

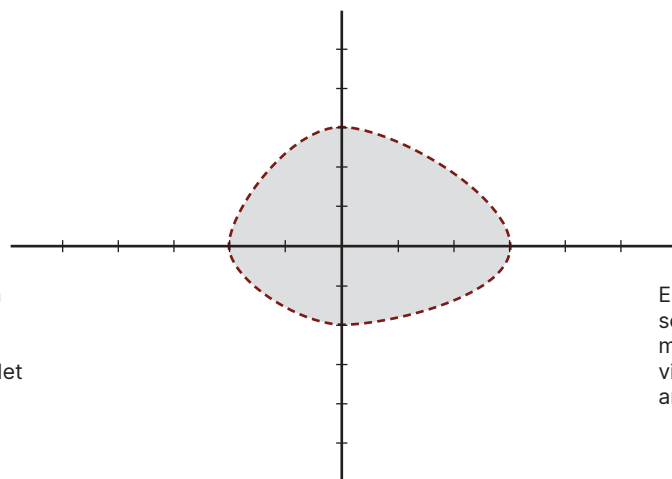
# MODUL 2.1

## Programmering og opsætning af kommunikationsnetværk

### Modulprofil

Innovativ og eksperimenterende undervisningsform med høj grad af selvstændighed

Eleven har ingen eller begrænset erfaring med emnet fra arbejdet i virksomheden



Eleven har væsentlig erfaring med emnet, fra virksomhed eller andre moduler

Faglig konkret og lærerstyret undervisningsform

### Om profilen

I profilen kan lærlingen se, om modulet passer til de erfaringer og undervisningspræmisser, som han eller hun medbringer i undervisningen.

Den vandrette akse beskriver lærlingens erfaring med emnet.

Den lodrette akse beskriver undervisningsformen på modulet.

### Beskrivelse af modul 2.1

Bred kendskab til funktion af og at kunne installere og konfigurere aktivt udstyr på et lokalnetværk. Kendskab til at kunne logisk opdele et lokalnetværk i forhold sikkerhed og prioritering af datatrafik. Kendskab til faktuelle datahastigheder på kablet netværk og på Wifi under forskellige konfigurationsmæssige og bygningsmæssige omstændigheder. Kendskab til formålet med – og at kunne udføre Certificeret Test på Twisted Pair kabling. Kendskab til at kunne installere, konfigurere og dokumentere et controller-baseret netværk.

### Forudsætninger

Modul 1.1

### Arbejdsform

På modulet er der fokus på at eleverne samarbejder og videndeler om anvendelse af forskelligt udstyr samt praktisk måling af datahastighed. Der arbejdes bevist med udvikling af elevens evne til samarbejde og selvstændig refleksion og stillingtagen.

Emner fra forløbsplanen beskrives i rapport, som indeholder fyldestgørende dokumentation af hele konfigurationen på en måde, så en anden person vil kunne fejlfinde og udbygge installationen.

Eleven bør medbringe egen Windows-PC med administrator-rettigheder.

### Film om modulet



Lærling om 2.1



Underviser om 2.1

## LUP for modul 2.1 i EI-afdelingen på DJH.

Modul titel	Forudsætninger for at følge modulet	Periode	Antal lektioner
Modul 2.1. Konfigurere aktivt udstyr på kommunikationsnetværk	Bestået modul 1.1. samt interesse for at arbejde med aktive enheder på lokalnetværk.	4 uger.	144 lektioner.
Målpinde (målpinde fra DJH)			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lærlingen kan udføre Certificeret Test af en afsluttet datakabling og har forståelse for samspil mellem testresultater og udført håndværk.</li> <li>2. Lærlingen opnår forståelse for datakommunikation på et lokalnetværk på netkort- og port-niveau gennem teori og øvelser.</li> <li>3. Eleven opnår forståelse for praktisk datahastighed på kablet lokalnetværk gennem teori og praktiske øvelse med konfigurere Switche.</li> <li>4. Lærlingen for forståelse for praktisk opnåelig datahastighed på Wifi gennem teori og forskellige praktiske øvelser, med at konfigurere Accesspoint og måle ved forskellige Wifi-konfigurationer og i forskellige bygningsmæssige miljøer.</li> <li>5. Lærlingen lærer om og kan konfigurere Mesh-netværk til bolig og mindre erhverv og kan rådgive kunden om hvad der skal til, for at opnå en god løsning.</li> <li>6. Lærlingen opnår erfaring med kablet- kontra wifi-netværk i forhold til reel datahastighed og reel forsinkelse (Ping-tid.)</li> <li>7. Lærlingen kan i et samarbejde dimensionere, installere, konfigurere og dokumentere et professionelt controller-baseret netværk til mindre erhverv.</li> <li>8. Lærlingen opnår erfaring med controller-baseret netværk og kan konfigurere dette mht. prioritering af sikkerhedsmæssig opdeling i flere logiske netværk samt prioritering af datatrafik (Quality of Service.)</li> <li>9. Lærlingen kan selvstændigt anvende sin PC til konfigurere, diagnosticere og fejlfinde på et lokalnetværk vha. kommandoer og hjælpeprogrammer.</li> <li>10. Lærlingen kan selvstændigt udføre måling, lave energiberegning og udføre kvalitetssikring i forhold til valgmodulets indhold.</li> <li>11. Lærlingen kan redegøre for og anvende relevante love, standarder og gode vaner i forhold til valgmodulet.</li> <li>12. Lærlingen kan anvende it til relevant informationssøgning samt tilegne sig viden via information på engelsk.</li> <li>13. Lærlingen kan anvende innovative processer for at skabe den bedst mulige løsning for kunden i forhold til valgmodulet.</li> </ol>			

## Forløbsbeskrivelse (DJH beskrivelse – tolkning af målepinde, altså hvad er det modulet handler om og hvordan gør vi)

### **Forløbsbeskrivelse**

Det overordnede mål med modulet er at lærlingen opnår viden om netværk, så lærlingen kan fortsætte installation/konfiguration af et lokalnetværk der hvor indholdet for Modul 1.1 – samt de fleste el-firmaer – stopper.

I modulet skal Lærlingene gennem teori og praktiske øvelser opnå erfaring med konfigurerer Switch, Accesspoint og Router. Lærlingene skal opnå væsentlig erfaring i diagnosticering, fejlfinding og konfiguration af forskelligt aktivt udstyr på lokalnetværk med brug af PC med Windows-kommandoer og hjælpeprogrammer.

Lærlingene skal gennem teori og øvelser med switcher forstå og opnå erfaring med brug af Link Aggregation og VLAN.

Lærlingene skal gennem øvelser opnå erfaring med praktisk datahastighed på kablet netværk og især på Wifi-netværk med de problematikker som eksisterer i den praktiske verden med at Wifi-signalet forringes af bygningsmæssige forhold og forstyrres af andre wifi-signaler. Lærlingene skal desuden lave setup af Mesh-netværk og får forståelse med roaming og måle forskel i datahastighed når Mesh-satellitter tilsluttes kablet eller trådløst.

Lærlingen skal også kunne udføre en Certificeret Test af en eksisterende datakabling; kunne udskrive en tilhørende testrapport til kunden samt forstå væsentlige dele af rapporten i forhold til samspil mellem måleresultater og udført håndværk.

Lærlingene afslutter med et projekt hvor de skal installere, konfigurere og dokumentere et professionelt controller-baseret netværk beregnet til mindre erhverv. I projektet skal netværket opdeles i et 1) Medarbejder, 2) Gæst og 3) IoT-netværk med forskellige konfiguration mht. anvendelse af udstyr, sikkerhedsmæssig opdeling samt prioritering af data trafik.

Den afsluttende prøve bedømmes ved eksterne skuemester og bedømmes med standpunktskarakter.

## Modulets fagindhold

1. Verificeret Test af Twisted Pair kabling i forhold til standard EN50.173 samt måletekniske begreber som Wire Map, Resistance, Delay skew, Insertion Loss, NEXT, PS NEXT, Return Loss samt Frekvensområde i forhold til Category.
2. Netkort: Link, Half / Full Duplex, Speed, Autonegotiation og MDI/MDI-X.
3. Switch: Port hastighed, Link Aggregation og VLAN konfiguration.
4. Accesspoint: Frekvensområder, SSID, Adgangskode, Kryptering, IEEE 802.11x standarder, Kanal og Kanalbredde
5. Router: Routning kontra Bridge Mode.
6. PoE: Passiv PoE kontra PoE standarder. PoE budget, PoE effekttab i datakabler.
7. Mesh netværk: Roaming og kabler kontra Wifi backhaul netværk.
8. Controller-baseret netværk: Sikkerhed/opdeling med VLAN konfiguration og prioritering af datatrafik (QoS).
9. Adressering på et lokalnetværk: IP-adresser, Subnet-maske, Default Gateway, DHCP.
10. Diagnosticering og fejlfinding på et lokalnetværk: Windows kommandoer IPCONFIG og PING samt brug af adresse-scanner-programmet Advanced IP Scanner og Wifi kanal-aflæsningsprogrammet inSSIDer.
11. Datahastighed: Brug af begreber Mbit/s, Gbit/s kontra MB/s.
12. Konfiguration af controller-baseret netværk med brug af Router, Switch og PoE Switch og Accesspoints af mærket Ubiquiti Unifi.
13. Oprettelse af brugeradgang med rettigheder og datadeling med brug af Synology NAS-server.
14. Engelsk fagterminologi ved selvstændig brug af instruktionsvideoer til Ubiquiti Unifi.
15. Relevante love og standarder EN50.173 og EN50.174.
16. Energiforbrug og evt. energioptimering med måling af aktuel forbrug på centralt udstyr og på PoE enheder.
17. Kvalitetssikring ved at skulle kontrollere et andet holds stand.
18. Innovative processer i forhold til at skulle undersøge faktuelle datahastigheder.

### Forløbsplan over fagindhold med estimerede tidsangivelser

Emne	Dage	Niveau	UV-form	Underviser
Intro, skema, modulbeskrivelse forventningsafstemning.	0,5		Info.	DJH
Modul 1.1 Repetition	1		Teori og praktik.	DJH
Netkort. Link IP-adresser, Subnet-maske, DHCP	1,5		Teori og praktik.	DJH
Kablet netværk og switche	1		Teori og praktik.	DJH
Wifi: Konfigurere og måle	2		Teori og praktik.	DJH
Wifi Mesh netværk.	1		Teori og praktik.	DJH
VLAN	1		Teori og praktik.	DJH
Opfølgning og repetition.	1		Teori og praktik.	
Certificeret Test	0,5		Teori.	DJH
Signalteori	0,5		Teori.	
Projekt og dokumentation	5,5		Praktik.	DJH
Kvalitetstjek.	1		Teori og praktik.	
Test og mundtlig overhøring	1			DJH
Evaluering og oprydning.	0,5			DJH

## Undervisningsplan (Beskrivelse af forløbet detaljeret – hvad undervises der i og hvordan)

### Faglige mål

På modul 2.1 er der fokus på følgende:

- Bredt kendskab til funktion af og at kunne installere og konfigurere aktivt udstyr på et lokalnetværk. Kendskab til at kunne logisk opdele et lokalnetværk i forhold sikkerhed og prioritering af datatrafik.
- Kendskab til faktuelle datahastigheder på kablet netværk og på Wifi under forskellige konfigurationsmæssige og bygningsmæssige omstændigheder.
- Kendskab til formålet med – og at kunne udføre Certificeret Test på Twisted Pair kabling.
- Kendskab til at kunne installere, konfigurere og dokumentere et controller-baseret netværk.

### Personlige mål

På modulet er der fokus på at lærlingenes samarbejder og videndeler om anvendelse af forskelligt udstyr samt praktisk måling af datahastighed.

Der arbejdes bevist med udvikling af lærlingenes evne til samarbejde og selvstændig refleksion og stillingtagen.

Emner fra ovenstående forløbsplan beskrives i rapport, som indeholder fyldestgørende dokumentation af hele konfigurationen på en måde så en anden person vil kunne fejlfinde og udbygge installationen.

Mundtlig overhøring foregår individuelt og har en varighed på 15 minutter. I bedømmelsen vægtes lærlingens evne til at kunne anvende faglig korrekte termer, kunne selvstændigt forklare projektets del-elementer og dokumentation samt lærlingens evne til at kunne reflektere over indhold.

Lærlingen bør medbringe egen Windows-PC med administrator-rettigheder.

### Bedømmelseskriterier

På modulniveau 1,3,4 gives der en samlet standpunktskarakter, som er sammensat af forløbet som helhed og den afsluttende overhøring. Overhøringen i forbindelse med modulets afslutning vægtes 50% af den samlede vurdering. På modulniveau 2 gives der en standpunktskarakter for forløbet og en separat karakter for eksamen. Undtaget er modul 2.10 - her er det alene A2-certifikatprøven, der skal bestås

## Bedømmelsesplan (Hvad bedømmes lærlingen på – bedømmelsesplanen skal referere til indholdet modulet)

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
12	Den fremragende præstation	Lærlingen har mundtligt såvel som skriftligt dokumenteret meget stor forståelse for modulets indhold. Dokumentationens mundtlig/skriftlig er fyldestgørende, og lærlingen kan redegøre for de relevante målinger i forbindelse med løsning/aflevering af en given opgave (med ingen eller få, ubetydelige fejl). Lærlingen demonstrerer evner til formidling af tekniske løsninger og har selvstændigt opnået yderligere viden idenfor en eller flere af de i modulet berørte problemstillinger
10	Den fortrinlige præstation	Lærlingen har mundtligt såvel som skriftligt dokumenteret stor forståelse for modulets indhold. Dokumentationens mundtlig/skriftlig er fyldestgørende, og lærlingen kan foretage de relevante målinger i forbindelse med løsning/aflevering af en given opgave. (med nogle ubetydelige fejl). Lærlingen demonstrerer evner for formidling af tekniske løsninger og har selvstændigt opnået yderligere viden idenfor en eller flere af de tre installationstyper (med nogle fejl).
7	Den gode præstation	Lærlingen har mundtligt såvel som skriftligt dokumenteret god forståelse for modulets indhold. Dokumentationens mundtlig/skriftlig er god og lærlingen kan foretage de relevante målinger i forbindelse med løsningen/afleveringen af en given opgave (med få væsentlige fejl eller adskillige mindre væsentlige fejl). Lærlingen demonstrerer evner for formidling af tekniske løsninger (med nogle fejl)
4	Den nogenlunde præstation	Lærlingen har mundtligt såvel som skriftligt vist rimelig forståelse for modulets indhold (med nogle væsentlige fejl). Dokumentationens er rimelig, og lærlingen kan foretage de relevante målinger i forbindelse med løsningen/aflevering af en given opgave. (med få væsentlige fejl eller adskillige væsentlige mindre fejl).
02	Den tilstrækkelige præstation	Lærlingen har mundtligt såvel som skriftligt vist tilstrækkelig forståelse for modulets indhold (med flere væsentlige fejl). Dokumentationens er netop tilstrækkelig, og lærlingen kan foretage de relevante målinger i forbindelse med løsning/aflevering af en given opgave. (med flere væsentlige fejl).
00	Den utilstrækkelige præstation	Lærlingen har udfærdiget en utilstrækkelig rapport og har mundtligt leveret en utilstrækkelig præstation.
-3	Den ringe præstation	Lærlingen har ikke udfærdiget nogen antageligt rapport og har mundtligt heller ikke leveret en antageligt præstation.

Lektionsplan					
	mandag	tirsdag	onsdag	torsdag	fredag
uge 1	Intro	Repetition fra Modul 1.1	Teori og øvelser. Link, Netkort. IP-adr. DHCP	Teori og øvelser. Kablet netværk og switche.	Opfølgning på ugen.
	Repetition fra Modul 1.1	Øvelser med egen PC og IP-adresser.	Teori og øvelser. Link, Netkort. IP-adr. DHCP	Teori og øvelser. Kablet netværk og switche.	
uge 2	Teori og øvelser. Wifi og datahastighed.	Teori og øvelser. Wifi og datahastighed.	Teori og øvelser. Wifi Mesh netværk.	Teori og øvelser. VLAN	Opfølgning på ugen.
	Teori og øvelser. Wifi og datahastighed.	Teori og øvelser. Wifi og datahastighed.	Teori og øvelser. Wifi Mesh netværk.	Teori og øvelser. VLAN	
uge 3	Teori: Certificeret Test	Projekt intro.	Projekt.	Projekt.	Projekt.
	Teori: Højfrekvente signaler og signalforståelse.	Projekt.	Projekt.	Projekt.	
uge 4	Projekt.	Projekt.	Kvalitetstjek.	Mundtlig overhøring.	Evaluering og oprydning.
	Projekt.	Projekt aflevering kl. 15:00	Kvalitetstjek og prøve forberedelse.	Mundtlig overhøring	