Nimi: _____ Päivämäärä: _____ Pisteet: _____

# Paras VPN FreeBSD:lle

Suojattujen VPN-yhteyksien käyttöönotto ja verkon reititystaulujen hallinta FreeBSD-alustoilla.

## FREEBSD:N VPN-ASENNUKSET: YLEISKATSAUS

**OPPIJA**
**OPISKELIJASTATUS**
Verkon puolustajan polku

**TURVALLINEN**
**YHTEYDEN TILA**
Datapakettien suojaaminen

**AKTIIVINEN**
**VUOTOSUOJA**
DNS- ja IPv6-vuodonesto

**Tervetuloa!** Tämä tehtäväpaketti käsittelee aihetta: FreeBSD-VPN-määritykset. Tutustut pkg-työkalun asennuksiin, ports tree -käännökseen, rc.d-palvelukomentosarjoihin sekä IPFW/PF-palomuurikäytäntöihin.

### 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-linuxille/freebsd/

# Oppimispolkusi: FreeBSD:n VPN

- Määritä turvalliset VPN-yhteydet komentorivikäyttöliittymän työkaluilla.
- Luo palomuurisäännöt, jotka estävät salaamattoman julkisen liikenteen vuotamisen.
- Diagnosoi DNS-selvitysristiriidat ja ota käyttöön turvalliset nimipalvelimet.

## FREEBSD:N VPN-ASENNUSOHJEET

Vastaa monivalinta- ja tosi/epätosi-kysymyksiin, täydennä aukkolauseet sanapankin avulla, yhdistä määritelmät sekä ratkaise ristisanatehtävä ja sanahaku. Sovella osaamistasi näihin aiheisiin: ports-puun kääntäminen, IPFW ja rc.d-käynnistyskomentosarjat. Lopuksi bonustehtävä Nopeat vastaukset.

## PORTS-PUUN KÄÄNTÄMINEN JA PF/IPFW-YDINPAKETTISÄÄNNÖT (JOHDANTO)

VPN-yhteyksien muodostaminen FreeBSD-isännillä tarkoittaa ohjelmiston asentamista pkg-työkalulla tai rakentamista Ports Treestä, käynnistyspalvelujen käyttöönottoa tiedostossa rc.conf sekä reititysyhdyskäytäväsääntöjen laatimista PF- tai IPFW-palomuureilla.

**LUE JOKAINEN TARKISTUSPISTE HUOLELLISESTI JA VALITSE TAI KIRJOITA OIKEA VASTAUS.**

## Tarkistuspiste 1: Monivalintahaaste

**1** **1. Mikä palveluntarjoaja on VPN.comin FreeBSD-oppaassa yleisesti paras yksityisyyden kannalta?**

- A. NordVPN
- B. ExpressVPN
- C. Mullvad
- D. OVPN

**2** **2. Mikä on Mullvadin palvelun kiinteä kuukausihinta?**

- A. 5 €
- B. 3 €
- C. 8 €
- D. 12 €

**3** **3. Mikä FreeBSD:n perusjärjestelmän palomuuri portattiin OpenBSD:stä?**

- A. IPFW
- B. PF
- C. IPF
- D. iptables

**4** **4. Millä palveluntarjoajalla on VPN.comin FreeBSD-oppaassa vain yhteisön ohjeita?**

- A. Mullvad
- B. OVPN
- C. NordVPN
- D. IPredator

**5** **5. Missä FreeBSD Ports Tree -määritykset tyypillisesti säilytetään?**

- A. /usr/ports/
- B. /etc/ports/
- C. /var/ports/
- D. /usr/local/ports/

## Tarkistuspiste 2: Tosi vai epätosi -haaste

### 6 Kysymys 6

6. Mullvad ei vaadi sähköpostiosoitetta eikä henkilönimeä rekisteröitymiseen.

Tosi Epätosi

### 7 Kysymys 7

7. FreeBSD tukee sekä WireGuard-että OpenVPN-protokollia.

Tosi Epätosi

### 8 Kysymys 8

8. NordVPN:llä on natiivi graafinen sovellus FreeBSD:lle.

Tosi Epätosi

### 9 Kysymys 9

9. Pkg-työkalu hallitsee FreeBSD:n valmiiksi käännettyjä binääripaketteja.

Tosi Epätosi

### 10 Kysymys 10

10. Rc.conf-tiedostolla otetaan palvelut käyttöön käynnistyksessä.

Tosi Epätosi

## Tarkistuspiste 3: Avainkäsitteiden täyttö

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

1. FreeBSD-paketit asennetaan etävarastoista työkalulla _____ .

2. Käyttäjät kääntävät mukautetut VPN-binäärit lähdekoodista paikallisella rakenteella nimeltä _____ .

3. Mukautetut pakettisuodatus- ja turvasäännöt määritetään kehyksellä nimeltä _____ .

4. Taustalla toimivat VPN-taustaprosessit määritetään käynnistymään automaattisesti komentosarjalla nimeltä _____ .

5. Aktiiviset järjestelmän nimipalvelinten reititysominaisuudet päivitetään dynaamisesti apuohjelmalla _____ .

6. Yksityisen aliverkon liikenne ohjataan tunnelin kautta työkalulla _____ .

**SANASTON SANAPANKKI**

IPFW-PALOMUURI PKG-TYÖKALU PORTS-PUU RC-SKRIPTI RESOLVCONF
ROUTE-KOMENTO TUNNELI TURVATASO

**Kirjoita vastauksesi tähän:**

1. 2.

3. 4.

5. 6.

# Tarkistuspiste 4: VPN- ja verkkokäsitteiden yhdistäminen

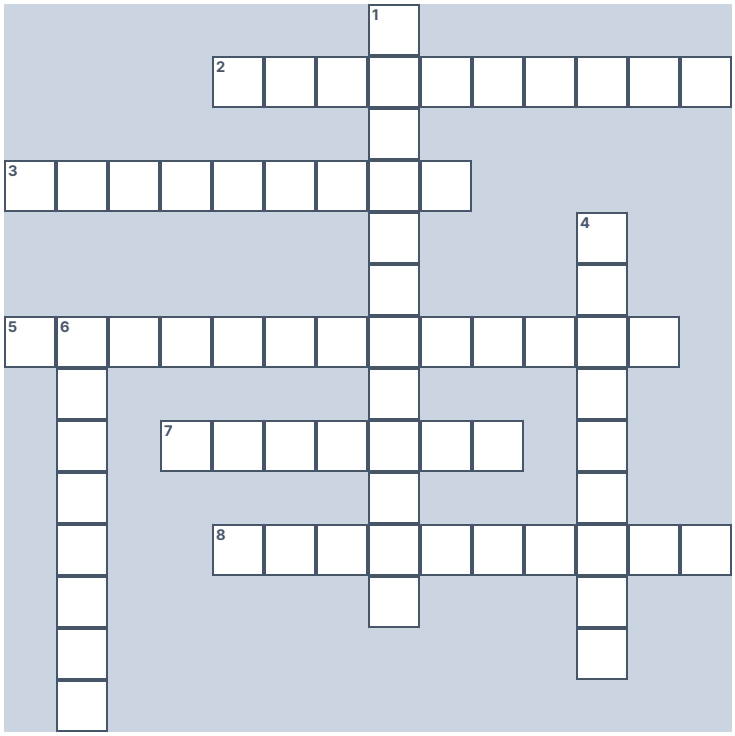
## MÄÄRITELMIEN YHDISTÄMINEN

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☐ | 1. PKG-TYÖKALU | A | Looginen verkkoliitäntäsovitin, joka reitittää salattuja virtoja. |
| ☐ | 2. PORTS-PUU | B | Ytimen tietoturvatasokehys, joka rajoittaa tiedostojen muokkausta. |
| ☐ | 3. IPFW-PALOMUURI | C | Verkon reititystaulun kehys, joka hallitsee pakettireittejä. |
| ☐ | 4. RC-INIT-SKRIPTI | D | Järjestelmän apuohjelma, joka päivittää verkon selvittäjän parametreja. |
| ☐ | 5. RESOLVCONF | E | Paikallinen hakemistorakenne, joka sisältää rakennusohjeet ja korjaukset. |
| ☐ | 6. REITITYSYHDYSKÄYTÄVÄ | F | FreeBSD-kohtainen palomuurikehys, joka hallitsee pakettisääntöjä. |
| ☐ | 7. TUNNELI | G | rc.conf-tiedostossa määritetty palveluiden käynnistyskomentosarjan kääre. |
| ☐ | 8. TURVATASO | H | FreeBSD:n virallinen pakettienhallintakomento. |

# Tarkistuspiste 5: Ristikko

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




## VAAKASUORAAN

**2. Järjestelmätyökalu, joka päivittää verkon selvitinparametrit (10)**

**3. Palveluille rc.confissa määritetty käynnistyskomentosarja (9)**

**5. FreeBSD:n oma palomuurikehys, joka hallinnoi pakettisääntöjä (13)**

**7. Looginen verkkoliitäntäsovitin, joka reitittää salattuja virtoja (7)**

**8. FreeBSD:n virallinen pakettienhallinnan komentotyökalu (10)**

## PYSTYSUORAAN

**1. Verkon reititystaulun hallintakomento, joka hallinnoi pakettireittejä (12)**

**4. Ytimen turvatasokehys, joka rajoittaa tiedostojen muokkausta (9)**

**6. Paikallinen hakemistorakenne, joka sisältää käännösohjeet ja korjaukset (8)**

# Tarkistuspiste 5, vaihtoehto: Saavutettavat ristikon vihjeet

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

## VAAKASUORAAN

**2 vaakasuoraan: Järjestelmätyökalu, joka päivittää verkon selvitinparametrit (10 kirjainta):**

**3 vaakasuoraan: Palveluille rc.confissa määritetty käynnistyskomentosarja (9 kirjainta):**

**5 vaakasuoraan: FreeBSD:n oma palomuurikehys, joka hallinnoi pakettisääntöjä (13 kirjainta):**

**7 vaakasuoraan: Looginen verkkoliitäntäsovitin, joka reitittää salattuja virtoja (7 kirjainta):**

**8 vaakasuoraan: FreeBSD:n virallinen pakettienhallinnan komentotyökalu (10 kirjainta):**

## PYSTYSUORAAN

**1 pystysuoraan: Verkon reititystaulun hallintakomento, joka hallinnoi pakettireittejä (12 kirjainta):**

**4 pystysuoraan: Ytimen turvatasokehys, joka rajoittaa tiedostojen muokkausta (9 kirjainta):**

**6 pystysuoraan: Paikallinen hakemistorakenne, joka sisältää käännösohjeet ja korjaukset (8 kirjainta):**

## Tarkistuspiste 6: Piilotettujen sanojen haku

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

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

**SANASTOLISTA**

PKGTYÖKALU PORTSPUU IPFWPALOMUURI RCSKRIPTI RESOLVCONF
ROUTEKOMENTO TUNNELI TURVATASO

## Tarkistuspiste 6, vaihtoehto: Saavutettava sanaston yhdistäminen

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

**SANASTOTERMIT**

- **A. PKGTYÖKALU**
- **B. PORTSPUU**
- **C. IPFWPALOMUURI**
- **D. RCSKRIPTI**
- **E. RESOLVCONF**
- **F. ROUTEKOMENTO**
- **G. TUNNELI**
- **H. TURVATASO**

**MÄÄRITELMÄT JA YHDISTETTÄVÄT KENTÄT**

1. Looginen verkkoliitäntäsovitin, joka reitittää salattuja virtoja.
2. Palveluille rc.confissa määritetty käynnistyskomentosarja.
3. Ytimen turvatasokehys, joka rajoittaa tiedostojen muokkausta.
4. Paikallinen hakemistorakenne, joka sisältää käännösohjeet ja korjaukset.
5. Verkon reititystaulun hallintakomento, joka hallinnoi pakettireittejä.
6. FreeBSD:n oma palomuurikehys, joka hallinnoi pakettisääntöjä.
7. Järjestelmätyökalu, joka päivittää verkon selvitinparametrit.
8. FreeBSD:n virallinen pakettienhallinnan komentotyökalu.

## Tarkistuspiste 7: Sekoitettujen sanojen haaste

Selvitä alla olevat kirjaimet paljastaaksesi keskeisiä virtuaalisen yksityisverkon (VPN) käsitteitä ja termejä. Kirjoita vastauksesi annettuihin syöttökenttiin.

1. LKÖYKPAUTG
2. RPPAFIULIMUOW
3. RVNCELFOOS
4. IUENLTN
5. SPOUTPUR
6. TKCPIRRIS
7. MEEROOONTUKT
8. OASTVUTAR

# Bonustehtävä: Nopeat vastaukset

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

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Palomuurityökaluja, jotka tunnet | | | |
| 2 | Asioita, jotka kannattaa tarkistaa, kun VPN ei yhdistä | | | |
| 3 | Tapoja tunnistaa väärennetty Wi-Fi-verkko | | | |
| 4 | Linux-jakeluja, jotka tunnet | | | |
| 5 | Komentoja, joita voit käyttää järjestelmässä FreeBSD | | | |
| 6 | Laitteita, joilla FreeBSD toimii | | | |
| 7 | Eläimiä tai maskotteja tietokonemaailmasta | | | |
| 8 | Sanoja, jotka kuvaavat avointa lähdekoodia | | | |
| 9 | Ohjelmia, jotka asentaisit järjestelmään FreeBSD | | | |
| 10 | Asioita, jotka voit määrittää päätteessä | | | |
| 11 | VPN-palveluja, jotka tunnet | | | |
| 12 | Tapoja asentaa ohjelmistoja Linuxiin | | | |
| 13 | Tiedostoja tai kansioita, joita VPN voi käyttää | | | |
| 14 | Yksityisyyteen liittyviä sanoja | | | |
| 15 | Syitä käyttää Linuxia | | | |

# Tarkistuspiste 8: VPN:n ja verkon tapaustutkimukset

Hyödynnä oppimiasi käsitteitä ratkaistessasi alla olevat tosielämän tilanteet.

### TAPAUSTUTKIMUS 1: FREEBSD JAIL -SUOJAUS

👷

**Tilanne:** Järjestelmänvalvojan on määritettävä VPN-asiakasohjelma toimimaan eristetyssä FreeBSD-vankilassa (jail), jotta vankilan prosessit salataan.

**Keskustelukysymys:** Mitä komentoja ja verkkomäärityksiä tarvitaan asiakasohjelman käyttöönottoon vankilassa?

### TAPAUSTUTKIMUS 2: IPFW:N MÄÄRITTÄMINEN VIKATURVALLISTA REITITYSTÄ VARTEN

👷

**Tilanne:** Ylläpitäjä haluaa estää kaiken lähtevän liikenteen FreeBSD-palvelimella, jos aktiivinen tunneli katkeaa.

**Keskustelukysymys:** Miten IPFW määritetään toimimaan vikaturvallisena verkkorajana?

## 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

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 18 | 5 | 5 | 2 | 19 | 4 | | 18 | 5 | 9 | 20 | 9 | 20 | 20 | 28 | 28 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 1 | 12 | 1 | 20 | 21 | 14 | | 12 | 9 | 9 | 11 | 5 | 14 | 20 | 5 | 5 | 14 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 21 | 14 | 14 | 5 | 12 | 9 | 9 | 14 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**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: Mikä on FreeBSD?

Vapaa ja avoimen lähdekoodin Unix-tyylinen käyttöjärjestelmä, joka polveutuu Berkeley Software Distributionista (BSD).

### Q2: Miten asennan OpenVPN:n FreeBSD:hen?

Suorita 'sudo pkg install openvpn' ladataksesi ja asentaaksesi paketin virallisista tietovarastoista.

### Q3: Mitä paketinhallintaa FreeBSD käyttää?

FreeBSD hallinnoi valmiiksi käännettyjä binääriohjelmistoasennuksia pkg-työkalulla.

### Q4: Mikä on Ports Tree?

Hakemistorakenne (/usr/ports/), joka sisältää ohjeet ohjelmiston noutamiseen, kääntämiseen ja asentamiseen lähdekoodista. [7]

### Q5: Miten otan palvelut käyttöön käynnistyksen yhteydessä?

Lisää service_enable='YES' päätiedostoon /etc/rc.conf.

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

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

### Q6: Mitä palomuureja FreeBSD:ssä on saatavilla?

FreeBSD tukee natiivisti kolmea palomuuria: IPFW, PF (Packet Filter) ja IPF.

### Q7: Missä VPN-määritystiedostot sijaitsevat?

Asetukset tallennetaan tyypillisesti hakemistoihin /usr/local/etc/openvpn/ tai /usr/local/etc/wireguard/.

### Q8: Mikä on jail FreeBSD:ssä?

Kevyt virtualisointimekanismi, jonka avulla osiot voivat toimia eristetyin prosessein ja verkkomäärityksin. [6]

### Q9: Onko WireGuard tuettu FreeBSD:ssä?

Kyllä, WireGuard on tuettu natiivisti ytimessä tai käyttäjätilan työkalujen kautta versiosta riippuen.

### Q10: Miten tarkistan aktiiviset reititystaulut FreeBSD:ssä?

Suorita 'netstat -r' päätteessä nähdäksesi aktiiviset verkkoreitit ja liitäntöjen yhdyskäytävät. [11]

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

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

### Q1: Miten määritän PF:n VPN-kill switchiä varten FreeBSD:ssä?

Määritä /etc/pf.conf-tiedostoon estosäännöt, jotka kohdistuvat WAN-korttiin lukuun ottamatta VPN-isäntäosoitteeseen menevää liikennettä, ja salli kaikki tun0-liitännässä.

### Q2: Miten hallitsen DNS-määrityksiä resolvconfilla?

Ota resolvconf käyttöön tiedostossa rc.conf ja määritä openvpn-asiakas lähettämään DNS-päivitykset apuskriptien avulla.

### Q3: Mikä on securelevel-kehys FreeBSD:ssä?

Ytimen tason suojauskehys, joka rajoittaa tiettyjä toimintoja (kuten moduulien lataamista tai tiedostojen muokkaamista) securelevelin kasvaessa.

### Q4: Miten määritän tap-liittymän FreeBSD:ssä?

Lisää cloned_interfaces='tap0' tiedostoon /etc/rc.conf ja määritä siltausasetukset sen yhdistämiseksi fyysisiin sovittimiin.

### Q5: Miten tarkistan ytimen lokista VPN-virheet?

Suorita 'dmesg' tai tarkista järjestelmälokit tiedostosta /var/log/messages nähdäksesi ajurin alustusraportit.

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

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

### Q6: Miten määritän multi-fib-reitityksen?

Aseta sysctl-muuttuja net.fibs määrittämään useita erillisiä reititystaulukoita FreeBSD-ytimessä.

### Q7: Miten käännän mukautetun ytimen WireGuard-tuella?

Lisää ”device wg” mukautettuun ydinmääritystiedostoosi ja käännä järjestelmän lähdekoodi. [8]

### Q8: Mikä on rc.d-järjestelmä?

Käynnistyskomentosarjojen kehys, joka ohjaa järjestelmäpalvelujen ja taustaprosessien käynnistämistä, pysäyttämistä ja tarkastamista.

### Q9: Miten tarkistan, onko VPN-tunnelini aktiivinen?

Suorita 'ifconfig' varmistaaksesi, että tun0- tai wg0-liitäntä on luettelossa ja sillä on aktiivinen IP-osoite.

### Q10: Miten suojaan tunnistetiedostot FreeBSD:ssä?

Aseta tiedoston omistajaksi root ja oikeuksiksi 600 chmodilla estääksesi luvattomat prosessien lukemiset.

## Osa 11: 10 tosielämän VPN-faktaa ja havaintoa

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

**1. VPN-OIVALLUS**

FreeBSD käyttää erillisiä pakettivarastoja binääripaketeille ja lähdekoodipohjaisille porttien (ports) määrityksille.

**2. VPN-OIVALLUS**

Jailit jakavat järjestelmäresurssit osiin, jolloin käyttäjät voivat eristää VPN-demonit turvallisiin rajoihin.

**3. VPN-OIVALLUS**

Rc.conf-tiedosto toimii keskeisenä paikkana järjestelmän käynnistyspalvelujen käyttöönotolle ja määrittämiselle. [10]

**4. VPN-OIVALLUS**

FreeBSD:n peruspaketti sisältää OpenBSD:stä siirretyn PF:n sekä IPFW:n ja IPFILTERin. [1]

**5. VPN-OIVALLUS**

Pkg-komento tarkistaa etävarastojen pakettipäivitykset ja ratkaisee paikalliset kirjastoriippuvuudet.

**6. VPN-OIVALLUS**

WireGuard voidaan integroida suoraan ytimeen erittäin nopeita salaustoimintoja varten.

**7. VPN-TIETOA**

resolvconf päivittää dynaamiset nimipalvelinmääritykset automaattisesti, kun liitännät otetaan käyttöön.

**8. VPN-TIETOA**

Netstat-komento näyttää päätteessä aktiiviset verkon reititystaulut ja yhdyskäytäväosoitteet.

**9. VPN-TIETOA**

Securelevel 3 -tasolla edes root ei voi muuttaa IPFW- tai PF-pakettisuodattimen sääntöjä. [9]

**10. VPN-OIVALLUS**

Ports Tree antaa käyttäjien soveltaa mukautettuja käännösaikaisia lippuja ja korjauksia ennen asennusta.

# Tekniset viitteet ja lähteet

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

## TIETEELLISET JA ALAN VIITTEET


[1] FreeBSD Project. (n.d.). Chapter 34. Firewalls. FreeBSD Handbook.
https://docs.freebsd.org/en/books/handbook/firewalls/

[2] FreeBSD Project. (n.d.). Chapter 16. Security. FreeBSD Handbook.
https://docs.freebsd.org/en/books/handbook/security/

[3] WireGuard. (n.d.). Installation.
https://www.wireguard.com/install/

[4] VPN.com. (2026). Best VPN for FreeBSD: OpenVPN & WireGuard Setup.
https://www.vpn.com/vpn/best-vpn-for-linux/freebsd/

[5] Nord Security. (n.d.). nordvpn-linux: NordVPN Linux client.
https://github.com/NordSecurity/nordvpn-linux

[6] FreeBSD Documentation Portal. (n.d.). Chapter 17. Jails and Containers.
https://docs.freebsd.org/en/books/handbook/jails/

[7] FreeBSD Documentation Portal. (n.d.). Chapter 4. Installing Applications: Packages and Ports.
https://docs.freebsd.org/en/books/handbook/ports/

[8] FreeBSD. (n.d.). wg(4) - FreeBSD 15.1-RELEASE and Ports.quarterly Manual Pages.
https://man.freebsd.org/cgi/man.cgi?query=wg&sektion=4

[9] FreeBSD. (n.d.). security(7) - FreeBSD 15.1-RELEASE and Ports.quarterly Manual Pages.
https://man.freebsd.org/cgi/man.cgi?query=securelevel&sektion=7

[10] FreeBSD. (n.d.). rc.conf(5) - FreeBSD 15.1-RELEASE and Ports.quarterly Manual Pages.
https://man.freebsd.org/cgi/man.cgi?query=rc.conf&sektion=5

[11] FreeBSD. (n.d.). netstat(1) - FreeBSD 15.1-RELEASE and Ports.quarterly Manual Pages.
https://man.freebsd.org/cgi/man.cgi?query=netstat&sektion=1

## Vastausavain: Tarkistuspiste 1 – Monivalinta

**1** **Kysymys 1** — **Oikea vastaus: C**

**OPETTAJALLE**

VPN.comin FreeBSD-opas nimeää Mullvadin yleisesti parhaaksi FreeBSD:n yksityisyyden kannalta.

**2** **Kysymys 2** — **Oikea vastaus: A**

**OPETTAJALLE**

Mullvad veloittaa yhden kiinteän hinnan, 5 € kuukaudessa, ilman pitkäaikaisia alennuksia.

**3** **Kysymys 3** — **Oikea vastaus: B**

**OPETTAJALLE**

PF on OpenBSD:n pakettisuodatin, joka on portattu FreeBSD:n perusjärjestelmään FreeBSD 5.3:sta lähtien.

**4** **Kysymys 4** — **Oikea vastaus: C**

**OPETTAJALLE**

VPN.com luettelee NordVPN:n tukeutuvan vain yhteisön ohjeisiin ilman virallisia FreeBSD-dokumentteja.

**5** **Kysymys 5** — **Oikea vastaus: A**

**OPETTAJALLE**

Ports Collection sijaitsee hakemistossa /usr/ports/, ja siinä on rakennusohjeet ja korjaukset jokaiselle portille.

## Vastausavain: Tarkistuspiste 2 – Tosi vai epätosi

**6** **Sähköpostia ei vaadita** ANONYYMI — **Oikea vastaus: Tosi**

### OPETTAJALLE

Mullvadin käyttäjät rekisteröityvät antamatta sähköpostiosoitetta, nimeä tai mitään laskutustietoja. Lähde: Mullvad Privacy.

**7** **Tuetut protokollat** TUNNELIT — **Oikea vastaus: Tosi**

### OPETTAJALLE

FreeBSD-järjestelmät tukevat sekä WireGuard-että OpenVPN-protokollia pkg-komennon tai manuaalisen määrityksen kautta. Lähde: FreeBSD Tunnels.

**8** **Ei natiivia GUI:ta** NORDVPN — **Oikea vastaus: Epätosi**

### OPETTAJALLE

NordVPN ei rakenna natiivia graafista tai komentoriviasiakasohjelmaa FreeBSD-jakeluille. Lähde: NordVPN Support.

**9** **pkg-paketinhallinta** PKG-APUOHJELMA — **Oikea vastaus: Tosi**

### OPETTAJALLE

Pkg-työkalu on FreeBSD:n vakiopaketinhallinta valmiiksi käännettyjen binääripakettien asentamiseen. Lähde: FreeBSD Packages.

**10** **rc.conf-käyttöönotto** JÄRJESTELMÄN KÄYNNISTYS — **Oikea vastaus: Tosi**

### OPETTAJALLE

FreeBSD:n palveludemonit määritetään käynnistymään automaattisesti käynnistyksen yhteydessä lisäämällä parametrit rc.conf-tiedostoon. Lähde: FreeBSD Services.

# Sanastoavaimet ja arviointikriteerit

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

## TARKISTUSPISTE 4: VASTAUSAVAIN – KÄSITTEIDEN YHDISTÄMINEN

| | | | |
|---|---|---|---|
| H 1. PKG-TYÖKALU | E 2. PORTS-PUU | F 3. IPFW-PALOMUURI | G 4. RC-INIT-SKRIPTI |
| D 5. RESOLVCONF | C 6. REITITYSYHDYSKÄYTÄVÄ | A 7. TUNNELI | B 8. TURVATASO |

## TARKISTUSPISTE 3: VASTAUSAVAIN – AVAINTERMIT

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 PKG-TYÖKALU | 2 PORTS-PUU | 3 IPFW-PALOMUURI | 4 RC-SKRIPTI |
| 5 RESOLVCONF | 6 ROUTE-KOMENTO | | |

## TARKISTUSPISTE 6, VAIHTOEHTO: VASTAUSAVAIN – SANOJEN YHDISTÄMINEN

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 G – TUNNELI | 2 D – RCSKRIPTI | 3 H – TURVATASO | 4 B – PORTSPUU |
| 5 F – ROUTEKOMENTO | 6 C – IPFWPALOMUURI | 7 E – RESOLVCONF | 8 A – PKGTYÖKALU |

## KESKUSTELUMUISTIINPANOT OPETTAJILLE

**Avaintermit:**
Tarkista, osaavatko oppilaat selittää termit PKG-TYÖKALU, PORTS-PUU ja IPFW-PALOMUURI omin sanoin ja antaa jokaisesta esimerkin.

**Tapaustutkimukset:**
Pyydä oppilaita perustelemaan suosituksensa monisteen tosiasioilla eikä oletuksilla.

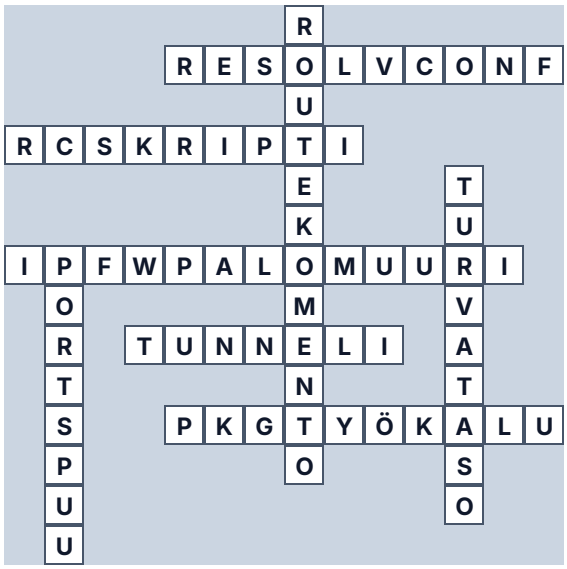
**Lähteiden arviointi:**
Pyydä oppilaita tarkistamaan vähintään yksi väite monisteen lähteistä ja keskustelkaa siitä, miksi luvut, hinnat ja säännöt voivat muuttua ajan myötä.

# Tehtäväavaimet ja opettajan muistiinpanot

## SANAHAUN RATKAISU

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

## RISTIKON RATKAISU




## OPETTAJAN OPAS RISTIKON RATKAISUIHIN

### VAAKASUORAAN

**2 vaakasuoraan: RESOLVCONF** Järjestelmätyökalu, joka päivittää verkon selvitinparametrit (10 kirjainta)

**3 vaakasuoraan: RCSKRIPTI** Palveluille rc.confissa määritetty käynnistyskomentosarja (9 kirjainta)

**5 vaakasuoraan: IPFWPALOMUURI** FreeBSD:n oma palomuurikehys, joka hallinnoi pakettisääntöjä (13 kirjainta)

**7 vaakasuoraan: TUNNELI** Looginen verkkoliitäntäsovitin, joka reitittää salattuja virtoja (7 kirjainta)

**8 vaakasuoraan: PKGTYÖKALU** FreeBSD:n virallinen pakettienhallinnan komentotyökalu (10 kirjainta)

### PYSTYSUORAAN

**1 pystysuoraan: ROUTEKOMENTO** Verkon reititystaulun hallintakomento, joka hallinnoi pakettireittejä (12 kirjainta)

**4 pystysuoraan: TURVATASO** Ytimen turvatasokehys, joka rajoittaa tiedostojen muokkausta (9 kirjainta)

**6 pystysuoraan: PORTSPUU** Paikallinen hakemistorakenne, joka sisältää käännösohjeet ja korjaukset (8 kirjainta)

# Sekoitettujen sanojen ja salakirjoituksen ratkaisuavain

Arviointiavain sanaston kirjainsekoitustehtävälle ja Salakirjoitushaasteelle.

## SANOJEN JÄRJESTELYN VASTAUSAVAIN

1. LKÖYKPAUTG — **PKGTYÖKALU**
2. RPPAFIULIMUOW — **IPFWPALOMUURI**
3. RVNCELFOOS — **RESOLVCONF**
4. IUENLTN — **TUNNELI**
5. SPOUTPUR — **PORTSPUU**
6. TKCPIRRIS — **RCSKRIPTI**
7. MEEROOONTUKT — **ROUTEKOMENTO**
8. OASTVUTAR — **TURVATASO**

### SALAKIRJOITUSHAASTEEN AVAIN

**"FREEBSD REITITTÄÄ SALATUN LIIKENTEEN TUNNELIIN"**

# Tapaustutkimusten vastausavain

## A TAPAUSTUTKIMUS 1: FREEBSD JAIL -SUOJAUS

Opettajan ratkaisu

### ARVIOINTIOHJE

**Opiskelijoiden vastausten tulisi kattaa seuraavat kohdat:**

- Tilanneanalyysi: Järjestelmänvalvojan täytyy määrittää VPN-asiakasohjelma toimimaan eristetyssä FreeBSD-jailissa niin, että jailin prosessit salataan.
- Suositeltu strategia ja ratkaisu: Ota raw-socketit käyttöön jailin asetuksissa, asenna vpn-paketti komennolla 'pkg install', ota käyttöön määritystiedostot ja käynnistä taustaprosessi komennolla 'service openvpn start'.

## B TAPAUSTUTKIMUS 2: IPFW:N MÄÄRITTÄMINEN VIKATURVALLISTA REITITYSTÄ VARTEN

Opettajan ratkaisu

### ARVIOINTIOHJE

**Opiskelijoiden vastausten tulisi kattaa seuraavat kohdat:**

- Tilanneanalyysi: Ylläpitäjä haluaa estää kaiken lähtevän liikenteen FreeBSD-palvelimella, jos aktiivinen tunneli katkeaa.
- Suositeltu strategia ja ratkaisu: Määritä sääntökokoonpanot, jotka pudottavat kaiken lähtevän liikenteen fyysisessä sovittimessa, ellei kohteena ole VPN-palvelimen IP-osoite, ja salli kaikki liikenne tun0-liittymässä.