Nafn: _____ Dagsetning: _____ Stig: _____

Besta VPN fyrir Raspberry Pi

Uppsetning léttra VPN-biðlara og ARM-binary-skráa á Raspberry Pi-borðum.

NÁMSYFIRLIT UM VPN-UPPSETNINGAR Á RASPBERRY PI

NEMANDI
NÁMSMANNASTAÐA
Ferill netverndarsérfræðings

ÖRUGGT
STAÐA TENGINGAR
Að verja gagnapakka

VIRKT
LEKAVÖRN
Vörn gegn DNS- og IPv6-leka

Velkomin! Þetta verkefnahefti leiðir þig í gegnum VPN-uppsetningar á Raspberry Pi. Þú munt kanna pökkun ARM-tvíundarskráa, takmarkanir örgjörva, léttar WireGuard-uppsetningar og beina án skjás sem stýrt er með skipanalínu.

ÁFANGAR VERKEFNABLAÐSINS

- [ ] **Hluti 1-4: Náðu tökum á VPN og öryggisstillingum netkerfa.**
- [ ] **Hluti 5-7: Leystu krossgátur og orðaleitarþrautir.**
- [ ] **Hluti 8-9: Leystu dæmisögur og dulmálsáskorun.**
- [ ] **Hluti 10: Farðu yfir síður með algengum spurningum, grunnstig og framhaldsstig.**
- [ ] **Hluti 11: Kannaðu 10 áhugaverðar staðreyndir úr raunheimum.**
- [ ] **Auka: áskorunin Hugsaðu hratt.**

Opnaðu leiðarvísi VPN.com um bestu VPN-þjónusturnar

URL: https://www.vpn.com/is/vpn/besta-vpn-fyrir-linux/raspberry-pi/

Námsvegvísir þinn: VPN fyrir Raspberry Pi

- Stilltu öruggar VPN-tengingar með tólum í skipanalínuviðmóti.
- Smíðaðu eldveggsreglur til að koma í veg fyrir leka ódulkóðaðrar opinberrar umferðar.
- Greindu árekstra í DNS-upplausn og þvingaðu notkun öruggra nafnaþjóna.

LEIÐBEININGAR UM VPN-UPPSETNINGAR Á RASPBERRY PI

Svaraðu fjölvalsspurningunum og satt/ósatt-spurningunum, kláraðu eyðufyllingarsetningarnar með orðabankanum, paraðu saman skilgreiningar og leystu krossgátuna og orðaleitina. Nýttu þekkingu þína á ARM-arkitektúr, orkusparandi auðlindir og skipanalínuvalkosti. Ljúktu með aukaverkefninu Hugsaðu hratt.

ARM-ÖRGJÖRVASAMHÆFNI OG DULRITUNARÁLAG Á ÖRGJÖRVA

Uppsetning VPN-biðlara á Raspberry Pi-einborðstölvum krefst þess að sótt séu tvíundarforrit sem eru sérstaklega þýdd fyrir ARM, að valdar séu léttar samskiptareglur á borð við WireGuard til að spara örgjörvalotur og að umferð sé beint á skjálausum hnútum.

(INNGANGUR)

Uppsetning VPN-biðlara á Raspberry Pi-einborðstölvum krefst þess að sótt séu tvíundarforrit sem eru sérstaklega þýdd fyrir ARM, að valdar séu léttar samskiptareglur á borð við WireGuard til að spara örgjörvalotur og að umferð sé beint á skjálausum hnútum.

LESTU HVERN ÁFANGA VANDLEGA OG VELDU EÐA SKRIFAÐU RÉTT SVAR.

Áfangi 1: Fjölvalsáskorun

1. 1. Hvaða örgjörvaarkitektúr notar Raspberry Pi, sem krefst samhæfra VPN-keyrsluskráa?
   - A. x86_64
   - B. ARM
   - C. RISC-V
   - D. MIPS

2. 2. Hvaða gerð Raspberry Pi inniheldur örgjörva með dulritunarviðbótum frá Arm?
   - A. Pi 3
   - B. Pi 5
   - C. Pi 4
   - D. Pi Zero

3. 3. Hvaða fyrirtæki hannar og selur Raspberry Pi tölvur í dag?
   - A. Raspberry Pi Ltd
   - B. Broadcom
   - C. Arm
   - D. Canonical

4. 4. Hvaða þjónustuaðili telur Raspberry Pi OS upp meðal kerfa sem Linux-forrit hans styður?
   - A. ExpressVPN
   - B. Surfshark
   - C. ProtonVPN
   - D. TunnelBear

5. 5. Hvaða samskiptareglur nota færri örgjörvalotur á takmörkuðum Pi-búnaði?
   - A. OpenVPN
   - B. WireGuard
   - C. PPTP
   - D. L2TP

Áfangi 2: Satt eða ósatt

6 Spurning 6

6. Raspberry Pi OS er byggt á Debian.

○ Satt ○ Ósatt

7 Spurning 7

7. Linux-forrit ExpressVPN býður aðeins skipanalínuviðmót á Raspberry Pi OS.

○ Satt ○ Ósatt

8 Spurning 8

8. NordLynx byggir beint á WireGuard-samskiptareglunum.

○ Satt ○ Ósatt

9 Spurning 9

9. Raspberry Pi 1 hefur nægan örgjörvakraft til að beina 500 Mbps af OpenVPN-umferð.

○ Satt ○ Ósatt

10 Spurning 10

10. Mullvad rukkar fast gjald, €5/mánuð, án langtímasamninga.

○ Satt ○ Ósatt

Áfangi 3: Lykilhugtök fyllt inn

Lestu hverja setningu hér að neðan og fylltu í eyðuna með réttu hugtaki úr orðabankanum.

1. Pi-notendur þurfa að tryggja að þeir sæki VPN-pakka sem eru þýddir sem _____ .
2. Smátölvur með takmörkuðum auðlindum krefjast forrita sem eru _____ .
3. Handvirk göng eru sett upp í skelinni með sjálfgefna tólinu _____ .
4. Auðkenni tengingar og skírteini eru vísuð í _____ .
5. DNS-nafnaþjónar kerfisins eru skráðir og spurðir í skránni _____ .
6. Öruggur killswitch er smíðaður með því að bæta við reglum sem fella niður umferð í _____ .

ORÐABANKI

ARM-SKRÁR | GPIO-PINNAR | IPTABLES KILL | OPENVPN-TÓL | RESOLVCONF | SPARNEYTIN | STILLINGASKRÁ | TUN-TÆKI

Skrifaðu svörin þín hér:

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

Áfangi 4: Pörun hugtaka um VPN og net

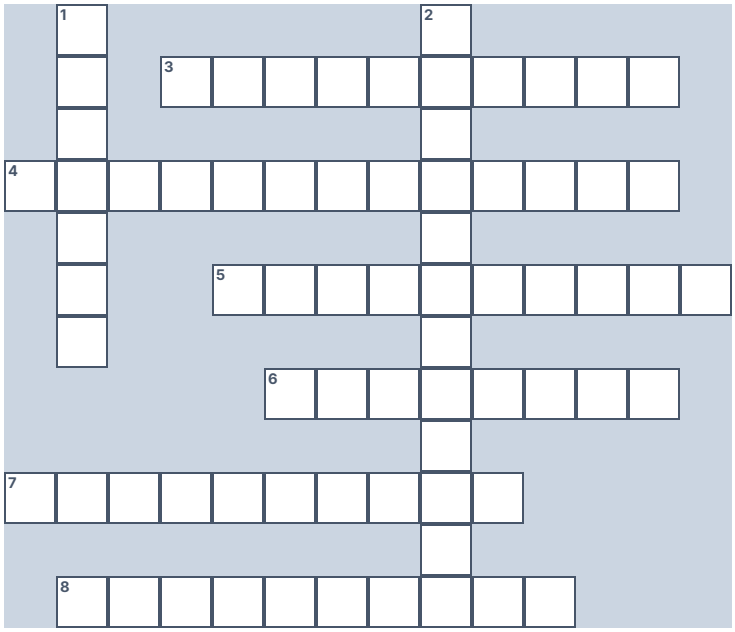
PÖRUN SKILGREININGA

Paraðu hvert hugtak til vinstri við rétta skilgreiningu til hægri með því að skrifa samsvarandi bókstaf (A-H) í útfyllanlega reitinn.

☐	1. ARM-TVÍUNDARSKRÁR	A	Textastillingarsnið sem innihalda tengingarbreytur.
☐	2. LÍTIL AUÐLINDANOTKUN	B	Keyrsluskrár sem eru þýddar sérstaklega fyrir ARM-örgjörva.
☐	3. OPENVPN-SKIPANALÍNA	C	Sýndarnetkort sem beinir staðbundinni umferð inn í göngin.
☐	4. STILLINGASKRÁ	D	Skipanalínutól til að keyra OpenVPN-göng úr skelinni.
☐	5. RESOLVCONF	E	Hugbúnaður sem er fínstilltur til að nota sem minnst vinnsluminni og örgjörvalotur.
☐	6. IPTABLES-KILL SWITCH	F	Léttar netsamskiptareglur (eins og WireGuard) með lítið álag á örgjörva.
☐	7. GÖNGATÆKI	G	Kerfisstillingarskrá (resolv.conf) sem skilgreinir virka nafnaþjóna.
☐	8. LÉTTVIGT	H	Netfilter-eldveggsskipanir sem koma í veg fyrir útleið ódulkóðaðra pakka.

Áfangi 5: Krossgáta

Leystu krossgátuna með því að slá stafi inn í virku hvítu reitina. Tölurnar vísa til vísbendinganna hér að neðan.



LÁRÉTT

3. Skipanalínutól til að keyra OpenVPN-göng úr skelinni (10)

4. Textasnið með tengibreytum (13)

5. Kerfisstillingaskrá (resolv.conf) sem skilgreinir virka nafnaþjóna (10)

6. Vélmálsskrár sem eru þýddar sérstaklega fyrir ARM-örgjörva (8)

7. Hugbúnaður fínstilltur til að nota sem minnst af vinnsluminni og örgjörvalotum (10)

8. Léttar netsamskiptareglur (eins og WireGuard) með lítið örgjörvaálag (10)

LÓÐRÉTT

1. Sýndarnetmillistykki sem beinir staðbundinni umferð inn í göngin (7)

2. Netfilter-eldveggsskipanir sem koma í veg fyrir útleiðandi ódulkóðaða pakka (12)

Áfangi 5, valkostur: Aðgengilegar vísbendingar fyrir krossgátu

Notendur skjálesara og lyklaborðs geta slegið svör krossgátunnar beint inn í textareitina hér að neðan.

LÁRÉTT

3 lárétt: Skipanalínutól til að keyra OpenVPN-göng úr skelinni (10 stafir):

4 lárétt: Textasnið með tengibreytum (13 stafir):

5 lárétt: Kerfisstillingaskrá (resolv.conf) sem skilgreinir virka nafnaþjóna (10 stafir):

6 lárétt: Vélmálsskrár sem eru þýddar sérstaklega fyrir ARM-örgjörva (8 stafir):

7 lárétt: Hugbúnaður fínstilltur til að nota sem minnst af vinnsluminni og örgjörvalotum (10 stafir):

8 lárétt: Léttar netsamskiptareglur (eins og WireGuard) með lítið örgjörvaálag (10 stafir):

LÓÐRÉTT

1 lóðrétt: Sýndarnetmillistykki sem beinir staðbundinni umferð inn í göngin (7 stafir):

2 lóðrétt: Netfilter-eldveggsskipanir sem koma í veg fyrir útleiðandi ódulkóðaða pakka (12 stafir):

Áfangi 6: Falið orð í orðaleit

Finndu 8 lykilhugtök sem eru falin í reitnum hér að neðan. Orð geta verið lárétt, lóðrétt eða á ská.

L I P U H Ó X S Ú Ó V Ú J A E
L Ó M K Á O X P F G P R Ý Æ Í
I J V Í Æ Y Þ A Ó J I Ö I Í N
K A E I Á U A R Í É Y E J Ö J
S L Ó T N P V N E P O E K R N
E Í A F Ó J O E D N B Đ R G I
L Á Á Ó S L P Y Y Ú I Æ U F Æ
B T G Þ Y H É T S Ú O V L J S
A Đ Ú T L P K I M T H J G P H
T Æ Ó L Ý V N N Æ R R Á E A L
P S T I L L I N G A S K R Á Ó
I M Á A R M S K R Á R K T I É
Í N R E S O L V C O N F T Æ B
Ö Ö Æ B N X Þ L D É Ó Ý É P R
Þ H I K Æ T N U T E Æ B L Y L

ORÐALISTI

ARMSKRÁR SPARNEYTIN OPENVPNTÓL STILLINGASKRÁ RESOLVCONF
IPTABLESKILL TUNTÆKI LÉTTREGLUR

Áfangi 6, valkostur: Aðgengileg orðaforðapörun

Paraðu hvert af hugtökunum 8 úr orðaleitinni við rétta skilgreiningu með því að skrifa bókstafinn (A-H) í eyðuna.

HUGTÖK
A. ARMSKRÁR
B. SPARNEYTIN
C. OPENVPNTÓL
D. STILLINGASKRÁ
E. RESOLVCONF
F. IPTABLESKILL
G. TUNTÆKI
H. LÉTTREGLUR

SKILGREININGAR OG PÖRUNARREITIR	
	1. Skipanalínutól til að keyra OpenVPN-göng úr skelinni.
	2. Kerfisstillingaskrá (resolv.conf) sem skilgreinir virka nafnaþjóna.
	3. Léttar netsamskiptareglur (eins og WireGuard) með lítið örgjörvaálag.
	4. Hugbúnaður fínstilltur til að nota sem minnst af vinnsluminni og örgjörvalotum.
	5. Textasnið með tengibreytum.
	6. Sýndarnetmillistykki sem beinir staðbundinni umferð inn í göngin.
	7. Netfilter-eldveggsskipanir sem koma í veg fyrir útleiðandi ódulkóðaða pakka.
	8. Vélmálsskrár sem eru þýddar sérstaklega fyrir ARM-örgjörva.

Áfangi 7: Áskorun með ruglaðum orðum

Raðaðu stöfunum hér að neðan í rétta röð til að afhjúpa lykilhugtök um sýndareinkanet (VPN). Skrifaðu svörin þín í reitina sem fylgja.

1. **ÁSKARRRM** _____
2. **ÓNOPVLNTPE** _____
3. **RVNCELFOOS** _____
4. **IUÆTKTN** _____
5. **TENPRYNSIA** _____
6. **LSNIKIRASTGÁL** _____
7. **SKBIPELILTLA** _____
8. **UTERLRÉGLT** _____

Aukaverkefni: Hugsaðu hratt

3 SVÖR Í HVERJUM FLOKKI. SÁ VINNUR SEM FYLLIR FYRST ÚT LISTANN.

1	Eldveggjaverkfæri sem þú þekkir			
2	Orð sem lýsa opnum hugbúnaði			
3	Dýr eða lukkudýr úr tölvuheiminum			
4	Skrár eða möppur sem VPN getur notað			
5	Leiðir til að setja upp hugbúnað á Linux			
6	Hlutir sem þú getur sett upp í skipanalínu			
7	Skipanir sem þú getur notað í Raspberry Pi			
8	Staðir þar sem þú myndir nota VPN			
9	Linux-dreifingar sem þú þekkir			
10	Hlutir sem VPN getur falið			
11	Ástæður fyrir því að nota Linux			
12	Orð tengd friðhelgi			
13	Hlutir til að athuga þegar VPN tengist ekki			
14	Forrit sem þú myndir setja upp á Raspberry Pi			
15	Tæki sem geta keyrt Raspberry Pi			

Áfangi 8: Dæmisögur um VPN og net

Nýttu hugtökin sem þú hefur lært til að leysa raunveruleg dæmi hér að neðan.

DÆMISAGA 1: MIKIÐ ÁLAG Á ÖRGJÖRVA Á PI 3



Aðstæður: Notandi sem keyrir OpenVPN-göng á Raspberry Pi 3 sér að örgjörvanotkun fer upp í 95% við niðurhal stórra skráa.

Umræðuspurning: Hvernig lækkar þú auðlindanotkunina?

DÆMISAGA 2: DNS-LEKAR Á RASPBERRY PI OS



Aðstæður: Hausalaus Pi DNS-þjónn (Pi-hole) leiðir fyrirspurnir í gegnum netþjónustuaðilann í stað VPN-tengingarinnar.

Umræðuspurning: Hvernig framfylgir þú DNS-leiðarvali í gegnum VPN?

Áfangi 9: Leystu dulmálið

Netverkfræðingur tryggir leiðarrásir og göng biðlara. Notaðu lykilinn „bókstafur í tölu“ hér að neðan til að afkóða skilaboðin með því að skrifa samsvarandi bókstafi í auðu reitina.

DULMÁLSLYKILL: STAFIR Í TÖLUR

A=1 Á=2 B=3 C=4 D=5 Đ=6 E=7 É=8 F=9 G=10 H=11 I=12

Í=13 J=14 K=15 L=16 M=17 N=18 O=19 Ó=20 P=21 Q=22 R=23 S=24

T=25 U=26 Ú=27 V=28 W=29 X=30 Y=31 Ý=32 Z=33 Þ=34 Æ=35 Ö=36

1	23	17		28	8	16	3	27	18	1	6	26	23		15	7	31	23	12	23

16	8	25	25	1	18		28	21	18		3	12	6	16	1	23	1

Afkóðuð skilaboð:

ÁBENDING: HVER TALA STENDUR FYRIR STÖÐU STAFSINS Í STAFRÓFINU (T.D. 1 = A, 2 = B, 36 = Ö).

Áfangi 10: Algengar spurningar um VPN – grunnstig (Hluti A)

Farðu yfir algengustu spurningar og svör um sýndareinkanet (VPN) og göng.

Q1: Hvað er Raspberry Pi?

Röð lítilla einkorna tölva framleidd af Raspberry Pi Ltd fyrir kennslu-, áhugamála- og iðnaðarverkefni.

Q2: Hvernig set ég upp VPN á Raspberry Pi?

Settu upp létta skipanalínuforritið frá þjónustuveitunni þinni eða keyrðu handvirk OpenVPN/WireGuard-göng í skipanalínunni.

Q3: Styður Raspberry Pi VPN með myndrænu viðmóti?

Linux-forrit ExpressVPN með myndrænu viðmóti styður 64 bita Raspberry Pi OS; annars skaltu nota CLI eða NetworkManager.

Q4: Hver er örgjörvaarkitektúr Raspberry Pi?

Raspberry Pi-tölvur keyra á ARM-arkitektúr og krefjast sérstaklega þýddra ARM-tvíundarpakka.

Q5: Hvers vegna notar OpenVPN mikið af örgjörva á Pi?

OpenVPN keyrir í notendarými og reiðir sig mikið á dulritunarvinnslu í hugbúnaði, sem reynir á Pi-örgjörvann.

Áfangi 10: Algengar spurningar um VPN – grunnstig (Hluti B)

Farðu yfir algengustu spurningar og svör um sýndareinkanet (VPN) og göng.

Q6: Er WireGuard stutt á Raspberry Pi OS?

Já, WireGuard er stutt upprunalega í nýjum útgáfum Raspberry Pi OS sem keyra 5.10+ kjarna.

Q7: Hvernig athuga ég hitastig kerfisins undir VPN-álagi?

Keyrðu „vcgencmd measure_temp“ í skipanalínunni til að sannreyna hitastig Pi-örgjörvans.

Q8: Get ég notað Pi sem VPN-bein?

Já, með því að stilla pakkaframsendingu og NAT-leiðarstýringu milli Ethernet-tengisins og tun0-viðmótsins.

Q9: Hvernig athuga ég virk netkort á Pi?

Keyrðu skipunina 'ifconfig' eða 'ip addr' í skipanalínunni til að sýna millistykki eins og eth0, wlan0 og tun0.

Q10: Hvað er Raspberry Pi OS?

Opinbera stýrikerfið byggt á Debian sem er fínstillt fyrir Raspberry Pi smátölvur. [4]

Áfangi 10: Algengar spurningar um VPN – framhaldsstig (Hluti C)

Kannaðu ítarlega tæknilega þætti VPN-göngusamskiptareglna, samþættingar við farsímabiðlara og uppsetningar í fyrirtækjum.

Q1: Hvernig stilli ég leiðarvals-killswitch með iptables á Pi?

Leyfðu útgöngu aðeins á raunverulega netkortinu til IP-tölu VPN-netþjónsins og lokaðu á alla aðra umferð sem er ekki VPN á staðbundnum viðmótum.

Q2: Hvernig set ég upp Pi-hole samhliða VPN?

Stilltu Pi-hole til að hlusta á öllum staðbundnum netviðmótum og beina uppstreymis DNS-beiðnum sínum um IP-tölu VPN-viðmótsins.

Q3: Hvernig laga ég tengivandamál eftir endurræsingu Pi?

Virkjaðu sjálfvirka ræsingu í systemd fyrir VPN-þjónustuna eða bættu tengiskipunum biðlara við í /etc/ rc.local.

Q4: Hvernig mæli ég gegnumstreymi á Pi án skjás?

Settu upp speedtest-cli með apt og keyrðu það með því að tilgreina netviðmótið sem nota á við prófunina.

Q5: Hversu hratt er VPN á Raspberry Pi?

Það fer eftir gerð og samskiptareglu; NordLynx byggt á WireGuard er yfirleitt hraðvirkara en OpenVPN á sama Pi.

Áfangi 10: Algengar spurningar um VPN – framhaldsstig (Hluti D)

Kannaðu ítarlega tæknilega þætti VPN-göngusamskiptareglna, samþættingar við farsímabiðlara og uppsetningar í fyrirtækjum.

Q6: Hvernig set ég upp forsendur handvirkt á Pi?

Keyrðu 'sudo apt-get update' og síðan 'sudo apt-get install openvpn wireguard resolvconf' til að setja upp grunnpakka.

Q7: Get ég tengst Mullvad á Pi?

Já, Mullvad býður upp á ARM-forrit í CLI-keyrsluskrá eða handvirkar WireGuard-stillingar fyrir Raspberry Pi OS.

Q8: Hvernig ver ég textaskrár með innskráningarupplýsingum á Pi?

Keyrðu „chmod 600 credentials.txt“ til að takmarka lesheimildir við eiganda skrárinnar.

Q9: Styður Raspberry Pi vélbúnaðarhröðun dulkóðunar?

Örgjörvi Pi 5 inniheldur dulritunarviðbætur frá Arm; Pi 4 og eldri gerðir treysta á dulmál í hugbúnaði. [3]

Q10: Hvernig stilli ég NetworkManager í gegnum notendaviðmót Raspberry Pi?

Bættu NetworkManager-kerfisbakkaviðbótinni við verkefnastikuna og fluttu inn OpenVPN- eða WireGuard-stillingar á myndrænan hátt.

Hluti 11: 10 staðreyndir um VPN og innsýn úr raunheimum

Farðu yfir raunverulegar staðreyndir um dulkóðunarhraða VPN, úttektir á samskiptareglum, farsímatengingar og fjarvinnu í fyrirtækjum.

1. INNSÝN Í VPN

Raspberry Pi-tölvur nota ARM-örgjörva, sem krefjast sérstaklega þýddra hugbúnaðartvíundarskráa.

2. INNSÝN Í VPN

Á afmörkuðum Pi-vélbúnaði þarf WireGuard yfirleitt færri örgjörvalotur en OpenVPN fyrir sama gegnumstreymi.

3. INNSÝN Í VPN

NordVPN býður opinbert Linux-CLI-forrit með fullri samhæfni við ARM-pakka.

4. INNSÝN Í VPN

Linux-forrit ExpressVPN, með myndrænu viðmóti og CLI, styður 64 bita Raspberry Pi OS og Lightway. [2]

5. INNSÝN Í VPN

Mullvad VPN rukkar fast gjald, €5 á mánuði, og styður nafnlausa skráningu með 16 stafa kóðum.

6. INNSÝN Í VPN

Eldveggs-dreprofar á Pi eru stilltir með iptables-reglum sem fella niður alla ódulkóðaða útsenda gagnapakka.

7. VPN-INNSÝN

systemd-nafnaupplausnarþjónar koma í veg fyrir að DNS-fyrirspurnir leki til staðbundinna opinberra beina netþjónustuveitu.

8. VPN-INNSÝN

Raspberry Pi án skjás er yfirleitt stjórnað úr fjarlægð með SSH-skipanalínutengingum. [6]

9. VPN-INNSÝN

WireGuard er samþætt beint í kjarna kerfisins, sem dregur úr hitaálagi við skráaflutning.

10. INNSÝN Í VPN

Staðlaða openvpn-tólið gerir notendum kleift að tengjast handvirkt með venjulegum textaskrám.

Tæknilegar heimildir og tilvísanir

Námsleiðbeiningarnar og gagnvirku þrautirnar eru unnar úr alþjóðlegum tæknistöðlum, forskriftum og regluverki.

FRÆÐILEGAR HEIMILDIR OG HEIMILDIR ÚR ATVINNUGREININNI

[1] Nord Security. (2025). NordVPN launches full GUI for its Linux app.
https://nordsecurity.com/press-area/nordvpn-launches-full-gui-for-its-linux-app

[2] SecurityBrief UK. (2025). ExpressVPN launches Linux app with new graphical interface.
https://securitybrief.co.uk/story/expressvpn-launches-linux-app-with-new-graphical-interface

[3] Raspberry Pi. (n.d.). Buy a Raspberry Pi 5.
https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-5/

[4] Raspberry Pi. (n.d.). Raspberry Pi OS - Raspberry Pi Documentation.
https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/os.html

[5] VPN.com. (2026). Best VPN for Linux: Native Apps & Full Privacy.
https://www.vpn.com/vpn/best-vpn-for-linux/

[6] Raspberry Pi. (n.d.). Remote access - Raspberry Pi Documentation.
https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/remote-access.html

[7] Raspberry Pi. (n.d.). Processors - Raspberry Pi Documentation.
https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/processors.html

[8] Raspberry Pi. (n.d.). Raspberry Pi computer hardware - Raspberry Pi Documentation.
https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/raspberry-pi.html

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

[10] man7.org. (n.d.). wg-quick(8) — Linux manual page.
https://man7.org/linux/man-pages/man8/wg-quick.8.html

[11] NetworkManager. (n.d.). VPN support.
https://networkmanager.dev/docs/vpn/

Lausnir: Áfangi 1 – Fjölval

1 **ARM-arkitektúr** ARM-TVÍUNDARSKRÁR **Rétt svar: B**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Raspberry Pi keyrir á ARM-vélbúnaði og krefst sérstaklega þýddra ARM-tvíundarpakka. Heimild: Raspberry Pi OS.

2 **Spurning 2** **Rétt svar: B**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Cortex-A76 örgjörvi Pi 5 inniheldur dulritunarviðbætur frá Arm; flaga Pi 4 virkjar þær ekki.

3 **Spurning 3** **Rétt svar: A**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Raspberry Pi tölvur eru hannaðar og seldar af Raspberry Pi Ltd.

4 **Spurning 4** **Rétt svar: A**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Linux-forrit ExpressVPN, sem kom út með myndrænu viðmóti árið 2025, telur 64 bita Raspberry Pi OS meðal studdra kerfa. [2]

5 **WireGuard-samskiptareglur** WIREGUARD OG ÖRGJÖRVI **Rétt svar: B**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

WireGuard er samþætt í kjarnann og keyrir með talsvert minna álagi á örgjörva en OpenVPN. Heimild: WireGuard CPU.

Lausnir: Áfangi 2 – Satt eða ósatt

6 **Debian-grunnur** RASPBERRY PI OS — **Rétt svar: Satt**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Raspberry Pi OS er byggt á Debian og erfir pakkakerfi þess. Heimild: Raspberry Pi OS.

7 **Spurning 7** — **Rétt svar: Ósatt**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Ósatt: Linux-forrit ExpressVPN inniheldur myndrænt viðmót á 64 bita Raspberry Pi OS, samhliða skipanalínu. [2]

8 **NordLynx WireGuard** NORDLYNX — **Rétt svar: Satt**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

NordLynx byggir á WireGuard-samskiptareglunum til að skila hraðri dulkóðun á Pi-tækjum. Heimild: NordVPN Pi.

9 **Gegnumstreymi á Pi 1** ÖRGJÖRVATAKMÖRKUN — **Rétt svar: Ósatt**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Einkjarna ARM-örgjörvar í Pi 1 geta ekki beint 500 Mbps af dulkóðaðri OpenVPN-umferð. Heimild: Pi OpenVPN Speed.

10 **Fast gjald, 5 €** MULLVAD — **Rétt svar: Satt**

ATHUGASEMD FYRIR KENNARA

Mullvad rukkar fast gjald, €5/mánuð, án samninga eða skuldbindinga um tímabil. Heimild: Mullvad Pricing.

Orðalyklar og matskvarði

Einkunnaviðmið kennara: Gefðu 1 stig fyrir hverja rétta pörun (alls 8 stig) og hvert samhengishugtak (alls 6 stig).

ÁFANGI 4: LAUSNIR – PÖRUN HUGTAKA

B 1. ARM-TVÍUNDARSKRÁR	E 2. LÍTIL AUÐLINDANOTKUN	D 3. OPENVPN-SKIPANALÍNA	A 4. STILLINGASKRÁ
G 5. RESOLVCONF	H 6. IPTABLES-KILL SWITCH	C 7. GÖNGATÆKI	F 8. LÉTTVIGT

ÁFANGI 3: LAUSNIR – LYKILHUGTÖK

1 ARM-SKRÁR	2 SPARNEYTIN	3 OPENVPN-TÓL	4 STILLINGASKRÁ
5 RESOLVCONF	6 IPTABLES KILL		

ÁFANGI 6, VALKOSTUR: LAUSNIR – PÖRUN ORÐA

1 C – OPENVPNTÓL	2 E – RESOLVCONF	3 H – LÉTTREGLUR	4 B – SPARNEYTIN
5 D – STILLINGASKRÁ	6 G – TUNTÆKI	7 F – IPTABLESKILL	8 A – ARMSKRÁR

UMRÆÐUATRIÐI FYRIR KENNARA

Lykilhugtök:
Athugaðu hvort nemendur geti útskýrt ARM-TVÍUNDARSKRÁR, LÍTIL AUÐLINDANOTKUN og OPENVPN-SKIPANALÍNA með eigin orðum og gefið dæmi um hvert hugtak.

Dæmisögur:
Biddu nemendur að styðja tillögur sínar með staðreyndum úr verkefnablaðinu en ekki ágiskunum.

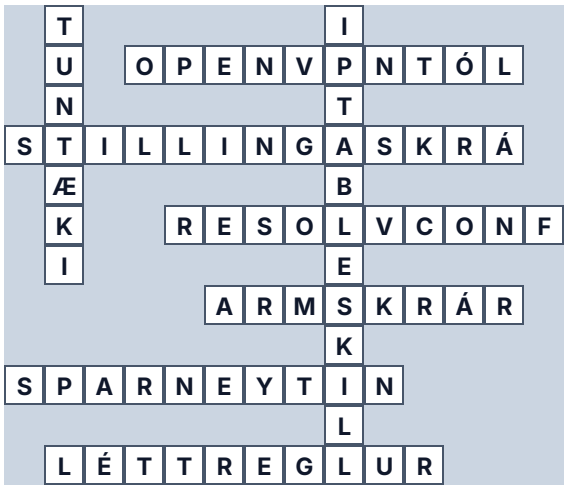
Mat á heimildum:
Biddu nemendur að sannreyna að minnsta kosti eina fullyrðingu í heimildum blaðsins og ræðið hvers vegna tölur, verð og reglur geta breyst með tímanum.

Lausnir við þrautum og athugasemdir fyrir kennara

LAUSN ORÐALEITAR

L	I	P	U	H	Ó	X	S	Ú	Ó	V	Ú	J	A	E
L	Ó	M	K	Á	O	X	P	F	G	P	R	Ý	Æ	Í
I	J	V	Í	Æ	Y	Þ	A	Ó	J	I	Ö	I	Í	N
K	A	E	I	Á	U	A	R	Í	É	Y	E	J	Ö	J
S	L	Ó	T	N	P	V	N	E	P	O	E	K	R	N
E	Í	A	F	Ó	J	O	E	D	N	B	Đ	R	G	I
L	Á	Á	Ó	S	L	P	Y	Y	Ú	I	Æ	U	F	Æ
B	T	G	Þ	Y	H	É	T	S	Ú	O	V	L	J	S
A	Đ	Ú	T	L	P	K	I	M	T	H	J	G	P	H
T	Æ	Ó	L	Ý	V	N	N	Æ	R	R	Á	E	A	L
P	S	T	I	L	L	I	N	G	A	S	K	R	Á	Ó
I	M	Á	A	R	M	S	K	R	Á	R	K	T	I	É
Í	N	R	E	S	O	L	V	C	O	N	F	T	Æ	B
Ö	Ö	Æ	B	N	X	Þ	L	D	É	Ó	Ý	É	P	R
Þ	H	I	K	Æ	T	N	U	T	E	Æ	B	L	Y	L

LAUSN KROSSGÁTUNNAR



LEIÐBEININGAR FYRIR KENNARA UM LAUSNIR KROSSGÁTU

LÁRÉTT

3 lárétt: OPENVPNTÓL Skipanalínutól til að keyra OpenVPN-göng úr skelinni (10 stafir)

4 lárétt: STILLINGASKRÁ Textasnið með tengibreytum (13 stafir)

5 lárétt: RESOLVCONF Kerfisstillingaskrá (resolv.conf) sem skilgreinir virka nafnaþjóna (10 stafir)

6 lárétt: ARMSKRÁR Vélmálsskrár sem eru þýddar sérstaklega fyrir ARM-örgjörva (8 stafir)

7 lárétt: SPARNEYTIN Hugbúnaður fínstilltur til að nota sem minnst af vinnsluminni og örgjörvalotum (10 stafir)

8 lárétt: LÉTTREGLUR Léttar netsamskiptareglur (eins og WireGuard) með lítið örgjörvaálag (10 stafir)

LÓÐRÉTT

1 lóðrétt: TUNTÆKI Sýndarnetmillistykki sem beinir staðbundinni umferð inn í göngin (7 stafir)

2 lóðrétt: IPTABLESKILL Netfilter-eldveggsskipanir sem koma í veg fyrir útleiðandi ódulkóðaða pakka (12 stafir)

Lausnir: Stafaruglingur og dulmál

Lausnalykill fyrir virkni um að raða orðaforða og Secret Cipher Challenge.

LYKILL ORÐARAÐAR

1. ÁSKARRRM — ARMSKRÁR
2. ÓNOPVLNTPE — OPENVPNTÓL
3. RVNCELFOOS — RESOLVCONF
4. IUÆTKTN — TUNTÆKI
5. TENPRYNSIA — SPARNEYTIN
6. LSNIKIRASTGÁL — STILLINGASKRÁ
7. SKBIPELILTLA — IPTABLESKILL
8. UTERLRÉGLT — LÉTTREGLUR

LYKILL AÐ LEYNIDULMÁLSÞRAUT

"ARM VÉLBÚNAÐUR KEYRIR LÉTTAN VPN BIÐLARA"

Lausnir dæmisagna

A DÆMISAGA 1: MIKIÐ ÁLAG Á ÖRGJÖRVA Á PI 3

Lausn fyrir kennara

VIÐMIÐ VIÐ EINKUNNAGJÖF

Svör nemenda ættu að ná yfir eftirfarandi atriði:

- Greining aðstæðna: Notandi sem keyrir OpenVPN-göng á Raspberry Pi 3 kemst að því að örgjörvanotkun rýkur upp í 95% við stór niðurhöl.
- Ráðlögð aðferð og lausn: Skiptu VPN-samskiptareglunni yfir í WireGuard (eða NordLynx) til að nýta dulkóðun á kjarnastigi sem notar færri örgjörvalotur.

B DÆMISAGA 2: DNS-LEKAR Á RASPBERRY PI OS

Lausn fyrir kennara

VIÐMIÐ VIÐ EINKUNNAGJÖF

Svör nemenda ættu að ná yfir eftirfarandi atriði:

- Greining aðstæðna: DNS-netþjónn á Pi án skjás (Pi-hole) sendir fyrirspurnir um staðbundna netþjónustuveitu í stað VPN-tengingarinnar.
- Ráðlögð aðferð og lausn: Stilltu systemd-resolved á Pi til að þvinga alla DNS-umferð á fasta IP-tölu nafnaþjóns VPN-ins.