Naam: _____ Datum: _____ Score: _____

Beveiliging van Mullvad

Analyse van de beveiligingsarchitectuur van Mullvad VPN, inclusief schijfloze servers met alleen RAM, geauditeerd zero-logsbeleid, lokale sleutelgeneratie, WireGuard-versleuteling en kwantumbestendige tunnelconfiguraties.

LEEROVERZICHT BEVEILIGING MULLVAD

LEERLING
STUDENTENSTATUS
Network Defender-traject

VEILIG
VERBINDINGSSTATUS
Gegevenspakketten afschermen

ACTIEF
LEKBESCHERMING
Bescherming tegen DNS- en IPv6-lekken

Welkom! Dit activiteitenpakket leidt je door de beveiligingsarchitectuur van Mullvad. Je verkent diskless servers met alleen RAM, geauditeerd zero-logsbeleid, lokale sleutelgeneratie en kwantumbestendige tunnels.

CONTROLEPUNTEN VAN HET WERKBLAD

- [ ] **Deel 1-4: Beheers VPN- en netwerkbeveiligingsconfiguraties.**
- [ ] **Deel 5-7: Los kruiswoord- en woordzoekpuzzels op.**
- [ ] **Deel 8-9: Los casestudy's en de codeopdracht op.**
- [ ] **Deel 10: Bekijk de pagina's met veelgestelde vragen (basis en gevorderd).**
- [ ] **Deel 11: Ontdek 10 interessante feiten uit de praktijk.**
- [ ] **Bonus: Snel denken-uitdaging.**

Open de VPN.com-gids met de beste VPN's

URL: https://www.vpn.com/nl/vpn/mullvad/beveiliging/

Jouw leertraject: beveiliging van Mullvad

- Analyseer de technische architectuur en configuratieregels van Mullvad Security.
- Configureer clientinstellingen om lekken van IP-, DNS- en WebRTC-verkeer te voorkomen.
- Vergelijk aangepaste prijzen, proefperiodes en prestatiefuncties met standaardmodellen.

INSTRUCTIES VOOR DE BEVEILIGINGSGIDS MULLVAD

Beantwoord de meerkeuzevragen en de vragen waar/onwaar, vul de zinnen aan met behulp van de woordenbank, koppel de definities en los de kruiswoordpuzzel en de woordzoeker op. Pas je kennis toe op de privacygerichte servercontroles van Mullvad. Sluit af met de bonusopdracht Snel denken.

BEOORDELING VAN ANONIMITEITSGERICHTE INFRASTRUCTUUR EN RAM-NIVEAUS (INLEIDING)

Mullvad gebruikt geen standaardaccounts met wachtwoorden, maar vertrouwt op willekeurig gegenereerde codes van 16 cijfers. De infrastructuur is ontworpen met schijfloze nodes die alleen RAM gebruiken, lokaal gegenereerde WireGuard-sleutels en geauditeerd beleid zonder gegevensbewaring.

LEES ELK CONTROLEPUNT ZORGVULDIG EN KIES OF SCHRIJF HET JUISTE ANTWOORD.

Controlepunt 1: Meerkeuzeopdracht

1. **1. Welk tunnelingprotocol is de standaard in de app van Mullvad?**
   - A) OpenVPN
   - B) WireGuard
   - C) IKEv2
   - D) PPTP

2. **2. Wat heeft Mullvad nodig om een nieuw account aan te maken?**
   - A) Helemaal niets
   - B) E-mailadres
   - C) Telefoonnummer
   - D) Identiteitsbewijs

3. **3. Welke cryptografische tunnel beschermt tegen kwantumcomputers?**
   - A) AES-256-GCM
   - B) Quantum WireGuard
   - C) RSA-4096
   - D) SOCKS5-proxy

4. **4. Welk beveiligingsmechanisme blokkeert de risico's van WebRTC-lekken?**
   - A) Browserextensie
   - B) Netwerk-kill-switch
   - C) WebRTC via de VPN-interface routeren
   - D) Split tunneling

5. **5. Welke multihopfunctie leidt verkeer via meerdere nodes?**
   - A) Dubbele NAT
   - B) WireGuard Multihop
   - C) Chameleon-protocol
   - D) Bypasser

Controlepunt 2: Waar-of-onwaar-opdracht

6 Vraag 6

6. Mullvad vereist een e-mailadres bij het genereren van een account.

○ Waar ○ Onwaar

7 Vraag 7

7. SOCKS5-proxy's kunnen binnen Mullvad-tunnels worden geconfigureerd.

○ Waar ○ Onwaar

8 Vraag 8

8. Mullvad is eigenaar van al zijn serverhardware en beheert die zelf.

○ Waar ○ Onwaar

9 Vraag 9

9. De Network Kill Switch is standaard altijd actief.

○ Waar ○ Onwaar

10 Vraag 10

10. Contante betalingen die per post zijn verstuurd, komen helemaal niet in aanmerking voor terugbetaling.

○ Waar ○ Onwaar

Controlepunt 3: Kernbegrippen invullen

Lees elke zin hieronder en vul de open plek in met de juiste term uit de woordenbank.

1. Mullvad vertrouwt op _____ als primair, snel en veilig tunnelprotocol.

2. Het leiden van data via twee serverlocaties heet een configuratie met _____ .

3. Om datalogs op schijf te voorkomen, zet Mullvad speciale nodes in van het type _____ .

4. Systeemverkeer wordt geblokkeerd als een tunnel uitvalt via de ingebouwde noodvoorziening, de _____ .

5. Auditverklaringen bevestigen dat Mullvad een strikte, geverifieerde architectuur hanteert op basis van _____ .

6. Interne applicatieroutering kan worden geïsoleerd met een aangepaste opzet van _____ .

7. Post-kwantumversleutelingsalgoritmen beveiligen gegevens binnen een tunnel die _____ is.

8. Privé-nameservers worden wereldwijd ingezet om gevaarlijke _____ te helpen blokkeren.

WOORDENBANK

DNS-LEKKEN | KILL SWITCH | KWANTUMVEILIG | MULTI-HOP | NO-LOGS | RAM-ONLY | SOCKS-PROXY | WIREGUARD

Schrijf hier je antwoorden:

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

Controlepunt 4: VPN- en netwerkbegrippen koppelen

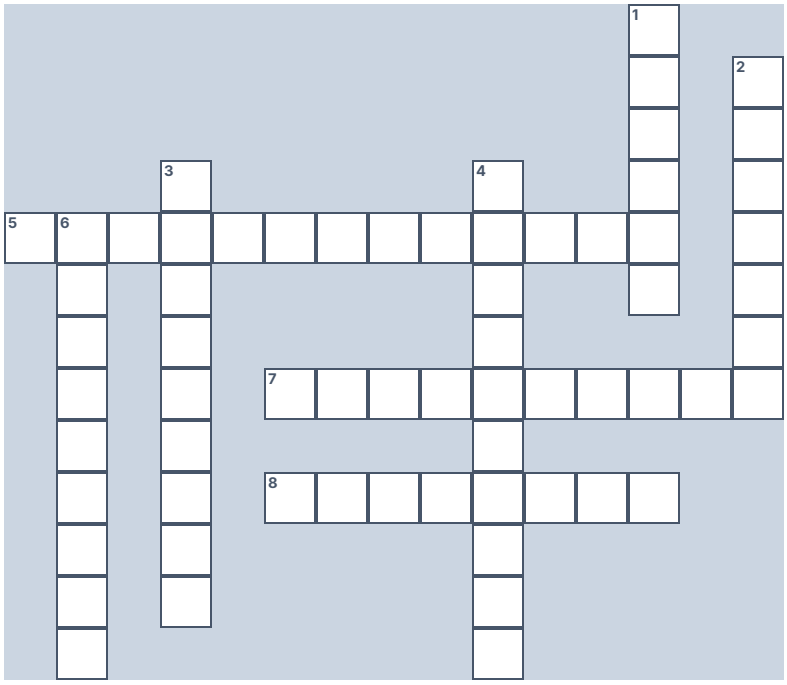
DEFINITIES KOPPELEN

Koppel elke term aan de linkerkant aan de juiste definitie aan de rechterkant door de bijbehorende letter (A-H) in het invulvak te schrijven.

☐	1. WIREGUARD	A	Een veiligheidsfunctie die het verkeer afsluit wanneer een VPN wegvalt.
☐	2. MULTI-HOP	B	Een lichtgewicht, krachtig beveiligd tunnelingprotocol.
☐	3. RAM-ONLY	C	Een intern proxyprotocol dat wordt gebruikt om clienttoepassingen te isoleren.
☐	4. KILL SWITCH	D	Verkeer routeren via een in- en uitgangsserverknooppunt.
☐	5. NO-LOGS	E	Versleutelingsmechanismen die zijn ontworpen om quantumaanvallen te weerstaan.
☐	6. SOCKS-PROXY	F	Blootstelling van DNS-verzoekbestemmingen buiten de VPN-tunnel.
☐	7. KWANTUMVEILIG	G	Serverhardware met vluchtig geheugen die na een herstart geen gegevens bewaart.
☐	8. DNS-LEKKEN	H	Standaard van nulbewaring van gegevens, geverifieerd door onafhankelijke audits.

Controlepunt 5: Kruiswoordpuzzel

Los de kruiswoordpuzzel op door letters in de actieve witte vakjes te typen. De nummers komen overeen met de aanwijzingen hieronder.



HORIZONTAAL

5. Versleutelingsmechanismen die zijn ontworpen om kwantumaanvallen te weerstaan (13)

7. Een intern proxyprotocol om clienttoepassingen van elkaar te isoleren (10)

8. Verkeer routeren via een ingangs- en een uitgangsservernode (8)

VERTICAAL

1. Standaard zonder gegevensbewaring, geverifieerd door onafhankelijke audits (6)

2. Serverhardware met vluchtig geheugen die na een herstart geen gegevens bewaart (7)

3. Blootstelling van de bestemmingen van DNS-query's buiten de VPN-tunnel (9)

4. Een veiligheidsfunctie die het verkeer afsluit wanneer een VPN wegvalt (10)

6. Een lichtgewicht, krachtig en veilig tunnelprotocol (9)

Controlepunt 5, alternatief: Toegankelijke kruiswoordaanwijzingen

Gebruikers van schermlezers en toetsenborden kunnen de antwoorden van de kruiswoordpuzzel rechtstreeks typen in de tekstvelden hieronder.

HORIZONTAAL

5 horizontaal: Versleutelingsmechanismen die zijn ontworpen om kwantumaanvallen te weerstaan (13 letters):

7 horizontaal: Een intern proxyprotocol om clienttoepassingen van elkaar te isoleren (10 letters):

8 horizontaal: Verkeer routeren via een ingangs- en een uitgangsservernode (8 letters):

VERTICAAL

1 verticaal: Standaard zonder gegevensbewaring, geverifieerd door onafhankelijke audits (6 letters):

2 verticaal: Serverhardware met vluchtig geheugen die na een herstart geen gegevens bewaart (7 letters):

3 verticaal: Blootstelling van de bestemmingen van DNS-query's buiten de VPN-tunnel (9 letters):

4 verticaal: Een veiligheidsfunctie die het verkeer afsluit wanneer een VPN wegvalt (10 letters):

6 verticaal: Een lichtgewicht, krachtig en veilig tunnelprotocol (9 letters):

Controlepunt 6: Verborgen woorden zoeken

Zoek de 8 belangrijkste vakwoorden die in het onderstaande rooster verborgen zijn. Woorden kunnen horizontaal, verticaal of diagonaal staan.

I N R Z S F Q S V F A A Q O N
P E T X Q K R O U S W D N Y B
H K S F S X W C J A I R Z Y Y
C K G L R G I K M R R J M L T
T E O O A H Q S Q H E Z A O V
I L L G M U B P Y R G Y B H L
W S O Z O G J R O P U N W C M
S N N Z N Y G O Y O A W U K V
L D P B L N V X T M R G V D Y
L U K R Y B X Y Z Y D M R Q X
I K W A N T U M V E I L I G I
K P D A D J Q V W W L J H T H
G B M U L T I H O P E I K T S
V R Z E H E S C A L Q C Z M K
V R U A S W J M M H H N H R F

WOORDENLIJST

WIREGUARD MULTIHOP RAMONLY KILLSWITCH NOLOGS SOCKSPROXY
KWANTUMVEILIG DNSLEKKEN

Controlepunt 6, alternatief: Toegankelijk woordenschat koppelen

Koppel elk van de 8 vaktermen uit de woordzoeker aan de juiste definitie door de letter (A-H) in de lege ruimte te schrijven.

BEGRIPPEN

- **A. WIREGUARD**
- **B. MULTIHOP**
- **C. RAMONLY**
- **D. KILLSWITCH**
- **E. NOLOGS**
- **F. SOCKSPROXY**
- **G. KWANTUMVEILIG**
- **H. DNSLEKKEN**

DEFINITIES EN KOPPELVELDEN

1. Een intern proxyprotocol om clienttoepassingen van elkaar te isoleren.
2. Versleutelingsmechanismen die zijn ontworpen om kwantumaanvallen te weerstaan.
3. Een lichtgewicht, krachtig en veilig tunnelprotocol.
4. Serverhardware met vluchtig geheugen die na een herstart geen gegevens bewaart.
5. Een veiligheidsfunctie die het verkeer afsluit wanneer een VPN wegvalt.
6. Verkeer routeren via een ingangs- en een uitgangsservernode.
7. Blootstelling van de bestemmingen van DNS-query's buiten de VPN-tunnel.
8. Standaard zonder gegevensbewaring, geverifieerd door onafhankelijke audits.

Controlepunt 7: Opdracht met door elkaar gehaalde woorden

Ontcijfer de letters hieronder om kernbegrippen van Virtual Private Networks (VPN) te onthullen. Schrijf je antwoorden in de invulvelden.

1. UGEIWARDR
2. RMYLNOA
3. NLOSGO
4. UIEAVTGMLIKWN
5. IHUPTMOL
6. CSLITKIWHL
7. OKSRPOXYSC
8. NEEDLNKKS

Bonusopdracht: Snel denken

3 ANTWOORDEN PER CATEGORIE. WIE DE LIJST ALS EERSTE INVULT, WINT.

1	Beveiligingsfuncties in Mullvad			
2	Vragen voor de klantenservice van Mullvad			
3	Manieren om een sterk wachtwoord te maken			
4	Mensen aan wie je Mullvad zou aanbevelen			
5	Dingen die een audit kan controleren			
6	Landen die bekendstaan om sterke privacywetten			
7	Dingen die je elke dag online doet			
8	Landen waar je Mullvad-servers zou willen hebben			
9	Instellingen die je aanzet voor extra beveiliging			
10	Dingen die versleuteling beschermt			
11	Soorten VPN-lekken			
12	Beveiligingswoorden die je in dit werkblad hebt geleerd			
13	Bedreigingen op openbare wifi			
14	Apps die je samen met Mullvad zou gebruiken			
15	Apparaten waarop je Mullvad zou installeren			

Controlepunt 8: Casestudy's VPN en netwerk

Pas de concepten die je hebt geleerd toe om de onderstaande praktijkscenario's op te lossen.

CASESTUDY 1: INTEGRATIE VAN KWANTUMBESTENDIGHEID

👷

Scenario: Een financieel bedrijf moet bestandsoverdrachten beveiligen tegen toekomstige kwantumontsleuteling.

Discussievraag: Welke tunnelconfiguratie moeten ze inzetten binnen de app van Mullvad?

CASESTUDY 2: DISCRETE ROUTERING VOOR ONDERZOEK

👷

Scenario: Een onderzoeker wil zijn netwerk dubbel routeren om zijn toegangspunt te maskeren.

Discussievraag: Welke functie van Mullvad moet worden ingeschakeld om routering via meerdere servers te bereiken?

Controlepunt 9: De code ontcijferen

Een netwerkingenieur beveiligt routeringskanalen en clienttunnels. Gebruik de onderstaande letter-naar-cijfersleutel om het bericht te ontcijferen door de bijbehorende letters in de lege vakjes te schrijven.

LETTER-NAAR-CIJFER-VERSLEUTELINGSSLEUTEL

A=1 B=2 C=3 D=4 E=5 F=6 G=7 H=8 I=9 J=10

K=11 L=12 M=13 N=14 O=15 P=16 Q=17 R=18 S=19 T=20

U=21 V=22 W=23 X=24 Y=25 Z=26

13	21	12	12	22	1	4		1	3	3	15	21	14	20	19

26	15	14	4	5	18		23	1	3	8	20	23	15	15	18	4		15	6

5	13	1	9	12

Ontcijferd bericht:

TIP: ELK GETAL STAAT VOOR DE POSITIE VAN DIE LETTER IN HET ALFABET (BIJV. 1 = A, 2 = B, 26 = Z).

Controlepunt 10: Veelgestelde vragen over VPN – basis (Deel A)

Bekijk de meestgestelde vragen en antwoorden over virtuele privénetwerken (VPN's) en tunneling.

Q1: Hoe beveiligt Mullvad accounts?

Mullvad gebruikt een gegenereerd accountnummer van 16 cijfers, zonder dat een wachtwoord of e-mailadres nodig is. [1]

Q2: Welk protocol geeft Mullvad voorrang?

Mullvad geeft prioriteit aan WireGuard vanwege de snelheid, eenvoud en moderne cryptografie. [9]

Q3: Worden Mullvad-servers geaudit?

Ja, externe beveiligingsbedrijven voeren regelmatig audits van infrastructuur en code uit.

Q4: Ondersteunt Mullvad OpenVPN?

Nee, Mullvad heeft OpenVPN op 15 januari 2026 verwijderd; het is alleen WireGuard. [7]

Q5: Wat is de Mullvad-kill switch?

Het is een geïntegreerde firewallregel die internetverkeer voorkomt als de VPN uitvalt.

Controlepunt 10: Veelgestelde vragen over VPN – basis (Deel B)

Bekijk de meestgestelde vragen en antwoorden over virtuele privénetwerken (VPN's) en tunneling.

Q6: Ondersteunt Mullvad IPv6?

Ja, Mullvad ondersteunt native IPv6-routering en lekbescherming.

Q7: Biedt Mullvad multihop?

Ja, met WireGuard-multihop kun je meerdere serverlocaties koppelen.

Q8: Kan ik aangepaste DNS-resolvers gebruiken?

Ja, aangepaste DNS-adressen kunnen worden ingesteld in de instellingen van de Mullvad-client.

Q9: Hoe wordt voorkomen dat er logs ontstaan?

Systeemconfiguraties schakelen logging uit en wissen caches op alle serverdaemons.

Q10: Waar is Mullvad opgericht?

Mullvad is gevestigd in Göteborg, Zweden, onder Zweeds recht.

Controlepunt 10: Veelgestelde vragen over VPN – gevorderd (Deel C)

Verken geavanceerde technische aspecten van VPN-tunnelprotocollen, integraties van mobiele clients en implementatie in bedrijven.

Q1: Hoe werkt sleutelrotatie?

De app wisselt WireGuard-sleutels automatisch; het standaardinterval in de CLI is 30 dagen. [3]

Q2: Wat zijn quantumbestendige tunnels?

Ze voegen sleuteluitwisseling met ML-KEM en Classic McEliece toe aan WireGuard om toekomstige kwantumaanvallen te weerstaan. [2]

Q3: Hoe veilig zijn nodes die alleen in het RAM draaien?

Deze nodes schrijven geen gegevens naar harde schijven, waardoor diefstal van fysieke servers nutteloos is.

Q4: Wat is de SOCKS5-proxyfunctie?

Het helpt het verkeer van specifieke apps binnen de tunnel te routeren, zodat lekken naar externe netwerken worden voorkomen.

Q5: Beschermt Mullvad tegen WebRTC-lekken?

Ja, de app dwingt WebRTC-verzoeken via de VPN-interface te lopen om lokale IP-adressen af te schermen.

Controlepunt 10: Veelgestelde vragen over VPN – gevorderd (Deel D)

Verken geavanceerde technische aspecten van VPN-tunnelprotocollen, integraties van mobiele clients en implementatie in bedrijven.

Q6: Hoe gaat Mullvad om met politie-invallen?

Mullvad bewaart geen logs in gebruikersdatabases, wat betekent dat er geen gebruikersinformatie kan worden gehaald.

Q7: Wat is het risico van het Zweedse rechtsgebied?

Zweden is lid van de 14 Eyes, maar de zero-logsarchitectuur van Mullvad neemt het risico voor gegevens weg.

Q8: Zijn de audits van clientapps open source?

Ja, de apps zijn open source (GPL-3) en worden geauditeerd door bedrijven zoals X41 D-Sec. [6]

Q9: Hoe werkt split tunneling?

Het gebruikt routeringstabellen van het besturingssysteem om specifieke apps uit te sluiten van VPN-overhead.

Q10: Hoe gaat Mullvad om met contante betalingen?

Contant geld wordt met een tokencode opgestuurd, handmatig bijgeschreven en de enveloppen worden versnipperd.

Deel 11: 10 VPN-feiten en inzichten uit de praktijk

Bekijk feiten uit de praktijk over VPN-versleutelingssnelheden, protocolaudits, mobiele connectiviteit en zakelijk werken op afstand.

1. VPN-INZICHT

Mullvad is in 2009 opgericht door Amagicom AB in Göteborg, Zweden.

2. VPN-INZICHT

Accountnummers zijn de enige identificatie waarmee accounts worden gecrediteerd en benaderd.

3. VPN-INZICHT

Er worden geen namen, e-mailadressen, wachtwoorden of telefoonnummers opgeslagen in de gebruikersdatabase.

4. VPN-INZICHT

WireGuard-sleutels worden lokaal op clientapparaten gegenereerd om compromittering aan de serverkant te voorkomen.

5. VPN-INZICHT

De infrastructuuraudit van Cure53 uit 2024 vond geen fout die de anonimiteit van VPN-verkeer doorbreekt. [5]

6. VPN-INZICHT

Elke Mullvad-WireGuard-server draait een SOCKS5-proxy die alleen binnen de tunnel bereikbaar is. [8]

7. VPN-INZICHT

WireGuard-verkeer kan met Shadowsocks, QUIC of LWO worden geobfusceerd om firewalls te passeren. [10]

8. VPN-INZICHT

Mullvad heeft de migratie naar servers die alleen RAM gebruiken in september 2023 voltooid. [4]

9. VPN-INZICHT

ML-KEM en Classic McEliece onderhandelen over een post-quantum vooraf gedeelde sleutel voor WireGuard. [2]

10. VPN-INZICHT

Enveloppen met contant geld en de inhoud ervan die geen geld is, worden versnipperd nadat de tijd is bijgeschreven.

Technische referenties en bronnen

De studiegids en de interactieve puzzels zijn samengesteld uit wereldwijde technische standaarden, specificaties en regelgevend kaders.

WETENSCHAPPELIJKE EN BRANCHEREFERENTIES

[1] Mullvad VPN. (n.d.). Why Mullvad VPN?
https://mullvad.net/en/why-mullvad-vpn

[2] Mullvad VPN. (n.d.). Quantum-resistant tunnels with WireGuard.
https://mullvad.net/en/help/quantum-resistant-tunnels-with-wireguard

[3] Mullvad VPN. (n.d.). CLI commands for using WireGuard.
https://mullvad.net/en/help/cli-command-wg

[4] Mullvad VPN. (2023). We have successfully completed our migration to RAM-only VPN infrastructure.
https://mullvad.net/en/blog/we-have-successfully-completed-our-migration-to-ram-only-vpn-infrastructure

[5] Mullvad VPN. (2024). Fourth Infrastructure audit completed by Cure53.
https://mullvad.net/en/blog/fourth-infrastructure-audit-completed-by-cure53

[6] Mullvad VPN. (2024). The report for the 2024 security audit of the app is now available.
https://mullvad.net/en/blog/the-report-for-the-2024-security-audit-of-the-app-is-now-available

[7] Mullvad VPN. (2024). Removing OpenVPN 15th January 2026.
https://mullvad.net/en/blog/removing-openvpn-15th-january-2026

[8] Mullvad VPN. (n.d.). SOCKS5 proxy.
https://mullvad.net/en/help/socks5-proxy

[9] Mullvad VPN. (n.d.). Why WireGuard?
https://mullvad.net/en/help/why-wireguard

[10] Mullvad VPN. (n.d.). Using Mullvad VPN in restrictive locations.
https://mullvad.net/en/help/connecting-to-mullvad-vpn-from-restrictive-locations

[11] National Institute of Standards and Technology. (2024). FIPS 203: Module-Lattice-Based Key-Encapsulation Mechanism Standard.
https://csrc.nist.gov/pubs/fips/203/final

[12] WireGuard. (n.d.). Protocol & Cryptography.
https://www.wireguard.com/protocol/

Antwoordsleutel: Controlepunt 1 - Meerkeuze

1 Vraag 1

Juist antwoord: B

DOCENTENNOTITIE

Welk tunnelingprotocol is de standaard in de app van Mullvad? → WireGuard

2 Vraag 2

Juist antwoord: A

DOCENTENNOTITIE

Als je op "account genereren" klikt, krijg je een accountnummer; er wordt geen e-mailadres of andere persoonlijke informatie gevraagd.

3 Vraag 3

Juist antwoord: B

DOCENTENNOTITIE

De kwantumbestendige WireGuard-tunnels van Mullvad gebruiken ML-KEM en Classic McEliece om een vooraf gedeelde sleutel af te spreken.

4 Vraag 4

Juist antwoord: C

DOCENTENNOTITIE

Welk beveiligingsmechanisme blokkeert de risico's van WebRTC-lekken? → WebRTC via de VPN-interface routeren

5 Vraag 5

Juist antwoord: B

DOCENTENNOTITIE

Welke multihopfunctie leidt verkeer via meerdere nodes? → WireGuard Multihop

Antwoordsleutel: Controlepunt 2 - Waar of onwaar

6 Vraag 6

Juist antwoord: Onwaar

DOCENTENNOTITIE

Onwaar: Mullvad vraagt nooit om een e-mailadres; accounts worden alleen geïdentificeerd met een gegenereerd nummer.

7 Vraag 7

Juist antwoord: Waar

DOCENTENNOTITIE

SOCKS5-proxy's kunnen binnen Mullvad-tunnels worden geconfigureerd.

8 Vraag 8

Juist antwoord: Onwaar

DOCENTENNOTITIE

Onwaar: Mullvad bezit zelf een deel van de servers, maar huurt ook dedicated servers van aanbieders.

9 Vraag 9

Juist antwoord: Waar

DOCENTENNOTITIE

De Network Kill Switch is standaard altijd actief.

10 Vraag 10

Juist antwoord: Waar

DOCENTENNOTITIE

Contante betalingen die per post zijn verstuurd, komen helemaal niet in aanmerking voor terugbetaling.

Woordenlijstsleutels en beoordelingsrubriek

Beoordelingsrubriek voor docenten: Geef 1 punt voor elke juiste koppeling (totaal 8 punten) en elk juist contextbegrip (totaal 8 punten).

CONTROLEPUNT 4: ANTWOORDEN BEGRIPPEN KOPPELEN

B 1. WIREGUARD	D 2. MULTI-HOP	G 3. RAM-ONLY	A 4. KILL SWITCH
H 5. NO-LOGS	C 6. SOCKS-PROXY	E 7. KWANTUMVEILIG	F 8. DNS-LEKKEN

CONTROLEPUNT 3: ANTWOORDEN KERNBEGRIPPEN

1 WIREGUARD	2 MULTI-HOP	3 RAM-ONLY	4 KILL SWITCH
5 NO-LOGS	6 SOCKS-PROXY	7 KWANTUMVEILIG	8 DNS-LEKKEN

CONTROLEPUNT 6, ALTERNATIEF: ANTWOORDEN WOORDEN KOPPELEN

1 F – SOCKSPROXY	2 G – KWANTUMVEILIG	3 A – WIREGUARD	4 C – RAMONLY
5 D – KILLSWITCH	6 B – MULTIHOP	7 H – DNSLEKKEN	8 E – NOLOGS

DISCUSSIENOTITIES VOOR DOCENTEN

Kernbegrippen:
Controleer of leerlingen WIREGUARD, MULTI-HOP en RAM-ONLY in eigen woorden kunnen uitleggen en van elk een voorbeeld kunnen geven.

Casestudy's:
Laat leerlingen hun aanbevelingen onderbouwen met feiten uit het werkblad in plaats van met aannames.

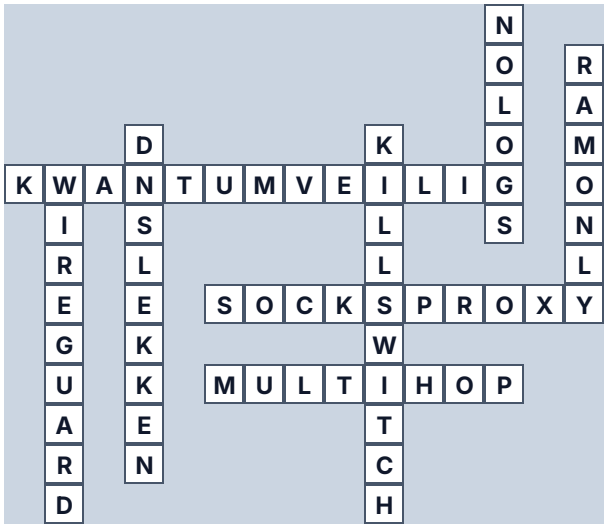
Bronnen beoordelen:
Laat leerlingen ten minste één bewering controleren aan de hand van de bronnen in het werkblad en bespreek waarom cijfers, prijzen en regels kunnen veranderen.

Puzzelsleutels en docentennotities

OPLOSSING WOORDZOEKER

I	N	R	Z	S	F	Q	S	V	F	A	A	Q	O	N
P	E	T	X	Q	K	R	O	U	S	W	D	N	Y	B
H	K	S	F	S	X	W	C	J	A	I	R	Z	Y	Y
C	K	G	L	R	G	I	K	M	R	R	J	M	L	T
T	E	O	O	A	H	Q	S	Q	H	E	Z	A	O	V
I	L	L	G	M	U	B	P	Y	R	G	Y	B	H	L
W	S	O	Z	O	G	J	R	O	P	U	N	W	C	M
S	N	N	Z	N	Y	G	O	Y	O	A	W	U	K	V
L	D	P	B	L	N	V	X	T	M	R	G	V	D	Y
L	U	K	R	Y	B	X	Y	Z	Y	D	M	R	Q	X
I	K	W	A	N	T	U	M	V	E	I	L	I	G	I
K	P	D	A	D	J	Q	V	W	W	L	J	H	T	H
G	B	M	U	L	T	I	H	O	P	E	I	K	T	S
V	R	Z	E	H	E	S	C	A	L	Q	C	Z	M	K
V	R	U	A	S	W	J	M	M	H	H	N	H	R	F

OPLOSSING VAN DE KRUISWOORDPUZZEL



DOCENTENGIDS VOOR DE OPLOSSINGEN VAN DE KRUISWOORDPUZZEL

HORIZONTAAL

5 horizontaal: KWANTUMVEILIG
Versleutelingsmechanismen die zijn ontworpen om kwantumaanvallen te weerstaan (13 letters)

7 horizontaal: SOCKSPROXY Een intern proxyprotocol om clienttoepassingen van elkaar te isoleren (10 letters)

8 horizontaal: MULTIHOP Verkeer routeren via een ingangs- en een uitgangsservernode (8 letters)

VERTICAAL

1 verticaal: NOLOGS Standaard zonder gegevensbewaring, geverifieerd door onafhankelijke audits (6 letters)

2 verticaal: RAMONLY Serverhardware met vluchtig geheugen die na een herstart geen gegevens bewaart (7 letters)

3 verticaal: DNSLEKKEN Blootstelling van de bestemmingen van DNS-query's buiten de VPN-tunnel (9 letters)

4 verticaal: KILLSWITCH Een veiligheidsfunctie die het verkeer afsluit wanneer een VPN wegvalt (10 letters)

6 verticaal: WIREGUARD Een lichtgewicht, krachtig en veilig tunnelprotocol (9 letters)

Sleutel voor husselwoorden en coderaadsel

Beoordelingssleutel voor de woordenschatopdracht met door elkaar gehusselde woorden en de Geheime codeopdracht.

SLEUTEL WOORDEN ORDENEN

1. UGEIWARDR — **WIREGUARD**
2. RMYLNOA — **RAMONLY**
3. NLOSGO — **NOLOGS**
4. UIEAVTGMLIKWN — **KWANTUMVEILIG**
5. IHUPTMOL — **MULTIHOP**
6. CSLITKIWHL — **KILLSWITCH**
7. OKSRPOXYSC — **SOCKSPROXY**
8. NEEDLNKKS — **DNSLEKKEN**

SLEUTEL VOOR DE GEHEIME CODE-OPDRACHT

"MULLVAD ACCOUNTS ZONDER WACHTWOORD OF EMAIL"

Antwoordsleutel casestudy's

A CASESTUDY 1: INTEGRATIE VAN KWANTUMBESTENDIGHEID

Oplossing voor docenten

BEOORDELINGSRICHTLIJN

De antwoorden van leerlingen moeten de volgende punten behandelen:

- Scenarioanalyse: Een financieel bedrijf moet bestandsoverdrachten beveiligen tegen toekomstige quantumontsleuteling.
- Aanbevolen strategie en oplossing: Zet quantumbestendige WireGuard-tunnels in met post-quantum vooraf gedeelde sleutels.

B CASESTUDY 2: DISCRETE ROUTERING VOOR ONDERZOEK

Oplossing voor docenten

BEOORDELINGSRICHTLIJN

De antwoorden van leerlingen moeten de volgende punten behandelen:

- Scenarioanalyse: Een onderzoeker wil zijn of haar netwerkverkeer dubbel routeren om het toegangspunt te verbergen.
- Aanbevolen strategie en oplossing: Schakel de WireGuard Multihop-functie van Mullvad in om ingangs- en uitgangsnodes te laten samenwerken.