



Nettverksoppsett til Auby Finans

Prosjektgruppe 1

av

Christian Fløystad, Mikael Bauge Hansen, Katrine Gislefoss, Ola Grytting, Pål Karlsen
og Kristoffer Svendsen

IKT 106

Nettverksadministrasjon

Veiledet av Erlend Fredriksen

Fakultet for teknologi og realfag

Universitetet i Agder

Grimstad, Mai 2020

Forord

På studiet vårt har vi et fag som heter nettverksadministrasjon med fagkode IKT 106. I dette faget skal vi ha en prosjektoppgave som skal gjennomføres. Vi må gjennomføre denne prosjektoppgaven for å kunne ta eksamen i dette faget. Oppgaven er å designe nettet til et fiktivt firma. Vi skal jobbe sammen i grupper å fullføre oppgaven innen gitt tid.

Prosjektoppgaven skal gi oss innblikk i hvordan et oppdrag for en data ingeniør kunne vært i en vanlig bedrift, der vi jobber sammen i grupper for å få en realistisk jobbsammenheng. Gjennom dette faget så har vi gjort lignende oppgaver, men ikke så store. Denne prosjektoppgaven blir en sammenheng av alle de små oppgavene vi har gjort i dette faget i dette semesteret. Dette er for å teste at vi har skjont det vi har gjort og at vi kan utføre det i en vanlig arbeidssammenheng. Vi skal bruke profesjonelle programvarer som JIRA (for å logge timer og arbeidet til alle), draw.io (for å kunne designe profesjonelle tegninger) og LaTeX (skriveprogram som vi lager rapporten vår i).

Vi må gi en ekstra takk til alle som har hjulpet oss gjennom denne prosjektoppgaven og gjort sånn at oppgaven har blitt faglig og rett.

Takk til: Erlend Fredriksen vår lærer i dette faget, Torjus Wegge som er studentrådgiver i faget og Fritz Ekløff som hjalp oss med å finne generelle bedriftsløsninger.

7. mai 2020

Forfattere:

Christian Fløystad,
Mikael Bauge Hansen,
Katrine Gislefoss,
Ola Grytting,
Pål Karlsen,
Kristoffer Svendsen

Innhold

1	Introduksjon	1
2	Prosess	1
3	Utstyr	2
3.1	Innkjøp av utstyr	2
3.2	Ruter og aksesspunkt	2
3.3	Aksesspunkt	2
3.4	Switch	2
3.4.1	Core switch	3
3.4.2	Subswitch	3
3.5	Server Rom	3
3.5.1	Lagringsserver	3
3.5.2	Applikasjonsserver	4
3.5.3	Backup server	4
3.6	UPS	4
3.7	Printer	5
4	Økonomi	5
4.1	Budsjett	5
4.2	Regnskap	5
5	Design	7
5.1	Rom design	7
5.1.1	Serverrom	7
5.1.2	Kontor	8
5.2	VLAN	9
5.3	Brannmur	9
5.4	Design av nettverket	10
5.5	VPN	11
5.6	UPS	11
5.7	Redundans	11
6	Konklusjon	12

Figurer

1	Jira	1
2	Budsjett	5
3	Regnskap	6
4	Tegning av serverrom	7
5	Rack skapet	8
6	Kontor	8
7	Access regler	9
8	RV320 regler	10
9	Design av nettverk	10
10	UPS Structure	11

1 Introduksjon

Dette er en nettverk IKT 106 prosjekt oppgave som er laget av Christian Auby og gitt til oss av Erlend Fredriksen. Oppgaven er å designe det kablede og trådløse nettverket til det fiktive firmaet Auby Finans. Vi skal kjøpe inn alt utstyret som trengs til å kunne lage nettverket til kontorene firmaet har. Når alt er ferdig skal det teoretisk kunne kobles opp og det skal fungere.

Vi har noen krav å forholde oss til:

- Hvert kontor skal kables med Gbit ethernet, 4 porter
- Hvert kontor skal ha trådløs dekning (anta normalt kontorbruk)
- Hver etasje skal ha en kombi skriver/kopimaskin på nettverket
- Brukerne skal ha tilgang til en felles filserver. Forventet datamengde: 1 GB per ansatt per dag.
- Dataene på filserveren skal kopieres til en separat backupserver hver natt
- Firmaet har intranett som de ønsker å ha på en dedikert applikasjonsserver. Det er kun de ansatte som skal bruke tjenestene på denne.
- Serverne og switchene skal ha minst 1 time oppetid på UPS
- Redundant internettlinje

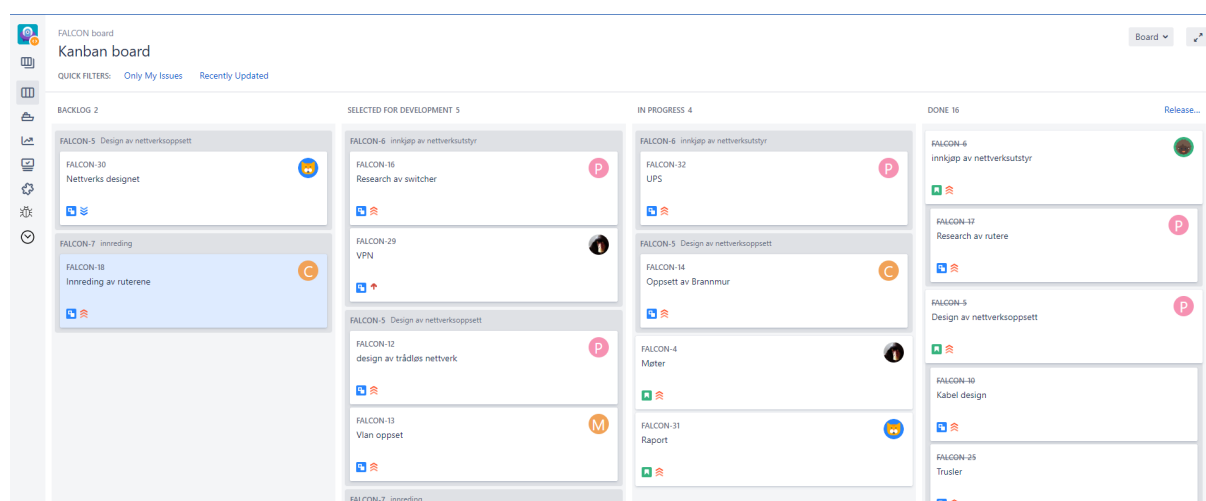
Fra oppgaven så vet vi også at det er 5 kontorer i hver etasje, og 3 etasjer. Det er altså 15 kontorer med 2 ansatte i hvert kontor. Med dette så vet vi at det er 30 ansatte i dette bygget, utenom IT-avdelingen.

2 Prosess

Når vi startet prosjektet så måtte vi opprette et prosjekt på Jira, som Pål gjorde. Med det så ble Pål vår prosjektleder. Utenom det så fordelte vi ingen roller. Pål satte opp mange oppgaver for oss på Jira, og vi valgte selv hvilke oppgaver vi ville gjøre.

I begynnelsen ble Jira brukt til timelogging og valg av oppgaver, men etter noen uker ble Jira kun brukt til timelogging.

Vi hadde møte 2 ganger per uke for å sørge for at alle oppgavene ble gjennomført, at alle hadde noe å gjøre og for å følge fremgangen.



Figur 1: Jira

3 Utstyr

3.1 Innkjøp av utstyr

Med vårt generøse budsjett på 750 000,- så har vi en god mulighet til å gå for “det beste av det beste”. Det vi trenger for å sette opp dette nettverket er ruter, switch, server, intranett, brannmur, printer og UPS. Når det kommer til produsent av alt utstyret så har vi en del å velge mellom, vi kan gå for f.eks. komplett som er en mellomprodusent, eller vi kan gå direkte til produsentene av produktet og kjøpe det rett av dem. Fordelen med å kjøpe fra mellomprodusenter som komplett er at vi er sikre på at alt utstyret er lett tilgjengelig, og kan leveres på kort tid, men er som oftest litt dyrere enn om vi kjøper direkte. Hvis vi kjøper direkte fra produsenten kan det hende vi sliter litt med å få det inn i landet, men utstyret får vi til innkjøpspris.

På utstyret vårt har vi fått noen krav.

1. Printeren må kunne skanne og printe
2. UPSen må dekke strømbehovet og kunne ha en oppetid på 1 time
3. Det må være nok utganger på switchene til å dekke sin etasje.
4. Switchen må ha PoE til aksesspunktet.
5. Ruterer må ha støtte til VLAN.
6. Ruterer må ha støtte for VPN tilkobling.
7. Vi må gå utifra et normalt nettforbruk så ruterer og switchene må støtte det.
8. Serveren må ha ca. $1Gb \cdot 30 \text{ ansatte} \cdot 365 \text{ dager} \cdot 10 \text{ år} = 107Tb$ lagring.

3.2 Ruter og aksesspunkt

Vi har valgt Cisco RV345 [3]. Dette er en ruter som passer bra, med opp til 50 VPN connections. Dette gir oss en viss mulighet til å vokse siden det nå bare er 30 ansatte. Spesielt i dager som dette når en pandemi er ute å går, så er det veldig viktig å ha et nettverk som støtter at alle ansatte kan jobbe hjemmefra.

Den har 2 Wan porter, der vi kan sette den ene som redundant i tilfelle det skjer noe med porten. Den har også støtte for opptil 32 vlan noe som gjør at vi kan spesifisere nettverkene våre til hva som trengs. f.eks. et gjestenett, IT-nett, nett til printeren, osv.

Eneste problemet er at siden ruterer skal vær stasjonert i kjelleren blir det kanskje litt vanskelig med trådløst, spesielt til 3 etasje. Derfor har vi valgt tilkobling via aksesspunkt.

3.3 Aksesspunkt

Aksesspunktet vi valgte å gå for er Ubiquiti UniFi UAP-AC-PRO Aksesspunkt, vi valgte denne fordi den har god ytelse og har støtte for 200+ brukere pr. punkt. Aksesspunktet har en radius på 122m i åpent område. Bygget vårt er 16m x 10m og veggene innad i etasjene er lettvegger i tre/gips og det burde derfor være nok med ett aksesspunkt i hver etasje - da midt i etasjen. Vi velger å ha 1 aksesspunkt i hver etasje for å sikre at alle har stabil tilkobling. [22]

3.4 Switch

Vi har valgt SG250-26P [2]. Denne switchen har 26 porter som gir en mulighet til vekst i hver etasje. Har PoE+ på 195W noe vi trenger til aksesspunktene våre. Men det som solgte oss mest på denne type switch var støtten til et layer 3 static routing. Det vil si at den tillater deg å segmentere nettverket inn i separate jobbgrupper og kommunikasjon på tvers av VLANene uten at det påvirker applikasjonsytelse. Som et resultat av dette kan du lettere administrere internt ruting med switchen og dedikere ruterer til ekstern trafikk og sikkerhet og ikke minst passer perfekt inne i rackskapet som gir en ekstra lag med fysisk sikring.

3.4.1 Core switch

Vi vil ha en core switch i serverrommet (underetasjen) som har fiberkabler til en subswitch i hver etasje. Dette valgte vi fordi det gjør kablingen mye lettere - både på nåværende tidspunkt og fremtidige endringer. Nettet kommer inn til bygget via ISP (Internett Service Provider) inn til firewallen/ruteren som da går til en core switch i samme etasje. Fra core switchen går det fiberkabler til de tre andre etasjene hvor det befinner seg en subswitch på IT-rommet.

Serverrommet skal være låst sånn at uautoriserte folk ikke har tilgang til det, altså en fysisk sikring.

3.4.2 Subswitch

Fra hver subswitch så går det internettkabler til hvert kontor (5 kontor x 4 internettkabler), 1 til printer/kopimaskin, 1 til aksesspunkt som gir totalt $20 + 1 + 1 = 22$. Vi kan da bruke 26 ports-switchen vi valgte og ha fire ledige porter til fremtiden ved behov. Subswitchene skal plasseres inne i rackskapet som står i IT-rommet som skal være låst sånn at uautoriserte folk ikke skal ha tilgang til dem.

3.5 Server Rom

Alle komponentene vi nevner videre som server, UPS osv må inn i et rackskap som skal stå i IT-rommet i kjelleren. Diverse nettverksutstyr som skal rundt om i etasjene, som switcher, blir plassert i et veggmonterbart rackskap [24]. Vi valgte et Toten G9 19" gulvskap i IT-rommet [25] som er 37U stort. Da har vi mer enn nok plass til de nåværende komponentene samtidig som vi har plass til flere komponenter fremover om det skulle vært behov for det. Som veggskap valgte vi Toten 19" rack Wallmount. Disse skapene har begge det samme stilrene designet og glir rett inn i det moderne kontorlandskapet.

3.5.1 Lagringsserver

Prosessoren vi har gått for er AMD Epyc Rome 7402p. [1] Vi valgte denne på grunn av pris og god ytelse sammenlignet med konkurrerende CPU-er. Relativt sett er den ganske dyr, men vi ville ha støtte for ECC minne samt den nyeste generasjonen AMD server CPU for å sikre oss mot fremtiden, og være sikre på at vi får en stabil og kraftig server. Intel sin nærmeste konkurrerende CPU er 6000 kroner dyrere, er bygd på en eldre og mindre effektiv arkitektur som resulterer i mer varme og høyere strømforbruk. Denne CPU-en blir kjølt av en Noctua NH-U9[28] CPU-kjøler. Siden vi har et såpass stort kabinett, passer denne store kjøleren perfekt slik at vi unngår for mye varme.

Hovedkort i serveren blir ASRock Rack ROMED8-2T socket SP3. [15] Vi bestemte oss for å gå for dette fordi det utnytter alle de nye funksjonene i 2. generasjons Epyc CPU-ene. Det har også mange utvidelses-spør til RAID-kort, nettverkskort (om ønskelig), skjermkort osv.

RAM-en vi gikk for er Crucial 32GB KIT8GBX4 DDR4 2666MTS [27]. Vi gikk for 2 av dette settet fordi da bruker vi alle 8 minnekanalene hovedkortet og CPU-en støtter for optimal hastighet. 2666 MHz er også en god balanse mellom hastighet, ytelse og stabilitet. Vi kunne ha gått for 3200MHz for bedre ytelse, men da på bekostning av både pris og stabilitet.

Det eneste kravet til skjermkortet var at det måtte ha blower-stylekjøler. Det betyr at det er en vifte på kortet som trekker kald luft fra kabinettet, og blåser den varme lufta ut av kabinettet slik at dette ikke bidrar til at CPU-en eller harddiskene blir for varme. Vi endte opp med et ASUS RX5700 [26] med en slik kjøler. Dette kortet er også ganske kraftig om det skulle være nødvendig.

Vi trenger en SSD der operativsystemet til serveren skal ligge. Siden hovedkortet og CPU støttet PCI-e gen4 m.2 SSD, landet vi på Corsair Force MP600 1TB [16]. Dette er en veldig rask SSD som også har skikkelig overdimensjonert passiv kjøler, slik at den ikke blir for varm.

Server kabinett: Supermicro SC846 BA-R920B [9] Vi landet på dette kabinettet fordi det er plass til 24 disker og har redundant strømforsyning. Valget av kabinett og lagringsdisker ble gjort om hverandre. Dette gjorde vi fordi harddisker generer en del vibrasjoner. Antall disker man kan ha i et kabinett er basert på hvor mye de vibrerer og hvordan de takler denne vibrasjonen. Med Iron Wolf pro diskene kan man ha opptil 24 disker i samme kabinett [30]. Disse diskene veldig pålitelige og har bra pris per TB forhold. Vi valgte å "bare" kjøpe 16 disker på 16 TB hver til å begynne med siden dette vil holde i mange år, men samtidig gjøre det enkelt å utvide når det blir behov for det. Disse diskene vil bli satt opp i et RAID 6, som gir en god balanse mellom ytelse og sikkerhet.

3.5.2 Applikasjonsserver

Applikasjonsserveren har i oppgave å holde bedriftens intranett oppegående samt kunne kjøre diverse applikasjoner, oppgaver og tester de ansatte i Auby Finans har behov for. Av den grunn har vi valgt relativt kraftige komponenter med lang levetid.

Denne serveren, slik som lagringsserveren skal monteres i rack, så da endte vi opp med et 4u Inter-Tech chassis [7] som gir masse rom til komponentene og samtidig god luftgjennomstrømming. Resten av komponentene er bare vanlige, kraftige stasjonær pc-komponenter.

Prosessoren vi valgte er en AMD ryzen 3900x [23] som gir en fin balanse mellom ytelse og pris, samt mange kjerner slik at vi kan "låse" to kjerner til å drive intranettet. Denne blir kjølt av en Noctua NH-L9a [8] CPU-kjøler.

Hovedkortet er Gigabyte x570 Aorus pro [20] som støtter de nye funksjonene 3. generasjons Ryzen bringer med seg. Når vi kom til minne, landet vi på et sett med 32GB og 3600MHz [29]. Dette gir god ytelse samtidig som det ikke går på bekostning av stabilitet.

Skjermkortet vi valgte er et Gigabyte rtx-2080 super med "blower-style" kjøler [19], som i serveren. Som hoved-disk til operativsystem valgte vi Corsair MP600 M.2 SSD [17] som vil gi høye overføringshastigheter.

Vi valgte en Seagate Ironwolf PRO 4TB [21] for større filer. Dette er også en såkalt NAS disk som tåler å stå på 24 timer i døgnet over lengre perioder. For å gi strøm til applikasjonsserveren endte vi opp med Corsair RM850W [18] som er en effektiv og god strømforsyning.

3.5.3 Backup server

Når det kommer til backup serveren ble vi enige om at det er larest å ha den eksternt i tilfelle det skulle skje noe (brann, vannskader, osv.). For å slippe og leie en helt ny enhet for å huse denne serveren blir det larest å heller leie serveren. Google cloud storage er en online fillagringstjeneste for lagring og tilgang til data på Google Cloud Platform-infrastruktur. De tilbyr 50 GB lagring og 0.026 USD pr. ekstra GB. Med dette kan Auby Finans vokse og legge til ekstra backup lagringskapasitet til en lav pris. [10]

3.6 UPS

Vi må ha 2-4 UPSer. 2 i hver etasje, men kjeller UPSen må være større enn de 6 andre UPSene fordi denne skal holde til ruterne, core switchen og serveren. UPSen må minst være maks watten til alle enhetene, men helst litt større.

Kjeller UPS:

Vi valgte å bruke BlueWalker PW UPS VFI 3000 RT HID UPS i kjelleren. Denne er på 2700 W noe som dekker vårt behov pluss litt mer. Det som er fordelen med denne er at den i tillegg er monterbar inne i serverskapet som gir oss et ekstra lag med fysisk sikring.

1.-3. etg. UPS:

For de andre 6 gjennværende UPSene valgte vi å gå for BlueWalker PowerWalker UPS VI 1000 R1U. Denne er på 600 W og er godt over det som kreves for UPSene. Disse er også monterbare i serverskapet, som legger litt ekstra fysisk sikring rundt dem.

UPS: Ha to UPS-er tilkoblet i hver sin stikkontakt som er på forskjellig kurs, sånn at om den ene sikringen går, så går ikke begge. Dette gir større sikkerhet for at ikke begge skal gå. Dette gjør at serverracket har mindre sjans for strømmangel. Serverrommet skal være låst sånn at folk ikke kan tukle med det (fysisk sikring)

3.7 Printer

Vi fant en printer som har alle funksjonene vi så etter (printing, scanning, USB kobling, Ethernet kobling). [12]

Vi skal ha 3 printere av typen HP LaserJet Pro MFP M479fdw, en i hver etasje med kontorene, sånn at alle har tilgang til å printe eller skanne ved behov. Vi valgte HP fordi de er godt kjent og har god sikkerhet på sine produkter, som er henvist til link fra dem. [11, 13]

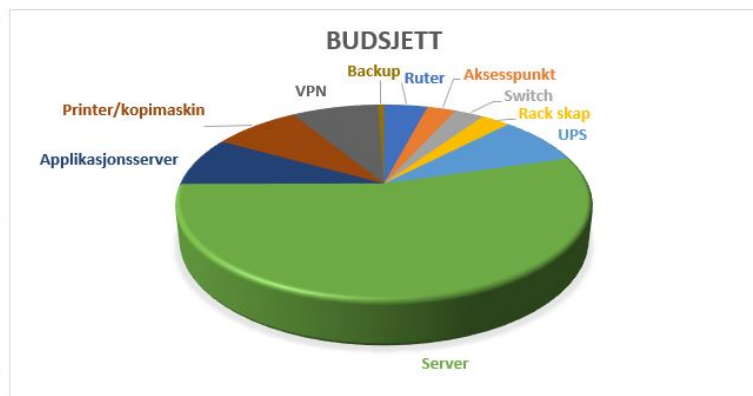
For at folk ikke skal få tak i dokumenter eller andre artikler som de ikke skal ha som er skrevet ut, så kan printeren aktivere en funksjon som heter "Make Job Private". Det den gjør er at den spør om en PIN kode eller et passord når du kommer til printeren før den i hele tatt printer ut, og når det er ferdig printet sletter den alt innholdet sånn at ingen andre kan komme og printe det ut. [14]

4 Økonomi

4.1 Budsjett

Før vi begynte å bestemme oss for hvilke produkter vi ville kjøpe inn så lagde vi et budsjett ved hjelp av Excel, som ser slik ut:

Tekst	Antall	Budsjett
Ruter	2	kr 15 000,00
Aksesspunkt	4	kr 10 000,00
Switch	5	kr 10 000,00
Rack skap	1	kr 10 000,00
UPS	8	kr 30 000,00
Server	1	kr 200 000,00
Applikasjonsserver	1	kr 30 000,00
Printer/kopimaskin	3	kr 30 000,00
VPN	Årlig	kr 30 000,00
Backup	Årlig	kr 2 000,00
Sum		kr 367 000,00
Penger igjen		kr 383 000,00



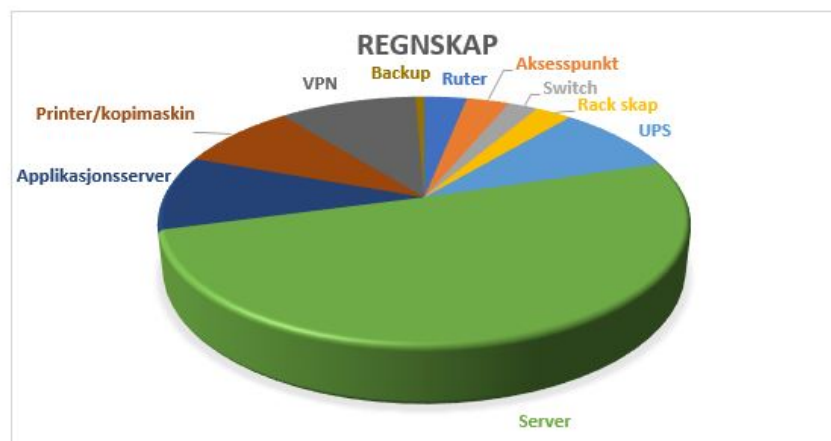
Figur 2: Budsjett

Vi valgte å ha med et diagram for å vise litt lettere hvor mye av budsjettet som ble brukt til hva. Utifra alle disse kriteriene valgte vi hva slags utstyr vi skulle ha. Siden det var så mye igjen av budsjettet så kunne vi velge å gå for litt dyrere produkter som oftest har bedre kvalitet enn de billigere.

4.2 Regnskap

Vi valgte å kjøpe inn ekstra av de kritiske produktene i tilfelle noe går i stykker. Etter vi så gjennom alle produktene og prisene, så ble det endelige regnskapet (også laget med Excel) slik:

Tekst	Type	Antall	Regnskap
Ruter	Cisco RV345	2	kr 8 060,00
Aksesspunkt	Ubiquiti UniFi UAP-AC-PRO	4	kr 8 000,00
Switch	SG250-26P	5	kr 5 614,00
Rack skap	Toten G9	1	kr 6 800,00
UPS	BlueWalker PW UPS VFI 3000 RT HID og BlueWalker PowerWalker UPS VI 1000 R1U	8	kr 23 500,00
Server	Består av mange komponenter	1	kr 130 000,00
Applikasjonsserver	4u Inter-Tech chassis	1	kr 25 000,00
Printer/kopimaskin	HP LaserJet Pro MFP M479fdw	3	kr 22 404,00
VPN	CITRIX	Årlig	kr 25 953,00
Backup	Google Cloud storage	Årlig	kr 1 606,00
Sum			kr 256 937,00
Penger igjen			kr 493 063,00

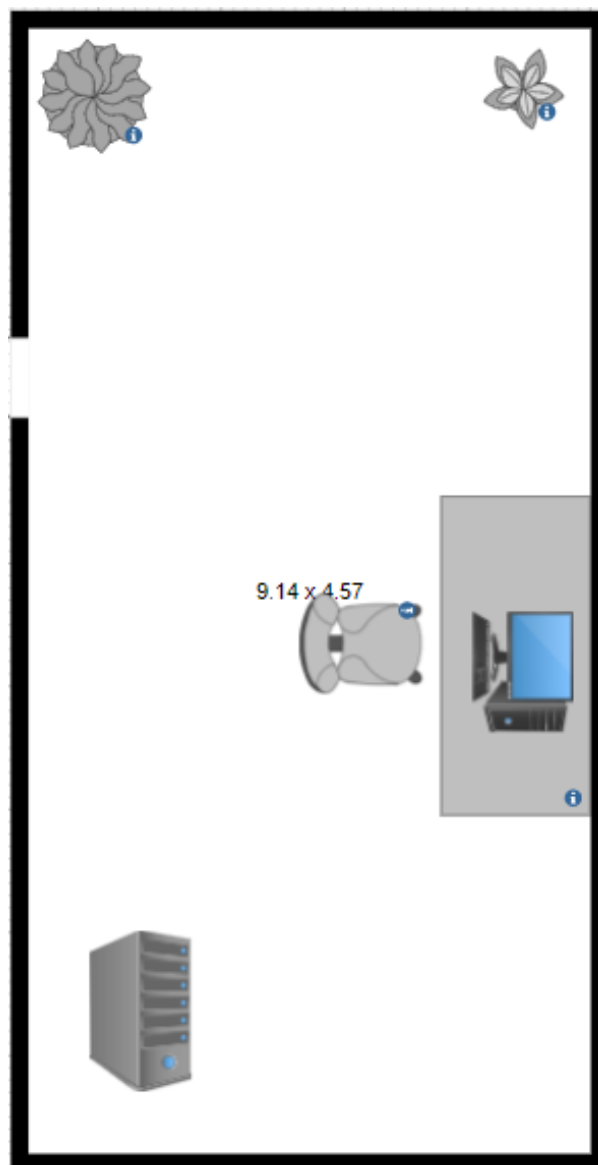


Figur 3: Regnskap

5 Design

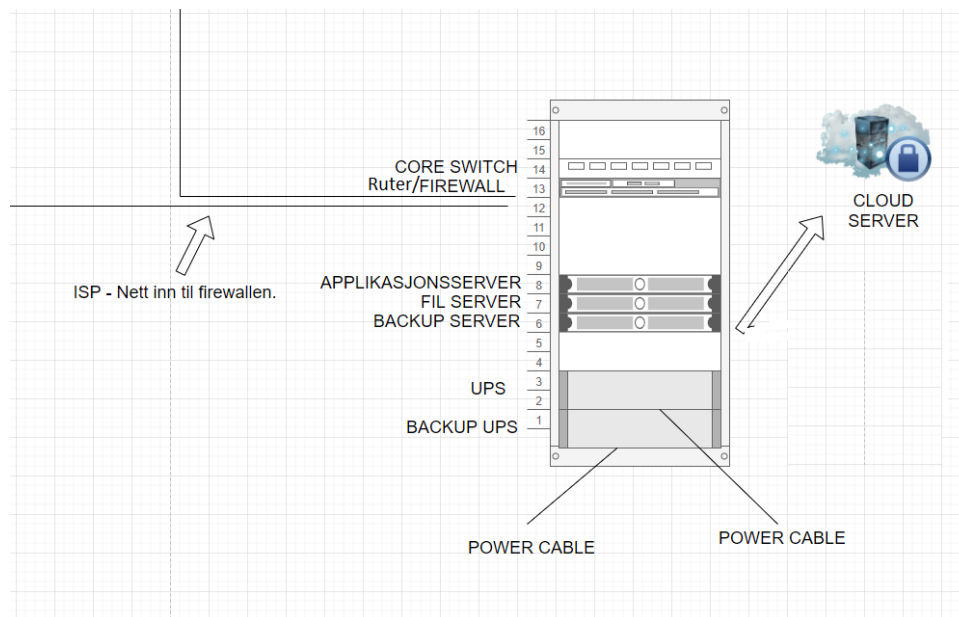
5.1 Rom design

5.1.1 Serverrom



Figur 4: Tegning av serverrom

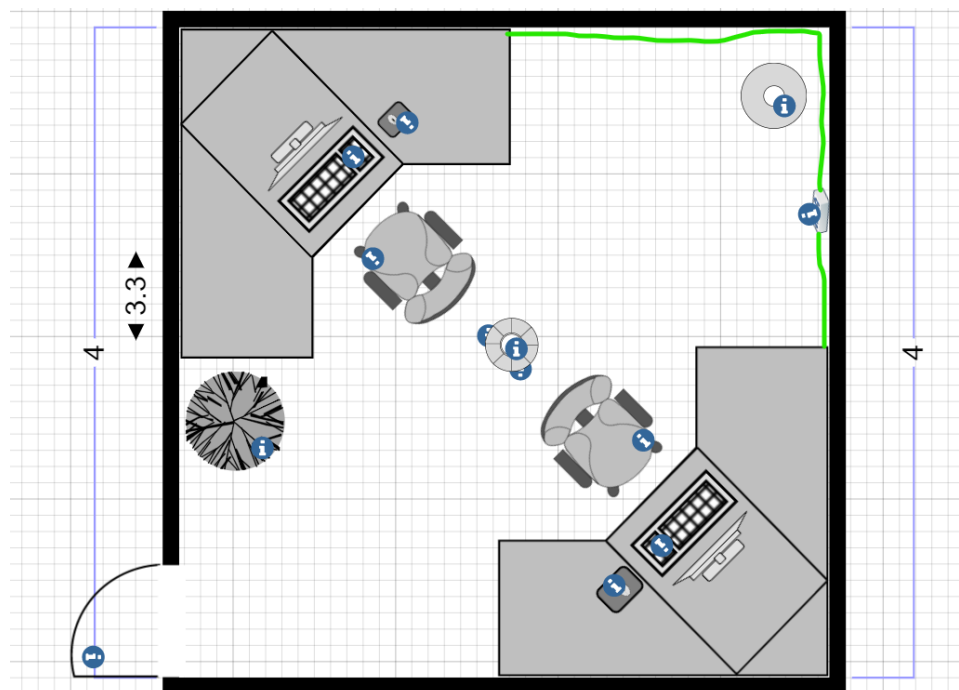
Nede på venstre hjørne på bilde skal serveren stå. I den skal alt av utstyr plasseres.



Figur 5: Rack skapet

En liten illustrasjon av hvordan rackskapet blir sånn sirka.

5.1.2 Kontor



Figur 6: Kontor

5.2 VLAN

Det settes opp to VLAN: Ett for besøkende (hovedsakelig kunder) og ett for de ansatte. Gjeste-nettet får tilgang til aksesspunktene og ruter, mens ansatt-nettet får tilgang til alt som er på gjeste-nettet pluss Ethernet-uttakene, printer, applikasjonsserveren, og filserveren. Med flere VLAN trenger man også å sette opp Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) og Network Address Translation (NAT) individuelt for hver av dem.

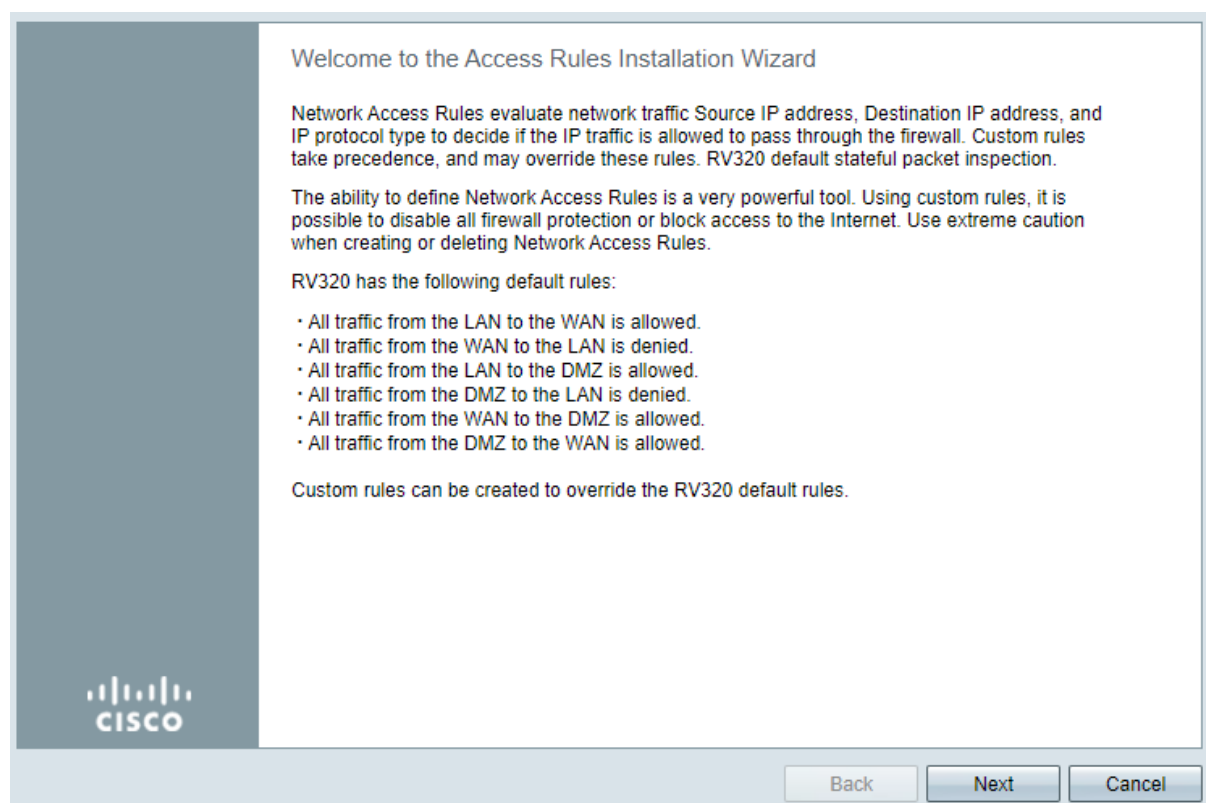
Ved å separere gjeste- og ansatt-nettverk, og blokkere gjestene fra viktig infrastruktur, som filserveren, minimerer man risikoen for at for eksempel ondsindig programvarer kan komme fra medbrakt datamaskin til kritisk informasjon eller maskinvare. Med kun 30 ansatte delt ut på 3 etasjer, som ikke er inndelt etter forskjellige avdelinger eller arbeidsområder, ser vi det ikke nødvendig å ha flere VLAN for de ansatte: Det er mer enn nok rom for utvidelse på et klasse C nettverk hvis firmaet får flere ansatte.

5.3 Brannmur

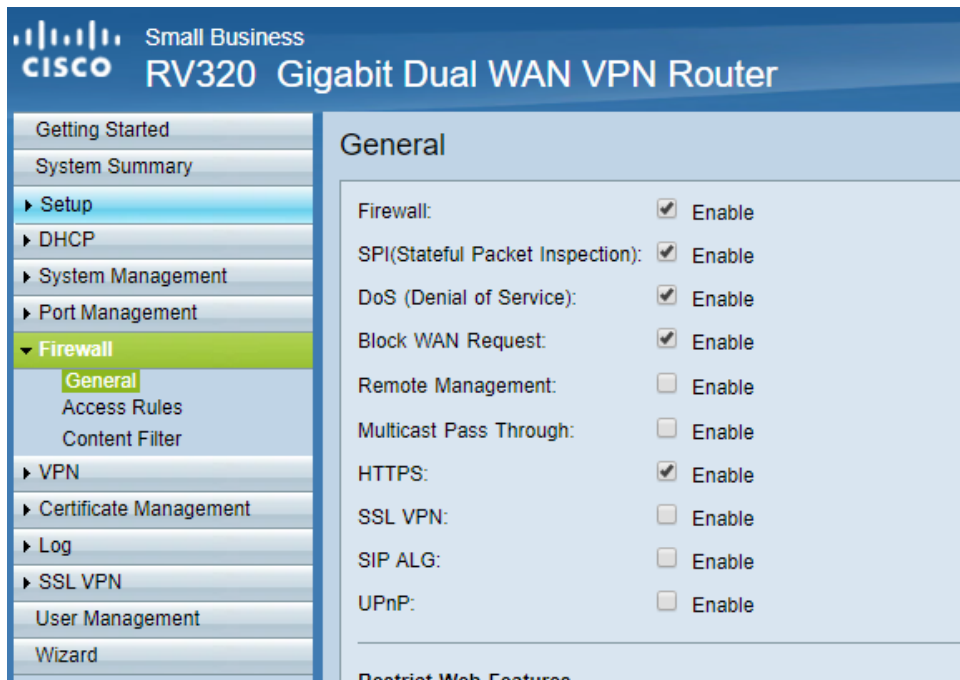
Vi fikk ikke tilgang til Cisco sin guide på å sette opp brannmur på ruter vi valgte, RV345 [4], så vi bestemte oss for å ta utgangspunkt i RV320 [5] som er en tidligere utgave i samme serie. RV320 har standardregler som vist på (fig. 8), og vi må sørge for at ytterligere regler er som vist på (fig. 7).

Vi velger å skru på 'DoS' innstillingen som blokkerer: Ping of Death, SYN Flood Detect Rate, IP Spoofing, Echo Storm, ICMP Flood, UDP Flood, og TCP Flood angrep mot nettverket. Vi velger også å skru av "Remote Management" ettersom at det er en risiko fare.

Tankegangen er hvertfall at vi vil ha regel på WAN_LOCAL og WAN_IN med 'Drop, but allow Related and Established', samt LAN_IN og LAN_LOCAL som 'Accept'.



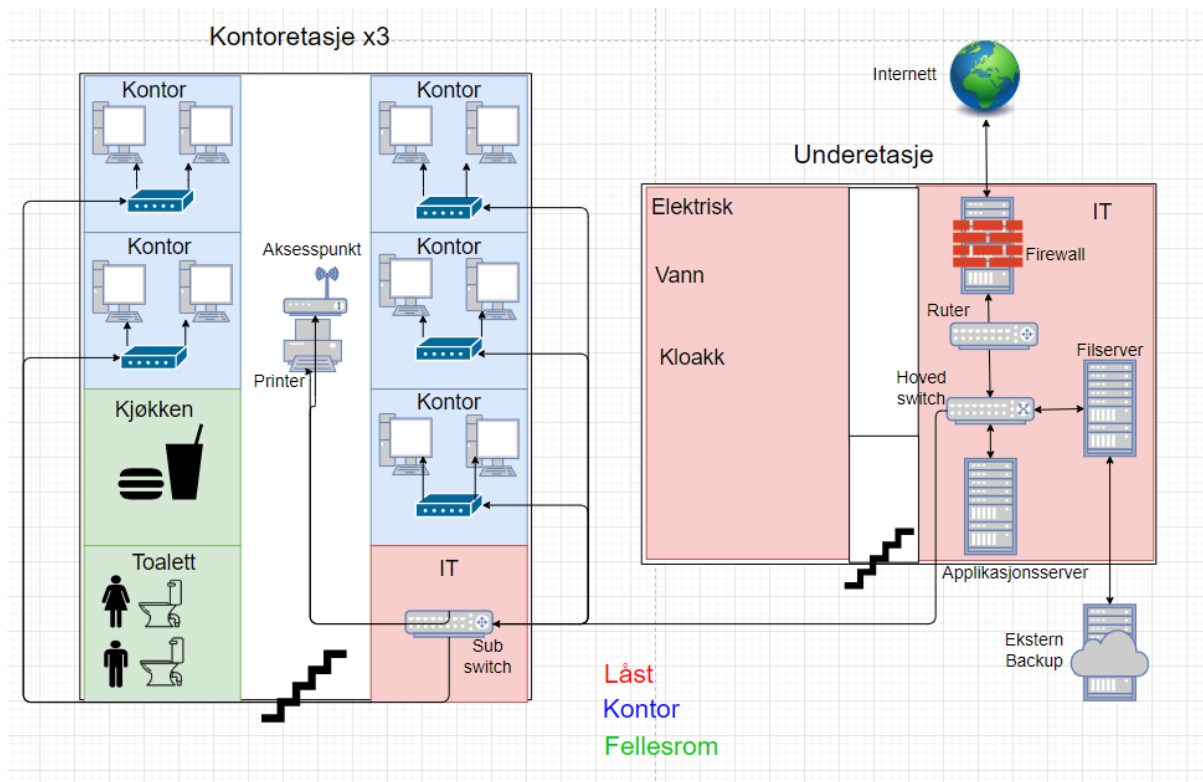
Figur 7: Access regler



Figur 8: RV320 regler

5.4 Design av nettverket

Vi ville lage et bilde for å kunne illustrere oppsettet vi gikk for. Bildet består av en forklaring av hvordan underetasjen er, og et bilde av hvordan de 3 etasjene kommer til å være. For å designe nettverket brukte vi draw.io som hjelpemiddel.

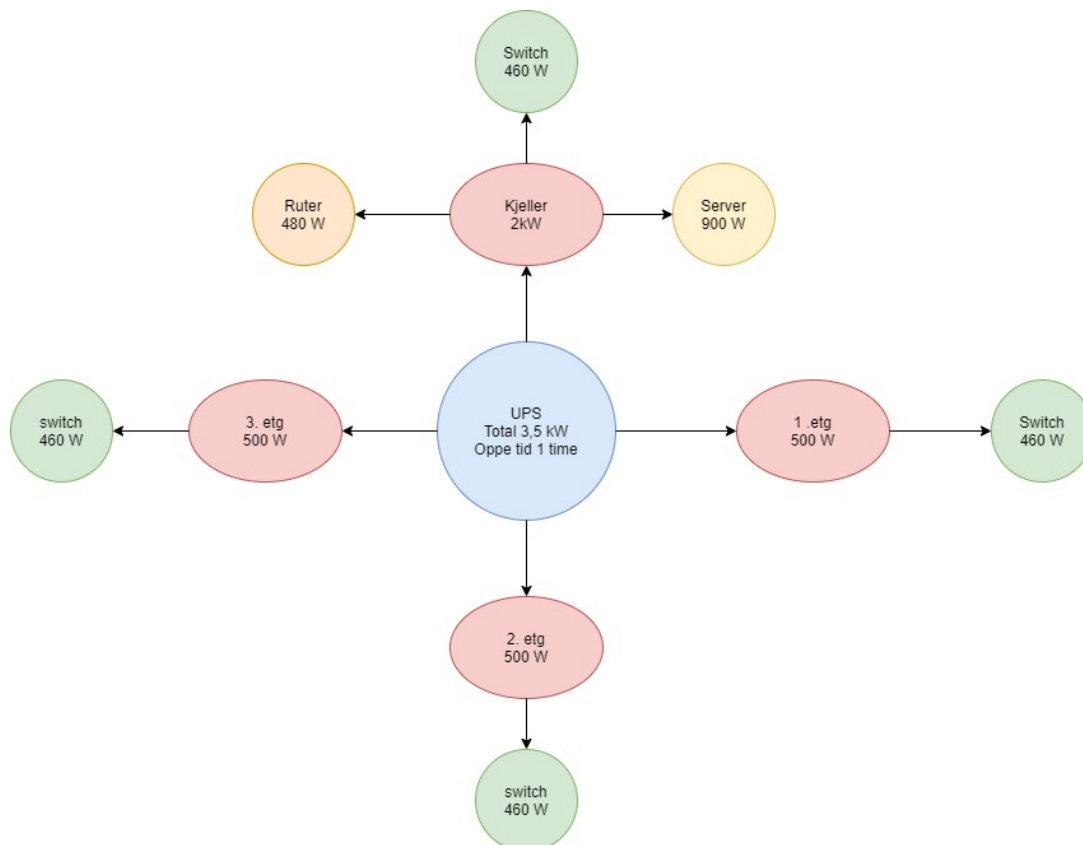


Figur 9: Design av nettverk

5.5 VPN

Det er ofte at arbeidere er syke, har beredskap eller andre årsaker at de må jobbe hjemmefra eller andre steder. Det er ikke alltid at enkeltmennesker har den beste sikkerheten på sine hjemmenettverk, og da trengs det en sikker måte å kunne snakke med serveren på arbeidsplassen. For å løse dette problemet har vi valgt å bruke VPN fra CITRIX [6] som gir trygg tilgang til jobben fra hvor enn man befinner seg. Vi tenker å ha en tofaktoraутentifikasjon, hvor en trenger jobb logg inn og passord pluss en kode som en får på e-mail eller SMS.

5.6 UPS



Figur 10: UPS Structure

Liten illustrasjon som viser vårt behov for hver etasje (fig. 10).

5.7 Redundans

For å hindre at utstyret vårt ikke skal gå offline grunnet strømstopp så har vi tatt i bruk UPS. Grunnen for at vi har to UPS-er tilkoblet forskjellige kurs er hvis den UPS-en som er i bruk stopper eller noe annet, så har vi en UPS som holder alt gående. Dette gjør at rack-ene er redundant.

Vi tenker også å ha to forskjellige internettleverandører inn til ruterene hvor den ene har prioritet 1 og den andre prioritet 2. Altså hvis prioritet 1 funker, så tar den i bruk den internettleverandøren. Hvis prioritet 1 ikke funker, ta i bruk den andre internettleverandøren. Dette gjør nettet redundant.

Av og til kan det skje uhell, og noe av utstyret blir ødelagt eller at utstyret er defekt. Da er det rimlig greit å ha tilgang til noe ekstra utstyr. Derfor er det blitt bestemt at kritisk utstyr som ruter, switch, harddisker og aksesspunkt blir kjøpt hvertfall en ekstra av som blir liggende inne på server-rommet av sikkerhetsmessige årsaker.

6 Konklusjon

Problemet vårt var hvordan vi skulle sette opp dette nettverket. Vi har tidligere i semesteret satt opp et privat nettverk, men et bedrifts nettverk hadde vi ingen tidligere kunnskap om, og det ble en liten utfordring siden ingen av oss var helt sikre på hvordan dette skulle gjøres. Så for å løse det fikk hver av oss en oppgave å gjøre litt undersøkning på. Den delen vi valgte hadde vi et ansvar for å finne ut så mye som mulig, om alt fra hvordan dette blir satt opp til hvordan det fungerte. For eksempel intranett, vi hadde aldri prøvd oss på det før, så ingen hadde kompetanse om hvordan dette blir satt opp, og hvordan det skulle bli løst. Etter litt leting ble det funnet en løsning. Det som er fint med denne oppgaven er at vi får et lite innblikk i hvordan nettverk for firmaer settes opp, hvordan de fungerer, og det gir oss kunnskap om hvordan en skal jobbe i grupper som vi mest sannsynlig vil møte i arbeidslivet.

Referanser

- [1] CDON. *AMD EPYC 7402P - 2.8 GHz - 24-kjerner - 48 tråder - 128 MB cache - Socket SP3 - OEM*. Lesedato: 21.04.2020. URL: https://cdon.no/elektronikk/amd-epyc-7402p-2-8-ghz-24-kjerner-48-trader-128-mb-cache-socket-sp3-oem-p49814272?gclid=CjwKCAjwkPX0BRBKEiwa7THxiM3XmnY08hvtJfL2vnl-gqbEg9cqrK32Ning11YlmU-3eu1BjweKjRoC9y4QAvD_BwE&gclidsrc=aw.ds#fo_c=1924&fo_k=7f194d01ab96cd3aa270a2f50deb8c3f&fo_s=gplano&lid=92700038309830351&ds_s_kwid=58700004559667821&ds_e_product_group_id=294682000766&ds_e_product_store_id=&ds_e_ad_type=pla&ds_s_inventory_feed_id=97700000004245676.
- [2] Cisco. *Cisco 250 Series Smart Switches*. Lesedato: 21.04.2020. URL: <https://www.cisco.com/c/en/us/products/switches/250-series-smart-switches/models-comparison.html>.
- [3] Cisco. *Cisco Small Business RV Series Routers*. Lesedato: 21.04.2020. URL: <https://www.cisco.com/c/en/us/products/routers/small-business-rv-series-routers/index.html>.
- [4] Cisco. *Configure Basic Firewall settings on the rv34x series router*. Lesedato: 03.05.2020. URL: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/smb/routers/cisco-rv-series-small-business-routers/smb5399-configure-basic-firewall-settings-on-the-rv34x-series-router.html>.
- [5] Cisco. *RV320 Gigabit Dual WAN VPN Router*. Lesedato: 03.05.2020. URL: https://www.cisco.com/assets/sol/sb/RV320_Emulators/RV320_Emulator_v1.1.0.09/default.htm.
- [6] Citrix. *Citrix Workspace*. Lesedato: 03.05.2020. URL: <https://www.citrix.com/no-no/digital-workspace/modernize-it-security.html>.
- [7] Dustin. *Inter-Tech IPC 4U-4408 4U Storage Chassi*. Lesedato: 02.05.2020. URL: https://www.dustin.no/product/5011163583/ipc-4u-4408-4u-storage-chassi?ssel=false&LGWCODE=5011163583;91289;5443&gclid=CjOKCQjwLT1BRD9ARIsAMH3BtXrDlZyUe7R0Z-v6gS2PffnkZR750TCvg8PuL0mlQ9w3UUtQxbyGLkaAodJEALw_wcB&_ga=2.55216043.1203005775.1588466553-665205378.1586525986&_gac=1.195490398.1588466553.CjOKCQjwLT1BRD9ARIsAMH3BtXrDlZyUe7R0Z-v6gS2PffnkZR750TCvg8PuL0mlQ9w3UUtQxbyGLkaAodJEALw_wcB.
- [8] Dustin. *Noctua NH-L9a AM4*. Lesedato: 05.05.2020. URL: https://www.dustinhome.no/product/5011080594/nh-l9a-am4?ssel=false&LGWCODE=5011080594;91289;5443&gclid=CjwKCAjw4871BRAjEiwAbxXi2w7wJZ84NNYORHwiPjVxPBocVhkQAvD_BwE.
- [9] Dustin. *Supermicro SC846 BA-R920B*. Lesedato: 21.04.2020. URL: https://www.dustin.no/product/5011123387/sc846-ba-r920b?ssel=false&LGWCODE=5011123387;91289;5443&gclid=CjwKCAjwkPX0BRBKEiwa7THxiGC9rKvWPW0jR4Zbh-da5BHhoYZGjHva60k91t7x3hHYx-36pUPI6RoCy6UQAvD_BwE&_ga=2.40951466.963832332.1587421379-665205378.1586525986&_gac=1.126093055.1587421446.CjwKCAjwkPX0BRBKEiwa7THxiGC9rKvWPW0jR4Zbh-da5BHhoYZGjHva60k91t7x3hHYx-36pUPI6RoCy6UQAvD_BwE.
- [10] Google. *Cloud Storage*. Lesedato: 03.05.2020. URL: <https://cloud.google.com/storage/pricing?fbclid=IwAR2IUuTCBr1aki8WL7Q0gs2EckaHxDIQEtWCDXeudTrnJneFSVGExPm0qA>.
- [11] HP. *Embedded printer security considerations*. Lesedato: 19.04.2020. URL: <http://h20195.www2.hp.com/v2/GetDocument.aspx?docname=4AA6-3571ENW>.
- [12] HP. *HP Color LaserJet Pro MFP M479fdw*. Lesedato: 19.04.2020. URL: <https://www8.hp.com/no/no/printers/product-details/19202523>.
- [13] HP. *The world's most secure printers*. Lesedato: 19.04.2020. URL: <https://www8.hp.com/h20195/V2/getpdf.aspx/4AA6-1168ENW.pdf>.
- [14] L.P. HP Development Company. «HP Color LaserJet Pro MFP M479 User Guide - ENWW. (English)». I: (1.4.2019), s. 72. URL: <http://h10032.www1.hp.com/ctg/Manual/c06320011>.

- [15] Digital Impuls. *ASRock Rack ROMED8-2T Socket SP3*. Lesedato: 03.05.2020. URL: <https://www.digitalimpuls.no/asrock/146737/asrock-rack-romed8-2t-socket-sp3-atx-ddr4-pcie-40-lga4094>.
- [16] Komplet. *Corsair Force Series MP600 1TB M.2 SSD*. Lesedato: 02.05.2020. URL: https://www.komplett.no/product/1133452/datautstyr/lagring/harddiskerssd/ssd-m2/corsair-force-series-mp600-1tb-m2-ssd?gclid=Cj0KCQjwLT1BRD9ARIsAMH3BtV09Cje3iwxAHbJ8227yD4P_dd60MABhYfv_jgWR8xWbP_7qSWxYfsaAtMaEALw_wcB&gclsrc=aw.ds.
- [17] Komplet. *Corsair Force Series MP600 500GB NVMe PCIe M.2 SSD*. Lesedato: 02.05.2020. URL: <https://www.komplett.no/product/1139306/datautstyr/lagring/harddiskerssd/ssd-m2/corsair-force-series-mp600-500gb-nvme-pcie-m2-ssd>.
- [18] Komplet. *Corsair RM850 850W PSU*. Lesedato: 02.05.2020. URL: <https://www.komplett.no/product/1131138/datautstyr/pc-komponenter/stroemforsyning/enheter/corsair-rm850-850w-psu?offerId=KOMPLETT-310-1131138>.
- [19] Komplet. *Gigabyte GeForce RTX 2080 SUPER TURBO*. Lesedato: 02.05.2020. URL: <https://www.komplett.no/product/1135049/datautstyr/pc-komponenter/skjermkort/gigabyte-geforce-rtx-2080-super-turbo?offerId=KOMPLETT-310-1135049>.
- [20] Komplet. *Gigabyte X570 AORUS Pro, Socket-AM4*. Lesedato: 02.05.2020. URL: <https://www.komplett.no/product/1132688/datautstyr/pc-komponenter/hovedkort/amd-socket/gigabyte-x570-aorus-pro-socket-am4?offerId=KOMPLETT-310-1132688>.
- [21] Komplet. *Seagate Ironwolf PRO 4TB 3.5" NAS HDD*. Lesedato: 03.05.2020. URL: <https://www.komplett.no/product/1152689/datautstyr/lagring/harddiskerssd/harddisk-35/seagate-ironwolf-pro-4tb-35-nas-hdd>.
- [22] Komplet. *Ubiquiti UniFi UAP-AC-PRO Aksesspunkt*. Lesedato: 21.04.2020. URL: <https://www.komplett.no/product/887813/datautstyr/nettverk/aksesspunkt/ubiquiti-unifi-uap-ac-pro-aksesspunkt#productinfo>.
- [23] Komplet.no. *AMD Ryzen 9 3950X Processor*. 28.04.2020. URL: <https://www.komplettbedrift.no/product/1147277/komponenter/prosessorer/prosessorer/amd-ryzen-9-3950x-processor?fromSearchOverlay=1&q=ryzen+9>.
- [24] komplettbedrift. *TOTEN 19" Rack Wallmounted 9U 600x600*. Lesedato: 03.05.2020. URL: <https://www.komplettbedrift.no/product/517862/nettverk-datarom/server-og-infrastruktur/rackskap/toten-19-rack-wallmounted-9u-600x600>.
- [25] komplettbedrift. *TOTEN G9, 19" gulvskap, 37U, 600x800mm*. Lesedato: 03.05.2020. URL: <https://www.komplettbedrift.no/product/1069199/nettverk-datarom/server-og-infrastruktur/rackskap/toten-g9-19-gulvskap-37u-600x800mmA>.
- [26] Multicom. *ASUS RX5700-8G - grafikkort - Radeon RX*. Lesedato: 02.05.2020. URL: <https://www.multicom.no/asus-rx5700-8g-grafikkort-radeon-rx/cat-p/c/p1000342523>.
- [27] Multicom. *Crucial 32GB KIT8GBX4 DDR4 2666MTS*. Lesedato: 21.04.2020. URL: <https://www.multicom.no/crucial-32gb-kit8gbx4-ddr4-2666mts/cat-p/c/p9228063>.
- [28] Multicom. *Noctua NH-U9 TR4-SP3 prosessorkjøler*. Lesedato: 02.05.2020. URL: <https://www.multicom.no/noctua-nh-u9-tr4-sp3-prosessorer/kjoler/cat-p/c/p9685898>.
- [29] Proshop. *G.Skill RipjawsV DDR4-3600 C16 QC - 32GB*. Lesedato: 02.05.2020. URL: <https://www.proshop.no/RAM/GSkill-RipjawsV-DDR4-3600-C16-QC-32GB/2818603>.
- [30] seagate. «IronWolf NAS Hard Drives The Superior NAS Drive». I: (Lesedato: 05.05.2020). URL: <https://www.seagate.com/gb/en/internal-hard-drives/hdd/ironwolf/#>.