebeuren elke ~3 en dan 6 etc seconden.
4. Het MAC-adres van de bron is afkomstig van het juiste downstream-apparaat.

Op basis van de 2 captures kan worden geconcludeerd dat:

- Een pakket van een specifieke 5-tuple (src/dst IP, src/dst poort, protocol) wordt ontvangen door de firewall op de verwachte interface (INSIDE).
- Een pakket verlaat niet de firewall op de verwachte interface (BUITEN).

Aanbevolen acties

De acties die in deze paragraaf worden opgesomd, hebben tot doel de kwestie verder af te zwakken.

Actie 1. Controleer het spoor van een geëmuleerd pakket.

Gebruik het packet-tracer hulpmiddel om te zien hoe een pakket verondersteld wordt om door de firewall behandeld te worden. Indien het pakket wordt gedropt door het firewall-toegangsbeleid, ziet het spoor van het geëmuleerde pakket er ongeveer hetzelfde uit als deze uitvoer:

<#root>

```
firepower#
```

packet-tracer input INSIDE tcp 192.168.0.100 11111 10.10.1.100 80

```
Phase: 1
Type: CAPTURE
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
MAC Access list

Phase: 2
Type: ACCESS-LIST
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Implicit Rule
Additional Information:
MAC Access list

Phase: 3
Type: ROUTE-LOOKUP
Subtype: Resolve Egress Interface
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
found next-hop 192.168.2.72 using egress ifc  OUTSIDE

Phase: 4
```

Type: ACCESS-LIST

```
Subtype: log
```

Result: DROP

```
Config:
access-group CSM_FW_ACL_ global
access-list CSM_FW_ACL_ advanced deny ip any any rule-id 268439946 event-log flow-start
access-list CSM_FW_ACL_ remark rule-id 268439946: ACCESS POLICY: FTD_Policy - Default
access-list CSM_FW_ACL_ remark rule-id 268439946: L4 RULE: DEFAULT ACTION RULE
Additional Information:

Result:
input-interface: INSIDE
input-status: up
input-line-status: up
output-interface: OUTSIDE
output-status: up
output-line-status: up
Action: drop
```

Drop-reason: (acl-drop) Flow is denied by configured rule, Drop-location: frame 0x00005647a4f4b120 flow

Actie 2. Controleer de sporen van levende pakketten.

Laat het pakketspoor toe om te controleren hoe de echte TCP/SYN-pakketten door de firewall worden verwerkt. Standaard worden alleen de eerste 50 ingangspakketten overgetrokken:

<#root>

```
firepower#
```

capture CAPI trace

Schakel de opnamebuffer uit:

<#root>

```
firepower#
```

clear capture /all

Als het pakket wordt losgelaten door het firewall-toegangsbeleid, ziet het spoor er ongeveer hetzelfde uit als deze uitvoer:

<#root>

```
firepower#
```

show capture CAPI packet-number 1 trace

```
6 packets captured

   1: 12:45:36.279740       192.168.0.100.3630 > 10.10.1.100.80: S 2322685377:2322685377(0) win 8192 <ms
Phase: 1
Type: CAPTURE
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
MAC Access list

Phase: 2
Type: ACCESS-LIST
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Implicit Rule
Additional Information:
MAC Access list

Phase: 3
Type: ROUTE-LOOKUP
Subtype: Resolve Egress Interface
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
found next-hop 192.168.2.72 using egress ifc  OUTSIDE

Phase: 4
```

Type: ACCESS-LIST

```
Subtype: log
```

```
Result: DROP

Config:
access-group CSM_FW_ACL_ global
access-list CSM_FW_ACL_ advanced deny ip any any rule-id 268439946 event-log flow-start
access-list CSM_FW_ACL_ remark rule-id 268439946: ACCESS POLICY: FTD_Policy - Default
access-list CSM_FW_ACL_ remark rule-id 268439946: L4 RULE: DEFAULT ACTION RULE
Additional Information:

Result:
input-interface: INSIDE
input-status: up
input-line-status: up
output-interface: OUTSIDE
output-status: up
output-line-status: up
Action: drop

Drop-reason: (acl-drop) Flow is denied by configured rule, Drop-location: frame 0x00005647a4f4b120 flow


1 packet shown
```

Actie 3. Controleer FTD Lina logs.

Controleer dit document om Syslog op FTD via FMC te configureren:

https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security/firepower-ngfw/200479-Configure-Logging-on-FTD-via-FMC.html

Het is sterk aanbevolen om een externe Syslog server geconfigureerd te hebben voor FTD Lina logs. Als er geen externe Syslog-server geconfigureerd is, activeert u lokale bufferlogbestanden op de firewall terwijl u problemen oplost. De logconfiguratie die in dit voorbeeld wordt getoond, is een goed beginpunt:

```
<#root>

firepower#

show run logging

â€¦
logging enable
logging timestamp
logging buffer-size 1000000
logging buffered informational
```

Stel de terminal pager in op 24 lijnen om de terminal pager te besturen:

```
<#root>

firepower#
```

```
terminal pager 24
```

Schakel de opnamebuffer uit:

<#root>

```
firepower#
clear logging buffer
```

Test de verbinding en controleer de logbestanden met een parser filter. In dit voorbeeld worden de pakketten verwijderd door het beleid voor firewalltoegang:

<#root>

```
firepower#
show logging | include 10.10.1.100

Oct 09 2019 12:55:51: %FTD-4-106023: Deny tcp src INSIDE:192.168.0.100/3696 dst OUTSIDE:10.10.1.100/80 b
Oct 09 2019 12:55:51: %FTD-4-106023: Deny tcp src INSIDE:192.168.0.100/3697 dst OUTSIDE:10.10.1.100/80 b
Oct 09 2019 12:55:54: %FTD-4-106023: Deny tcp src INSIDE:192.168.0.100/3696 dst OUTSIDE:10.10.1.100/80 b
Oct 09 2019 12:55:54: %FTD-4-106023: Deny tcp src INSIDE:192.168.0.100/3697 dst OUTSIDE:10.10.1.100/80 b
```

Actie 4. Controleer of de firewall ASP daalt.

Als u vermoedt dat het pakket door de firewall wordt gedropt, kunt u de tellers zien van alle pakketten die door de firewall op softwareniveau worden gedropt:

<#root>

```
firepower#
show asp drop

Frame drop:
  No route to host (no-route)                                          234
  Flow is denied by configured rule (acl-drop)                          71

Last clearing: 07:51:52 UTC Oct 10 2019 by enable_15

Flow drop:

Last clearing: 07:51:52 UTC Oct 10 2019 by enable_15
```

U kunt opnamen inschakelen om alle ASP-softwareniveau-dalingen te zien:

<#root>

```
firepower#
capture ASP type asp-drop all buffer 33554432 headers-only
```

> **Tip**: Als u niet geïnteresseerd bent in de pakketinhoud kunt u alleen de pakketheader opnemen (optie alleen met kopregels). Dit staat u toe om veel meer pakketten in de vangstbuffer te vangen. Daarnaast kunt u de omvang van de opnamebuffer (standaard is 500Kbytes) vergroten tot een waarde van 32 Mbytes (bufferoptie). Ten slotte kunt u vanaf FTD versie 6.3 met de optie bestandsgrootte een opnamebestand tot 10 GBytes configureren. In dat geval kunt u de opnameinhoud alleen in een pcap-formaat zien.

Om de opnameinhoud te controleren, kunt u een filter gebruiken om uw zoekopdracht te verfijnen:

```
<#root>
firepower#
show capture ASP | include 10.10.1.100

  18: 07:51:57.823672   192.168.0.100.12410 > 10.10.1.100.80: S 1870382552:1870382552(0) win 8192 <mss 1
  19: 07:51:58.074291   192.168.0.100.12411 > 10.10.1.100.80: S 2006489005:2006489005(0) win 8192 <mss 1
  26: 07:52:00.830370   192.168.0.100.12410 > 10.10.1.100.80: S 1870382552:1870382552(0) win 8192 <mss 1
  29: 07:52:01.080394   192.168.0.100.12411 > 10.10.1.100.80: S 2006489005:2006489005(0) win 8192 <mss 1
  45: 07:52:06.824282   192.168.0.100.12410 > 10.10.1.100.80: S 1870382552:1870382552(0) win 8192 <mss 1
  46: 07:52:07.074230   192.168.0.100.12411 > 10.10.1.100.80: S 2006489005:2006489005(0) win 8192 <mss 1
```

In dit geval, omdat de pakketten al op interfaceniveau worden overgetrokken, wordt de reden voor de daling niet vermeld in de ASP-opname. Herinner dat een pakket slechts op één plaats (ingangsinterface of de daling van het ASPIS) kan worden gevonden. In dat geval is het raadzaam om meerdere ASP-druppels te nemen en een specifieke ASP-reden in te stellen. Hier is een aanbevolen benadering:

1. Schakel de huidige ASP-valtellers uit:

```
<#root>
firepower#
clear asp drop
```

2. Verzend de stroom die u door de firewall problemen oplost (voer een test uit).

3. Controleer nogmaals de ASP drop tellers en noteer de verhoogde.

```
<#root>
firepower#
show asp drop

Frame drop:
  No route to host (
```

```
no-route

)                                                234
  Flow is denied by configured rule (

acl-drop

)                                 71
```

4. Schakel ASP Capture(s) in voor de specifieke druppels die worden gezien:

```
<#root>

firepower#

capture ASP_NO_ROUTE type asp-drop no-route

firepower#

capture ASP_ACL_DROP type asp-drop acl-drop
```

5. Verzend de stroom die u problemen oplost door de firewall (voer een test uit).

6. Controleer of het ASP-bestand wordt opgenomen. In dit geval, werden de pakketten gelaten vallen toe te schrijven aan een ontbrekende route:

```
<#root>

firepower#

show capture ASP_NO_ROUTE | include 192.168.0.100.*10.10.1.100

  93: 07:53:52.381663   192.168.0.100.12417 > 10.10.1.100.80: S 3451917925:3451917925(0) win 8192 <mss 1
  95: 07:53:52.632337   192.168.0.100.12418 > 10.10.1.100.80: S 1691844448:1691844448(0) win 8192 <mss 1
 101: 07:53:55.375392   192.168.0.100.12417 > 10.10.1.100.80: S 3451917925:3451917925(0) win 8192 <mss 1
 102: 07:53:55.626386   192.168.0.100.12418 > 10.10.1.100.80: S 1691844448:1691844448(0) win 8192 <mss 1
 116: 07:54:01.376231   192.168.0.100.12417 > 10.10.1.100.80: S 3451917925:3451917925(0) win 8192 <mss 1
 117: 07:54:01.626310   192.168.0.100.12418 > 10.10.1.100.80: S 1691844448:1691844448(0) win 8192 <mss 1
```

Actie 5. Controleer de verbindingstabel met de FTD-lijn.

Er kunnen gevallen zijn waarin je verwacht dat het pakket interface 'X' zal verlaten, maar om welke redenen dan ook wordt interface 'Y' eruit gelicht. De vaststelling van de interface voor het verlaten van de firewall is gebaseerd op deze volgorde van werking:

1. Vaste verbinding zoeken
2. Network Address Translation (NAT) lookup - UN-NAT (bestemming NAT) fase krijgt voorrang boven PBR en routerlookup.
3. Op beleid gebaseerde routing (PBR)
4. Routing-tabel

U kunt de FTD-verbindingstabel als volgt controleren:

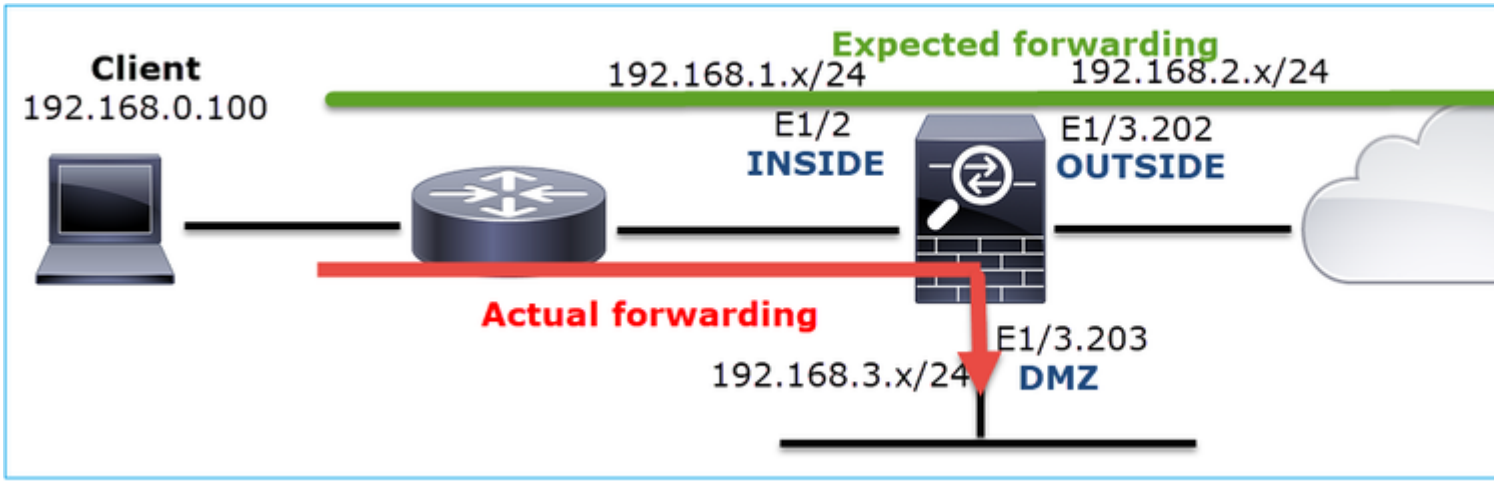
<#root>

```
firepower#

show conn

2 in use, 4 most used
Inspect Snort:
        preserve-connection: 2 enabled, 0 in effect, 4 most enabled, 0 most in effect

TCP

DMZ

 10.10.1.100:

80


INSIDE

 192.168.0.100:

11694

, idle 0:00:01, bytes 0, flags

aA N1

TCP

DMZ

 10.10.1.100:80

INSIDE

 192.168.0.100:

11693

, idle 0:00:01, bytes 0, flags

aA N1
```

Belangrijkste punten:

- Gebaseerd op de vlaggen (Aa) is de verbinding embryonaal (half geopend - alleen TCP SYN werd gezien door de firewall).
- Gebaseerd op de bron/bestemmingshavens is de toegangsinterface BINNENIN en de uitgangsinterface is DMZ.

Dit kan hier worden gevisualiseerd:



Opmerking: Aangezien alle FTD-interfaces een beveiligingsniveau van 0 hebben, is de interfacevolgorde in de **show conn**-uitvoer gebaseerd op het interfacenummer. Met name de interface met een hoger vpif-nummer (Virtual Platform Interface Number) wordt als binnenin geselecteerd, terwijl de interface met een lager vpif-nummer als buitenkant is geselecteerd. U kunt de interface vpif waarde met het bevel van het **showinterfacedetail** zien. Verwante verbetering, Cisco bug-id CSCvi15290 ENH: FTD toont de verbindingsdirectionaliteit in FTD 'toon conn' uitvoer

---

<#root>

```
firepower#
```

show interface detail | i Interface number is|Interface [P|E].*is up

```
...
Interface Ethernet1/2 "INSIDE", is up, line protocol is up
        Interface number is
```

19

```
Interface Ethernet1/3.202 "OUTSIDE", is up, line protocol is up
        Interface number is
```

20

```
Interface Ethernet1/3.203 "DMZ", is up, line protocol is up
        Interface number is
```

22

Opmerking: Vanaf FirePOWER-softwarerelease 6.5, ASA release 9.13.x, de show conn long en toon conn detail commando outputs verstrekken informatie over de verbinding initiator en responder

---

Output 1:

<#root>

```
firepower#
```

show conn long

```
...
```

```
TCP OUTSIDE: 192.168.2.200/80 (192.168.2.200/80) INSIDE: 192.168.1.100/46050 (192.168.1.100/46050), flag
```

Initiator: 192.168.1.100, Responder: 192.168.2.200

```
  Connection lookup keyid: 228982375
```

Output 2:

<#root>

```
firepower#
```

show conn detail

```
...
TCP OUTSIDE: 192.168.2.200/80 INSIDE: 192.168.1.100/46050,
    flags aA N1, idle 4s, uptime 11s, timeout 30s, bytes 0
```

Initiator: 192.168.1.100, Responder: 192.168.2.200

```
  Connection lookup keyid: 228982375
```

Bovendien toont de **show conn long** de NATed IPs binnen een haakje in het geval van een netwerkadresomzetting:

<#root>

```
firepower#
```

show conn long

```
...
TCP OUTSIDE: 192.168.2.222/80 (192.168.2.222/80) INSIDE: 192.168.1.100/34792 (192.168.2.150/34792), flag
  Initiator: 192.168.1.100, Responder: 192.168.2.222
  Connection lookup keyid: 262895
```

Actie 6. Controleer het ARP-cache (Firewall Address Resolution Protocol).

Als de firewall de volgende hop niet kan oplossen, laat de firewall stilletjes het oorspronkelijke pakket vallen (in dit geval TCP/SYN) en verstuurt voortdurend ARP-verzoeken tot het de volgende hop oplost.

Gebruik de opdracht om de ARP-cache van de firewall te zien:

<#root>

```
firepower#
```

show arp

Bovendien, om te controleren of er onopgeloste hosts zijn kunt u de opdracht gebruiken:

<#root>

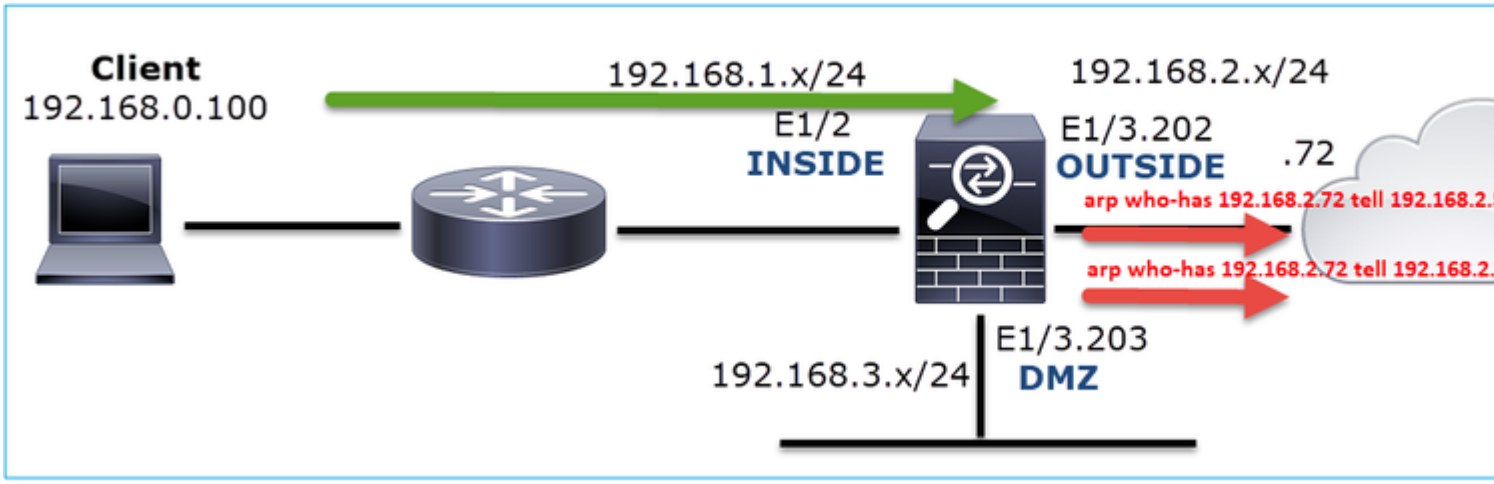
```
firepower#
 show arp statistics
        Number of ARP entries in ASA: 0

        Dropped blocks in ARP: 84
        Maximum Queued blocks: 3
        Queued blocks: 0
        Interface collision ARPs Received: 0
        ARP-defense Gratuitous ARPS sent: 0
        Total ARP retries:
182             < indicates a possible issue for some hosts
        Unresolved hosts:
1


< this is the current status
        Maximum Unresolved hosts: 2
```

Als u de ARP-handeling verder wilt controleren, kunt u een ARP-specifieke opname inschakelen:

<#root>

```
firepower#
capture ARP ethernet-type arp interface OUTSIDE
firepower#
show capture ARP
...
   4: 07:15:16.877914       802.1Q vlan#202 P0 arp
who-has 192.168.2.72 tell 192.168.2.50
   5: 07:15:18.020033       802.1Q vlan#202 P0 arp who-has 192.168.2.72 tell 192.168.2.50
```

In deze output, probeert de firewall (192.168.2.50) om de volgende-hop (192.168.2.72) op te lossen, maar er is geen ARP antwoord



De output toont hier een functioneel scenario met juiste ARP resolutie:

<#root>

firepower#

show capture ARP

2 packets captured

1: 07:17:19.495595 802.1Q vlan#202 P0

arp who-has 192.168.2.72 tell 192.168.2.50

2: 07:17:19.495946 802.1Q vlan#202 P0

arp reply 192.168.2.72 is-at 4c:4e:35:fc:fc:d8

2 packets shown

<#root>

firepower#

show arp

INSIDE 192.168.1.71 4c4e.35fc.fcd8 9
OUTSIDE 192.168.2.72 4c4e.35fc.fcd8 9

Als er geen ARP-ingang is, wordt een spoor van een levend TCP/SYN-pakket weergegeven:

<#root>

firepower#

show capture CAPI packet-number 1 trace

6 packets captured

1: 07:03:43.270585

192.168.0.100.11997 > 10.10.1.100.80

```
: S 4023707145:4023707145(0) win 8192 <mss 1460,nop,wscale 2,nop,nop,sackOK>
Phase: 1
Type: CAPTURE
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
MAC Access list

Phase: 2
Type: ACCESS-LIST
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Implicit Rule
Additional Information:
MAC Access list

Phase: 3
Type: ROUTE-LOOKUP
Subtype: Resolve Egress Interface
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
found next-hop 192.168.2.72 using egress ifc  OUTSIDE
â€¦
Phase: 14
Type: FLOW-CREATION
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
New flow created with id 4814, packet dispatched to next module
â€¦
Phase: 17
Type: ROUTE-LOOKUP
Subtype: Resolve Egress Interface
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
found next-hop 192.168.2.72 using egress ifc  OUTSIDE

Result:
input-interface: INSIDE
input-status: up
input-line-status: up
```

output-interface: OUTSIDE

```
output-status: up
output-line-status: up
```

Action: allow

Zoals in de output kan worden gezien, toont het spoor **Actie: sta toe** zelfs wanneer de volgende hop niet bereikbaar is en het pakket stil door de firewall wordt gelaten vallen! In dit geval moet ook het pakkettraceergereedschap worden gecontroleerd, omdat dit een nauwkeurigere uitvoer oplevert:

<#root>

```
firepower#
```

packet-tracer input INSIDE tcp 192.168.0.100 1111 10.10.1.100 80

```
Phase: 1
Type: CAPTURE
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
MAC Access list

Phase: 2
Type: ACCESS-LIST
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Implicit Rule
Additional Information:
MAC Access list

Phase: 3
Type: ROUTE-LOOKUP
Subtype: Resolve Egress Interface
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
found next-hop 192.168.2.72 using egress ifc  OUTSIDE
â€¦

Phase: 14
Type: FLOW-CREATION
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
New flow created with id 4816, packet dispatched to next module
â€¦
Phase: 17
Type: ROUTE-LOOKUP
Subtype: Resolve Egress Interface
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
found next-hop 192.168.2.72 using egress ifc  OUTSIDE

Result:
input-interface: INSIDE
input-status: up
input-line-status: up
output-interface: OUTSIDE
output-status: up
output-line-status: up
Action: drop
```

Drop-reason: (no-v4-adjacency) No valid V4 adjacency, Drop-location: frame 0x00005647a4e86109 flow (NA)/A

In recente versies van ASA/Firepower is het vorige bericht geoptimaliseerd om:

<#root>

```
Drop-reason: (no-v4-adjacency) No valid V4 adjacency.
```

Check ARP table (show arp) has entry for nexthop

```
., Drop-location: f
```

Mogelijke oorzaken en aanbevolen acties Samenvatting

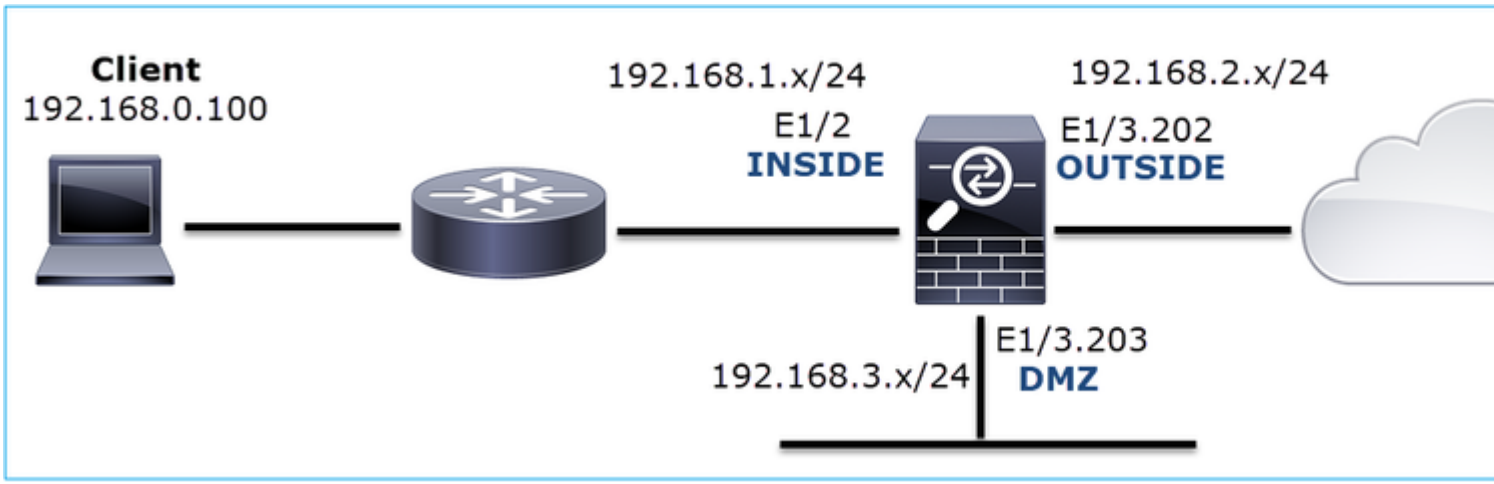
Als u alleen een TCP SYN-pakket op de toegangsinterfaces ziet, maar geen TCP SYN-pakket verzonden uit de verwachte uitgangsinterface, zijn enkele mogelijke oorzaken:

Mogelijke oorzaak	**Aanbevolen acties**
Het pakket wordt verbroken door het beleid voor firewalltoegang.	• Gebruik **packet-tracer** of **opname met trace** om te zien hoe de firewall het pakket verwerkt. • Controleer de firewalllogboeken. • Controleer of de firewall ASP druppels **(toon een asp drop** of **opname type asp-drop).** • Controleer FMC Connection-gebeurtenissen. Dit veronderstelt dat de regel loggen ingeschakeld heeft.
Het opnamefilter is onjuist.	• Gebruik **pakkettracer** of **leg w/trace op** om te zien of er NAT-vertaling is die de bron- of bestemmings-IP wijzigt. Pas in dat geval uw opnamefilter aan. • **toon conn lange** opdrachtoutput de NATed IP's toont.
Het pakket wordt verzonden naar een andere uitgangsinterface.	• Gebruik **packet-tracer** of **opname met trace** om te zien hoe de firewall met het pakket omgaat. Herinner de orde van verrichtingen die de bepaling van de uitgangsinterface, huidige verbinding, UN-NAT, PBR en het Verpletteren van tabelraadpleging beschouwen. • Controleer de firewalllogboeken. • Controleer de tabel met de firewallverbinding (**toon verbinding**). Als het pakket naar een verkeerde interface wordt verzonden omdat het een huidige verbinding aanpast gebruik het bevel **duidelijke conn adres** en specificeer 5 - tuple van de verbinding die u wilt ontruimen.
Er is geen route naar de bestemming.	• Gebruik **packet-tracer** of **opname met trace** om te zien hoe de firewall het pakket verwerkt. • Controleer of de firewall ASP druppels **(toon een asp drop)** voor **geen-route** drop reden.

Er is geen ARP ingang op de uitgangsinterface.	• Controleer de firewall ARP cache (**arp weergeven**). • Gebruik **packet-tracer** om te zien of er een geldige nabijheid is.
De uitgangsinterface is down.	Controleer de uitvoer van de **ip**-opdracht **met** de **interface** van de **show** op de firewall en controleer de interfacestatus.

Situatie 2. TCP/SYN vanaf client, TCP/RST vanaf server

Dit beeld toont de topologie:



Probleembeschrijving: HTTP werkt niet

Beïnvloede stroom:

SRC IP: 192.168.0.10

Laatste IP: 10.10.1.100

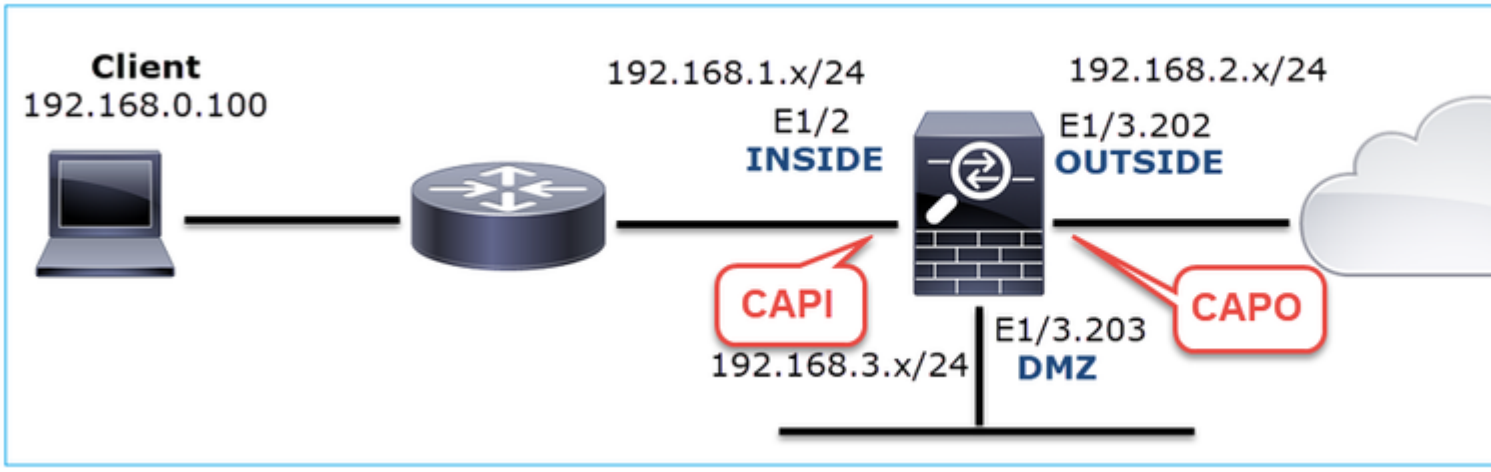
Protocol: TCP 80

Capture Analysis

Schakel opnamen in op de FTD LINA engine.

<#root>

```
firepower#
capture CAPI int INSIDE match ip host 192.168.0.100 host 10.10.1.100
firepower#
capture CAPO int OUTSIDE match ip host 192.168.0.100 host 10.10.1.100
```



Captures - niet-functioneel scenario:

Van het apparaat CLI zien de opnamen er als volgt uit:

<#root>

```
firepower#
```

show capture

```
capture CAPI type raw-data trace interface INSIDE [Capturing -
```

834 bytes

```
]
  match ip host 192.168.0.100 host 10.10.1.100
capture CAPO type raw-data interface OUTSIDE [Capturing -
```

878 bytes

```
]
  match ip host 192.168.0.100 host 10.10.1.100
```

CAPI inhoud:

<#root>

```
firepower#
```

show capture CAPI

```
   1: 05:20:36.654217   192.168.0.100.22195 > 10.10.1.100.80:
```

S

```
 1397289928:1397289928(0) win 8192 <mss 1460,nop,wscale 2,nop,nop,sackOK>
   2: 05:20:36.904311   192.168.0.100.22196 > 10.10.1.100.80:
```

S

```
 2171673258:2171673258(0) win 8192 <mss 1460,nop,wscale 2,nop,nop,sackOK>
   3: 05:20:36.905043   10.10.1.100.80 > 192.168.0.100.22196:
```

R

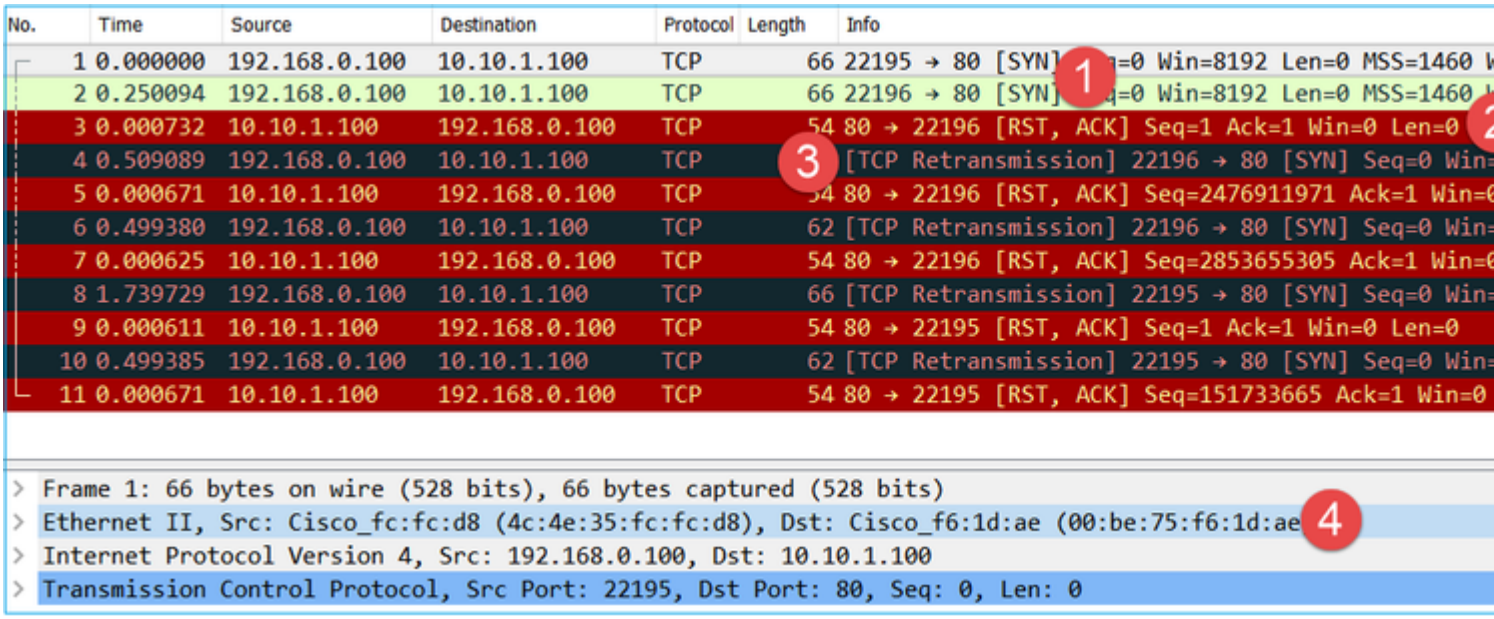
```
 1850052503:1850052503(0) ack 2171673259 win 0
   4: 05:20:37.414132   192.168.0.100.22196 > 10.10.1.100.80:

S

 2171673258:2171673258(0) win 8192 <mss 1460,nop,wscale 2,nop,nop,sackOK>
   5: 05:20:37.414803   10.10.1.100.80 > 192.168.0.100.22196:

R

 31997177:31997177(0) ack 2171673259 win 0
   6: 05:20:37.914183   192.168.0.100.22196 > 10.10.1.100.80:

S

 2171673258:2171673258(0) win 8192 <mss 1460,nop,nop,sackOK>
...
```

CAPO inhoud:

<#root>

```
firepower#

show capture CAPO

   1: 05:20:36.654507   802.1Q vlan#202 P0 192.168.0.100.22195 > 10.10.1.100.80:

S

 2866789268:2866789268(0) win 8192 <mss 1380,nop,wscale 2,nop,nop,sackOK>
   2: 05:20:36.904478   802.1Q vlan#202 P0 192.168.0.100.22196 > 10.10.1.100.80:

S

 4785344:4785344(0) win 8192 <mss 1380,nop,wscale 2,nop,nop,sackOK>
   3: 05:20:36.904997   802.1Q vlan#202 P0 10.10.1.100.80 > 192.168.0.100.22196:

R

 0:0(0) ack 4785345 win 0
   4: 05:20:37.414269   802.1Q vlan#202 P0 192.168.0.100.22196 > 10.10.1.100.80:

S

 4235354730:4235354730(0) win 8192 <mss 1380,nop,wscale 2,nop,nop,sackOK>
   5: 05:20:37.414758   802.1Q vlan#202 P0 10.10.1.100.80 > 192.168.0.100.22196:

R

 0:0(0) ack 4235354731 win 0
   6: 05:20:37.914305   802.1Q vlan#202 P0 192.168.0.100.22196 > 10.10.1.100.80:

S

 4118617832:4118617832(0) win 8192 <mss 1380,nop,nop,sackOK>
```

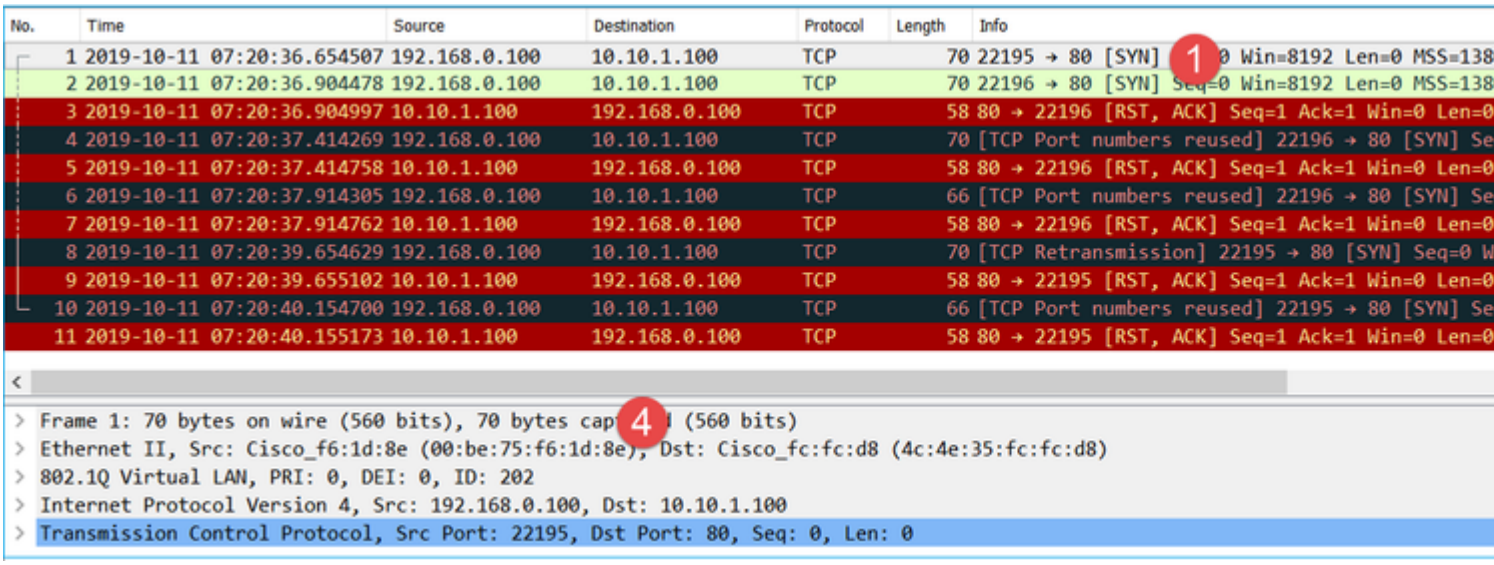
Deze afbeelding toont de opname van CAPI in Wireshark.



Belangrijkste punten:

1. De bron verzendt een TCP/SYN-pakket.
2. Een TCP/RST wordt naar de bron verzonden.
3. De bron geeft de TCP/SYN-pakketten opnieuw door.
4. De MAC-adressen zijn correct (op ingangspakketten behoort het MAC-adres van de bron tot de downstream router, het MAC-adres van de bestemming tot de firewall INSIDE-interface).

Deze afbeelding toont de opname van CAPO in Wireshark:



Belangrijkste punten:

1. De bron verzendt een TCP/SYN-pakket.
2. Een TCP RST arriveert op de buiteninterface.
3. De bron geeft de TCP/SYN-pakketten opnieuw door.
4. De MAC-adressen zijn correct (op uitgaande pakketten is de firewall buiten de bron-MAC, upstream router is de bestemming-MAC).

Op basis van de 2 captures kan worden geconcludeerd dat:

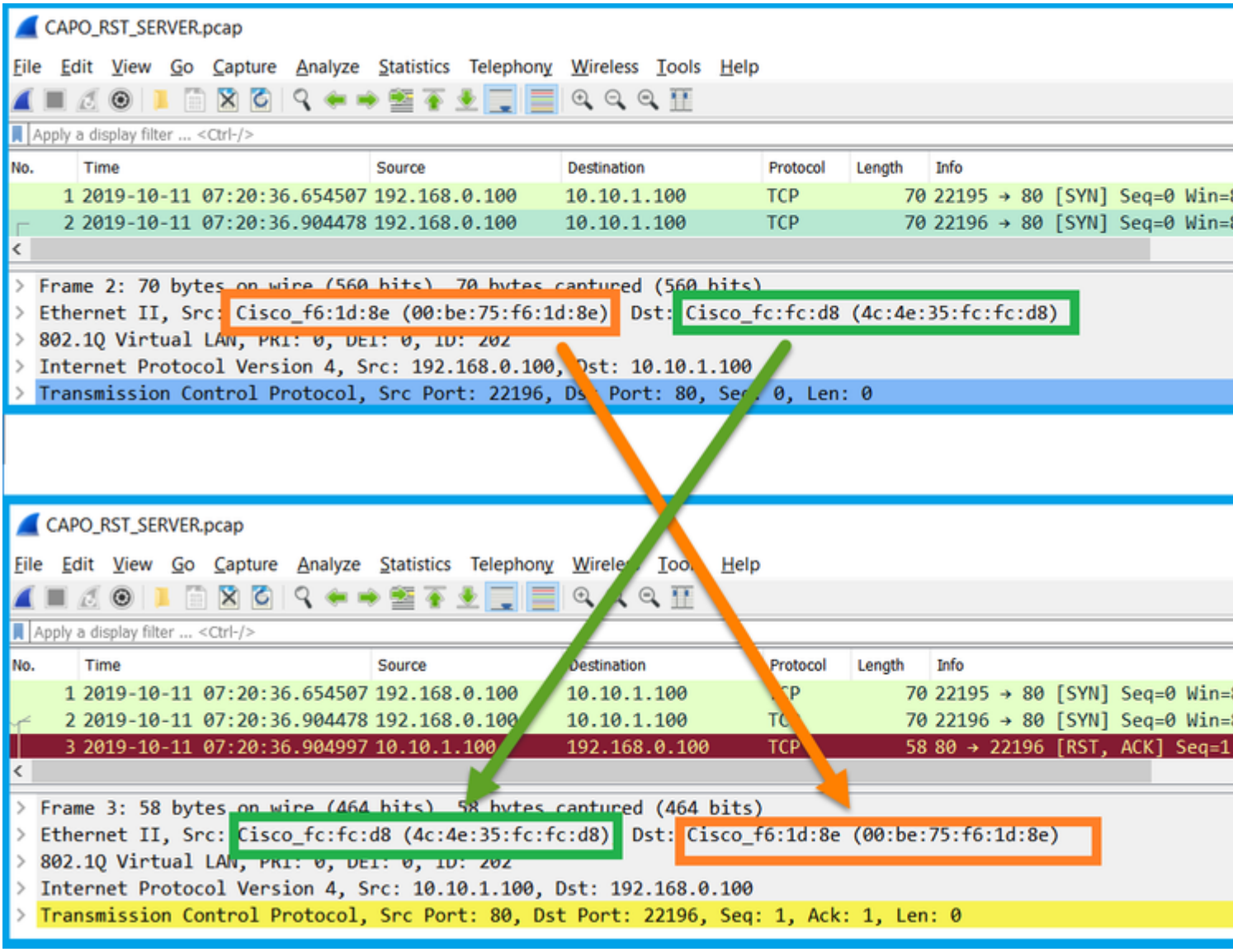
- De TCP 3-weg handshake tussen de client en de server wordt niet voltooid
- Er is een TCP RST die op de firewall-uitgangsinterface aankomt
- De firewall 'praat' met de juiste upstream en downstream apparaten (gebaseerd op de MAC-adressen)

Aanbevolen acties

De acties die in deze paragraaf worden opgesomd, hebben tot doel de kwestie verder af te zwakken.

Actie 1. Controleer het MAC-adres van de bron dat TCP/RST verstuurt.

Controleer of de doelMAC in het TCP/SYN-pakket hetzelfde is als de bronMAC in het TCP/RST-pakket heeft gezien.

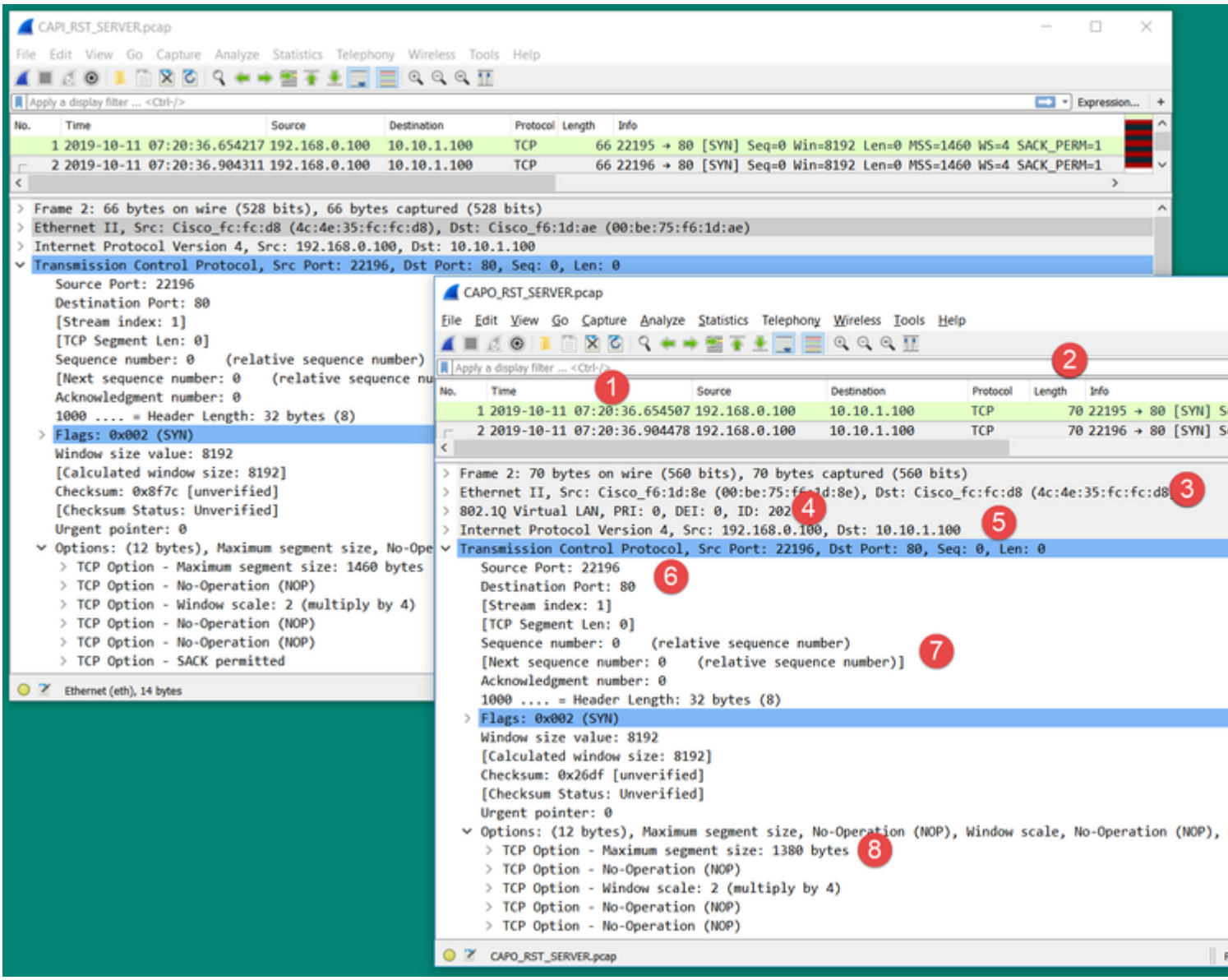


Deze check heeft als doel om 2 dingen te bevestigen:

- Controleer of er geen asymmetrische stroom is.
- Controleer dat de MAC tot het verwachte upstream apparaat behoort.

Actie 2. Vergelijk instap- en uitstappakketten.

Vergelijk visueel de 2 pakketten op Wireshark om te verifiëren dat de firewall de pakketten niet aanpast of beschadigt. Enkele verwachte verschillen worden belicht.



Belangrijkste punten:

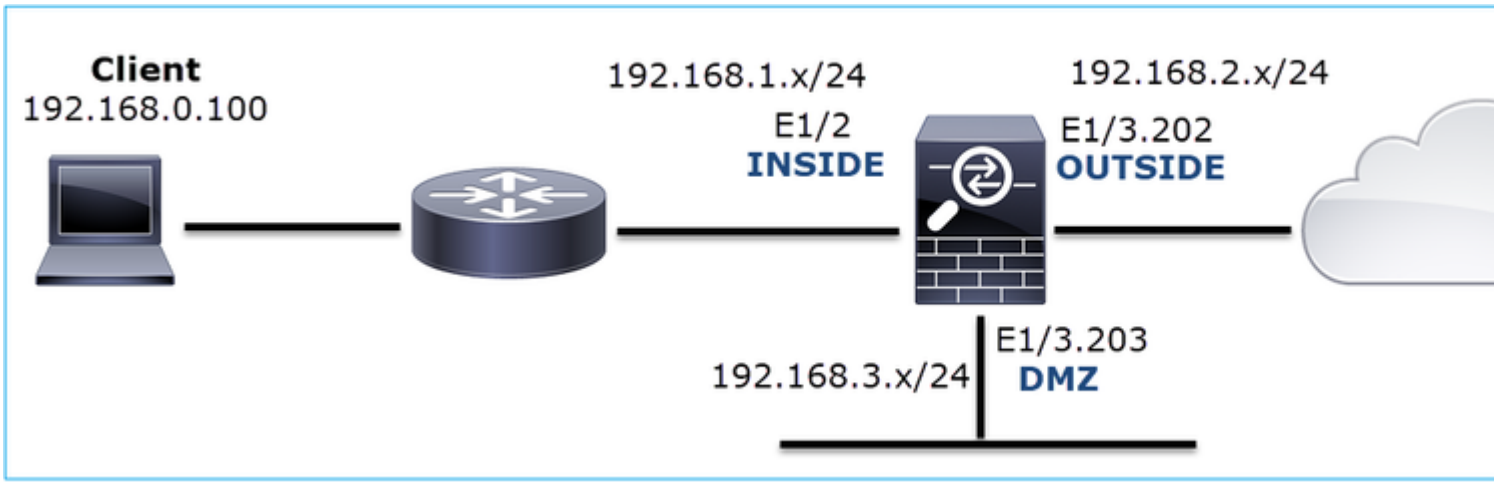
1. Tijdstempels zijn verschillend. Aan de andere kant moet het verschil klein en redelijk zijn. Dit is afhankelijk van de functies en beleidscontroles die op het pakket worden toegepast en van de lading op het apparaat.
2. De lengte van de pakketten kan vooral verschillen als er een dot1Q-header wordt toegevoegd/verwijderd door de firewall aan slechts één kant.
3. De MAC-adressen zijn verschillend.
4. Een dot1Q-header kan aanwezig zijn als de opname op een subinterface werd genomen.
5. Het IP-adres is anders als NAT of PAT (Port Address Translation) wordt toegepast op het pakket.
6. De bron- of doelpoorten zijn verschillend voor het geval dat NAT of PAT op het pakket wordt toegepast.
7. Als u de **optie** Wireshark **Relative Sequence Number** uitschakelt, ziet u dat de TCP-volgnummers/herkenningsnummers door de firewall worden gewijzigd vanwege de randomisatie Initial Sequence Number (ISDN).
8. Sommige TCP-opties kunnen worden overschreven. De firewall verandert bijvoorbeeld standaard de TCP Maximum Segment Size (MSS) in 1380 om pakketfragmentatie in het transportpad te voorkomen.

Actie 3. Neem een opname bij de bestemming.

Indien mogelijk, neem een opname op de bestemming zelf. Als dit niet mogelijk is, neem dan een opname zo dicht mogelijk bij de bestemming. Het doel hier is om te verifiëren wie de TCP RST verstuurt (is de doelserver of is een ander apparaat in het pad?).

Situatie 3. TCP/drieweg-handdruk + RST van één eindpunt

Dit beeld toont de topologie:



Probleembeschrijving: HTTP werkt niet

Beïnvloede stroom:

SRC IP: 192.168.0.10

Laatste IP: 10.10.1.100

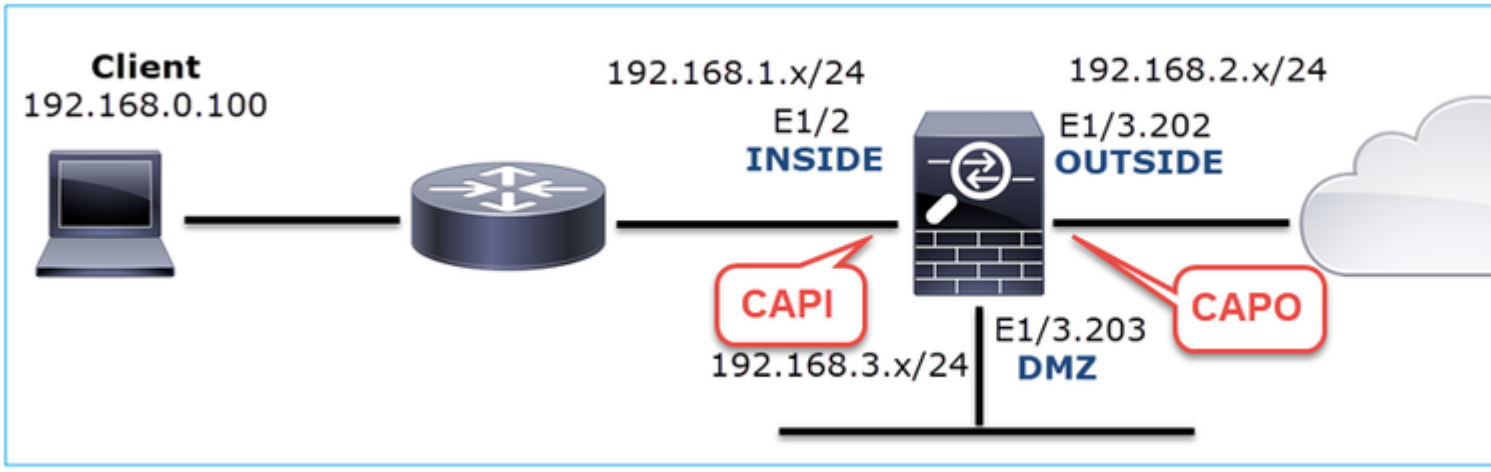
Protocol: TCP 80

Capture Analysis

Schakel opnamen in op de FTD LINA engine.

<#root>

```
firepower#
 capture CAPI int INSIDE match ip host 192.168.0.100 host 10.10.1.100
firepower#
 capture CAPO int OUTSIDE match ip host 192.168.0.100 host 10.10.1.100
```



Captures - niet-functioneel scenario:

Er zijn een paar verschillende manieren waarop dit probleem zich kan manifesteren in opnamen.

3.1 - TCP 3-weg handdruk + vertraagde RST van de client

Zowel de firewall neemt CAPI op als CAPO bevat dezelfde pakketten, zoals in de afbeelding.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2	2019-10-13 17:06:27.874085	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	66	48295 → 80 [SYN] Seq=179631561 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=4 SACK_PERM=1
3	2019-10-13 17:06:27.874741	10.10.1.100	192.168.0.100	TCP	66	80 → 48295 [SYN, ACK] Seq=3838911937 Ack=179631562 Win=8192 Len=0 MSS=1380
4	2019-10-13 17:06:27.875183	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	54	48295 → 80 [ACK] Seq=179631562 Ack=3838911938 Win=66240 Len=0
8	2019-10-13 17:06:30.882537	10.10.1.100	192.168.0.100	TCP	66	[TCP Retransmission] 80 → 48295 [SYN, ACK] Seq=3838911937 Ack=179631562 Win
9	2019-10-13 17:06:30.883056	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	66	[TCP Previous segment not captured] 48295 → 80 [ACK] Seq=179631962 Ack=3838
13	2019-10-13 17:06:36.889022	10.10.1.100	192.168.0.100	TCP	62	[TCP Retransmission] 80 → 48295 [SYN, ACK] Seq=3838911937 Ack=179631562 Win
14	2019-10-13 17:06:36.889526	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	66	[TCP Dup ACK 4#1] 48295 → 80 [ACK] Seq=179631962 Ack=3838911938 Win=66240 Le
17	2019-10-13 17:06:47.943631	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	54	48295 → 80 [RST, ACK] Seq=179631962 Ack=3838911938 Win=0 Len=0

Belangrijkste punten:

1. De TCP 3-weg handdruk gaat door de firewall.
2. De server stuurt de SYN/ACK opnieuw door.
3. De client zendt de ACK opnieuw uit.
4. Na ~20 seconden geeft de client het op en verstuurt een TCP RST.

Aanbevolen acties

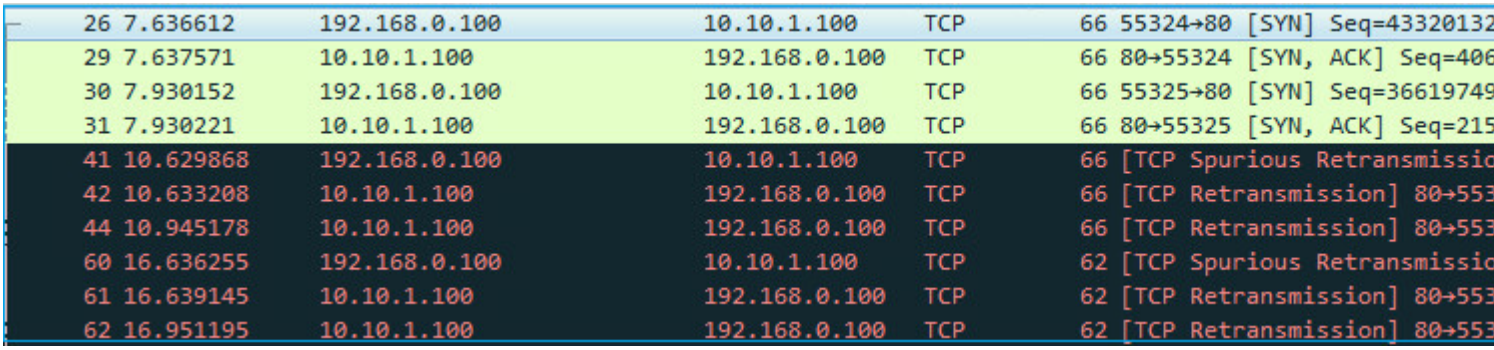
De acties die in deze paragraaf worden opgesomd, hebben tot doel de kwestie verder af te zwakken.

Actie 1. Neem opnamen zo dicht mogelijk bij de twee eindpunten.

De firewall legt vast dat de client-ACK niet door de server is verwerkt. Dit is gebaseerd op de volgende feiten:

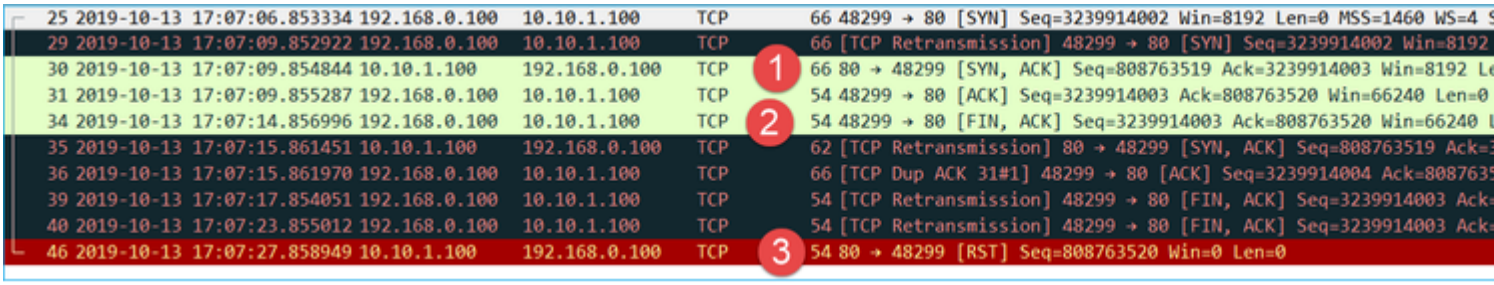
- De server stuurt de SYN/ACK opnieuw door.
- De client zendt de ACK opnieuw uit.
- De client verzendt een TCP/RST of FIN/ACK vóór de gegevens.

Capture op de server toont het probleem. De client ACK van de TCP 3-weg handdruk is nooit aangekomen:



3.2 - TCP 3-weg handdruk + vertraagde FIN/ACK van client + vertraagde RST van de server

Zowel de firewall neemt CAPI op als CAPO bevat dezelfde pakketten, zoals in de afbeelding.



Belangrijkste punten:

1. De TCP 3-weg handdruk gaat door de firewall.
2. Na 5 seconden stuurt de client een FIN/ACK.
3. Na ~20 seconden geeft de server het op en verstuurt een TCP RST.

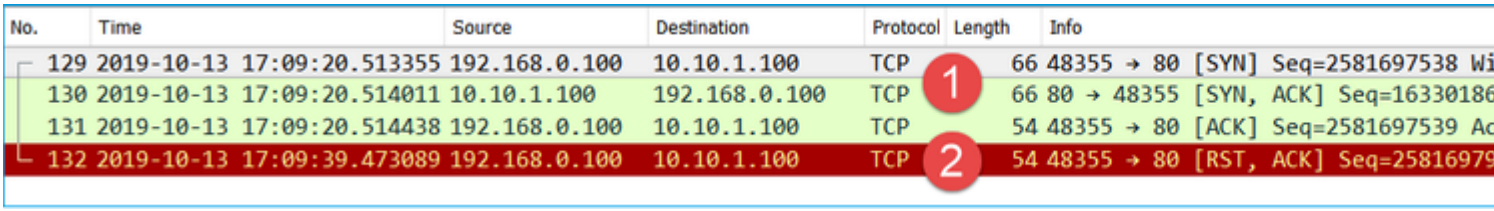
Gebaseerd op deze opname kan worden geconcludeerd dat hoewel er een TCP 3-weg handdruk door de firewall is het lijkt dat het nooit echt wordt voltooid op één eindpunt (de heruitzendingen wijzen dit).

Aanbevolen acties

Hetzelfde als in geval 3.1

3.3 - TCP 3-weg handdruk + vertraagde RST van de client

Zowel de firewall neemt CAPI op als CAPO bevat dezelfde pakketten, zoals in de afbeelding.



Belangrijkste punten:

1. De TCP 3-weg handdruk gaat door de firewall.
2. Na ~20 seconden geeft de client het op en verstuurt een TCP RST.

Op basis van deze gegevens kan worden geconcludeerd dat:

- Na 5-20 seconden geeft een eindpunt op en besluit de verbinding te beëindigen.

Aanbevolen acties

Hetzelfde als in geval 3.1

3.4 - TCP 3-weg handdruk + directe RST van de server

Beide firewalls nemen CAPI en CAPO bevatten deze pakketten, zoals in de afbeelding.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
26	2019-10-13 17:07:07.104410	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	66	48300 → 80 [SYN] Seq=2563435279 Win=
27	2019-10-13 17:07:07.105112	10.10.1.100	192.168.0.100	TCP	66	80 → 48300 [SYN, ACK] Seq=3757137497
28	2019-10-13 17:07:07.105554	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	54	48300 → 80 [ACK] Seq=2563435280 Ack=
41	2019-10-13 17:07:07.106325	10.10.1.100	192.168.0.100	TCP	54	80 → 48300 [RST] Seq=2563435280 Win=

Belangrijkste punten:

1. De TCP 3-weg handdruk gaat door de firewall.
2. Er is een TCP RST van de server een paar milliseconden na het ACK pakket.

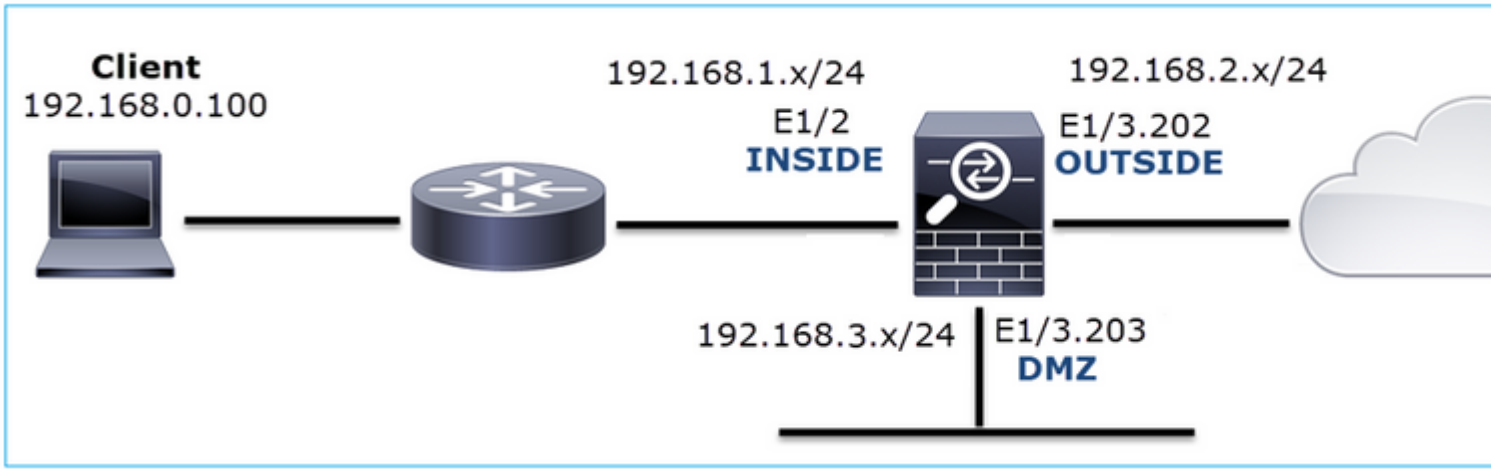
Aanbevolen acties

Actie: Neem opnamen zo dicht mogelijk bij de server.

Een directe TCP RST van de server kan wijzen op een defecte server of een apparaat in het pad dat de TCP RST verstuurt. Neem een opname op de server zelf en bepaal de bron van TCP/RST.

Situatie 4. TCP/RST vanaf de client

Dit beeld toont de topologie:



Probleembeschrijving: HTTP werkt niet.

Beïnvloede stroom:

SRC IP: 192.168.0.10

Laatste IP: 10.10.1.100

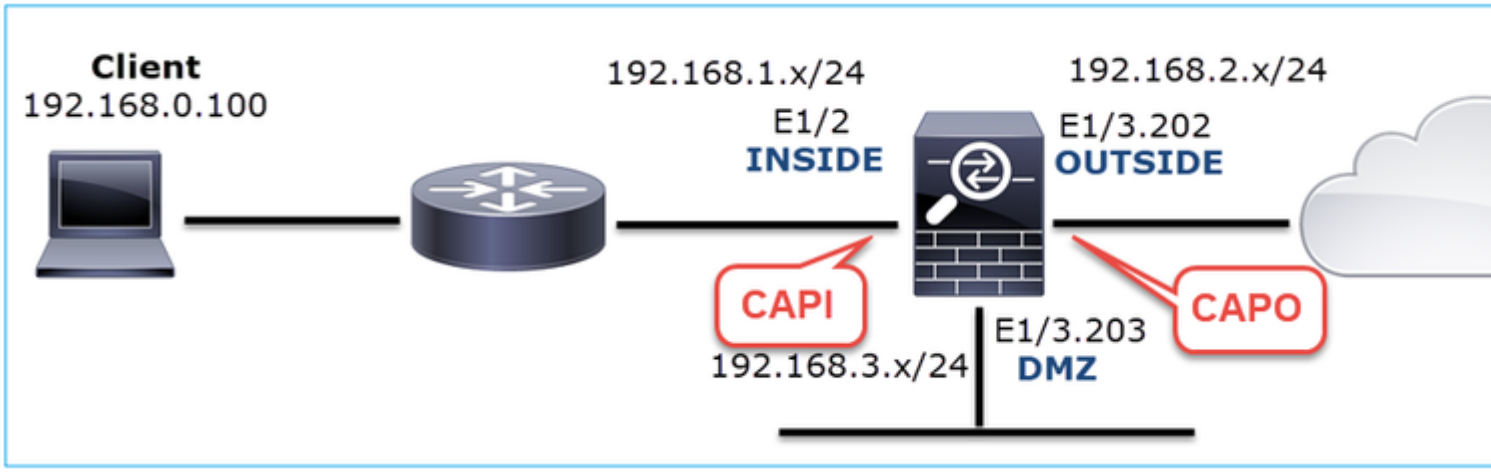
Protocol: TCP 80

Capture Analysis

Schakel opnamen in op de FTD LINA-motor.

<#root>

```
firepower#
capture CAPI int INSIDE match ip host 192.168.0.100 host 10.10.1.100
firepower#
capture CAPO int OUTSIDE match ip host 192.168.0.100 host 10.10.1.100
```



Captures - niet-functioneel scenario:

Dit zijn de CAPI-inhoud.

<#root>

```
firepower#
show capture CAPI

14 packets captured

   1: 12:32:22.860627   192.168.0.100.47078 > 10.10.1.100.80: S 4098574664:4098574664(0) win 8192 <mss 1
   2: 12:32:23.111307   192.168.0.100.47079 > 10.10.1.100.80: S 2486945841:2486945841(0) win 8192 <mss 1
   3: 12:32:23.112390   192.168.0.100.47079 > 10.10.1.100.80: R 3000518858:3000518858(0) win 0
   4: 12:32:25.858109   192.168.0.100.47078 > 10.10.1.100.80: S 4098574664:4098574664(0) win 8192 <mss 1
   5: 12:32:25.868698   192.168.0.100.47078 > 10.10.1.100.80: R 1386249853:1386249853(0) win 0
```

```
   6: 12:32:26.108118   192.168.0.100.47079 > 10.10.1.100.80: S 2486945841:2486945841(0) win 8192 <mss 1
   7: 12:32:26.109079   192.168.0.100.47079 > 10.10.1.100.80: R 3000518858:3000518858(0) win 0
   8: 12:32:26.118295   192.168.0.100.47079 > 10.10.1.100.80: R 3000518858:3000518858(0) win 0
   9: 12:32:31.859925   192.168.0.100.47078 > 10.10.1.100.80: S 4098574664:4098574664(0) win 8192 <mss 1
  10: 12:32:31.860902   192.168.0.100.47078 > 10.10.1.100.80: R 1386249853:1386249853(0) win 0
  11: 12:32:31.875229   192.168.0.100.47078 > 10.10.1.100.80: R 1386249853:1386249853(0) win 0
  12: 12:32:32.140632   192.168.0.100.47079 > 10.10.1.100.80: R 3000518858:3000518858(0) win 0
  13: 12:32:32.159995   192.168.0.100.47079 > 10.10.1.100.80: S 2486945841:2486945841(0) win 8192 <mss 1
  14: 12:32:32.160956   192.168.0.100.47079 > 10.10.1.100.80: R 3000518858:3000518858(0) win 0
14 packets shown
```

Dit zijn de CAPO inhoud:

<#root>

```
firepower#
```

show capture CAPO

```
11 packets captured

   1: 12:32:22.860780   802.1Q vlan#202 P0 192.168.0.100.47078 > 10.10.1.100.80: S 1386249852:138624985
   2: 12:32:23.111429   802.1Q vlan#202 P0 192.168.0.100.47079 > 10.10.1.100.80: S 3000518857:300051885
   3: 12:32:23.112405   802.1Q vlan#202 P0 192.168.0.100.47079 > 10.10.1.100.80: R 3514091874:351409187
   4: 12:32:25.858125   802.1Q vlan#202 P0 192.168.0.100.47078 > 10.10.1.100.80: S 1386249852:138624985
   5: 12:32:25.868729   802.1Q vlan#202 P0 192.168.0.100.47078 > 10.10.1.100.80: R 2968892337:296889233
   6: 12:32:26.108240   802.1Q vlan#202 P0 192.168.0.100.47079 > 10.10.1.100.80: S 3822259745:382225974
   7: 12:32:26.109094   802.1Q vlan#202 P0 192.168.0.100.47079 > 10.10.1.100.80: R 40865466:40865466(0)
   8: 12:32:31.860062   802.1Q vlan#202 P0 192.168.0.100.47078 > 10.10.1.100.80: S 4294058752:429405875
   9: 12:32:31.860917   802.1Q vlan#202 P0 192.168.0.100.47078 > 10.10.1.100.80: R 1581733941:158173394
  10: 12:32:32.160102   802.1Q vlan#202 P0 192.168.0.100.47079 > 10.10.1.100.80: S 4284301197:428430119
  11: 12:32:32.160971   802.1Q vlan#202 P0 192.168.0.100.47079 > 10.10.1.100.80: R 502906918:502906918(0
11 packets shown
```

De firewalllogboeken tonen:

<#root>

```
firepower#
```

show log | i 47741

```
Oct 13 2019 13:57:36: %FTD-6-302013: Built inbound TCP connection 4869 for INSIDE:192.168.0.100/47741 (1
Oct 13 2019 13:57:36: %FTD-6-302014: Teardown TCP connection 4869 for INSIDE:192.168.0.100/47741 to OUTS
```

TCP Reset-O from INSIDE

```
Oct 13 2019 13:57:39: %FTD-6-302013: Built inbound TCP connection 4870 for INSIDE:192.168.0.100/47741 (1
Oct 13 2019 13:57:39: %FTD-6-302014: Teardown TCP connection 4870 for INSIDE:192.168.0.100/47741 to OUTS
```

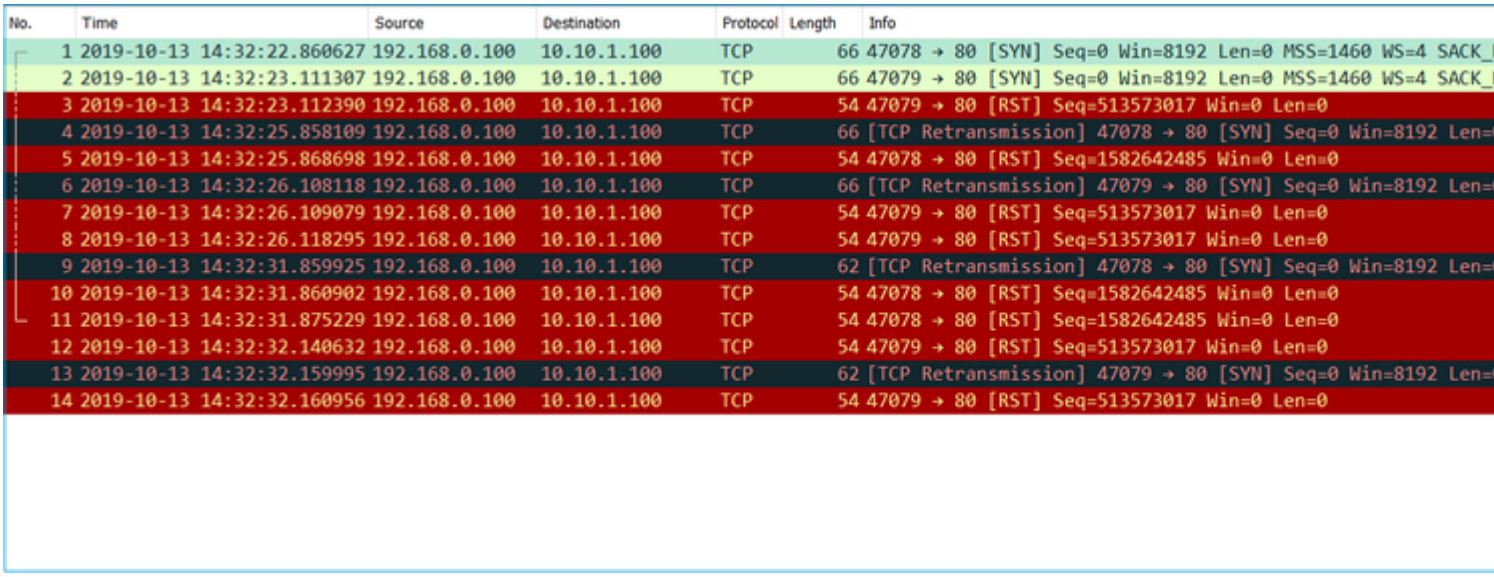
TCP Reset-O from INSIDE

```
Oct 13 2019 13:57:45: %FTD-6-302013: Built inbound TCP connection 4871 for INSIDE:192.168.0.100/47741 (1
Oct 13 2019 13:57:45: %FTD-6-302014: Teardown TCP connection 4871 for INSIDE:192.168.0.100/47741 to OUTS
```

Deze logboeken geven aan dat er een TCP RST is die op firewall INSIDE interface aankomt

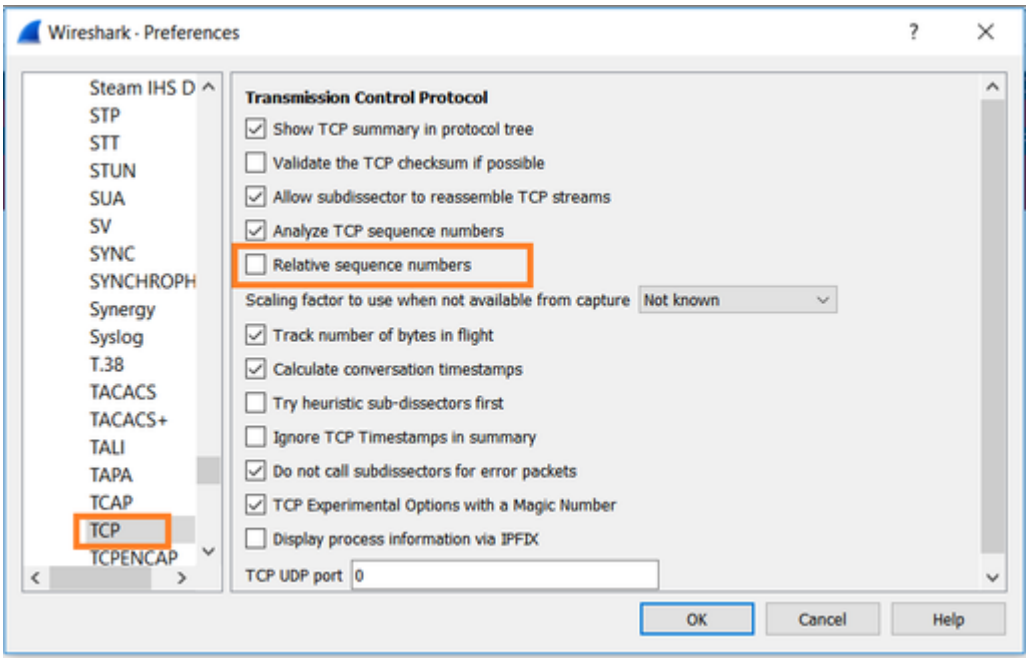
CAPI Capture in Wireshark:

Volg de eerste TCP-stream, zoals in de afbeelding.

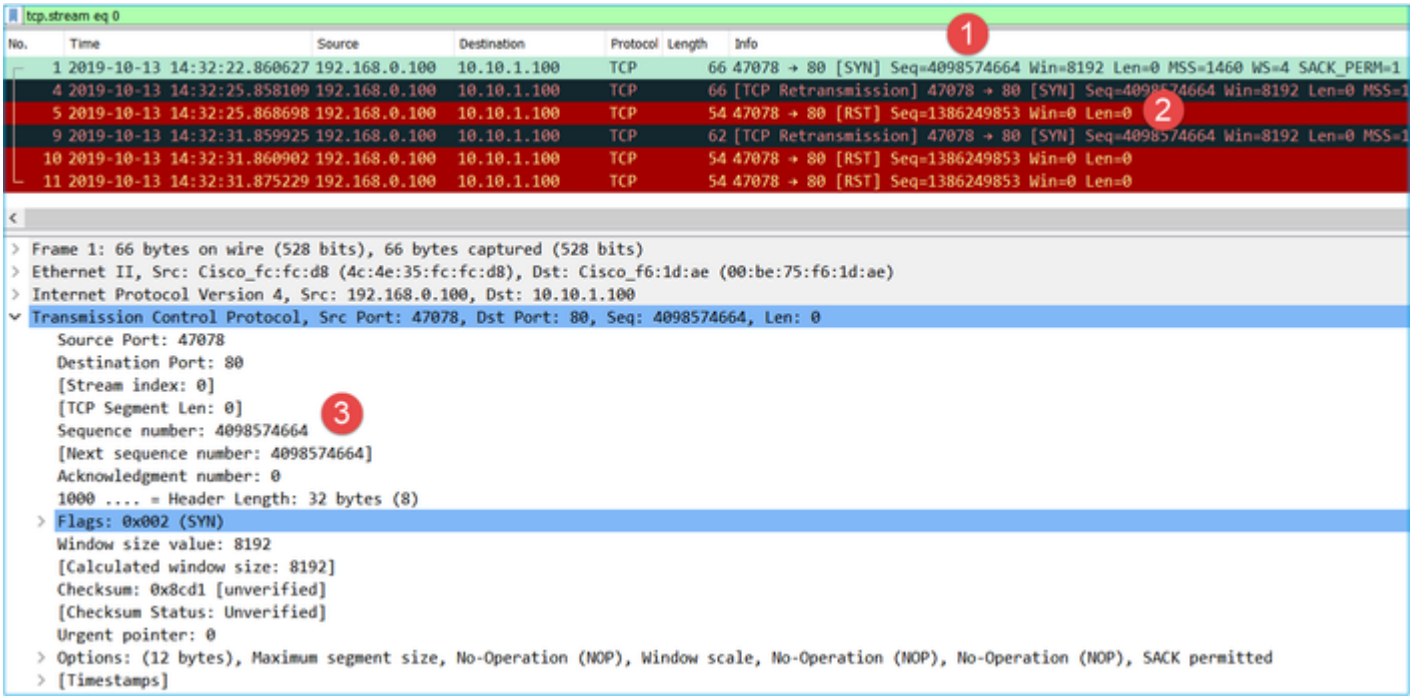


No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	2019-10-13 14:32:22.860627	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	66	47078 → 80 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=4 SACK_
2	2019-10-13 14:32:23.111307	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	66	47079 → 80 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS=1460 WS=4 SACK_
3	2019-10-13 14:32:23.112390	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	54	47079 → 80 [RST] Seq=513573017 Win=0 Len=0
4	2019-10-13 14:32:25.858109	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	66	[TCP Retransmission] 47078 → 80 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=
5	2019-10-13 14:32:25.868698	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	54	47078 → 80 [RST] Seq=1582642485 Win=0 Len=0
6	2019-10-13 14:32:26.108118	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	66	[TCP Retransmission] 47079 → 80 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=
7	2019-10-13 14:32:26.109079	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	54	47079 → 80 [RST] Seq=513573017 Win=0 Len=0
8	2019-10-13 14:32:26.118295	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	54	47079 → 80 [RST] Seq=513573017 Win=0 Len=0
9	2019-10-13 14:32:31.859925	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	62	[TCP Retransmission] 47078 → 80 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=
10	2019-10-13 14:32:31.860902	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	54	47078 → 80 [RST] Seq=1582642485 Win=0 Len=0
11	2019-10-13 14:32:31.875229	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	54	47078 → 80 [RST] Seq=1582642485 Win=0 Len=0
12	2019-10-13 14:32:32.140632	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	54	47079 → 80 [RST] Seq=513573017 Win=0 Len=0
13	2019-10-13 14:32:32.159995	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	62	[TCP Retransmission] 47079 → 80 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=
14	2019-10-13 14:32:32.160956	192.168.0.100	10.10.1.100	TCP	54	47079 → 80 [RST] Seq=513573017 Win=0 Len=0

Navigeer onder **Wireshark** naar **Bewerken > Voorkeuren > Protocollen > TCP** en hef de selectie van de **optie Relatieve volgnummers** zoals in de afbeelding op.



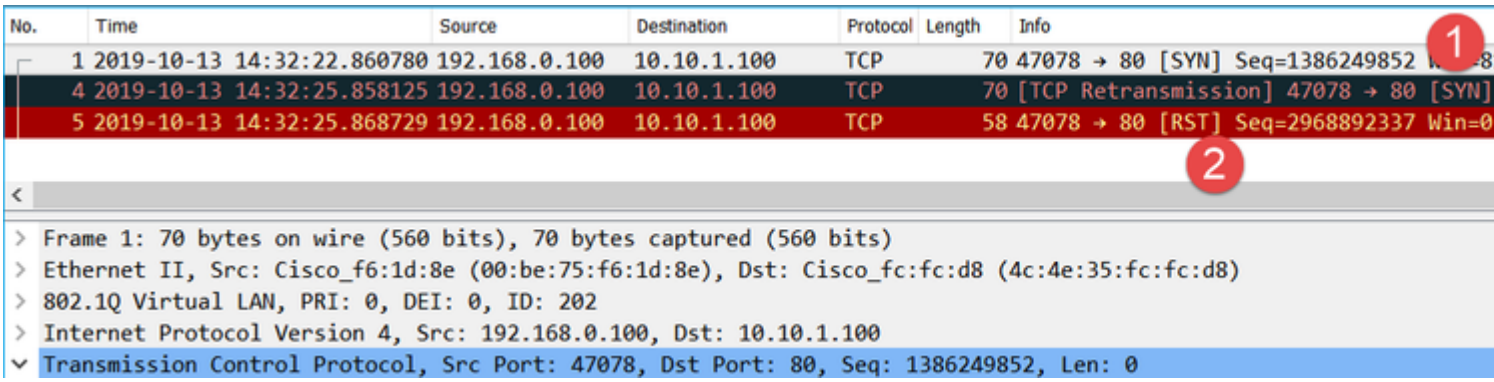
Dit beeld toont de inhoud van de eerste stroom in CAPI Capi Capture:



Belangrijkste punten:

1. De client verzendt een TCP/SYN-pakket.
2. De client verzendt een TCP/RST-pakket.
3. Het TCP/SYN-pakket heeft een waarde voor het volgnummer gelijk aan 4098574664.

De zelfde stroom in CAPO-opname bevat:



Belangrijkste punten:

1. De client verzendt een TCP/SYN-pakket. De firewall randomiseert ISDN.
2. De client verzendt een TCP/RST-pakket.

Op basis van de twee opnamen kan worden geconcludeerd dat:

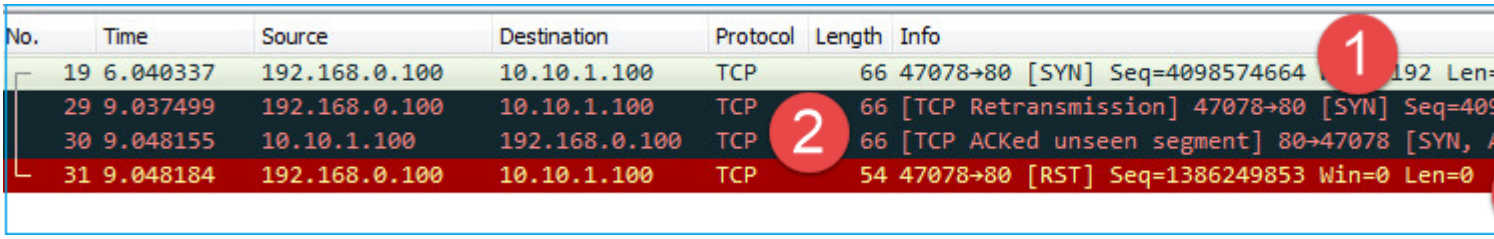
- Er is geen TCP 3-weg handdruk tussen de client en de server.
- Er is een TCP RST die van de client komt. De waarde van het TCP/RST-volgnummer in CAPI-opname is 1386249853.

Aanbevolen acties

De acties die in deze paragraaf worden opgesomd, hebben tot doel de kwestie verder af te zwakken.

Actie 1. Neem een opname op de client.

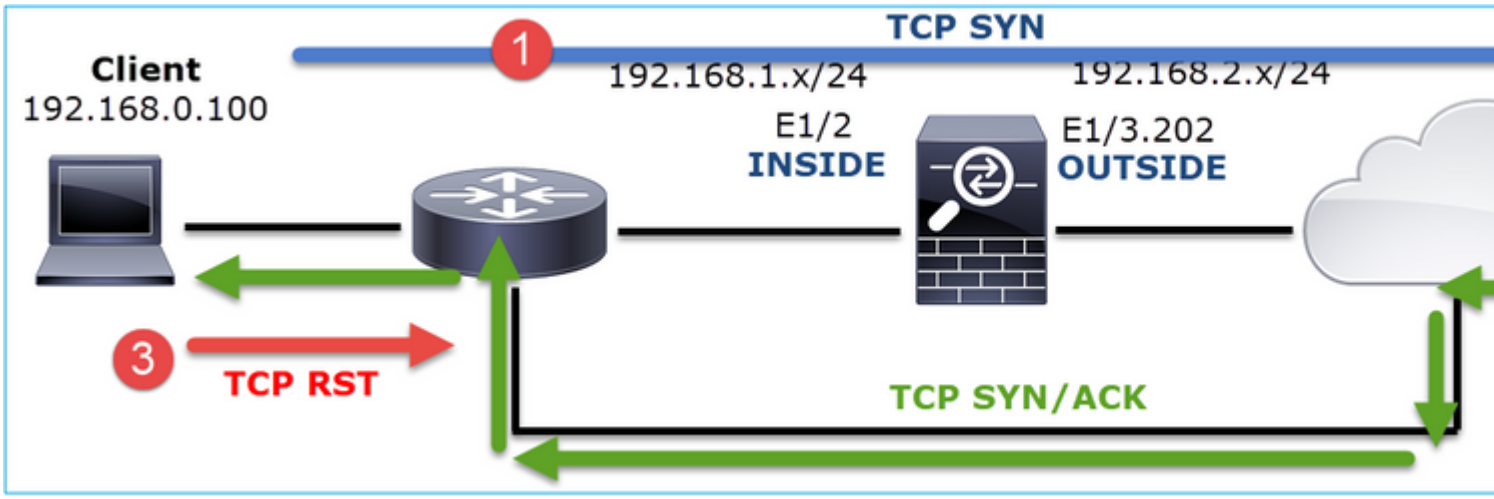
Op basis van de opnamen die zijn verzameld op de firewall is er een sterke aanwijzing voor een asymmetrische stroom. Dit is gebaseerd op het feit dat de client een TCP RST met een waarde van 1386249853 (het gerandomiseerde ISDN) verstuurt:



Belangrijkste punten:

1. De client verzendt een TCP/SYN-pakket. Het volgnummer is 4098574664 en is hetzelfde als het nummer dat wordt weergegeven op de firewall INSIDE interface (CAPI)
2. Er is een TCP SYN/ACK met ACK nummer 1386249853 (wat verwacht wordt vanwege ISDN randomisering). Dit pakket is niet weergegeven in de firewallopnamen
3. De client stuurt een TCP/RST omdat er een SYN/ACK met ACK-nummerwaarde van 4098574665 verwacht werd, maar het ontving 1386249853 waarde

Dit kan als volgt worden weergegeven:

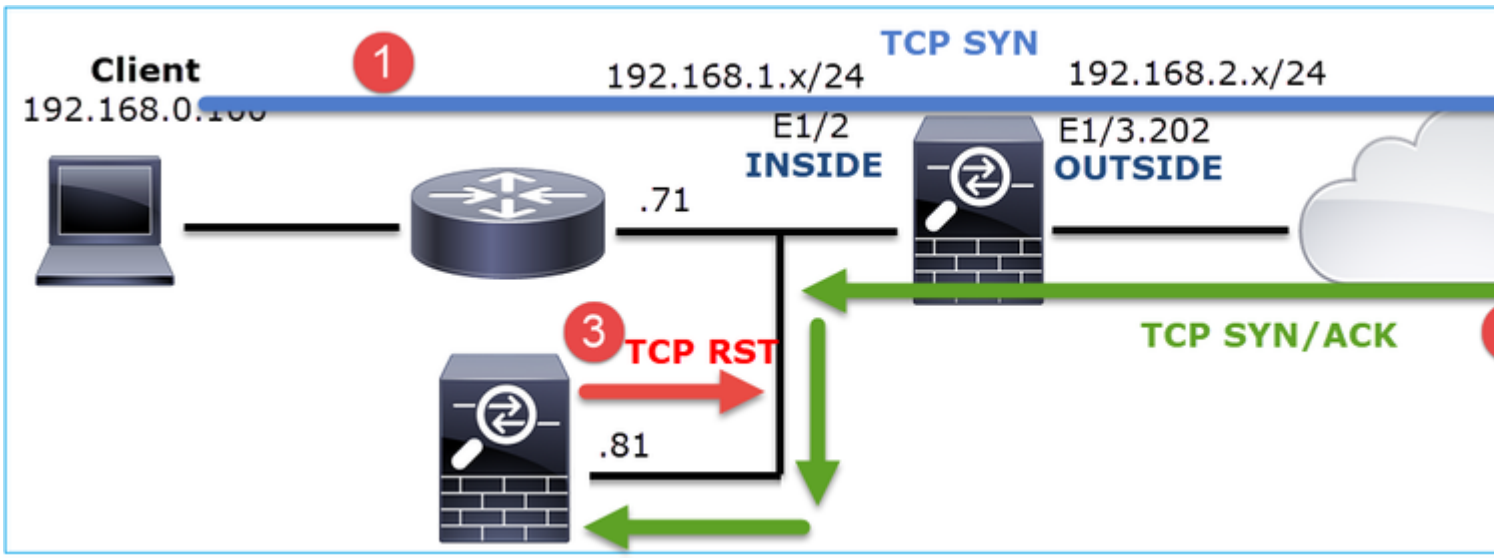


Actie 2. Controleer de routing tussen de client en de firewall.

Bevestig dat:

- De MAC-adressen in de opnamen zijn de verwachte adressen.
- Zorg ervoor dat de routing tussen de firewall en de client symmetrisch is.

Er zijn scenario's waar RST uit een apparaat komt dat tussen de firewall en de cliënt zit terwijl er een asymmetrische routing in het interne netwerk is. In het beeld wordt een typisch geval weergegeven:



In dit geval heeft de opname deze inhoud. Let op het verschil tussen het MAC-adres van de bron van het TCP/SYN-pakket en het MAC-adres van de bron van het TCP/RST en het MAC-adres van de bestemming van het TCP/SYN/ACK-pakket:

<#root>

```
firepower#

show capture CAPI detail

   1: 13:57:36.730217

 4c4e.35fc.fcd8

 00be.75f6.1dae 0x0800 Length: 66
      192.168.0.100.47740 > 10.10.1.100.80: S [tcp sum ok] 3045001876:3045001876(0) win 8192 <mss 1460,r
   2: 13:57:36.981104 4c4e.35fc.fcd8 00be.75f6.1dae 0x0800 Length: 66
      192.168.0.100.47741 > 10.10.1.100.80: S [tcp sum ok] 3809380540:3809380540(0) win 8192 <mss 1460,r
   3: 13:57:36.981776 00be.75f6.1dae

a023.9f92.2a4d

 0x0800 Length: 66
      10.10.1.100.80 > 192.168.0.100.47741: S [tcp sum ok] 1304153587:1304153587(0) ack 3809380541 win 8
   4: 13:57:36.982126

a023.9f92.2a4d

 00be.75f6.1dae 0x0800 Length: 54
      192.168.0.100.47741 > 10.10.1.100.80:

R

 [tcp sum ok] 3809380541:3809380541(0) ack 1304153588 win 8192 (ttl 255, id 48501)
...
```

Situatie 5. Langzame TCP-overdracht (scenario 1)

Probleembeschrijving:

SFTP-overdracht tussen hosts 10.11.4.171 en 10.77.19.11 verloopt traag. Hoewel de minimale bandbreedte (BW) tussen de 2 hosts 100 Mbps is, gaat de overdrachtsnelheid niet verder dan 5 Mbps.

Tegelijkertijd is de overdrachtssnelheid tussen gastheren 10.11.2.124 en 172.25.18.134 vrij hoger.

Achtergrondinformatie:

De maximale overdrachtsnelheid voor één TCP-stroom wordt bepaald door het Bandwidth Delay Product (BDP). De gebruikte formule is in de afbeelding weergegeven:

$$\text{Max Single TCP Flow Throughput [bps]} = \frac{\text{TCP Window (Bytes)}}{\text{RTT (Seconds)}} \times 8 \text{ [bits/Byte]}$$

Voor meer informatie over de BDP check je hier de resources:

- Waarom gebruikt uw toepassing alleen 10Mbps en is de link 1 Gbps?
- BRKSEC-3021 - Geavanceerd - Firewallprestaties maximaliseren

Scenario 1. Langzame overdracht

Dit beeld toont de topologie:

Beïnvloede stroom:

SRC IP: 10.11.4.171

Laatste IP: 10.7.19.11

Protocol: SFTP (FTP over SSH)

Capture Analysis

Opnamen op FTD LINA-motor inschakelen:

<#root>

```
firepower#
capture CAPI int INSIDE buffer 33554432 match ip host 10.11.4.171 host 10.77.19.11
firepower#
capture CAPO int OUTSIDE buffer 33554432 match ip host 10.11.4.171 host 10.77.19.11
```

> **Waarschuwing**: LINA legt vast op FP1xxx en FP21xx Captures beïnvloeden de overdrachtsnelheid van verkeer dat door de FTD gaat. Schakel LINA niet in wanneer u problemen oplost met de prestaties (langzame overdracht via de FTD) op FP1xxx- en FP21xxx-platforms. Gebruik in plaats daarvan SPAN of een HW Tap-apparaat naast de opnamen op de bron- en doelhosts. Het probleem is gedocumenteerd in Cisco bug-id CSCvo30697 .

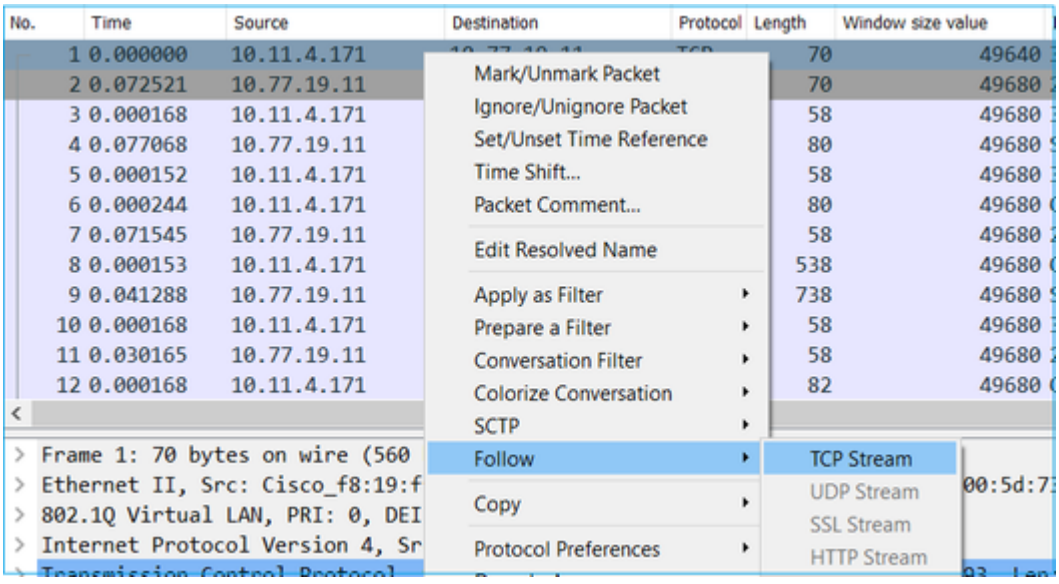
```
<#root>
firepower#
capture CAPI type raw-data trace interface inside match icmp any any
WARNING: Running packet capture can have an adverse impact on performance.
```

Aanbevolen acties

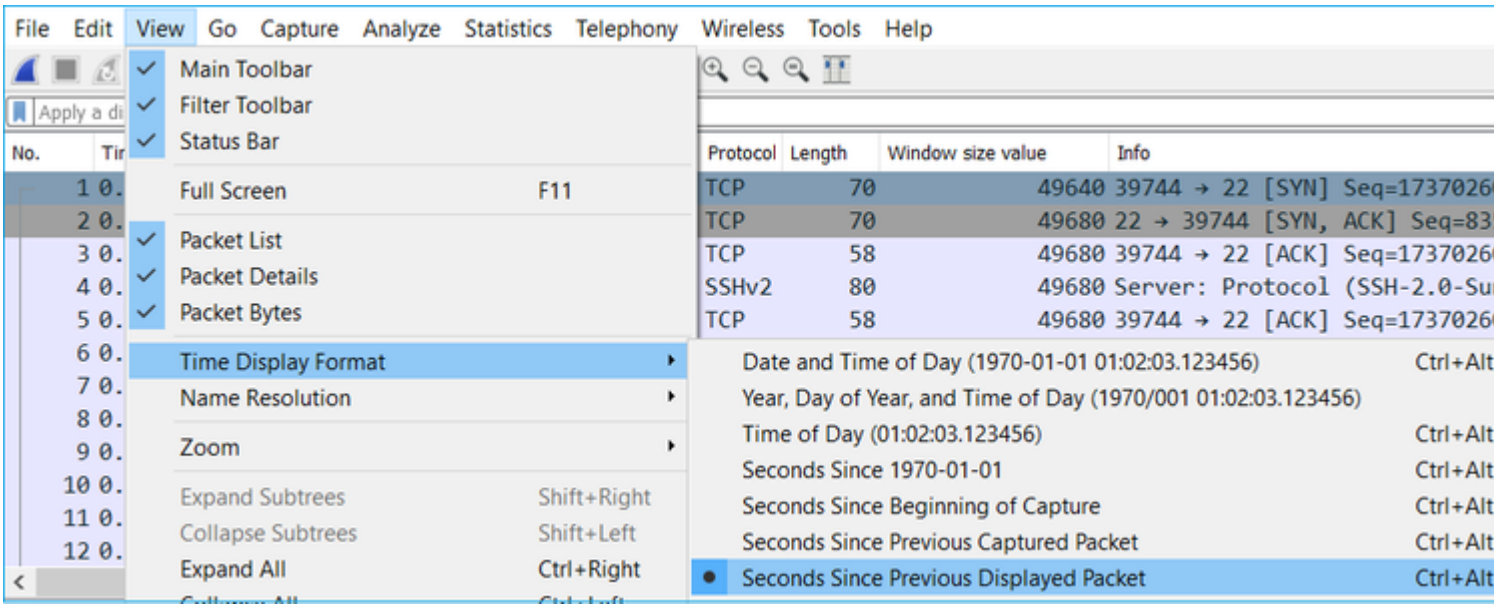
De acties die in deze paragraaf worden opgesomd, hebben tot doel de kwestie verder af te zwakken.

Ronde reistijd (RTT)

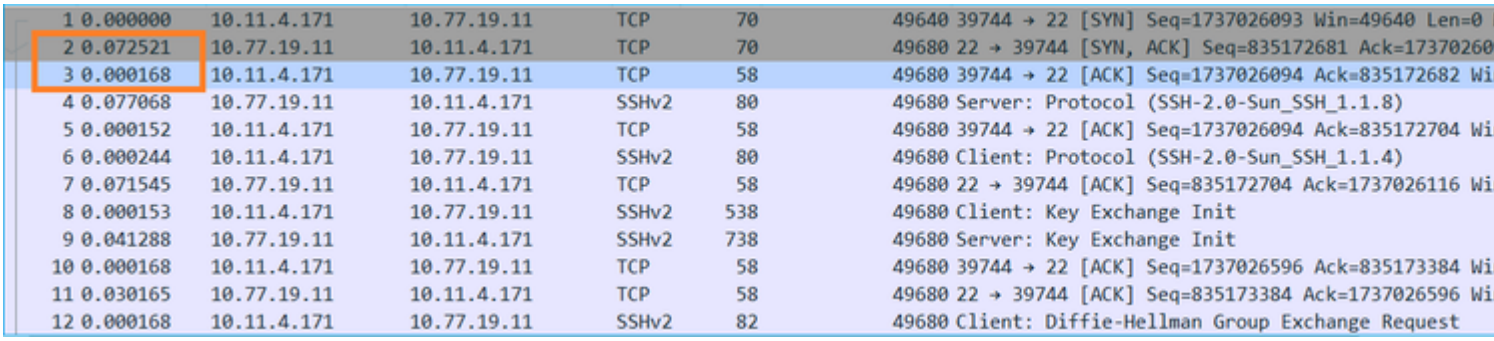
Identificeer eerst de overdrachtstroom en volg deze:



Verander de weergave Wireshark om de **seconden sinds het vorige weergegeven pakket** weer te geven. Dit vergemakkelijkt de berekening van de RTT:



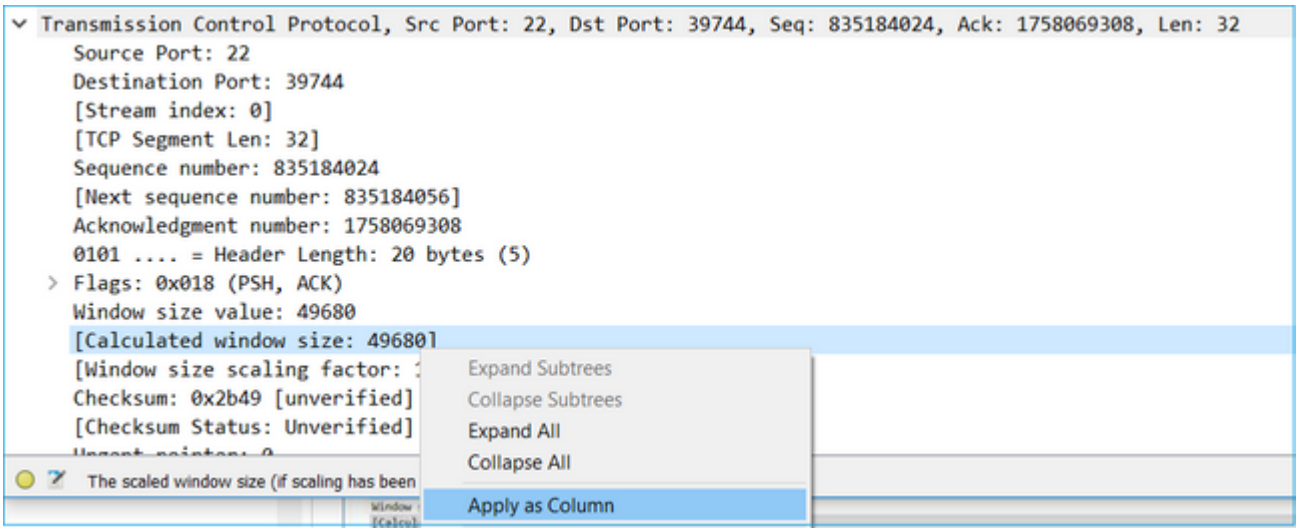
De RTT kan worden berekend door de tijdswaarden tussen twee pakketuitwisselingen op te tellen (één naar de bron en één naar de bestemming). In dit geval toont #2 de RTT tussen de firewall en het apparaat dat het SYN/ACK-pakket (server) heeft verzonden. Packet #3 toont de RTT tussen de firewall en het apparaat dat het ACK-pakket (client) heeft verzonden. De toevoeging van de 2 getallen levert een goede schatting van de end-to-end RTT:



RTT â‰ˆ 80 msec

Berekening van TCP-venstergrootte

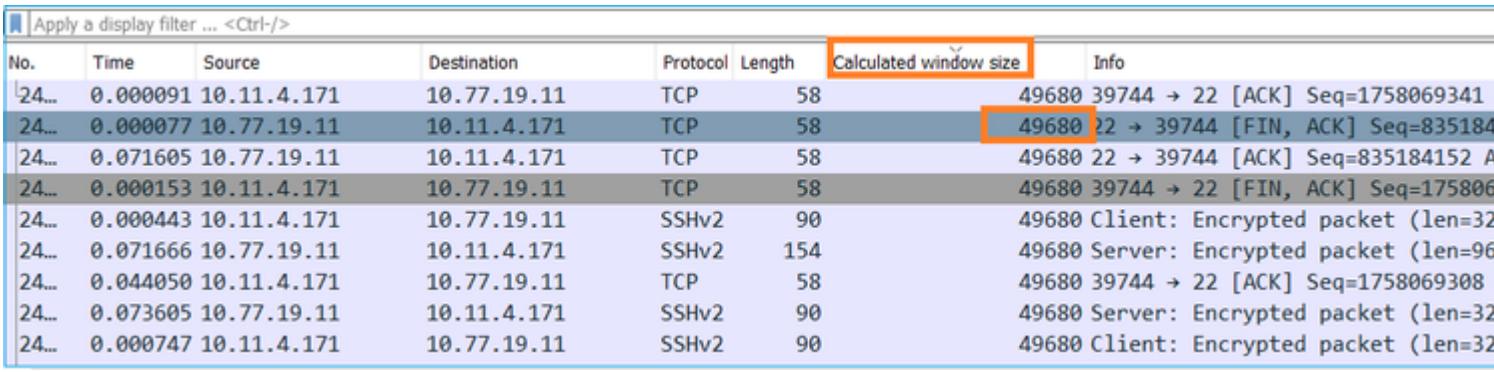
Breid een TCP-pakket uit, vouw de TCP-header uit, selecteer **Berekende venstergrootte** en selecteer **Toepassen als kolom:**



Controleer in de kolom **Berekende venstergrootte** wat de maximale venstergrootte is tijdens de TCP-sessie. U kunt ook de waarden op de kolomnaam selecteren en sorteren.

Als u een bestand downloadt (**server > client**), moet u de waarden controleren die op de server worden geadverteerd. De maximale venstergrootte die door de server wordt geadverteerd bepaalt de maximale overdrachtsnelheid.

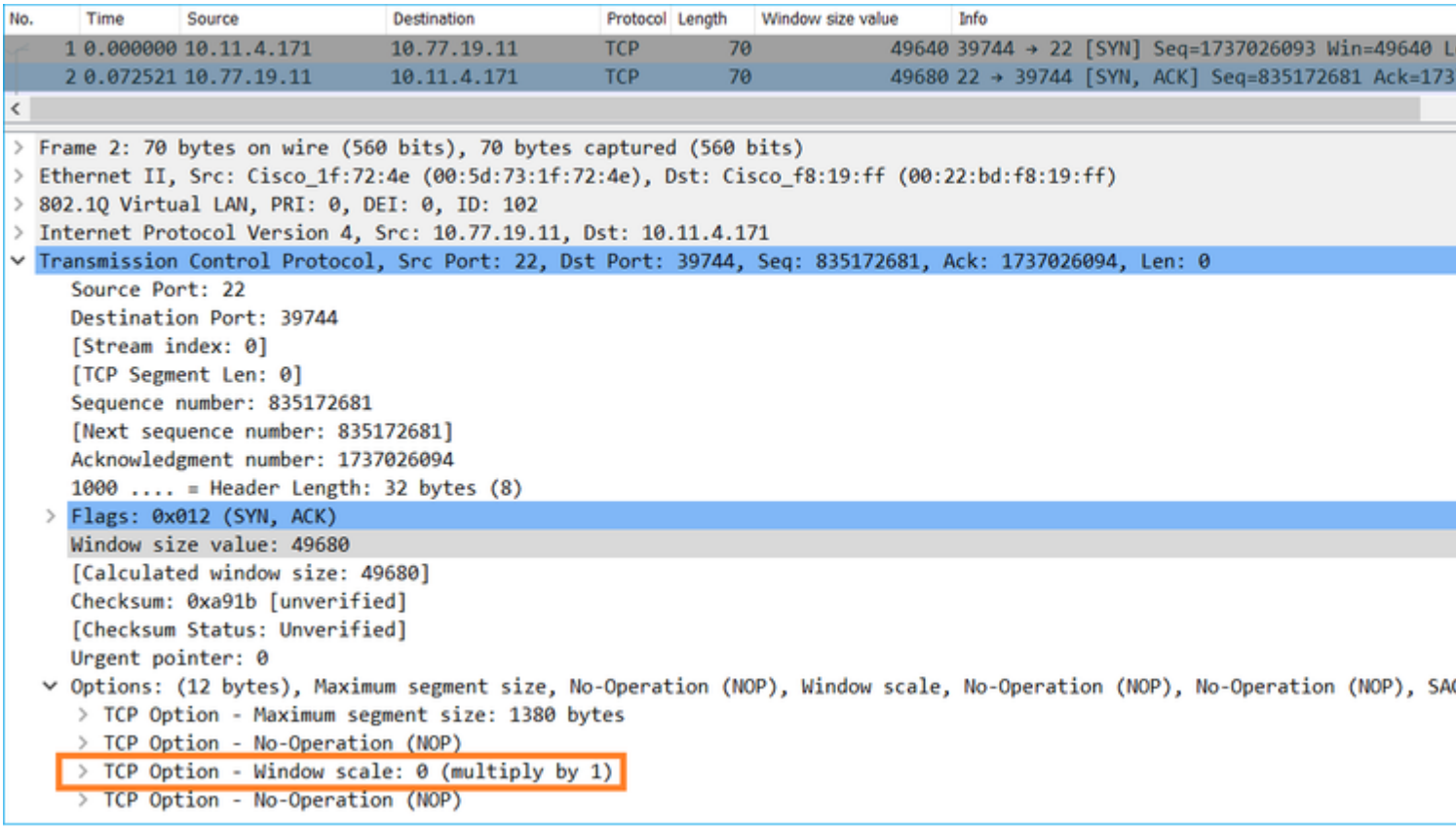
In dit geval is de grootte van het TCP-venster â‰ˆ 50000 bytes



Gebaseerd op deze waarden en met behulp van de Bandwidth Delay Product formule krijgt u de maximale theoretische bandbreedte die onder deze omstandigheden kan worden bereikt: 50000*8/0.08 = 5 Mbps maximale theoretische bandbreedte.

Dit komt overeen met wat de klant in dit geval ervaart.

Controleer de TCP 3-voudige handdruk nauwkeurig. Beide kanten, en nog belangrijker de server, adverteren een vensterschaalwaarde van 0 wat 2^0 = 1 betekent (geen vensterschaling). Dit heeft een negatieve invloed op de overdrachtssnelheid:



Op dit punt is het nodig om een opname op de server te nemen, te bevestigen dat het degene is die adverteert met vensterschaal = 0 en het opnieuw te configureren (controleer de serverdocumentatie hoe u dit doet).

Scenario 2. Snelle overdracht

Laten we nu eens kijken naar het goede scenario (snelle overdracht via hetzelfde netwerk):

Topologie:

De rentestroom:

SRC IP: 10.11.2.124

Dst IP: 172.25.18.134

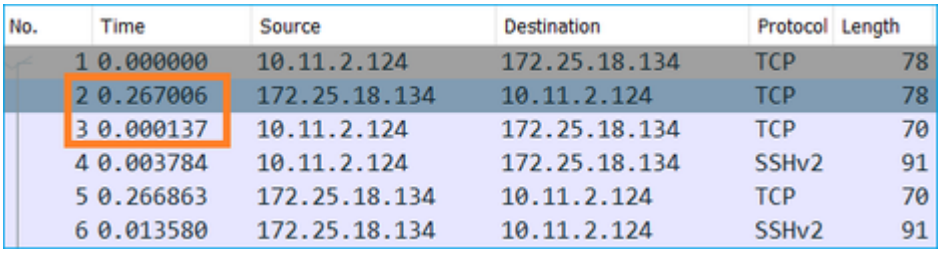
Protocol: SFTP (FTP over SSH)

Opname op FTD LINA-motor inschakelen

<#root>

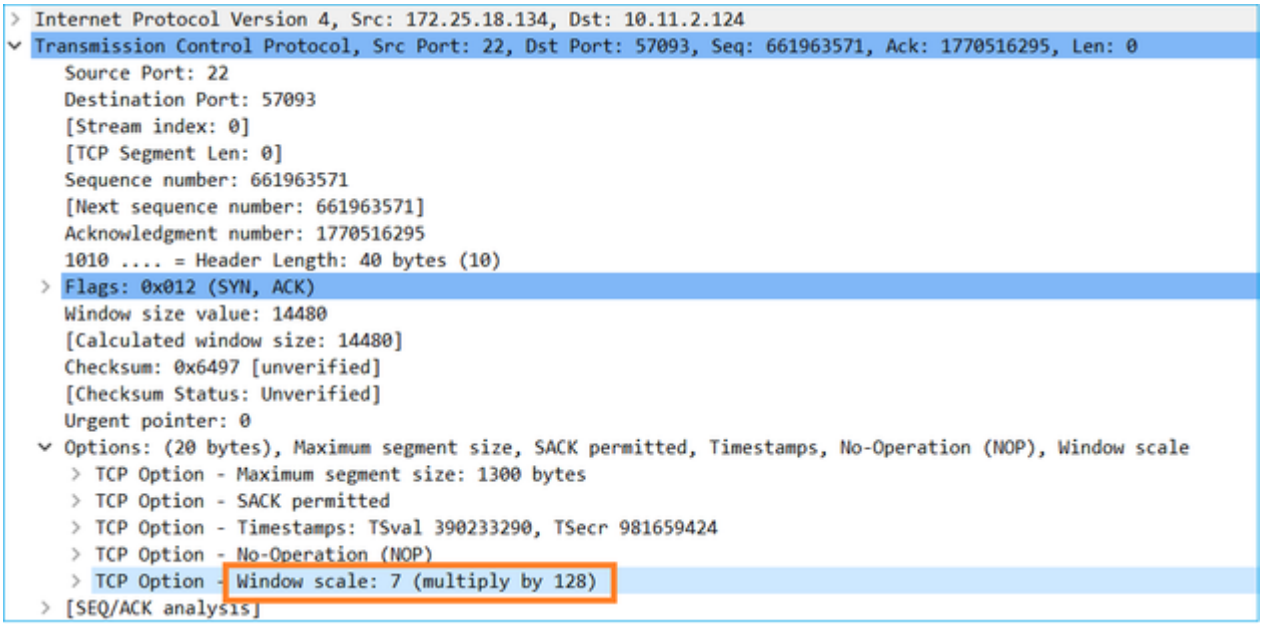
```
firepower#
capture CAPI int INSIDE buffer 33554432 match ip host 10.11.2.124 host 172.25.18.134
firepower#
capture CAPO int OUTSIDE buffer 33554432 match ip host 10.11.2.124 host 172.25.18.134
```

Ronde reistijd (RTT) Berekening: In dit geval is de RTT â‰ˆ 300 msec.



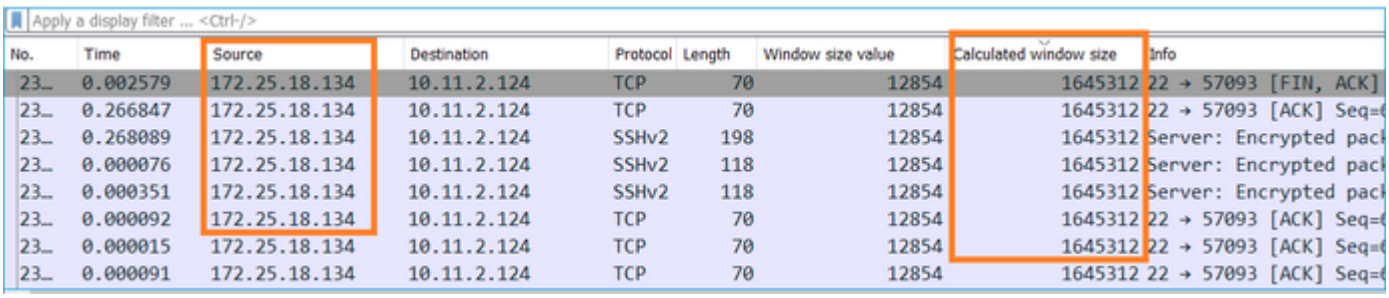
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length
1	0.000000	10.11.2.124	172.25.18.134	TCP	78
2	0.267006	172.25.18.134	10.11.2.124	TCP	78
3	0.000137	10.11.2.124	172.25.18.134	TCP	70
4	0.003784	10.11.2.124	172.25.18.134	SSHv2	91
5	0.266863	172.25.18.134	10.11.2.124	TCP	70
6	0.013580	172.25.18.134	10.11.2.124	SSHv2	91

Berekening TCP-venstergrootte: de server adverteert met een TCP-vensterschaalfactor van 7.



```
> Internet Protocol Version 4, Src: 172.25.18.134, Dst: 10.11.2.124
v Transmission Control Protocol, Src Port: 22, Dst Port: 57093, Seq: 661963571, Ack: 1770516295, Len: 0
    Source Port: 22
    Destination Port: 57093
    [Stream index: 0]
    [TCP Segment Len: 0]
    Sequence number: 661963571
    [Next sequence number: 661963571]
    Acknowledgment number: 1770516295
    1010 .... = Header Length: 40 bytes (10)
  > Flags: 0x012 (SYN, ACK)
    Window size value: 14480
    [Calculated window size: 14480]
    Checksum: 0x6497 [unverified]
    [Checksum Status: Unverified]
    Urgent pointer: 0
  v Options: (20 bytes), Maximum segment size, SACK permitted, Timestamps, No-Operation (NOP), Window scale
    > TCP Option - Maximum segment size: 1300 bytes
    > TCP Option - SACK permitted
    > TCP Option - Timestamps: TSval 390233290, TSecr 981659424
    > TCP Option - No-Operation (NOP)
    > TCP Option - Window scale: 7 (multiply by 128)
  > [SEQ/ACK analysis]
```

De grootte van het TCP-venster van de server is â‰ˆ 1600000 bytes:



Apply a display filter ... <Ctrl-/>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Window size value	Calculated window size	Info
23…	0.002579	172.25.18.134	10.11.2.124	TCP	70	12854	1645312	22 → 57093 [FIN, ACK]
23…	0.266847	172.25.18.134	10.11.2.124	TCP	70	12854	1645312	22 → 57093 [ACK] Seq=
23…	0.268089	172.25.18.134	10.11.2.124	SSHv2	198	12854	1645312	Server: Encrypted pac
23…	0.000076	172.25.18.134	10.11.2.124	SSHv2	118	12854	1645312	Server: Encrypted pac
23…	0.000351	172.25.18.134	10.11.2.124	SSHv2	118	12854	1645312	Server: Encrypted pac
23…	0.000092	172.25.18.134	10.11.2.124	TCP	70	12854	1645312	22 → 57093 [ACK] Seq=
23…	0.000015	172.25.18.134	10.11.2.124	TCP	70	12854	1645312	22 → 57093 [ACK] Seq=
23…	0.000091	172.25.18.134	10.11.2.124	TCP	70	12854	1645312	22 → 57093 [ACK] Seq=

Op basis van deze waarden geeft de formule voor bandbreedtevertraging het volgende:

1600000*8/0.3 = 43 Mbps maximale theoretische overdrachtssnelheid

Situatie 6. Langzame TCP-overdracht (scenario 2)

Probleem Beschrijving: FTP bestandsoverdracht (download) via de firewall is langzaam.

Deze afbeelding toont de Topologie:

Beïnvloede stroom:

SRC IP: 192.168.2.220

Laatste IP: 192.168.1.220

Protocol: FTP

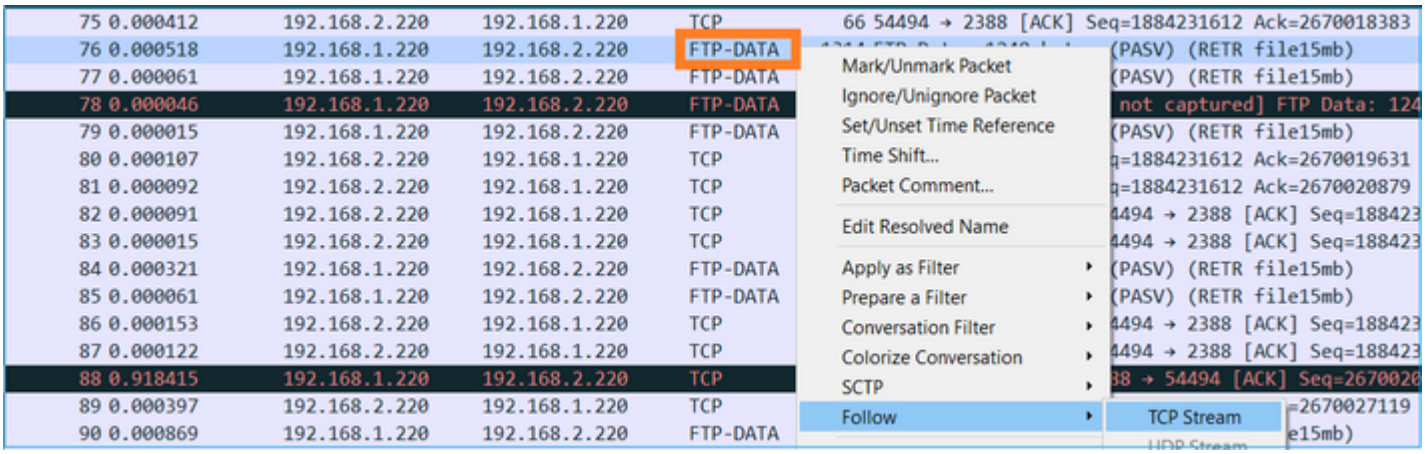
Capture Analysis

Schakel opnamen in op de FTD LINA engine.

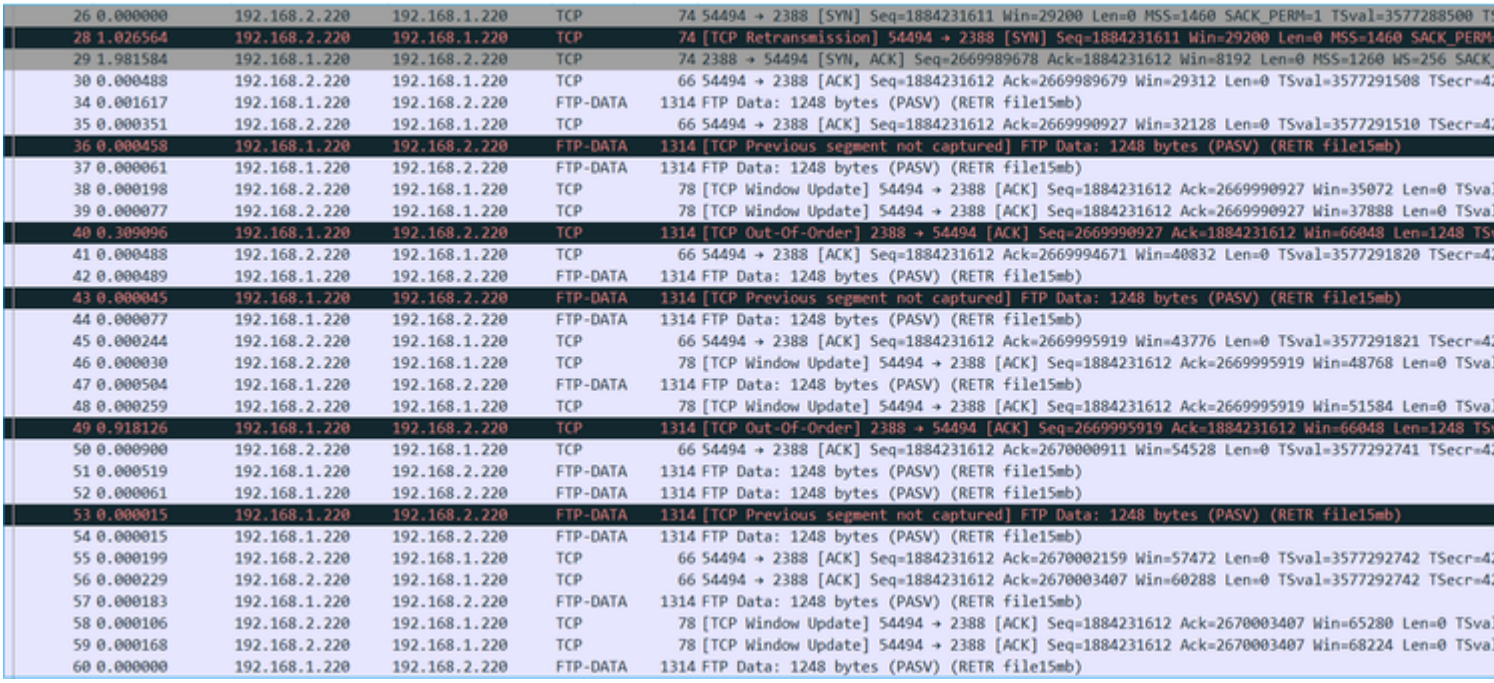
<#root>

```
firepower#
capture CAPI type raw-data buffer 33554432 interface INSIDE match tcp host 192.168.2.220 host 192.168.1.
firepower#
cap CAPO type raw-data buffer 33554432 interface OUTSIDE match tcp host 192.168.2.220 host 192.168.1.220
```

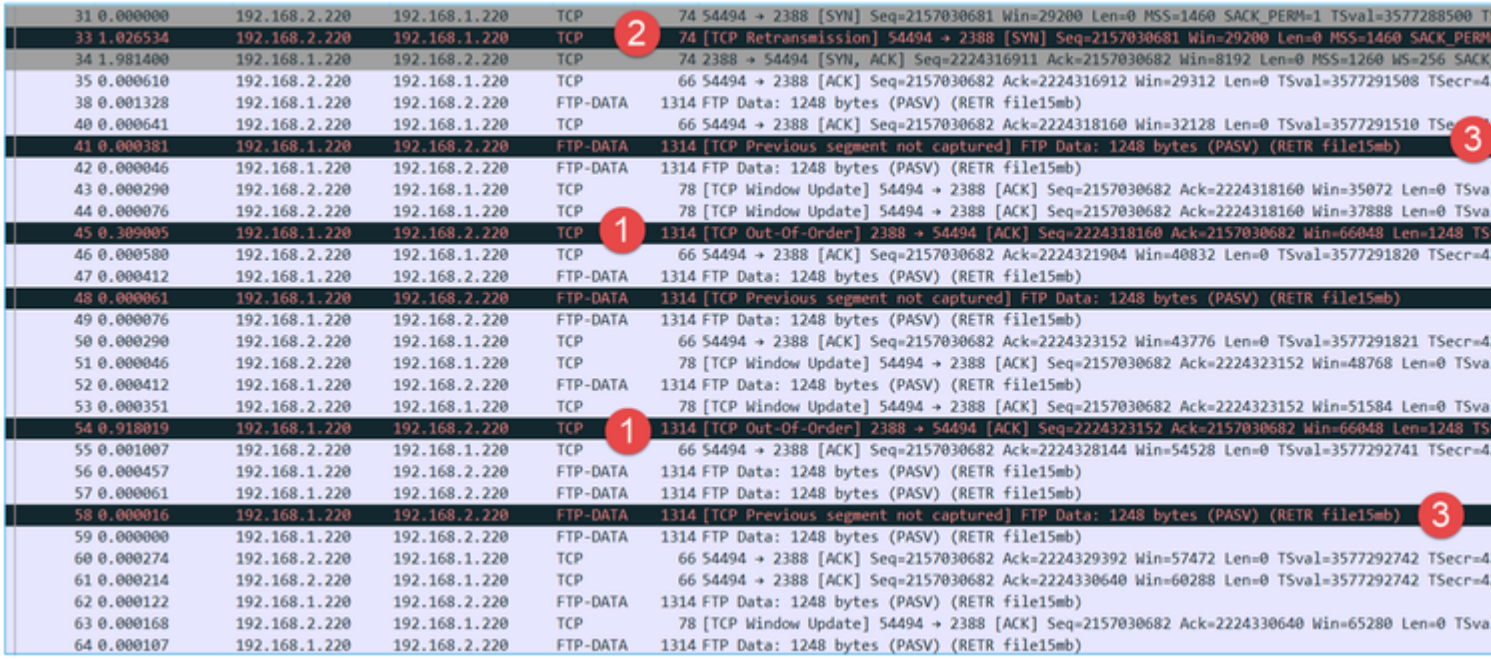
Selecteer een FTP-DATA-pakket en volg het FTP-gegevenskanaal op FTD INSIDE Capture (CAPI):



De inhoud van de FTP-GEGEVENSstroom:



De CAPO-opnameinhoud:

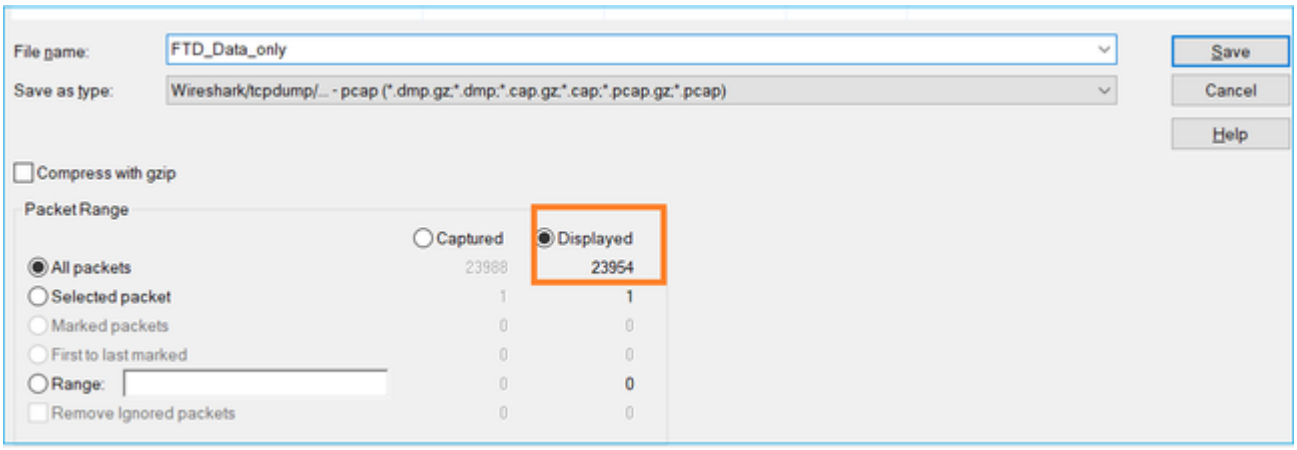


Belangrijkste punten:

1. Er zijn TCP Out-of-Order (OOO)-pakketten.
2. Er is een TCP-hertransmissie.
3. Er is een indicatie van pakketverlies (gevallen pakketten).

> **Tip**: sla de opnamen op terwijl u naar **Bestand > Opgegeven pakketten exporteren** navigeert. Sla vervolgens alleen het **weergegeven** pakketbereik op

---



Aanbevolen acties

De acties die in deze paragraaf worden opgesomd, hebben tot doel de kwestie verder af te zwakken.

Actie 1. Identificeer de locatie van het pakketverlies.

In gevallen als deze moet u simultane opnamen maken en de verdeel- en veroveringsmethode gebruiken om de netwerksegmenten te identificeren die pakketverlies veroorzaken. Vanuit het firewallstandpunt zijn er 3 belangrijke scenario's:

1. Het pakketverlies wordt veroorzaakt door de firewall zelf.
2. Het pakketverlies wordt veroorzaakt stroomafwaarts naar het firewallapparaat (richting van server aan cliënt).
3. Het pakketverlies wordt stroomopwaarts veroorzaakt naar het firewallapparaat (richting van de client naar de server).

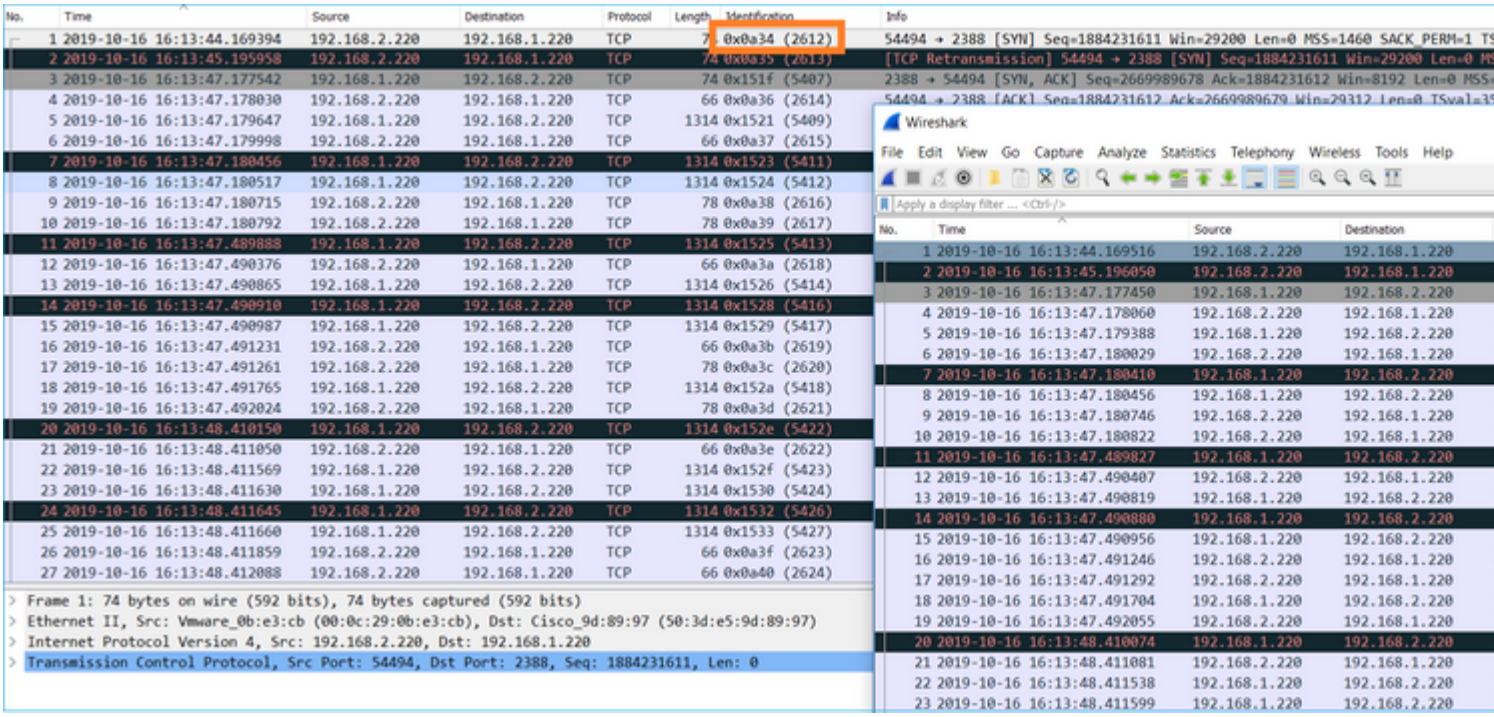
Packet loss veroorzaakt door de firewall: om te weten te komen of het pakketverlies door de firewall is veroorzaakt, is het nodig om de toegangsopname te vergelijken met de uitgangsopname. Er zijn heel veel manieren om 2 verschillende opnamen te vergelijken. Deze paragraaf laat een manier zien om deze taak uit te voeren.

Procedure om 2 te vergelijken vangt op om het pakketverlies te identificeren

Stap 1. Zorg ervoor dat de 2 opnamen pakketten bevatten vanuit hetzelfde tijdvenster. Dit betekent dat er geen pakketten in de ene opname mogen zijn die voor of na de andere opname zijn opgenomen. Er zijn een paar manieren om dit te doen:

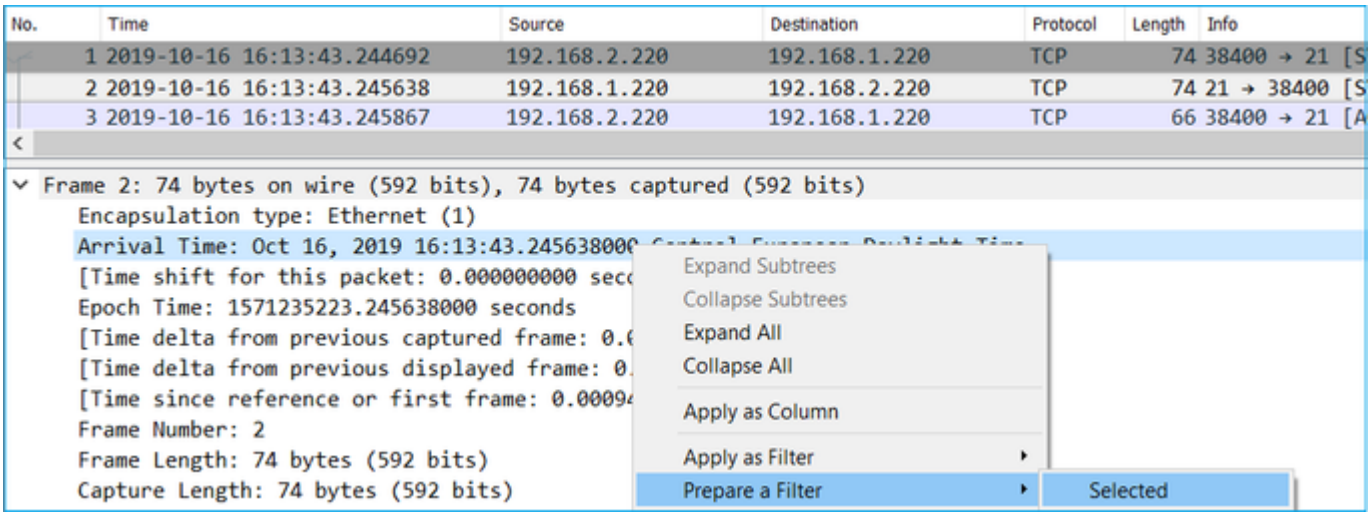
- Controleer de waarden voor eerste en laatste IP-pakketidentificatie (ID).
- Controleer de eerste en laatste pakkettijdstempelwaarden.

In dit voorbeeld kunt u zien dat de eerste pakketten van elke opname dezelfde IP ID-waarden hebben:



Indien ze niet hetzelfde zijn, dan:

1. Vergelijk de tijdstempels vanaf het eerste pakket van elke opname.
2. Van de opname met de laatste Timestamp krijgt een filter van het verandert de Timestamp filter van ==naar >= (het eerste pakket) en <= (het laatste pakket), b.v.:



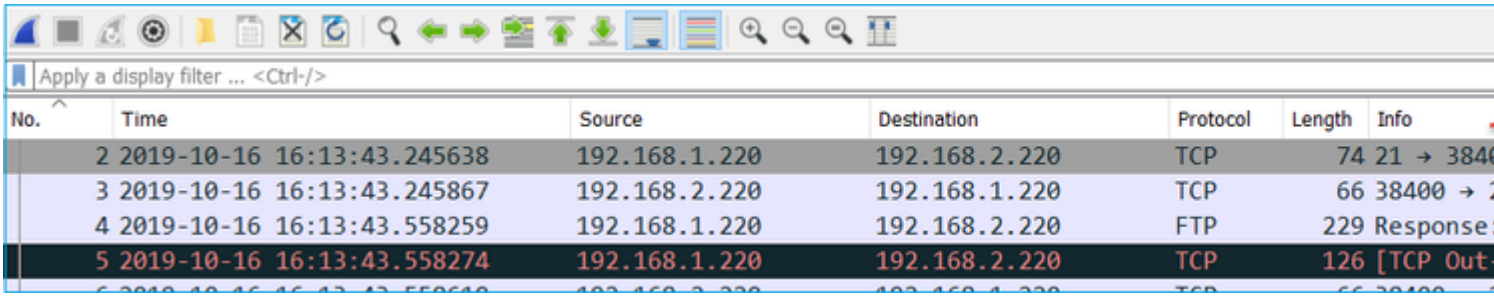
(frame.time >= "okt 16, 2019 16:13:43.244692000") &(frame.time <= "okt 16, 2019 16:20:21.785130000")

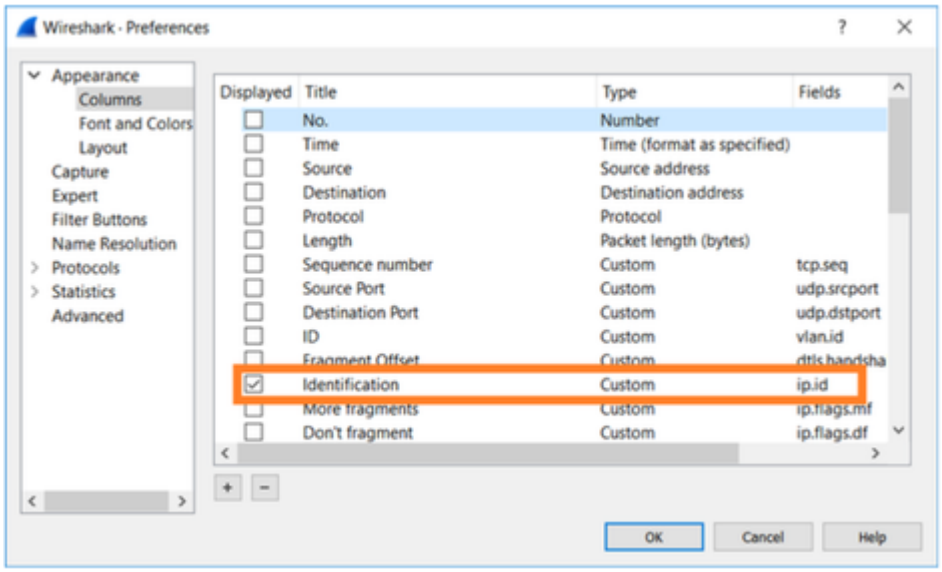
3. Exporteer de gespecificeerde pakketten naar een nieuwe opname, selecteer **Bestand > Opgegeven pakketten exporteren** en sla de **weergegeven** pakketten op. Op dit punt moeten beide opnamen pakketten bevatten die hetzelfde tijdvenster beslaan. U kunt de vergelijking van de 2 opnamen nu starten.

Stap 2. Specificeer welk pakketveld wordt gebruikt voor de vergelijking tussen de 2 opnamen. Voorbeeld van velden die kunnen worden gebruikt:

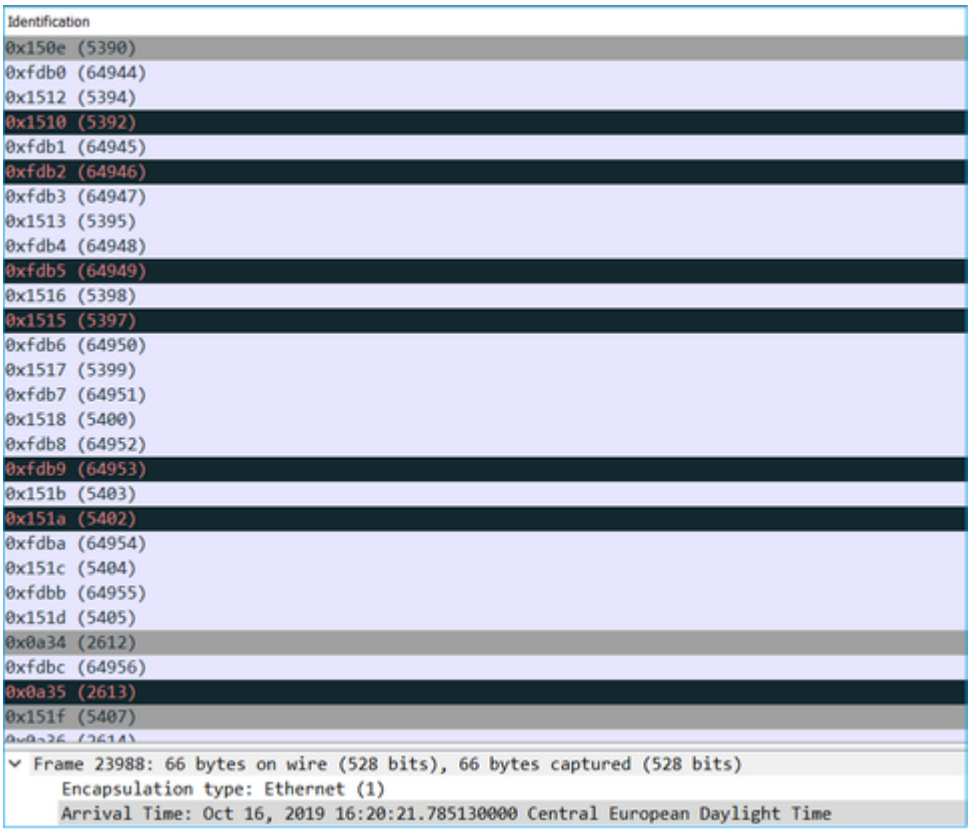
- IP-identificatie
- RTP-volgnummer
- ICMP-volgnummer

Maak een tekstversie van elke opname die het veld bevat voor elk pakket dat u in stap 1 hebt opgegeven. Om dit te doen, laat alleen de kolom van belang, bijvoorbeeld, als u pakketten wilt vergelijken die op IP Identificatie zijn gebaseerd, dan de opname wijzigen zoals in de afbeelding.

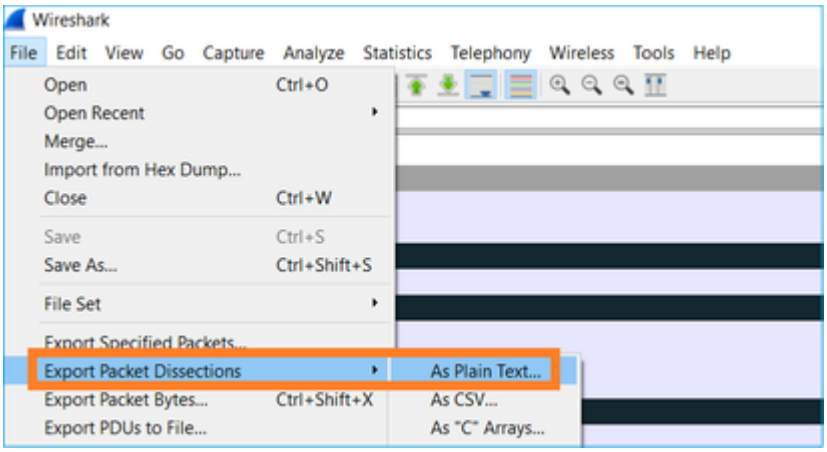




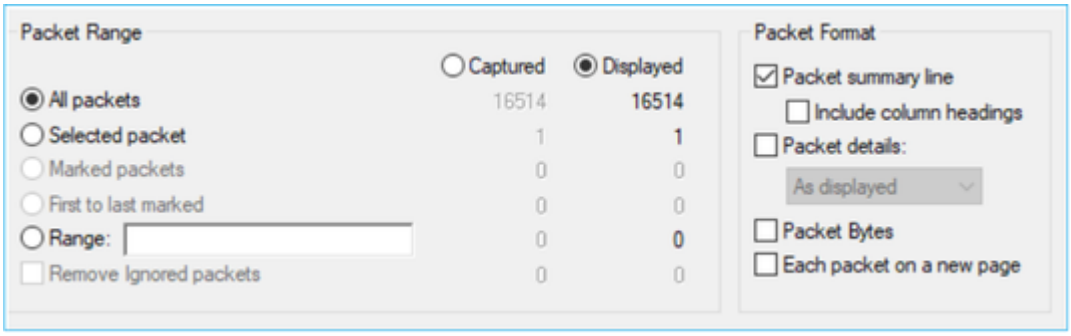
Het resultaat:



Stap 3. Maak een tekstversie van de opname (**Bestand > Verdelingen voor exportpakketten > Als onbewerkte tekst**...), zoals in de afbeelding:



Schakel de opties **Kolomkoppen** en **pakketdetails** opnemen uit om alleen de waarden van het weergegeven veld te exporteren, zoals in de afbeelding:



Stap 4. Sorteer de pakketten in de bestanden. U kunt de **opdracht** Linux **Sort** gebruiken om dit te doen:

<#root>

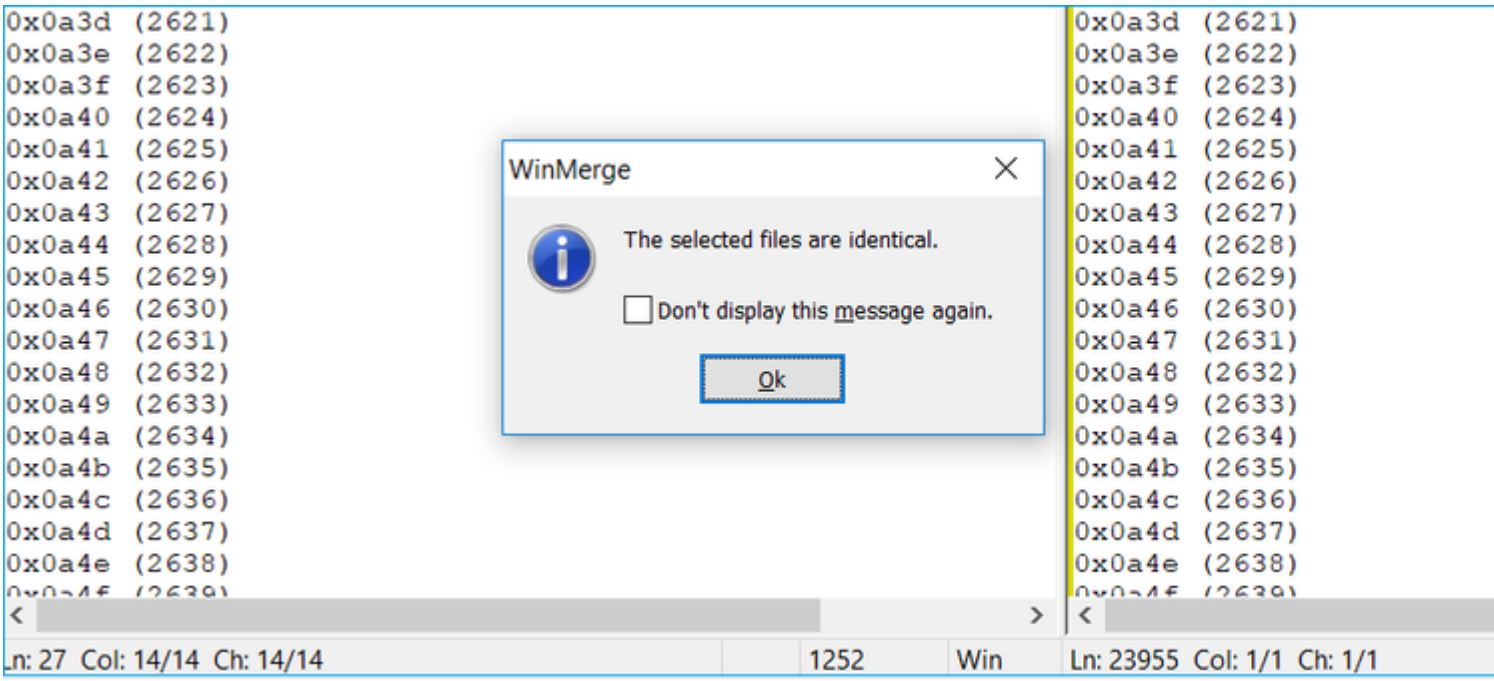
#

sort CAPI_IDs > file1.sorted

#

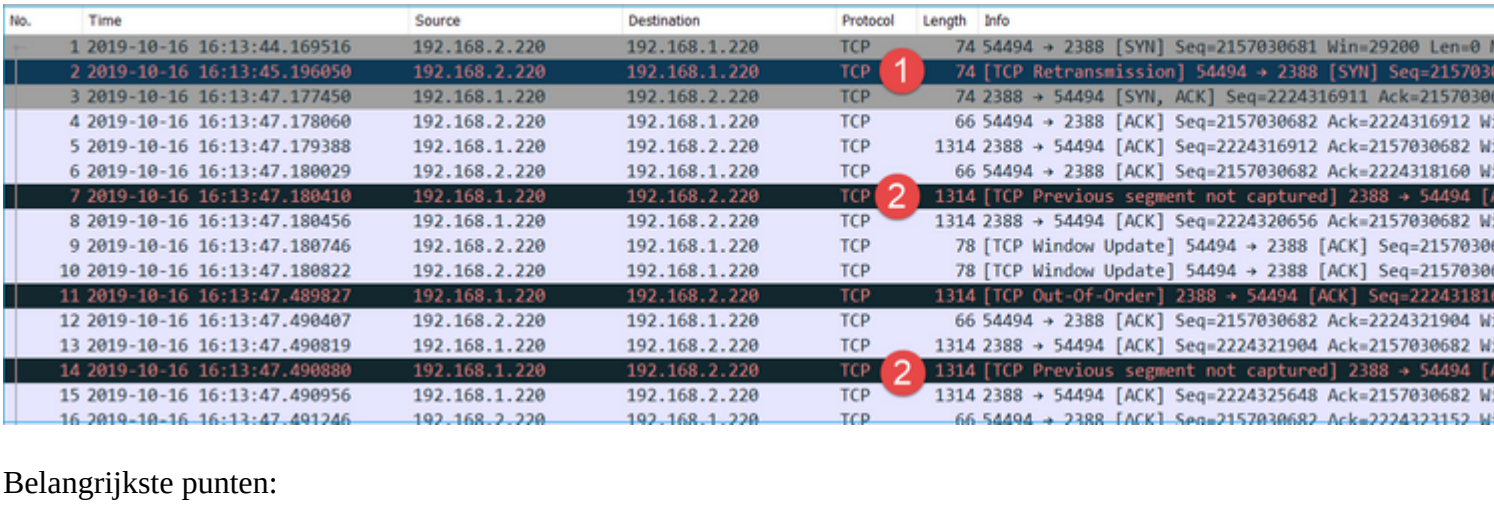
sort CAPO_IDs > file2.sorted

Stap 5. Gebruik een tekstvergelijkingstool (bijvoorbeeld WinMerge) of de opdracht Linux **diff** om de verschillen tussen de twee opnamen te vinden.



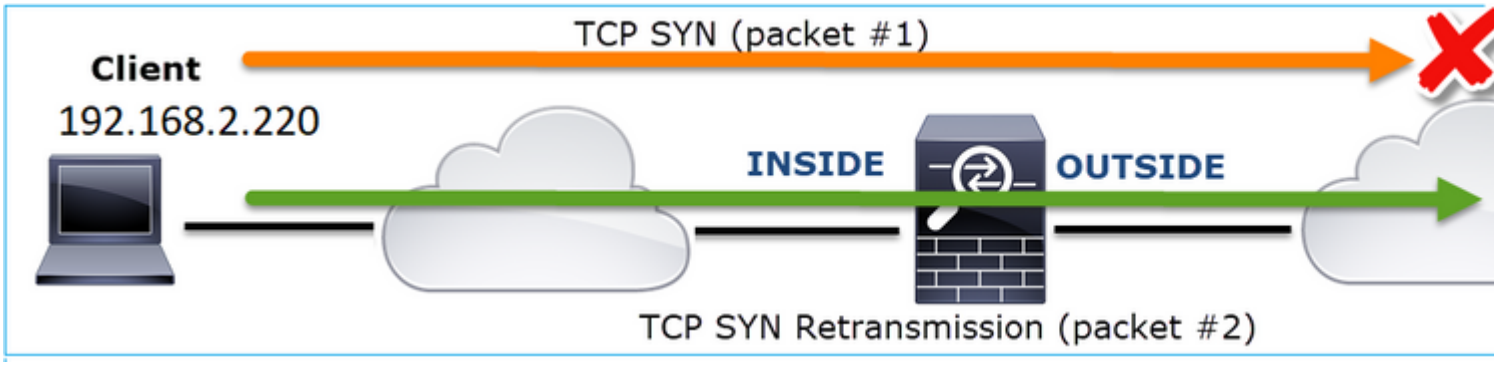
In dit geval zijn CAPI en CAPO Capo Capo voor het FTP Data Traffic identiek. Dit bewijst dat het pakketverlies niet door de firewall werd veroorzaakt.

Identificeer stroomopwaarts/stroomafwaarts pakketverlies.

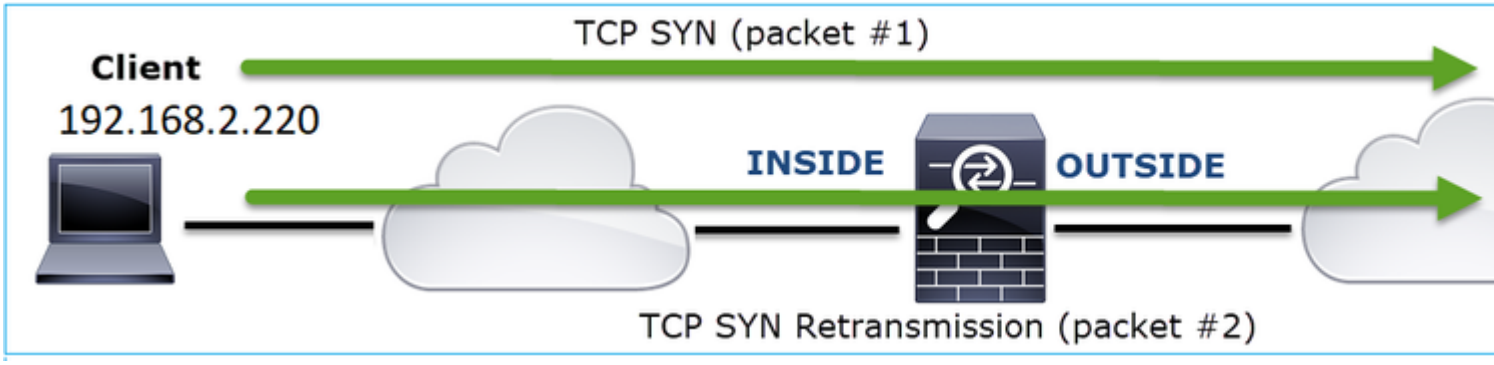


Belangrijkste punten:

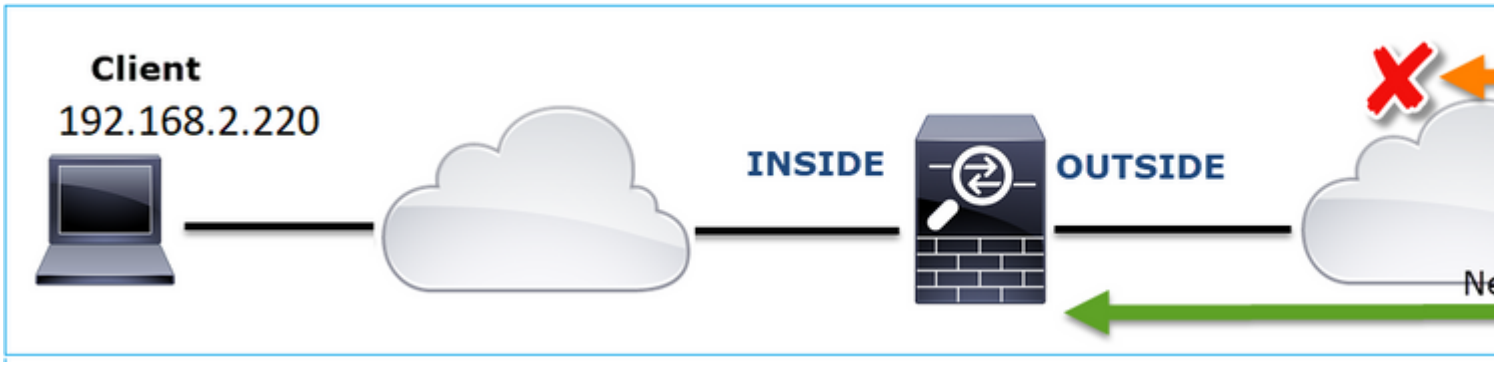
1. Dit pakket is een TCP-hertransmissie. Het is met name een TCP/SYN-pakket dat van de client naar de server wordt verzonden voor FTP-gegevens in passieve modus. Aangezien de client het pakket opnieuw verstuurt en u het eerste SYN (#1) kunt zien, is het pakket stroomopwaarts verloren gegaan voor de firewall.



In dit geval is er de mogelijkheid dat het SYN-pakket naar de server is gekomen, maar het SYN/ACK-pakket is verloren op de terugweg:



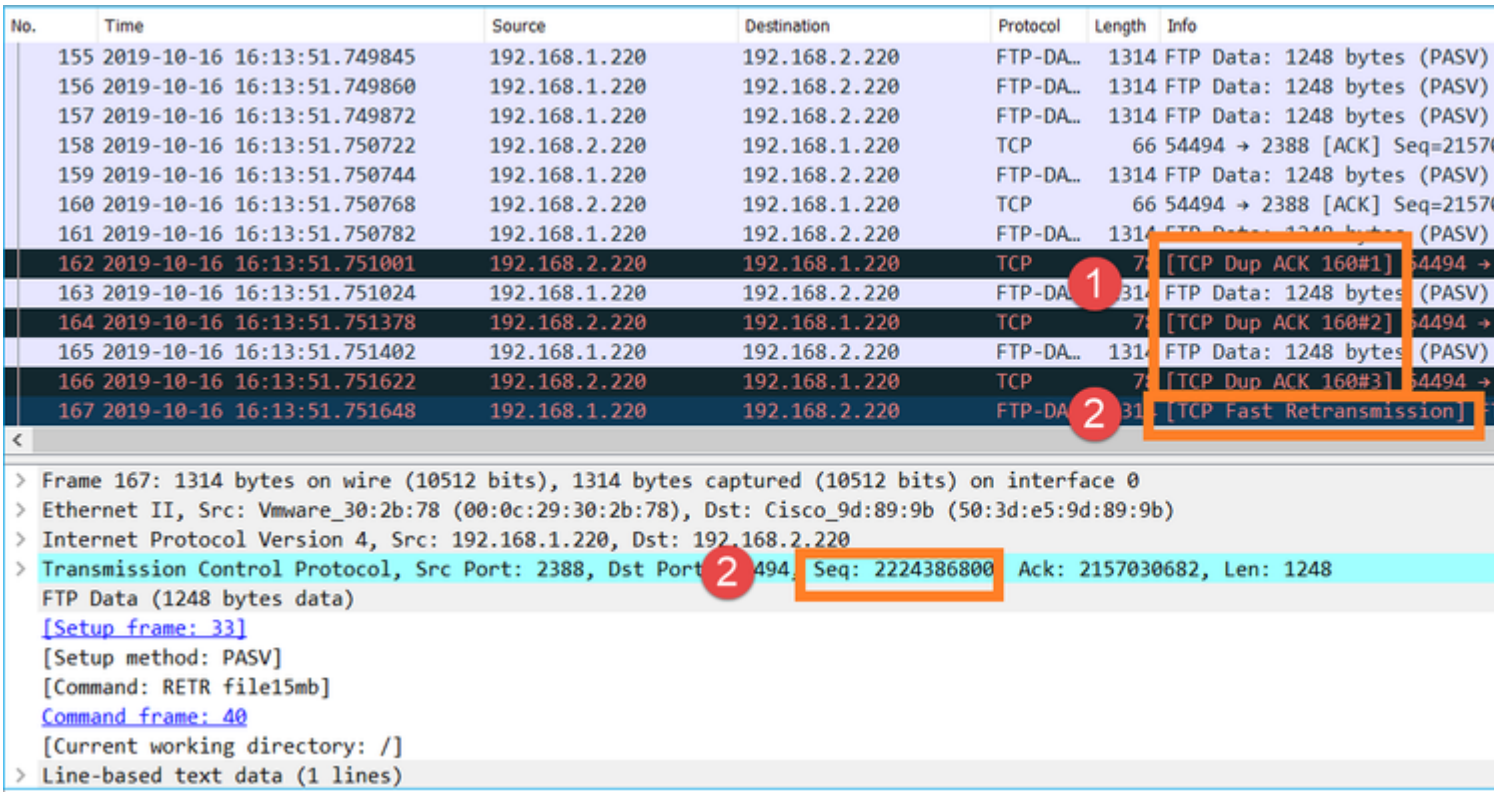
2. Er is een pakket van de server en Wireshark identificeerde dat het vorige segment niet werd gezien/opgenomen. Aangezien het niet-opgenomen pakket van de server naar de client is verzonden en niet in de firewallopname is weergegeven, betekent dit dat het pakket tussen de server en de firewall is verloren.



Dit geeft aan dat er pakketverlies is tussen de FTP-server en de firewall.

Actie 2. Neem extra opnamen.

Neem extra opnamen samen met opnamen op de eindpunten. Probeer de verdeel- en verovermethode toe te passen om het problematische segment dat het pakketverlies veroorzaakt verder te isoleren.



Belangrijkste punten:

1. De ontvanger (in dit geval de FTP-client) volgt de inkomende TCP-volgnummers. Als het ontdekt dat een pakket werd gemist (een verwacht opeenvolgingsaantal werd overgeslagen) dan produceert het een ACK pakket met het ACK='verwachtte opeenvolgingsaantal dat werd overgeslagen'. In dit voorbeeld is de ACK=2224386800.
2. De Dup ACK activeert een TCP Fast Retransmission (hertransmissie binnen 20 msec nadat een dubbele ACK is ontvangen).

Wat betekenen Duplicate ACKs?

- Een paar dubbele ACKs maar geen daadwerkelijke wederuitzendingen wijzen erop dat er waarschijnlijker pakketten zijn die uit orde aankomen.
- Dubbele ACKs gevolgd door daadwerkelijke wederuitzendingen wijst erop dat er één of andere hoeveelheid pakketverlies is.

Actie 3. Bereken de verwerkingstijd van de firewall voor transitpakketten.

Pas de zelfde opname op 2 verschillende interfaces toe:

<#root>

```
firepower#
```

capture CAPI buffer 33554432 interface INSIDE match tcp host 192.168.2.220 host 192.168.1.220

```
firepower#
```

capture CAPI interface OUTSIDE

Exporteer de opnamecontrole op het tijdsverschil tussen de inkomende en de uitgaande pakketten

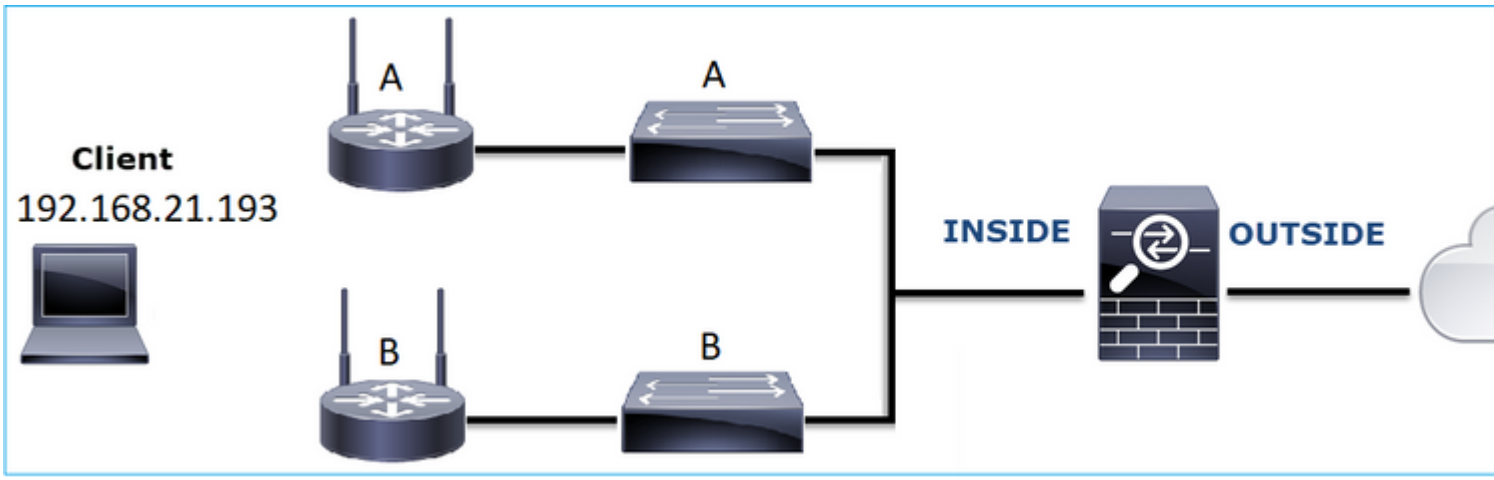
Situatie 7. Probleem met TCP-connectiviteit (pakketcorruptie)

Probleembeschrijving:

Draadloze client (192.168.21.193) probeert verbinding te maken met een doelserver (192.168.14.250 - HTTP) en er zijn 2 verschillende scenario's:

- Wanneer de client verbinding maakt met Access Point (AP) 'A' dan werkt de HTTP verbinding niet.
- Wanneer de client verbinding maakt met Access Point (AP) 'B', werkt de HTTP-verbinding.

Dit beeld toont de topologie:



Beïnvloede stroom:

SRC IP: 192.168.21.193

Laatste IP: 192.168.14.250

Protocol: TCP 80

Capture Analysis

Opnamen op FTD LINA-motor inschakelen:

<#root>

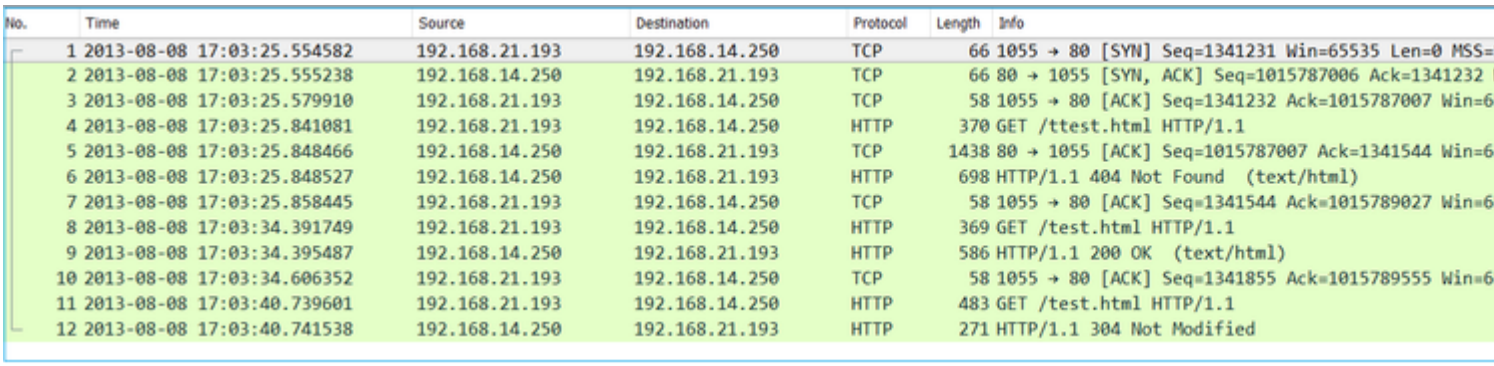
```
firepower#
capture CAPI int INSIDE match ip host 192.168.21.193 host 192.168.14.250
firepower#
```

```
capture CAPO int OUTSIDE match ip host 192.168.21.193 host 192.168.14.250
```

Opname - Functioneel scenario:

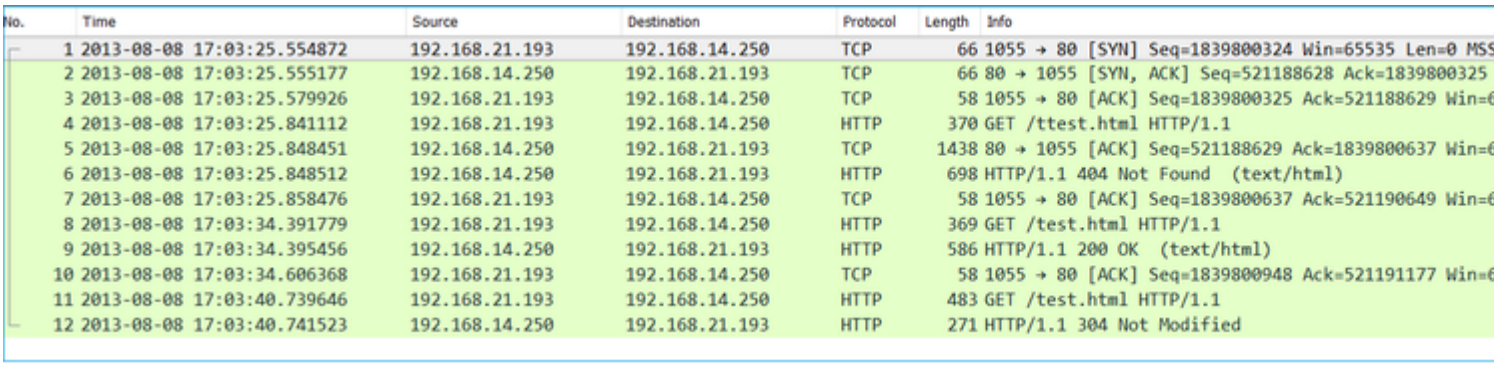
Als basislijn is het altijd erg handig om opnamen te maken van een bekend goed scenario.

Deze afbeelding toont de opname die is genomen op NGFW INSIDE interface



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	2013-08-08 17:03:25.554582	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	66	1055 → 80 [SYN] Seq=1341231 Win=65535 Len=0 MSS=
2	2013-08-08 17:03:25.555238	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	66	80 → 1055 [SYN, ACK] Seq=1015787006 Ack=1341232
3	2013-08-08 17:03:25.579910	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	58	1055 → 80 [ACK] Seq=1341232 Ack=1015787007 Win=6
4	2013-08-08 17:03:25.841081	192.168.21.193	192.168.14.250	HTTP	370	GET /ttest.html HTTP/1.1
5	2013-08-08 17:03:25.848466	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	1438	80 → 1055 [ACK] Seq=1015787007 Ack=1341544 Win=6
6	2013-08-08 17:03:25.848527	192.168.14.250	192.168.21.193	HTTP	698	HTTP/1.1 404 Not Found (text/html)
7	2013-08-08 17:03:25.858445	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	58	1055 → 80 [ACK] Seq=1341544 Ack=1015789027 Win=6
8	2013-08-08 17:03:34.391749	192.168.21.193	192.168.14.250	HTTP	369	GET /test.html HTTP/1.1
9	2013-08-08 17:03:34.395487	192.168.14.250	192.168.21.193	HTTP	586	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
10	2013-08-08 17:03:34.606352	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	58	1055 → 80 [ACK] Seq=1341855 Ack=1015789555 Win=6
11	2013-08-08 17:03:40.739601	192.168.21.193	192.168.14.250	HTTP	483	GET /test.html HTTP/1.1
12	2013-08-08 17:03:40.741538	192.168.14.250	192.168.21.193	HTTP	271	HTTP/1.1 304 Not Modified

Deze afbeelding toont de opname die is genomen op NGFW BUITEN de interface.



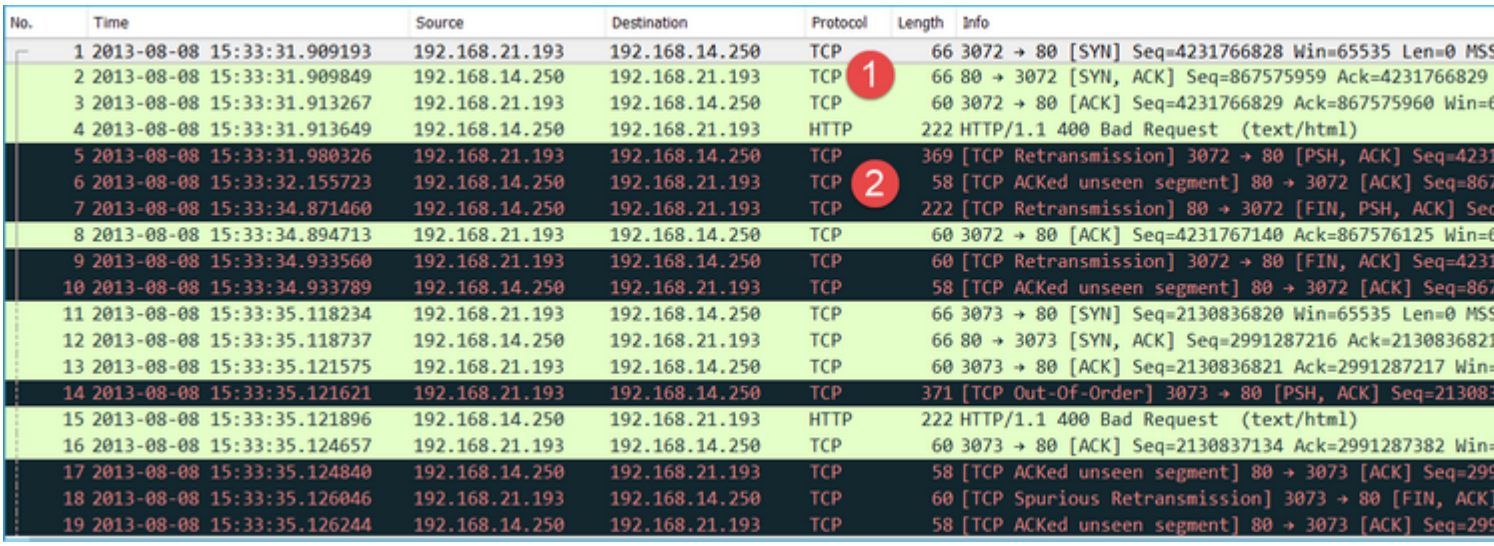
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	2013-08-08 17:03:25.554872	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	66	1055 → 80 [SYN] Seq=1839800324 Win=65535 Len=0 MSS
2	2013-08-08 17:03:25.555177	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	66	80 → 1055 [SYN, ACK] Seq=521188628 Ack=1839800325
3	2013-08-08 17:03:25.579926	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	58	1055 → 80 [ACK] Seq=1839800325 Ack=521188629 Win=6
4	2013-08-08 17:03:25.841112	192.168.21.193	192.168.14.250	HTTP	370	GET /ttest.html HTTP/1.1
5	2013-08-08 17:03:25.848451	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	1438	80 → 1055 [ACK] Seq=521188629 Ack=1839800637 Win=6
6	2013-08-08 17:03:25.848512	192.168.14.250	192.168.21.193	HTTP	698	HTTP/1.1 404 Not Found (text/html)
7	2013-08-08 17:03:25.858476	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	58	1055 → 80 [ACK] Seq=1839800637 Ack=521190649 Win=6
8	2013-08-08 17:03:34.391779	192.168.21.193	192.168.14.250	HTTP	369	GET /test.html HTTP/1.1
9	2013-08-08 17:03:34.395456	192.168.14.250	192.168.21.193	HTTP	586	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
10	2013-08-08 17:03:34.606368	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	58	1055 → 80 [ACK] Seq=1839800948 Ack=521191177 Win=6
11	2013-08-08 17:03:40.739646	192.168.21.193	192.168.14.250	HTTP	483	GET /test.html HTTP/1.1
12	2013-08-08 17:03:40.741523	192.168.14.250	192.168.21.193	HTTP	271	HTTP/1.1 304 Not Modified

Belangrijkste punten:

1. De 2 opnamen zijn bijna identiek (overweeg de ISDN randomisering).
2. Er zijn geen aanwijzingen voor pakketverlies.
3. No Out-of-Order (OOO)-pakketten
4. Er zijn 3 HTTP GET aanvragen. De eerste krijgt een 404 â€˜Not Foundâ€™, de tweede krijgt een 200 â€˜OKâ€™ en de derde een 304 â€˜Not Modifiedâ€™ omleidingsbericht.

Captures - known-faulty scenario:

De inhoud van de toegangsopname (CAPI).

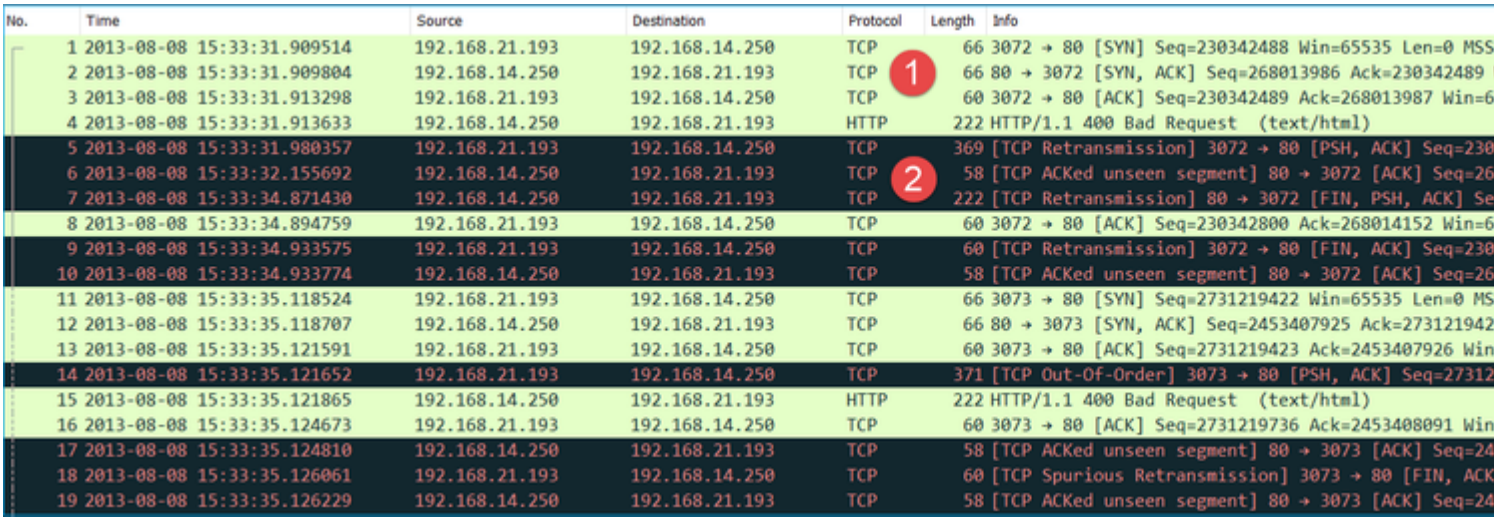


No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	2013-08-08 15:33:31.909193	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	66	3072 → 80 [SYN] Seq=4231766828 Win=65535 Len=0 MSS
2	2013-08-08 15:33:31.909849	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	66	80 → 3072 [SYN, ACK] Seq=867575959 Ack=4231766829
3	2013-08-08 15:33:31.913267	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	60	3072 → 80 [ACK] Seq=4231766829 Ack=867575960 Win=6
4	2013-08-08 15:33:31.913649	192.168.14.250	192.168.21.193	HTTP	222	HTTP/1.1 400 Bad Request (text/html)
5	2013-08-08 15:33:31.980326	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	369	[TCP Retransmission] 3072 → 80 [PSH, ACK] Seq=4231
6	2013-08-08 15:33:32.155723	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	58	[TCP ACKed unseen segment] 80 → 3072 [ACK] Seq=867
7	2013-08-08 15:33:34.871460	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	222	[TCP Retransmission] 80 → 3072 [FIN, PSH, ACK] Seq
8	2013-08-08 15:33:34.894713	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	60	3072 → 80 [ACK] Seq=4231767140 Ack=867576125 Win=6
9	2013-08-08 15:33:34.933560	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	60	[TCP Retransmission] 3072 → 80 [FIN, ACK] Seq=4231
10	2013-08-08 15:33:34.933789	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	58	[TCP ACKed unseen segment] 80 → 3072 [ACK] Seq=867
11	2013-08-08 15:33:35.118234	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	66	3073 → 80 [SYN] Seq=2130836820 Win=65535 Len=0 MSS
12	2013-08-08 15:33:35.118737	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	66	80 → 3073 [SYN, ACK] Seq=2991287216 Ack=2130836821
13	2013-08-08 15:33:35.121575	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	60	3073 → 80 [ACK] Seq=2130836821 Ack=2991287217 Win=
14	2013-08-08 15:33:35.121621	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	371	[TCP Out-Of-Order] 3073 → 80 [PSH, ACK] Seq=213083
15	2013-08-08 15:33:35.121896	192.168.14.250	192.168.21.193	HTTP	222	HTTP/1.1 400 Bad Request (text/html)
16	2013-08-08 15:33:35.124657	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	60	3073 → 80 [ACK] Seq=2130837134 Ack=2991287382 Win=
17	2013-08-08 15:33:35.124840	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	58	[TCP ACKed unseen segment] 80 → 3073 [ACK] Seq=299
18	2013-08-08 15:33:35.126046	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	60	[TCP Spurious Retransmission] 3073 → 80 [FIN, ACK]
19	2013-08-08 15:33:35.126244	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	58	[TCP ACKed unseen segment] 80 → 3073 [ACK] Seq=299

Belangrijkste punten:

1. Er is een TCP 3-weg handdruk.
2. Er zijn TCP-heruitzendingen en aanwijzingen voor pakketverlies.
3. Er is een pakket (TCP ACK) dat door Wireshark wordt geïdentificeerd als **misvormd**.

Dit beeld toont de inhoud van de uitgaande opname (CAPO).



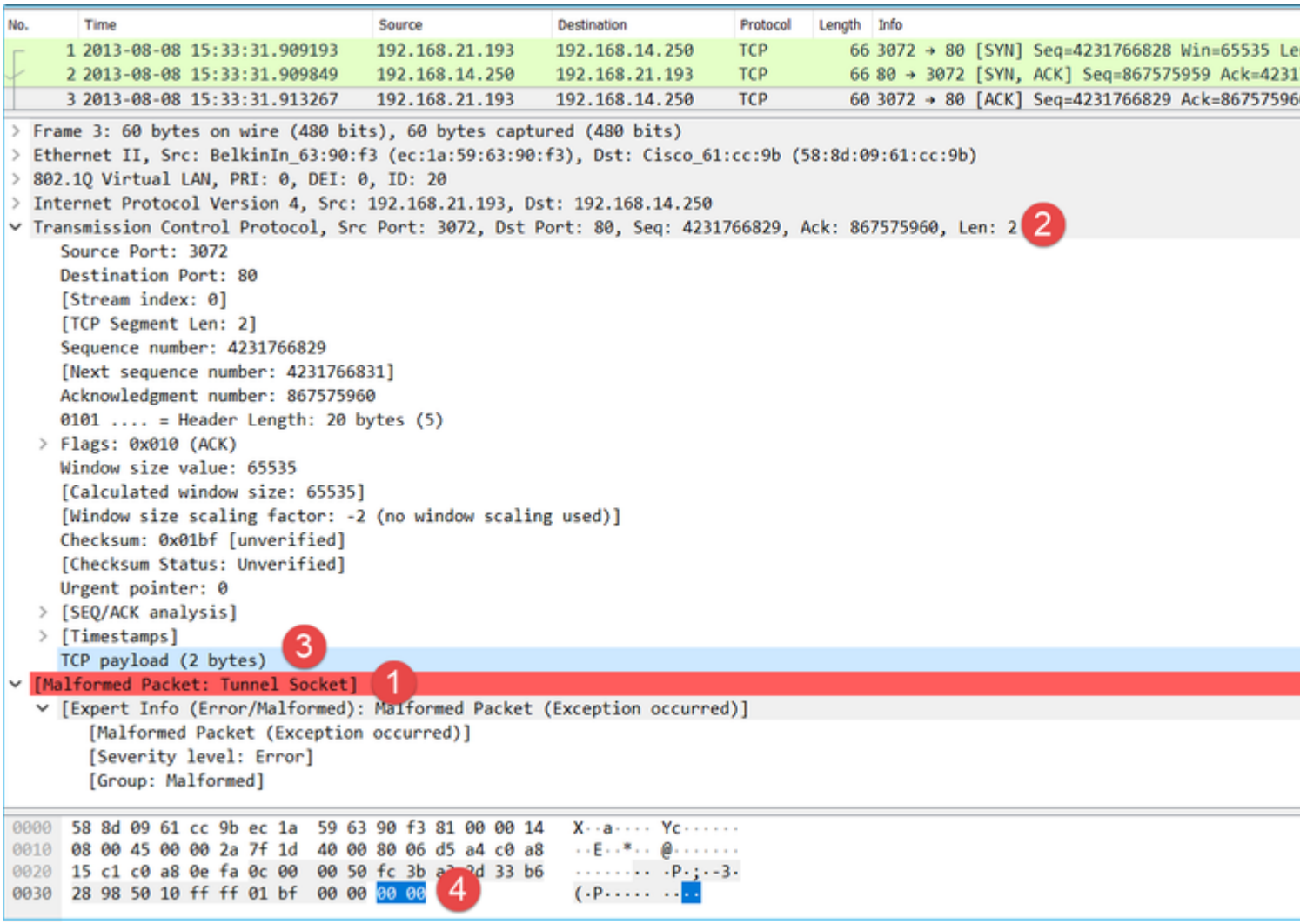
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	2013-08-08 15:33:31.909514	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	66	3072 → 80 [SYN] Seq=230342488 Win=65535 Len=0 MSS
2	2013-08-08 15:33:31.909804	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	66	80 → 3072 [SYN, ACK] Seq=268013986 Ack=230342489
3	2013-08-08 15:33:31.913298	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	60	3072 → 80 [ACK] Seq=230342489 Ack=268013987 Win=6
4	2013-08-08 15:33:31.913633	192.168.14.250	192.168.21.193	HTTP	222	HTTP/1.1 400 Bad Request (text/html)
5	2013-08-08 15:33:31.980357	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	369	[TCP Retransmission] 3072 → 80 [PSH, ACK] Seq=230
6	2013-08-08 15:33:32.155692	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	58	[TCP ACKed unseen segment] 80 → 3072 [ACK] Seq=26
7	2013-08-08 15:33:34.871430	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	222	[TCP Retransmission] 80 → 3072 [FIN, PSH, ACK] Se
8	2013-08-08 15:33:34.894759	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	60	3072 → 80 [ACK] Seq=230342800 Ack=268014152 Win=6
9	2013-08-08 15:33:34.933575	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	60	[TCP Retransmission] 3072 → 80 [FIN, ACK] Seq=230
10	2013-08-08 15:33:34.933774	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	58	[TCP ACKed unseen segment] 80 → 3072 [ACK] Seq=26
11	2013-08-08 15:33:35.118524	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	66	3073 → 80 [SYN] Seq=2731219422 Win=65535 Len=0 MS
12	2013-08-08 15:33:35.118707	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	66	80 → 3073 [SYN, ACK] Seq=2453407925 Ack=273121942
13	2013-08-08 15:33:35.121591	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	60	3073 → 80 [ACK] Seq=2731219423 Ack=2453407926 Win
14	2013-08-08 15:33:35.121652	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	371	[TCP Out-Of-Order] 3073 → 80 [PSH, ACK] Seq=27312
15	2013-08-08 15:33:35.121865	192.168.14.250	192.168.21.193	HTTP	222	HTTP/1.1 400 Bad Request (text/html)
16	2013-08-08 15:33:35.124673	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	60	3073 → 80 [ACK] Seq=2731219736 Ack=2453408091 Win
17	2013-08-08 15:33:35.124810	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	58	[TCP ACKed unseen segment] 80 → 3073 [ACK] Seq=24
18	2013-08-08 15:33:35.126061	192.168.21.193	192.168.14.250	TCP	60	[TCP Spurious Retransmission] 3073 → 80 [FIN, ACK
19	2013-08-08 15:33:35.126229	192.168.14.250	192.168.21.193	TCP	58	[TCP ACKed unseen segment] 80 → 3073 [ACK] Seq=24

Belangrijkste punten:

De 2 opnamen zijn bijna identiek (overweeg de ISDN randomisering):

1. Er is een TCP 3-weg handdruk.
2. Er zijn TCP-heruitzendingen en aanwijzingen voor pakketverlies.
3. Er is een pakket (TCP ACK) dat door Wireshark wordt geïdentificeerd als **misvormd**.

Controleer het misvormde pakket:



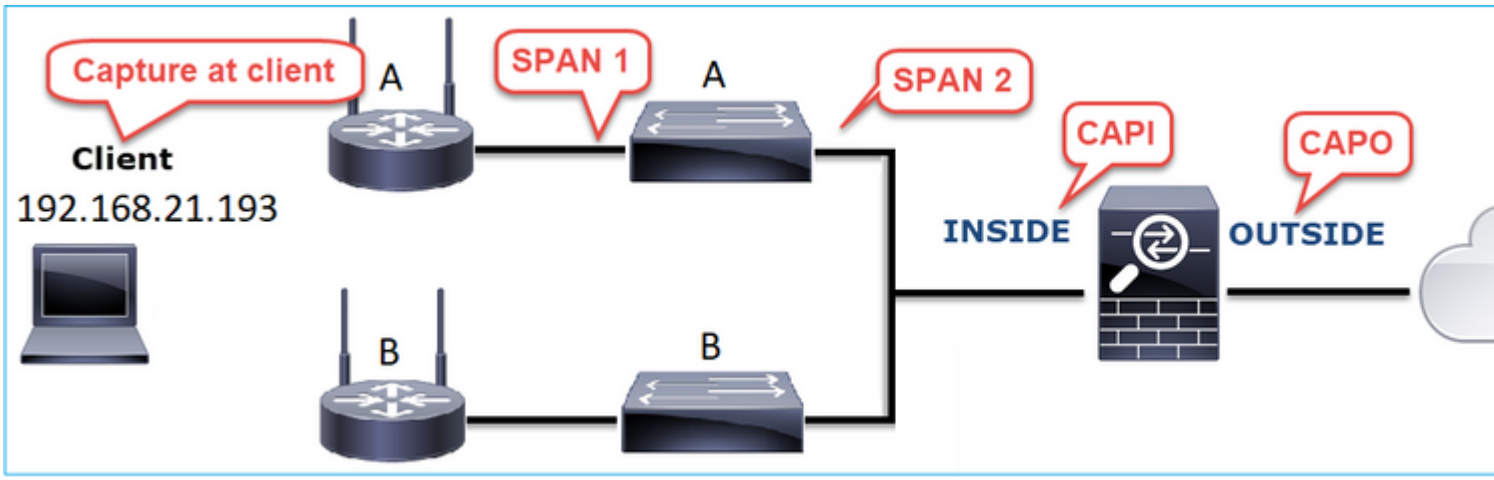
Belangrijkste punten:

1. Het pakket wordt geïdentificeerd als misvormd door Wireshark.
2. Het heeft een lengte van 2 bytes.
3. Er is een TCP payload van 2 Bytes.
4. De lading is 4 extra nullen (00 00).

Aanbevolen acties

De acties die in deze paragraaf worden opgesomd, hebben tot doel de kwestie verder af te zwakken.

Actie 1. Neem extra opnamen. Omvat opnamen op de eindpunten en probeer indien mogelijk de methode voor verdelen en veroveren toe te passen om de bron van de pakketcorruptie te isoleren, bijvoorbeeld:

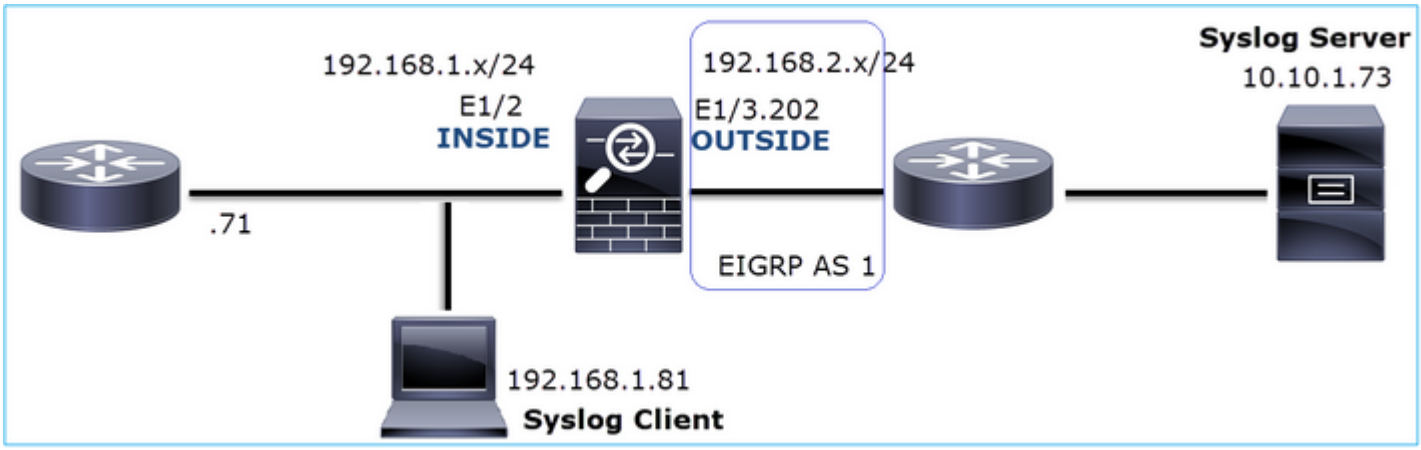


In dit geval werden de 2 extra bytes toegevoegd door de switch 'A'-interfacestuurprogramma en de oplossing was om de switch die de corruptie veroorzaakt te vervangen.

Situatie 8. UDP-connectiviteitsprobleem (ontbrekende pakketten)

Probleem Beschrijving: Syslog (UDP 514) berichten worden niet gezien op de bestemming Syslog server.

Dit beeld toont de topologie:



Beïnvloede stroom:

SRC IP: 192.168.1.81

Laatste IP: 10.10.1.73

Protocol: UDP 514

Capture Analysis

Opnamen op FTD LINA-motor inschakelen:

<#root>

```
firepower#
capture CAPI int INSIDE trace match udp host 192.168.1.81 host 10.10.1.73 eq 514
firepower#
capture CAPO int OUTSIDE match udp host 192.168.1.81 host 10.10.1.73 eq 514
```

FTD legt geen pakketten vast:

```
<#root>
firepower#
show capture
capture CAPI type raw-data trace interface INSIDE [Capturing - 0 bytes]
  match udp host 192.168.1.81 host 10.10.1.73 eq syslog
capture CAPO type raw-data interface OUTSIDE [Capturing - 0 bytes]
  match udp host 192.168.1.81 host 10.10.1.73 eq syslog
```

Aanbevolen acties

De acties die in deze paragraaf worden opgesomd, hebben tot doel de kwestie verder af te zwakken.

Actie 1. Controleer de FTD-verbindingstabel.

U kunt deze syntaxis gebruiken om een specifieke verbinding te controleren:

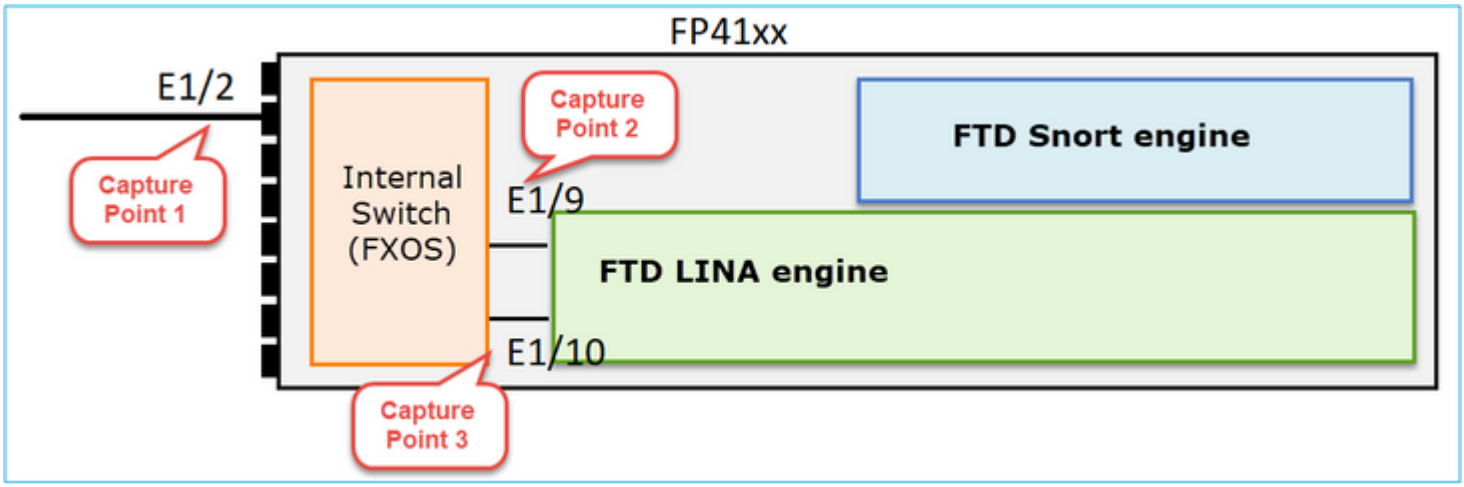
```
<#root>
firepower#
show conn address 192.168.1.81 port 514
10 in use, 3627189 most used
Inspect Snort:
        preserve-connection: 6 enabled, 0 in effect, 74 most enabled, 0 most in effect
UDP
INSIDE
 10.10.1.73:514
INSIDE
 192.168.1.81:514, idle 0:00:00, bytes
480379697
, flags -
o
N1
```

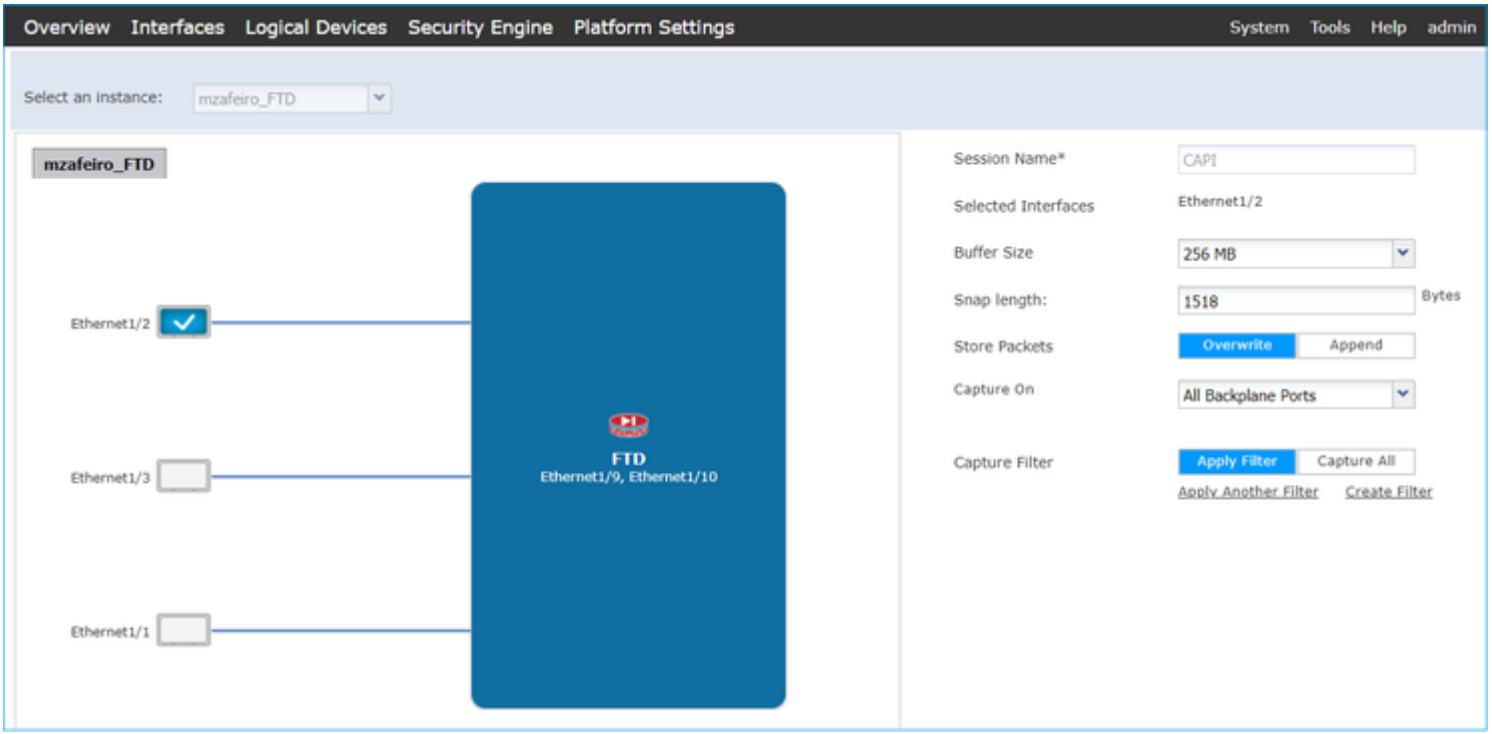
Belangrijkste punten:

1. De in- en uitgangen zijn hetzelfde (bocht).
2. Het aantal bytes heeft een aanzienlijk grote waarde (ca. 5 GBytes).
3. De vlag "o" geeft de ontlading (HW accelerated flow) aan. Dit is de reden waarom de FTD geen pakketten toont. Flow offload wordt alleen ondersteund op 41xx- en 93xx-platforms. In dit geval is het apparaat een 41xx.

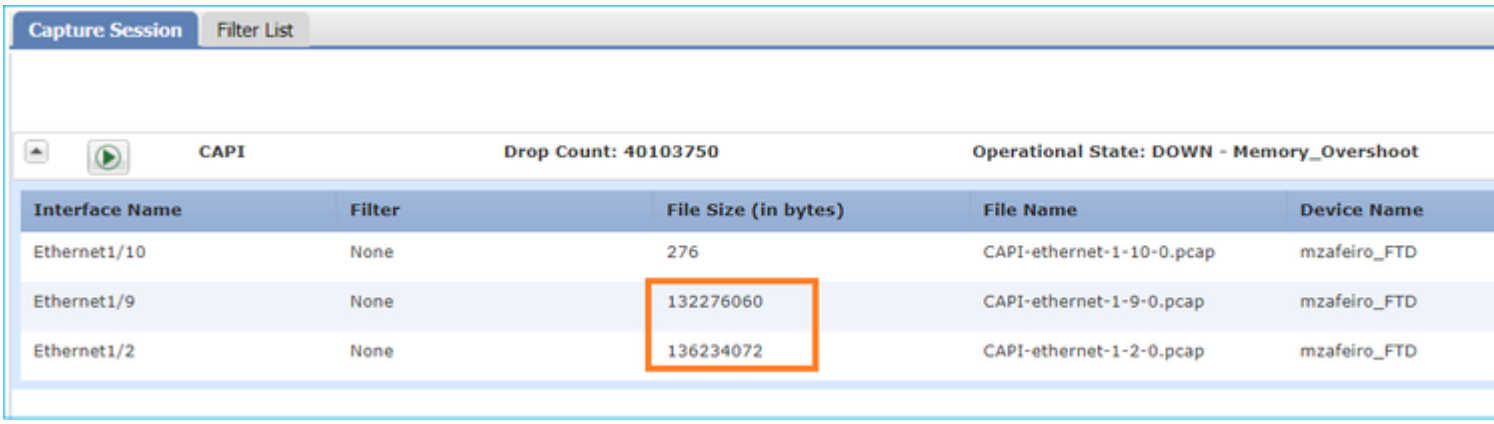
Actie 2. Neem opnamen op chassisniveau.

Maak verbinding met de Firepower chassis Manager en schakel de opname in op de ingangsinterface (E1/2 in dit geval) en backplane interfaces (E1/9 en E1/10), zoals in de afbeelding:





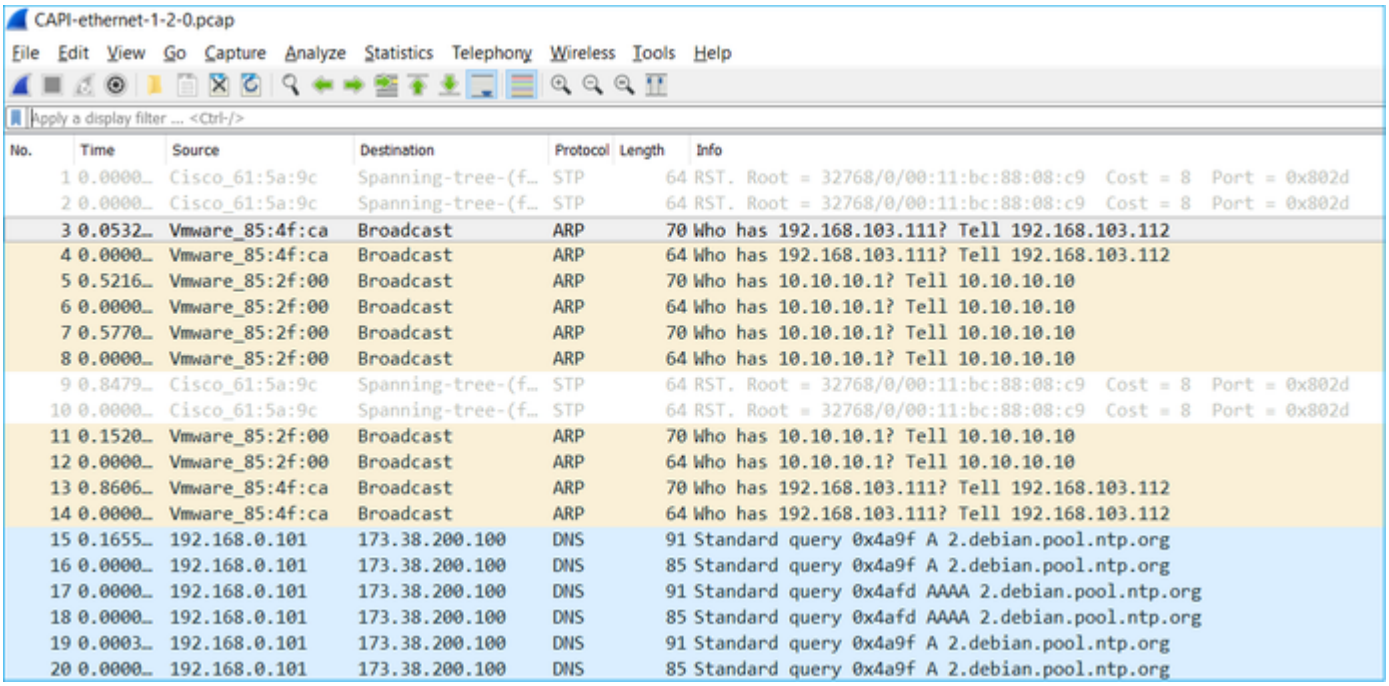
Na enkele seconden:



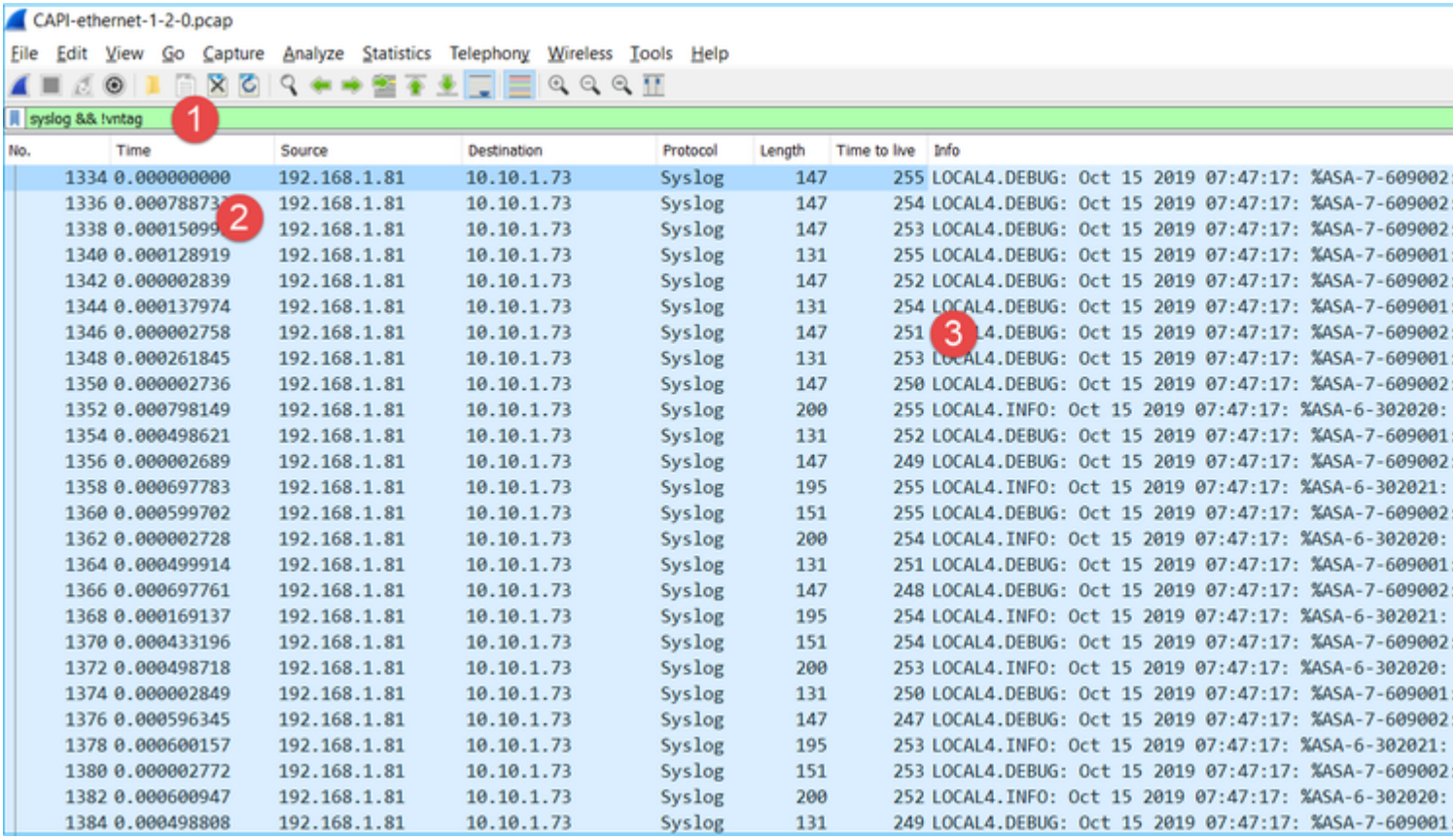
Tip: in Wireshark sluit u de met VN gelabelde pakketten uit om pakketduplicatie op fysiek interfaceniveau te elimineren

---

Voor:

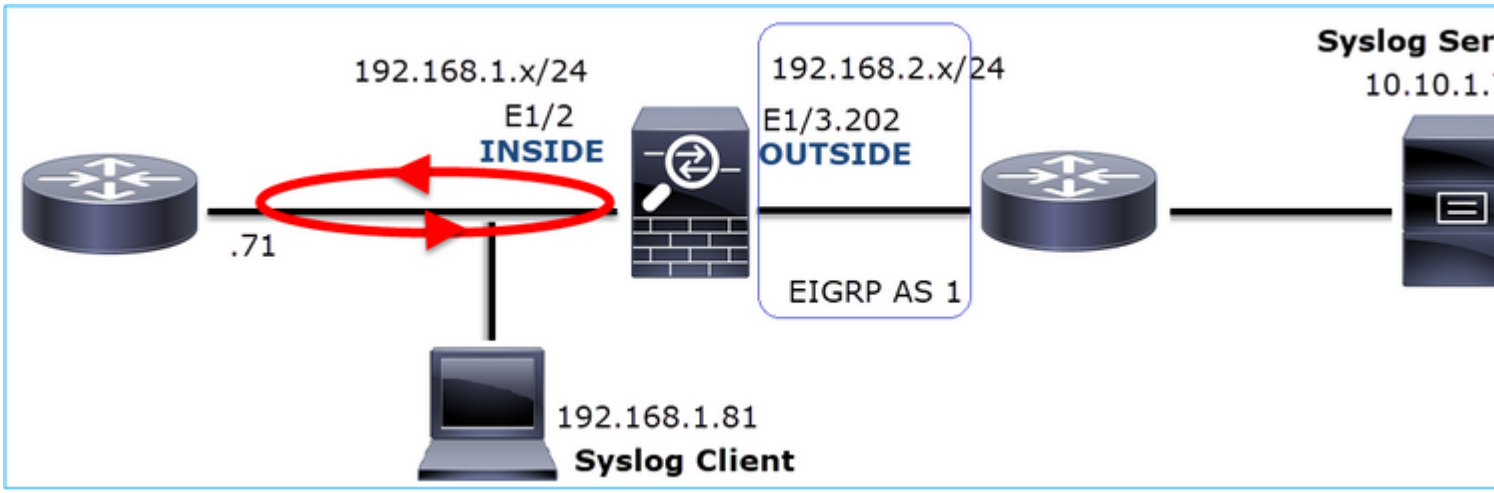


Na:



Belangrijkste punten:

1. Er wordt een weergavefilter toegepast om pakketduplicaten te verwijderen en alleen syslogs weer te geven.
2. Het verschil tussen de pakketten is op het niveau van de microseconde. Dit duidt op een zeer hoge pakketsnelheid.
3. De waarde Time to Live (TTL) neemt voortdurend af. Dit geeft een pakketlus aan.



Actie 3. Gebruik de pakkettracer.

Aangezien de pakketten niet de firewall LINA engine doorkruisen, kunt u geen live-overtrekken (opnemen w/traceren) uitvoeren, maar u kunt een geëmuleerd pakket overtrekken met packet-tracer:

```
firepower#
```

```
packet-tracer input INSIDE udp 10.10.1.73 514 192.168.1.81 514
```

```
Phase: 1
Type: CAPTURE
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
MAC Access list

Phase: 2
Type: ACCESS-LIST
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Implicit Rule
Additional Information:
MAC Access list

Phase: 3
Type: FLOW-LOOKUP
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
Found flow with id 25350892, using existing flow

Phase: 4
Type: SNORT
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
Snort Verdict: (fast-forward) fast forward this flow

Phase: 5
Type: ROUTE-LOOKUP
Subtype: Resolve Egress Interface
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
found next-hop 192.168.1.81 using egress ifc  INSIDE

Phase: 6
Type: ADJACENCY-LOOKUP
Subtype: next-hop and adjacency
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
adjacency Active
next-hop mac address a023.9f92.2a4d hits 1 reference 1

Phase: 7
Type: CAPTURE
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
MAC Access list

Result:
```

```
input-interface: INSIDE

input-status: up
input-line-status: up

output-interface: INSIDE

output-status: up
output-line-status: up
Action: allow
```

Actie 4. Bevestig de FTD-routing.

Controleer de tabel met firewalls om te zien of er routeringsproblemen zijn:

```
<#root>

firepower#

show route 10.10.1.73


Routing entry for 10.10.1.0 255.255.255.0
  Known via "eigrp 1", distance 90, metric 3072, type internal
  Redistributing via eigrp 1
  Last update from 192.168.2.72 on

OUTSIDE, 0:03:37 ago

  Routing Descriptor Blocks:
  * 192.168.2.72, from 192.168.2.72,

0:02:37 ago, via OUTSIDE

      Route metric is 3072, traffic share count is 1
      Total delay is 20 microseconds, minimum bandwidth is 1000000 Kbit
      Reliability 255/255, minimum MTU 1500 bytes
      Loading 29/255, Hops 1
```

Belangrijkste punten:

1. De route wijst naar de juiste uitgang interface.
2. De route is een paar minuten geleden aangeleerd (0:02:37).

Actie 5. Bevestig de verbinding uptime.

Controleer de uptime van de verbinding om te zien wanneer deze verbinding tot stand is gebracht:

```
<#root>

firepower#

show conn address 192.168.1.81 port 514 detail

21 in use, 3627189 most used
Inspect Snort:
        preserve-connection: 19 enabled, 0 in effect, 74 most enabled, 0 most in effect
Flags: A - awaiting responder ACK to SYN, a - awaiting initiator ACK to SYN,
```

```
       b - TCP state-bypass or nailed,
       C - CTIQBE media, c - cluster centralized,
       D - DNS, d - dump, E - outside back connection, e - semi-distributed,
       F - initiator FIN, f - responder FIN,
       G - group, g - MGCP, H - H.323, h - H.225.0, I - initiator data,
       i - incomplete, J - GTP, j - GTP data, K - GTP t3-response
       k - Skinny media, L - decap tunnel, M - SMTP data, m - SIP media
       N - inspected by Snort (1 - preserve-connection enabled, 2 - preserve-connection in effect)
       n - GUP, O - responder data, o - offloaded,
       P - inside back connection, p - passenger flow
       q - SQL*Net data, R - initiator acknowledged FIN,
       R - UDP SUNRPC, r - responder acknowledged FIN,
       T - SIP, t - SIP transient, U - up,
       V - VPN orphan, v - M3UA W - WAAS,
       w - secondary domain backup,
       X - inspected by service module,
       x - per session, Y - director stub flow, y - backup stub flow,
       Z - Scansafe redirection, z - forwarding stub flow

UDP INSIDE: 10.10.1.73/514 INSIDE: 192.168.1.81/514,
    flags -oN1, idle 0s,

uptime 3m49s

, timeout 2m0s, bytes 4801148711
```

Belangrijkste punt:

1. De verbinding werd ~4 minuten geleden tot stand gebracht (dit is vóór de EIGRP-routeinstallatie in de routertabel)

Actie 6. Schakel de ingestelde verbinding uit.

In dit geval passen de pakketten een bestaande verbinding aan en worden ze naar een verkeerde uitloop-interface verstuurd; dit veroorzaakt een loop. Dit komt door de volgorde van de firewalls:

1. Opgezette verbindingsraadpleging (dit heeft voorrang op de wereldwijde raadpleging van routeringstabel).
2. Network Address Translation (NAT) lookup - UN-NAT (bestemming NAT) fase krijgt voorrang boven PBR en routerlookup.
3. Op beleid gebaseerde routing (PBR)
4. Wereldwijde raadpleging van routeringstabel

Aangezien de verbinding nooit keer uit (de Syslog-client stuurt voortdurend pakketten terwijl de UDP-conn-inactiviteitstimer 2 minuten is) is het nodig om de verbinding handmatig te wissen:

<#root>

```
firepower#

clear conn address 10.10.1.73 address 192.168.1.81 protocol udp port 514

1 connection(s) deleted.
```

Controleer of er een nieuwe verbinding tot stand is gebracht:

<#root>

```
firepower#
```

show conn address 192.168.1.81 port 514 detail | b 10.10.1.73.*192.168.1.81

```
UDP
```

OUTSIDE

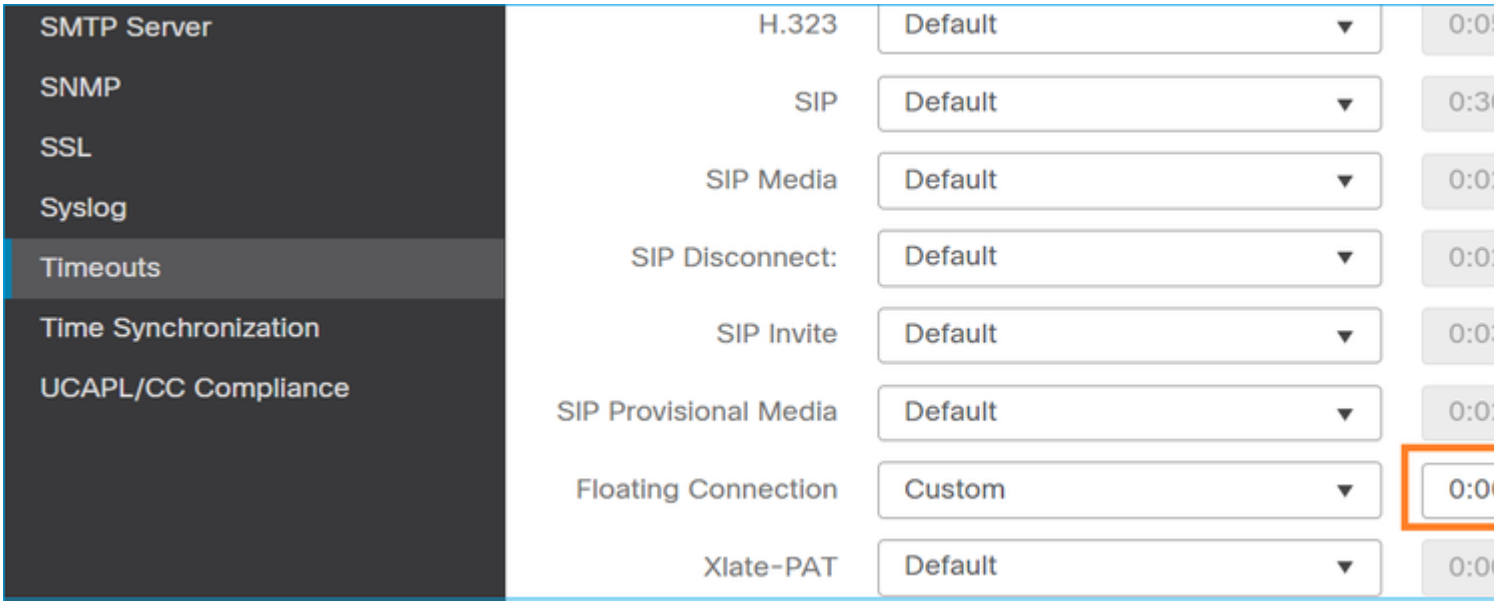
```
: 10.10.1.73/514
```

INSIDE

```
: 192.168.1.81/514,
    flags -oN1, idle 1m15s, uptime 1m15s, timeout 2m0s, bytes 408
```

Actie 7. Configureer de drijvende-kommatimeout.

Dit is de juiste oplossing om het probleem aan te pakken en suboptimale routing te voorkomen, met name voor UDP-stromen. Navigeer naar **Apparaten > Platform-instellingen > Time-outs** en stel de waarde in:



U vindt meer informatie over de drijvende-conn-time-out in de opdrachtreferentie:

https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/security/asa/asa-command-reference/T-Z/cmdref4/t1.html#pgfId-1649892

Situatie 9. Connectiviteitsprobleem met HTTPS (scenario 1)

Beschrijving van het probleem: Er kan geen HTTPS-communicatie tussen client 192.168.201.105 en server 192.168.202.101 worden vastgesteld

Dit beeld toont de topologie:

Beïnvloede stroom:

SRC IP: 192.168.201.11

Laatste IP: 192 168 202 111

Protocol: TCP 443 (HTTPS)

Capture Analysis

Opnamen op FTD LINA-motor inschakelen:

IP dat in de BUITENOPNAME wordt gebruikt, is anders vanwege de configuratie van de poortadresomzetting.

<#root>

```
firepower#
capture CAPI int INSIDE match ip host 192.168.201.111 host 192.168.202.111
firepower#
capture CAPO int OUTSIDE match ip host 192.168.202.11 host 192.168.202.111
```

Deze afbeelding toont de opname die is genomen op NGFW INSIDE interface:

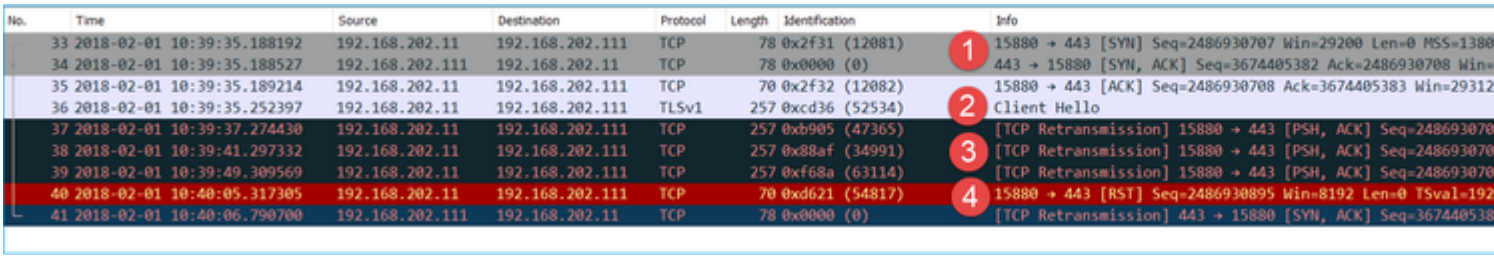
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Identification	Info
38	2018-02-01 10:39:35.187887	192.168.201.111	192.168.202.111	TCP	78	0x2f31 (12081)	6666 → 443 [SYN] Seq=2034865631 Win=29200 Len=
39	2018-02-01 10:39:35.188909	192.168.202.111	192.168.201.111	TCP	78	0x0000 (0)	443 → 6666 [SYN, ACK] Seq=4086514531 Ack=20348
40	2018-02-01 10:39:35.189046	192.168.201.111	192.168.202.111	TCP	70	0x2f32 (12082)	6666 → 443 [ACK] Seq=2034865632 Ack=4086514532
41	2018-02-01 10:39:35.251695	192.168.201.111	192.168.202.111	TLSv1	326	0x2f33 (12083)	Client Hello
42	2018-02-01 10:39:35.252352	192.168.202.111	192.168.201.111	TCP	70	0xefb4 (61364)	443 → 6666 [ACK] Seq=4086514532 Ack=2034865888
43	2018-02-01 10:40:05.317320	192.168.202.111	192.168.201.111	TCP	70	0xd8c3 (55491)	443 → 6666 [RST] Seq=4086514532 Win=8192 Len=0

Belangrijkste punten:

1. Er is een TCP 3-weg handdruk.
2. SSL-onderhandeling start. De client stuurt een bericht van client-Hello.
3. Er wordt een TCP-ACK naar de client verzonden.

4. Er is een TCP RST verzonden naar de client.

Deze afbeelding toont de opname die is genomen op NGFW BUITEN de interface.



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Identification	Info
33	2018-02-01 10:39:35.188192	192.168.202.11	192.168.202.111	TCP	78	0x2f31 (12081)	15880 → 443 [SYN] Seq=2486930707 Win=29200 Len=0 MSS=1380
34	2018-02-01 10:39:35.188527	192.168.202.111	192.168.202.11	TCP	78	0x0000 (0)	443 → 15880 [SYN, ACK] Seq=3674405382 Ack=2486930708 Win=
35	2018-02-01 10:39:35.189214	192.168.202.11	192.168.202.111	TCP	70	0x2f32 (12082)	15880 → 443 [ACK] Seq=2486930708 Ack=3674405383 Win=29312
36	2018-02-01 10:39:35.252397	192.168.202.11	192.168.202.111	TLSv1	257	0xcd36 (52534)	Client Hello
37	2018-02-01 10:39:37.274430	192.168.202.11	192.168.202.111	TCP	257	0xb905 (47365)	[TCP Retransmission] 15880 → 443 [PSH, ACK] Seq=248693070
38	2018-02-01 10:39:41.297332	192.168.202.11	192.168.202.111	TCP	257	0x88af (34991)	[TCP Retransmission] 15880 → 443 [PSH, ACK] Seq=248693070
39	2018-02-01 10:39:49.309569	192.168.202.11	192.168.202.111	TCP	257	0xf68a (63114)	[TCP Retransmission] 15880 → 443 [PSH, ACK] Seq=248693070
40	2018-02-01 10:40:05.317305	192.168.202.11	192.168.202.111	TCP	70	0xd621 (54817)	15880 → 443 [RST] Seq=2486930895 Win=8192 Len=0 TSval=192
41	2018-02-01 10:40:06.790700	192.168.202.111	192.168.202.11	TCP	78	0x0000 (0)	[TCP Retransmission] 443 → 15880 [SYN, ACK] Seq=367440538

Belangrijkste punten:

1. Er is een TCP 3-weg handdruk.
2. SSL-onderhandeling start. De client stuurt een bericht van client-Hello.
3. Er worden TCP-hertransmissies verzonden van de firewall naar de server.
4. Er is een TCP RST verzonden naar de server.

Aanbevolen acties

De acties die in deze paragraaf worden opgesomd, hebben tot doel de kwestie verder af te zwakken.

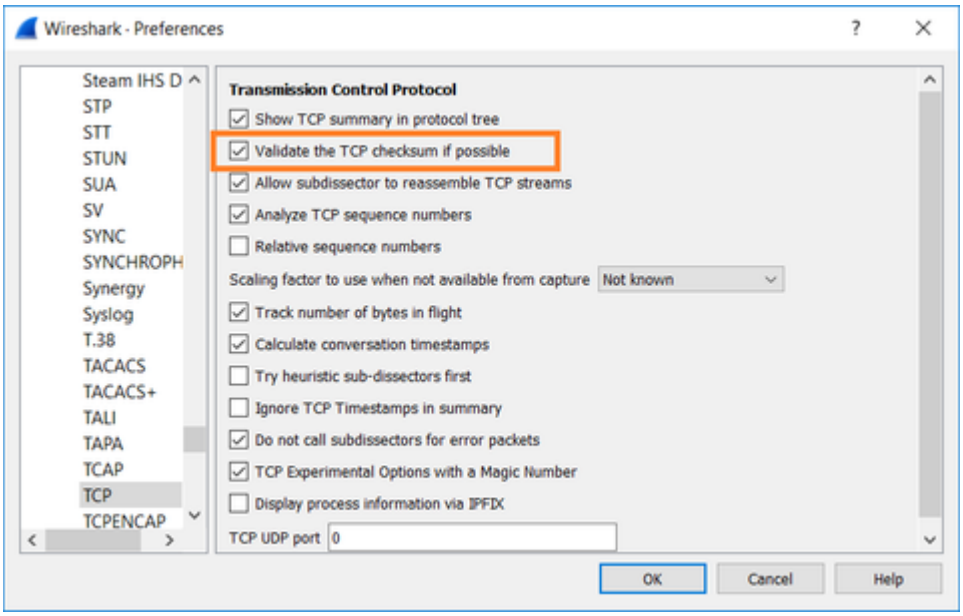
Actie 1. Neem extra opnamen.

Een opname op de server onthult dat de server de TLS-client Hellos met beschadigde TCP-checksum heeft ontvangen en deze stilzwijgend laat vallen (er is geen TCP RST of een ander antwoordpakket naar de client):

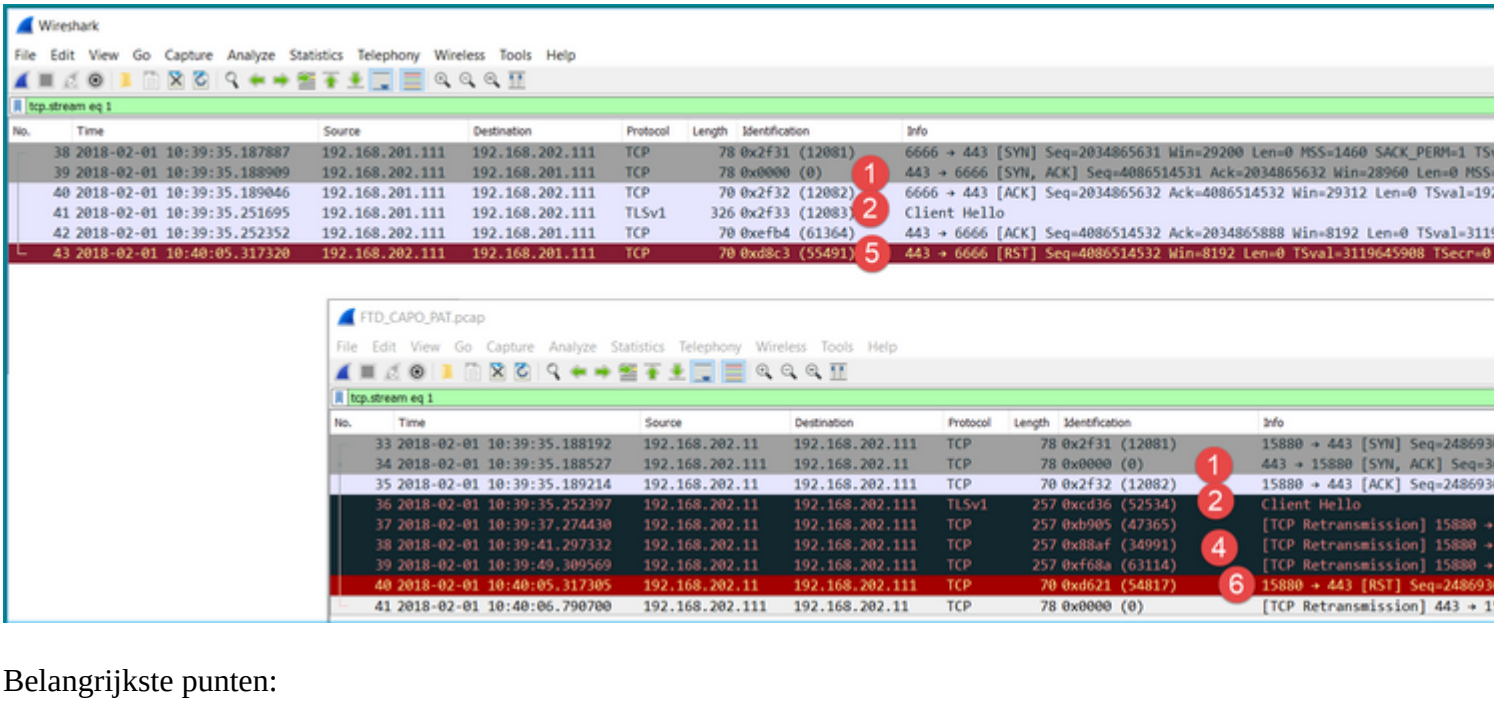
```
21:26:27.133677 IP (tos 0x0, ttl 64, id 52534, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 239)
    192.168.202.11.15880 > 192.168.202.111.443: Flags [P.], cksum 0x0c65 (incorrect -> 0x3063), seq 1:188
S val 192658174 ecr 3119615816], length 187
21:26:29.155652 IP (tos 0x0, ttl 64, id 47365, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 239)
    192.168.202.11.15880 > 192.168.202.111.443: Flags [P.], cksum 0x4db7 (incorrect -> 0x71b5), seq 1:188
S val 192660198 ecr 0], length 187
21:26:33.178142 IP (tos 0x0, ttl 64, id 34991, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 239)
    192.168.202.11.15880 > 192.168.202.111.443: Flags [P.], cksum 0x3d[illegible]d (incorrect -> 0x61fb), seq 1:188
S val 192664224 ecr 0], length 187
21:26:41.189640 IP (tos 0x0, ttl 64, id 63114, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 239)
    192.168.202.11.15880 > 192.168.202.111.443: Flags [P.], cksum 0x1e[illegible]9 (incorrect -> 0x42a7), seq 1:188
S val 192672244 ecr 0], length 187
21:26:57.195947 IP (tos 0x0, ttl 64, id 54817, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
    192.168.202.11.15880 > 192.168.202.111.443: Flags [R], cksum 0x9ee[illegible] (incorrect -> 0xc2e8), eq 248693
al 192688266 ecr 0], length 0
21:26:58.668973 IP (tos 0x0, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 60)
    192.168.202.111.443 > 192.168.202.11.15880: Flags [S.], cksum 0x15fb (incorrect -> 0xffd2), seq 36744
ptions [mss 1460,sackOK,TS val 3119647415 ecr 192658158,nop,wscale 7], length 0
^C
154 packets captured
154 packets received by filter
```

Als je alles samenvoegt:

In dit geval, om te begrijpen, is er een behoefte om op Wireshark de **Validate de controlesom** van **TCP** toe te laten **als mogelijke** optie. Navigeer om **> Voorkeuren > Protocollen > TCP** te **bewerken**, zoals in de afbeelding wordt getoond.

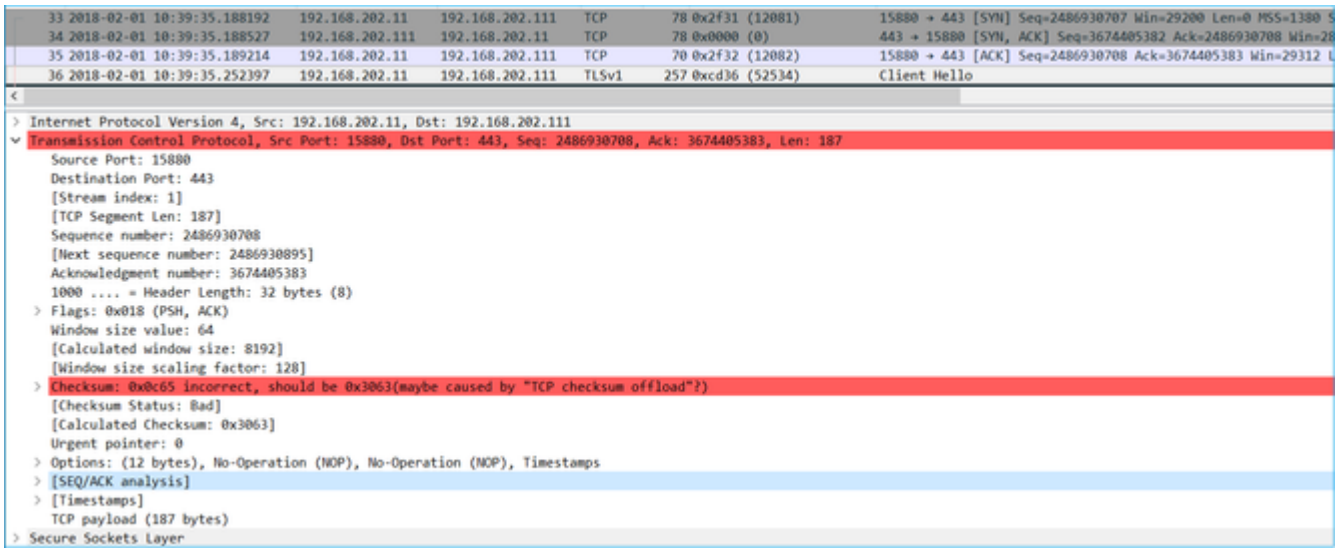


In dit geval is het handig om de opnamen naast elkaar te zetten om een volledig beeld te krijgen:



Belangrijkste punten:

1. Er is een TCP 3-weg handdruk. De IP-id's zijn hetzelfde. Dit betekent dat de stroom niet door de firewall is geproxied.
2. Een TLS-client komt van de client met IP-ID 12083. Het pakket is geproxied door de firewall (de firewall is in dit geval geconfigureerd met TLS-decryptie beleid) en de IP-id is gewijzigd in 52534. Bovendien wordt de TCP-checksum van het pakket beschadigd (door een softwarestoring die later is verholpen).
3. De firewall is in TCP Proxy modus en stuurt een ACK naar de client (die de server spoofs).



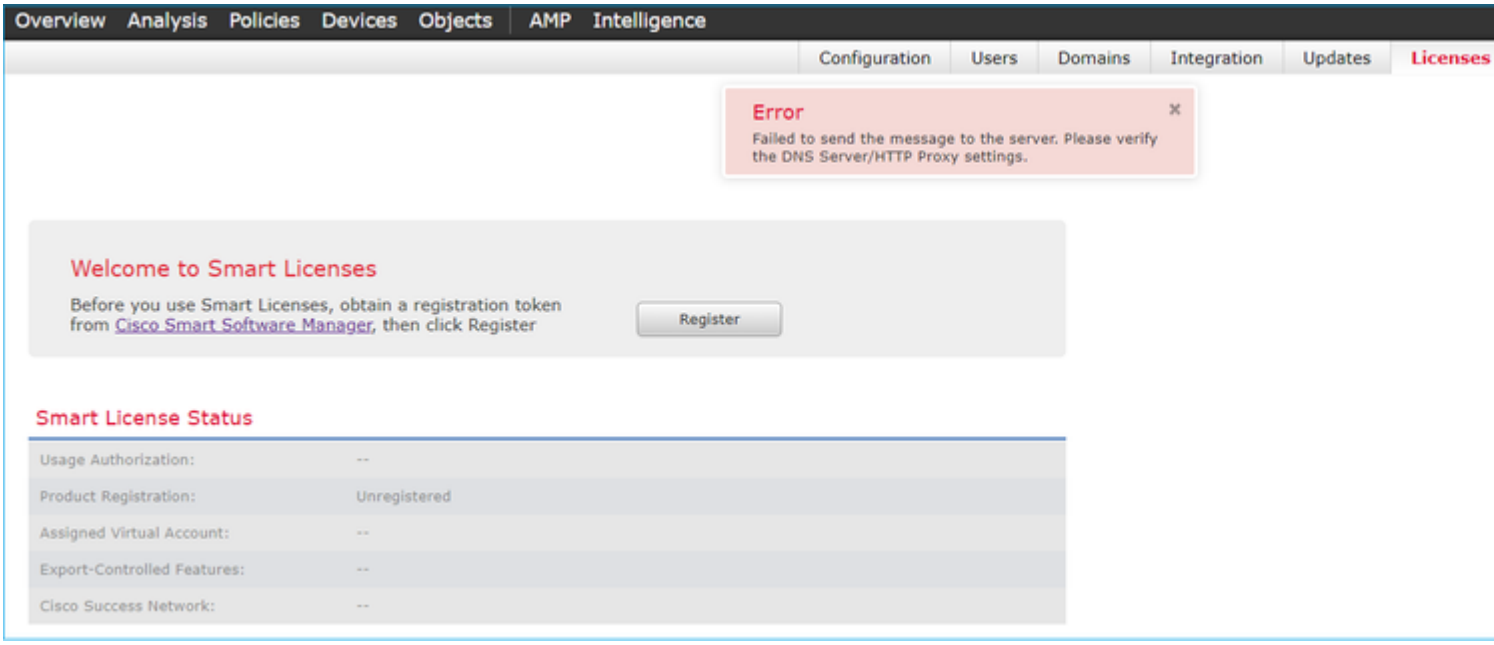
4. De firewall ontvangt geen TCP-ACK-pakket van de server en stuurt het bericht van TLS Client Hello opnieuw door. Dit is opnieuw te wijten aan TCP Proxy modus dat de firewall geactiveerd.
5. Na ~30 seconden geeft de firewall het op en stuurt een TCP RST naar de client.
6. De firewall stuurt een TCP/RST naar de server.

Ter referentie:

[Firepower TLS/SSL-handshake verwerking]

Situatie 10. Connectiviteitsprobleem met HTTPS (scenario 2)

Probleembeschrijving: registratie van Slimme FMC-licentie mislukt.



Dit beeld toont de topologie:

Beïnvloede stroom:

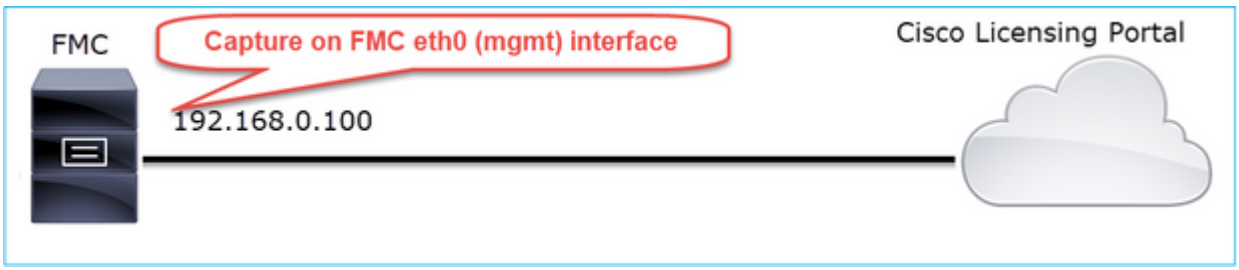
SRC IP: 192.168.0.10

Datum: tools.cisco.com

Protocol: TCP 443 (HTTPS)

Capture Analysis

Opname op de FMC-beheerinterface inschakelen:

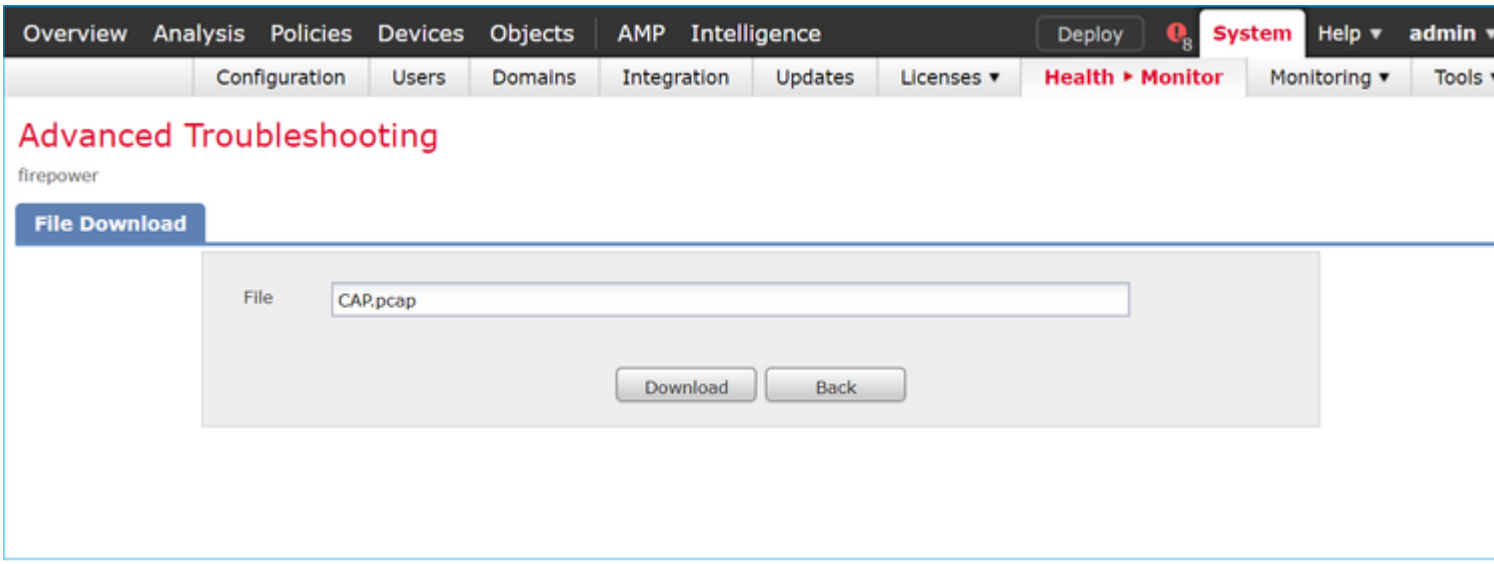


Probeer je opnieuw te registreren. Zodra de foutmelding wordt weergegeven, drukt u op CTRL-C om de opname te stoppen:

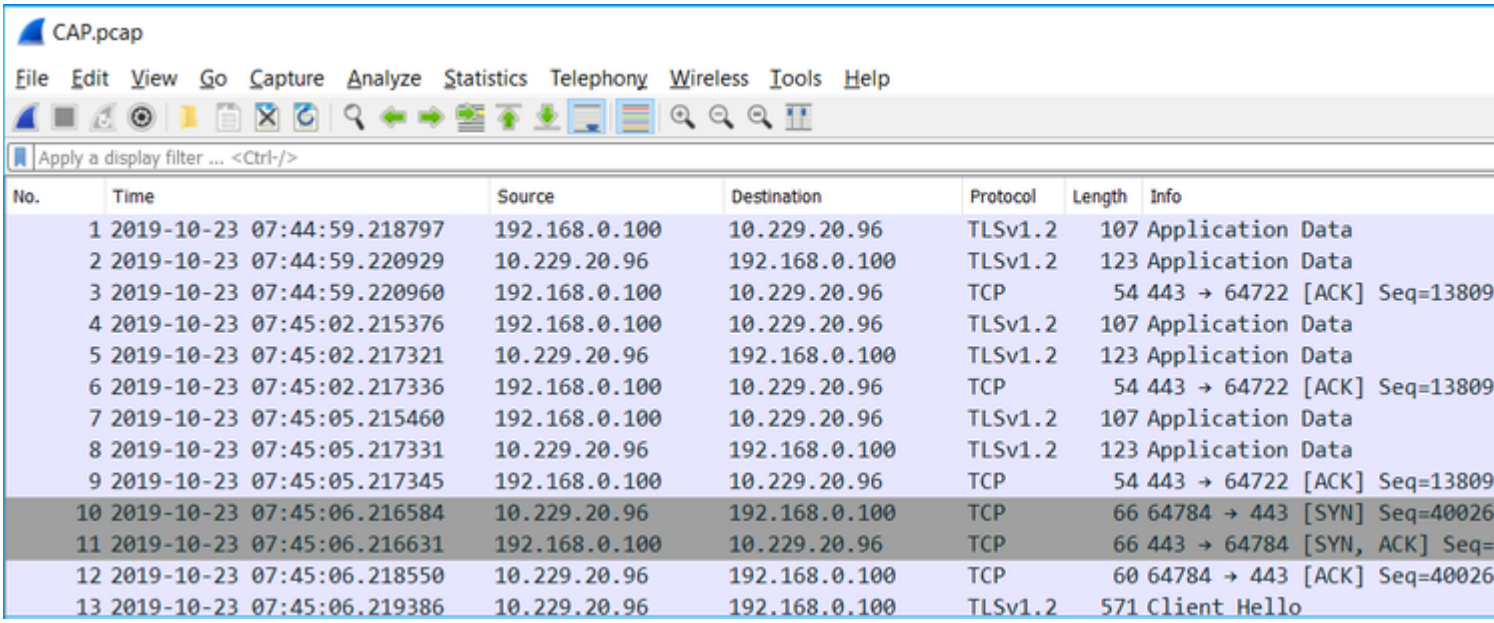
<#root>

```
root@firepower:/Volume/home/admin#

tcpdump -i eth0 port 443 -s 0 -w CAP.pcap

HS_PACKET_BUFFER_SIZE is set to 4.
tcpdump: listening on eth0, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 262144 bytes

^C

264 packets captured

<- CTRL-C

264 packets received by filter
0 packets dropped by kernel

root@firepower:/Volume/home/admin#
```

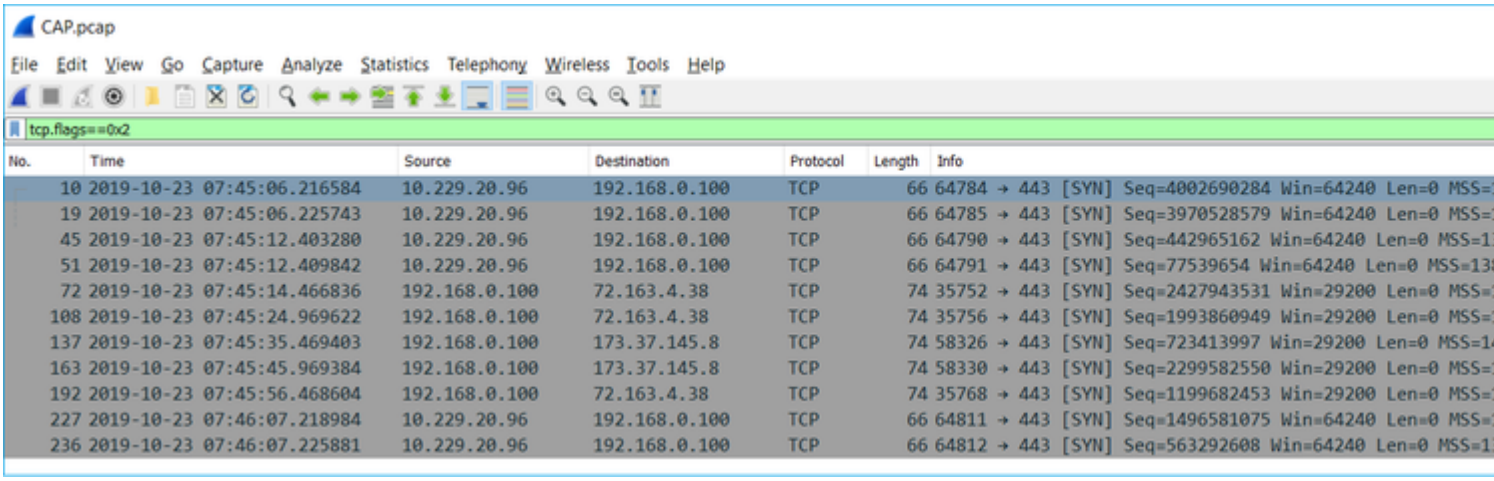
Verzamel de opname van het VCC (**Systeem > Gezondheid > Monitor,** selecteer het apparaat en selecteer **Geavanceerde probleemoplossing**), zoals getoond in het beeld:



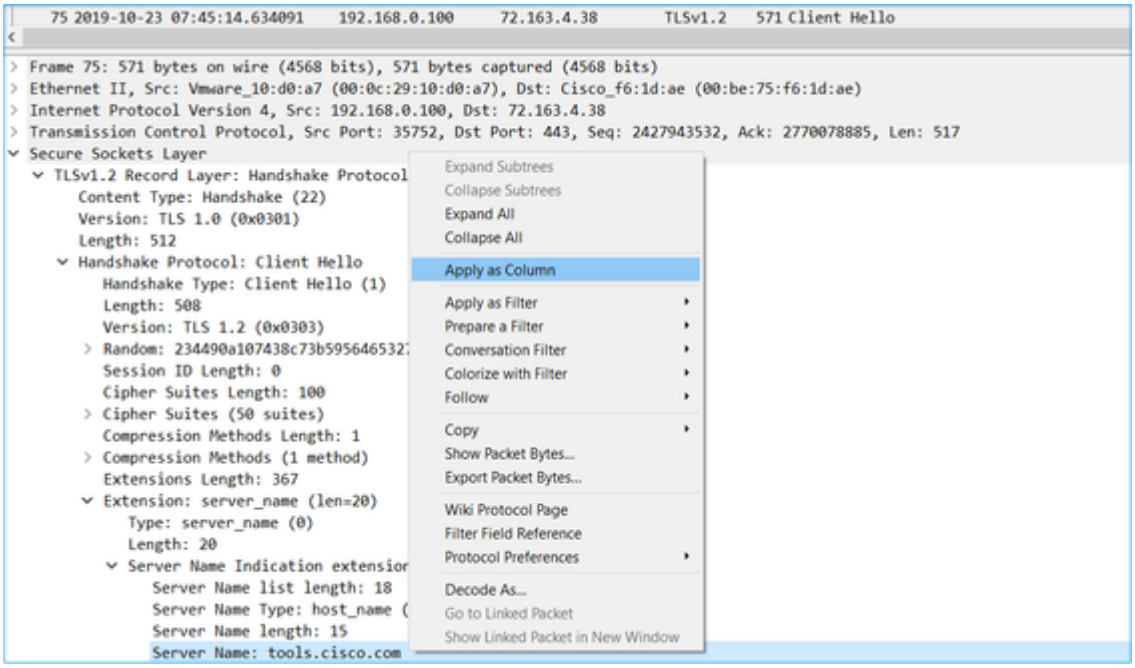
De afbeelding toont het VCC op Wireshark vastlegt:



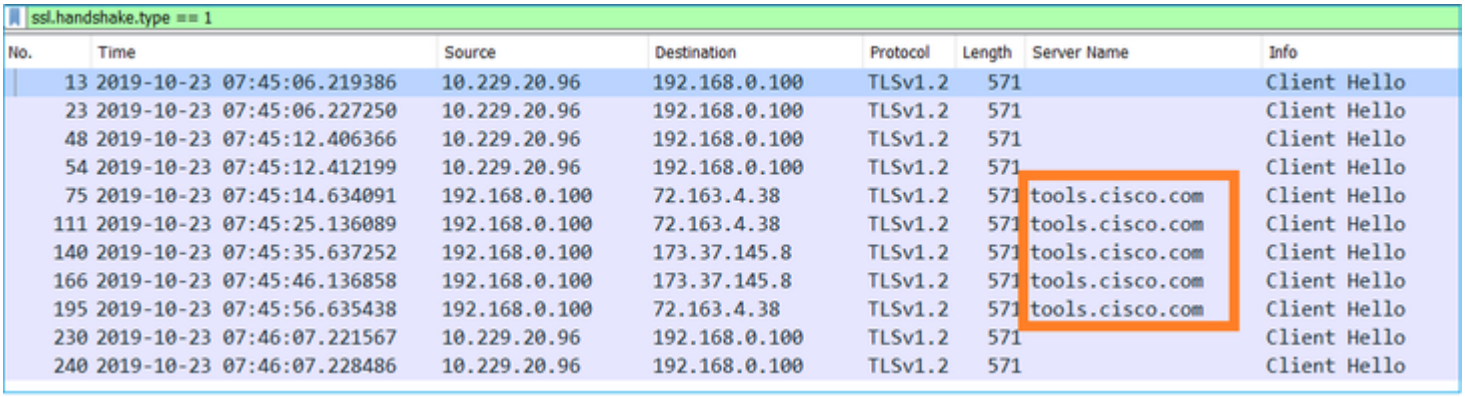
Tip: gebruik het weergavefilter **tcp.flags==0x2** op Wireshark om te controleren op alle nieuwe TCP-sessies die zijn opgenomen. Dit filtert alle TCP/SYN-pakketten die zijn opgenomen.



Tip: Pas het veld **Servernaam** toe als kolom vanuit de SSL-client Hallo.



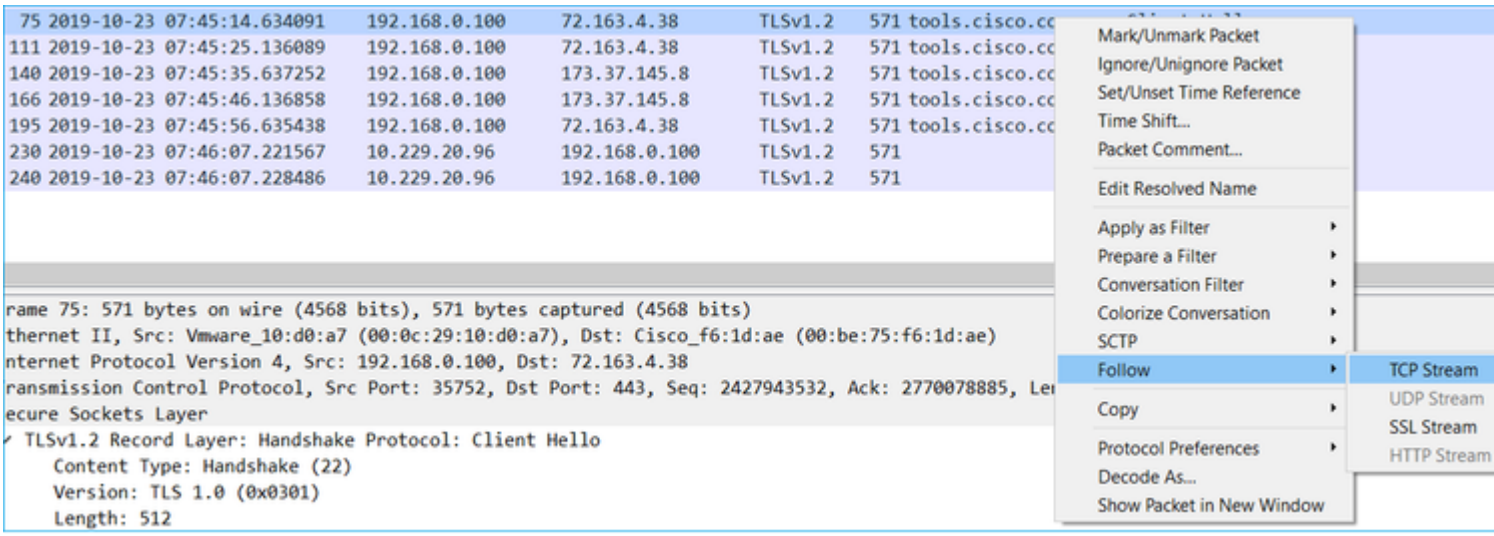
Tip: Pas dit weergavefilter toe om alleen de berichten van Client Hello **ssl.handshake.type == 1 te** zien

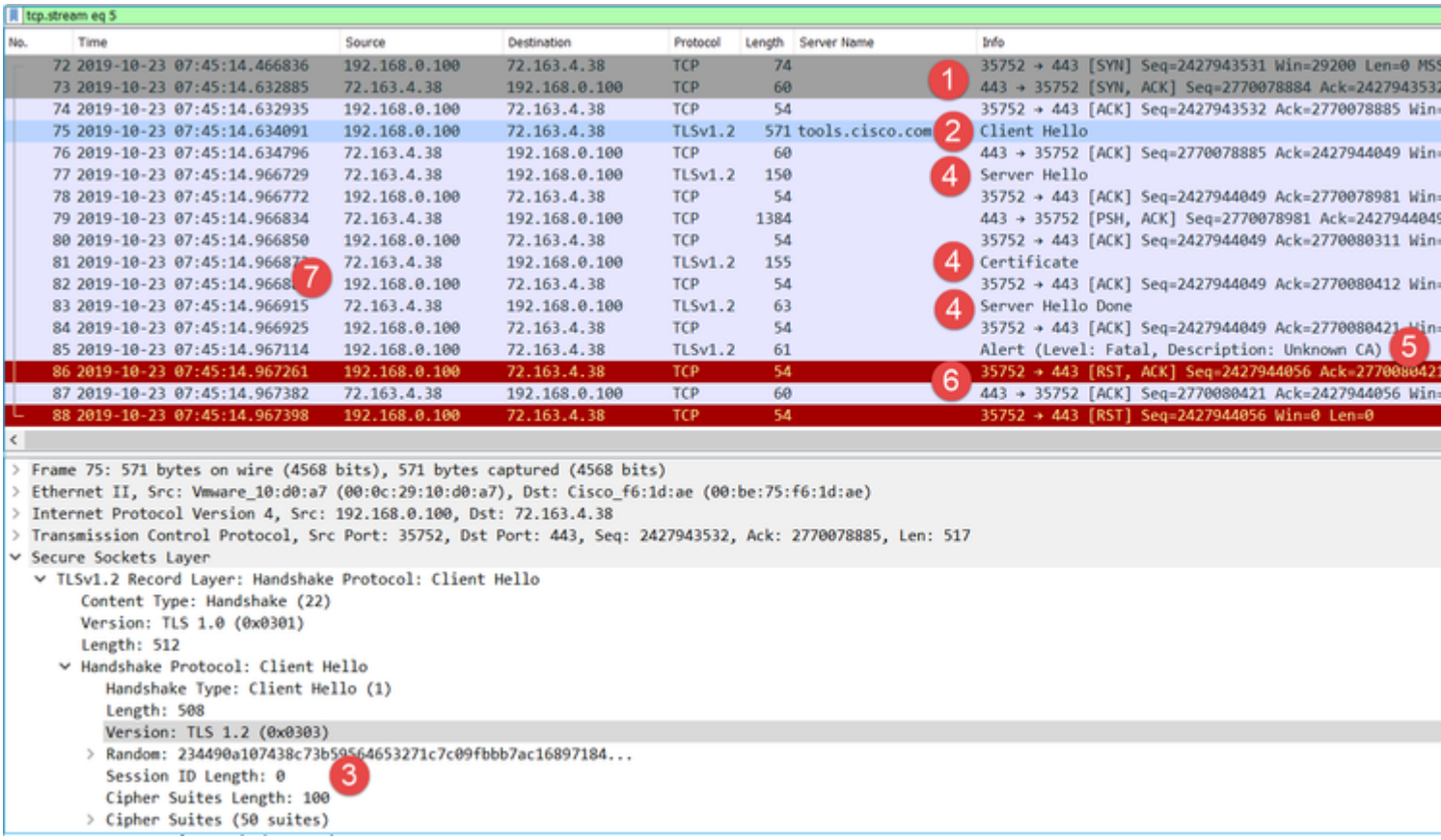


No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Server Name	Info
13	2019-10-23 07:45:06.219386	10.229.20.96	192.168.0.100	TLSv1.2	571		Client Hello
23	2019-10-23 07:45:06.227250	10.229.20.96	192.168.0.100	TLSv1.2	571		Client Hello
48	2019-10-23 07:45:12.406366	10.229.20.96	192.168.0.100	TLSv1.2	571		Client Hello
54	2019-10-23 07:45:12.412199	10.229.20.96	192.168.0.100	TLSv1.2	571		Client Hello
75	2019-10-23 07:45:14.634091	192.168.0.100	72.163.4.38	TLSv1.2	571	tools.cisco.com	Client Hello
111	2019-10-23 07:45:25.136089	192.168.0.100	72.163.4.38	TLSv1.2	571	tools.cisco.com	Client Hello
140	2019-10-23 07:45:35.637252	192.168.0.100	173.37.145.8	TLSv1.2	571	tools.cisco.com	Client Hello
166	2019-10-23 07:45:46.136858	192.168.0.100	173.37.145.8	TLSv1.2	571	tools.cisco.com	Client Hello
195	2019-10-23 07:45:56.635438	192.168.0.100	72.163.4.38	TLSv1.2	571	tools.cisco.com	Client Hello
230	2019-10-23 07:46:07.221567	10.229.20.96	192.168.0.100	TLSv1.2	571		Client Hello
240	2019-10-23 07:46:07.228486	10.229.20.96	192.168.0.100	TLSv1.2	571		Client Hello

Opmerking: ten tijde van dit schrijven maakt het Smart Licensing-portal (tools.cisco.com) gebruik van deze IP's: 72.163.4.38, 173.37.145.8

Volg een van de TCP-stromen (**Volgen > TCP-stream)**, zoals in de afbeelding.

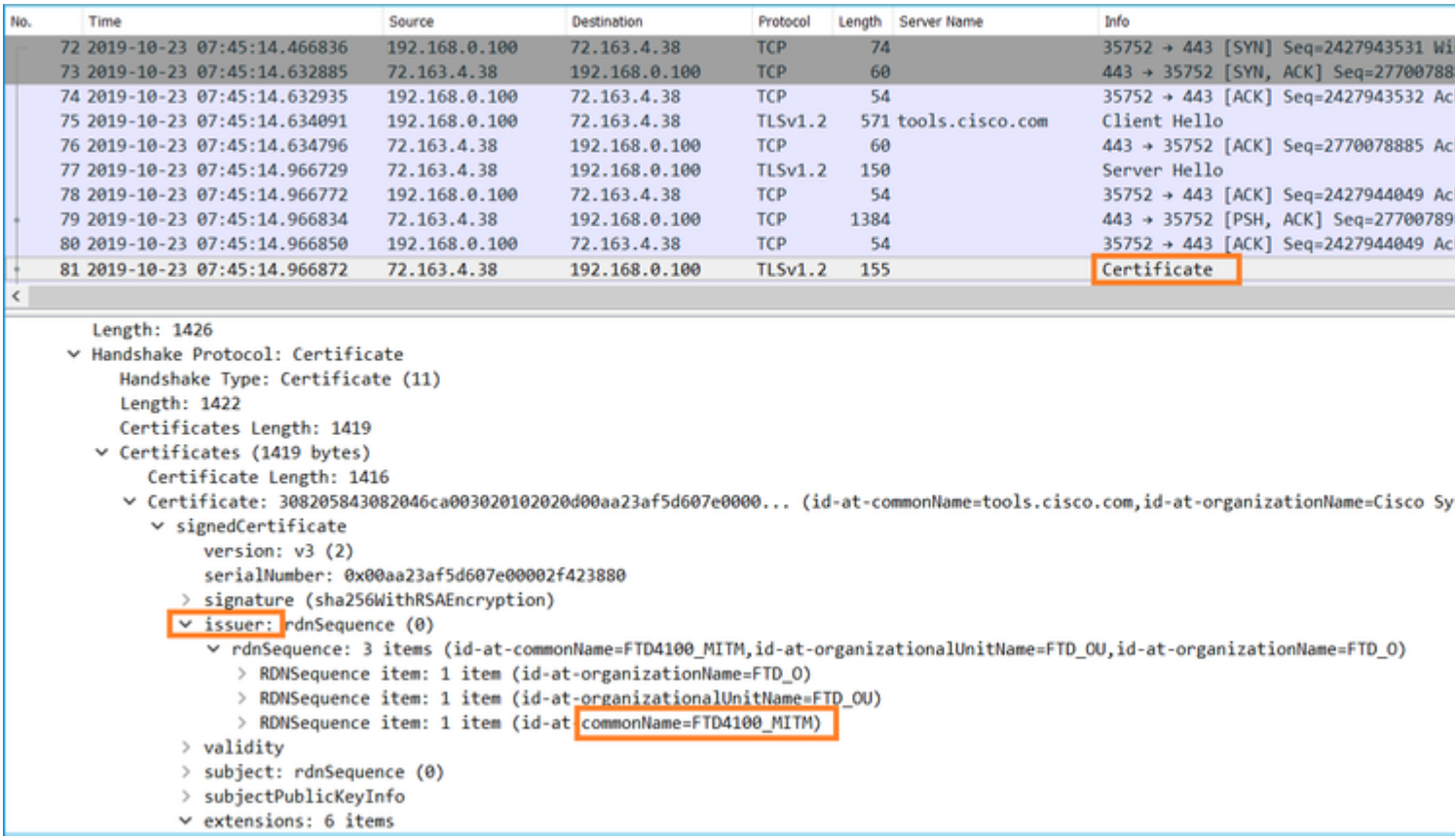




Belangrijkste punten:

1. Er is een TCP 3-weg handdruk.
2. De client (FMC) stuurt een SSL-client-Hello-bericht naar het Smart Licensing-portal.
3. De SSL-sessie-id is 0. Dit betekent dat het geen hervatte zitting is.
4. De doelserver antwoordt met Server Hello, Certificaat en Server Hello done bericht.
5. De klant stuurt een SSL Fatal Alert met betrekking tot een "Onbekende CA".
6. De client stuurt een TCP/RST om de sessie te sluiten.
7. De gehele duur van de TCP-sessie (van vestiging tot sluiting) was ~0,5 sec.

Selecteer het **Servercertificaat** en vouw het veld **voor** de **emittent** uit om de algemene naam te zien. In dit geval toont de algemene naam een apparaat dat Man-in-the-middle (MITM) doet.



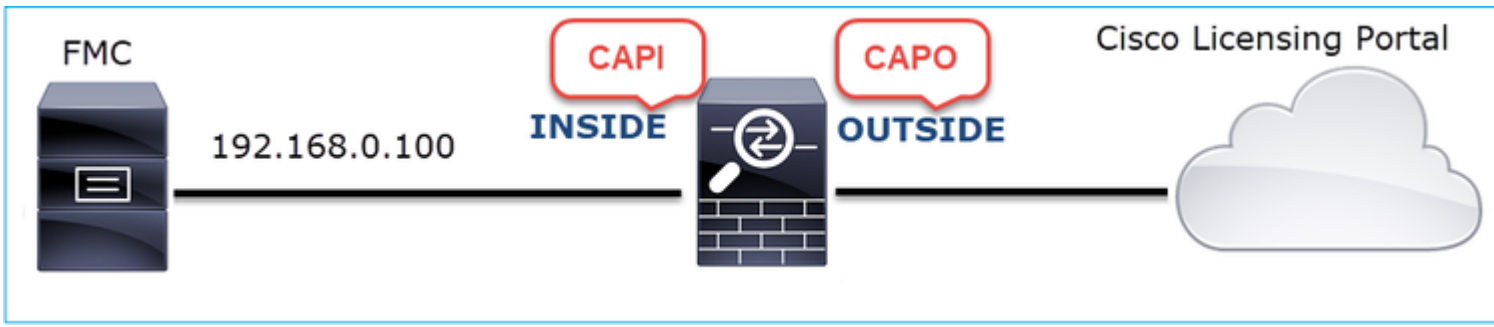
Dit wordt in deze afbeelding getoond:

Aanbevolen acties

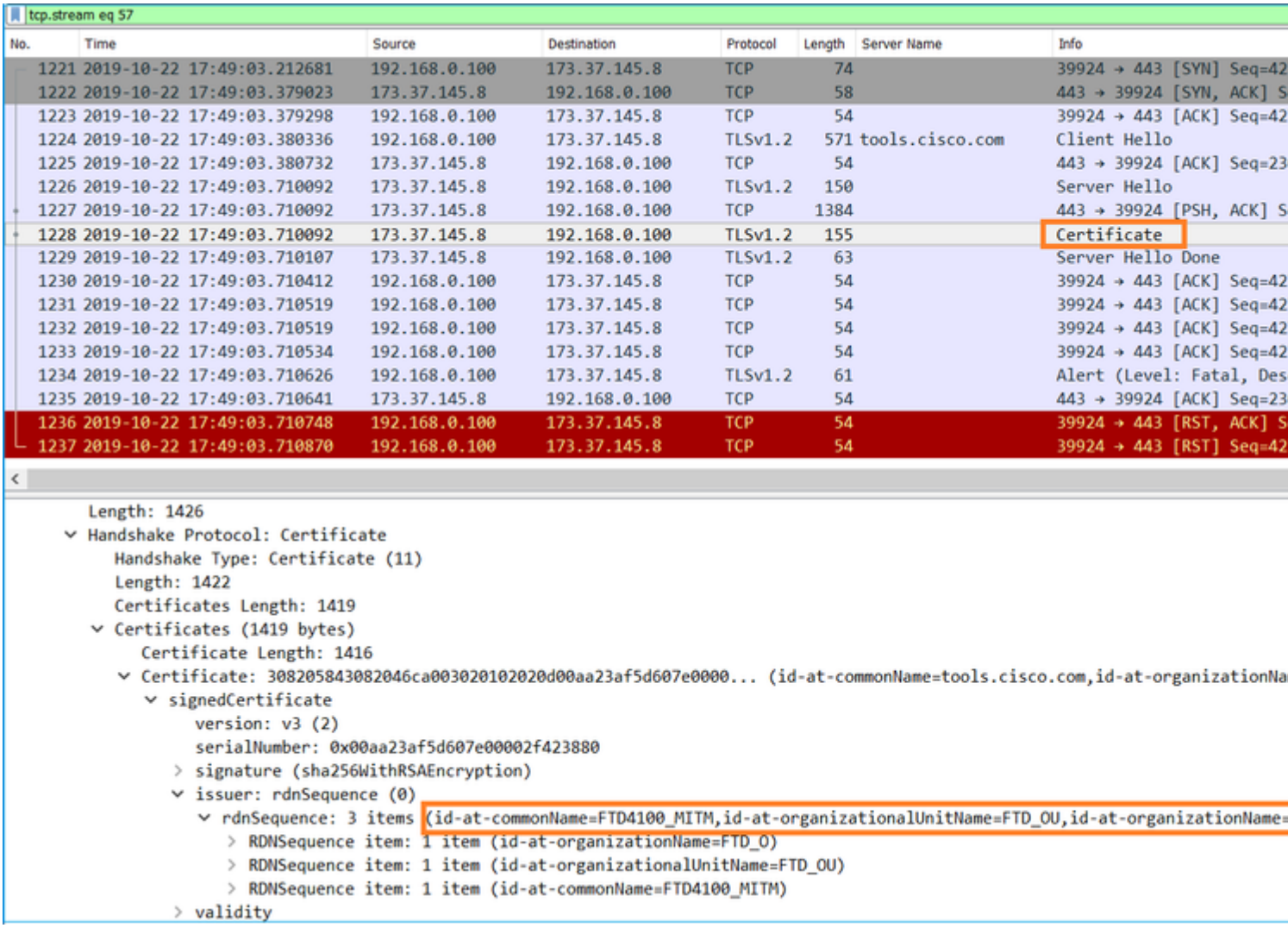
De acties die in deze paragraaf worden opgesomd, hebben tot doel de kwestie verder af te zwakken.

Actie 1. Neem extra opnamen.

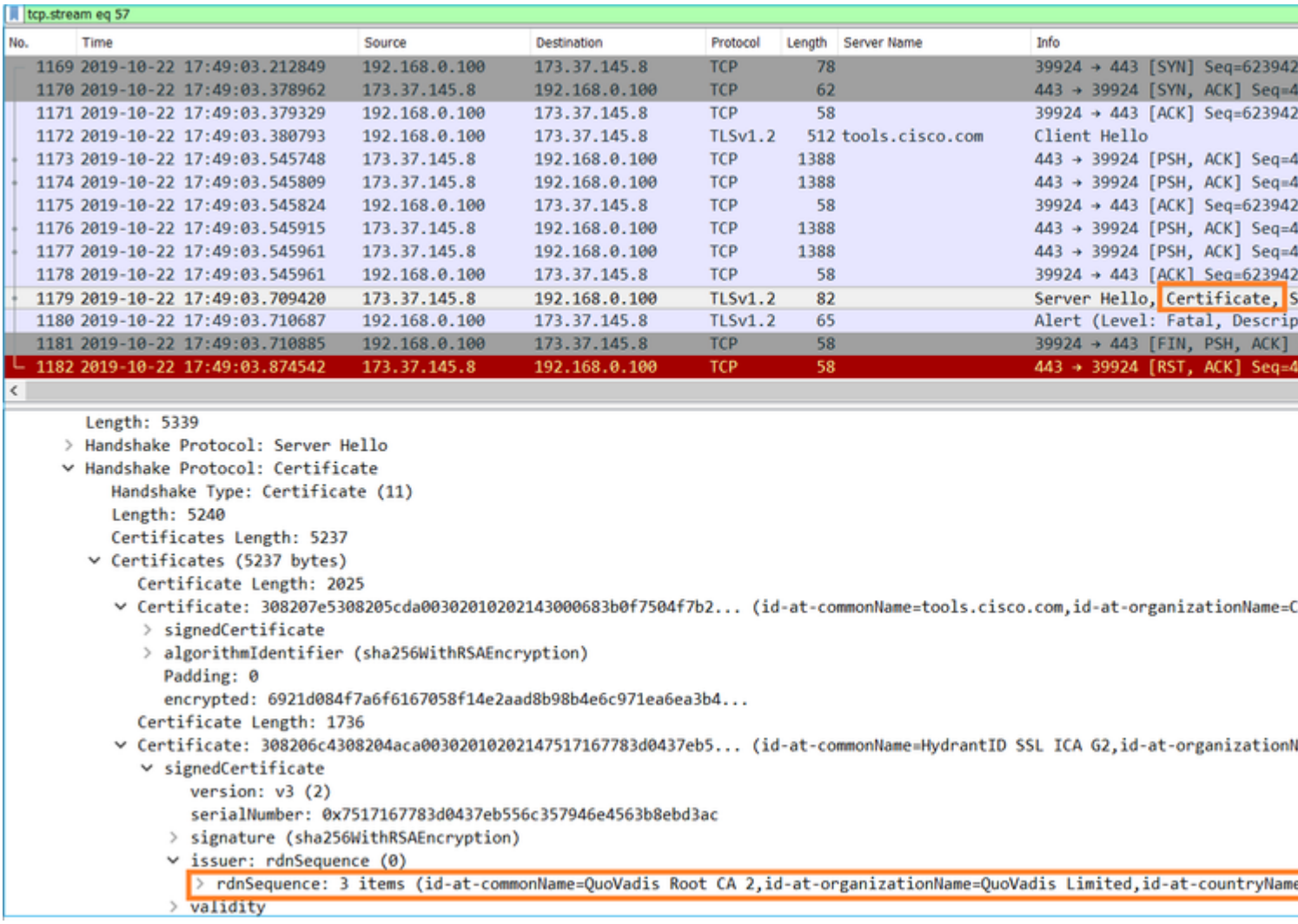
Leg opnamen vast op het transitfirewall-apparaat:



CAPI laat zien:



CAPO laat zien:



Hiermee wordt aangetoond dat de transitfirewall het servercertificaat (MITM) wijzigt

Actie 2. Controleer de apparaatlogboeken.

U kunt de FMC TS-bundel verzamelen zoals beschreven in dit document:

https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security/sourcefire-defense-center/117663-technote-SourceFire-00.html

In dit geval toont het **/dir-archives/var-log/process_stdout.log**-bestand berichten als dit:

<#root>

```
SOUT: 10-23 05:45:14 2019-10-23 05:45:36 sla[10068]: *Wed .967 UTC: CH-LIB-ERROR: ch_pf_curl_send_msg[49
failed to perform, err code 60, err string "SSL peer certificate or SSH remote key was not OK"
...
SOUT: 10-23 05:45:14 2019-10-23 05:45:36 sla[10068]: *Wed .967 UTC: CH-LIB-TRACE: ch_pf_curl_is_cert_iss
cert issue checking, ret 60, url "https://tools.cisco.com/its/
```

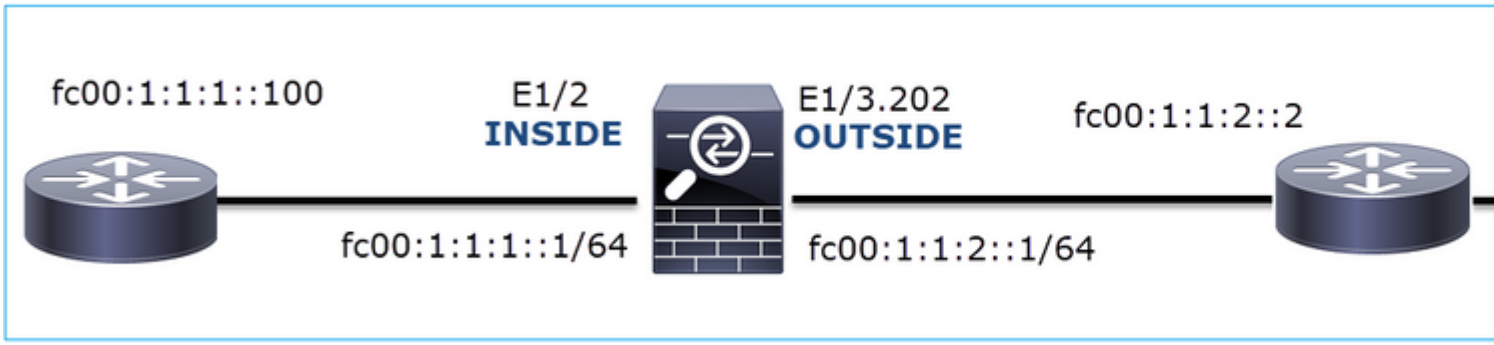
Aanbevolen oplossing

Schakel de MITM uit voor de specifieke stroom, zodat het VCC zich met succes kan registreren in de Smart Licensing-cloud.

Situatie 11. IPv6-connectiviteitsprobleem

Probleem Beschrijving: Interne hosts (die zich achter de BINNENKANT-interface van de firewall bevinden) kunnen niet communiceren met externe hosts (hosts die zich achter de BUITEN-interface van de firewall bevinden).

Dit beeld toont de topologie:



Beïnvloede stroom:

SRC IP: fc00:1:1:1:10

Gesch. IP: fc00:1:1:2:2

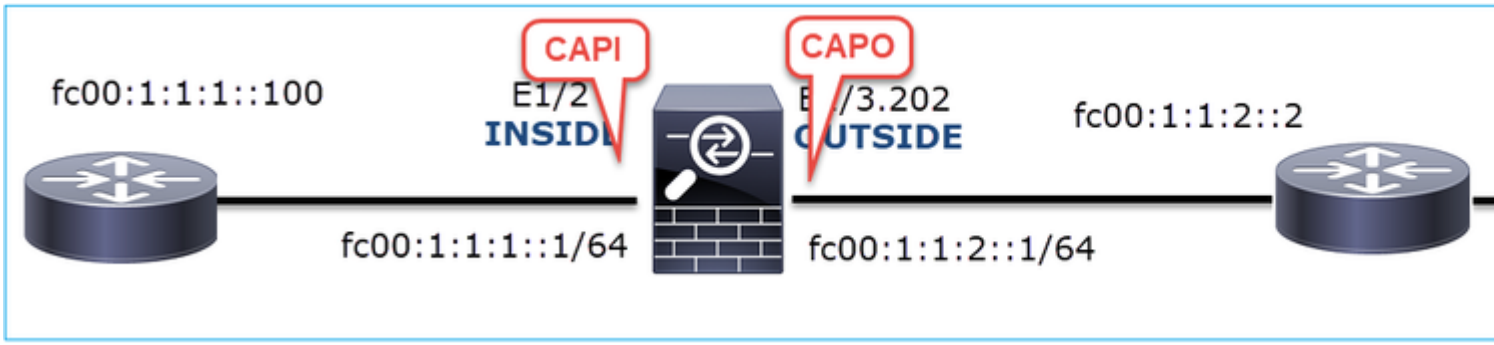
Protocol: alle

Capture Analysis

Schakel opnamen in op de FTD LINA-motor.

<#root>

```
firepower#
capture CAPI int INSIDE match ip any6 any6
firepower#
capture CAPO int OUTSIDE match ip any6 any6
```



Captures - niet-functioneel scenario

Deze opnamen werden genomen parallel met een ICMP-connectiviteitstest van IP fc00:1:1:1:100 (interne router) naar IP fc00:1:1:2:2 (upstream router).

De opname op firewall INSIDE interface bevat:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	gth	Info
1	2019-10-24 13:02:07.001663	fc00:1:1:1::100	ff02::1:ff00:1	ICMPv6	86	Neighbor Solicitation for fc0
2	2019-10-24 13:02:07.001876	fc00:1:1:1::1	fc00:1:1:1::100	ICMPv6	86	Neighbor Advertisement fc00:1
3	2019-10-24 13:02:07.002273	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	114	Echo (ping) request id=0x160d
4	2019-10-24 13:02:08.997918	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	114	Echo (ping) request id=0x160d
5	2019-10-24 13:02:10.998056	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	114	Echo (ping) request id=0x160d
6	2019-10-24 13:02:11.999917	fe80::2be:75ff:fef6:1dae	fc00:1:1:1::100	ICMPv6	86	Neighbor Solicitation for fc0
7	2019-10-24 13:02:12.002075	fc00:1:1:1::100	fe80::2be:75ff:fef6:1dae	ICMPv6	78	Neighbor Advertisement fc00:1
8	2019-10-24 13:02:12.998346	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	114	Echo (ping) request id=0x160d
9	2019-10-24 13:02:14.998483	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	114	Echo (ping) request id=0x160d
10	2019-10-24 13:02:17.062725	fe80::4e4e:35ff:fefc:fcd8	fe80::2be:75ff:fef6:1dae	ICMPv6	86	Neighbor Solicitation for fe8
11	2019-10-24 13:02:17.062862	fe80::2be:75ff:fef6:1dae	fe80::4e4e:35ff:fefc:fcd8	ICMPv6	78	Neighbor Advertisement fe80::
12	2019-10-24 13:02:22.059994	fe80::2be:75ff:fef6:1dae	fe80::4e4e:35ff:fefc:fcd8	ICMPv6	86	Neighbor Solicitation for fe8
13	2019-10-24 13:02:22.063000	fe80::4e4e:35ff:fefc:fcd8	fe80::2be:75ff:fef6:1dae	ICMPv6	78	Neighbor Advertisement fe80::

Belangrijkste punten:

1. De router verstuurt een IPv6 Neighbor Sollicitation-bericht en vraagt om het MAC-adres van het upstream-apparaat (IP fc00:1:1:1:1).
2. De firewall reageert met een IPv6 Neighbor Advertisement.
3. De router verzendt een ICMP-echo-verzoek.
4. De firewall verstuurt een IPv6 Neighbor Sollicitation-bericht en vraagt om het MAC-adres van het downstream apparaat (fc00:1:1:100).
5. De router antwoordt met een IPv6-burenadvertentie.
6. De router verstuurt extra IPv6 ICMP-echoaanvragen.

De opname op de firewall BUITEN interface bevat:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	gth	Info
1	2019-10-24 13:02:07.002517	fe80::2be:75ff:fef6:1d8e	ff02::1:ff00:2	ICMP	90	Neighbor Solicitation for fc0
2	2019-10-24 13:02:07.005569	fc00:1:1:2::2	fe80::2be:75ff:fef6:1d8e	ICM	90	Neighbor Advertisement fc00:1
3	2019-10-24 13:02:08.997995	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x160d
4	2019-10-24 13:02:09.001815	fc00:1:1:2::2	ff02::1:ff00:100	ICMPv6	90	Neighbor Solicitation for fc0
5	2019-10-24 13:02:10.025938	fc00:1:1:2::2	ff02::1:ff00:100	ICMPv6	90	Neighbor Solicitation for fc0
6	2019-10-24 13:02:10.998132	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICM	118	Echo (ping) request id=0x160d
7	2019-10-24 13:02:11.050015	fc00:1:1:2::2	ff02::1:ff00:100	ICMPv6	90	Neighbor Solicitation for fc0
8	2019-10-24 13:02:12.066082	fe80::4e4e:35ff:fefc:fcd8	fe80::2be:75ff:fef6:1d8e	ICMPv6	90	Neighbor Solicitation for fe8
9	2019-10-24 13:02:12.066234	fe80::2be:75ff:fef6:1d8e	fe80::4e4e:35ff:fefc:fcd8	ICMPv6	82	Neighbor Advertisement fe80::
10	2019-10-24 13:02:12.998422	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x160d
11	2019-10-24 13:02:13.002105	fc00:1:1:2::2	ff02::1:ff00:100	ICMPv6	90	Neighbor Solicitation for fc0
12	2019-10-24 13:02:14.090251	fc00:1:1:2::2	ff02::1:ff00:100	ICMPv6	90	Neighbor Solicitation for fc0
13	2019-10-24 13:02:14.998544	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x160d
14	2019-10-24 13:02:15.178350	fc00:1:1:2::2	ff02::1:ff00:100	ICMPv6	90	Neighbor Solicitation for fc0
15	2019-10-24 13:02:17.059963	fe80::2be:75ff:fef6:1d8e	fe80::4e4e:35ff:fefc:fcd8	ICMPv6	90	Neighbor Solicitation for fe8
16	2019-10-24 13:02:17.062512	fe80::4e4e:35ff:fefc:fcd8	fe80::2be:75ff:fef6:1d8e	ICMPv6	82	Neighbor Advertisement fe80::

Belangrijkste punten:

1. De firewall verstuurt een IPv6 Neighbor Sollicitation-bericht waarin wordt gevraagd naar het MAC-adres van het upstream-apparaat (IP fc00:1:1:2:2).
2. De router antwoordt met een IPv6-burenadvertentie.
3. De firewall verzendt een IPv6 ICMP-echo-verzoek.
4. Het stroomopwaartse apparaat (router fc00:1:1:2:2) verstuurt een IPv6 buurvraag bericht dat vraagt om het MAC-adres van het IPv6 adres fc00:1:1:1:100.
5. De firewall verzendt een extra IPv6 ICMP-echo-verzoek.
6. De upstream router verstuurt een extra IPv6 Neighbor Solicitation-bericht waarin wordt gevraagd naar het MAC-adres van het IPv6-adres fc00:1:1:1:100.

Punt 4 is zeer interessant. Normaal vraagt de upstream router om de MAC van de firewall BUITEN interface (fc00:1:1:2:2), maar in plaats daarvan vraagt hij om de fc00:1:1:1:1:100. Dit is een indicatie van een verkeerde configuratie.

Aanbevolen acties

De acties die in deze paragraaf worden opgesomd, hebben tot doel de kwestie verder af te zwakken.

Actie 1. Controleer de IPv6-buurtabel.

De IPv6-burentabel voor firewalls is correct ingevuld.

```
<#root>

firepower#

show ipv6 neighbor | i fc00

fc00:1:1:2::2                            58 4c4e.35fc.fcd8  STALE OUTSIDE
fc00:1:1:1::100                          58 4c4e.35fc.fcd8  STALE INSIDE
```

Actie 2. Controleer de IPv6-configuratie.

Dit is de firewallconfiguratie.

```
<#root>

firewall#

show run int e1/2

!
interface Ethernet1/2
 nameif INSIDE
 cts manual
  propagate sgt preserve-untag
  policy static sgt disabled trusted
 security-level 0
 ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
 ipv6 address

fc00:1:1:1::1/64

 ipv6 enable
```

```
firewall#
```

show run int e1/3.202

```
!
interface Ethernet1/3.202
 vlan 202
 nameif OUTSIDE
 cts manual
  propagate sgt preserve-untag
  policy static sgt disabled trusted
 security-level 0
 ip address 192.168.103.96 255.255.255.0
 ipv6 address
```

fc00:1:1:2::1/64

```
 ipv6 enable
```

De stroomopwaartse apparatenconfiguratie openbaart de misconfiguratie:

<#root>

```
Router#
```

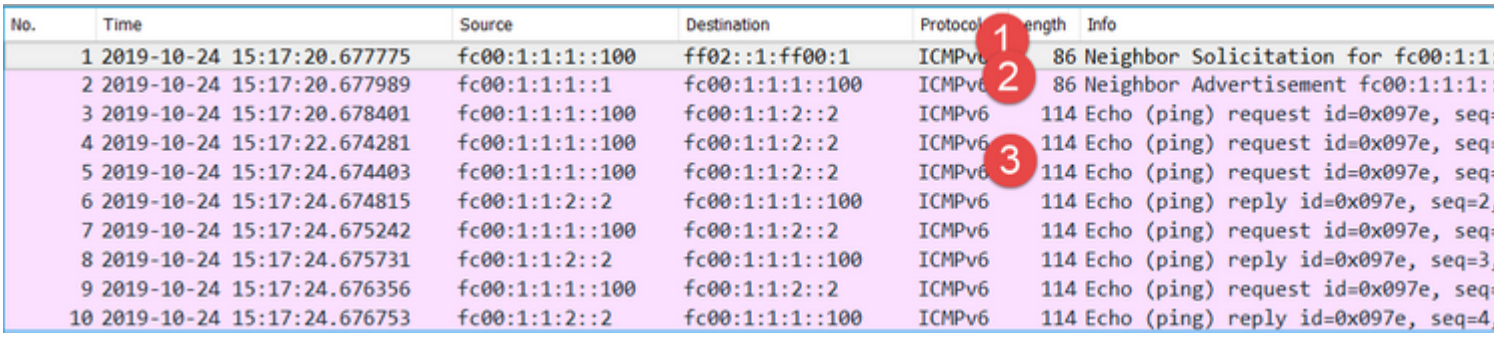
show run interface g0/0.202

```
!
interface GigabitEthernet0/0.202
 encapsulation dot1Q 202
 vrf forwarding VRF202
 ip address 192.168.2.72 255.255.255.0
 ipv6 address FC00:1:1:2::2
```

/48

Opname - functioneel scenario

De subnetmasker verandering (van /48 naar /64) heeft het probleem opgelost. Dit is de CAPI-opname in het functionele scenario.



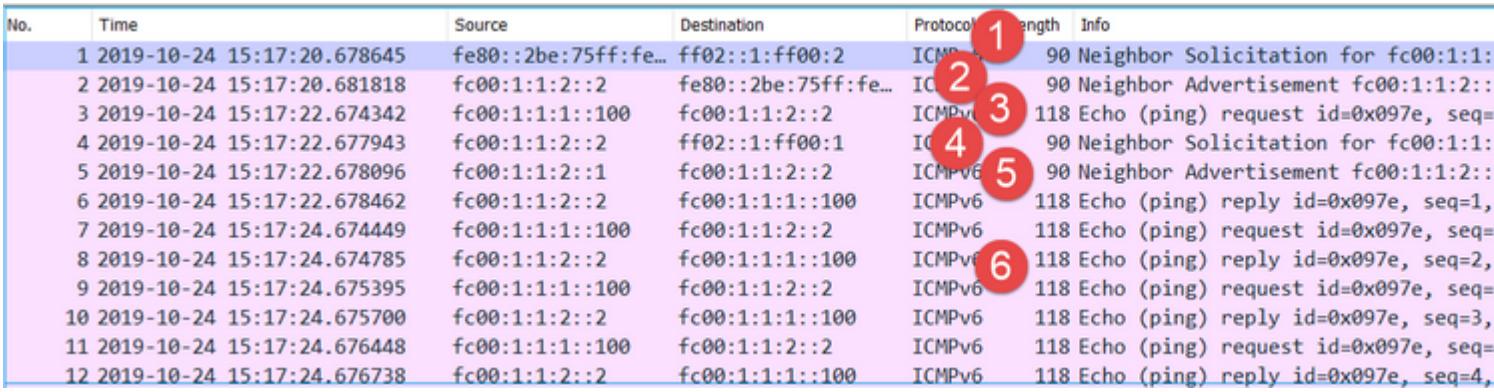
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	2019-10-24 15:17:20.677775	fc00:1:1:1::100	ff02::1:ff00:1	ICMPv6	86	Neighbor Solicitation for fc00:1:1
2	2019-10-24 15:17:20.677989	fc00:1:1:1::1	fc00:1:1:1::100	ICMPv6	86	Neighbor Advertisement fc00:1:1:1:
3	2019-10-24 15:17:20.678401	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	114	Echo (ping) request id=0x097e, seq
4	2019-10-24 15:17:22.674281	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	114	Echo (ping) request id=0x097e, seq
5	2019-10-24 15:17:24.674403	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	114	Echo (ping) request id=0x097e, seq
6	2019-10-24 15:17:24.674815	fc00:1:1:2::2	fc00:1:1:1::100	ICMPv6	114	Echo (ping) reply id=0x097e, seq=2
7	2019-10-24 15:17:24.675242	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	114	Echo (ping) request id=0x097e, seq
8	2019-10-24 15:17:24.675731	fc00:1:1:2::2	fc00:1:1:1::100	ICMPv6	114	Echo (ping) reply id=0x097e, seq=3
9	2019-10-24 15:17:24.676356	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	114	Echo (ping) request id=0x097e, seq
10	2019-10-24 15:17:24.676753	fc00:1:1:2::2	fc00:1:1:1::100	ICMPv6	114	Echo (ping) reply id=0x097e, seq=4

Belangrijkste punt:

1. De router verstuurt een IPv6-buurverzoek bericht waarin wordt gevraagd naar het MAC-adres van het

upstream-apparaat (IP fc00:1:1:1:1).
2. De firewall reageert met een IPv6 Neighbor Advertisement.
3. De router verstuurt ICMP-echoverzoeken en ontvangt Echo-antwoorden.

CAPO inhoud:



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	2019-10-24 15:17:20.678645	fe80::2be:75ff:fe…	ff02::1:ff00:2	ICMP…	90	Neighbor Solicitation for fc00:1:1:
2	2019-10-24 15:17:20.681818	fc00:1:1:2::2	fe80::2be:75ff:fe…	IC…	90	Neighbor Advertisement fc00:1:1:2::
3	2019-10-24 15:17:22.674342	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv…	118	Echo (ping) request id=0x097e, seq=
4	2019-10-24 15:17:22.677943	fc00:1:1:2::2	ff02::1:ff00:1	IC…	90	Neighbor Solicitation for fc00:1:1:
5	2019-10-24 15:17:22.678096	fc00:1:1:2::1	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	90	Neighbor Advertisement fc00:1:1:2::
6	2019-10-24 15:17:22.678462	fc00:1:1:2::2	fc00:1:1:1::100	ICMPv6	118	Echo (ping) reply id=0x097e, seq=1,
7	2019-10-24 15:17:24.674449	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x097e, seq=
8	2019-10-24 15:17:24.674785	fc00:1:1:2::2	fc00:1:1:1::100	ICMPv…	118	Echo (ping) reply id=0x097e, seq=2,
9	2019-10-24 15:17:24.675395	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x097e, seq=
10	2019-10-24 15:17:24.675700	fc00:1:1:2::2	fc00:1:1:1::100	ICMPv6	118	Echo (ping) reply id=0x097e, seq=3,
11	2019-10-24 15:17:24.676448	fc00:1:1:1::100	fc00:1:1:2::2	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x097e, seq=
12	2019-10-24 15:17:24.676738	fc00:1:1:2::2	fc00:1:1:1::100	ICMPv6	118	Echo (ping) reply id=0x097e, seq=4,

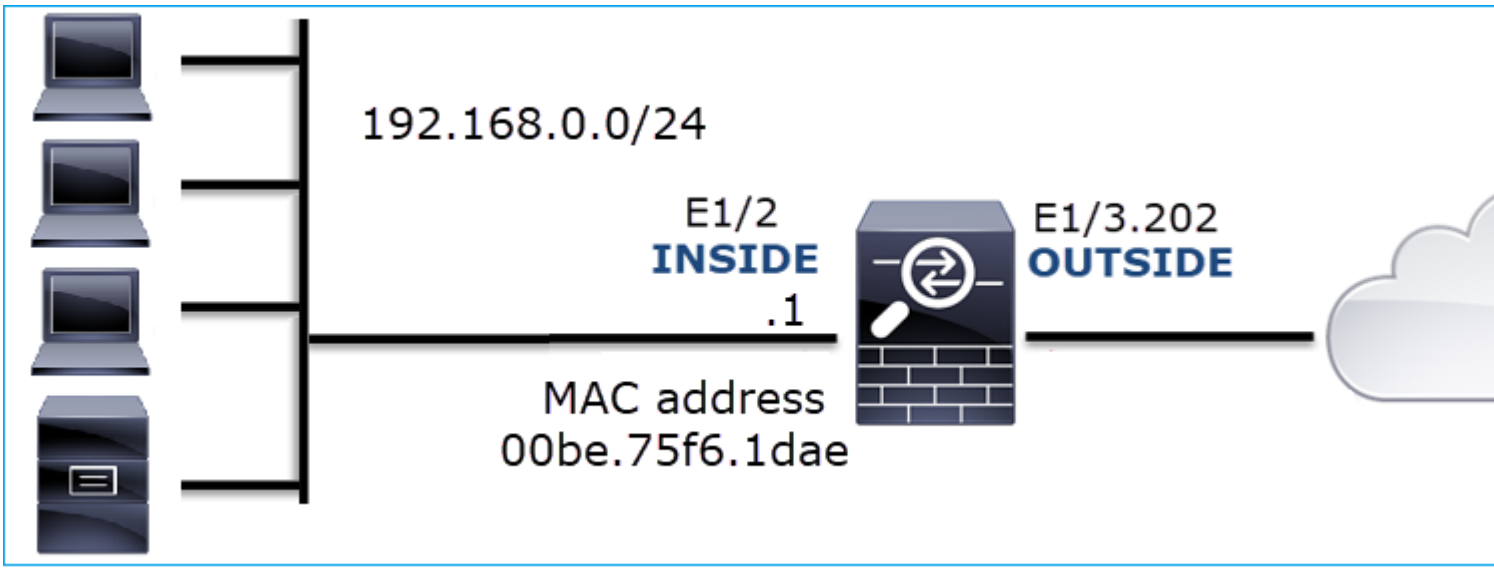
Belangrijkste punten:

1. De firewall verstuurt een IPv6 Neighbor Sollicitation-bericht waarin wordt gevraagd naar het MAC-adres van het upstream-apparaat (IP fc00:1:1:2:2).
2. De firewall reageert met een IPv6 Neighbor Advertisement.
3. De firewall verzendt een ICMP-echo-verzoek.
4. De router verstuurt een IPv6 Neighbor Query-bericht waarin wordt gevraagd naar het MAC-adres van het downstream-apparaat (IP fc00:1:1:1:1).
5. De firewall reageert met een IPv6 Neighbor Advertisement.
6. De firewall verzendt ICMP-echoverzoeken en ontvangt Echo-antwoorden.

Situatie 12. Probleem met intermitterende connectiviteit (ARP-vergiftiging)

Probleem Beschrijving: Interne hosts (192.168.0.x/24) hebben intermitterende connectiviteitsproblemen met hosts in dezelfde subnetverbinding

Dit beeld toont de topologie:



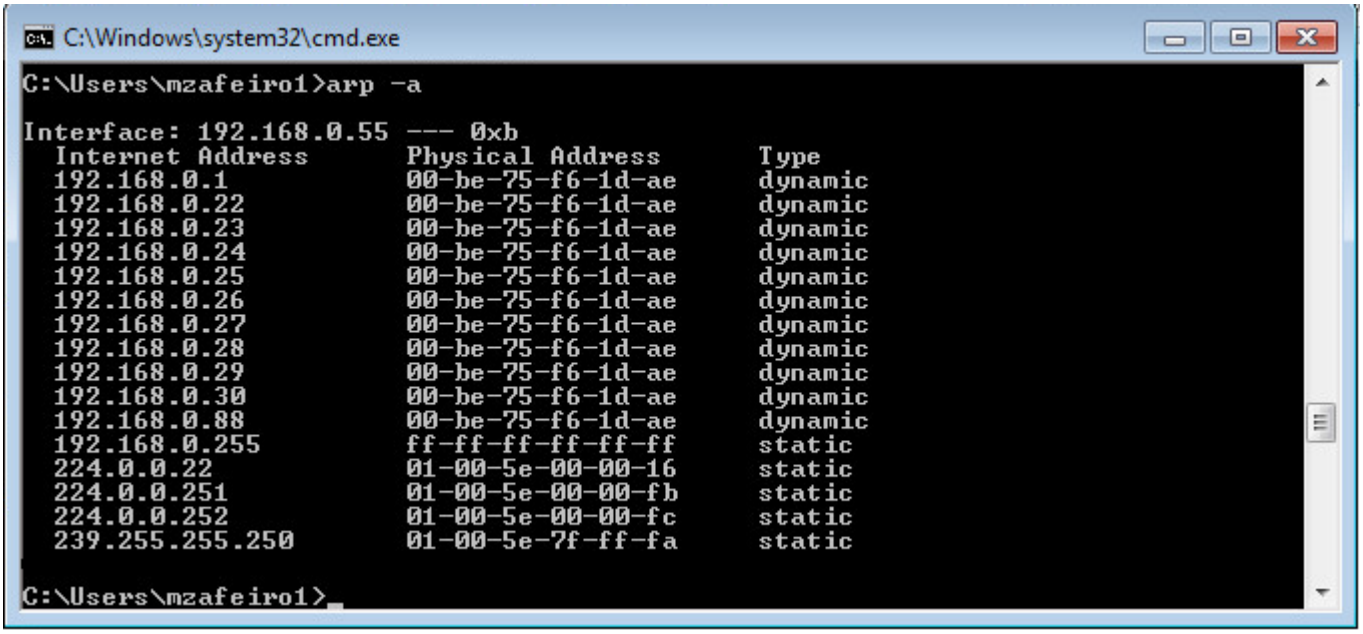
Beïnvloede stroom:

SRC IP: 192.168.0.x/24

Dst IP: 192.168.0.x/24

Protocol: alle

De ARP cache van een interne host lijkt vergiftigd te zijn:



Capture Analysis

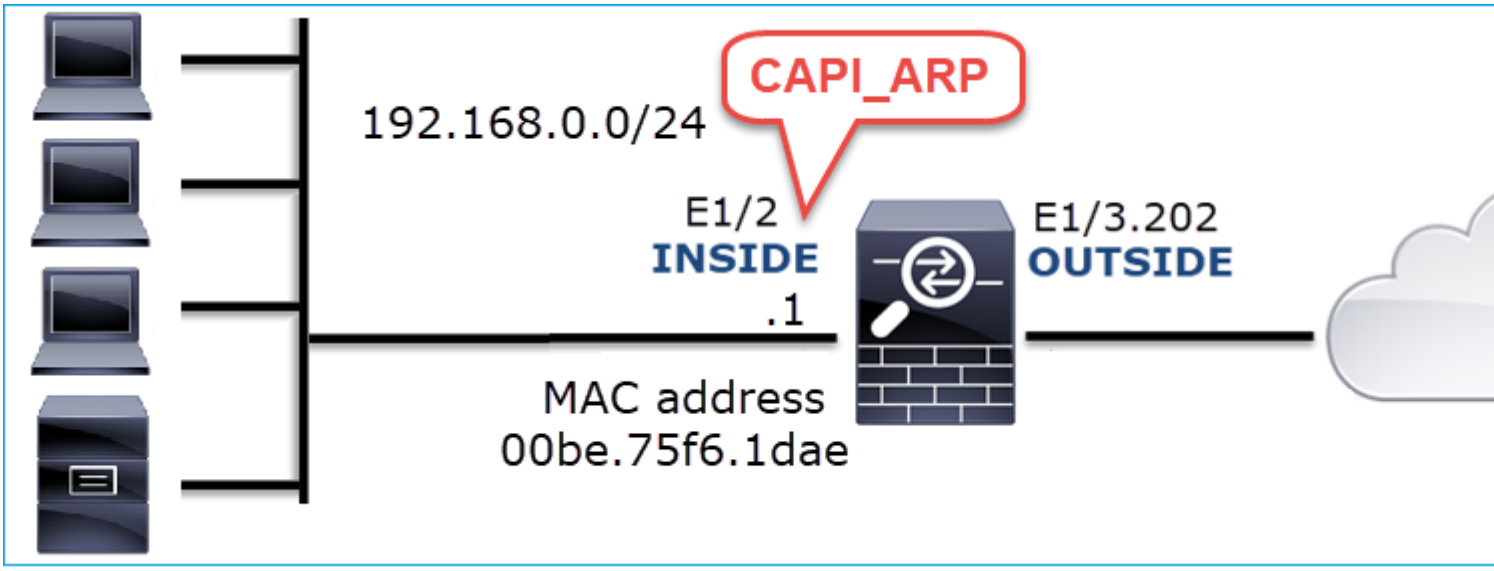
Een opname op FTD LINA-motor inschakelen

Deze opname neemt alleen ARP-pakketten op de BINNENKANT-interface op:

<#root>

```
firepower#
```

```
capture CAPI_ARP interface INSIDE ethernet-type arp
```



Captures - niet-functioneel scenario:

De opname op de firewall INSIDE interface bevat.

(arp.dst.proto_ipv4 == 192.168.0.0/24) && !(arp.src.proto_ipv4 == 192.168.0.1)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4	2019-10-25 10:01:55.179571	Vmware_2c:9b:a7	Broadcast	ARP	60	Who has 192.16
5	2019-10-25 10:01:55.17969	Cisco_f6:1d:ae	Vmware_2c:9b:a7	ARP	42	192.168.0.23
35	2019-10-25 10:02:13.050397	Vmware_2c:9b:a7	Broadcast	ARP	60	Who has 192.16
36	2019-10-25 10:02:13.050488	Cisco_f6:1d:ae	Vmware_2c:9b:a7	ARP	42	192.168.0.24
47	2019-10-25 10:02:19.284683	Vmware_2c:9b:a7	Broadcast	ARP	60	Who has 192.16
48	2019-10-25 10:02:19.284775	Cisco_f6:1d:ae	Vmware_2c:9b:a7	ARP	42	192.168.0.25
61	2019-10-25 10:02:25.779821	Vmware_2c:9b:a7	Broadcast	ARP	60	Who has 192.16
62	2019-10-25 10:02:25.779912	Cisco_f6:1d:ae	Vmware_2c:9b:a7	ARP	42	192.168.0.26
76	2019-10-25 10:02:31.978175	Vmware_2c:9b:a7	Broadcast	ARP	60	Who has 192.16
77	2019-10-25 10:02:31.978251	Cisco_f6:1d:ae	Vmware_2c:9b:a7	ARP	42	192.168.0.27
97	2019-10-25 10:02:38.666515	Vmware_2c:9b:a7	Broadcast	ARP	60	Who has 192.16
98	2019-10-25 10:02:38.666606	Cisco_f6:1d:ae	Vmware_2c:9b:a7	ARP	42	192.168.0.28
121	2019-10-25 10:02:47.384074	Vmware_2c:9b:a7	Broadcast	ARP	60	Who has 192.16
122	2019-10-25 10:02:47.384150	Cisco_f6:1d:ae	Vmware_2c:9b:a7	ARP	42	192.168.0.29
137	2019-10-25 10:02:53.539995	Vmware_2c:9b:a7	Broadcast	ARP	60	Who has 192.16
138	2019-10-25 10:02:53.540087	Cisco_f6:1d:ae	Vmware_2c:9b:a7	ARP	42	192.168.0.30

Belangrijkste punten:

1. De firewall ontvangt verschillende ARP-verzoeken om IP's binnen het 192.168.0.x/24-netwerk
2. De firewall antwoordt op alle (proxy-ARP) met zijn eigen MAC-adres

Aanbevolen acties

De acties die in deze paragraaf worden opgesomd, hebben tot doel de kwestie verder af te zwakken.

Actie 1. Controleer de NAT-configuratie.

Met betrekking tot de NAT configuratie, zijn er gevallen waar het **geen-volmacht-arp** sleutelwoord het vroegere gedrag kan verhinderen:

```
<#root>

firepower#

show run nat

nat (INSIDE,OUTSIDE) source static NET_1.1.1.0 NET_2.2.2.0 destination static NET_192.168.0.0 NET_4.4.4.

no-proxy-arp
```

Actie 2. Schakel de proxy-arp functionaliteit op de firewall-interface uit.

Als het â€˜no-proxy-arpâ€™ sleutelwoord het probleem niet oplost, probeer dan proxy ARP op de interface zelf uit te schakelen. In het geval van FTD moet u tijdens het schrijven FlexConfig gebruiken en de opdracht implementeren (de juiste interfacenaam opgeven).

```
sysopt noproxyarp INSIDE
```

Situatie 13. Identificeer SNMP-objectidentificatiecodes (OIDâ€™s) die CPU-fouten veroorzaken

Deze case toont aan hoe bepaalde SNMP OID's voor geheugenpolling werden geïdentificeerd als de oorzaak van CPU-fouten (prestatiekwestie) op basis van de analyse van SNMP versie 3 (SNMPv3)-pakketvastlegging.

Probleem Beschrijving: Overschrijdingen op data interfaces nemen voortdurend toe. Verder onderzoek toonde aan dat er ook CPU-weblokken zijn (veroorzaakt door het SNMP-proces) die de grondoorzaak zijn van de interfaceoverschrijdingen.

De volgende stap in het probleemoplossingsproces was om de oorzaak van de CPU-fouten te identificeren die door het SNMP-proces werden veroorzaakt en in het bijzonder om de omvang van het probleem te beperken om de SNMP Object Identifiers (OID) te identificeren die, wanneer ze werden gepolijst, mogelijk konden resulteren in CPU-fouten.

Op dit moment biedt de FTD LINA engine geen 'show'-opdracht voor SNMP OID's die in real-time worden gepolled.

De lijst van SNMP OIDs voor opiniepeilingen kan uit het SNMP controle hulpmiddel worden teruggewonnen, echter, in dit geval, waren deze preventieve factoren:

- De FTD-beheerder had geen toegang tot de SNMP-bewakingstool
- SNMP versie 3 met verificatie en gegevenscodering voor privacy is geconfigureerd op FTD

Capture Analysis

Aangezien de FTD-beheerder de referenties had voor de verificatie en codering van SNMP versie 3, werd dit actieplan voorgesteld:

1. Neem SNMP-pakketopnamen
2. Sla de opnamen op en gebruik de voorkeuren voor het Wireshark SNMP-protocol om de SNMP versie 3-referenties te specificeren voor het decoderen van de SNMP versie 3-pakketten. De gedecrypteerde opnamen worden gebruikt voor de analyse en het ophalen van SNMP OIDâ€™s

Configureer SNMP-pakketopnamen op de interface die wordt gebruikt in de hostconfiguratie van de SNMP-server:

<#root>

```
firepower#
```

```
show run snmp-server  | include host
```

```
snmp-server host management 192.168.10.10 version 3 netmonv3
```

```
firepower#
```

```
show ip address management
```

```
System IP Address:
Interface                Name                   IP address      Subnet mask     Method
Management0/0            management             192.168.5.254   255.255.255.0   CONFIG
Current IP Address:
Interface                Name                   IP address      Subnet mask     Method
Management0/0            management             192.168.5.254   255.255.255.0   CONFIG
```

```
firepower#
```

```
capture capsnmp interface management buffer 10000000 match udp host 192.168.10.10  host 192.168.5.254 eq
```

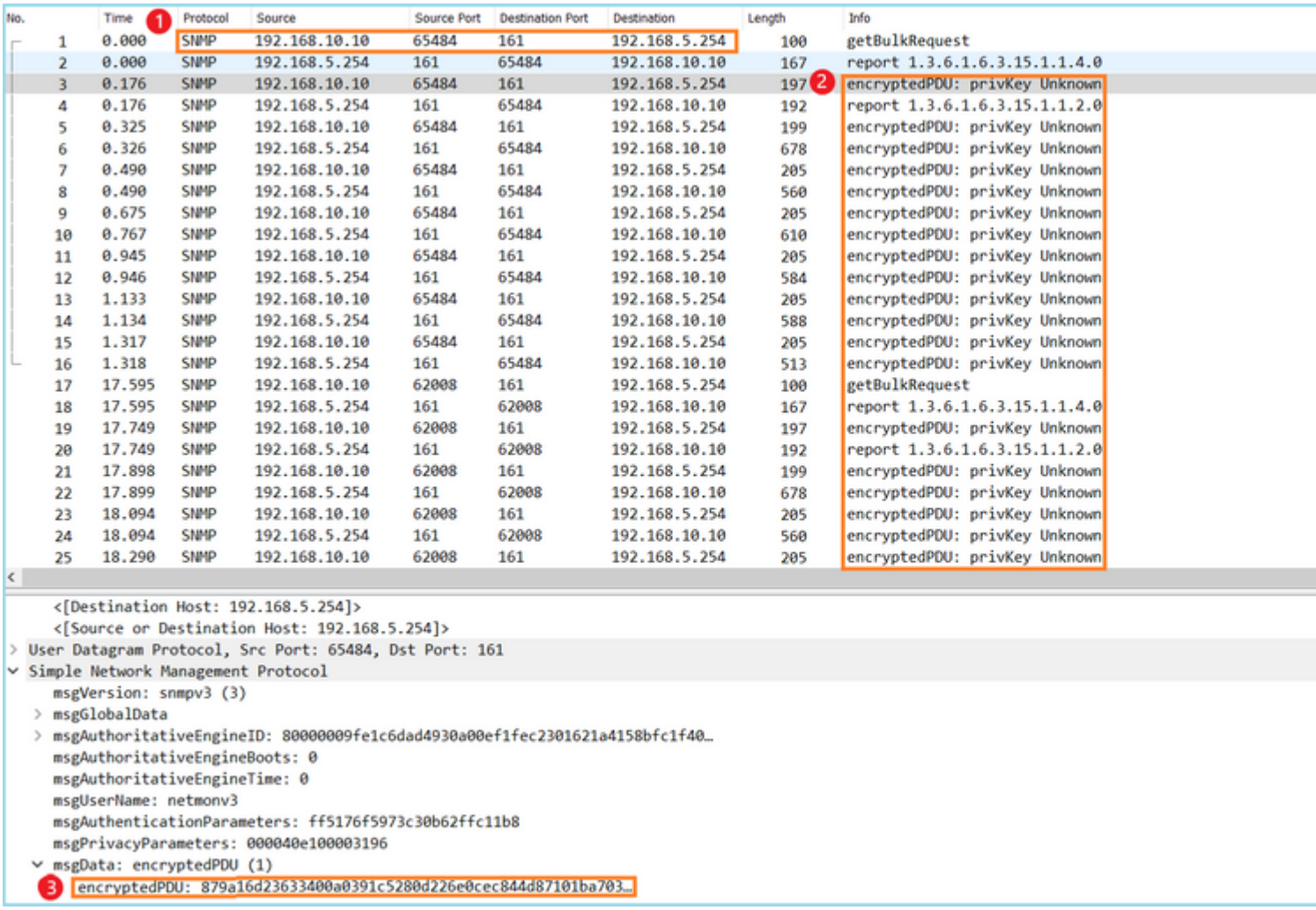
```
firepower#
```

```
show capture capsnmp
```

```
capture capsnmp type raw-data buffer 10000000 interface outside [Capturing -
```

```
9512
```

```
 bytes]
  match udp host 192.168.10.10  host 192.168.5.254 eq snmp
```



No.	Time	Protocol	Source	Source Port	Destination Port	Destination	Length	Info
1	0.000	SNMP	192.168.10.10	65484	161	192.168.5.254	100	getBulkRequest
2	0.000	SNMP	192.168.5.254	161	65484	192.168.10.10	167	report 1.3.6.1.6.3.15.1.1.4.0
3	0.176	SNMP	192.168.10.10	65484	161	192.168.5.254	197	encryptedPDU: privKey Unknown
4	0.176	SNMP	192.168.5.254	161	65484	192.168.10.10	192	report 1.3.6.1.6.3.15.1.1.2.0
5	0.325	SNMP	192.168.10.10	65484	161	192.168.5.254	199	encryptedPDU: privKey Unknown
6	0.326	SNMP	192.168.5.254	161	65484	192.168.10.10	678	encryptedPDU: privKey Unknown
7	0.490	SNMP	192.168.10.10	65484	161	192.168.5.254	205	encryptedPDU: privKey Unknown
8	0.490	SNMP	192.168.5.254	161	65484	192.168.10.10	560	encryptedPDU: privKey Unknown
9	0.675	SNMP	192.168.10.10	65484	161	192.168.5.254	205	encryptedPDU: privKey Unknown
10	0.767	SNMP	192.168.5.254	161	65484	192.168.10.10	610	encryptedPDU: privKey Unknown
11	0.945	SNMP	192.168.10.10	65484	161	192.168.5.254	205	encryptedPDU: privKey Unknown
12	0.946	SNMP	192.168.5.254	161	65484	192.168.10.10	584	encryptedPDU: privKey Unknown
13	1.133	SNMP	192.168.10.10	65484	161	192.168.5.254	205	encryptedPDU: privKey Unknown
14	1.134	SNMP	192.168.5.254	161	65484	192.168.10.10	588	encryptedPDU: privKey Unknown
15	1.317	SNMP	192.168.10.10	65484	161	192.168.5.254	205	encryptedPDU: privKey Unknown
16	1.318	SNMP	192.168.5.254	161	65484	192.168.10.10	513	encryptedPDU: privKey Unknown
17	17.595	SNMP	192.168.10.10	62008	161	192.168.5.254	100	getBulkRequest
18	17.595	SNMP	192.168.5.254	161	62008	192.168.10.10	167	report 1.3.6.1.6.3.15.1.1.4.0
19	17.749	SNMP	192.168.10.10	62008	161	192.168.5.254	197	encryptedPDU: privKey Unknown
20	17.749	SNMP	192.168.5.254	161	62008	192.168.10.10	192	report 1.3.6.1.6.3.15.1.1.2.0
21	17.898	SNMP	192.168.10.10	62008	161	192.168.5.254	199	encryptedPDU: privKey Unknown
22	17.899	SNMP	192.168.5.254	161	62008	192.168.10.10	678	encryptedPDU: privKey Unknown
23	18.094	SNMP	192.168.10.10	62008	161	192.168.5.254	205	encryptedPDU: privKey Unknown
24	18.094	SNMP	192.168.5.254	161	62008	192.168.10.10	560	encryptedPDU: privKey Unknown
25	18.290	SNMP	192.168.10.10	62008	161	192.168.5.254	205	encryptedPDU: privKey Unknown

```
    <[Destination Host: 192.168.5.254]>
    <[Source or Destination Host: 192.168.5.254]>
> User Datagram Protocol, Src Port: 65484, Dst Port: 161
v Simple Network Management Protocol
    msgVersion: snmpv3 (3)
  > msgGlobalData
  > msgAuthoritativeEngineID: 80000009fe1c6dad4930a00ef1fec2301621a4158bfc1f40…
    msgAuthoritativeEngineBoots: 0
    msgAuthoritativeEngineTime: 0
    msgUserName: netmonv3
    msgAuthenticationParameters: ff5176f5973c30b62ffc11b8
    msgPrivacyParameters: 000040e100003196
  v msgData: encryptedPDU (1)
      encryptedPDU: 879a16d23633400a0391c5280d226e0cec844d87101ba703…
```

Belangrijkste punten:

1. SNMP-bron- en doeladressen/-poorten.
2. Het SNMP-protocol PDU kan niet worden gedecodeerd omdat privKey niet bekend is bij Wireshark.
3. De waarde van de versleutelde PDU-primitief.

Aanbevolen acties

De acties die in deze paragraaf worden opgesomd, hebben tot doel de kwestie verder af te zwakken.

Actie 1. Decrypteer de SNMP-opnamen.

Sla de opnamen op en bewerk de voorkeuren voor het Wireshark SNMP-protocol om de SNMP versie 3-referenties te specificeren voor het decoderen van de pakketten.

<#root>

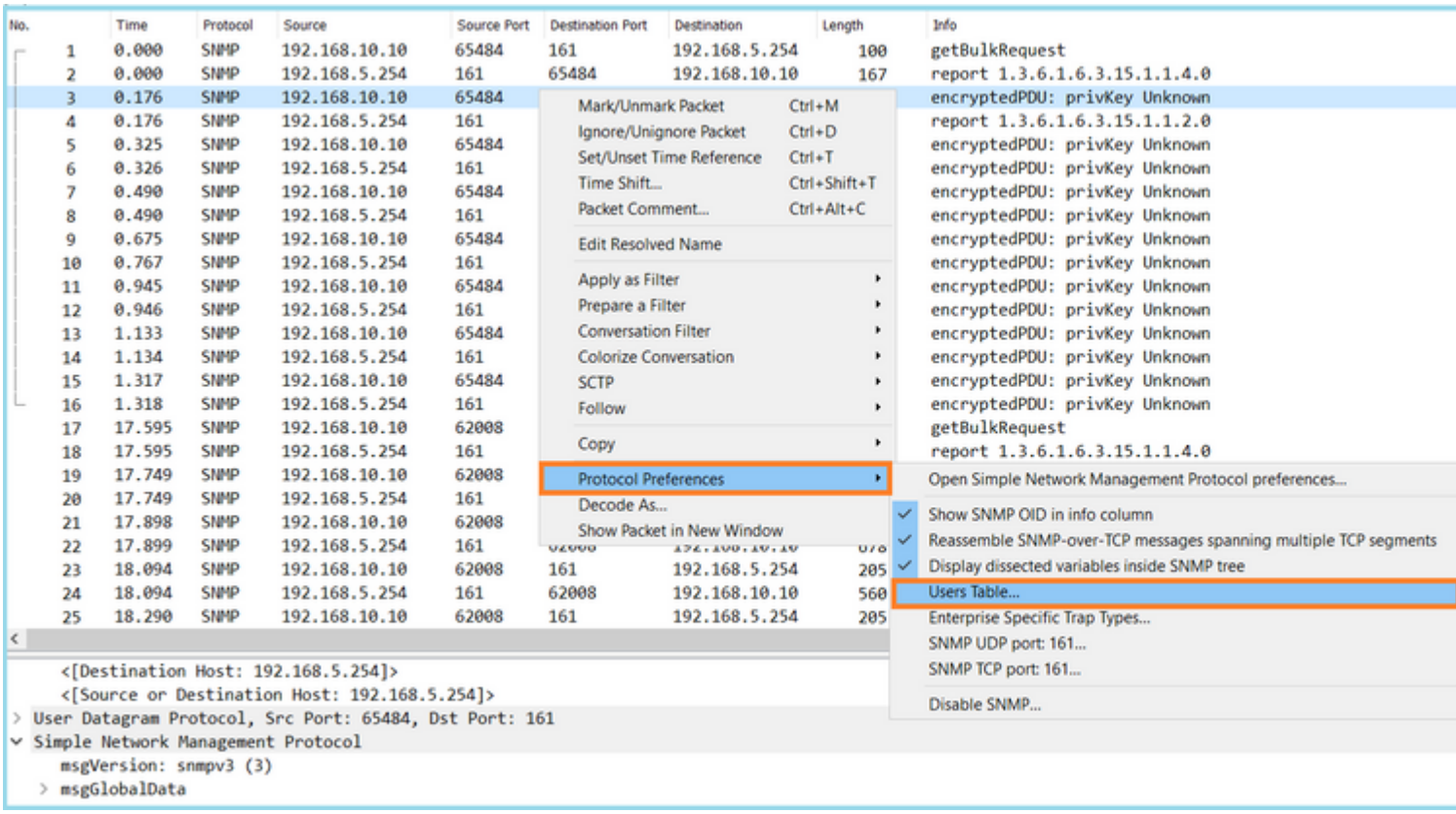
```
firepower#
```

copy /pcap capture: tftp:

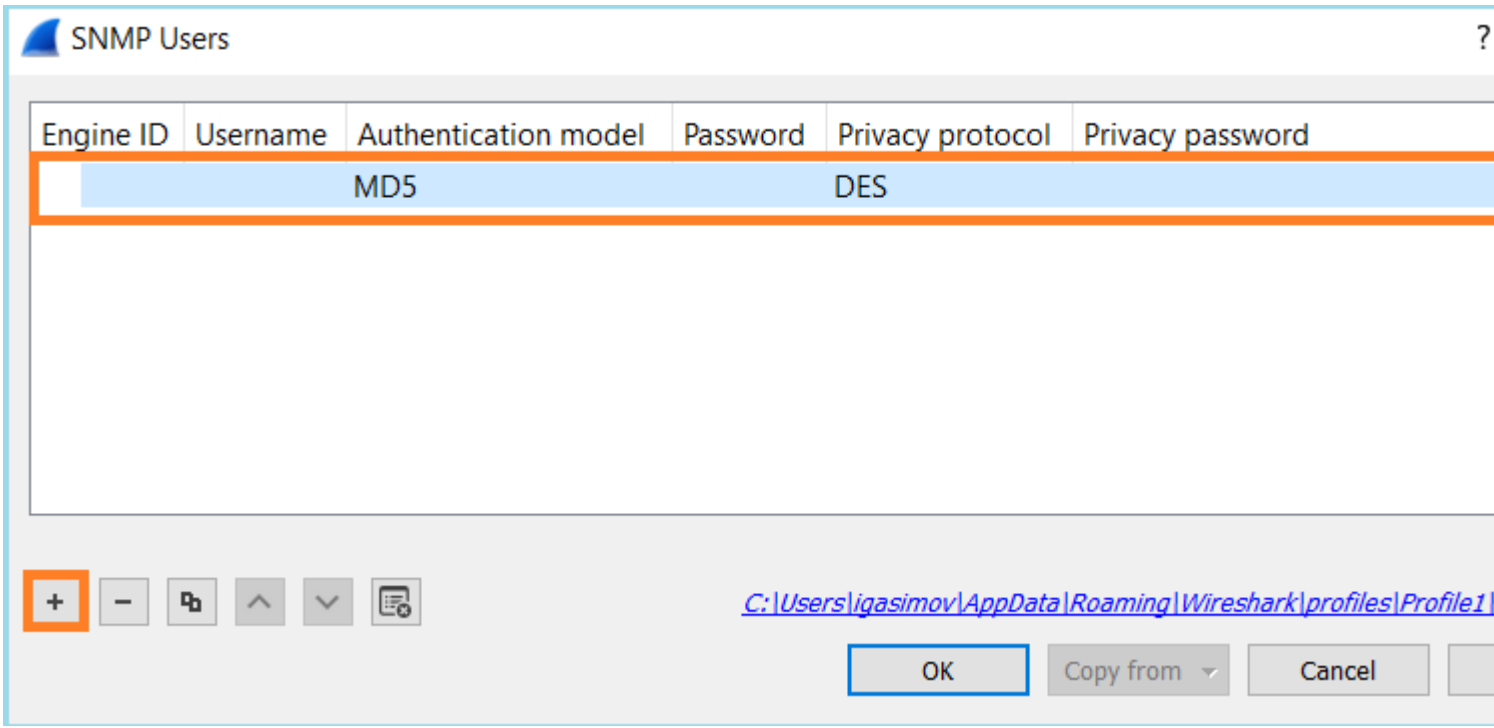
```
Source capture name [capsnmp]?

Address or name of remote host []? 192.168.10.253
```

```
Destination filename [capsnmp]? capsnmp.pcap

!!!!!!
64 packets copied in 0.40 secs
```

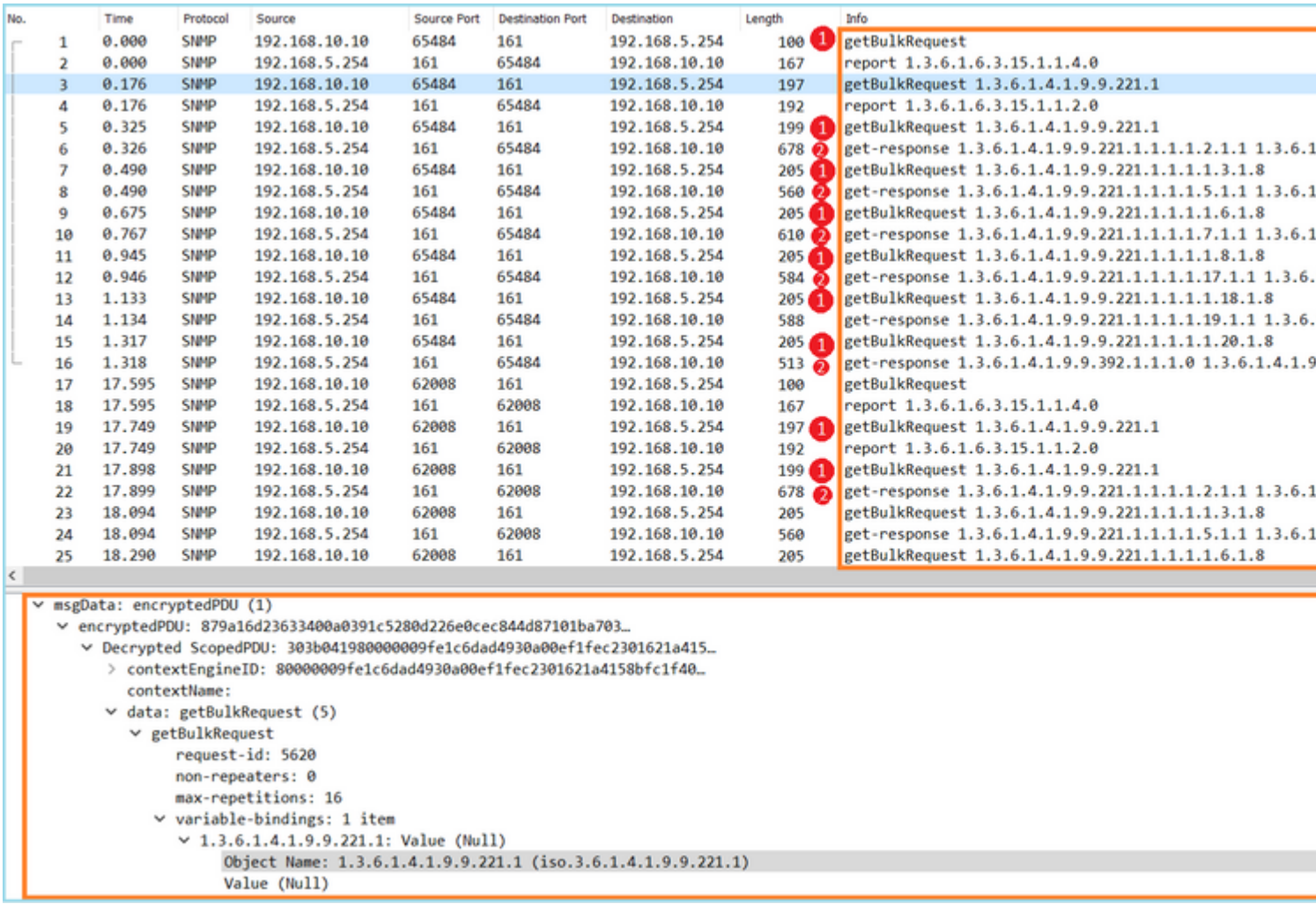
Open het opnamebestand op Wireshark, selecteer een SNMP-pakket en navigeer naar **Protocolvoorkeuren > Gebruikers-tabel**, zoals in de afbeelding:



In de SNMP-gebruikerstabel zijn de gebruikersnaam, het verificatiemodel, het verificatiewachtwoord, het privacyprotocol en het privacywachtwoord voor de SNMP versie 3 gespecificeerd (werkelijke referenties worden hieronder niet weergegeven):



Zodra SNMP-gebruikers instellingen werden toegepast, toonde Wireshark gedecrypteerde SNMP PDU's:

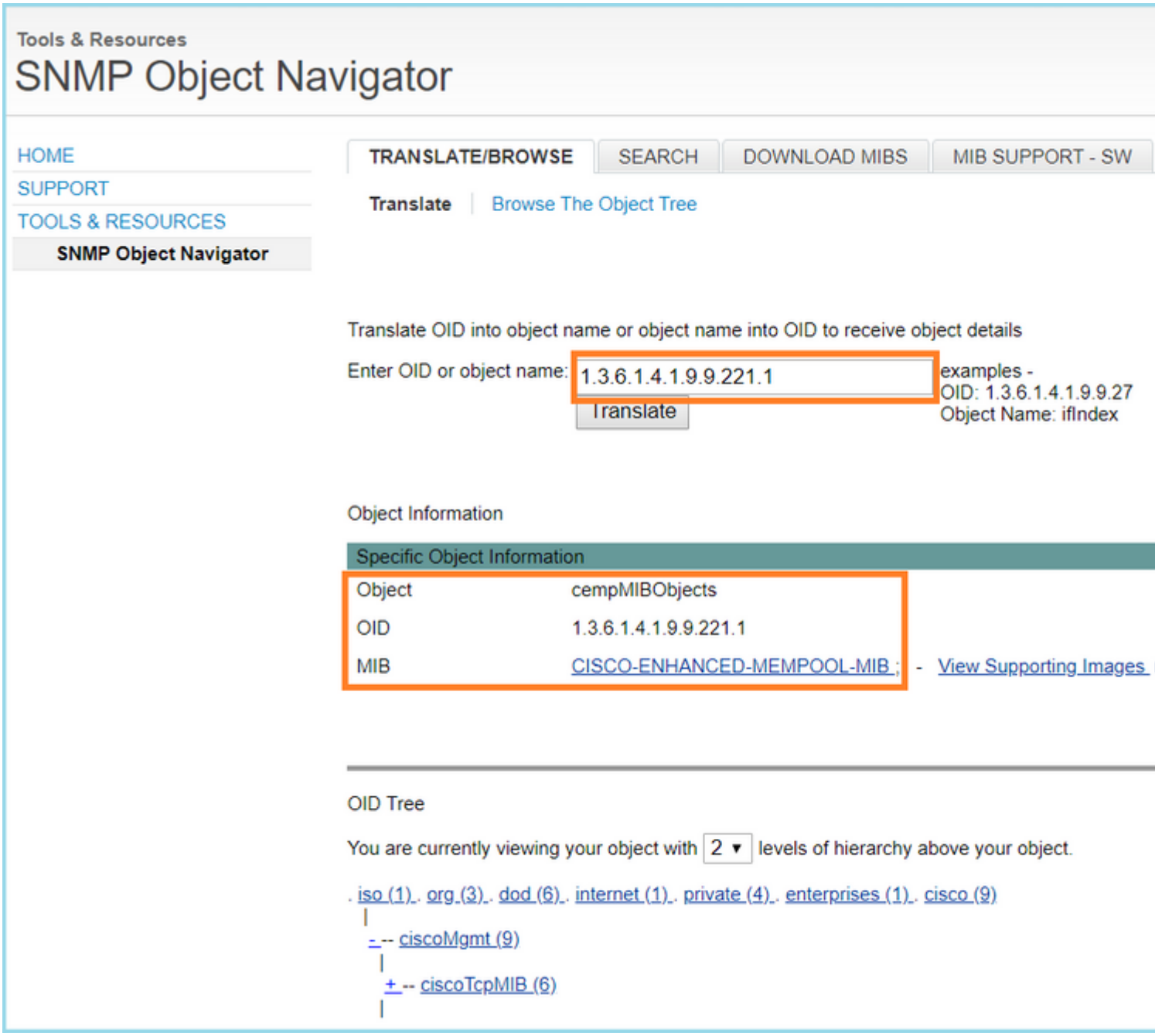


Belangrijkste punten:

1. De SNMP-monitoringtools gebruikten SNMP getBulkVerzoek om te vragen en te lopen over de ouder OID 1.3.6.1.4.1.9.9.221.1 en verwante OIDs.
2. Het FTD reageerde op elke getBulkrequest met get-response die OIDâ€™s bevat die gerelateerd zijn aan 1.3.6.1.4.1.9.9.221.1.

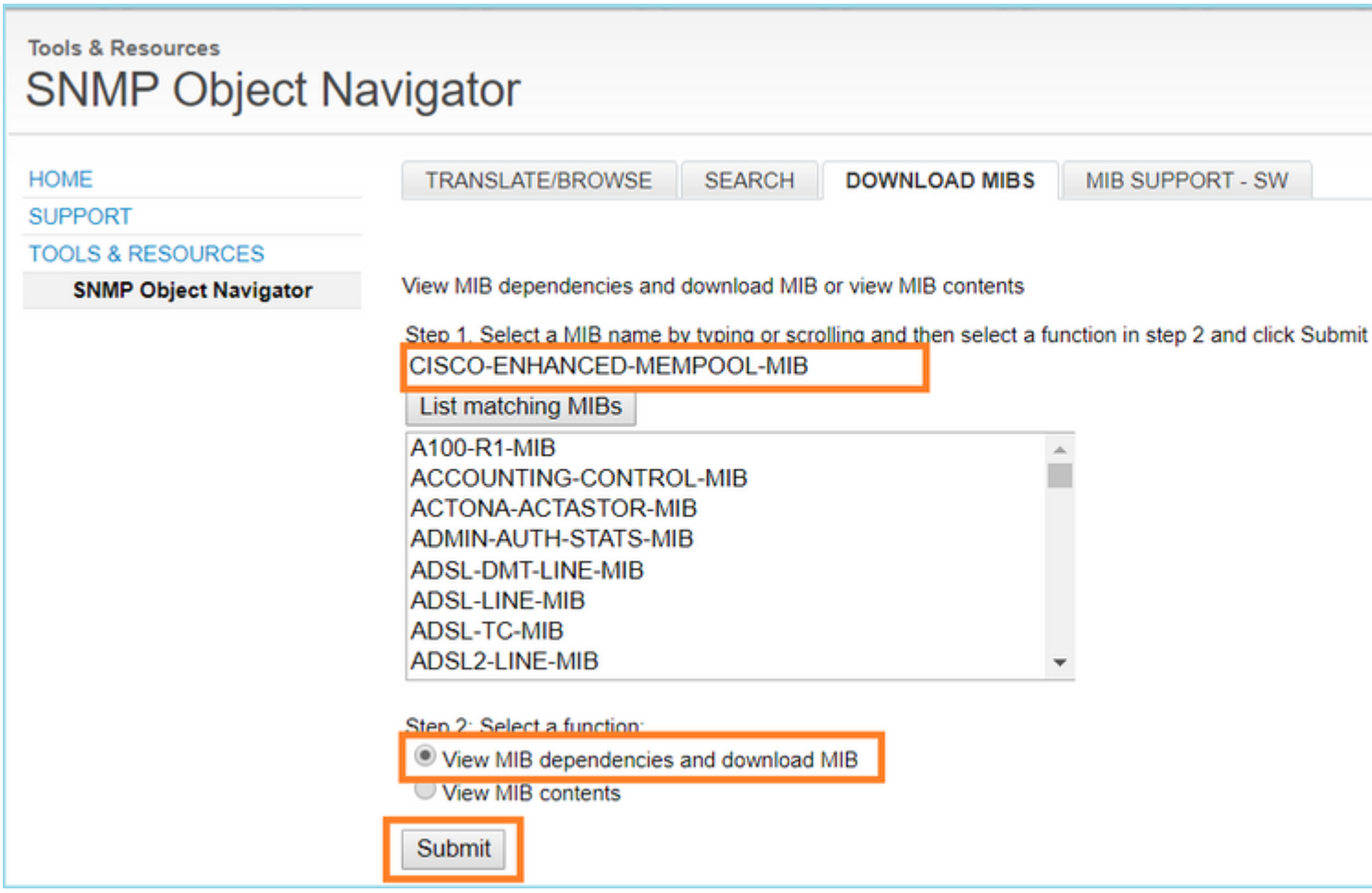
Actie 2. Identificeer de SNMP-OIDâ€™s.

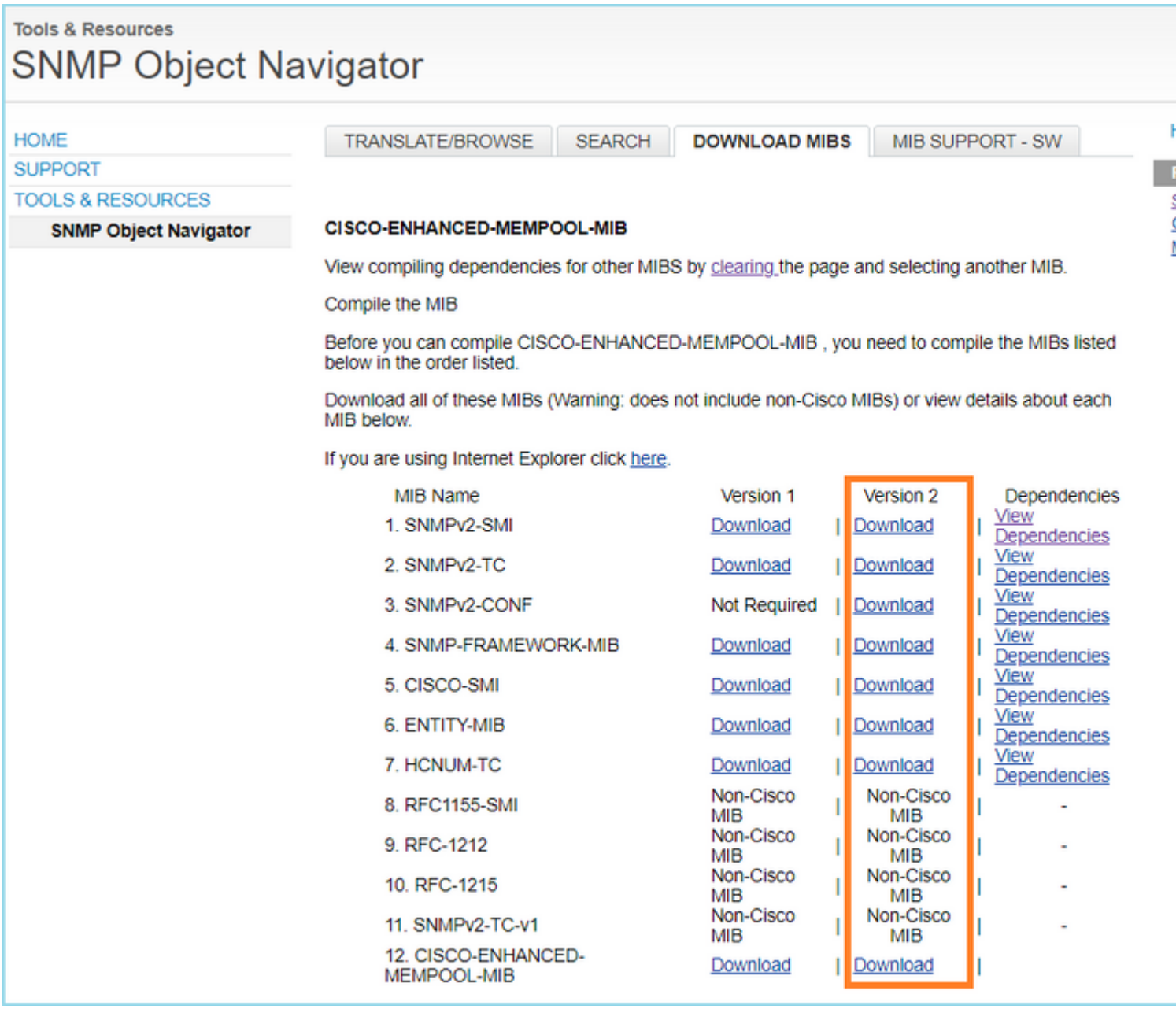
SNMP Object Navigator heeft aangetoond dat OID 1.3.6.1.4.1.9.9.221.1 behoort tot de Management Information Base (MIB) met de naam **Cisco-ENHANCED-MEMPOOL-MIB**, zoals in de afbeelding:



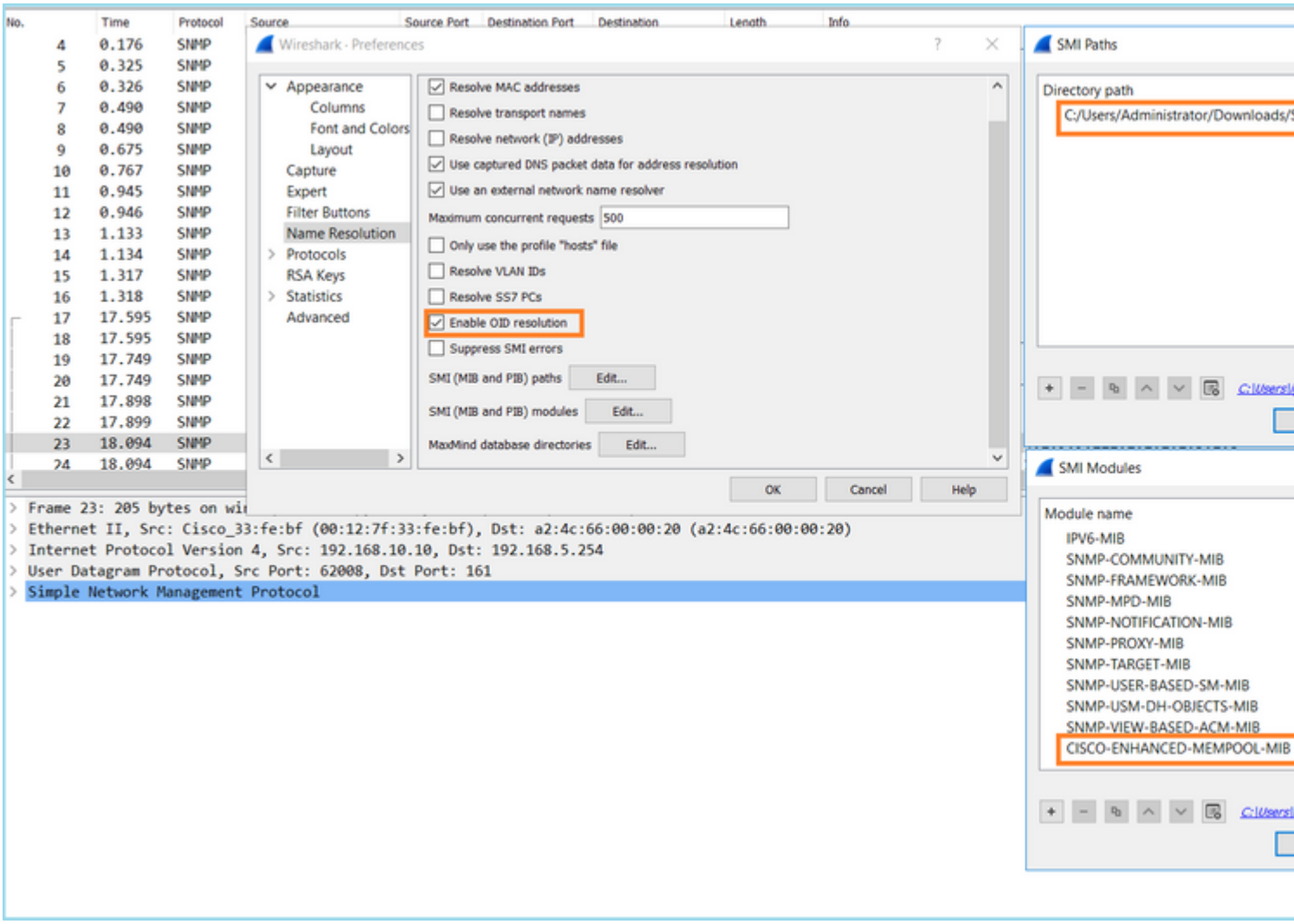
U kunt de OID's als volgt in een door mensen leesbaar formaat weergeven in Wireshark:

1. Download de MIB **CISCO-ENHANCED-MEMPOOL-MIB** en de afhankelijkheden ervan, zoals in de afbeelding:

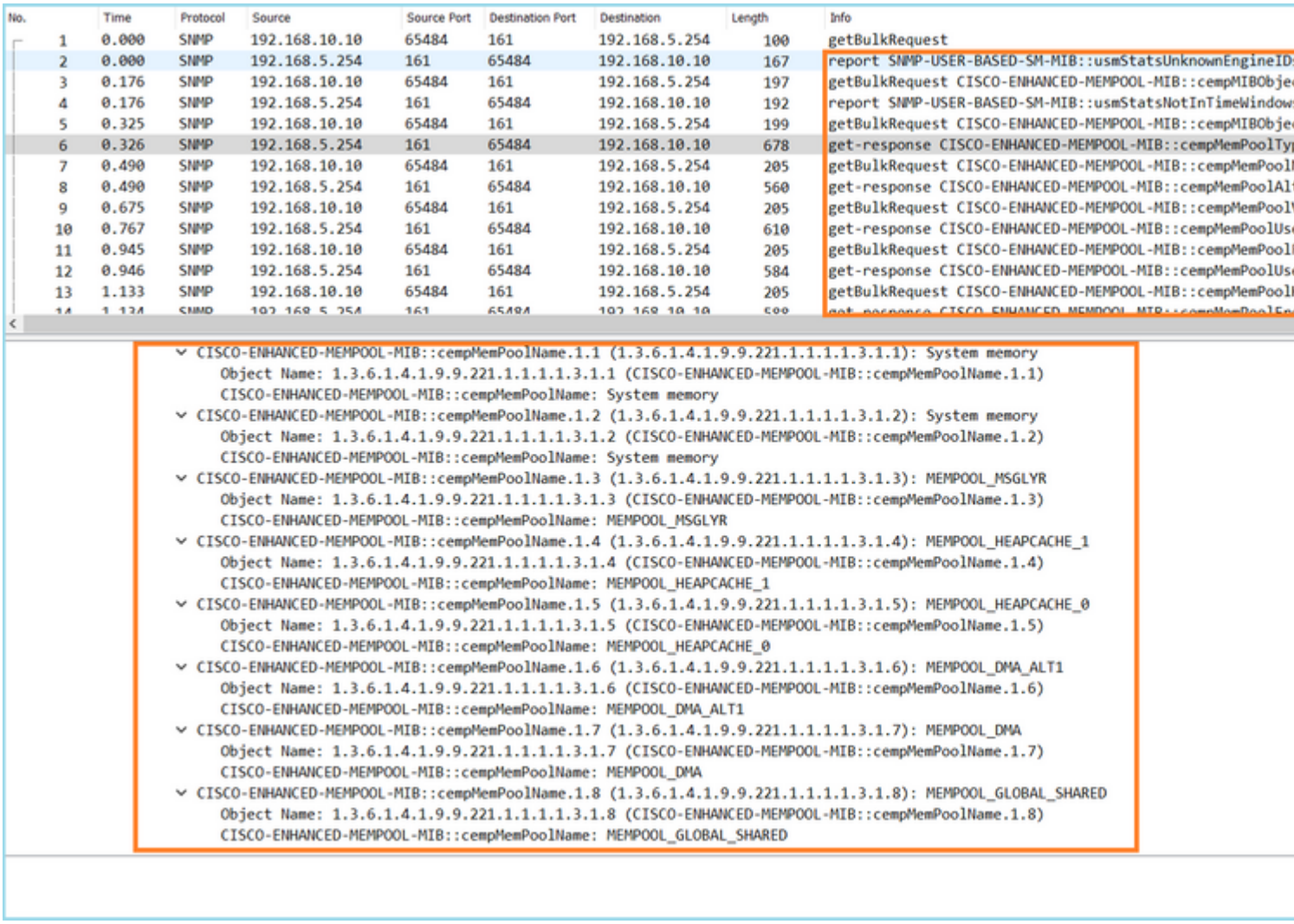

Tools & Resources
SNMP Object Navigator
HOME
SUPPORT
TOOLS & RESOURCES
SNMP Object Navigator
TRANSLATE/BROWSE
SEARCH
DOWNLOAD MIBS
MIB SUPPORT - SW
View MIB dependencies and download MIB or view MIB contents
Step 1. Select a MIB name by typing or scrolling and then select a function in step 2 and click Submit
CISCO-ENHANCED-MEMPOOL-MIB
List matching MIBs
A100-R1-MIB
ACCOUNTING-CONTROL-MIB
ACTONA-ACTASTOR-MIB
ADMIN-AUTH-STATS-MIB
ADSL-DMT-LINE-MIB
ADSL-LINE-MIB
ADSL-TC-MIB
ADSL2-LINE-MIB
Step 2: Select a function:
View MIB dependencies and download MIB
View MIB contents
Submit



2. In Wireshark in **Edit > Preferences > Name Resolution** venster wordt de optie **OID-resolutie inschakelen** ingeschakeld. In het venster **SMI (MIB- en PIB-paden)** specificeert u de map met de gedownload MIB's en in **SMI (MIB- en PIB-modules).** Cisco-ENHANCED-MEMPOOL-MIB wordt automatisch toegevoegd aan de lijst met modules:



3. Zodra Wireshark opnieuw is gestart, wordt de OID-resolutie geactiveerd:



Op basis van de gedecrypteerde uitvoer van het opnamebestand was de SNMP-bewakingstool periodiek (10 seconden interval) opiniegegevens over het gebruik van geheugenpools op de FTD. Zoals uitgelegd in het TechNote-artikel ASA SNMP Polling for Memory-related Statistics, resulteert het pollen van het gebruik van Global Shared Pool (GSP) met SNMP in een hoog CPU-gebruik. In dit geval van de Captures, was het duidelijk dat de Global Shared Pool gebruik werd periodiek ondervraagd als deel van SNMP getBulkRequest primitief.

Om de CPU-fouten die door het SNMP-proces worden veroorzaakt tot een minimum te beperken, werd aanbevolen de in het artikel vermelde mitigatiestappen voor de CPU-fouten voor SNMP te volgen en niet de OID's met betrekking tot het SAP te hoeven opvragen. Zonder de SNMP-enquête voor de OID's die betrekking hebben op het SAP, werden geen CPU-varkens als gevolg van het SNMP-proces waargenomen en nam het percentage overschrijdingen aanzienlijk af.

Gerelateerde informatie

- Configuratiehandleidingen voor Cisco Firepower Management Center
- Inzicht in acties door beleidsregels inzake toegangscontrole van Firepower Threat Defense
- Werken met FirePOWER Threat Defence Captures en Packet Tracer
- Leer Wireshark

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.