

Packet-over-the-Air decryptie in 802.1x SID's

Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Configureren](#)

[Stap 1. Start het radioactieve spoor van het eindpunt van belang](#)

[Stap 2. Verkrijg een pakketvastlegging via de lucht](#)

[Stap 3. Genereert en exporteert het radioactieve spoor van het apparaat](#)

[Stap 4. Verkrijg de MSK van de Radioactive Trace](#)

[Stap 5. Voeg de MSK toe als een IEEE 802.11-decryptie-sleutel in Wireshark](#)

[Stap 6. Het gedecrypteerde 802.1X verkeer analyseren](#)

Inleiding

Dit document beschrijft hoe u over-the-Air Packet Captures voor 802.1X WLAN's kunt decrypteren met tools voor probleemoplossing die beschikbaar zijn op Catalyst 9800 WLC.

Voorwaarden

Vereisten

Cisco raadt kennis van de volgende onderwerpen aan:

- Hoe een 802.1X WLAN in Catalyst 9800 WLC te configureren
- Hoe te om Radioactive Traces met voorwaardelijke het zuiveren te nemen die in Catalyst 9800 WLC wordt toegelaten
- Hoe te om over-the-Air Packet te nemen vangt met behulp van of een access point in Sniffer Mode of een Macbook met zijn Wireless Diagnostics tool

Gebruikte componenten

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

- Catalyst 9800-L WLC, Cisco IOS® XE koppeling 17.9.3
- Catalyst 9130AXE access point in snuffelmodus
- Cisco ISE versie 3.3
- Wireshark 4.0.8

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

Zodra een identiteit is gevalideerd via EAP+8021X, wordt draadloos verkeer versleuteld met behulp van de Pairwise Transient Key (PTK) gegenereerd door handdruk tussen de aanvrager en de verificator, die gebruik maakt van de Pairwise Master Key (PMK) die moet worden berekend. Deze PMK is afgeleid van de Master Session Key (MSK). MSK is opgenomen in de Attribute Value-paren van het RADIUS Access-Accept Message (versleuteld met het RADIUS gedeelde geheim). Als gevolg daarvan kan verkeer niet op een doorzichtige manier in een Over-the-Air pakketopname worden weergegeven, zelfs als de vierwegshanddruk door een derde wordt onderschept.

Typisch, impliceert de generatie van PMK pakket dat wordt genomen in het getelegrafeerde netwerk, kennis van het gedeelde geheim van de RADIUS en wat codering wordt genomen om de waarden van belang te halen. In plaats daarvan, met deze methode, wordt één van de hulpmiddelen beschikbaar aan probleemoplossing op Catalyst 9800 WLC (Radioactive Traces) gebruikt om MSK te verkrijgen, die dan in om het even welk bekend pakketanalysehulpmiddel, zoals Wireshark kan worden gebruikt.

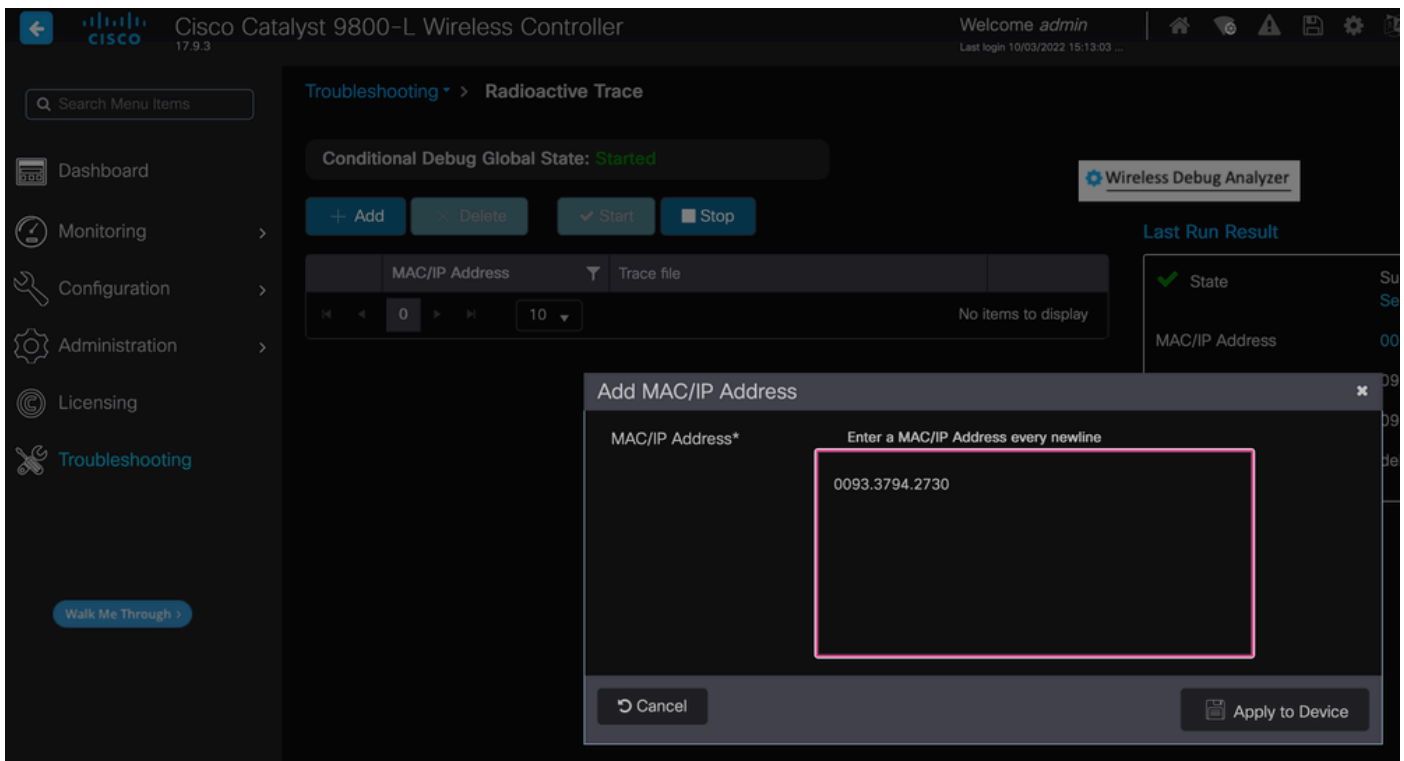


Opmerking: deze procedure werkt alleen voor WPA2 omdat de informatie die nodig is om de Pairwise Transient Keys (PTK) te berekenen, via de 4-voudige handdruk wordt uitgewisseld. In plaats daarvan, in WPA3, wordt de Gelijktijdige Verificatie van Gelijken (SAE) uitgevoerd door wat als de handdruk Dragonfly genoemd wordt.

Configureren

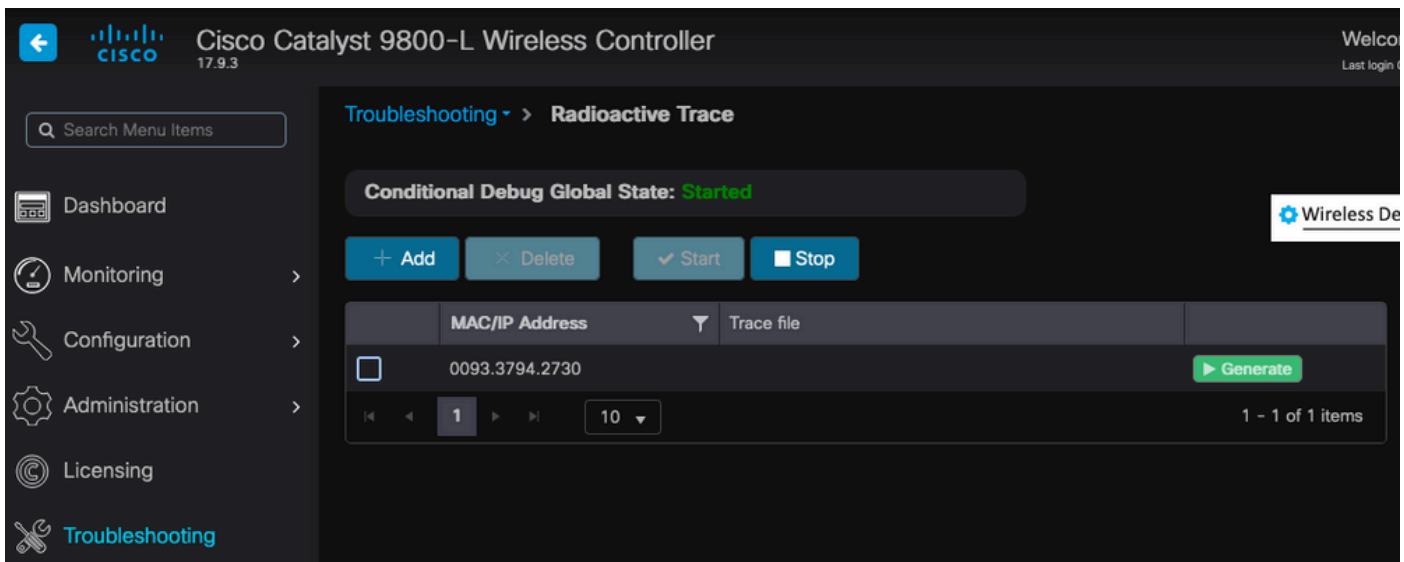
Stap 1. Start het radioactieve spoor van het eindpunt van belang

Ga op uw Catalyst 9800 WLC naar Problemen oplossen > Radioactieve sporen en klik op de knop Toevoegen om het MAC-adres in te voeren van het apparaat waarvan het verkeer moet worden ontsleuteld.



MAC-adres toegevoegd aan de lijst Radioactieve sporen

Nadat u deze hebt toegevoegd, klikt u op de knop Start boven in de lijst om voorwaardelijke debug in te schakelen. Zo kunt u de informatie zien die wordt uitgewisseld in het gegevensvlak (de MSK staat hier).



Apparaat toegevoegd aan de radioactieve sporenlijst met voorwaardelijke debug ingeschakeld.



Opmerking: als u geen voorwaardelijke debugging inschakelt, kan alleen verkeer in het besturingsplane worden gezien, die de MSK niet bevat. Raadpleeg het gedeelte [Conditional Debugging and Radioactive Tracing](#) van de [Debug & Log Collection op het Catalyst 9800 WLC Troubleshooting-document](#) voor meer informatie over dit onderwerp.

Stap 2. Verkrijg een pakketvastlegging via de lucht

Start de pakketopname via de lucht en sluit uw endpoint aan op het 802.1X WLAN.

U kunt deze pakketvastlegging via de lucht verkrijgen [met een access point in snuffelmodus](#) of met een [Macbook met behulp van het ingebouwde Wireless Diagnostics-gereedschap](#).



Opmerking: Zorg ervoor dat alle 802.11-frames in de Packet Capture zijn opgenomen. Het belangrijkste is dat de vierwegshanddruk tijdens het proces wordt vastgelegd.

Neem waar hoe al verkeer voorbij de vierwegshanddruk (pakketten 475 tot 478) wordt versleuteld.

No.	Time	Time delta from j	Source	Destination	Protocol	Length	Signal strength	Signal/noise	Info
449	14:12:10.052518	0.001339000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	802.11	248	-59 dBm	35 dB	Reassociation Request, SN=22, FN=0, Flags=.....C, SSID="ota-dot1x"
450	14:12:10.056200	0.003682000	Cisco_aa:18:8f	IntelCor_94:27:30	802.11	227	-34 dBm	60 dB	Reassociation Response, SN=3741, FN=0, Flags=.....C
451	14:12:10.058303	0.002103000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	802.11	93	-59 dBm	35 dB	Action, SN=23, FN=0, Flags=.....C
452	14:12:10.059417	0.001114000	Cisco_aa:18:8f	IntelCor_94:27:30	EAP	109	-34 dBm	60 dB	Request, Identity
453	14:12:10.108429	0.049012000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	EAP	146	-59 dBm	35 dB	Response, Identity
454	14:12:10.116909	0.008480000	Cisco_aa:18:8f	IntelCor_94:27:30	EAP	110	-34 dBm	60 dB	Request, TLS EAP (EAP-TLS)
455	14:12:10.119150	0.002241000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	EAP	146	-59 dBm	35 dB	Response, Legacy Nak (Response Only)
456	14:12:10.122792	0.003642000	Cisco_aa:18:8f	IntelCor_94:27:30	EAP	110	-33 dBm	61 dB	Request, Protected EAP (EAP-PEAP)
457	14:12:10.124621	0.001829000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	TLV1.2	330	-60 dBm	34 dB	Encrypted Handshake Message
458	14:12:10.166650	0.042829000	Cisco_aa:18:8f	IntelCor_94:27:30	EAP	1116	-33 dBm	61 dB	Request, Protected EAP (EAP-PEAP)
459	14:12:10.170839	0.003389000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	EAP	146	-59 dBm	35 dB	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
460	14:12:10.175814	0.005775000	Cisco_aa:18:8f	IntelCor_94:27:30	EAP	1112	-34 dBm	60 dB	Request, Protected EAP (EAP-PEAP)
461	14:12:10.180069	0.004255000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	EAP	146	-59 dBm	35 dB	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
462	14:12:10.182929	0.002860000	Cisco_aa:18:8f	IntelCor_94:27:30	TLV1.2	268	-34 dBm	60 dB	Server Hello, Certificate, Server Key Exchange, Server Hello Done
463	14:12:10.236135	0.053206000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	TLV1.2	308	-60 dBm	34 dB	Encrypted Handshake Message, Change Cipher Spec, Encrypted Handshake Message
464	14:12:10.244438	0.008303000	Cisco_aa:18:8f	IntelCor_94:27:30	TLV1.2	161	-34 dBm	60 dB	Change Cipher Spec, Encrypted Handshake Message
465	14:12:10.248078	0.003640000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	EAP	146	-60 dBm	34 dB	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
466	14:12:10.251302	0.003224000	Cisco_aa:18:8f	IntelCor_94:27:30	TLV1.2	144	-34 dBm	60 dB	Application Data
467	14:12:10.259110	0.007800000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	TLV1.2	149	-60 dBm	34 dB	Application Data
468	14:12:10.263865	0.004755000	Cisco_aa:18:8f	IntelCor_94:27:30	TLV1.2	175	-34 dBm	60 dB	Application Data
469	14:12:10.271714	0.007849000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	TLV1.2	203	-60 dBm	34 dB	Application Data
470	14:12:10.285280	0.013566000	Cisco_aa:18:8f	IntelCor_94:27:30	TLV1.2	190	-33 dBm	61 dB	Application Data
471	14:12:10.287513	0.002233000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	TLV1.2	146	-60 dBm	34 dB	Application Data
472	14:12:10.291081	0.003568000	Cisco_aa:18:8f	IntelCor_94:27:30	TLV1.2	143	-34 dBm	60 dB	Application Data
473	14:12:10.294213	0.003132000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	EAP	146	-60 dBm	34 dB	Response, Protected EAP (EAP-PEAP)
474	14:12:10.315016	0.020803000	Cisco_aa:18:8f	IntelCor_94:27:30	EAP	108	-33 dBm	61 dB	Success
475	14:12:10.316556	0.001540000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	EAPOL	221	-34 dBm	60 dB	Key (Message 1 of 4)
476	14:12:10.321017	0.004461000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	EAPOL	223	-60 dBm	34 dB	Key (Message 2 of 4)
477	14:12:10.322061	0.001044000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	EAPOL	255	-34 dBm	60 dB	Key (Message 3 of 4)
478	14:12:10.323817	0.001750000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	EAPOL	199	-60 dBm	34 dB	Key (Message 4 of 4)
479	14:12:10.324699	0.000882000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	802.11	148	-60 dBm	34 dB	Action, SN=24, FN=0, Flags=.....C, Dialog Token=3
480	14:12:10.325899	0.001200000	Cisco_aa:18:8f	IntelCor_94:27:30	802.11	148	-34 dBm	60 dB	Action, SN=3746, FN=0, Flags=.....C, Dialog Token=3
481	14:12:10.334956	0.009057000	IntelCor_94:27:30	IPv6mcast_62	802.11	287	-61 dBm	33 dB	QoS Data, SN=13, FN=0, Flags=p.....TC
482	14:12:10.348407	0.013451000	IntelCor_94:27:30	Broadcast	802.11	197	-61 dBm	33 dB	QoS Data, SN=14, FN=0, Flags=p.....TC
483	14:12:10.348903	0.000496000	Cisco_aa:18:8f	IntelCor_94:27:30	802.11	99	-34 dBm	60 dB	Action, SN=3747, FN=0, Flags=.....C, Dialog Token=90
484	14:12:10.349222	0.000319000	Cisco_3f:80:f1	IntelCor_94:27:30	802.11	197	-30 dBm	64 dB	QoS Data, SN=0, FN=0, Flags=p.....F.C
485	14:12:10.349623	0.000401000	IntelCor_94:27:30	Cisco_aa:18:8f	802.11	99	-60 dBm	34 dB	Action, SN=25, FN=0, Flags=.....C, Dialog Token=90
486	14:12:10.350046	0.000423000	IntelCor_94:27:30	Cisco_3f:80:f1	802.11	220	-61 dBm	33 dB	QoS Data, SN=15, FN=0, Flags=p.....TC
487	14:12:10.330286	0.100240000	IntelCor_94:27:30	Cisco_3f:80:f1	802.11	206	-61 dBm	33 dB	QoS Data, SN=16, FN=0, Flags=p.....TC
488	14:12:10.316297	0.008611000	Cisco_3f:80:f1	IntelCor_94:27:30	802.11	222	-30 dBm	64 dB	QoS Data, SN=1, FN=0, Flags=p.....F.C
489	14:12:10.623163	0.008966000	IntelCor_94:27:30	IPv6mcast_16	802.11	199	-61 dBm	33 dB	QoS Data, SN=17, FN=0, Flags=p.....TC
490	14:12:10.623515	0.000352000	IntelCor_94:27:30	IPv6mcast_16	802.11	267	-61 dBm	33 dB	QoS Data, SN=18, FN=0, Flags=p.....TC
491	14:12:10.623890	0.000375000	IntelCor_94:27:30	Cisco_3f:80:f1	802.11	243	-61 dBm	33 dB	QoS Data, SN=19, FN=0, Flags=p.....TC
492	14:12:10.625663	0.001773000	Cisco_3f:80:f1	IntelCor_94:27:30	802.11	207	-30 dBm	64 dB	QoS Data, SN=2, FN=0, Flags=p.....F.C
493	14:12:10.627395	0.001732000	IntelCor_94:27:30	Cisco_3f:80:f1	802.11	243	-61 dBm	33 dB	QoS Data, SN=20, FN=0, Flags=p.....TC
494	14:12:10.628007	0.001412000	Cisco_3f:80:f1	IntelCor_94:27:30	802.11	207	-30 dBm	64 dB	QoS Data, SN=3, FN=0, Flags=p.....F.C
495	14:12:10.632290	0.003483000	IntelCor_94:27:30	Cisco_3f:80:f1	802.11	243	-61 dBm	33 dB	QoS Data, SN=21, FN=0, Flags=p.....TC
496	14:12:10.632626	0.000336000	IntelCor_94:27:30	Cisco_3f:80:f1	802.11	211	-61 dBm	33 dB	QoS Data, SN=22, FN=0, Flags=p.....TC

Versleuteld draadloos verkeer.

Stap 3. Genereert en exporteert het radioactieve spoor van het apparaat

Klik op de groene Generate-knop in het scherm van Stap 1 zodra u het draadloze verkeer hebt opgenomen.

Selecteer in het pop-upvenster Tijdinterval het tijdskader dat aan uw behoeften voldoet. Het is niet nodig om hier interne logbestanden in te schakelen.

Klik op Toepassen op apparaat om de radioactieve overtrek te genereren.

Enter time interval ✕

Enable Internal Logs

Generate logs for last

- 10 minutes
- 30 minutes
- 1 hour
- since last boot
-

↶ Cancel 📄 Apply to Device

Tijdinterval voor RA Trace.

Zodra de Radioactive Trace klaar is, wordt een download pictogram weergegeven naast de Trace-bestandsnaam. Klik erop om uw Radioactive Trace te downloaden.

Troubleshooting > Radioactive Trace

Conditional Debug Global State: **Started**

Wireless Deb

+ Add × Delete ✓ Start ■ Stop

	MAC/IP Address	Trace file	
<input type="checkbox"/>	0093.3794.2730	debugTrace_0093.3794.2730.tx	▶ Generate

1 10 1 - 1 of 1 items

Radioactive Trace beschikbaar voor download.

Stap 4. Verkrijg de MSK van de Radioactive Trace

Open het gedownloade Radioactive Trace-bestand en zoek naar het eap-msk Attribute na het Access-Accept-bericht.

<#root>

2022/09/23 20:00:08.646494126 {wncd_x_R0-0}{1}: [radius] [15612]: (info): RADIUS: Received from id 1812

Access-Accept

, len 289

2022/09/23 20:00:08.646504952 {wncd_x_R0-0}{1}: [radius] [15612]: (info): RADIUS: authenticator 8b 11 2
2022/09/23 20:00:08.646511532 {wncd_x_R0-0}{1}: [radius] [15612]: (info): RADIUS: User-Name [1] 7 "Alic
2022/09/23 20:00:08.646516250 {wncd_x_R0-0}{1}: [radius] [15612]: (info): RADIUS: Class [25] 55 ...
2022/09/23 20:00:08.646566556 {wncd_x_R0-0}{1}: [radius] [15612]: (info): RADIUS: EAP-Message [79] 6 ..
2022/09/23 20:00:08.646577756 {wncd_x_R0-0}{1}: [radius] [15612]: (info): RADIUS: Message-Authenticator
2022/09/23 20:00:08.646601246 {wncd_x_R0-0}{1}: [radius] [15612]: (info): RADIUS: EAP-Key-Name [102] 67
2022/09/23 20:00:08.646610188 {wncd_x_R0-0}{1}: [radius] [15612]: (info): RADIUS: Vendor, Microsoft [26
2022/09/23 20:00:08.646614262 {wncd_x_R0-0}{1}: [radius] [15612]: (info): RADIUS: MS-MPPE-Send-Key [16]
2022/09/23 20:00:08.646622868 {wncd_x_R0-0}{1}: [radius] [15612]: (info): RADIUS: Vendor, Microsoft [26
2022/09/23 20:00:08.646642158 {wncd_x_R0-0}{1}: [radius] [15612]: (info): RADIUS: MS-MPPE-Recv-Key [17]
2022/09/23 20:00:08.646668839 {wncd_x_R0-0}{1}: [radius] [15612]: (info): Valid Response Packet, Free t
2022/09/23 20:00:08.646843647 {wncd_x_R0-0}{1}: [dot1x] [15612]: (info): [0093.3794.2730:capwap_9000000
2022/09/23 20:00:08.646878921 {wncd_x_R0-0}{1}: [dot1x] [15612]: (info): [0093.3794.2730:capwap_9000000
2022/09/23 20:00:08.646884283 {wncd_x_R0-0}{1}: [dot1x] [15612]: (info): [0093.3794.2730:capwap_9000000
2022/09/23 20:00:08.646913535 {wncd_x_R0-0}{1}: [dot1x] [15612]: (info): [0000.0000.0000:capwap_9000000
2022/09/23 20:00:08.646914875 {wncd_x_R0-0}{1}: [dot1x] [15612]: (info): [0000.0000.0000:capwap_9000000
2022/09/23 20:00:08.646996798 {wncd_x_R0-0}{1}: [dot1x] [15612]: (info): [0093.3794.2730:capwap_9000000
2022/09/23 20:00:08.646998966 {wncd_x_R0-0}{1}: [dot1x] [15612]: (info): [0093.3794.2730:capwap_9000000
2022/09/23 20:00:08.647000954 {wncd_x_R0-0}{1}: [dot1x] [15612]: (info): [0000.0000.0000:unknown] Pkt b
2022/09/23 20:00:08.647004108 {wncd_x_R0-0}{1}: [dot1x] [15612]: (info): [0093.3794.2730:capwap_9000000
2022/09/23 20:00:08.647008702 {wncd_x_R0-0}{1}: [auth-mgr] [15612]: (info): [0093.3794.2730:capwap_9000
2022/09/23 20:00:08.647025898 {wncd_x_R0-0}{1}: [auth-mgr] [15612]: (info): [0093.3794.2730:capwap_9000
2022/09/23 20:00:08.647033682 {wncd_x_R0-0}{1}: [auth-mgr] [15612]: (info): [0093.3794.2730:capwap_9000
2022/09/23 20:00:08.647101204 {wncd_x_R0-0}{1}: [aaa-attr-inf] [15612]: (info): Applying Attribute : us
2022/09/23 20:00:08.647115452 {wncd_x_R0-0}{1}: [aaa-attr-inf] [15612]: (info): Applying Attribute : cl
2022/09/23 20:00:08.647116846 {wncd_x_R0-0}{1}: [aaa-attr-inf] [15612]: (info): Applying Attribute : EA
2022/09/23 20:00:08.647118074 {wncd_x_R0-0}{1}: [aaa-attr-inf] [15612]: (info): Applying Attribute : Me
2022/09/23 20:00:08.647119674 {wncd_x_R0-0}{1}: [aaa-attr-inf] [15612]: (info): Applying Attribute : EA
2022/09/23 20:00:08.647128748 {wncd_x_R0-0}{1}: [aaa-attr-inf] [15612]: (info): Applying Attribute : MS
2022/09/23 20:00:08.647137606 {wncd_x_R0-0}{1}: [aaa-attr-inf] [15612]: (info): Applying Attribute : MS
2022/09/23 20:00:08.647139194 {wncd_x_R0-0}{1}: [aaa-attr-inf] [15612]: (info): Applying Attribute : dn
2022/09/23 20:00:08.647140612 {wncd_x_R0-0}{1}: [aaa-attr-inf] [15612]: (info): Applying Attribute : fo
2022/09/23 20:00:08.647141990 {wncd_x_R0-0}{1}: [aaa-attr-inf] [15612]: (info): Applying Attribute : au
2022/09/23 20:00:08.647158674 {wncd_x_R0-0}{1}: [aaa-attr-inf] [15612]: (info): Applying Attribute :

eap-msk

0

fb c1 c3 f8 2c 13 66 6e 4d dc 26 b8 79 7e 89 83 f0 12 54 73 cb 61 51 da fa af 02 bf 96 87 67 4c c7 22 cb

2022/09/23 20:00:08.647159912 {wncd_x_R0-0}{1}: [aaa-attr-inf] [15612]: (info): Applying Attribute : ea
2022/09/23 20:00:08.647161666 {wncd_x_R0-0}{1}: [aaa-attr-inf] [15612]: (info): Applying Attribute : me
2022/09/23 20:00:08.647164452 {wncd_x_R0-0}{1}: [aaa-attr-inf] [15612]: (info): Applying Attribute : cl
2022/09/23 20:00:08.647166150 {wncd_x_R0-0}{1}: [aaa-attr-inf] [15612]: (info): Applying Attribute : in
2022/09/23 20:00:08.647202312 {wncd_x_R0-0}{1}: [auth-mgr] [15612]: (info): [0093.3794.2730:capwap_9000

De waarde gevolgd door de eap-msk string is de MSK. Kopieer dit en bewaar het om het in de

volgende stap te gebruiken.

```
<#root>
```

```
2022/09/23 20:00:08.647158674 {wncd_x_R0-0}{1}: [aaa-attr-inf] [15612]: (info): Applying Attribute :
```

```
eap-msk
```

```
0
```

```
fb c1 c3 f8 2c 13 66 6e 4d dc 26 b8 79 7e 89 83 f0 12 54 73 cb 61 51 da fa af 02 bf 96 87 67 4c c7 22 cb
```

Stap 5. Voeg de MSK toe als een IEEE 802.11-decryptie-sleutel in Wireshark

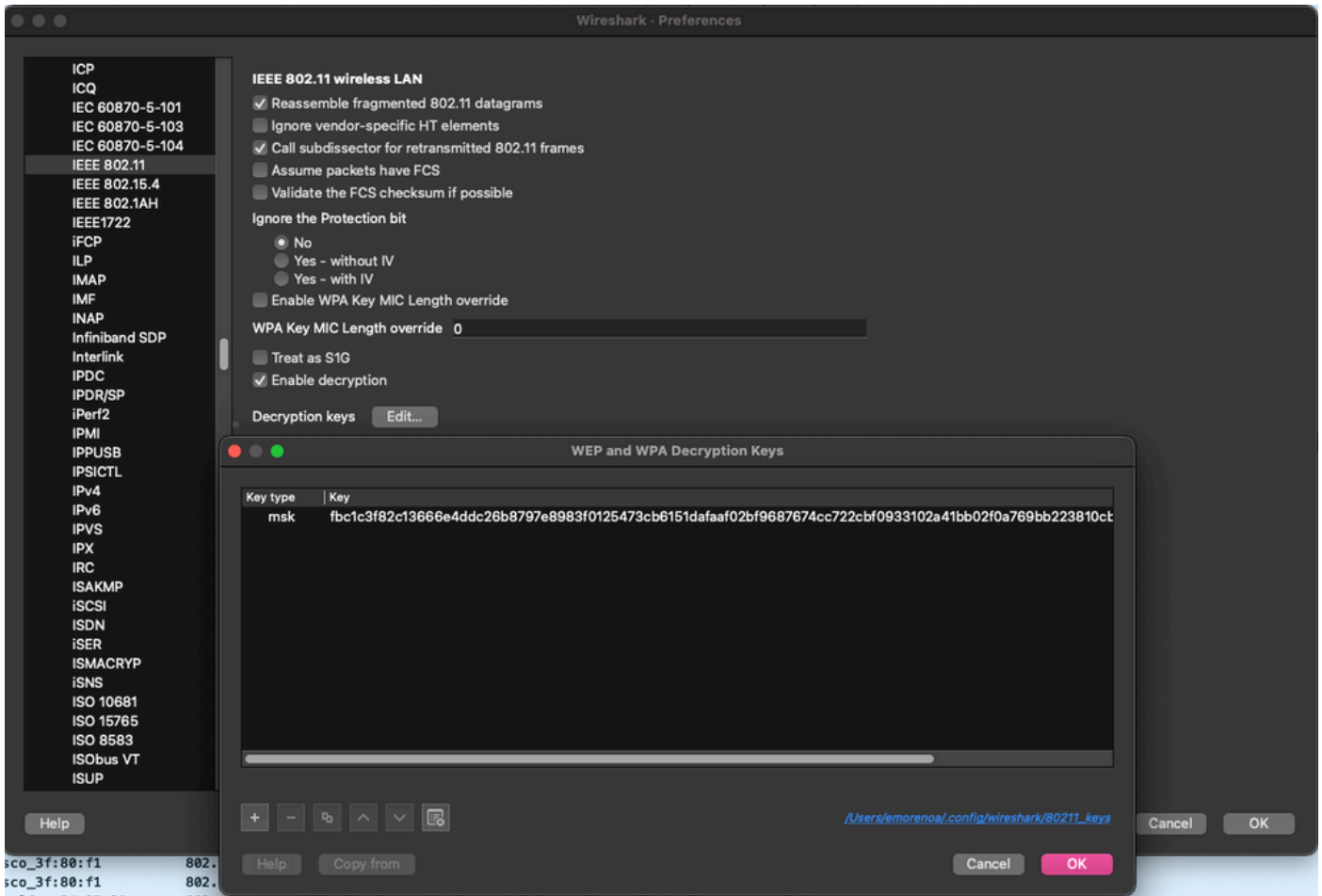
Ga bij Wireshark naar Wireshark > Voorkeuren > Protocollen > IEEE 802.11.

Vink het vakje "Enable decryption" aan en selecteer vervolgens Bewerken, direct naast Decryptie toetsen.

Klik onderaan op de knop "+" om een nieuwe decryptiesleutel toe te voegen en selecteer msk als het sleuteltype.

Plakt de in Stap 4 verkregen eap-msk waarde (zonder spaties).

Klik tot slot op OK om het venster Decryptie toetsen te sluiten en klik vervolgens ook op OK om het venster Voorkeuren te sluiten en de decryptie toets toe te passen.



De sleutel van de decryptie die aan de voorkeur wireshark wordt toegevoegd.

Stap 6. Het gedecrypteerde 802.1X verkeer analyseren

Neem waar hoe het draadloze verkeer nu zichtbaar is. In het screenshot kunt u ARP-verkeer (pakketten 482 en 484), DNS-vragen en antwoorden (pakketten 487 en 488), ICMP-verkeer (pakketten 491 tot en met 497) en zelfs het begin van de drieweghanddruk voor een TCP-sessie (pakket 507) zien.

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.