Nimi: _____ Päivämäärä: _____ Pisteet: _____

Paras VPN Macille

Analysoi macOS-VPN-sovellusten Apple Silicon -optimointia ja Keychain-integraatiota.

PARAS VPN MACILLE: OPPIMISEN YLEISKATSAUS

OPPIJA
OPISKELIJASTATUS
Verkon puolustajan polku

TURVALLINEN
YHTEYDEN TILA
Datapakettien suojaaminen

AKTIIVINEN
VUOTOSUOJA
DNS- ja IPv6-vuodonesto

Tervetuloa! Tämä tehtäväpaketti käsittelee aihetta: macOS-VPN-asennukset. Tutustut Apple Silicon -optimointeihin, NordLynx- ja Lightway-nopeuksiin, Keychain-tunnistetietolukituksiin ja App Store -hiekkalaatikon kiertotapoihin.

TEHTÄVÄMONISTEEN TARKISTUSPISTEET

- [ ] **Osat 1–4: Hallitse VPN- ja verkkoturvallisuuden määritykset.**
- [ ] **Osat 5–7: Ratkaise ristisanatehtäviä ja sanahakuja.**
- [ ] **Osat 8–9: Ratkaise tapaustutkimuksia ja salakirjoitushaaste.**
- [ ] **Osa 10: Tarkista perus- ja jatkotason UKK-sivut.**
- [ ] **Osa 11: Tutustu 10 mielenkiintoiseen tosielämän faktaan.**
- [ ] **Bonus: Nopeat vastaukset -haaste.**

Avaa VPN.comin parhaiden VPN-palvelujen opas

URL: https://www.vpn.com/fi/vpn/paras-vpn-macille/

Oppimispolkusi: Macin VPN

- Arvioi natiiviasiakkaiden suorituskyvyn optimointia Apple Silicon -suorittimilla.
- Arvioi ExpressVPN:n oman Lightway-protokollan nopeuksia macOS:llä.
- Vertaile NordLynxin nopeushyötyjä vanhoihin protokolliin nähden nykyaikaisilla Maceilla.
- Määritä turvallinen käyttötunnusten tallennus macOS:n natiiveilla Keychain-integraatioilla.
- Tarkista järjestelmätason kill switchien toteutus tietovuotojen estämiseksi.
- Vertaile App Storen hiekkalaatikkorajoituksia suoriin verkkosivustolatauksiin.

MACIN VPN-OPAS: OHJEET

Vastaa monivalinta- ja tosi/epätosi-kysymyksiin, täydennä aukkolauseet sanapankin avulla, yhdistä määritelmät sekä ratkaise ristisanatehtävä ja sanahaku. Sovella osaamistasi näihin aiheisiin: Apple Siliconin optimoinnit. Lopuksi bonustehtävä Nopeat vastaukset.

MACOSIN VPN-LAAJENNUKSET JA TURVALLISUUS (JOHDANTO)

macOS:n VPN-asiakkaat toimivat natiivisti Apple Silicon -siruilla Network Extensions -kehyksen avulla ja tallentavat käyttäjän tunnistetiedot turvallisesti järjestelmän Avainnippuun ohittaen App Storen hiekkalaatikkorajoitukset.

LUE JOKAINEN TARKISTUSPISTE HUOLELLISESTI JA VALITSE TAI KIRJOITA OIKEA VASTAUS.

Tarkistuspiste 1: Monivalintahaaste

1. **1. Mitä suoritinarkkitehtuuria nykyaikaisten Mac-VPN-asiakasohjelmien on tuettava natiivisti?**
   - A) Apple Silicon (M1/M2/M3)
   - B) Vain Intel x86
   - C) PowerPC
   - D) ARM32

2. **2. Mikä on NordVPN:n WireGuardiin perustuva oma protokolla Macille?**
   - A) NordLynx
   - B) Lightway
   - C) SSTP
   - D) L2TP

3. **3. Mitä mukautettua, kevyttä protokollaa ExpressVPN käyttää Macissa?**
   - A) Lightway
   - B) Chameleon
   - C) NordLynx
   - D) PPTP

4. **4. Mitä macOS:n natiivia apuohjelmaa käytetään asiakkaan tunnistetietojen turvalliseen tallentamiseen?**
   - A) Keychain
   - B) Pääte
   - C) Automator
   - D) FileVault

5. **5. Mistä VPN.com suosittelee lataamaan Mac-VPN-asiakkaat?**
   - A) Palveluntarjoajan sivusto
   - B) Kolmannen osapuolen torrentit
   - C) Mac App Store
   - D) Julkiset keskustelupalstat

Tarkistuspiste 2: Tosi vai epätosi -haaste

6 Kysymys 6

6. Mac App Storesta ladatuilla VPN-sovelluksilla on vähemmän hiekkalaatikkorajoituksia.

○ Tosi ○ Epätosi

7 Kysymys 7

7. NordLynx tarjoaa macOS:llä nopeammat yhteysnopeudet kuin vanha OpenVPN.

○ Tosi ○ Epätosi

8 Kysymys 8

8. macOS ei tue natiivia järjestelmätason VPN-kill switchiä.

○ Tosi ○ Epätosi

9 Kysymys 9

9. Proton VPN tarjoaa natiivin Apple Silicon -asiakasohjelman nykyaikaisille Maceille.

○ Tosi ○ Epätosi

10 Kysymys 10

10. ExpressVPN:n Lightway-protokolla on tarkastettu ja avoimen lähdekoodin tarkastelua varten.

○ Tosi ○ Epätosi

Tarkistuspiste 3: Avainkäsitteiden täyttö

Lue jokainen alla oleva lause ja täytä aukko oikealla termillä sanapankista.

1. Macin VPN-sovellukset toimivat natiivisti ja tehokkaasti nykyaikaisilla M1- ja M2- _____ **-suorittimilla.**

2. NordVPN:n nopeudet paranevat macOS:ssa _____ **-protokollan käyttöönoton ansiosta.**

3. ExpressVPN suojaa macOS-yhteydet omalla kevyellä _____ **-protokollallaan.**

4. Koko järjestelmän tunnistetietojen tallennus suojataan natiivisti macOS:n omalla työkalulla nimeltä _____ **.**

5. VPN-asiakasohjelma estää salaamattoman liikenteen tunnelin katketessa toiminnolla nimeltä _____ **.**

6. VPN-asiakasohjelmien Mac App Store -versioita rajoittaa App Storen tiukka rajoitusmekanismi nimeltä _____ **.**

SANASTON SANAPANKKI

APPLE SILICON AUDITOITU AVAINNIPPU HIEKKALAATIKKO JAETTUTUNNELI KILL SWITCH LIGHTWAY NORDLYNX

Kirjoita vastauksesi tähän:

1. **2.**

3. **4.**

5. **6.**

Tarkistuspiste 4: Keskeisten käsitteiden yhdistäminen

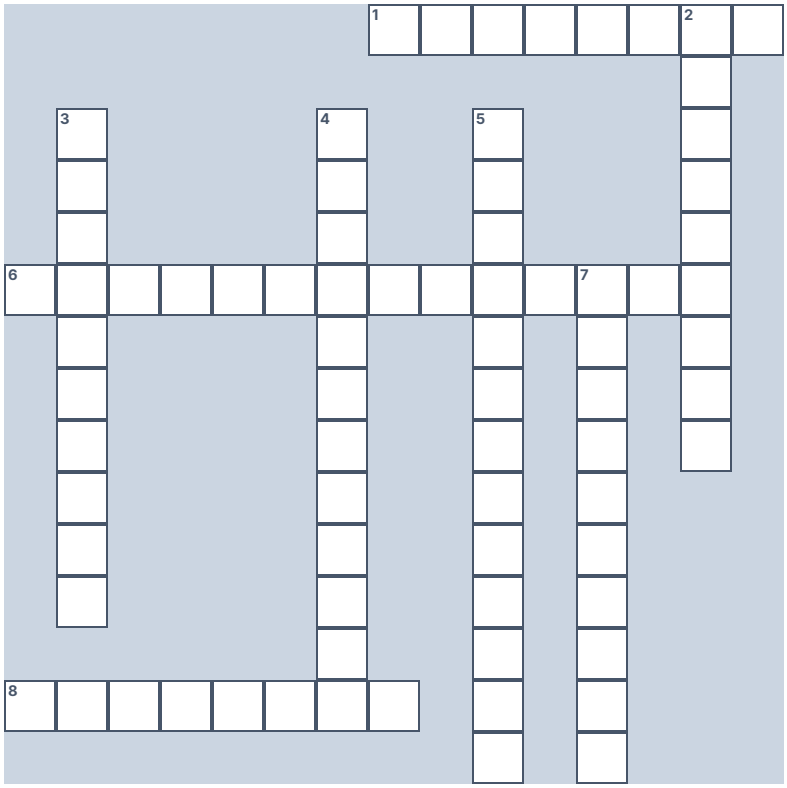
MÄÄRITELMIEN YHDISTÄMINEN

Yhdistä kukin vasemman puolen sanastotermi oikean puolen oikeaan määritelmään kirjoittamalla vastaava kirjain (A–H) täytettävään kenttään.

☐	1. APPLE SILICON	A	Natiivi macOS:n suojattu salasanaholvi.
☐	2. NORDLYNX	B	ExpressVPN:n oma protokollasuunnittelu.
☐	3. LIGHTWAY	C	Reititä tietyt sovellukset VPN:n ulkopuolelle.
☐	4. AVAINNIPPU	D	NordVPN:n nopeusprotokolla macOS:lle.
☐	5. KILL SWITCH	E	Riippumattomien tietoturvayritysten tarkistama koodi.
☐	6. HIEKKALAATIKKO	F	M1/M2/M3-natiivi suoritinarkkitehtuuri.
☐	7. SPLIT TUNNEL	G	Katkaisee internetyhteyden, jos tunneli katkeaa.
☐	8. AUDITOITU	H	App Storen rajoitusmekanismi.

Tarkistuspiste 5: Ristikko

Ratkaise ristikko kirjoittamalla kirjaimia aktiivisiin valkoisiin ruutuihin. Numerot vastaavat alla olevia vihjeitä.



VAAKASUORAAN

1. ExpressVPN:n oma protokollasuunnittelu (8)

6. App Storen rajoitusmekanismi (14)

8. NordVPN:n nopeusprotokolla macOS:lle (8)

PYSTYSUORAAN

2. Riippumattomien tietoturvayritysten tarkastama koodi (9)

3. macOS:n sisäänrakennettu salasanavarasto (10)

4. M1/M2/M3-suoritinarkkitehtuuri (12)

5. Ohjaa tietyt sovellukset VPN:n ulkopuolelle (13)

7. Katkaisee internetyhteyden, jos tunneli katkeaa (10)

Tarkistuspiste 5, vaihtoehto: Saavutettavat ristikon vihjeet

Näytönlukijan ja näppäimistön käyttäjät voivat kirjoittaa ristikon vastaukset suoraan alla oleviin tekstikenttiin.

VAAKASUORAAN

1 vaakasuoraan: ExpressVPN:n oma protokollasuunnittelu (8 kirjainta):

6 vaakasuoraan: App Storen rajoitusmekanismi (14 kirjainta):

8 vaakasuoraan: NordVPN:n nopeusprotokolla macOS:lle (8 kirjainta):

PYSTYSUORAAN

2 pystysuoraan: Riippumattomien tietoturvayritysten tarkastama koodi (9 kirjainta):

3 pystysuoraan: macOS:n sisäänrakennettu salasanavarasto (10 kirjainta):

4 pystysuoraan: M1/M2/M3-suoritinarkkitehtuuri (12 kirjainta):

5 pystysuoraan: Ohjaa tietyt sovellukset VPN:n ulkopuolelle (13 kirjainta):

7 pystysuoraan: Katkaisee internetyhteyden, jos tunneli katkeaa (10 kirjainta):

Tarkistuspiste 6: Piilotettujen sanojen haku

Etsi ruudukosta 8 piilotettua keskeistä sanastotermiä. Sanat voivat olla vaaka-, pysty- tai vinosuunnassa.

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

SANASTOLISTA

APPLESILICON NORDLYNX LIGHTWAY AVAINNIPPU KILLSWITCH
HIEKKALAATIKKO JAETTUTUNNELI AUDITOITU

Tarkistuspiste 6, vaihtoehto: Saavutettava sanaston yhdistäminen

Yhdistä kukin sanahaun 8 sanastotermistä sen oikeaan määritelmään kirjoittamalla kirjain (A–H) tyhjään kohtaan.

SANASTOTERMIT

- **A. APPLESILICON**
- **B. NORDLYNX**
- **C. LIGHTWAY**
- **D. AVAINNIPPU**
- **E. KILLSWITCH**
- **F. HIEKKALAATIKKO**
- **G. JAETTUTUNNELI**
- **H. AUDITOITU**

MÄÄRITELMÄT JA YHDISTETTÄVÄT KENTÄT

1. App Storen rajoitusmekanismi.
2. Ohjaa tietyt sovellukset VPN:n ulkopuolelle.
3. NordVPN:n nopeusprotokolla macOS:lle.
4. ExpressVPN:n oma protokollasuunnittelu.
5. macOS:n sisäänrakennettu salasanavarasto.
6. Riippumattomien tietoturvayritysten tarkastama koodi.
7. M1/M2/M3-suoritinarkkitehtuuri.
8. Katkaisee internetyhteyden, jos tunneli katkeaa.

Tarkistuspiste 7: Sekoitettujen sanojen haaste

Selvitä alla olevat kirjaimet paljastaaksesi tämän monisteen keskeiset käsitteet. Kirjoita vastauksesi annettuihin syöttökenttiin.

1. ISLEPICAOPNL
2. HLYIAWTG
3. KWCIISHLTL
4. ULNEUTITENJAT
5. LYOXDNNR
6. PNIIPAVNUA
7. IKTHAIEOAKAKLK
8. UTTAIUOID

Bonustehtävä: Nopeat vastaukset

3 VASTAUSTA JOKAISEEN LUOKKAAN. VOITTAJA ON SE, JOKA TÄYTTÄÄ LISTAN ENSIMMÄISENÄ.

1	VPN-palveluja, jotka tunnet			
2	Asioita, joita teet, jos kadotat laitteesi Mac			
3	Tapoja avata laitteen lukitus			
4	Asioita, jotka kuluttavat akkua			
5	Päivityksiä, jotka sinun pitäisi asentaa			
6	Merkkejä siitä, ettei sovellukseen voi luottaa			
7	Asioita, joista otat varmuuskopion			
8	Ominaisuuksia, joita haluat VPN-sovellukseen			
9	Paikkoja, joissa käytät laitettasi Mac			
10	Tietoja, joihin sovellus voi pyytää käyttöoikeutta			
11	Syitä käyttää VPN:ää matkustaessa			
12	Sovelluksia laitteessasi Mac			
13	Asetuksia, jotka suojaavat laitettasi Mac			
14	Verkkoja, joihin laitteesi Mac voi yhdistää			
15	Tapoja tunnistaa väärennetty Wi-Fi-verkko			

Tarkistuspiste 8: VPN:n ja verkon tapaustutkimukset

Hyödynnä oppimiasi käsitteitä ratkaistessasi alla olevat tosielämän tilanteet.

TAPAUSTUTKIMUS 1: APPLE SILICON -NATIIVIOPTIMOINTI

👷

Tilanne: Graafinen suunnittelija kertoo akun kulumisesta ja suuresta suorittimen käytöstä, kun hän ajaa emuloitua x86-VPN-asiakasohjelmaa M2 MacBook Airilla.

Keskustelukysymys: Mikä muutos Macin VPN-asiakasohjelmistoon ratkaisee akun kulumisen ja suorittimen emulointikuormituksen?

TAPAUSTUTKIMUS 2: HIEKKALAATIKKORAJOITUKSEN KIERTÄMINEN

👷

Tilanne: Tietokannanhallinnoija huomaa, että jaettu tunnelointi on harmaana Mac App Storesta ladatussa VPN-sovelluksessa.

Keskustelukysymys: Miksi jaettu tunnelointi on poistettu käytöstä App Store -versiossa, ja miten ylläpitäjä voi ratkaista tämän?

Tarkistuspiste 9: Salakirjoituksen purkaminen

Verkkoinsinööri suojaa reititysreittejä ja asiakastunneleita. Käytä alla olevaa kirjain–numero-avainta purkaaksesi viestin kirjoittamalla vastaavat kirjaimet tyhjiin kohtiin.

KIRJAIN-NUMERO-SALAUSAVAIN

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 Å=27 Ä=28 Ö=29

13 1 3 9 14 22 16 14

12 1 1 10 5 14 14 21 11 19 5 20 5 19 20 28 22 28 20

22 21 15 4 15 20

Purettu viesti:

VIHJE: JOKAINEN NUMERO VASTAA KIRJAIMEN PAIKKAA AAKKOSISSA (ESIM. 1 = A, 2 = B, 29 = Ö).

Tarkistuspiste 10: Usein kysytyt kysymykset VPN:stä, perustaso (Osa A)

Tutustu yleisimpiin kysymyksiin ja vastauksiin virtuaalisista yksityisverkoista (VPN) ja tunneloinnista.

Q1: Miten määritän VPN:n Macissani?

Lataa asennusohjelma palveluntarjoajan sivustolta, avaa dmg-tiedosto, vedä sovellus Ohjelmat-kansioon ja kirjaudu sisään.

Q2: Tukeeko macOS M1/M2-siruja natiivisti?

Kyllä, huippupalveluntarjoajat tarjoavat natiiveja Apple Silicon -versioita, jotka toimivat tehokkaasti ilman Rosetta 2 -kääntämistä.

Q3: Pitäisikö VPN-sovelluksiin käyttää Mac App Storea?

VPN.com suosittelee lataamaan sovelluksen palveluntarjoajan verkkosivustolta, jotta vältetään App Storen hiekkalaatikkorajoitukset ominaisuuksissa, kuten kill switcheissä.

Q4: Mikä on paras VPN-protokolla macOS:lle?

WireGuard (tai sen muunnelmat kuten NordLynx) on paras valinta nopeuteen, pieneen viiveeseen ja pieneen suorittimen kuormitukseen MacBookeilla.

Q5: Onko macOS:ssä sisäänrakennettu VPN-asiakas?

Kyllä, Järjestelmäasetuksissa on VPN-osio, joka tukee natiiveja protokollia kuten IKEv2:ta ja L2TP:tä, mutta se vaatii manuaalisen palvelinmäärityksen.

Tarkistuspiste 10: Usein kysytyt kysymykset VPN:stä, perustaso (Osa B)

Tutustu yleisimpiin kysymyksiin ja vastauksiin virtuaalisista yksityisverkoista (VPN) ja tunneloinnista.

Q6: Miten macOS:n Keychain suojaa VPN:äni?

Keychain tallentaa VPN-salasanasi ja tietoturvavarmenteesi järjestelmätason laitteistopohjaisella salauksella.

Q7: Mikä on Macin VPN Kill Switchin tarkoitus?

Se pysäyttää kaiken internetyhteyden, jos VPN-tunneli katkeaa, ja estää todellisen IP-osoitteesi vuotamisen paikalliselle palveluntarjoajallesi.

Q8: Voinko käyttää jaettua tunnelointia MacBookillani?

Kyllä, tietyt palveluntarjoajat tukevat jaettua tunnelointia macOS:ssä, jolloin voit ohittaa tunnelin tietyille sovelluksille.

Q9: Hidastaako Macin VPN yhteyttäni?

Jonkin verran hidastumista on normaalia, mutta nykyaikaiset protokollat, kuten Lightway ja NordLynx, pitävät nopeuden menetyksen pienenä nopeilla yhteyksillä.

Q10: Onko Proton VPN ilmainen Macilla?

Kyllä, Proton VPN tarjoaa korkealle arvioidun ilmaisen macOS-version ilman tietorajoja ja tiukalla sveitsiläisellä lainkäyttöalueen turvallisuudella.

Tarkistuspiste 10: Usein kysytyt kysymykset VPN:stä, jatkotaso (Osa C)

Tutustu VPN-tunnelointiprotokollien, mobiiliasiakasohjelmien integraatioiden ja yrityskäyttöönoton edistyneisiin teknisiin puoliin.

Q1: Miten macOS käsittelee jaettua tunnelointia macOS Sonomassa?

Sonoma edellyttää tiettyjä verkkolaajennuksia (NEAppProxyProvider) sovelluskohtaisen liikenteen reitittämiseen, jotka korvaavat vanhat ydinlaajennukset (KEXT).

Q2: Mikä ero on Direct- ja App Store -kill switcheillä?

Suorat versiot käyttävät järjestelmän reititystaulun ohituksia, kun taas App Store -versiot on rajoitettu hiekkalaatikoituihin API-tason estoihin.

Q3: Miten Apple Siliconin NEPacketTunnelProvider-rajapinta toimii?

Se toimii käyttäjätilassa verkkolaajennuksena ja käsittelee IP-pakettien reititystä vaarantamatta macOS:n ytimen vakautta.

Q4: Miksi jotkin VPN:t vaativat järjestelmälaajennuksen käyttöoikeudet Macissa?

Verkkoliitäntöjen, järjestelmäreitityksen ja virtuaalisovittimien hallinta vaatii käyttäjän valtuutuksen macOS:n suojausasetuksissa.

Q5: Miten varmistan, ettei Macin VPN vuoda DNS:ää?

Suorita päätetarkistukset komennolla 'scutil --dns' tai käy vuototestisivustoilla varmistaaksesi, että nimipalvelimet osoittavat VPN-yhdyskäytävän IP-osoitteeseen.

Tarkistuspiste 10: Usein kysytyt kysymykset VPN:stä, jatkotaso (Osa D)

Tutustu VPN-tunnelointiprotokollien, mobiiliasiakasohjelmien integraatioiden ja yrityskäyttöönoton edistyneisiin teknisiin puoliin.

Q6: Voinko määrittää OpenVPN:n manuaalisesti päätteessä Macilla?

Kyllä, asenna OpenVPN Homebrew'n kautta ('brew install openvpn') ja suorita se pääkäyttäjän oikeuksilla käyttäen omia asetustiedostojasi.

Q7: Toimiiko FileVault yhdessä macOS:n VPN-turvallisuuden kanssa?

FileVault salaa fyysisen levytilasi ja suojaa järjestelmän Keychainiin tallennetut välimuistissa olevat VPN-lokit ja tunnistetiedot.

Q8: Miten selvitän yhteyskatkot Console.appissa?

Avaa Console, suodata lokit sanalla 'nesessionmanager' tai VPN-palveluntarjoajan nimellä löytääksesi todennus- tai kättelyaikakatkaisutapahtumat.

Q9: Voinko ajaa useita VPN-tunneleita samanaikaisesti macOS:ssä?

Yleensä ei, koska reititystaulun ristiriitaiset oletusyhdyskäytävän metriikat (0.0.0.0/0) aiheuttavat liitäntöjen törmäyksen.

Q10: Miten ExpressVPN:n Lightway-protokolla optimoi Macin suorituskykyä?

Lightway käyttää pientä koodipohjaa ja toimitetaan natiiveina Apple Silicon -versioina, mikä vähentää suorittimen kuormitusta ja viivettä.

Osa 11: 10 tosielämän VPN-faktaa ja havaintoa

Tutustu todellisiin tosiasioihin VPN-salauksen nopeuksista, protokollien auditoinneista, mobiiliyhteyksistä ja yritysten etätyöstä.

1. VPN-OIVALLUS

Nykyaikaiset macOS-versiot ajavat kolmannen osapuolen VPN:t käyttäjätilassa Network Extensions -laajennusten kautta, mikä välttää vanhat ydinmuutokset.

2. VPN-OIVALLUS

Apple Silicon -suorittimissa on nopeat salausytimet, jotka nopeuttavat AES-salausta natiivisti.

3. VPN-OIVALLUS

macOS:n Avainnippu (Keychain) käyttää 256-bittistä AES-salausta varmenteiden tunnistetietojen lukitsemiseen, ja sitä hallitsee suoraan suojattu Enclave-alue.

4. VPN-OIVALLUS

Mac App Storen hiekkalaatikkorajoitukset estävät VPN-sovelluksia muuttamasta järjestelmän verkkoliitäntöjen yleisiä asetuksia.

5. VPN-OIVALLUS

NordLynx-protokolla yhdistää WireGuardin kaksinkertaiseen NAT-reititykseen asiakkaan IP-osoitteiden suojaamiseksi.

6. VPN-OIVALLUS

macOS 11:ssä ja uudemmissa VPN-sovellukset käyttävät Network Extension -tarjoajia vanhojen ydinlaajennusten (KEXT) sijaan.

7. VPN-TIETOA

VPN.com havaitsi, että Rosetta 2:n alla toimivat Intel-versiot pienentävät nopeuksia noin 10–20 % M1–M4-Maceilla.

8. VPN-TIETOA

Päätteen käyttäjät voivat hallita macOS:n natiiveja VPN-yhteyksiä sisäänrakennetulla "networksetup"-komentoapuohjelmalla.

9. VPN-TIETOA

VPN:n käyttö macOS:ssä estää paikallisverkon nuuskintahyökkäykset kahviloiden julkisissa Wi-Fi-verkoissa.

10. VPN-OIVALLUS

Riippumaton tietoturvayritys Cure53 tarkasti ExpressVPN:n Lightway-protokollan sen turvallisuuden todentamiseksi.

Tekniset viitteet ja lähteet

Opiskeluopas ja interaktiiviset pulmat on koottu maailmanlaajuisista teknisistä standardeista, määrittelyistä ja sääntelykehyksistä.

TIETEELLISET JA ALAN VIITTEET

[1] VPN.com. (2026). Best VPN for Mac: Top Picks for macOS.
https://www.vpn.com/vpn/best-vpn-for-mac/

[2] Apple. (n.d.). Using Intel-based apps on a Mac with Apple silicon.
https://support.apple.com/en-us/102527

[3] Apple. (n.d.). VPN overview for Apple device deployment.
https://support.apple.com/guide/deployment/vpn-overview-depae3d361d0/web

[4] WireGuard. (n.d.). WireGuard: Fast, Modern, Secure VPN Tunnel.
https://www.wireguard.com/

Vastausavain: Tarkistuspiste 1 – Monivalinta

1 **Suorittimen optimointi** APPLE SILICON — Oikea vastaus: A

OPETTAJALLE

Nykyaikaiset MacBookit (M1/M2/M3) vaativat natiivit ARM64-asiakasversiot suorituskyvyn hidastumisen välttämiseksi. Lähde: Apple Developer.

2 **NordVPN-protokolla** NORDLYNX — Oikea vastaus: A

OPETTAJALLE

NordLynx yhdistää WireGuardin kaksois-NAT-reititykseen parantaakseen yhteysnopeuksia Macilla. Lähde: NordVPN NordLynx.

3 **ExpressVPN:n protokolla** LIGHTWAY — Oikea vastaus: A

OPETTAJALLE

Lightway saa Mac-käyttäjillä korkeat pisteet pienen koodipohjansa ja natiivin optimointinsa ansiosta. Lähde: ExpressVPN Lightway.

4 **Suojattu holvi** MACOSIN AVAIMISTO — Oikea vastaus: A

OPETTAJALLE

Keychain lukitsee varmenteet ja salasanat laitteistopohjaisella järjestelmäsalauksella. Lähde: Apple Platform Security.

5 **Latauslähde** SIVUSTON DMG — Oikea vastaus: A

OPETTAJALLE

DMG-asiakasohjelmien lataaminen suoraan palveluntarjoajan sivustolta ohittaa App Storen hiekkalaatikkorajoitukset. Lähde: Apple Developer.

Vastausavain: Tarkistuspiste 2 – Tosi vai epätosi

6 **Sovelluksen hiekkalaatikko** KAUPAN HIEKKALAATIKKO — **Oikea vastaus: Epätosi**

OPETTAJALLE

Mac App Store -versioiden tiukat hiekkalaatikkosäännöt rajoittavat ominaisuuksia, kuten jaettua tunnelointia. Lähde: Apple Developer.

7 **NordLynxin nopeus** WIREGUARDIN NOPEUDET — **Oikea vastaus: Tosi**

OPETTAJALLE

NordLynx tallensi Macilla nopeammat yhteysnopeudet kuin vanhat OpenVPN-protokollat. Lähde: NordVPN NordLynx.

8 **Kill Switch -esto** JÄRJESTELMÄKYTKIN — **Oikea vastaus: Epätosi**

OPETTAJALLE

macOS tukee järjestelmätason kill switchejä, jotka estävät tietovuodot yhteyskatkosten aikana. Lähde: Apple Platform Security.

9 **Apple Silicon** PROTON VPN — **Oikea vastaus: Tosi**

OPETTAJALLE

Proton VPN tarjoaa täysin optimoidun natiiviasiakasohjelman nykyaikaisille Applen M1/M2/M3-siruille. Lähde: Apple Platform Security.

10 **Lightway-protokolla** EXPRESSVPN — **Oikea vastaus: Tosi**

OPETTAJALLE

ExpressVPN:n Lightway-protokolla on tarkastettu ja avoimen lähdekoodin julkista todentamista varten. Lähde: ExpressVPN Lightway.

Sanastoavaimet ja arviointikriteerit

Opettajan arviointikriteeri: Anna 1 piste jokaisesta oikeasta yhdistämisestä (yhteensä 8 pistettä) ja asiayhteystermistä (yhteensä 6 pistettä).

TARKISTUSPISTE 4: VASTAUSAVAIN – KÄSITTEIDEN YHDISTÄMINEN

F 1. APPLE SILICON	D 2. NORDLYNX	B 3. LIGHTWAY	A 4. AVAINNIPPU
G 5. KILL SWITCH	H 6. HIEKKALAATIKKO	C 7. SPLIT TUNNEL	E 8. AUDITOITU

TARKISTUSPISTE 3: VASTAUSAVAIN – AVAINTERMIT

1 APPLE SILICON	2 NORDLYNX	3 LIGHTWAY	4 AVAINNIPPU
5 KILL SWITCH	6 HIEKKALAATIKKO		

TARKISTUSPISTE 6, VAIHTOEHTO: VASTAUSAVAIN – SANOJEN YHDISTÄMINEN

1 F – HIEKKALAATIKKO	2 G – JAETTUTUNNELI	3 B – NORDLYNX	4 C – LIGHTWAY
5 D – AVAINNIPPU	6 H – AUDITOITU	7 A – APPLESILICON	8 E – KILLSWITCH

KESKUSTELUMUISTIINPANOT OPETTAJILLE

Avaintermit:
Tarkista, osaavatko oppilaat selittää termit APPLE SILICON, NORDLYNX ja LIGHTWAY omin sanoin ja antaa jokaisesta esimerkin.

Tapaustutkimukset:
Pyydä oppilaita perustelemaan suosituksensa monisteen tosiasioilla eikä oletuksilla.

Lähteiden arviointi:
Pyydä oppilaita tarkistamaan vähintään yksi väite monisteen lähteistä ja keskustelkaa siitä, miksi luvut, hinnat ja säännöt voivat muuttua ajan myötä.

Tehtäväavaimet ja opettajan muistiinpanot

SANAHAUN RATKAISU

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

RISTIKON RATKAISU

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

OPETTAJAN OPAS RISTIKON RATKAISUIHIN

VAAKASUORAAN

1 vaakasuoraan: LIGHTWAY ExpressVPN:n oma protokollasuunnittelu (8 kirjainta)

6 vaakasuoraan: HIEKKALAATIKKO App Storen rajoitusmekanismi (14 kirjainta)

8 vaakasuoraan: NORDLYNX NordVPN:n nopeusprotokolla macOS:lle (8 kirjainta)

PYSTYSUORAAN

2 pystysuoraan: AUDITOITU Riippumattomien tietoturvayritysten tarkastama koodi (9 kirjainta)

3 pystysuoraan: AVAINNIPPU macOS:n sisäänrakennettu salasanavarasto (10 kirjainta)

4 pystysuoraan: APPLESILICON M1/M2/M3-suoritinarkkitehtuuri (12 kirjainta)

5 pystysuoraan: JAETTUTUNNELI Ohjaa tietyt sovellukset VPN:n ulkopuolelle (13 kirjainta)

7 pystysuoraan: KILLSWITCH Katkaisee internetyhteyden, jos tunneli katkeaa (10 kirjainta)

Sekoitettujen sanojen ja salakirjoituksen ratkaisuavain

Arviointiavain sanaston kirjainsekoitustehtävälle ja Salakirjoitushaasteelle.

SANOJEN JÄRJESTELYN VASTAUSAVAIN

1. ISLEPICAOPNL — **APPLESILICON**
2. HLYIAWTG — **LIGHTWAY**
3. KWCIISHLTL — **KILLSWITCH**
4. ULNEUTITENJAT — **JAETTUTUNNELI**
5. LYOXDNNR — **NORDLYNX**
6. PNIIPAVNUA — **AVAINNIPPU**
7. IKTHAIEOAKAKLK — **HIEKKALAATIKKO**
8. UTTAIUOID — **AUDITOITU**

SALAKIRJOITUSHAASTEEN AVAIN

"MACIN VPN LAAJENNUKSET ESTÄVÄT VUODOT"

Tapaustutkimusten vastausavain

A Tapaustutkimus 1: Apple Silicon -natiivioptimointi

Opettajan ratkaisu

ARVIOINTIOHJE

Opiskelijoiden vastausten tulisi kattaa seuraavat kohdat:

- Tilanneanalyysi: Graafinen suunnittelija raportoi akun tyhjenemisestä ja korkeasta suoritinkäytöstä ajaessaan emuloitua x86-VPN-asiakasohjelmaa M2 MacBook Airilla.
- Suositeltu strategia ja ratkaisu: Korvaa emuloitu x86-asiakasohjelma natiivilla Apple Silicon -versiolla, joka on optimoitu ARM-järjestelmäarkkitehtuurille.

B Tapaustutkimus 2: Hiekkalaatikkorajoituksen kiertäminen

Opettajan ratkaisu

ARVIOINTIOHJE

Opiskelijoiden vastausten tulisi kattaa seuraavat kohdat:

- Tilanneanalyysi: Tietokantaylläpitäjä huomaa, että jaetun tunneloinnin ominaisuus on harmaana Mac App Storesta ladatussa VPN-sovelluksessa.
- Suositeltu strategia ja ratkaisu: Applen tiukat App Storen hiekkalaatikkosäännöt rajoittavat järjestelmätason muutoksia. Lataa dmg-asiakasversio suoraan palveluntarjoajan verkkosivustolta.