Naam: _____ Datum: _____ Score: _____

Hoe stel je een VPN in Werkblad

VPN's configureren op Windows, macOS, Android, iOS, Linux en routers

LEEROVERZICHT VPN

LEERLING
STUDENTENSTATUS
Network Defender-traject

VEILIG
VERBINDINGSSTATUS
Gegevenspakketten afschermen

ACTIEF
LEKBESCHERMING
Bescherming tegen DNS- en IPv6-lekken

Welkom! Dit activiteitenpakket leidt je door de basisprincipes van virtuele privénetwerken (VPN's). Je verkent hoe versleutelde tunnels je gegevens beveiligen, hoe netwerkprotocollen werken en hoe je privacylekken herkent en beperkt.

CONTROLEPUNTEN VAN HET WERKBLAD

- [ ] **Deel 1-4: Beheers VPN-begrippen en -protocollen.**
- [ ] **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-VPN-gids

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

Jouw leertraject: VPN

- Vergelijk commerciële VPN-apps met het instellen van native clients.
- Configureer VPN-verbindingen op routers voor bescherming van het hele huis.
- Configuratiebestanden zoals OVPN-bestanden of WireGuard-sleutels instellen en beheren.
- Open en beveilig specifieke routerpoorten voor tunnelverkeer.
- Controleer clientinstallaties met DNS-lekchecks en verbindingstests.

INSTRUCTIES VOOR HET CONFIGURATIEWERKBLAD

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 het instellen en testen van VPN-clients. Sluit af met de bonusopdracht Snel denken.

VPN-CONFIGURATIE (INLEIDING)

Een VPN handmatig instellen geeft je volledige controle over je versleutelingssleutels en netwerkroutering. Of je nu een native client op je mobiele apparaat configureert of een VPN-tunnel rechtstreeks op je router installeert, een juiste configuratie is essentieel om DNS-lekken te voorkomen en al het netwerkverkeer te beveiligen.

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

Controlepunt 1: Meerkeuzeopdracht

1. **1. Wat is de eenvoudigste manier om een VPN op mobiele apparaten in te stellen?**
   - A. De officiële VPN-app downloaden uit de app-store
   - B. Handmatig de kernelbestanden van het besturingssysteem bewerken
   - C. Aangepaste firmware op de hardware van het apparaat flashen
   - D. De telefoon via USB op een desktopcomputer aansluiten

2. **2. Wat is een voordeel van het rechtstreeks installeren van een VPN op je router?**
   - A. Het verhoogt de verbindingssnelheid van alle lokale apparaten
   - B. Het beveiligt automatisch alle aangesloten netwerkapparaten
   - C. Het maakt lokale abonnementskosten voor de isp overbodig
   - D. Het maakt hardwarerouters volledig overbodig

3. **3. Wat wordt bedoeld met een 'native' VPN-configuratie?**
   - A. De verbinding opzetten met de ingebouwde instellingen van het besturingssysteem
   - B. Een VPN alleen in je eigen woonplaats gebruiken
   - C. Alleen verbinding maken met servers in het eigen land
   - D. Een eigen protocol schrijven in assembleertaal

4. **4. Wat is vereist voor handmatige externe OpenVPN-configuratie?**
   - A. Een eigen logo ontwerpen voor de serververbinding
   - B. Het .ovpn-profiel met de certificaatsleutels importeren
   - C. De fysieke locatie van de thuisrouter wijzigen
   - D. De firewall van het besturingssysteem volledig uitschakelen

5. **5. Waarom zou een beheerder split tunneling gebruiken in een opstelling?**
   - A. Om al het internetverkeer volledig te blokkeren
   - B. Om bepaalde veilige apps de beveiligde tunnel te laten omzeilen
   - C. Om de fysieke router in twee afzonderlijke eenheden te splitsen
   - D. Om versleuteling uit te schakelen voor administratieve bewaking

Controlepunt 2: Waar-of-onwaar-opdracht

6 Vraag 6

6. Het instellen van een router-VPN is een eenvoudig proces waarvoor geen technische vaardigheden nodig zijn.

- ◯ Waar
- ◯ Onwaar

7 Vraag 7

7. Windows en macOS hebben native clients die IKEv2 en L2TP ondersteunen.

- ◯ Waar
- ◯ Onwaar

8 Vraag 8

8. Het instellen van WireGuard vereist het genereren van publieke en privésleutels.

- ◯ Waar
- ◯ Onwaar

9 Vraag 9

9. Een VPN-tunnel beveiligt de printers in je lokale netwerk en je afdrukopdrachten.

- ◯ Waar
- ◯ Onwaar

10 Vraag 10

10. Slimme sloten die geen VPN-apps kunnen draaien, hebben een VPN op routerniveau nodig om beschermd te zijn.

- ◯ Waar
- ◯ Onwaar

Controlepunt 3: Kernbegrippen invullen

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

1. Een _____ op gatewayniveau beschermt slimme tv's en spelcomputers.

2. Handmatige OpenVPN-configuraties vereisen het importeren van een _____ voor de server.

3. Ingebouwde OS-configuraties gebruiken de instellingen van de _____ van het systeem.

4. WireGuard-authenticatie berust op een cryptografisch _____ met een openbare en een privésleutel.

5. Een gebruiksvriendelijke installatie lukt via de officiële _____ van de aanbieder.

6. Een goede _____ zorgt ervoor dat query's via de DNS-servers van de VPN lopen en voorkomt lekken waarbij naamomzetting wordt gevolgd.

WOORDENBANK

DNS-INSTELLING | NATIVE CLIENT | OVPN-PROFIEL | ROUTER-VPN | SLEUTELPAAR | SPLIT TUNNELING | VERBINDINGSLOGS | VPN-APP

Schrijf hier je antwoorden:

1.
2.
3.
4.
5.
6.

Controlepunt 4: Netwerkbegrippen koppelen

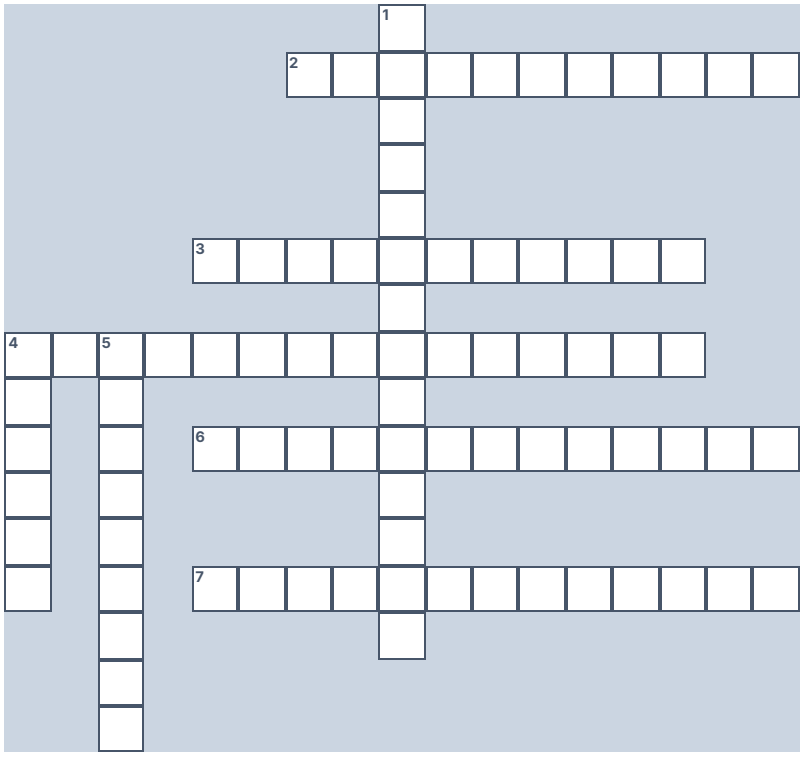
DEFINITIES KOPPELEN

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. VPN-app	A	Versleuteling op gatewayniveau die alle slimme apparaten in een lokaal netwerk beschermt.
☐	2. Router-VPN	B	Softwarepakket van de abonnementsdienst voor eenvoudige installatie met één klik.
☐	3. Native client	C	Foutuitvoer en clientstatuslogs controleren om mislukte installaties te debuggen.
☐	4. .OVPN-PROFIEL	D	Verkeersroutes onderscheiden zodat specifieke apps de versleutelde tunnel kunnen omzeilen.
☐	5. Sleutelpaar	E	Verkeer beveiligen via de ingebouwde instellingen van het besturingssysteem zonder apps te installeren.
☐	6. Split tunneling	F	Adressen van netwerkresolvers configureren om lekken bij het opzoeken van domeinen te voorkomen.
☐	7. DNS-serverinstelling	G	Cryptografische tokens (openbaar/privé) die nodig zijn om WireGuard-handshakes tot stand te brengen.
☐	8. Verbindingslogboeken	H	OpenVPN-bestandsindeling met servers, poortinstellingen en certificaatsleutels.

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

2. OpenVPN-bestandsformaat met servers, poortinstellingen en certificaatsleutels (11)

3. Cryptografische sleutels (openbaar/privé) die nodig zijn om WireGuard-handshakes tot stand te brengen (11)

4. Foutmeldingen en clientstatuslogs controleren om mislukte installaties te debuggen (15)

6. Verkeer beveiligen met de eigen instellingen van het besturingssysteem, zonder apps te installeren (13)

7. Adressen van netwerkresolvers configureren om lekken bij het opzoeken van domeinen te voorkomen (13)

VERTICAAL

1. Verkeersroutes onderscheiden zodat specifieke apps de versleutelde tunnel omzeilen (14)

4. Softwarepakket van de abonnementsdienst voor een eenvoudige installatie met één klik (6)

5. Versleuteling op gatewayniveau die alle slimme apparaten in een lokaal netwerk beschermt (9)

Controlepunt 5, alternatief: Toegankelijke kruiswoordaanwijzingen

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

HORIZONTAAL

2 horizontaal: OpenVPN-bestandsformaat met servers, poortinstellingen en certificaatsleutels (11 letters):

3 horizontaal: Cryptografische sleutels (openbaar/privé) die nodig zijn om WireGuard-handshakes tot stand te brengen (11 letters):

4 horizontaal: Foutmeldingen en clientstatuslogs controleren om mislukte installaties te debuggen (15 letters):

6 horizontaal: Verkeer beveiligen met de eigen instellingen van het besturingssysteem, zonder apps te installeren (13 letters):

7 horizontaal: Adressen van netwerkresolvers configureren om lekken bij het opzoeken van domeinen te voorkomen (13 letters):

VERTICAAL

1 verticaal: Verkeersroutes onderscheiden zodat specifieke apps de versleutelde tunnel omzeilen (14 letters):

4 verticaal: Softwarepakket van de abonnementsdienst voor een eenvoudige installatie met één klik (6 letters):

5 verticaal: Versleuteling op gatewayniveau die alle slimme apparaten in een lokaal netwerk beschermt (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.

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

WOORDENLIJST

VPNAPP ROUTERVPN NATIEVECLIENT OVPNPROFIEL SLEUTELPAAR
SPLITTUNNELING DNSINSTELLING VERBINDINGSLOGS

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. VPNAPP
B. ROUTERVPN
C. NATIEVECLIENT
D. OVPNPROFIEL
E. SLEUTELPAAR
F. SPLITTUNNELING
G. DNSINSTELLING
H. VERBINDINGSLOGS

DEFINITIES EN KOPPELVELDEN

1. Adressen van netwerkresolvers configureren om lekken bij het opzoeken van domeinen te voorkomen.
2. Verkeersroutes onderscheiden zodat specifieke apps de versleutelde tunnel omzeilen.
3. Versleuteling op gatewayniveau die alle slimme apparaten in een lokaal netwerk beschermt.
4. Cryptografische sleutels (openbaar/privé) die nodig zijn om WireGuard-handshakes tot stand te brengen.
5. Verkeer beveiligen met de eigen instellingen van het besturingssysteem, zonder apps te installeren.
6. Foutmeldingen en clientstatuslogs controleren om mislukte installaties te debuggen.
7. OpenVPN-bestandsformaat met servers, poortinstellingen en certificaatsleutels.
8. Softwarepakket van de abonnementsdienst voor een eenvoudige installatie met één klik.

Controlepunt 7: Opdracht met door elkaar gehaalde woorden

Ontcijfer de letters hieronder om kernbegrippen van VPN's te onthullen. Schrijf je antwoorden in de invulvelden.

1. NVAPPP
2. NEAVTNEETLICI
3. SLEPELARTAU
4. SNLSENGTILDNI
5. VEONRTRPU
6. PLRFEIOVOPN
7. LNESNPLGTINIUT
8. SONBDGGENVIRSLI

Bonusopdracht: Snel denken

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

1	Dingen om te controleren als alles is ingesteld			
2	Apparaten die een VPN kunnen gebruiken			
3	VPN-diensten die je kent			
4	Redenen om een VPN te gebruiken tijdens het reizen			
5	Fouten die mensen maken tijdens het instellen			
6	Woorden uit dit werkblad die je wilt onthouden			
7	Instellingen die je als eerste aanzet			
8	Beloften van een goede VPN-aanbieder			
9	Stappen bij het instellen van een VPN			
10	Plekken waar je een VPN zou gebruiken			
11	Manieren om een nep-wifinetwerk te herkennen			
12	Dingen die een VPN kan verbergen			
13	Dingen die je internetprovider kan zien			
14	Plekken om hulp te vinden			
15	Dingen die je nodig hebt om te beginnen			

Controlepunt 8: Casestudy's VPN

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

SARAH (STUDENTE IN EEN KOFFIEZAAK)

👩‍💻 "Hoi! Ik zit bij Coffee & Bytes. Er is een onbeveiligd openbaar netwerk met de naam 'Free_Wi-Fi_No_Password'. Ik wil inloggen op mijn school-e-mail en mijn opdracht uploaden, maar ik ben bang voor hackers. Wat zijn de risico's van dit netwerk zonder VPN, en hoe beveiligt een VPN mijn gegevens?"

ALEX (REIZENDE STUDENT)

👩‍💻 "Oh nee! Ik ben voor een project in het buitenland en probeer een documentaire over biologie te kijken die op een server in mijn thuisland wordt gehost. Maar de site zegt 'Deze video is niet beschikbaar op je huidige locatie.' Waarom word ik geblokkeerd, en hoe kan een VPN me helpen om hem te kijken?"

Controlepunt 9: De code ontcijferen

Ontcijfer om je training serverconfiguratie af te ronden dit verborgen bericht over het opzetten van beveiligde tunnels.

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

9	14	19	20	1	12	12	5	5	18		10	5		7	1	20	5	23	1	25
			13	5	20		5	5	14		22	5	9	12	9	7	5			
						4	1	5	13	15	14									

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 die potentiële klanten hebben over het gebruik van virtuele privénetwerken.

Q1: Wat is een VPN en hoe werkt het?

Een Virtual Private Network (VPN) versleutelt je internetverbinding en leidt je verkeer via een beveiligde externe server. Dit verbergt je openbare IP-adres en beperkt wat lokale netwerkwaarnemers en je internetprovider kunnen zien van het verkeer dat via de VPN-tunnel loopt.

Q2: Wat heb ik nodig om te beginnen?

Je hebt een actief VPN-abonnement of een eigen VPN-server nodig, een ondersteund apparaat en de app van de aanbieder of de gegevens voor handmatige installatie: serveradres, protocol en je inloggegevens, sleutels of certificaten. De meeste mensen installeren gewoon de officiële app, loggen in en tikken op verbinden.

Q3: Hoe stel ik een VPN in op Windows zonder app?

Open Instellingen > Netwerk en internet > VPN, kies VPN toevoegen en voer de servernaam van de aanbieder, het VPN-type (zoals IKEv2 of L2TP/IPsec) en je inloggegevens in. Selecteer daarna Verbinden.

Q4: Zal een VPN mijn internetsnelheid vertragen?

Ja, een klein beetje. Het versleutelingsproces en de fysieke afstand tot de VPN-server zorgen voor extra latentie en overhead. De invloed verschilt per aanbieder, protocol, serverafstand, apparaat en netwerkomstandigheden.

Q5: Hoe stel ik macOS in?

Installeer de macOS-app van de aanbieder, of open System Settings > VPN, voeg een VPN-configuratie toe, kies IKEv2, L2TP over IPSec of Cisco IPSec en voer het serveradres en de inloggegevens van je aanbieder in.

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

Bekijk de meestgestelde vragen en antwoorden die potentiële klanten hebben over het gebruik van virtuele privénetwerken.

Q6: Kan ik een gratis VPN gebruiken?

Gratis VPN's kunnen vertrouwen op advertenties, beperkte functies, gebruiksanalyses, datalimieten of andere verdienmodellen. Gebruikers moeten het privacybeleid, het eigendom, de audits en het bedrijfsmodel van de aanbieder bekijken voordat ze de dienst gebruiken.

Q7: Hoe gebruik ik een .ovpn-bestand?

Installeer een OpenVPN-client, importeer het .ovpn-profiel van je aanbieder of beheerder en maak verbinding. Het bestand bevat het serveradres, de poort, de UDP- of TCP-instelling en vaak de certificaten en sleutels.

Q8: Hoe kies ik de beste VPN?

Let op auditeerde no-logsbeleid, sterke protocollen (WireGuard, OpenVPN), veilige serverlocaties, hoge snelheden, servers die alleen RAM gebruiken, een kill switch en een rechtsgebied buiten inlichtingenallianties (zoals de 5/9/14 Eyes).

Q9: Kan ik een VPN op mijn telefoon en smart-tv gebruiken?

Ja. Moderne VPN-aanbieders bieden speciale apps voor iOS, Android, macOS, Windows, Linux en smart-tv's, evenals routerinstellingen om alle apparaten in je thuisnetwerk te beschermen.

Q10: Wat is een kill switch?

Een kill switch is een beveiligingsfunctie die je apparaat automatisch van het internet loskoppelt als de VPN-verbinding wegvalt. Zo voorkom je dat je onversleutelde gegevens of je echte IP-adres lekken.

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

Verken technische en structurele aspecten van virtuele privénetwerken en beveiligde tunnelprotocollen.

Q1: Wat is het verschil tussen WireGuard, OpenVPN en IKEv2?

WireGuard is een modern, lichtgewicht protocol (slechts ongeveer 4.000 regels code) met hoge snelheden en snelle verbindingstijden. OpenVPN is een zeer veilig, beproefd open-sourceprotocol. IKEv2 is uitstekend voor mobiele apparaten, omdat het snel opnieuw verbinding kan maken bij het wisselen van netwerk.

Q2: Hoe stel ik WireGuard handmatig in?

Genereer een sleutelpaar met wg genkey en wg pubkey, deel je publieke sleutel met de server en schrijf een configuratie met je privésleutel, de publieke sleutel van de peer, toegestane IP-adressen en het endpoint. Het hulpprogramma wg-quick zet de verbinding op. [2]

Q3: Wat is WebRTC-lekken en hoe voorkomt een VPN dat?

WebRTC is een browserprotocol dat je echte lokale en openbare IP-adres kan onthullen, zelfs als een VPN actief is. Premium-VPN's blokkeren of vervalsen WebRTC-verzoeken in hun desktop-/mobiele apps en browserextensies.

Q4: Hoe stel ik veilig een VPN in op mijn thuisrouter?

Controleer of je router de VPN-clientmodus ondersteunt, log in op de beheerpagina en upload het OpenVPN- of WireGuard-bestand van de aanbieder. Sommige routers hebben eerst een firmware-update nodig; daarna gebruiken alle apparaten op het netwerk de tunnel.

Q5: Hoe omzeilt obfuscatie VPN-blokkades?

Obfuscatie (of "stealth-VPN") laat VPN-verkeer eruitzien als gewoon HTTPS-verkeer (poort 443). Dat kan helpen om langs Deep Packet Inspection (DPI) te komen, die overheden of school- en kantoornetwerken gebruiken om VPN's te blokkeren.

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

Verken technische en structurele aspecten van virtuele privénetwerken en beveiligde tunnelprotocollen.

Q6: Wat is split tunneling en wanneer moet ik het gebruiken?

Met split tunneling kies je welke apps via de versleutelde VPN-tunnel lopen en welke rechtstreeks verbinding maken met internet. Gebruik het om gevoelige bank-apps via de VPN te laten lopen terwijl lokale games rechtstreeks verbinden, zodat je latentie door de VPN vermijdt.

Q7: Hoe kan ik controleren of mijn nieuwe VPN-opstelling werkt?

Maak verbinding en ga daarna naar een site die je IP-adres controleert: die moet het IP-adres en de locatie van de VPN-server tonen. Voer DNS- en WebRTC-lektests uit en verbreek de verbinding kort om te bevestigen dat de kill switch het verkeer blokkeert.

Q8: Wat moet ik controleren als mijn VPN na de installatie geen verbinding maakt?

Controleer je inloggegevens of sleutels, het serveradres en of de gekozen poort en het gekozen protocol niet geblokkeerd zijn. Probeer te wisselen tussen UDP en TCP of een andere server en lees de verbindingslogs van de app op fouten.

Q9: Wat is bescherming tegen DNS-lekken?

DNS-lekbescherming zorgt ervoor dat je apparaat opzoekverzoeken voor websites (DNS-verzoeken) verstuurt via de privé, versleutelde DNS-servers van de VPN in plaats van via de servers van je isp. Zo kan je isp niet volgen welke sites je bezoekt.

Q10: Moet de VPN automatisch starten?

Meestal wel. De meeste apps kunnen bij het opstarten starten en automatisch verbinden, of op onbetrouwbaar wifi, zodat je beschermd bent voordat andere apps gegevens gaan versturen.

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

Bekijk deze waardevolle feiten en inzichten uit de praktijk over de geschiedenis, de markt en de technologie van VPN's.

1. NATIVE CLIENTS

Zowel Windows als macOS hebben ingebouwde VPN-clients die IKEv2 en L2TP/IPsec ondersteunen, dus veel verbindingen kunnen zonder extra app worden ingesteld.

2. SLEUTELGENERATIE

In de snelstart van WireGuard maak je een privésleutel aan met wg genkey en leid je daar met wg pubkey de publieke sleutel van af. [2]

3. DE WIREGUARD-REVOLUTIE

WireGuard heeft een sterk gestroomlijnde codebase die is ontworpen voor efficiëntie, waardoor het gemakkelijker te controleren is op beveiligingslekken dan traditionele protocollen. [1]

4. PROFIELBESTANDEN

Een .ovpn-profiel bundelt het serveradres, de poort, het protocol en de certificaten, zodat één import een OpenVPN-verbinding instelt.

5. STANDAARDPOORTEN

OpenVPN gebruikt meestal poort 1194, terwijl de officiële voorbeelden van WireGuard UDP-poort 51820 gebruiken; firewalls en routers moeten deze poorten mogelijk toestaan om de tunnel te laten verbinden.

6. DEEP PACKET INSPECTION

Deep Packet Inspection (DPI) kan veelgebruikte VPN-protocollen herkennen en blokkeren; overschakelen naar OpenVPN via TCP-poort 443 of een verhulde modus kan helpen.

7. ROUTERBEREIK

Een VPN op de router beschermt elk apparaat erachter, ook spelcomputers en smart-tv's waarop geen VPN-app kan draaien, zonder dat je op elk apparaat iets hoeft te installeren.

8. KEEPALIVES

Achter NAT of een firewall houdt de instelling PersistentKeepalive van WireGuard, meestal 25 seconden, de tunnel bereikbaar. [2]

9. TUN/TAP-STUURPROGRAMMA'S

OpenVPN is ontworpen om te werken met de virtuele netwerkinterface TUN/TAP, die op de meeste platforms beschikbaar is en wordt ingesteld wanneer je de client installeert. [3]

10. SPLIT TUNNELING

Tijdens de installatie kun je met split tunneling geselecteerde apps of adressen van de VPN uitsluiten, wat helpt bij lokale printers of apps die VPN-IP-adressen blokkeren.

Technische referenties en bronnen

Geciteerde publicaties, cryptografische specificaties en officiële documentstandaarden die in dit werkblad worden gebruikt.

WETENSCHAPPELIJKE EN BRANCHEREFERENTIES

[1] WireGuard. (n.d.). WireGuard: fast, modern, secure VPN tunnel.
https://www.wireguard.com/

[2] WireGuard. (n.d.). Quick Start.
https://www.wireguard.com/quickstart/

[3] OpenVPN. (n.d.). OpenVPN 2.6 Manual.
https://openvpn.net/community-resources/reference-manual-for-openvpn-2-6/

[4] NIST. (2020). SP 800-77 Rev. 1: Guide to IPsec VPNs.
https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/77/r1/final

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

Antwoordsleutel: VPN's configureren op Windows, macOS, Android, iOS, Linux en routers

1 **Vraag 1** **Juist antwoord: A**

DOCENTENNOTITIE

Wat is de eenvoudigste manier om een VPN op mobiele apparaten in te stellen? → De officiële VPN-app downloaden uit de app-store

2 **Routergatewayinstelling** LATENTIE **Juist antwoord: B**

DOCENTENNOTITIE

Een router-VPN versleutelt verkeer bij de gateway en beschermt IoT-apparaten, spelcomputers en slimme apparaten waarop geen VPN-app kan worden geïnstalleerd. Bron: DD-WRT OpenVPN Clients, Linksys Router Config.

3 **Vraag 3** **Juist antwoord: A**

DOCENTENNOTITIE

Windows en macOS hebben ingebouwde clients voor protocollen zoals IKEv2 en L2TP/IPsec, dus je kunt een verbinding instellen zonder extra software te installeren.

4 **OpenVPN-profielimport** ROUTERINGSBEHEER **Juist antwoord: B**

DOCENTENNOTITIE

Voor handmatige configuraties moet je.ovpn-profielsleutels downloaden met de poorten van de doelserver, protocolparameters (UDP/TCP) en cryptografische certificaten. Bron: DD-WRT OpenVPN Clients.

5 **Split-tunnelroutering** PRIVACY **Juist antwoord: B**

DOCENTENNOTITIE

Met split tunneling kunnen gebruikers gevoelige werk-apps via de versleutelde tunnel laten lopen, terwijl lokale streaming of games rechtstreeks verbinden zonder VPN-overhead. Bron: IETF IKEv2 RFC.

Antwoordsleutel: Controlepunt 2 - Waar of onwaar

6 Vraag 6

Juist antwoord: Onwaar

DOCENTENNOTITIE

Bij routerinstellingen log je in op de beheerpagina, controleer je de VPN-ondersteuning en upload je configuratiebestanden.

7 Native OS-integratie SNELHEDEN

Juist antwoord: Waar

DOCENTENNOTITIE

Grote besturingssystemen bouwen native protocolintegratie in om een naadloze installatie van beveiligde verbindingen te garanderen. Bron: Microsoft Native Gateway, Apple Support Profiles.

8 Sleutelkoppeling in WireGuard SNIFFINGRISICO

Juist antwoord: Waar

DOCENTENNOTITIE

WireGuard gebruikt asymmetrische sleutels om veilige P2P-handshakes op te zetten, in plaats van te vertrouwen op wachtwoorden of CA-ketens. Bron: WireGuard CLI Specifications.

9 Lokale verkeersblokkades FIREWALLS

Juist antwoord: Onwaar

DOCENTENNOTITIE

VPN's routeren meestal openbaar internetverkeer en kunnen soms de toegang tot printers op het lokale netwerk blokkeren, tenzij ze anders zijn geconfigureerd. Bron: Microsoft Native Gateway.

10 Vraag 10

Juist antwoord: Waar

DOCENTENNOTITIE

Slimme sloten die geen VPN-apps kunnen draaien, hebben een VPN op routerniveau nodig om beschermd te zijn.

Woordenlijstsleutels en beoordelingsrubriek

Beoordelingsrubriek voor docenten: Geef 1 punt voor elke juiste koppeling (totaal 8 punten) en elk juist contextbegrip (totaal 6 punten).

CONTROLEPUNT 4: ANTWOORDEN BEGRIPPEN KOPPELEN

B 1. VPN-app	A 2. Router-VPN	E 3. Native client	H 4. .OVPN-PROFIEL
G 5. Sleutelpaar	D 6. Split tunneling	F 7. DNS-serverinstelling	C 8. Verbindingslogboeken

CONTROLEPUNT 3: ANTWOORDEN KERNBEGRIPPEN

1 ROUTER-VPN	2 OVPN-PROFIEL	3 NATIVE CLIENT	4 SLEUTELPAAR
5 VPN-APP	6 DNS-INSTELLING		

CONTROLEPUNT 6, ALTERNATIEF: ANTWOORDEN WOORDEN KOPPELEN

1 G – DNSINSTELLING	2 F – SPLITTUNNELING	3 B – ROUTERVPN	4 E – SLEUTELPAAR
5 C – NATIEVECLIENT	6 H – VERBINDINGSLOGS	7 D – OVPNPROFIEL	8 A – VPNAPP

DISCUSSIENOTITIES VOOR DOCENTEN

Kernbegrippen:
Controleer of leerlingen VPN-app, Router-VPN en Native client 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.

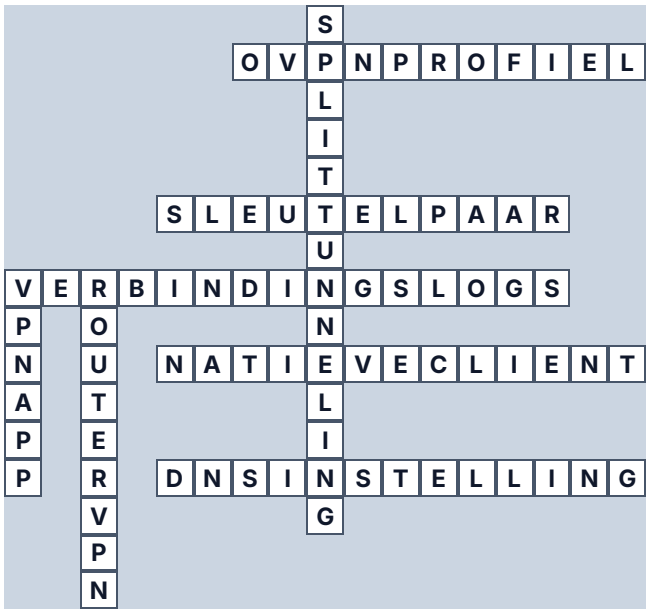
Bronnen beoordelen:
Laat leerlingen ten minste één bewering controleren aan de hand van de bronnen in het werkblad en bespreek waarom cijfers, prijzen en regels kunnen veranderen.

Puzzelsleutels en docentennotities

OPLOSSING WOORDZOEKER

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

OPLOSSING VAN DE KRUISWOORDPUZZEL



DOCENTENGIDS VOOR DE OPLOSSINGEN VAN DE KRUISWOORDPUZZEL

HORIZONTAAL

2 horizontaal: OVPNPROFIEL OpenVPN-bestandsformaat met servers, poortinstellingen en certificaatsleutels (11 letters)

3 horizontaal: SLEUTELPAAR Cryptografische sleutels (openbaar/privé) die nodig zijn om WireGuard-handshakes tot stand te brengen (11 letters)

4 horizontaal: VERBINDINGSLOGS Foutmeldingen en clientstatuslogs controleren om mislukte installaties te debuggen (15 letters)

6 horizontaal: NATIEVECLIENT Verkeer beveiligen met de eigen instellingen van het besturingssysteem, zonder apps te installeren (13 letters)

7 horizontaal: DNSINSTELLING Adressen van netwerkresolvers configureren om lekken bij het opzoeken van domeinen te voorkomen (13 letters)

VERTICAAL

1 verticaal: SPLITTUNNELING Verkeersroutes onderscheiden zodat specifieke apps de versleutelde tunnel omzeilen (14 letters)

4 verticaal: VPNAPP Softwarepakket van de abonnementsdienst voor een eenvoudige installatie met één klik (6 letters)

5 verticaal: ROUTERVPN Versleuteling op gatewayniveau die alle slimme apparaten in een lokaal netwerk beschermt (9 letters)

Sleutel voor husselwoorden en coderaadsel

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

SLEUTEL WOORDEN ORDENEN

1. NVAPPP — VPNAPP
2. NEAVTNEETLICI — NATIEVECLIENT
3. SLEPELARTAU — SLEUTELPAAR
4. SNLSENGTILDNI — DNSINSTELLING
5. VEONRTRPU — ROUTERVPN
6. PLRFEIOVOPN — OVPNPROFIEL
7. LNESNPLGTINIUT — SPLITTUNNELING
8. SONBDGGENVIRSLI — VERBINDINGSLOGS

SLEUTEL VOOR DE GEHEIME CODE-OPDRACHT

"INSTALLEER JE GATEWAY MET EEN VEILIGE DAEMON"

Antwoordsleutel casestudy's

A Scenario A: Beveiliging van openbare netwerken

SNIFFING EN VERSLEUTELING | Het dilemma van Sarah

BEOORDELINGSRICHTLIJN

De antwoorden van leerlingen moeten de volgende punten behandelen:

- Risico's: Packet sniffing, onderschepping van gegevens en man-in-the-middle-aanvallen. Iemand op hetzelfde netwerk van de koffiezaak zou haar inloggegevens of huiswerkbestand kunnen onderscheppen.
- VPN-bescherming: versleutelt de payloads van netwerkpakketten, waardoor onderschept tunnelverkeer onleesbaar is voor passieve afluisteraars op het lokale netwerk wanneer de VPN correct is geconfigureerd.

B Scenario B: Toegang tot geblokkeerde bronnen

GEOBLOKKADES EN IP-ADRESSEN | Het dilemma van Alex

BEOORDELINGSRICHTLIJN

De antwoorden van leerlingen moeten de volgende punten behandelen:

- Reden van blokkade: de streamingdienst gebruikt geoblokkering, waarbij het lokale IP-adres van de reiziger wordt gekoppeld aan zijn fysieke land en op basis van territoriale licenties wordt geblokkeerd.
- Hoe VPN helpt: Zijn echte locatie maskeren door verkeer te routeren via een server in zijn thuisland. De site ziet het IP-adres van het thuisland, waardoor toegang mogelijk is.