Navn: _____ Dato: _____ Poeng: _____

Beste VPN for Raspberry Pi

Utrulling av lette VPN-klienter og ARM-binærfiler på Raspberry Pi-kort.

LÆRINGSOVERSIKT OM VPN-OPPSETT PÅ RASPBERRY PI

ELEV
STUDENTSTATUS
Spor for nettverksforsvarere

SIKKER
TILKOBLINGSSTATUS
Beskytte datapakker

AKTIV
LEKKASJEBESKYTTELSE
DNS- og IPv6-lekkasjebeskyttelse

Velkommen! Dette aktivitetsheftet veileder deg gjennom VPN-konfigurasjoner for Raspberry Pi. Du skal utforske pakking av ARM-binærfiler, begrensninger i prosessorkraft, lette WireGuard-oppsett og hodeløse CLI-rutere.

KONTROLLPUNKTER I ARBEIDSARKET

- [ ] **Del 1-4: Behersk VPN- og nettverkssikkerhetskonfigurasjoner.**
- [ ] **Del 5-7: Løs kryssord og ordsøk.**
- [ ] **Del 8-9: Løs casestudier og chifferutfordringen.**
- [ ] **Del 10: Gå gjennom sidene med grunnleggende og avanserte vanlige spørsmål.**
- [ ] **Del 11: Utforsk 10 interessante fakta fra virkeligheten.**
- [ ] **Bonus: Tenk raskt-utfordring.**

Åpne VPN.coms veiledning om de beste VPN-ene

URL: https://www.vpn.com/no/vpn/beste-vpn-for-linux/raspberry-pi/

Din læringsveiledning for VPN på Raspberry Pi

- Konfigurer sikre VPN-tilkoblinger med verktøy for kommandolinjegrensesnittet.
- Bygg brannmurregler for å hindre lekkasjer av ukryptert offentlig trafikk.
- Diagnostiser DNS-oppslagskonflikter og håndhev sikre navnetjenere.

INSTRUKSJONER FOR VPN-OPPSETT PÅ RASPBERRY PI

Svar på flervalgsspørsmålene og sant/usant-spørsmålene, fyll ut setningene med ordbanken, koble sammen definisjoner, og løs kryssordet og ordsøket. Bruk kunnskapen din på ARM-arkitektur, strømsparende ressurser og kommandolinjevalg. Avslutt med bonusaktiviteten Tenk raskt.

KOMPATIBILITET MED ARM-PROSESSORER OG CPU-BELASTNING VED KRYPTERING

Å sette opp VPN-klienter på Raspberry Pi-enkeltkortdatamaskiner krever at du laster ned binærfiler kompilert spesielt for ARM, velger lette protokoller som WireGuard for å spare CPU-sykluser og ruter trafikk på hodeløse noder.

(INTRODUKSJON)

Å sette opp VPN-klienter på Raspberry Pi-enkeltkortdatamaskiner krever at du laster ned binærfiler kompilert spesielt for ARM, velger lette protokoller som WireGuard for å spare CPU-sykluser og ruter trafikk på hodeløse noder.

LES HVERT KONTROLLPUNKT NØYE OG VELG ELLER SKRIV DET RIKTIGE SVARET.

Kontrollpunkt 1: Flervalgsutfordring

1. **1. Hvilken prosessorarkitektur brukes av Raspberry Pi og krever kompatible VPN-binærfiler?**
   - A. x86_64
   - B. ARM
   - C. RISC-V
   - D. MIPS

2. **2. Hvilken Raspberry Pi-modells CPU inkluderer Arm-kryptografiutvidelser?**
   - A. Pi 3
   - B. Pi 5
   - C. Pi 4
   - D. Pi Zero

3. **3. Hvilket selskap designer og selger Raspberry Pi-datamaskiner i dag?**
   - A. Raspberry Pi Ltd
   - B. Broadcom
   - C. Arm
   - D. Canonical

4. **4. Hvilken leverandør oppgir Raspberry Pi OS blant systemene Linux-appen deres støtter?**
   - A. ExpressVPN
   - B. Surfshark
   - C. ProtonVPN
   - D. TunnelBear

5. **5. Hvilken protokoll bruker færre CPU-sykluser på begrenset Pi-maskinvare?**
   - A. OpenVPN
   - B. WireGuard
   - C. PPTP
   - D. L2TP

Kontrollpunkt 2: Utfordring med sant eller usant

6 Spørsmål 6

6. Raspberry Pi OS er basert på Debian.

○ Sant ○ Usant

7 Spørsmål 7

7. ExpressVPNs Linux-app tilbyr bare et kommandolinjegrensesnitt på Raspberry Pi OS.

○ Sant ○ Usant

8 Spørsmål 8

8. NordLynx bygger direkte på WireGuard-protokollen.

○ Sant ○ Usant

9 Spørsmål 9

9. En Raspberry Pi 1 har nok CPU-kraft til å rute 500 Mbps med OpenVPN-trafikk.

○ Sant ○ Usant

10 Spørsmål 10

10. Mullvad tar en fast pris på 5 €/måned uten langtidskontrakter.

○ Sant ○ Usant

Kontrollpunkt 3: Sett inn nøkkelbegreper

Les hver setning nedenfor og fyll ut det tomme feltet med riktig begrep fra ordbanken.

1. Pi-brukere må sørge for at de laster ned VPN-pakker kompilert som _____ .
2. Begrensede enkeltkortdatamaskiner krever programmer som er _____ .
3. Manuelle tunneler opprettes i terminalen med standardverktøyet _____ .
4. Tilkoblingslegitimasjon og sertifikater refereres til i _____ .
5. Systemets DNS-navnetjenere registreres og spørres i _____ .
6. En sikker kill switch bygges ved å legge til regler som forkaster trafikk i _____ .

ORDBANK

ARM-BINÆRFILER IPTABLES-KILL SWITCH KONFIGFIL OPENVPN-CLI RESOLVCONF RESSURSLETT TUNNELENHET WIREGUARD

Skriv svarene dine her:

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

Kontrollpunkt 4: Koble VPN- og nettverksbegreper

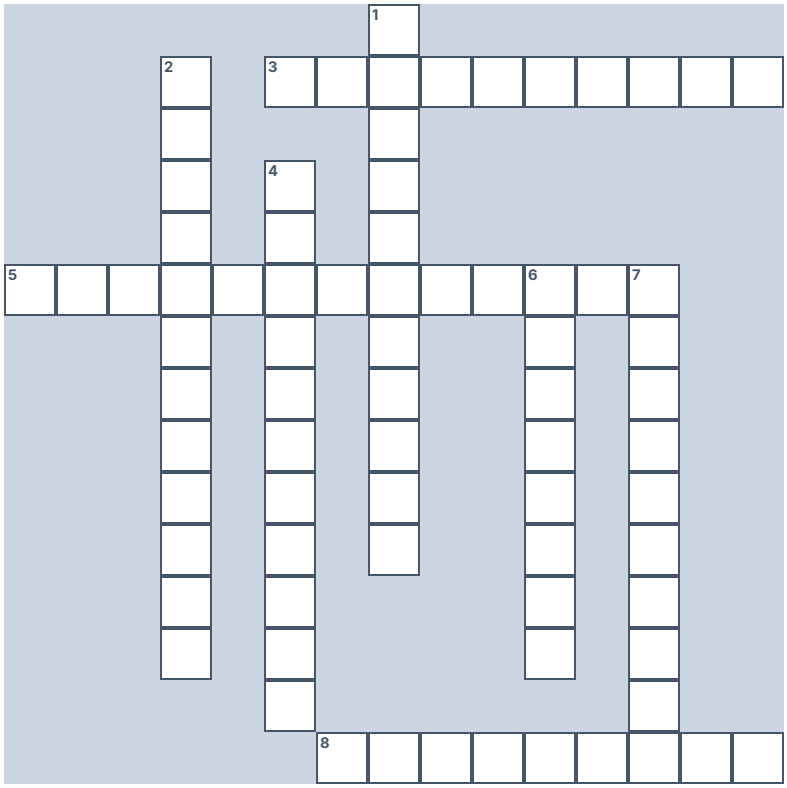
KOBLE DEFINISJONER

Koble hvert fagbegrep til venstre med riktig definisjon til høyre ved å skrive den tilhørende bokstaven (A-H) i det utfyllbare feltet.

☐	1. ARM-BINÆRFILER	A	Tekstbaserte konfigurasjonsprofiler som inneholder tilkoblingsparametere.
☐	2. LAVT RESSURSBRUK	B	Maskinbinærfiler som er kompilert spesielt for ARM-prosessorer.
☐	3. OPENVPN-CLI	C	Virtuelt nettverkskort som ruter lokal trafikk inn i tunnelen.
☐	4. KONFIGURASJONSFIL	D	Kommandolinjeverktøy som brukes til å kjøre OpenVPN-tunneler fra skallet.
☐	5. RESOLVCONF	E	Programvare optimalisert for å bruke minst mulig RAM og CPU-sykluser.
☐	6. IPTABLES-KILL SWITCH	F	Lette nettverksprotokoller (som WireGuard) med lav CPU-belastning.
☐	7. TUNNELENHET	G	Systemkonfigurasjonsfil (resolv.conf) som definerer aktive navnetjenere.
☐	8. LETTVEKTS	H	Netfilter-brannmurkommandoer som hindrer at ukrypterte pakker slipper ut.

Kontrollpunkt 5: Kryssord

Løs kryssordet ved å skrive bokstaver i de aktive hvite rutene. Tallene tilsvarer hintene nedenfor.



VANNRETT

3. Kommandolinjeverktøy for å kjøre OpenVPN-tunneler fra skallet (10)

5. Maskinkode kompilert spesielt for ARM-prosessorer (13)

8. Tekstbaserte konfigurasjonsprofiler med tilkoblingsparametere (9)

LODDRETT

1. Programvare optimalisert for å bruke minimalt med RAM og CPU-sykluser (11)

2. Netfilter-brannmurkommandoer som hindrer at ukrypterte pakker slipper ut (12)

4. Virtuelt nettverkskort som ruter lokal trafikk inn i tunnelen (11)

6. Lette nettverksprotokoller (som WireGuard) med lav CPU-belastning (8)

7. Systemkonfigurasjonsfil (resolv.conf) som definerer aktive navnetjenere (10)

Kontrollpunkt 5, alternativ: Tilgjengelige kryssordhint

Brukere av skjermleser og tastatur kan skrive inn kryssordsvarene direkte i tekstfeltene nedenfor.

VANNRETT

3 vannrett: Kommandolinjeverktøy for å kjøre OpenVPN-tunneler fra skallet (10 bokstaver):

5 vannrett: Maskinkode kompilert spesielt for ARM-prosessorer (13 bokstaver):

8 vannrett: Tekstbaserte konfigurasjonsprofiler med tilkoblingsparametere (9 bokstaver):

LODDRETT

1 loddrett: Programvare optimalisert for å bruke minimalt med RAM og CPU-sykluser (11 bokstaver):

2 loddrett: Netfilter-brannmurkommandoer som hindrer at ukrypterte pakker slipper ut (12 bokstaver):

4 loddrett: Virtuelt nettverkskort som ruter lokal trafikk inn i tunnelen (11 bokstaver):

6 loddrett: Lette nettverksprotokoller (som WireGuard) med lav CPU-belastning (8 bokstaver):

7 loddrett: Systemkonfigurasjonsfil (resolv.conf) som definerer aktive navnetjenere (10 bokstaver):

Kontrollpunkt 6: Skjult ordsøk

Finn de 8 sentrale ordforrådsbegrepene som er skjult i rutenettet nedenfor. Ordene kan stå vannrett, loddrett eller diagonalt.

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

ORDLISTE

ARMBINÆRFILER
RESSURSLETT
OPENVPNCLI
KONFIGFIL
RESOLVCONF
IPTABLESKILL
TUNNELENHET
LETTVEKT

Kontrollpunkt 6, alternativ: Tilgjengelig ordkobling

Koble hvert av de 8 fagbegrepene fra ordsøket til riktig definisjon ved å skrive bokstaven (A-H) i det tomme feltet.

BEGREPER
A. ARMBINÆRFILER
B. RESSURSLETT
C. OPENVPNCLI
D. KONFIGFIL
E. RESOLVCONF
F. IPTABLESKILL
G. TUNNELENHET
H. LETTVEKT

DEFINISJONER OG TILHØRENDE FELT	
	1. Kommandolinjeverktøy for å kjøre OpenVPN-tunneler fra skallet.
	2. Systemkonfigurasjonsfil (resolv.conf) som definerer aktive navnetjenere.
	3. Lette nettverksprotokoller (som WireGuard) med lav CPU-belastning.
	4. Programvare optimalisert for å bruke minimalt med RAM og CPU-sykluser.
	5. Tekstbaserte konfigurasjonsprofiler med tilkoblingsparametere.
	6. Virtuelt nettverkskort som ruter lokal trafikk inn i tunnelen.
	7. Netfilter-brannmurkommandoer som hindrer at ukrypterte pakker slipper ut.
	8. Maskinkode kompilert spesielt for ARM-prosessorer.

Kontrollpunkt 7: Utfordring med blandede ord

Sett bokstavene nedenfor sammen i riktig rekkefølge for å avsløre sentrale begreper om virtuelle private nettverk (VPN). Skriv svarene dine i svarboksene.

1. ÆMFENRRIAL RIB
2. LNOPVINCPE
3. RVNCELFOOS
4. EETLNEHNTU N
5. EELSSTURRTS
6. IFOFGKILN
7. SKBIPELILTLA
8. TEVTLKET

Bonusaktivitet: Tenk raskt

3 SVAR PER KATEGORI. DEN SOM FYLLER UT LISTEN FØRST, VINNER.

1	Brannmurverktøy du kjenner til			
2	Ord som beskriver åpen kildekode			
3	Dyr eller maskoter fra dataverdenen			
4	Filer eller mapper en VPN kan bruke			
5	Måter å installere programvare på i Linux			
6	Ting du kan sette opp i en terminal			
7	Kommandoer du kan bruke i Raspberry Pi			
8	Steder der du ville brukt en VPN			
9	Linux-distribusjoner du kjenner til			
10	Ting en VPN kan skjule			
11	Grunner til å bruke Linux			
12	Ord knyttet til personvern			
13	Ting å sjekke når VPN-en ikke kobler til			
14	Programmer du ville installert på Raspberry Pi			
15	Enheter som kan kjøre Raspberry Pi			

Kontrollpunkt 8: Casestudier om VPN og nettverk

Bruk begrepene du har lært til å løse de virkelige scenarioene nedenfor.

CASESTUDIE 1: HØY CPU-BELASTNING PÅ PI 3



Scenario: En bruker som kjører en OpenVPN-tunnel på en Raspberry Pi 3 oppdager at CPU-bruken stiger til 95 % under store filnedlastinger.

Diskusjonsspørsmål: Hvordan reduserer du ressursbruken?

CASESTUDIE 2: DNS-LEKKASJER PÅ RASPBERRY PI OS



Scenario: En hodeløs Pi-DNS-server (Pi-hole) ruter spørringer via den lokale internettleverandøren i stedet for via VPN-tilkoblingen.

Diskusjonsspørsmål: Hvordan håndhever du VPN-ruting av DNS?

Kontrollpunkt 9: Knekk chifferet

En nettverksingeniør sikrer rutingkanaler og klienttunneler. Bruk nøkkelen med bokstaver og tall nedenfor til å dekryptere meldingen ved å skrive de tilhørende bokstavene i de tomme feltene.

NØKKEL FOR KRYPTERING AV BOKSTAV TIL TALL

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 Æ=27 Ø=28 Å=29

1	18	13		13	1	19	11	9	14	22	1	18	5		11	10	28	18	5	18

12	5	20	20		22	16	14		16	18	15	7	18	1	13	22	1	18	5

Dekodet melding:

TIPS: HVERT TALL REPRESENTERER BOKSTAVENS PLASS I ALFABETET (F.EKS. 1 = A, 2 = B, 29 = Å).

Kontrollpunkt 10: Grunnleggende vanlige spørsmål om VPN (Del A)

Gå gjennom de vanligste spørsmålene og svarene om virtuelle private nettverk (VPN-er) og tunnelering.

Q1: Hva er Raspberry Pi?

En serie små enkeltkortdatamaskiner laget av Raspberry Pi Ltd for utdannings-, hobby- og industriprosjekter.

Q2: Hvordan installerer jeg en VPN på Raspberry Pi?

Installer leverandørens lette kommandolinjeapp, eller kjør manuelle OpenVPN- eller WireGuard-tunneler via terminalen.

Q3: Støtter Raspberry Pi VPN-er med grafisk brukergrensesnitt?

ExpressVPNs Linux-app med GUI støtter 64-biters Raspberry Pi OS; ellers bruker du en CLI eller NetworkManager.

Q4: Hva er prosessorarkitekturen til Raspberry Pi?

Raspberry Pi-kort kjører på ARM-arkitektur og krever spesifikt kompilerte binære ARM-pakker.

Q5: Hvorfor bruker OpenVPN mye prosessorkraft på Pi?

OpenVPN kjører i brukerområdet og er sterkt avhengig av programvarebasert kryptografisk behandling, noe som belaster Pi-ens CPU.

Kontrollpunkt 10: Grunnleggende vanlige spørsmål om VPN (Del B)

Gå gjennom de vanligste spørsmålene og svarene om virtuelle private nettverk (VPN-er) og tunnelering.

Q6: Støttes WireGuard på Raspberry Pi OS?

Ja, WireGuard støttes innebygd i moderne utgivelser av Raspberry Pi OS som kjører 5.10+-kjerner.

Q7: Hvordan sjekker jeg systemtemperaturen under VPN-belastning?

Kjør «vcgencmd measure_temp» i terminalen for å verifisere CPU-temperaturen på Pi.

Q8: Kan jeg bruke en Pi som VPN-ruter?

Ja, ved å konfigurere pakkevideresending og NAT-ruting mellom ethernet-porten og tun0-grensesnittet.

Q9: Hvordan sjekker jeg aktive nettverksadaptere på Pi?

Kjør kommandoen «ifconfig» eller «ip addr» i terminalen for å vise adaptere som eth0, wlan0 og tun0.

Q10: Hva er Raspberry Pi OS?

Det offisielle Debian-baserte operativsystemet optimalisert for enkeltkortdatamaskiner av typen Raspberry Pi. [4]

Kontrollpunkt 10: Avanserte vanlige spørsmål om VPN (Del C)

Utforsk avanserte tekniske sider ved VPN-tunnelprotokoller, integrering av mobilklienter og utrulling i bedrifter.

Q1: Hvordan konfigurerer jeg en kill switch med ruting via iptables på Pi?

Tillat utgående trafikk på den fysiske adapteren bare til VPN-serverens IP-adresse, og blokker all annen trafikk utenom VPN på lokale grensesnitt.

Q2: Hvordan setter jeg opp Pi-hole sammen med en VPN?

Konfigurer Pi-hole til å lytte på alle lokale grensesnitt og rute oppstrøms DNS-forespørsler gjennom VPN-grensesnittets IP-adresse.

Q3: Hvordan løser jeg tilkoblingsproblemer etter omstart av Pi?

Aktiver autostart i systemd for VPN-daemonen, eller legg til kommandoer for klienttilkobling i /etc/ rc.local.

Q4: Hvordan måler jeg gjennomstrømming på en hodeløs Pi?

Installer speedtest-cli via apt, og kjør den mens du angir nettverksgrensesnittet som skal brukes til testing.

Q5: Hvor rask er en VPN på en Raspberry Pi?

Det avhenger av modell og protokoll. NordLynx, som er basert på WireGuard, er vanligvis raskere enn OpenVPN på den samme Pi-en.

Kontrollpunkt 10: Avanserte vanlige spørsmål om VPN (Del D)

Utforsk avanserte tekniske sider ved VPN-tunnelprotokoller, integrering av mobilklienter og utrulling i bedrifter.

Q6: Hvordan installerer jeg avhengigheter manuelt på Pi?

Kjør «sudo apt-get update» etterfulgt av «sudo apt-get install openvpn wireguard resolvconf» for å installere basispakkene.

Q7: Kan jeg koble til Mullvad på Pi?

Ja, Mullvad tilbyr en CLI-binærfil for ARM-klient eller manuelle WireGuard-konfigurasjoner for Raspberry Pi OS.

Q8: Hvordan sikrer jeg tekstfiler med legitimasjon på Pi?

Kjør «chmod 600 credentials.txt» for å begrense lesetilgangen til filens eier.

Q9: Støtter Raspberry Pi maskinvareakselerasjon av kryptering?

Pi 5s CPU har kryptografiutvidelser fra Arm; Pi 4 og eldre modeller er avhengige av programvarebaserte chiffer. [3]

Q10: Hvordan konfigurerer jeg NetworkManager via grafisk grensesnitt på Raspberry Pi?

Legg til NetworkManager-systemstatusfeltets programtillegg på oppgavelinjen og importer OpenVPN- eller WireGuard-konfigurasjoner grafisk.

Del 11: 10 fakta om VPN fra virkeligheten og innsikt

Gå gjennom virkelighetsnære fakta om VPN-krypteringshastigheter, protokollrevisjoner, mobiltilkobling og fjernarbeid i bedrifter.

1. VPN-INNSIKT

Raspberry Pi-datamaskiner bruker ARM-prosessorer, som krever spesifikt kompilerte binærfiler.

2. VPN-INNSIKT

På begrenset Pi-maskinvare trenger WireGuard vanligvis færre prosessorsykluser enn OpenVPN for samme gjennomstrømming.

3. VPN-INNSIKT

NordVPN har en offisiell Linux CLI-applikasjon med full kompatibilitet for ARM-pakker.

4. VPN-INNSIKT

ExpressVPNs Linux-app, med GUI og CLI, støtter 64-biters Raspberry Pi OS og Lightway. [2]

5. VPN-INNSIKT

Mullvad VPN tar en fast pris på 5 € per måned og støtter anonym registrering via 16-sifrede koder.

6. VPN-INNSIKT

Kill switch i brannmur på Pi konfigureres med iptables-regler som forkaster alle ukrypterte utgående datapakker.

7. VPN-INNSIKT

systemd-resolver-daemoner hindrer at DNS-spørringer lekker til lokale offentlige rutere hos internettleverandøren.

8. VPN-INNSIKT

En Raspberry Pi uten skjerm administreres vanligvis eksternt via SSH-terminaltilkoblinger. [6]

9. VPN-INNSIKT

WireGuard er integrert direkte i systemkjernen, noe som reduserer termisk belastning under filoverføringer.

10. VPN-INNSIKT

Standardverktøyet openvpn lar brukere koble til manuelt med vanlige tekstfiler.

Tekniske referanser og kilder

Studieveiledningen og de interaktive oppgavene er satt sammen fra globale tekniske standarder, spesifikasjoner og regelverk.

FAGLIGE REFERANSER OG BRANSJEREFERANSER

[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/

Fasit: Kontrollpunkt 1 – flervalg

1 **ARM-arkitektur** ARM-BINÆRFILER **Riktig svar: B**

MERKNAD TIL LÆREREN

Raspberry Pi kjører på ARM-maskinvare og krever spesifikt kompilerte binære ARM-pakker.

2 **Spørsmål 2** **Riktig svar: B**

MERKNAD TIL LÆREREN

Pi 5s Cortex-A76-CPU inkluderer Arm-kryptografiutvidelser; Pi 4s brikke aktiverer dem ikke.

3 **Spørsmål 3** **Riktig svar: A**

MERKNAD TIL LÆREREN

Raspberry Pi-datamaskiner designes og selges av Raspberry Pi Ltd.

4 **Spørsmål 4** **Riktig svar: A**

MERKNAD TIL LÆREREN

ExpressVPNs Linux-app, som ble lansert med grafisk grensesnitt i 2025, oppgir 64-bits Raspberry Pi OS som støttet.

5 **WireGuard-protokoll** WIREGUARD-CPU **Riktig svar: B**

MERKNAD TIL LÆREREN

WireGuard er integrert i kjernen og kjører med betydelig lavere CPU-belastning enn OpenVPN.

Fasit: Kontrollpunkt 2 – sant eller usant

6 **Debian-basis** RASPBERRY PI OS — **Riktig svar: Sant**

MERKNAD TIL LÆREREN

Raspberry Pi OS er basert på Debian og arver pakkesystemet derfra.

7 **Spørsmål 7** — **Riktig svar: Usant**

MERKNAD TIL LÆREREN

Usant: ExpressVPNs Linux-app inkluderer et grafisk grensesnitt på 64-bits Raspberry Pi OS, ved siden av CLI.

8 **NordLynx WireGuard** NORDLYNX — **Riktig svar: Sant**

MERKNAD TIL LÆREREN

NordLynx bygger på WireGuard-protokollen for å gi rask kryptering på Pi-enheter.

9 **Gjennomstrømming på Pi 1** CPU-STRYPING — **Riktig svar: Usant**

MERKNAD TIL LÆREREN

Enkjernes ARM-prosessorer i Pi 1 kan ikke rute 500 Mbps med kryptert OpenVPN-trafikk.

10 **Fast sats på 5 €** MULLVAD — **Riktig svar: Sant**

MERKNAD TIL LÆREREN

Mullvad tar en fast pris på 5 €/måned uten kontrakter eller bindingstid.

Fasit for ordforråd og vurderingsmatrise

Rettemal for læreren: Gi 1 poeng for hver riktige kobling (totalt 8 poeng) og hvert kontekstbegrep (totalt 6 poeng).

KONTROLLPUNKT 4: FASIT – KOBLE BEGREPER

B 1. ARM-BINÆRFILER	E 2. LAVT RESSURSBRUK	D 3. OPENVPN-CLI	A 4. KONFIGURASJONSFIL
G 5. RESOLVCONF	H 6. IPTABLES-KILL SWITCH	C 7. TUNNELENHET	F 8. LETTVEKTS

KONTROLLPUNKT 3: FASIT – NØKKELBEGREPER

1 ARM-BINÆRFILER	2 RESSURSLETT	3 OPENVPN-CLI	4 KONFIGFIL
5 RESOLVCONF	6 IPTABLES-KILL SWITCH		

KONTROLLPUNKT 6, ALTERNATIV: FASIT – KOBLE ORD

1 C – OPENVPNCLI	2 E – RESOLVCONF	3 H – LETTVEKT	4 B – RESSURSLETT
5 D – KONFIGFIL	6 G – TUNNELENHET	7 F – IPTABLESKILL	8 A – ARMBINÆRFILER

DISKUSJONSNOTATER TIL LÆRERE

Nøkkelbegreper:
Kontroller at elevene kan forklare ARM-BINÆRFILER, LAVT RESSURSBRUK og OPENVPN-CLI med egne ord og gi et eksempel på hvert.

Casestudier:
Be elevene begrunne anbefalingene sine med fakta fra arbeidsarket i stedet for antakelser.

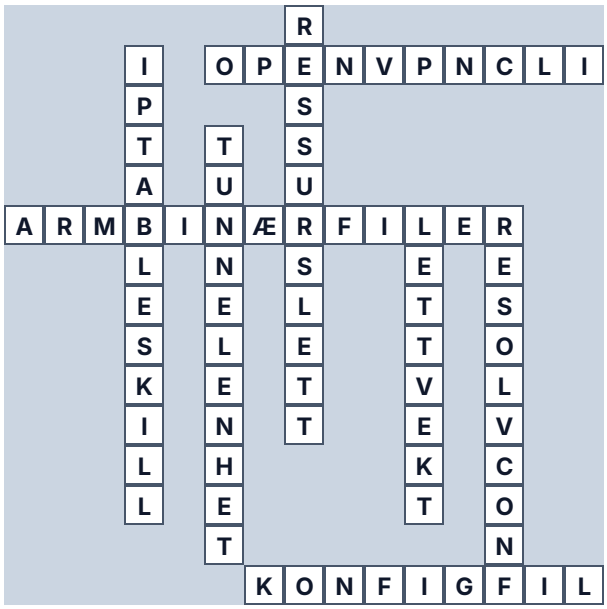
Kildevurdering:
La elevene kontrollere minst én påstand mot kildene i arbeidsarket, og drøft hvorfor tall, priser og regler kan endre seg over tid.

Fasit for oppgavene og merknader til læreren

LØSNING PÅ ORDSØKET

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

KRYSSORDLØSNING



LÆRERVEILEDNING FOR KRYSSORDLØSNINGER

VANNRETT

3 vannrett: OPENVPNCLI Kommandolinjeverktøy for å kjøre OpenVPN-tunneler fra skallet (10 bokstaver)

5 vannrett: ARMBINÆRFILER Maskinkode kompilert spesielt for ARM-prosessorer (13 bokstaver)

8 vannrett: KONFIGFIL Tekstbaserte konfigurasjonsprofiler med tilkoblingsparametere (9 bokstaver)

LODDRETT

1 loddrett: RESSURSLETT Programvare optimalisert for å bruke minimalt med RAM og CPU-sykluser (11 bokstaver)

2 loddrett: IPTABLESKILL Netfilter-brannmurkommandoer som hindrer at ukrypterte pakker slipper ut (12 bokstaver)

4 loddrett: TUNNELENHET Virtuelt nettverkskort som ruter lokal trafikk inn i tunnelen (11 bokstaver)

6 loddrett: LETTVEKT Lette nettverksprotokoller (som WireGuard) med lav CPU-belastning (8 bokstaver)

7 loddrett: RESOLVCONF Systemkonfigurasjonsfil (resolv.conf) som definerer aktive navnetjenere (10 bokstaver)

Fasit for kodeord og chiffer

Fasit for vokabularøvelsen med ordstokking og den hemmelige chifferutfordringen.

FASIT: BOKSTAVBLANDING

1. ÆMFENRRIALRIB — **ARMBINÆRFILER**
2. LNOPVINCPE — **OPENVPNCLI**
3. RVNCELFOOS — **RESOLVCONF**
4. EETLNEHNTUN — **TUNNELENHET**
5. EELSSTURRTS — **RESSURSLETT**
6. IFOFGKILN — **KONFIGFIL**
7. SKBIPELILTLA — **IPTABLESKILL**
8. TEVTLKET — **LETTVEKT**

FASIT TIL DEN HEMMELIGE CHIFFERUTFORDRINGEN

"ARM MASKINVARE KJØRER LETT VPN PROGRAMVARE"

Fasit til casestudiene

A CASESTUDIE 1: HØY CPU-BELASTNING PÅ PI 3

Løsning for læreren

RETTEVEILEDNING

Elevsvar bør dekke følgende punkter:

- Scenarioanalyse: En bruker som kjører en OpenVPN-tunnel på en Raspberry Pi 3, oppdager at CPU-bruken stiger til 95 % under nedlasting av store filer.
- Anbefalt strategi og løsning: Bytt VPN-protokoll til WireGuard (eller NordLynx) for å utnytte kryptering på kjernenivå, som bruker færre CPU-sykluser.

B CASESTUDIE 2: DNS-LEKKASJER PÅ RASPBERRY PI OS

Løsning for læreren

RETTEVEILEDNING

Elevsvar bør dekke følgende punkter:

- Scenarioanalyse: En hodeløs Pi DNS-server (Pi-hole) ruter forespørsler gjennom den lokale internettleverandøren i stedet for VPN-tilkoblingen.
- Anbefalt strategi og løsning: Konfigurer systemd-resolved på Pi-en slik at all DNS-trafikk tvinges til VPN-ens statiske navneserver-IP.