Svendeprøve

Gruppe: 2
Holdnummer: 26hs16dat3su5U

Gruppemedlemmer:
Radu A. Bocrici
Alireza Makvandi
Raashida Mohamed Ghousullah
Rashid Moradi

Dato: 8/5/2026
Underviser: Asbjørn Reitan

Indholdsfortegnelse

Business Case

Cykelværkstedet CykelMyggen består af 10 personer, fordelt på et værksted, et reservedelslager samt en PR/socialmedia afdeling. Løsningen skal være fremtidssikret samt let at udvide med nye medarbejdere.

Som en del af opgaven har opgavestilleren følgende krav til den samlede løsning:

1. Der skal være opsat 1 domain controller med rollerne **AD/DS**, **DNS**, samt **DHCP**, derudover skal der installeres og opsættes en server til håndtering af filer.
2. Filserver skal sikres så der ikke kan opnås adgang til filer man ikke har behov for at kunne tilgå.
3. Der ønskes et personligt drev til hver bruger samt et afdelingsdrev til hver afdeling og et fællesdrev.
4. Gruppepolitikker skal anvendes til at udføre relevante opsætning på klient pc.
5. Der skal opsættes firewall som sikkerhed til internetadgang (f.eks. pfSense).
6. Alle interne netværk skal have en passende størrelse.
7. Der skal gøres brug af VLANs til at separere de enkelte netværk.
8. For at lave routing mellem VLAN og adgang til internettet skal der anvendes en passende dynamisk routing protokol.
9. Alle netværks enheder må kun kunne konfigureres fra et sikret administrativt netværk.
10. Infrastrukturen skal sikres mod uønsket adgang samt uhensigtsmæssigt brug.
11. Sikre at access porte åbner hurtigt nok til at DHCP kan fungere korrekt.
12. Alle ubenyttede porte skal være lukket, eller sikre at det kun er IT der kan gøre brug af dem.
13. Der skal laves et forslag til en backup løsning.
14. En eller flere serverfunktioner skal automatiseres med PowerShell.
15. Der skal forekomme redundans i opsætningen.

Tillægsopgaver
Cykelværkstedet CykelMyggen, ønsker at have redundant/Sekundær domain controller, DNS-server samt DHCP-server.

Problemløsning

Domain-name **cykelmygge.local**
Gruppen løser opgaven ved at designe og implementere en segmenteret netværksløsning med Cisco-netværksudstyr, pfSense firewall og virtuelle Windows-servere på VMware ESXi.

FW1/pfSense anvendes som firewall og NAT mod internettet. R1 fungerer som Cisco-router, og D1 fungerer som Layer 3 switch med inter-VLAN routing. Mellem R1 og D1 anvendes OSPF area 0 som dynamisk routingprotokol. S1 anvendes som Layer 2 access switch til klienter.

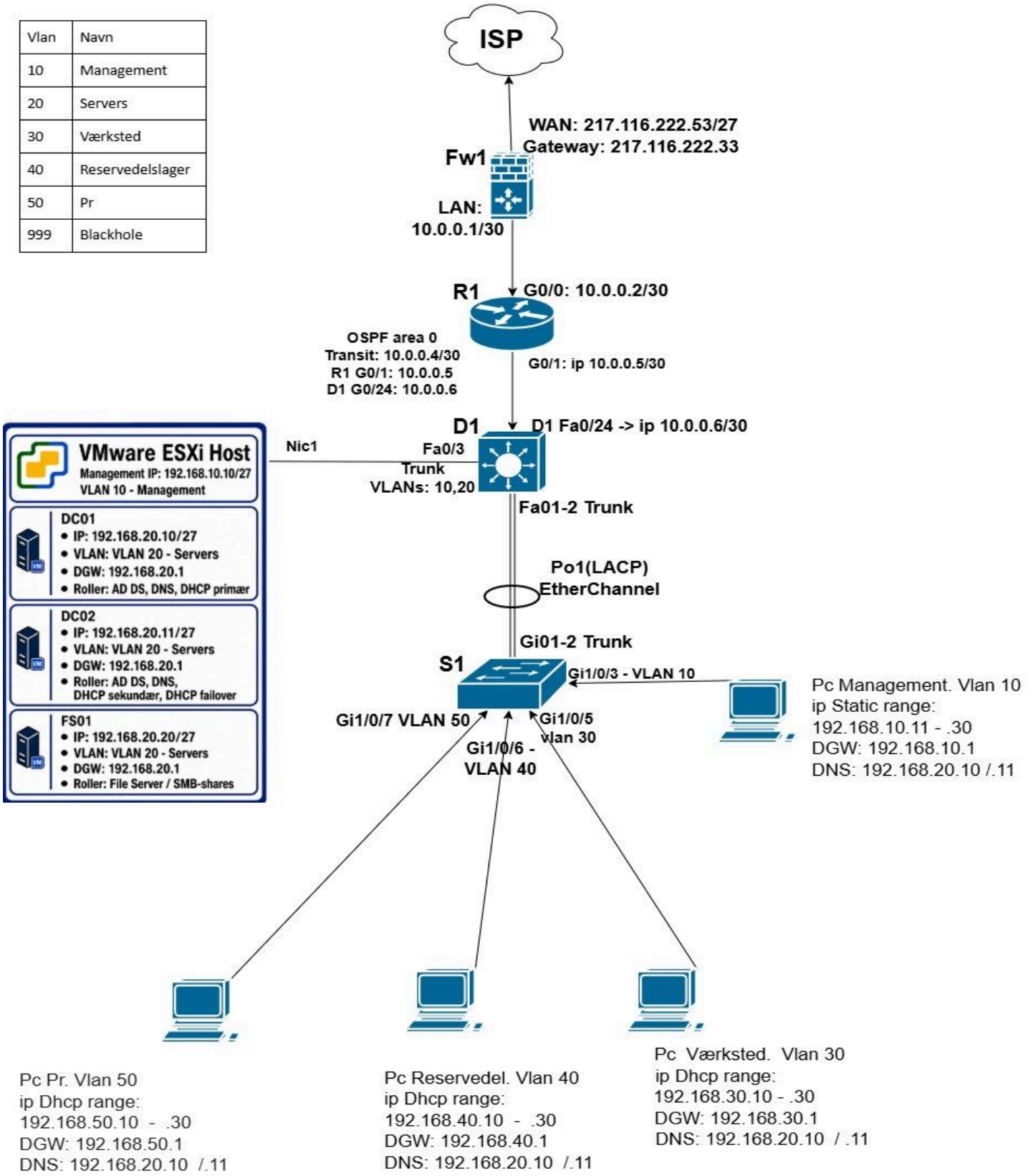
Netværket opdeles i VLANs efter funktion og afdeling: management, servere, værksted, reservedelslager og PR/sociale medier. Derudover anvendes VLAN 999 som blackhole/native VLAN til ubrugte porte.

Servermiljøet består af tre virtuelle servere: DC01, DC02 og FS01. DC01 og DC02 anvendes til AD DS, DNS og DHCP, mens FS01 anvendes som filserver. Brugere og rettigheder administreres centralt via Active Directory, grupper og NTFS-rettigheder.

Løsningen testes fra klient-PC'er, hvor der kontrolleres DHCP, DNS, domænelogon, adgang til filshares, internetadgang og kommunikation mellem de relevante VLANs. Derudover beskrives der et forslag til backup og password-politik i dokumentationen.

Topologi

Vlan	Navn
10	Management
20	Servers
30	Værksted
40	Reservedelslager
50	Pr
999	Blackhole



IP-adresse skema

Enhed	Interface	IP-addresse	Subnet Mask	Henvisning
FW1 pfSense	WAN	217.116.222.53 DGW: 217.116.222.33	/27 *(255.255.255.224)*	Mod internet
FW1 pfSense	Lan	10.0.0.1	/30 (255.255.255.252)	Til R1 G0/0
R1	G0/0	10.0.0.2	/30	Til FW1 LAN
R1	G0/1	10.0.0.5	/30	Til D1 Fa0/24
D1	Fa0/24	10.0.0.6	/30	Til R1 G0/1
D1	VLAN 10 SVI	192.168.10.1	/27 (255.255.255.224)	Gateway Management
D1	VLAN 20 SVI	192.168.20.1	/27	Gateway Servers
D1	VLAN 30 SVI	192.168.30.1	/27	Gateway Værksted
D1	VLAN 40 SVI	192.168.40.1	/27	Gateway Reservedelslager
D1	VLAN 50 SVI	192.168.50.1	/27	Gateway PR/Sociale medier
S1	VLAN 10 SVI	192.168.10.2	/27	Management IP
VMware ESXi	Management	192.168.10.10	/27	ESXi management
DC01	NIC	192.168.20.10	/27	AD DS, DNS, DHCP primær
DC02	NIC	192.168.20.11	/27	AD DS, DNS sekundær, DHCP failover
FS01	NIC	192.168.20.20	/27	File Server / SMB-shares
PC-VÆRK-01	NIC	DHCP: 192.168.30.10 - 192.168.30.30	/27 (255.255.255.224)	VLAN 30, DGW: 192.168.30.1, DNS: 192.168.20.10 / 192.168.20.11
PC-LAGER-01	NIC	)DHCP: 192.168.40.10 - 192.168.40.30	/27	VLAN 40, DGW: 192.168.40.1, DNS: 192.168.20.10 / 192.168.20.11
PC-PR-01	NIC	DHCP: 192.168.50.10 - 192.168.50.30	/27	VLAN 50, DGW: 192.168.50.1, DNS: 192.168.20.10 / 192.168.20.11
PC-MGMT-01	NIC	192.168.10.20	/27	VLAN 10, DGW: 192.168.10.1, DNS: 192.168.20.10 / 192.168.20.11 nnnnnnnnn

Vlan skema

Vlan	Navn	Subnet	Gateway	Formål
10	Management	192.168.10.0/27	192.168.10.1	Administration af netværksenheder, ESXi og management-PC'er
20	Servers	192.168.20.0/27	192.168.20.1	DC01, DC02 og FS01
30	Værksted	192.168.30.0/27	192.168.30.1	Værksted
40	Reservedelslager	192.168.40.0/27	192.168.40.1	Reservedelslager
50	Pr	192.168.50.0/27	192.168.50.1	PR
999	Blackhole	ingen ip	Ingen	Native VLAN og ubrugte porte

Hardware :

Enhed	Model	Rolle	OS / Version	Specifikationer
R1	Cisco 1921	Router	Cisco IOS 15.1(4)M2	2 Gigabit Ethernet interfaces
D1	Cisco Catalyst 3750	Layer 3 Switch	Cisco IOS 12.2(25)SEB4	24 FastEthernet, 2 Gigabit Ethernet
S1	Cisco Catalyst 2960-X	Layer 2 Switch	Cisco IOS 15.2(4)E8	28 Gigabit Ethernet interfaces
FW1	HP ProLiant DL120 Gen9	Firewall	pfSense 2.7.2	Intel Xeon E5-1620 v4, 8 CPUs
DC01	HP ProLiant DL380 Gen9	Domain Controller	Windows Server 2022	AD DS, DNS, DHCP, Xeon E5-2640 v3, 64GB RAM
Fileserver	HP ProLiant DL380 Gen9	File Server	Windows Server 2022	Xeon E5-2640 v3, 64GB RAM, 4TB storage
PC1	HP Compaq 8300 Elite	Client	Windows 11 Pro 24H2	Intel i7-3770, 14GB RAM, 256GB SSD

Software/OS

Navn	**Version**	**Funktion**
Cisco IOS		OS for router and switches
Windows Server	2022	AD, DNS, DHCP, File Server
Windows 11 Pro	24H2	Client OS
pfSense	2.7.2-RELEASE (amd64)	Firewall and NAT
PowerShell	5.1	Administration and automation
MobaXterm	25.1	Remote access (SSH, RDP)
ChatGPT	5.3	AI-assistent
VmWare Esxi	7	Hipervisor

Programmer

Google Drev
MobaXterm

PowerShell

VMware ESXi (Web Interface)

Browser (Chrome / Edge)

Chat GPT
Telegram
Google mail

Brugersyntaks
Her indsætter gruppen den valget syntaks som er brugt til at løse opgaven.

Syntaks som vi tager i brug til brugere, vil tage udgangspunkt i:
FFEE
FF = De første to bogstaver af fornavn
EE = De første to bogstaver af efternavn
Vi vil gerne holde fast i denne syntaks, og håndtering af dubletter vil tage udgangspunkt i at beholde formatet med 4 bogstaver som brugernavn. Måden dette vil blive håndteret på er som følgende:

Primær: FFEE – 2 første fra fornavn + 2 første fra efternavn
Dublet 1: FEEE – første fra fornavn + 3 første fra efternavn
Dublet 2: FFFE – 3første fra fornavn + første fra efternavn
Dublet 3: FEFE – Skiftevis fra starten af fornavn + efternavn
Dublet 4: EEFF – 2 første fra efternavn + 2 første fornavn
Fallback: FEXX – første fra fornavn + første fra efternavn + 2 tilfældige bogstaver.

Denne brugersyntaks sikrer os korte og nemme brugernavne, samt en stor nok mængde muligheder til firmaets størrelse.

Brugerskema

Afdeling	Fulde navn	Burgernavn	Ad-gruppe	Psw
IT	Radu A. Bocrici	rabo	GG_IT_Admins	Datait2026!
IT	Alireza Makvandi	alma	GG_IT_Admins	Datait2026!
IT	Rashida Mohamed Ghousullah	ragh	GG_IT_Admins	Datait2026!
IT	Rashid Moradi	ramo	GG_IT_Admins	Datait2026!
Værksted	Mikkel Andersen	mian	GG_Vaerksted_RW	Datait2026!
Værksted	Thomas Larsen	thla	GG_Vaerksted_RW	Datait2026!
Værksted	Jonas Nielsen	joni	GG_Vaerksted_RW	Datait2026!
Værksted	Kasper Holm	kaho	GG_Vaerksted_RW	Datait2026!
Reservedelslager	Lars Pedersen	lape	GG_Lager_RW	Datait2026!
Reservedelslager	Henrik Jensen	heje	GG_Lager_RW	Datait2026!
Reservedelslager	Niels Rasmussen	nira	GG_Lager_RW	Datait2026!
Pr	Emma Hansen	emha	GG_PR_RW	Datait2026!
Pr	Freja Madsen	frma	GG_PR_RW	Datait2026!
Pr	Sofie Christiansen	soch	GG_PR_RW	Datait2026!

Password politik

En stærk passwordpolitik er afgørende for at beskytte både brugere og systemer mod uautoriseret adgang via svage eller lette adgangskoder. Typisk anbefales følgende retningslinjer:

- Adgangskoden bør bestå af mindst 12 tegn.
- Den skal indeholde mindst ét stort bogstav, ét lille bogstav, ét tal og ét specialtegn.
- Der bør anvendes en blanding af store og små bogstaver, tal samt specialtegn for at øge sikkerheden.
- En konto bør automatisk låses efter tre eller flere mislykkede login forsøg.
- Tidligere anvendte adgangskoder bør ikke kunne genbruges.
- Standardadgangskoder på netværksudstyr, servere og andre systemer skal altid ændres.

Projektets passwords

I dette projekt er adgangskoden **Datait2026!** anvendt som fælles projektpassword, da denne adgangskode er blevet udstukket som en del af opgaven. Passwordet er derfor brugt konsekvent til testbrugere, domænebrugere og administrative konti.
I et produktionsmiljø ville en fælles adgangskode ikke være en sikker løsning. Her ville der i stedet blive anvendt unikke og komplekse adgangskoder, individuelle administrative konti, rollebaseret adgang samt centraliseret logging og adgangskontrol.

PC brugt til management access IT team- Forbindelse ti S1 Fa0/3 med statiske ip address
Til login : localacont
password:Datait2026!
Ip 192.168.10.11
Pc navn: pc-test
Local account Username: localacont

Windows Server local administrator:
Brugernavn: Administrator
Password: Datait2026!

Domain Administrator:
Brugernavn: cykelmygge\Administrator
Password: Datait2026!
Domænebrugere: Datait2026!

Netværksenheder: Datait2026!
Cisco enable secret: Datait2026!
Cisco console login: Datait2026!
Cisco SSH admin: Datait2026!
pfSense admin: Datait2026!
ESXi root: Datait2026!

På Cisco-enhederne er der oprettet en lokal administrativ bruger:

Username: admin
Password: Datait2026!

Denne bruger anvendes til SSH-adgang på R1, D1 og S1.

Netværkskonfig/Devices

1. pfSense — firewall

pfSense er konfigureret som firewall mellem ISP/WAN og det interne netværk. WAN-siden er forbundet til MikroTik/ISP-netværket, og LAN-siden er forbundet til R1.
Interfaces

WAN:
IP-adresse: 217.116.222.53/27
Gateway: 217.116.222.33

LAN:
IP-adresse: 10.0.0.1/30

Gateway mod R1

Gateway name: R1GW
Interface: LAN
Gateway: 10.0.0.2
Gateway monitoring: Disabled

Statiske ruter

10.0.0.4/30 → R1GW 10.0.0.2
192.168.10.0/27 → R1GW 10.0.0.2
192.168.20.0/27 → R1GW 10.0.0.2
192.168.30.0/27 → R1GW 10.0.0.2
192.168.40.0/27 → R1GW 10.0.0.2
192.168.50.0/27 → R1GW 10.0.0.2
Firewall-regler på LAN
Pass IPv4 Any
Source: 10.0.0.4/30
Destination: Any

Pass IPv4 Any
Source: 192.168.0.0/16
Destination: Any

Default allow LAN to any rule
NAT
Firewall → NAT → Outbound
Mode: Automatic Outbound NAT

pfSense fungerer også som firewall mellem WAN og det interne netværk. Firewall-reglerne styrer, hvilken trafik der må passere mellem interfaces. På LAN-siden er der tilladt trafik fra det interne netværk mod WAN, så interne klienter og servere kan få adgang til internettet. Trafik udefra mod det interne netværk er som udgangspunkt ikke tilladt, medmindre der oprettes specifikke regler.
Testene viste, at WAN, gateway, DNS og LAN-forbindelsen fungerede korrekt.
Se bilag nr: 1/2/3

2. R1 — router

R1 fungerer som router mellem pfSense og D1. R1 har en default route mod pfSense og bruger OSPF mod D1.

Basisopsætning

Hostname: R1
Domain name: cykelmygge.local
Username: admin
Password: Datait2026!
Enable secret: Datait2026!
SSH: version 2
Console password: Datait2026!

Interfaces

GigabitEthernet0/0
Description: LINK_TO_PFSENSE_LAN
IP-adresse: 10.0.0.2/30
Forbundet til: pfSense LAN 10.0.0.1

GigabitEthernet0/1
Description: LINK_TO_D1
IP-adresse: 10.0.0.5/30
Forbundet til: D1 Fa0/24 10.0.0.6

Routing

Default route:
0.0.0.0/0 → 10.0.0.1

OSPF

router ospf 1
router-id 1.1.1.1
network 10.0.0.4 0.0.0.3 area 0
default-information originate

R1 modtager VLAN-ruter fra D1 via OSPF:

192.168.10.0/27 via 10.0.0.6
192.168.20.0/27 via 10.0.0.6
192.168.30.0/27 via 10.0.0.6
192.168.40.0/27 via 10.0.0.6
192.168.50.0/27 via 10.0.0.6

SSH-adgang

ssh -l admin 10.0.0.2
Test

R1 blev testet ved at kontrollere forbindelsen til pfSense LAN-interfacet og internetadgang gennem pfSense. Testene viste, at R1 kunne nå både pfSense, D1 og internett.
Se bilag nr. 4/5

3. D1 — Layer 3 switch

D1 fungerer som Layer 3 switch og default gateway for VLAN 10, 20, 30, 40 og 50. D1 har routed link mod R1, EtherChannel trunk mod S1 og trunk mod ESXi.

Basisopsætning

Hostname: D1
Domain name: cykelmygge.local
Username: admin
Password: Datait2026!
Enable secret: Datait2026!
SSH: version 2
Console password: Datait2026!

Routing

ip routing

Link til R1

FastEthernet0/24
Description: LINK_TO_R1
Mode: Routed port
IP-adresse: 10.0.0.6/30
Forbundet til: R1 G0/1 10.0.0.5

VLAN gateways / SVI

VLAN 10 - MANAGEMENT
Interface Vlan10
IP-adresse: 192.168.10.1/27
ip helper-address 192.168.20.10
ip helper-address 192.168.20.11

VLAN 20 - SERVERS
Interface Vlan20
IP-adresse: 192.168.20.1/27

VLAN 30 - Værksted
Interface Vlan30
IP-adresse: 192.168.30.1/27
ip helper-address 192.168.20.10
ip helper-address 192.168.20.11

VLAN 40 - Rservedelslager
Interface Vlan40
IP-adresse: 192.168.40.1/27
ip helper-address 192.168.20.10

ip helper-address 192.168.20.11

VLAN 50 - PR
Interface Vlan50
IP-adresse: 192.168.50.1/27
ip helper-address 192.168.20.10
ip helper-address 192.168.20.11

EtherChannel til S1

Port-channel1
Description: PORTCHANNEL_TO_S1
Mode: Trunk
Encapsulation: dot1q
Native VLAN: 999
Allowed VLANs: 10,20,30,40,50,999

FastEthernet0/1
FastEthernet0/2
Channel-group 1 mode active

Port til ESXi

FastEthernet0/3
Description: TRUNK_TO_ESXI_HOST
Mode: Trunk
Encapsulation: dot1q
Native VLAN: 999
Allowed VLANs: 10,20
Spanning-tree portfast trunk

Ubrugte porte / Blackhole VLAN

Ubrugte porte er placeret i VLAN 999 og administrativt lukket ned.

FastEthernet0/4 - FastEthernet0/23
GigabitEthernet0/1 - GigabitEthernet0/2

Mode: Access
Access VLAN: 999
Status: Shutdown / disabled
Description: UNUSED_BLACKHOLE

OSPF

router ospf 1
router-id 2.2.2.2
network 10.0.0.4 0.0.0.3 area 0
network 192.168.10.0 0.0.0.31 area 0
network 192.168.20.0 0.0.0.31 area 0
network 192.168.30.0 0.0.0.31 area 0
network 192.168.40.0 0.0.0.31 area 0
network 192.168.50.0 0.0.0.31 area 0

SSH-adgang

ssh -l admin 192.168.10.1

Alternativt fra R1:

ssh -l admin 10.0.0.6

Test

D1 blev testet ved at kontrollere OSPF-neighbor til R1, routing mod pfSense, po1 vlan brief /Trunk

Se bilag nr 6/7/8

---

4. S1 — access switch

S1 fungerer som access switch. S1 er forbundet til D1 med EtherChannel og har access-porte til de forskellige VLANs.

Basisopsætning

Hostname: S1
Domain name: cykelmygge.local
Username: admin
Password: Datait2026!
Enable secret: Datait2026!
SSH: version 2
Console password: Datait2026!

Management IP

Interface Vlan10
Description: S1_MANAGEMENT
IP-adresse: 192.168.10.2/27
Default gateway: 192.168.10.1

EtherChannel mod D1

Port-channel1
Description: PORTCHANNEL_TO_D1
Mode: Trunk
Native VLAN: 999
Allowed VLANs: 10,20,30,40,50,999

GigabitEthernet1/0/1
Description: ETHERCHANNEL_TO_D1
Channel-group 1 mode active

GigabitEthernet1/0/2
Description: ETHERCHANNEL_TO_D1
Channel-group 1 mode active

Access-porte

Gi1/0/3 = VLAN 10 MANAGEMENT
Gi1/0/4 = VLAN 20 SERVERS
Gi1/0/5 = VLAN 30 Værksted
Gi1/0/6 = VLAN 40 Reservedelslager
Gi1/0/7 = VLAN 50 Pr

Ubrugte porte / Blackhole VLAN

Gi1/0/8 - Gi1/0/28
Mode: Access
Access VLAN: 999
Status: Shutdown / disabled
Description: UNUSED_BLACKHOLE

Port Security

Port Security er ikke aktiveret på management-porten, da denne port bruges til administration og test. Dette sikrer, at administratoradgangen ikke bliver blokeret under fejlfinding.

Port Security kan anvendes på de øvrige access-porte, hvor der ønskes ekstra sikkerhed. I projektmiljøet kan der bruges en mere fleksibel grænse, f.eks. op til 5 MAC-adresser, mens et produktionsmiljø normalt ville bruge en lavere grænse.

Management-port:
Gi1/0/3 = ingen Port Security

Access-porte hvor Port Security kan anvendes:
Gi1/0/4 - Gi1/0/7

SSH-adgang

ssh -l admin 192.168.10.2

Test

S1 blev testet ved at kontrollere EtherChannel til D1, management-forbindelse til D1 og internetadgang gennem D1, R1 og pfSense. Testene viste, at S1 havde fungerende trunk/EtherChannel, korrekt management IP og internetadgang.

Se bilag nr. 9 /9.1 /9.2

---

5. ESXi — management

ESXi er forbundet til D1 på en trunk-port. Management-netværket kører i VLAN 10, og server-VM'er placeres i VLAN 20.

Management Network

Management Network VLAN ID: 10
IP-adresse: 192.168.10.10/27
Subnet mask: 255.255.255.224
Default gateway: 192.168.10.1
DNS: 8.8.8.8

ESXi Port Group: Vlan20_Servers
VLAN ID: 20
VMs: DC01, DC02, FS01

ESXi-port på D1

D1 FastEthernet0/3
Mode: Trunk
Native VLAN: 999
Allowed VLANs: 10,20

Test

ESXi blev testet ved at kontrollere forbindelse til gateway

Se bilag nr. 10/11

---

6. Management-adgang

Enhed	Adgang	Brugernavn	Adgangskode
pfSense	https://10.0.0.1	admin	Datait2026!
ESXi	https://192.168.10.10	root	Datait2026!
R1	ssh -l admin 10.0.0.2	admin	Datait2026!
D1	ssh -l admin 192.168.10.1	admin	Datait2026!
S1	ssh -l admin 192.168.10.2	admin	Datait2026!

Servers konfiguration

DC01 — Primær domain controller

DC01 er konfigureret som den primære domain controller i domænet `cykelmygge.local`. Serveren fungerer som central server for Active Directory, DNS og DHCP.

Grundkonfiguration

Hostname: DC01

IP-adresse: 192.168.20.10

Subnet mask: 255.255.255.224

Default gateway: 192.168.20.1

Primær DNS: 192.168.20.10

Sekundær DNS: 192.168.20.11

VLAN: 20 - Servers

På DC01 blev følgende roller installeret og konfigureret:

Active Directory Domain Services

DNS Server

DHCP Server

Domænet blev oprettet som:

cykelmygge.local

Der blev oprettet en OU-struktur til virksomhedens brugere, grupper og computere. Brugere og grupper blev oprettet ud fra det fastlagte brugerskema. Brugerne blev placeret i afdelingsgrupper, så rettigheder og netværksdrev kan styres centralt.

Følgende hovedgrupper blev oprettet:
GG_IT_Admins
GG_Vaerksted_RW
GG_Lager_RW
GG_PR_RW
GG_All_Users

PowerShell

På DC01 blev PowerShell anvendt til automatisering af Active Directory-opgaver. Scriptet blev brugt til at oprette OU-struktur, AD-grupper, domænebrugere og gruppemedlemskaber ud fra det fastlagte brugerskema.

PowerShell-script og output:
Se bilag nr.12

DHCP

DC01 fungerer som primær DHCP-server. Der blev oprettet DHCP-scopes til klientnetværkene:

VLAN 30 - Værksted

VLAN 40 - Lager

VLAN 50 - PR

DHCP blev testet ved at kontrollere, at scopes var aktive, og at klienter kunne modtage IP-adresse, subnet mask, default gateway og DNS-servere fra den korrekte VLAN-scope.

DNS

DNS blev konfigureret med både forward lookup zone og reverse lookup zone. Dette gør det muligt at opløse servernavne til IP-adresser og IP-adresser tilbage til hostnavne.

DNS blev testet med opslag på domænet og de centrale servere:

cykelmygge.local

dc01.cykelmygge.local

dc02.cykelmygge.local

fs01.cykelmygge.local

Reverse lookup blev også testet for servernes IP-adresser:

192.168.20.10

192.168.20.11

192.168.20.20
Se bilag 13/14

DC02 — Sekundær domain controller

DC02 er konfigureret som sekundær domain controller i domænet `cykelmygge.local`. Formålet med DC02 er at give redundans for Active Directory, DNS og DHCP.

Grundkonfiguration
Hostname: DC02
IP-adresse: 192.168.20.11
Subnet mask: 255.255.255.224
Default gateway: 192.168.20.1
Primær DNS: 192.168.20.11
Sekundær DNS: 192.168.20.10
VLAN: 20 - Servers

DC02 blev først joinet til domænet og derefter promoveret som ekstra domain controller. Active Directory-data replikeres mellem DC01 og DC02.

På DC02 blev følgende roller installeret og konfigureret:

Active Directory Domain Services
DNS Server
DHCP Server

DNS-zonerne er AD-integrerede og replikeres mellem DC01 og DC02. Det betyder, at klienter stadig kan opløse interne servernavne, selv hvis DC01 ikke er tilgængelig.
DHCP Failover

DHCP failover blev konfigureret mellem DC01 og DC02 i load balance mode. Failover-forholdet dækker scopes for:
VLAN 30 - Værksted
VLAN 40 - Lager
VLAN 50 - PR

Failover blev konfigureret med:

Mode: Load Balance

Load balance: 50/50
State: Normal
Dette betyder, at DC01 og DC02 begge kan håndtere DHCP-udlejning til klienterne.
Test
DC02 blev testet som sekundær domain controller, DNS-server og DHCP failover-partner. Ved test blev DC01 gjort utilgængelig, hvorefter klienten fortsat kunne finde domænet via DC02.
Se bilag nr. 15

FS01 — Filserver

FS01 er konfigureret som filserver for domænet `cykelmygge.local`. Serveren bruges til fællesmapper, afdelingsmapper, private brugermapper og wallpaper.

Grundkonfiguration

Hostname: FS01

IP-adresse: 192.168.20.20

Subnet mask: 255.255.255.224

Default gateway: 192.168.20.1

Primær DNS: 192.168.20.10

Sekundær DNS: 192.168.20.11

VLAN: 20 - Servers

FS01 blev joinet til domænet og konfigureret med rollen File Server.

Der blev oprettet følgende shares:

\\FS01\Faelles

\\FS01\Afdelinger

\\FS01\Privat

Mappestrukturen blev oprettet på drevet E

E:\Shares\Faelles

E:\Shares\Faelles\Wallpaper

E:\Shares\Afdelinger\IT

E:\Shares\Afdelinger\Vaerksted

E:\Shares\Afdelinger\Lager

E:\Shares\Afdelinger\PR

E:\Shares\Privat\brugernavn
Ser bilag 16

PowerShell

På FS01 blev PowerShell anvendt til oprettelse af filserverens mappestruktur, SMB-shares og NTFS-rettigheder. Scriptet blev brugt til at oprette fællesmappe, afdelingsmapper, private brugermapper og relevante adgangsrettigheder baseret på AD-grupper.

Dette sikrede, at rettighederne blev sat ensartet for alle brugere og afdelinger.

PowerShell-script og output:
Se bilag nr 17

Rettigheder
Rettigheder blev sat med SMB-share permissions og NTFS permissions. Adgangen styres via AD-grupper.
Eksempler på rettigheder:

Faelles:
GG_All_Users har Modify
IT:
GG_IT_Admins har Modify
Værksted:
GG_Vaerksted_RW har Modify
Lager:
GG_Lager_RW har Modify
PR:
GG_PR_RW har Modify

Private mapper:
Den enkelte bruger har Modify på sin egen mappe
GG_IT_Admins og Domain Admins har fuld adgang

Netværksdrev blev tildelt via Group Policy Preferences(DC01):

X: = \\FS01\Faelles
Z: = \\FS01\Privat\%USERNAME%
I: = \\FS01\Afdelinger\IT
V: = \\FS01\Afdelinger\Vaerksted
L: = \\FS01\Afdelinger\Lager
P: = \\FS01\Afdelinger\PR

Afdelingsdrev tildeles automatisk ud fra brugerens AD-gruppe.
Der blev også placeret et fælles wallpaper på FS01:

Dette wallpaper blev anvendt via Group Policy.
Samt gpo-restriktioner (kontrolpanel, cmd)
Se bilag 18

Forslag til backup

Der bør oprettes en separat backupserver, f.eks. **BK01**, i servernetværket. Backupserveren bør have flere diske sat op i **RAID**, så data ikke mistes, hvis én disk fejler. BK01 kan bruges til backup af FS01, DC01, DC02 og vigtige konfigurationer fra pfSense, R1, D1 og S1. FS01 bør sikkerhedskopieres dagligt, da den indeholder fællesmapper, afdelingsmapper og private brugermapper. Backups bør også kopieres til en ekstern disk eller anden sikker placering. Gendannelse bør testes regelmæssigt, så man ved, at backup virker.

Arbejdsskema

Opgave / område	Radu	Rashida	Rashid	Alireza	Kort beskrivelse
Planlægning	X	X	X	X	Diagram , Ip Skema, Subnets, Protokoler
pfSense firewall og NAT	X	X			Konfiguration af pfSense som firewall, NAT-enhed, WAN/LAN-interface og test af forbindelse til gateway/internet.
R1 router	X	X			Konfiguration og test af routing mellem pfSense, R1 og det interne netværk.
D1 multilayer switch			X	X	Konfiguration af VLANs, SVIs, trunk, EtherChannel, routing og OSPF mod R1.
S1 access switch			X	X	Konfiguration af access ports, VLANs, trunk/EtherChannel mod D1 og management-adgang.
ESXi host			X	X	Opsætning af ESXi, virtuelle servere, datastore og netværk/port groups til servermiljøet.
DC01	X				Opsætning af primær domain controller, AD DS, DNS, DHCP, OU-struktur, brugere, grupper og GPO.
DC02			X	X	Opsætning af sekundær domain controller, DNS-replikering og DHCP failover med DC01.
FS01		X			Opsætning af filserver, shares, mappestruktur, NTFS-rettigheder, private mapper og fællesmapper.
Test og fejlfinding	X	X	X	X	Test af netværk, servere, DNS, DHCP, failover, adgangsrettigheder og dokumentation af bilag
Dokumentation og bilag	X	X	X	X	Indsamling af screenshots, testresultater og beskrivelse af konfigurationen

EMNER:

DNS

Hvad er DNS?
DNS står for Domain Name System. Det er en netværkstjeneste, der oversætter navne til IP-adresser, så computere kan finde servere og tjenester på netværket.

Hvordan bruges DNS i projektet?
I projektet er DNS installeret på både DC01 og DC02. Klienter og servere bruger DNS til at finde domænet `cykelmygge.local`, domain controllers og servere som DC01, DC02 og FS01. Der er også oprettet reverse lookup, så IP-adresser kan oversættes tilbage til hostnavne.

DHCP

Hvad er DHCP?
DHCP står for Dynamic Host Configuration Protocol. Det bruges til automatisk at tildele IP-adresse, subnetmaske, gateway og DNS-servere til klienter.

Hvordan bruges DHCP i projektet?
DHCP kører på DC01 og DC02. Der er oprettet DHCP-scopes til VLAN 30, VLAN 40 og VLAN 50, så klienter i de forskellige afdelinger automatisk får korrekte netværksindstillinger. DC02 bruges som DHCP failover-partner.

Active Directory

Hvad er Active Directory?
Active Directory er Microsofts katalogtjeneste til central administration af brugere, computere, grupper og rettigheder i et domæne.

Hvordan bruges AD i projektet?
AD DS er installeret på DC01 og DC02. Domænet hedder `cykelmygge.local`. Brugere, grupper og OU'er er oprettet centralt, så login, rettigheder, filadgang og Group Policies kan styres samlet.

VLAN

Hvad er VLAN?
VLAN står for Virtual Local Area Network. Det bruges til at opdele ét fysisk netværk i flere logiske netværk.

Hvordan bruges VLAN i projektet?
VLAN bruges til at adskille management, servere og afdelinger. VLAN 10 bruges til management, VLAN 20 til servere, VLAN 30 til Værksted, VLAN 40 til Lager og VLAN 50 til PR. Det giver bedre struktur, sikkerhed og kontrol over trafikken.

File Server

Hvad er en filserver?
En filserver bruges til central lagring og deling af filer på netværket.

Hvordan bruges FS01 i projektet?
FS01 bruges som filserver i VLAN 20. Der er oprettet fællesmappe, afdelingsmapper og private brugermapper. Adgangen styres med AD-grupper og NTFS-rettigheder, så brugerne kun har adgang til de mapper, de skal bruge.

SMB-shares og NTFS-rettigheder

Hvad er SMB-shares og NTFS-rettigheder?
SMB-shares gør mapper tilgængelige over netværket. NTFS-rettigheder bestemmer, hvem der må læse, ændre eller administrere filer og mapper.

Hvordan bruges det i projektet?
På FS01 er der oprettet shares som `Faelles`, `Afdelinger` og `Privat`. NTFS-rettigheder sikrer, at afdelingsbrugere kun har adgang til deres egen afdelingsmappe, og at private mapper kun kan tilgås af den enkelte bruger og administratorer.

Router

Hvad er en router?
En router forbinder forskellige netværk og sender trafik mellem dem.

Hvordan bruges R1 i projektet?
R1 forbinder det interne netværk med pfSense og deltager i routing mellem D1 og firewall. R1 har forbindelse til pfSense på den ene side og D1 på den anden side. R1 bruges til routing mod internettet og mellem netværkssegmenter.

Switches

Hvad er en switch?
En switch forbinder enheder i et lokalt netværk og videresender trafik baseret på MAC-adresser.

Hvordan bruges D1 og S1 i projektet?
D1 fungerer som distribution switch og håndterer VLANs, trunk, EtherChannel, SVIs og routing mod R1. S1 fungerer som access switch, hvor klienter tilsluttes forskellige access ports afhængigt af afdeling og VLAN.

Trunk

Hvad er en trunk?
En trunk er en switchforbindelse, der kan transportere flere VLANs over samme fysiske link.

Hvordan bruges trunk i projektet?
Trunk bruges mellem D1 og S1, så VLAN 10, 20, 30, 40 og 50 kan transporteres mellem switchene. Trunk bruges også mod ESXi, så server- og management-VLANs kan nå de virtuelle maskiner.

EtherChannel

Hvad er EtherChannel?
EtherChannel samler flere fysiske links til ét logisk link. Det giver højere båndbredde og redundans.

Hvordan bruges EtherChannel i projektet?
EtherChannel bruges mellem D1 og S1. Flere kabler samles i Port-Channel 1, så forbindelsen bliver mere stabil og får bedre kapacitet. Hvis ét kabel fejler, kan trafikken fortsætte over det andet link.

VMware ESXi

Hvad er VMware ESXi?
VMware ESXi er en hypervisor, der gør det muligt at køre flere virtuelle servere på én fysisk server.

Hvordan bruges ESXi i projektet?
ESXi bruges til at køre de virtuelle servere DC01, DC02 og FS01. ESXi har management-adresse i VLAN 10, mens serverne er placeret i VLAN 20. Virtualisering gør det nemmere at administrere servermiljøet og reducerer behovet for fysisk hardware.

OSPF

Hvad er OSPF?
OSPF står for Open Shortest Path First. Det er en dynamisk routingprotokol, hvor routere automatisk udveksler routinginformation.

Hvordan bruges OSPF i projektet?
OSPF bruges mellem R1 og D1 i area 0. D1 annoncerer VLAN-netværkene, og R1 annoncerer ruter videre mod pfSense/internettet. Det gør routing mere dynamisk og nemmere at administrere end statiske ruter.

Firewall

Hvad er en firewall?
En firewall kontrollerer trafik mellem netværk og beskytter det interne netværk mod uønsket adgang.

Hvordan bruges pfSense i projektet?
pfSense bruges som firewall mellem WAN og det interne netværk. pfSense har et WAN-interface mod internetudbyderen og et LAN-interface mod R1. Firewall-regler styrer trafikken, og uønsket trafik udefra blokeres som udgangspunkt.

NAT

Hvad er NAT?
NAT står for Network Address Translation. Det bruges til at oversætte private interne IP-adresser til en offentlig IP-adresse.

Hvordan bruges NAT i projektet?
pfSense udfører NAT, så interne klienter og servere kan få adgang til internettet via pfSense WAN-adressen. Det betyder, at interne adresser som `192.168.x.x` kan kommunikere ud mod internettet gennem pfSense.

Group Policy

Hvad er Group Policy?
Group Policy bruges til central styring af brugere og computere i et Active Directory-domæne.

Hvordan bruges GPO i projektet?
Der er oprettet GPO'er til mapped drives, wallpaper og klientbegrænsninger. Brugere får automatisk fællesdrev, privat drev og afdelingsdrev. Derudover bruges GPO til fælles wallpaper og til at begrænse adgang til Control Panel og Command Prompt for almindelige brugere.

DHCP Failover

Hvad er DHCP failover?
DHCP failover betyder, at to DHCP-servere kan samarbejde om at uddele IP-adresser, så netværket fortsat fungerer, hvis én DHCP-server fejler.

Hvordan bruges DHCP failover i projektet?
DC01 og DC02 er konfigureret med DHCP failover i load balance mode. Det betyder, at begge servere kan håndtere DHCP-udlejning til klienterne i VLAN 30, 40 og 50.

Default Gateway

Hvad er default gateway?
Default gateway er den enhed, en klient sender trafik til, når destinationen er uden for klientens eget subnet.

Hvordan bruges default gateway i projektet?
Klienterne bruger deres VLAN-gateway på D1 som default gateway. D1 sender trafikken videre til R1, og R1 sender trafikken videre til pfSense, som håndterer adgang til internettet.

Konklusion

Projektet blev gennemført med succes, og vi nåede at færdiggøre de planlagte opgaver til tiden. Undervejs lærte vi også, at samarbejde i gruppen er meget vigtigt, fordi flere dele af løsningen hænger sammen og kræver koordinering mellem netværk, firewall, ESXi og servere.

Vi havde nogle mindre udfordringer undervejs. På den fysiske server med ESXi manglede VLAN 10 i starten, hvilket gav problemer med management-adgangen. Ved installation af pfSense måtte vi bruge en ældre version for at få installationen til at fungere korrekt. Derudover havde vi en VLAN mismatch på S1, som skulle rettes, før forbindelserne fungerede som forventet.

Problemerne blev løst gennem fejlfinding, test og samarbejde i gruppen. Det gav os en bedre forståelse for, hvor vigtigt det er at kontrollere både VLAN-konfiguration, versioner og forbindelser mellem enhederne.

Alle centrale funktioner blev testet, herunder domænelogin, DNS-opslag, DHCP-tildeling, adgang til fællesmapper og private mapper, Group Policies, internetadgang og DC02 som backup for DC01. Testene viste, at løsningen fungerede som forventet.

Samlet set er vi tilfredse med resultatet. Projektet gav os praktisk erfaring med at planlægge, konfigurere, teste, fejlfinde og dokumentere et samlet IT-miljø.

Referencer:

1) www.cisco.com
2) køgebog
3) Projektstyring mappe.
4) Chat gpt
5) Youtube

Bilag

Firewall Bilag 1-2

WAN Interface (wan, igb0)

Status	up
MAC Address	f4:03:43:06:7d:53
IPv4 Address	217.116.222.53
Subnet mask IPv4	255.255.255.224
Gateway IPv4	217.116.222.33
IPv6 Link Local	fe80::f603:43ff:fe06:7d53%igb0
MTU	1500
Media	1000baseT <full-duplex>
In/out packets	8538081/5032060 (10.02 GiB/707.58 MiB)
In/out packets (pass)	8538081/5032060 (10.02 GiB/707.58 MiB)
In/out packets (block)	191992/9 (29.97 MiB/5 KiB)
In/out errors	4/0
Collisions	0
Interrupts	21196720 (80/s)

LAN Interface (lan, igb1)

Status	up
MAC Address	f4:03:43:06:7d:54
IPv4 Address	10.0.0.1
Subnet mask IPv4	255.255.255.252
IPv6 Link Local	fe80::f603:43ff:fe06:7d54%igb1
MTU	1500
Media	1000baseT <full-duplex>
In/out packets	4592923/8108444 (699.34 MiB/10.00 GiB)
In/out packets (pass)	4592923/8108444 (699.34 MiB/10.00 GiB)
In/out packets (block)	2384/3 (184 KiB/240 B)
In/out errors	0/0
Collisions	0
Interrupts	9288635 (35/s)

Bilag 2 lan Rules

Firewall / Rules / LAN

Floating WAN LAN OpenVPN

Rules (Drag to Change Order)

	States	Protocol	Source	Port	Destination	Port	Gateway	Queue	Schedule	Description	Actions
	3/5.08 MiB	*	*	*	LAN Address	80	*	*		Anti-Lockout Rule	
☐	0/3 KiB	IPv4 *	10.0.0.4/30	*	*	*	*	none		Transit R1-D1	
☐	65/2.67 GiB	IPv4 *	192.168.0.0/16	*	*	*	*	none		Alow intern vlans to any	
☐	0/67 KiB	IPv4 *	LAN subnets	*	*	*	*	none		Default allow LAN to any rule	
☐	0/0 B	IPv4 *	LAN subnets	*	*	*	*	none		Default allow LAN IPv6 to any rule	

Bilag 3 Ping ud på nettet

Ping

Hostname: google.com

IP Protocol: IPv4

Source address: Automatically selected (default)
Select source address for the ping.

Maximum number of pings: 3
Select the maximum number of pings.

Seconds between pings: 1
Select the number of seconds to wait between pings.

Ping

Results

```
PING google.com (142.251.39.238): 56 data bytes
64 bytes from 142.251.39.238: icmp_seq=0 ttl=119 time=13.015 ms
64 bytes from 142.251.39.238: icmp_seq=1 ttl=119 time=13.023 ms
64 bytes from 142.251.39.238: icmp_seq=2 ttl=119 time=15.579 ms

--- google.com ping statistics ---
3 packets transmitted, 3 packets received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 13.015/13.872/15.579/1.207 ms
```

Bilag 4

R1 test ospf og ping test

```
R1#show ip route ospf
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 10.0.0.1 to network 0.0.0.0

      192.168.10.0/27 is subnetted, 1 subnets
O        192.168.10.0 [110/2] via 10.0.0.6, 2d23h, GigabitEthernet0/1
      192.168.20.0/27 is subnetted, 1 subnets
O        192.168.20.0 [110/2] via 10.0.0.6, 2d23h, GigabitEthernet0/1
      192.168.30.0/27 is subnetted, 1 subnets
O        192.168.30.0 [110/2] via 10.0.0.6, 2d07h, GigabitEthernet0/1
      192.168.40.0/27 is subnetted, 1 subnets
O        192.168.40.0 [110/2] via 10.0.0.6, 2d07h, GigabitEthernet0/1
      192.168.50.0/27 is subnetted, 1 subnets
O        192.168.50.0 [110/2] via 10.0.0.6, 2d07h, GigabitEthernet0/1
R1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Address         Interface
2.2.2.2           1   FULL/BDR        00:00:39    10.0.0.6        GigabitEtherne
t0/1
R1#ping 10.0.0.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/4 ms
R1#ping 10.0.0.6
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.0.6, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
R1#ping 8.8.8.8
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 8.8.8.8, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/12/16 ms
R1#
```

Bilag 5

R1 Running-config

```
R1#show run
Building configuration...

Current configuration : 1720 bytes
!
! Last configuration change at 12:31:53 UTC Mon May 4 2026
! NVRAM config last updated at 12:31:54 UTC Mon May 4 2026
! NVRAM config last updated at 12:31:54 UTC Mon May 4 2026
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
service password-encryption
!
hostname R1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
enable secret 5 $1$hmkf$mAHlpW/5V2lmuUuU7YeWy1
!
no aaa new-model
!
!
no ipv6 cef
ip source-route
ip cef
!
!
!
!
!
no ip domain lookup
ip domain name cykelmygge.local
!
multilink bundle-name authenticated
!
crypto pki token default removal timeout 0
!
!
license udi pid CISCO1921/K9 sn FCZ1810C2Z2
license accept end user agreement
license boot module c1900 technology-package securityk9
!
!
username admin privilege 15 secret 5 $1$wIYm$ZtFQrZYQNtojC0te/wSqK.
!
redundancy
!
```

```
ip ssh version 2

!
!
interface Embedded-Service-Engine0/0
 no ip address
 shutdown
!
interface GigabitEthernet0/0
 description LINK_TO_PFSENSE_LAN
 ip address 10.0.0.2 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
 description LINK_TO_D1
 ip address 10.0.0.5 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
router ospf 1
 router-id 1.1.1.1
 network 10.0.0.4 0.0.0.3 area 0
 default-information originate
!
ip forward-protocol nd
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.1
!
control-plane
!
line con 0
 password 7 0020121205521F545F731A0F
 login
line aux 0
line 2
 no activation-character
 no exec
 transport preferred none
 transport input all
 transport output pad telnet rlogin lapb-ta mop udptn v120 ssh
 stopbits 1
line vty 0 4
 login local
 transport input ssh
!
scheduler allocate 20000 1000
end
```

Bilag 6

D1 Vlan brief, Trunk interfaces

```
D1#show vlan brief

VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------
1    default                          active
10   MANAGEMENT                       active
20   SERVERS                          active
30   VAERKSTED                        active
40   RESERVEDESLAGER                  active
50   PR                               active
99   IT_Management                    active
100  Gaester                          active
999  BLACKHOLE                        active    Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13
                                                Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23
                                                Gi0/1, Gi0/2
1002 fddi-default                     act/unsup
1003 token-ring-default               act/unsup
1004 fddinet-default                  act/unsup
1005 trnet-default                    act/unsup
D1#show interfaces trunk

Port        Mode             Encapsulation  Status        Native vlan
Fa0/3       on               802.1q         trunking      999
Po1         on               802.1q         trunking      999

Port        Vlans allowed on trunk
Fa0/3       10,20
Po1         10,20,30,40,50,999

Port        Vlans allowed and active in management domain
Fa0/3       10,20
Po1         10,20,30,40,50,999

Port        Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/3       10,20
Po1         10,20,30,40,50,999
D1#
```

Bilag 6/7

D1 Etherchannel, po1 og ospf

```
Po1         10,20,30,40,50,999
D1#show etherchannel summary
Flags:  D - down        P - bundled in port-channel
        I - stand-alone s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3      S - Layer2
        U - in use      f - failed to allocate aggregator

        M - not in use, minimum links not met
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port


Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:           1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
------+-------------+-----------+-----------------------------------------------
1      Po1(SU)         LACP      Fa0/1(P)    Fa0/2(P)

D1#show running-config interface port-channel1
Building configuration...

Current configuration : 207 bytes
!
interface Port-channel1
 description PORTCHANNEL_TO_S1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,999
 switchport mode trunk
end

D1#
```

```
D1#show ip ospf neighbor

Neighbor ID     Pri   State           Dead Time   Address         Interface
1.1.1.1           1   FULL/DR         00:00:39    10.0.0.5        FastEthernet0/24
D1#
```

Bilag 8
D1 Running-conging

```
D1#sh run
Building configuration...

Current configuration : 7091 bytes
!
version 12.2
no service pad
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
service password-encryption
!
hostname D1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5 $1$CaK1$SIErZVD0gUipZv0gj8vPE0
!
username admin privilege 15 secret 5 $1$agga$2jUZ.CGm8qsE8COaVZRLz.
!
!
no aaa new-model
system mtu routing 1500
ip routing
no ip domain-lookup
ip domain-name cykelmygge.local
!
!
!
!
crypto pki trustpoint TP-self-signed-2872578816
 enrollment selfsigned
 subject-name cn=IOS-Self-Signed-Certificate-2872578816
 revocation-check none
 rsakeypair TP-self-signed-2872578816
!
!
crypto pki certificate chain TP-self-signed-2872578816
 certificate self-signed 01
  3082023B 308201A4 A0030201 02020101 300D0609 2A864886 F70D0101 04050030
  31312F30 2D060355 04031326 494F532D 53656C66 2D536967 6E65642D 43657274
  69666963 6174652D 32383732 35373838 3136301E 170D3933 30333031 30303031
  30335A17 0D323030 31303130 30303030 305A3031 312F302D 06035504 03132649
  4F532D53 656C662D 5369676E 65642D43 65727469 66696361 74652D32 38373235
  37383831 3630819F 300D0609 2A864886 F70D0101 01050003 818D0030 81890281
  8100E367 F0A4FA6B 96D62434 A2DD60DA CD481F13 1276D132 848AFA61 1BE90D76
  1763738C 2FF09220 5B681556 A9C1D461 E85BFAE0 FBC62691 5E877B5C B71987A8
  371DF3F0 B4925B86 D16C1B66 1118241A CEB7D3A3 F3232B33 9F7B18B7 F0E3F3D6
  717D40CF 2B94B150 3AEFDC53 842D9123 C151E537 96ECC9F6 56619BDC E41D31A2
  EF8B0203 010001A3 63306130 0F060355 1D130101 FF040530 030101FF 300E0603
```

```
  551D1104 07300582 0344312E 301F0603 551D2304 18301680 1470B580 9C438C75
  6ACBE25B EF367891 9607DDDB D9301D06 03551D0E 04160414 70B5809C 438C756A
  CBE25BEF 36789196 07DDDBD9 300D0609 2A864886 F70D0101 04050003 818100DC
  76AE5BE1 21307606 7A9E574D CF6A9428 91A62D05 CFD00035 6C75F01A 7795D556
  63E60D17 2E5D77EF 27837492 DCED9384 271CA627 92334D71 72F10508 B2D653B6
  80DCFB39 A1D77A97 55200E94 95A05A62 D6C8643D 83176D76 C07D467C 59D46362
  9CD69114 E286AE49 B667163A 4BE61A60 4028DD5B 1E779F90 7097EBEE 752F4A
  quit
!
!
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascending
!
ip ssh version 2
!
!
!
interface Port-channel1
 description PORTCHANNEL_TO_S1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,999
 switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/1
 description ETHERCHANNEL_TO_S1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,999
 switchport mode trunk
 channel-group 1 mode active
!
interface FastEthernet0/2
 description ETHERCHANNEL_TO_S1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,999
 switchport mode trunk
 channel-group 1 mode active
!
interface FastEthernet0/3
 description TRUNK_TO_ESXI_HOST
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 999
 switchport trunk allowed vlan 10,20
 switchport mode trunk
 spanning-tree portfast trunk
!
interface FastEthernet0/4
```

```
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/5
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/6
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/7
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/8
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/9
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/10
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/11
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/12
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
```

```
!
interface FastEthernet0/13
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/14
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/15
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/16
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/17
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/18
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/19
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/20
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/21
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
```

```
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/22
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/23
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface FastEthernet0/24
 description LINK_TO_R1
 no switchport
 ip address 10.0.0.6 255.255.255.252
!
interface GigabitEthernet0/1
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet0/2
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
interface Vlan10
 description VLAN10_MANAGEMENT_GW
 ip address 192.168.10.1 255.255.255.224
 ip helper-address 192.168.20.10
 ip helper-address 192.168.20.11
!
interface Vlan20
 description VLAN20_SERVERS_GW
 ip address 192.168.20.1 255.255.255.224
!
interface Vlan30
 description VLAN30_VAERKSTED_GW
 ip address 192.168.30.1 255.255.255.224
 ip helper-address 192.168.20.10
 ip helper-address 192.168.20.11
!
```

```
interface Vlan40
 description VLAN40_RESERVEDESLAGER_GW
 ip address 192.168.40.1 255.255.255.224
 ip helper-address 192.168.20.10
 ip helper-address 192.168.20.11
!
interface Vlan50
 description VLAN50_PR_SOCIALE_MEDIER_GW
 ip address 192.168.50.1 255.255.255.224
 ip helper-address 192.168.20.10
 ip helper-address 192.168.20.11
!
router ospf 1
 router-id 2.2.2.2
 log-adjacency-changes
 network 10.0.0.4 0.0.0.3 area 0
 network 192.168.10.0 0.0.0.31 area 0
 network 192.168.20.0 0.0.0.31 area 0
 network 192.168.30.0 0.0.0.31 area 0
 network 192.168.40.0 0.0.0.31 area 0
 network 192.168.50.0 0.0.0.31 area 0
!
ip classless
ip http server
ip http secure-server
!
!
!
!
!
line con 0
 password 7 09684F1D180C03405B5E526B
 login
line vty 0 4
 login local
 transport input ssh
line vty 5 15
 login
!
end

D1#
```

Bilag 9

S1 Vlan Brief, Interfaces Status alle ubrugte ports disabled og i blackhole.

```
S1#show vlan brief

VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------
1    default                          active
10   MANAGEMENT                       active    Gi1/0/3
20   SERVERS                          active    Gi1/0/4
30   VAERKSTED                        active    Gi1/0/5
40   RESERVEDESLAGER                  active    Gi1/0/6
50   PR                               active    Gi1/0/7
999  BLACKHOLE                        active    Gi1/0/8, Gi1/0/9, Gi1/0/10, Gi1/0/11, Gi1/0/12, Gi1/0/13, Gi1/0/14, Gi1/0/15
                                                Gi1/0/16, Gi1/0/17, Gi1/0/18, Gi1/0/19, Gi1/0/20, Gi1/0/21, Gi1/0/22, Gi1/0/23
                                                Gi1/0/24, Gi1/0/25, Gi1/0/26, Gi1/0/27, Gi1/0/28
1002 fddi-default                     act/unsup
1003 token-ring-default               act/unsup
1004 fddinet-default                  act/unsup
1005 trnet-default                    act/unsup
S1#show interfaces status

Port      Name               Status       Vlan       Duplex  Speed Type
Gi1/0/1   ETHERCHANNEL_TO_D1 connected    trunk      a-full  a-100 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/2   ETHERCHANNEL_TO_D1 connected    trunk      a-full  a-100 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/3   ACCESS_MANAGEMENT_ connected    10         a-full a-1000 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/4   ACCESS_SERVERS_VLA notconnect   20           auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/5   ACCESS_VAERKSTED_V notconnect   30           auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/6   ACCESS_RESERVEDESL notconnect   40           auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/7   ACCESS_PR_SOCIALE_ notconnect   50           auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/8   UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/9   UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/10  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/11  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/12  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/13  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/14  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/15  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/16  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/17  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/18  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/19  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/20  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/21  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/22  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/23  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/24  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto 10/100/1000BaseTX
Gi1/0/25  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto Not Present
Gi1/0/26  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto Not Present
Gi1/0/27  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto Not Present
Gi1/0/28  UNUSED_BLACKHOLE   disabled     999          auto   auto Not Present
```

Bilag 9.1

S1 Trunk interfaces og po1 op

```
S1#show interfaces trunk

Port        Mode             Encapsulation  Status        Native vlan
Po1         on               802.1q         trunking      999

Port        Vlans allowed on trunk
Po1         10,20,30,40,50,999

Port        Vlans allowed and active in management domain
Po1         10,20,30,40,50,999

Port        Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1         10,20,30,40,50,999
S1#show etherchannel summary
Flags:  D - down        P - bundled in port-channel
        I - stand-alone s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3      S - Layer2
        U - in use      f - failed to allocate aggregator

        M - not in use, minimum links not met
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port


Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:           1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
------+-------------+-----------+-----------------------------------------------
1      Po1(SU)         LACP      Gi1/0/1(P)  Gi1/0/2(P)

S1#
```

Bilag 9.2

```
S1#sh run
Building configuration...

Current configuration : 8433 bytes
!
! Last configuration change at 12:12:36 UTC Sat Apr 8 2000 by admin
! NVRAM config last updated at 12:12:37 UTC Sat Apr 8 2000 by admin
!
version 15.2
no service pad
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
service password-encryption
!
hostname S1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5 $1$3K8/$i10/yJrlcPwEfmMv/Pu8H.
!
username admin privilege 15 secret 5 $1$Eh5g$Fm.VV5erGFiash6ErDkyM.
no aaa new-model
switch 1 provision ws-c2960x-24ps-l
!
!
no ip domain-lookup
ip domain-name cykelmygge.local
!
!
!
crypto pki trustpoint TP-self-signed-3794708352
 enrollment selfsigned
 subject-name cn=IOS-Self-Signed-Certificate-3794708352
 revocation-check none
 rsakeypair TP-self-signed-3794708352
!
!
crypto pki certificate chain TP-self-signed-3794708352
 certificate self-signed 01
  3082022B 30820194 A0030201 02020101 300D0609 2A864886 F70D0101 05050030
  31312F30 2D060355 04031326 494F532D 53656C66 2D536967 6E65642D 43657274
  69666963 6174652D 33373934 37303833 3532301E 170D3030 30343037 31313430
  31315A17 0D323030 31303130 30303030 305A3031 312F302D 06035504 03132649
  4F532D53 656C662D 5369676E 65642D43 65727469 66696361 74652D33 37393437
  30383335 3230819F 300D0609 2A864886 F70D0101 01050003 818D0030 81890281
  8100BDFF 5F973893 458964FD 88C9D1CF ED7E187B A79A7D0D 9F71F3C8 1EA4EE29
  A928EFED 93CDA33A D2D6E93B E1E70E4C 90820A5D 692F06CF 6FD45D62 5FB3E6D7
  056C8B2C 55F5A99D 25E4D707 F634E7A2 BE7610BD 11AB4849 D5F7BB51 E27525AE
  FCB85EDC D841A045 48EB5015 ED4AA9ED B7FB37EF 1E865DD8 F3655A04 7D27FF11
  65410203 010001A3 53305130 0F060355 1D130101 FF040530 030101FF 301F0603
```

```
  551D2304 18301680 1490C6E2 1E655979 025359F3 4CAB03A4 E41C4DC4 57301D06
  03551D0E 04160414 90C6E21E 65597902 5359F34C AB03A4E4 1C4DC457 300D0609
  2A864886 F70D0101 05050003 8181008C BEA07FE5 C13F7D79 FA16642B B0B31BC9
  8E706332 F3DBC691 0D6F7DF5 BA5FA8FC EBB16762 178D4771 9558C034 F99B0E0A
  653C89FB 30514A2D A87C49AC 01FBF165 590C6E00 0CC99D7D A10C8B34 87165A54
  6849DCBD 17F369C8 FE57D2AB 168ABD44 75244724 C354B160 6FF6EC7E 22F60C11
  F1A8242C 783C5994 421157DD B4D592
       quit
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
!
!
!
!
vlan internal allocation policy ascending
!
!!
interface Port-channel1
 description PORTCHANNEL_TO_D1
 switchport trunk native vlan 999
 switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,999
 switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0
 no ip address
!
interface GigabitEthernet1/0/1
 description ETHERCHANNEL_TO_D1
 switchport trunk native vlan 999
 switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,999
 switchport mode trunk
 channel-group 1 mode active
!
interface GigabitEthernet1/0/2
 description ETHERCHANNEL_TO_D1
 switchport trunk native vlan 999
 switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,999
 switchport mode trunk
 channel-group 1 mode active
!
interface GigabitEthernet1/0/3
 description ACCESS_MANAGEMENT_VLAN10
 switchport access vlan 10
 switchport mode access
 spanning-tree portfast
!
interface GigabitEthernet1/0/4
 description ACCESS_SERVERS_VLAN20
 switchport access vlan 20
 switchport mode access
 switchport port-security maximum 5
 switchport port-security violation  restrict
```

```
 switchport port-security mac-address sticky
 switchport port-security mac-address sticky 00e0.4c32.2310
 switchport port-security mac-address sticky 2828.5dbb.26ec
 switchport port-security mac-address sticky 3c18.a0b0.21a4
 switchport port-security mac-address sticky 5405.dbe3.9200
 switchport port-security mac-address sticky 80c1.6ee5.a7bb
 switchport port-security
 spanning-tree portfast
!
interface GigabitEthernet1/0/5
 description ACCESS_VAERKSTED_VLAN30
 switchport access vlan 30
 switchport mode access
 switchport port-security maximum 5
 switchport port-security violation  restrict
 switchport port-security mac-address sticky
 switchport port-security mac-address sticky 1ea0.0e69.2aa7
 switchport port-security mac-address sticky 2828.5dbb.26ec
 switchport port-security mac-address sticky 64d1.5401.fd3a
 switchport port-security mac-address sticky 748e.f8e9.fb96
 switchport port-security mac-address sticky 80c1.6ee5.a7bb
 switchport port-security
 spanning-tree portfast
!
interface GigabitEthernet1/0/6
 description ACCESS_RESERVEDESLAGER_VLAN40
 switchport access vlan 40
 switchport mode access
 switchport port-security maximum 5
 switchport port-security violation  restrict
 switchport port-security mac-address sticky
 switchport port-security mac-address sticky 2828.5dbb.26ec
 switchport port-security mac-address sticky 64d1.5401.fd3a
 switchport port-security mac-address sticky 80c1.6ee5.a7bb
 switchport port-security mac-address sticky 8259.b6c9.3360
 switchport port-security mac-address sticky fe6c.fd4e.da7e
 switchport port-security
 spanning-tree portfast
!
interface GigabitEthernet1/0/7
 description ACCESS_PR_SOCIALE_MEDIER_VLAN50
 switchport access vlan 50
 switchport mode access
 switchport port-security maximum 5
 switchport port-security violation  restrict
 switchport port-security mac-address sticky
 switchport port-security mac-address sticky 2828.5dbb.26ec
 switchport port-security mac-address sticky 52a2.a4ad.be31
 switchport port-security mac-address sticky 64d1.5401.fd3a
 switchport port-security mac-address sticky 748e.f8e9.fb96
 switchport port-security mac-address sticky 80c1.6ee5.a7bb
 switchport port-security
```

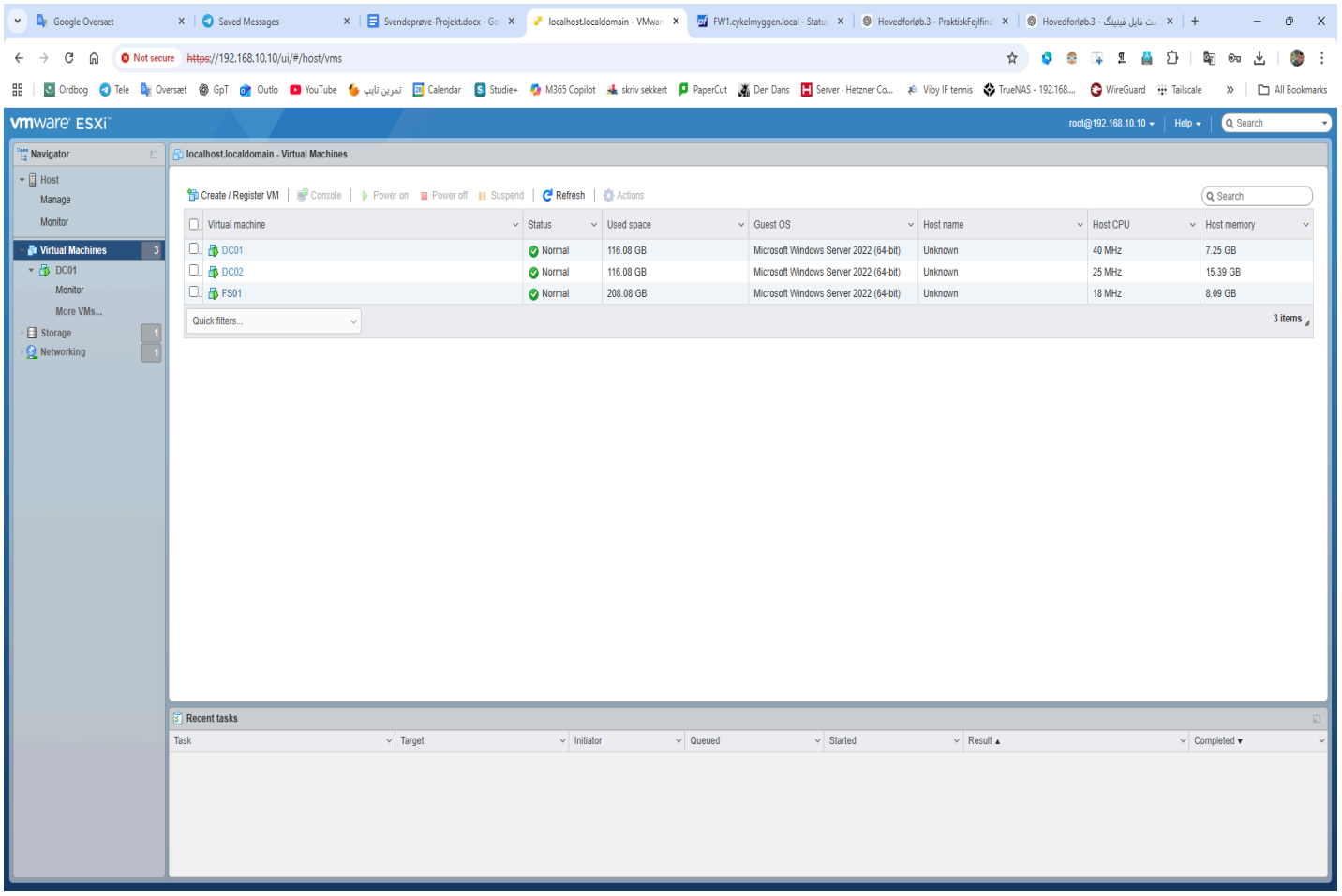
```
 spanning-tree portfast
!
interface GigabitEthernet1/0/8
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/9
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/10
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/11
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/12
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/13
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/14
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/15
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/16
 description UNUSED_BLACKHOLE
```

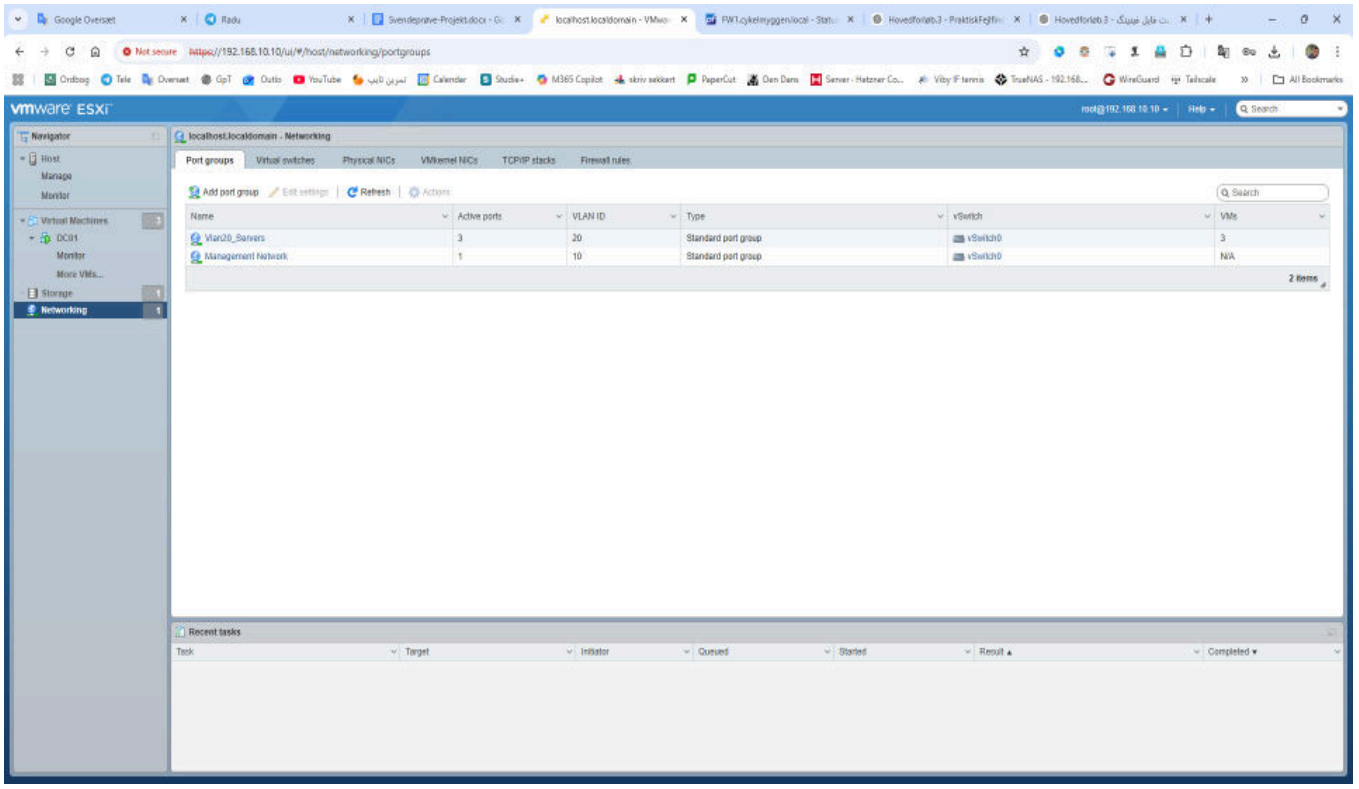
```
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/17
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/18
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/19
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/20
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/21
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/22
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/23
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/24
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
```

```
interface GigabitEthernet1/0/25
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/26
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/27
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/28
 description UNUSED_BLACKHOLE
 switchport access vlan 999
 switchport mode access
 shutdown
!
interface Vlan1
 no ip address
!
interface Vlan10
 description S1_MANAGEMENT
 ip address 192.168.10.2 255.255.255.224
!
ip default-gateway 192.168.10.1
ip http server
ip http secure-server
!
ip ssh version 2
!
!line con 0
 password 7 09684F1D180C03405B5E526B
 login
line vty 0 4
 login local
 transport input ssh
line vty 5 15
 login
!
end

S1#
```

Bilag10 /11

VmWare Esxi 3 Vm's og Switch til Vlan20 og Management





Bilag nr. 12 - PowerShell-script til oprettelse af OU, brugere og grupper på DC01

```
# ============================================================
# DC01 - Active Directory oprettelse
# Domæne: cykelmygge.local
# Formål: OU-struktur, grupper, brugere og gruppemedlemskab
# ============================================================
Import-Module ActiveDirectory
# Domain base
$BaseDN = "DC=cykelmygge,DC=local"
# Root OU
New-ADOrganizationalUnit -Name "OU_CykelMyggen" -Path $BaseDN -ProtectedFromAccidentalDeletion $false
# Main OUs
New-ADOrganizationalUnit -Name "Afdelinger" -Path "OU=OU_CykelMyggen,$BaseDN"
-ProtectedFromAccidentalDeletion $false
New-ADOrganizationalUnit -Name "OU_Groups" -Path "OU=OU_CykelMyggen,$BaseDN"
-ProtectedFromAccidentalDeletion $false
New-ADOrganizationalUnit -Name "OU_Computers" -Path "OU=OU_CykelMyggen,$BaseDN"
-ProtectedFromAccidentalDeletion $false

# Department OUs
New-ADOrganizationalUnit -Name "OU_IT" -Path "OU=Afdelinger,OU=OU_CykelMyggen,$BaseDN"
-ProtectedFromAccidentalDeletion $false
New-ADOrganizationalUnit -Name "OU_Vaerksted" -Path "OU=Afdelinger,OU=OU_CykelMyggen,$BaseDN"
-ProtectedFromAccidentalDeletion $false
New-ADOrganizationalUnit -Name "OU_Lager" -Path "OU=Afdelinger,OU=OU_CykelMyggen,$BaseDN"
-ProtectedFromAccidentalDeletion $false
New-ADOrganizationalUnit -Name "OU_PR" -Path "OU=Afdelinger,OU=OU_CykelMyggen,$BaseDN"
-ProtectedFromAccidentalDeletion $false

# Computer OUs
New-ADOrganizationalUnit -Name "OU_ClientPCs" -Path "OU=OU_Computers,OU=OU_CykelMyggen,$BaseDN"
-ProtectedFromAccidentalDeletion $false
New-ADOrganizationalUnit -Name "OU_Servers" -Path "OU=OU_Computers,OU=OU_CykelMyggen,$BaseDN"
-ProtectedFromAccidentalDeletion $false

# Groups
$GroupPath = "OU=OU_Groups,OU=OU_CykelMyggen,$BaseDN"
New-ADGroup -Name "GG_IT_Admins" -SamAccountName "GG_IT_Admins" -GroupScope Global
-GroupCategory Security -Path $GroupPath
New-ADGroup -Name "GG_Vaerksted_RW" -SamAccountName "GG_Vaerksted_RW" -GroupScope Global
-GroupCategory Security -Path $GroupPath
New-ADGroup -Name "GG_Lager_RW" -SamAccountName "GG_Lager_RW" -GroupScope Global -GroupCategory
Security -Path $GroupPath
```

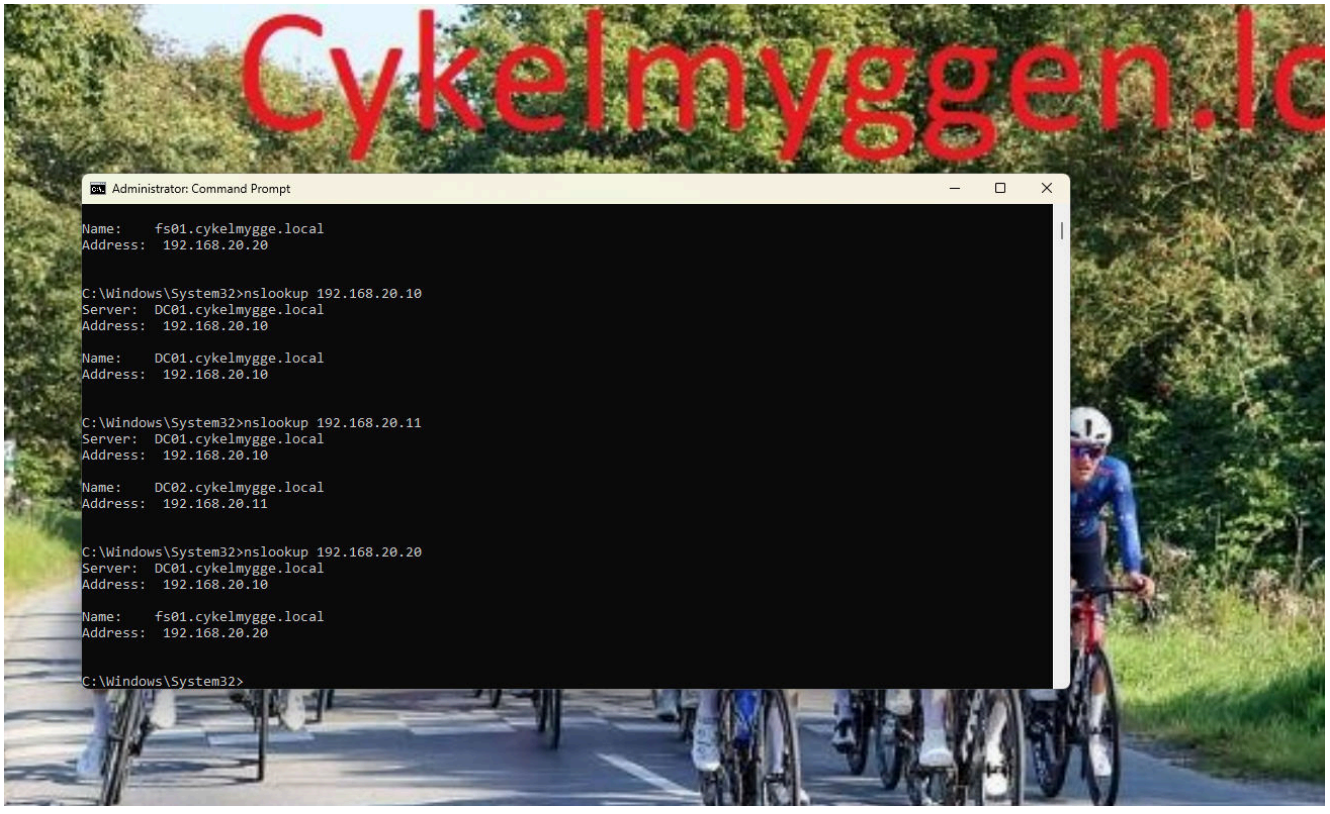
```
New-ADGroup -Name "GG_PR_RW" -SamAccountName "GG_PR_RW" -GroupScope Global -GroupCategory
Security -Path $GroupPath
New-ADGroup -Name "GG_All_Users" -SamAccountName "GG_All_Users" -GroupScope Global -GroupCategory
Security -Path $GroupPath
# Standard password
$Password = ConvertTo-SecureString "Datait2026!" -AsPlainText -Force

# Users
$Users = @(
   @{First="Radu"; Last="Bocrici"; Sam="rabo"; OU="OU_IT"; Group="GG_IT_Admins"},
   @{First="Alireza"; Last="Makvandi"; Sam="alma"; OU="OU_IT"; Group="GG_IT_Admins"},
   @{First="Rashida"; Last="Mohamed Ghousullah"; Sam="ragh"; OU="OU_IT"; Group="GG_IT_Admins"},
   @{First="Rashid"; Last="Moradi"; Sam="ramo"; OU="OU_IT"; Group="GG_IT_Admins"},
   @{First="Mikkel"; Last="Andersen"; Sam="mian"; OU="OU_Vaerksted"; Group="GG_Vaerksted_RW"},
   @{First="Thomas"; Last="Larsen"; Sam="thla"; OU="OU_Vaerksted"; Group="GG_Vaerksted_RW"},
   @{First="Jonas"; Last="Nielsen"; Sam="joni"; OU="OU_Vaerksted"; Group="GG_Vaerksted_RW"},
   @{First="Kasper"; Last="Holm"; Sam="kaho"; OU="OU_Vaerksted"; Group="GG_Vaerksted_RW"},

   @{First="Lars"; Last="Pedersen"; Sam="lape"; OU="OU_Lager"; Group="GG_Lager_RW"},
   @{First="Henrik"; Last="Jensen"; Sam="heje"; OU="OU_Lager"; Group="GG_Lager_RW"},
   @{First="Niels"; Last="Rasmussen"; Sam="nira"; OU="OU_Lager"; Group="GG_Lager_RW"},

   @{First="Emma"; Last="Hansen"; Sam="emha"; OU="OU_PR"; Group="GG_PR_RW"},
   @{First="Freja"; Last="Madsen"; Sam="frma"; OU="OU_PR"; Group="GG_PR_RW"},
   @{First="Sofie"; Last="Christiansen"; Sam="soch"; OU="OU_PR"; Group="GG_PR_RW"}
)
foreach ($User in $Users) {
   $FullName = "$($User.First) $($User.Last)"
   $UserOU = "OU=$($User.OU),OU=Afdelinger,OU=OU_CykelMyggen,$BaseDN"

   New-ADUser `
      -Name $FullName `
      -GivenName $User.First `
      -Surname $User.Last `
      -SamAccountName $User.Sam `
      -UserPrincipalName "$($User.Sam)@cykelmygge.local" `
      -Path $UserOU `
      -AccountPassword $Password `
      -Enabled $true `
      -ChangePasswordAtLogon $false
   Add-ADGroupMember -Identity $User.Group -Members $User.Sam
   Add-ADGroupMember -Identity "GG_All_Users" -Members $User.Sam
}
# Add IT admins to built-in Domain Admins if required for administration
Add-ADGroupMember -Identity "Domain Admins" -Members "rabo","alma","ragh","ramo"
# Verification output
Write-Host "=== AD Users ==="
Get-ADUser -Filter * | Select-Object Name, SamAccountName
Write-Host "=== AD Groups ==="
Get-ADGroup -Filter "Name -like 'GG_*'" | Select-Object Name
Write-Host "=== Group members ==="
Get-ADGroupMember GG_IT_Admins | Select-Object Name, SamAccountName
```

```
Get-ADGroupMember GG_Vaerksted_RW | Select-Object Name, SamAccountName
Get-ADGroupMember GG_Lager_RW | Select-Object Name, SamAccountName
Get-ADGroupMember GG_PR_RW | Select-Object Name, SamAccountName
Get-ADGroupMember GG_All_Users | Select-Object Name, SamAccountName
```

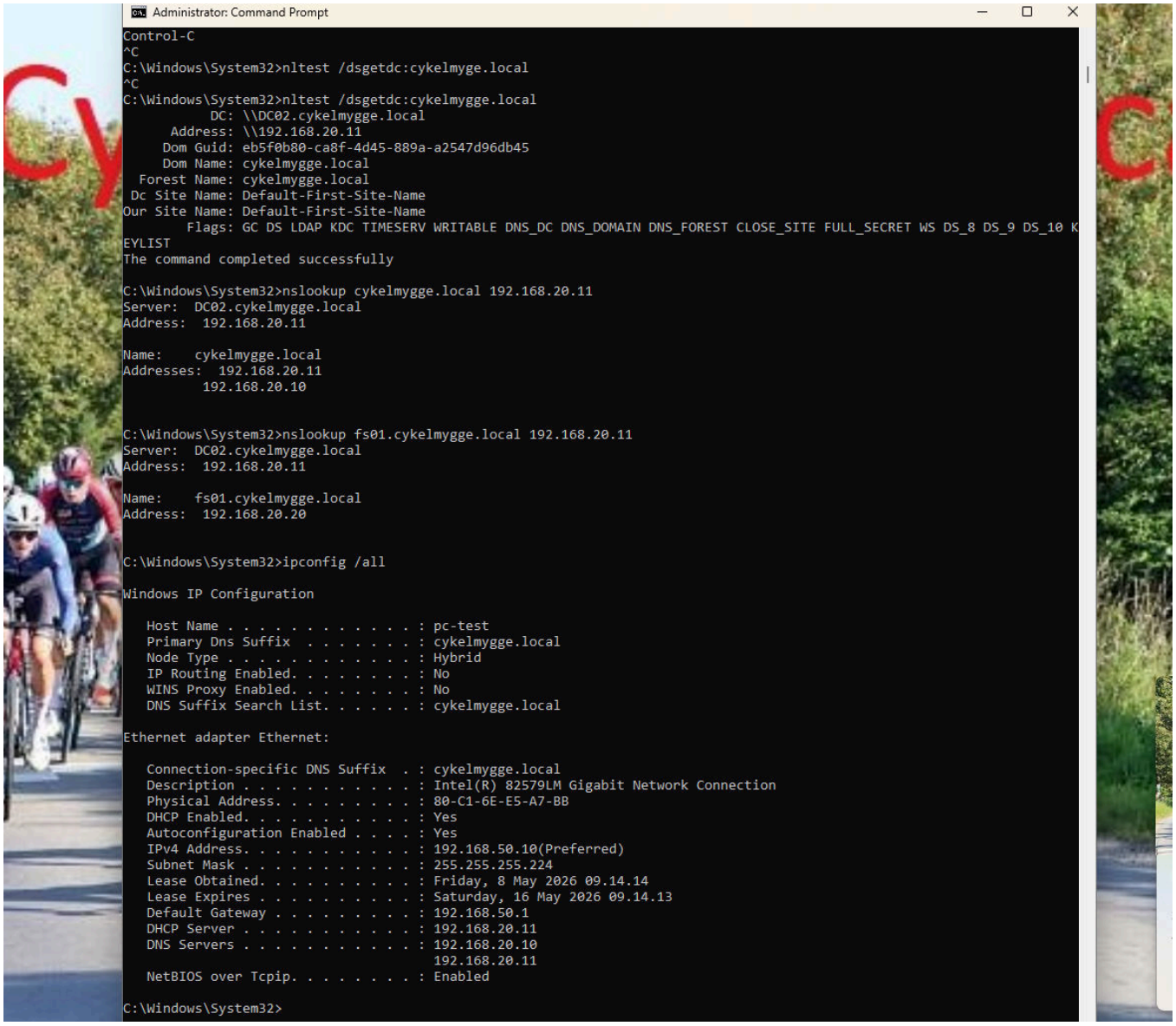
Bilag nr. 13

DHCP-test på klient pc-Dns Forward lookup — navn til IP

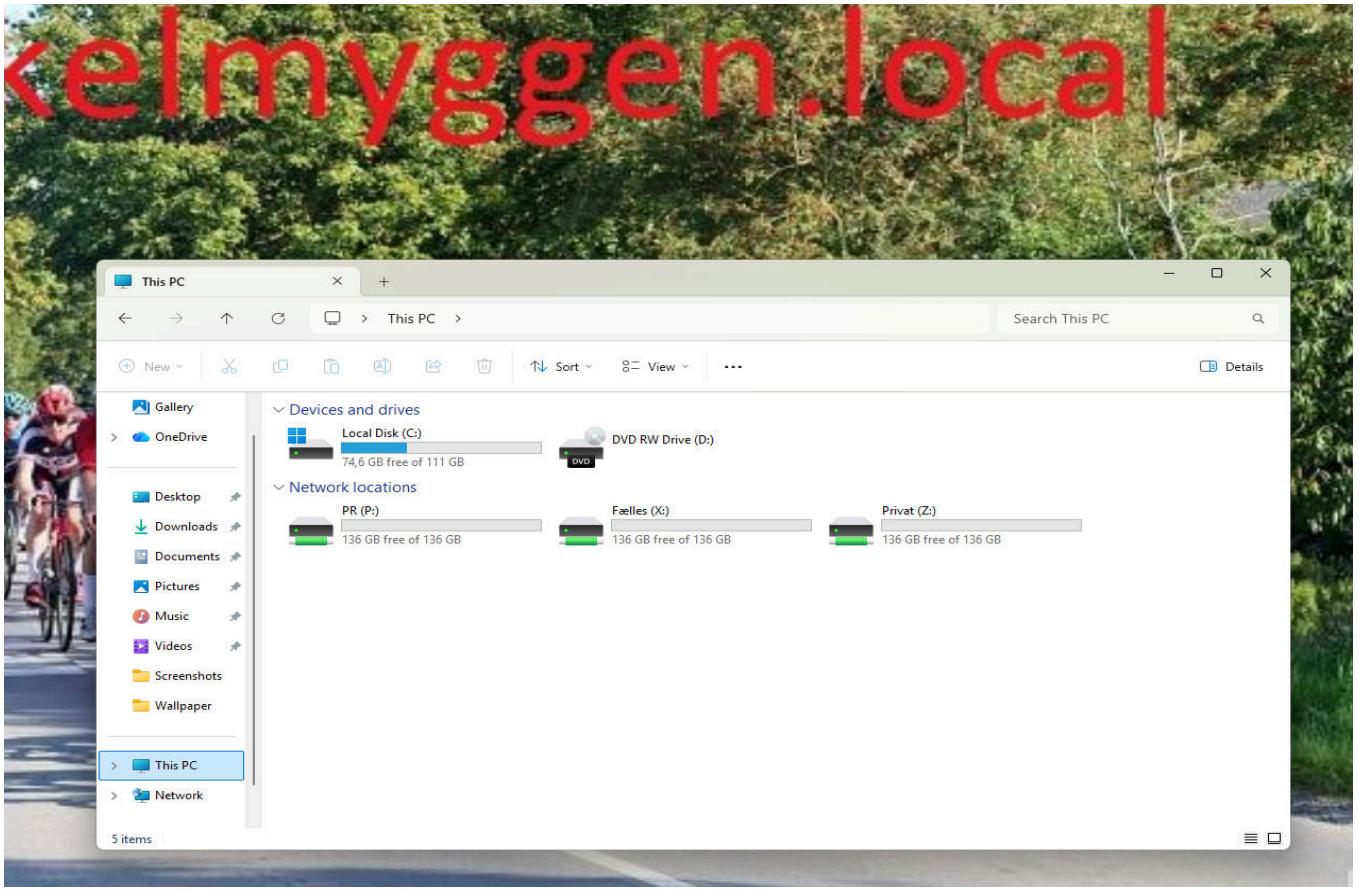
Bilag nr 14 Reverse lookup — IP til navn

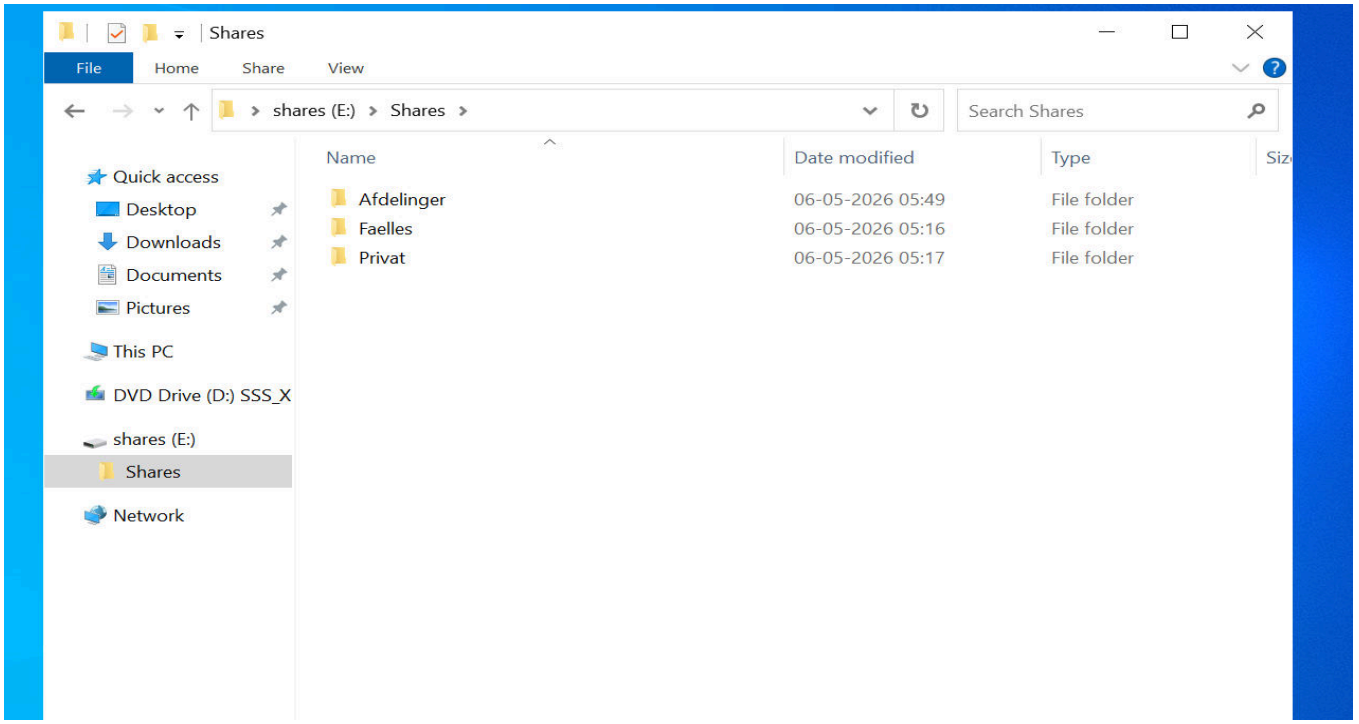


Bilag 15
DC02 failover test Dns og Dhcp



Bilag 16
FS01: Mappestruktur og Sahares Testet på klient pc





Bilag 17
På FS01 blev PowerShell anvendt til oprettelse af filserverens mappestruktur, SMB-shares og NTFS-rettigheder.

```
# FS01 - Mapper, SMB-shares og NTFS-rettigheder
$BasePath = "E:\Shares"
$Domain = "cykelmygge"

$Users = "rabo","alma","ragh","ramo","mian","thla","joni","kaho","lape","heje","nira","emha","frma","soch"

$Folders = @(
   "$BasePath\Faelles",
   "$BasePath\Faelles\Wallpaper",
   "$BasePath\Afdelinger\IT",
   "$BasePath\Afdelinger\Vaerksted",
   "$BasePath\Afdelinger\Lager",
   "$BasePath\Afdelinger\PR",
   "$BasePath\Privat"
)
foreach ($Folder in $Folders) {
   New-Item -ItemType Directory -Path $Folder -Force
}
foreach ($User in $Users) {
   New-Item -ItemType Directory -Path "$BasePath\Privat\$User" -Force
}
New-SmbShare -Name "Faelles" -Path "$BasePath\Faelles" -FullAccess "$Domain\Domain
Admins","$Domain\GG_IT_Admins" -ChangeAccess "$Domain\GG_All_Users"
New-SmbShare -Name "Afdelinger" -Path "$BasePath\Afdelinger" -FullAccess "$Domain\Domain
Admins","$Domain\GG_IT_Admins" -ChangeAccess "$Domain\GG_All_Users"
New-SmbShare -Name "Privat" -Path "$BasePath\Privat" -FullAccess "$Domain\Domain
Admins","$Domain\GG_IT_Admins" -ChangeAccess "$Domain\GG_All_Users"

function Set-Permissions {
   param(
      [string]$Path,
      [string[]]$ModifyGroups
   )

   icacls $Path /inheritance:r
   icacls $Path /grant "SYSTEM:(OI)(CI)F"
   icacls $Path /grant "Administrators:(OI)(CI)F"
   icacls $Path /grant "$Domain\Domain Admins:(OI)(CI)F"
   icacls $Path /grant "$Domain\GG_IT_Admins:(OI)(CI)F"

   foreach ($Group in $ModifyGroups) {
      icacls $Path /grant "$Domain\$Group:(OI)(CI)M"
   }
}
Set-Permissions "$BasePath\Faelles" @("GG_All_Users")
Set-Permissions "$BasePath\Afdelinger\IT" @("GG_IT_Admins")
Set-Permissions "$BasePath\Afdelinger\Vaerksted" @("GG_Vaerksted_RW")
Set-Permissions "$BasePath\Afdelinger\Lager" @("GG_Lager_RW")
Set-Permissions "$BasePath\Afdelinger\PR" @("GG_PR_RW")
```

```
icacls "$BasePath\Afdelinger" /inheritance:r
icacls "$BasePath\Afdelinger" /grant "SYSTEM:(OI)(CI)F"
icacls "$BasePath\Afdelinger" /grant "Administrators:(OI)(CI)F"
icacls "$BasePath\Afdelinger" /grant "$Domain\Domain Admins:(OI)(CI)F"
icacls "$BasePath\Afdelinger" /grant "$Domain\GG_IT_Admins:(OI)(CI)F"
icacls "$BasePath\Afdelinger" /grant "$Domain\GG_All_Users:RX"

icacls "$BasePath\Privat" /inheritance:r
icacls "$BasePath\Privat" /grant "SYSTEM:(OI)(CI)F"
icacls "$BasePath\Privat" /grant "Administrators:(OI)(CI)F"
icacls "$BasePath\Privat" /grant "$Domain\Domain Admins:(OI)(CI)F"
icacls "$BasePath\Privat" /grant "$Domain\GG_IT_Admins:(OI)(CI)F"
icacls "$BasePath\Privat" /grant "$Domain\GG_All_Users:RX"

foreach ($User in $Users) {
   Set-Permissions "$BasePath\Privat\$User" @($User)
}

Get-SmbShare | Where-Object Name -in "Faelles","Afdelinger","Privat"
Get-SmbShareAccess -Name "Faelles"
Get-SmbShareAccess -Name "Afdelinger"
Get-SmbShareAccess -Name "Privat"
```