

6105N Windows Server og datanett

Leksjon 2b Windows i nettverk

- Arbeidsgrupper med lokale brukerkontoer i Windows
- Tjenerbaserte nettverk med Windows domener
- Tjener typer i Windows nettverk
- **Demo:** Deling av mapper og skrivere i Windows
- IP-adresser, nettverksmasker
- Papirøving: Nettverksmasker
- **Demo:** Nettverkskonfigurering i Windows
- Private IP-adresser, adresseoversetting (NAT) og virtuelle nettverk i VMware
- **Demo:** Nettverkskonfigurering med VMware Virtual Network Editor og Oracle VirtualBox

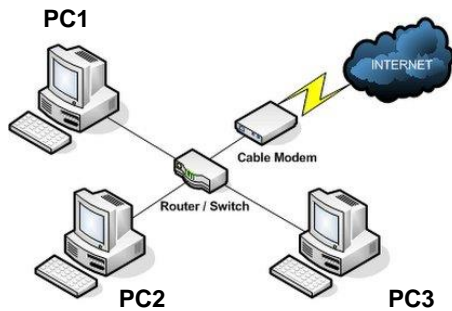
Pensumlitteratur:

- Kvisli: *Windows Server og datanett*, kapittel 3 og 4

1

2

Arbeidsgruppe (peer-to-peer nettverk)



- **Nettverk uten sentral tjenermaskin**
 - Alle maskiner i nettverket er "likeverdige"
 - Ingen sentrale, dedikerte tjenermaskiner
 - » alle maskiner kan være både "tjener" og "klient"
 - Felles ressurser kan deles fra alle maskiner i nettverket
 - » Deling av mapper og filer på lokal maskin
 - » Deling av skrivere koblet til lokal maskin (eller nettverket)
 - Maskiner med Windows Server kan også være med i arbeidsgruppe
- **Egnet for små nett med mindre enn ca 10 brukere.**
 - Hjemmenettverk eller små bedriftsnett
 - Lave krav til kompetanse for å sette opp og drifte
 - Begrensede sikkerhetsmekanismer

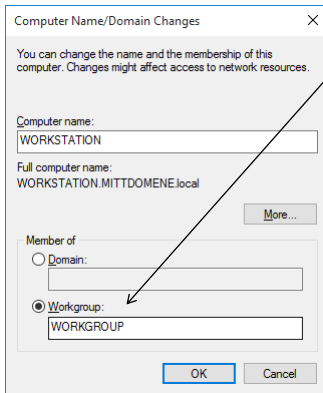
6105N Windows Server og datanett

© Jon Kvisli, USN

Windows Server og klient i nettverk 3

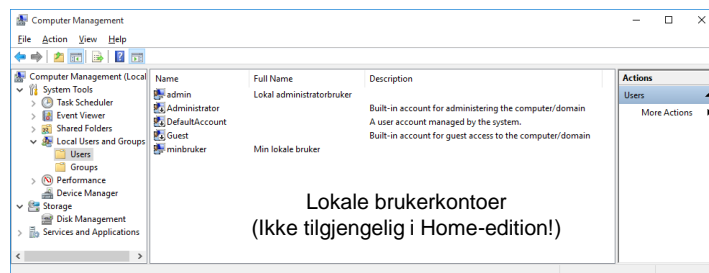
3

Arbeidsgrupper i Windows 10



- **Windows arbeidsgrupper**
 - Alle maskiner er med i en navngitt arbeidsgruppe (workgroup)
- **Deling av filer, mapper og skrivere kan skje på to måter:**
 - » HomeGroup
 - » Folder sharing
- **Lokal brukeradministrasjon**
 - Brukernavn og passord må opprettes på hver maskin i nettverket
 - Pålogging / passordkontroll skjer lokalt
 - Max. 10 samtidige tilknytninger til hver maskin

Se kommende foiler og labøving



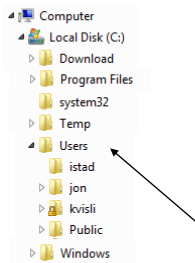
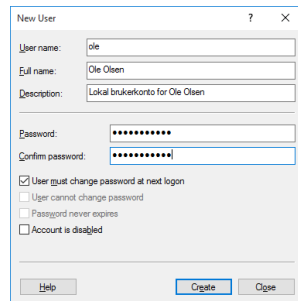
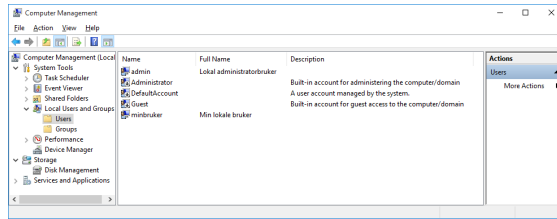
6105N Windows Server og datanett

© Jon Kvisli, USN

Windows Server og klient i nettverk 4

4

Lokale brukerkontoer i Windows 10



Lokale brukerkontoer

- Opprettes på lokal maskin
- Kan kun gis tilgang til ressurser på denne maskinen
- Du må ha en brukerkonto på alle maskiner du skal benytte
- Brukernavn og passord kontrolleres mot lokal brukerdatabase på maskinen

Hvis flere brukere deler samme maskin, bør de ha hver sin brukerkonto!

Brukernes programinnstillinger, fargeoppsett, bakgrunnsbilde, mine dokumenter o.l. lagres i brukerens mappe under mappen **C:\Users**

6105N Windows Server og datanett

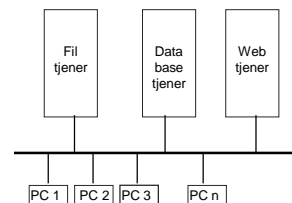
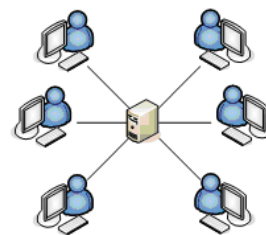
© Jon Kvisli, USN

Windows Server og klient i nettverk 5

5

Tjenerbaserte nettverk

- **Én eller få kraftige maskiner er tjenerer**
 - Tjenerer kjører et tjeneroperativsystem (tjener-OS)
 - » F.eks Windows Server
 - Tjener-OSet inneholder en sentral brukerdatabase
- **Sentrale fellesressurser deles ut fra tjeneren**
 - disk, mapper og filer
 - printere
- **Tjener kan ha spesialiserte funksjoner, f.eks.**
 - Webtjener
 - Databasetjener
 - DHCP tjener
 - m.m
- **Store nett kan ha mange tjenerer**
 - Ofte én tjenermaskin for hver tjeneste(!)



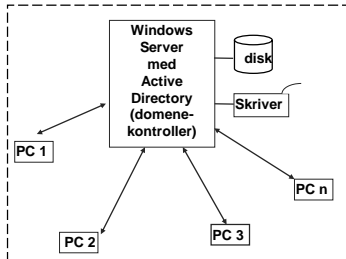
6105N Windows Server og datanett

© Jon Kvisli, USN

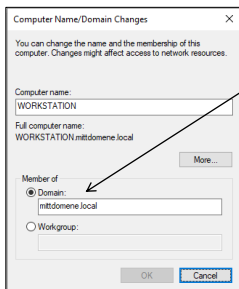
Windows Server og klient i nettverk 6

6

Tjenerbaserte nett med Windows domener



- **Alle maskiner er med i et Windows domene**
 - Én tjenermaskin er domenekontroller
 - » Har én felles brukerdatabase (Active Directory - AD)
 - Brukerkontoene (domenekontoer) kan brukes fra alle maskiner i domenet
 - » Lagrer informasjon om alle maskiner i domenet
 - » Styrer tilgang til alle maskiner / ressurser i domenet
 - Andre maskiner må meldes inn som medlem i domenet:
 - » Alle klientmaskiner
 - » Andre tjenere som ikke er domenekontrollerer
 - Domenenavn bestemmes av domenekontrolleren
- **Kontroll av brukernavn og passord i domenet**
 - Brukere og grupper defineres i Active Directory
 - Hver bruker trenger bare én brukerkonto i domenet
 - Ved pålogging sjekkes brukernavn og passord mot felles brukerdatabase på domenekontrolleren
 - Rettigheter til delte ressurser i nettet gis til de sentrale domenekontoene



6105N Windows Server og datanett

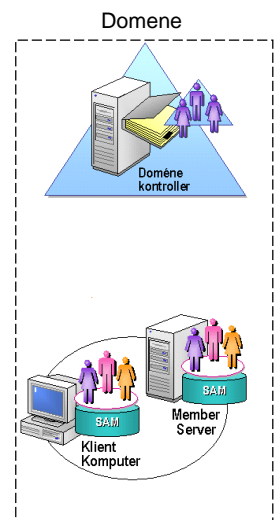
© Jon Kvisli, USN

Windows Server og klient i nettverk 7

7

Tjenertyper i Windows nettverk

- **Domenekontroller (domain controller)**
 - Kjører Active Directory Domain Services (katalogtjeneste)
 - » Inneholder bl.a. sentral felles brukerdatabase for domenet
 - Må også kjøre DNS tjener
 - » oversetter maskin-/domenenavn til IP-adresser for maskiner i domenet
- **Medlemstjener (memberserver)**
 - Tjenermaskin som er medlem i domenet, men ikke domenekontroller
 - Tilgang styres av brukerkontoene på domenekontrolleren
 - » men kan også administreres lokalt på hver medlemstjener
 - Vanlig der tjenester i nettet skal fordeles på flere tjenermaskiner
 - » F.eks. webtjenere, databasetjenere o.l.
- **Frittstående tjener (standalone server)**
 - Tjenermaskin som ikke er med i noe domene
 - Medlem i en arbeidsgruppe (workgroup)
 - Brukerkontoer og tilganger må administreres lokalt på tjeneren
 - Vanligvis bare i små nett (med 1-2 tjenere)



6105N Windows Server og datanett

© Jon Kvisli, USN

Windows Server og klient i nettverk 8

8

Demo: Delte mapper i Windows

De fem neste foilene blir gjennomgått som live demo på video.

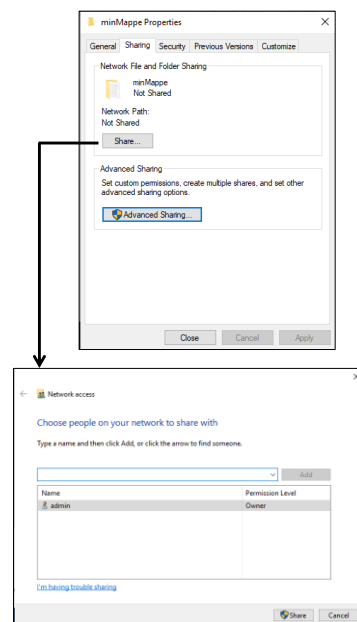
Labøving til denne leksjonen gir også egentrening i dette

Hvis du kan dette fra før kan du hoppe over dem

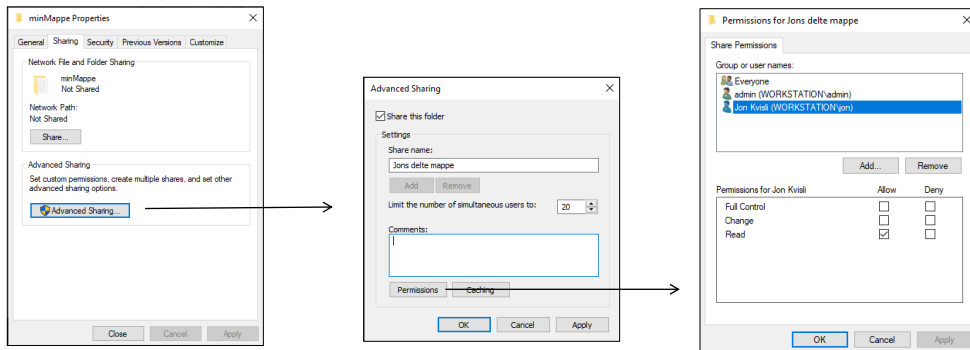
Hvis dette er nytt, bør du se gjennom dem og gjøre labøvingen.

Demo: Delte mapper i Windows

- **Kan brukes i**
 - Arbeidsgruppe (workgroup)
 - Windows domene
- **Dele mapper (Shared Folders)**
 - Høyreklikk mappen og velg Share
 - Klikk Share knappen
- **Tilgangskontroll**
 - Må velge hvilke (lokale) brukere som skal kunne se delte mapper.
 - For hver bruker kan man sette rettigheter (Permission Level).
 - Basic File Sharing
 - » Read - bare lese data
 - » Read/write - lese og skrive/endre/slette
 - » Owner - alle rettigheter (kun én bruker)



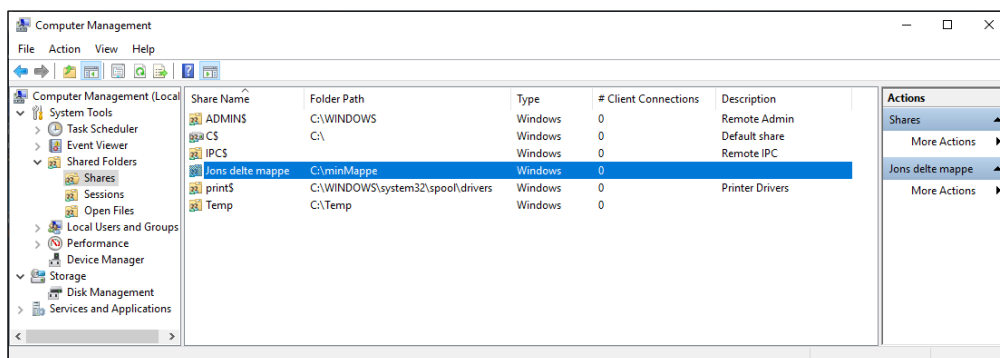
Demo: Delte mapper i Windows



- **Advanced Sharing**

- andre navn på tilgangsrettighetene
 - » Read - bare lese data
 - » Change - lese og skrive/endre/slette
 - » Full Control - alle rettigheter
- kan gis til flere

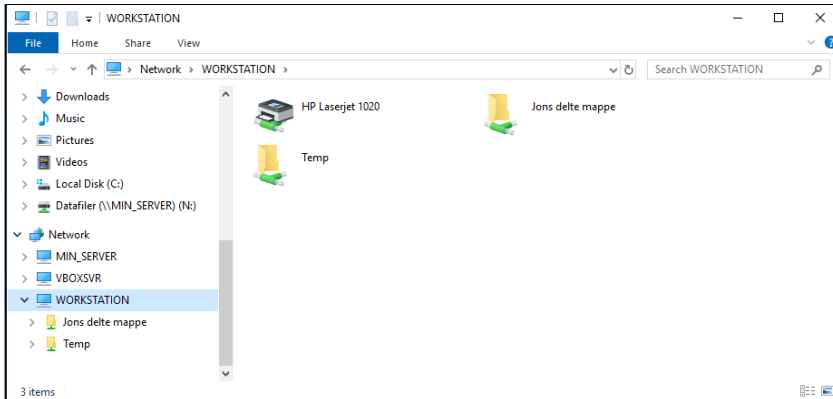
Demo: Administrasjonsverktøy for delte mapper



Shared Folders under System Tools i Computer Management

- Gir oversikt over alle delte mapper på maskinen
- Menyvalg for å administrere deltemapper, brukere og rettigheter
- Windows har opprettet noen delte mapper automatisk under installasjon

Demo: Koble til delte mapper fra Windows-klient



Delte ressurser vises i Windows filbehandler

- Delte mapper krever først pålogging til maskinen som deler, og vises under *Network*

13

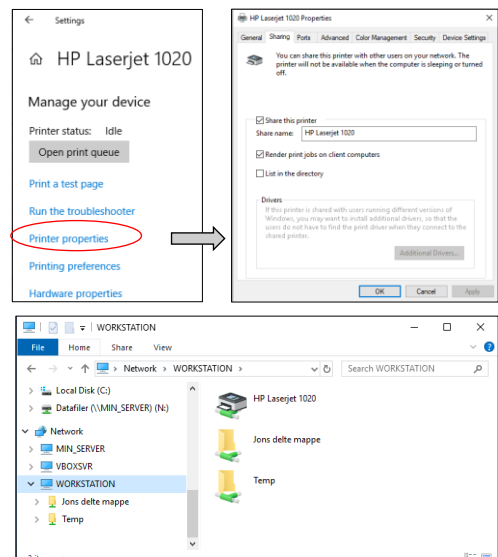
Demo: Dele skrivere

• Dele skrivere (Shared Printers)

- Settings --> Devices--> Printers and scanners
- Klikk skriveren og velg **Manage**
- Velg lenken **Printer Properties**
- Fanen *Share*
- Hake i ruten *Share this printer*
- Gi skriveren et *delingsnavn (Share name)*
 - » det som synes for andre i nettet

• Koble til delt skriver fra klient

- Bruk *Filbehandler (File Explorer)*
- Velg symbolet *Nettverk (Network)*
- høyreklikk på skriveren og velg *Koble til (Connect)*



14

Nettverksadresser

- **IP-adresse**
 - Alle maskiner i nettet må ha en (unik) IP-adresse
 - Nettverksprotokollene bruker alltid IP-adressen for å finne andre maskiner
 - IP-adressene er et 32 bits binære tall (4 bytes) som skrives på denne formen:
 - » som 4 desimaltall: **128.39.192.39**
 - » som 32 bits binærtall: 10000000.00100111.11000000.00100111
- **Maskin og domenenavn**
 - Alternativ "adresse" til maskiner i nettet
 - Mer brukervennlig og det vi bruker når vi skal angi en maskin for et program
 - Betår av to deler: *maskinnavn* og *domenenavn*
 - » Eks: **home.hit.no**, (home er **maskinnavn**, hit.no er **domenenavn**)
- **DNS tjener**
 - Oversetter maskinnavn.domenenavn til IP-adresse
 - Alle maskiner må kjenne til en DNS-tjener for å kunne benytte maskinnavn.domenenavn.
- **Maskinene kan få egen IP-adresse (og DNS-tjeners adresse) på to måter:**
 - Automatisk tildelt fra en DHCP tjener (Labøvinger: på klientmaskinen)
 - Manuelt konfigurert på hver maskin (Labøvinger: på tjenermaskinen)

15

IP-adresser og nettverksmaske

IP-adressen består av to deler:

- **nettadressen** angir adressen til IP-nettet der maskinen er tilkoblet
- **maskinadressen** - angir adressen til hver maskin i IP-nettet
- eksempel: **158.38.60.240**
- lengden på hver del kan variere!

Maskiner med lik nettadresse tilhører samme IP-nett.

IP-adresse: 158 . 38 . 60 . 240

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Nettverksmaske: 255 . 255 . 0 . 0

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Nettverksmasken:

- angir hvor mange bit av IP-adressen som utgjør nettadressen
 - » 1 i nettverksmasken betyr at tilsvarende bit i IP-adressen tilhører nettadressen
 - » 0 i nettverksmasken betyr at tilsvarende bit i IP-adressen tilhører maskinadressen
- eksempel:
 - » IP-adresse 158.38.60.240 = **10011110.00100110.00111100.11110000**
 - » nettverksmaske 255.255.0.0 = **11111111.11111111.00000000.00000000**
 - De 16 **første** bitene (2 byte) i IP-adressen er nettverksadressen
 - Den 16 **siste** bitene (2 byte) av IP-adressen er maskinadresser
 - Nettet kan ha 2^{16} (65536) ulike IP-adresser

Kan variere fra IP-nett til IP-nett.

16

Papirøving: Nettverksmasker

1. Et IP-nett benytter IP-adresser i området 10.42.42.0 – 10.42.42.255
Hva blir nettverksmasken for IP-nettet?

2. Hvor mange IP-adresser er det i IP-nett med disse nettverksmaskene?

a) 255.255.255.254

b) 255.255.255.240

c) 255.255.240.0

Du finner svar på øvingsoppgavene på siste foil bakerst i dette dokumentet.

6105N Windows Server og datanett

© Jon Kvisli, USN

Windows Server og klient i nettverk 17

17

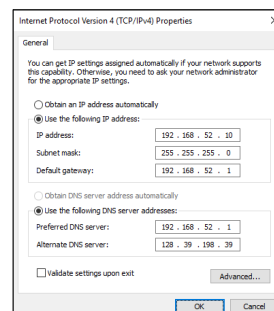
Statiske og dynamiske IP-adresser

• Dynamisk (automatisk) IP-adresse

- Maskinen får tildelt en IP-adresse ved oppstart
 - » Maskinen beholder adressen så lenge den er tilkoblet nettet
 - » Adressen kan overtas av andre når den blir "ledig"
 - » Maskinens adresse kan variere fra gang til gang
- Adressen deles ut av en DHCP tjener
 - » DHCP serveren henter adresser fra et "reservert" adresseområde
- Brukes vanligvis på arbeidsstasjoner og bærbare maskiner

• Statisk (fast) IP-adresse

- Hver maskin får en fast IP-adresse som "aldri" endres
- Adressen konfigureres manuelt inn på hver maskin
- Ingen andre maskiner får bruke denne adressen
- Benyttes vanligvis på tjenermaskiner
 - » Domenekontrollere må ha fast IP-adresse
 - » Andre tjenermaskiner bør ha det



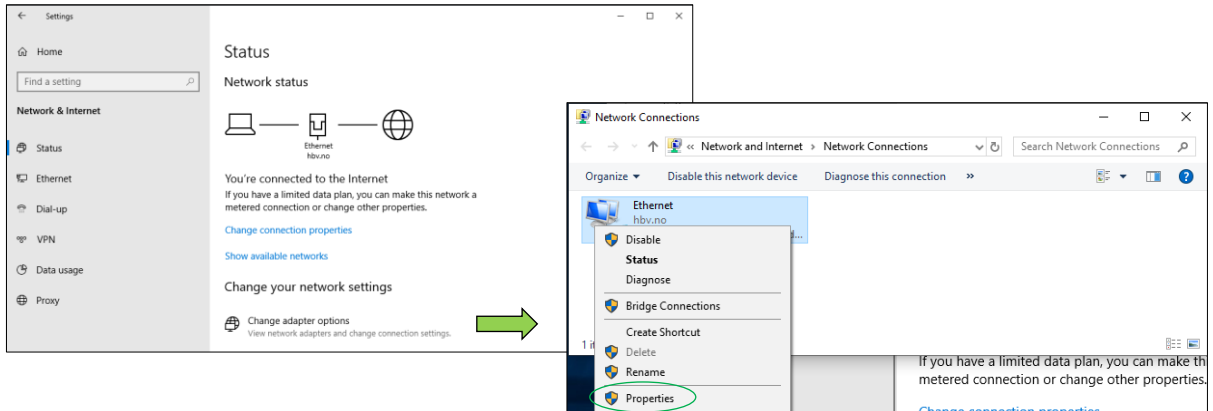
6105N Windows Server og datanett

© Jon Kvisli, USN

Windows Server og klient i nettverk 18

18

Demo: Nettverkskonfigurering i Windows



Konfigurering skjer fra Settings (Innstillinger):

- Network and Internet Network & Internet
Wi-Fi, airplane mode, VPN
- Change Adapter Options Change adapter options
View network adapters and change connection settings.
- Høyreklikk nettverkskortet og velg **Properties**

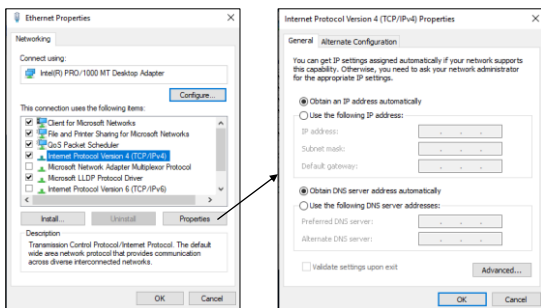
6105N Windows Server og datanett

© Jon Kvisli, USN

Windows Server og klient i nettverk 19

19

Demo: Nettverkskonfigurasjon i Windows



- **Automatisk under installasjon:**
 - Automatisk IP-adresse og DNS
 - Settes opp automatisk hvis PC'en er koblet til nettverk
- **Manuelt etter installasjon:**
 - Under egenskaper for nettverkskortet
 - Egenskaper for *Internet Protocol Versjon 4 (TCP/IPv4)*
- **TCP/IP kommandoer i Windows**

```

C:\Users\valmi>ipconfig /all

Windows IP configuration

Ethernet adapter Ethernet:

   Connection-specific DNS Suffix  . : usn.no
   Description . . . . . : Intel(R) PRO/1000 MT Desktop Adapter
   Physical Address. . . . . : 08:00:27:75:C2:80
   DHCP Enabled. . . . . : Yes
   Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
   IPv4 Address. . . . . : 192.168.52.15(Preferred)
   Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
   Lease Expires . . . . . : Tuesday, February 25, 2020 11:47:34 AM
   Lease Obtained. . . . . : Tuesday, February 25, 2020 11:20:41 PM
   Default Gateway . . . . . : 192.168.52.1
   DNS Servers . . . . . : 192.168.52.20
   192.168.52.1
   NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled
    
```

- `ipconfig /all` viser maskinens IP-konfigurasjon
- `ping adresse` sjekker om vi får kontakt med en annen maskin, f.eks:
 - `ping 192.168.52.130`
 - `ping workstation`
 - `ping www.usn.no`

6105N Windows Server og datanett

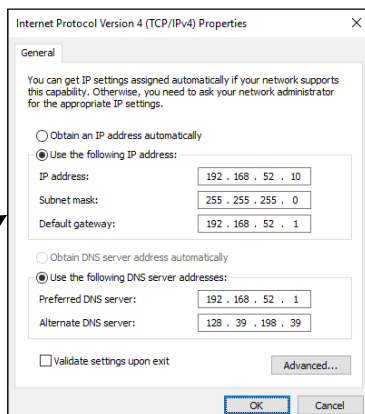
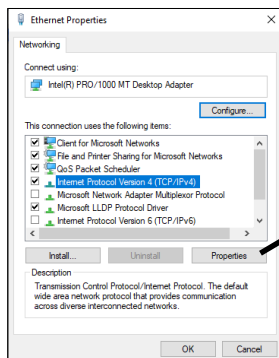
© Jon Kvisli, USN

Windows Server og klient i nettverk 20

20

Demo: Nettverkskonfigurering i Windows statisk / fast IP-adresse

Local Area Connection Properties
Internet Protocol Version 4 (IPv4)



Statisk (fast) IP-adresse til maskinen
Subnettmaske for IP-nettet (LANet)
IP-adresse til standard ruter i nettet

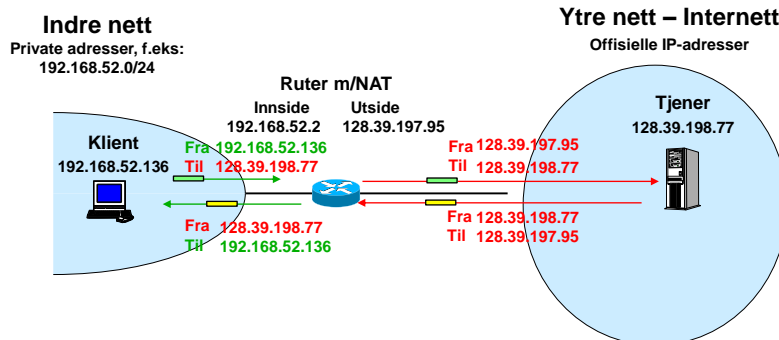
IP-adresse til (nærmeste) DNS-tjener
IP-adresse til «reserve» DNS-tjener

Private IP-adresser

| Reserverte adresseområder | Nettadresse | Kommentar |
|-------------------------------|----------------|-----------------------------|
| 10.0.0.0 - 10.255.255.255 | 10.0.0.0/8 | 2 ²⁴ adresser |
| 172.16.0.0 - 172.31.255.255 | 172.16.0.0/12 | 2 ²⁰ adresser |
| 192.168.0.0 - 192.168.255.255 | 192.168.0.0/16 | 2 ¹⁶ adresser |
| 169.254.0.0 - 169.254.255.255 | 169.254.0.0/16 | (Automatisk privat IP-adr.) |

- **Private IP-adresser skal ikke brukes på Internett**
 - Dvs. ikke på maskiner / nettkort som er knyttet direkte til Internett
 - Data adressert til/fra private IP-adresser videresendes ikke av rutere i Internett !
- **Beregnet for bruk i "lukkede" IP-nett**
 - IP-nett som er "gjemt" bak en ruter, og "usynlige" for Internett
 - Ruterens må gjøre adresseoversetting (NAT) før pakkene rutes ut på Internett
 - Private IP-nett er "usynlige" for andre nett – unngår adressekonflikt med like private adresser
 - Private IP-adresser kan derfor brukes "fritt" av alle og samme adresse brukes i flere ulike nett
- **Hvorfor?**
 - "Sparer" offisielle IP-adresser på maskiner som ikke har behov for det.
 - Nødvendig for å redusere problem med for få adresser i IP versjon 4

Adresseoversetting - NAT



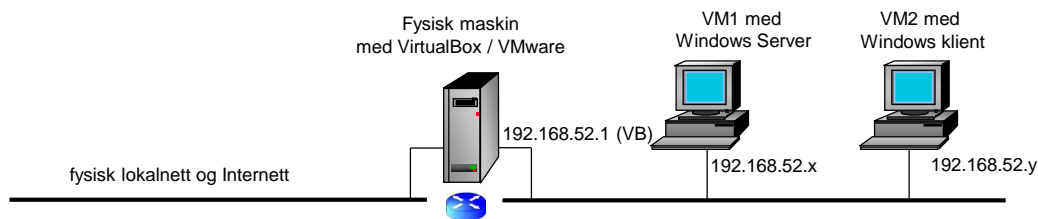
Kommer tilbake til dette senere i kurset.

NAT = Network Address Translation

- Ruter med NAT oversetter private adresser til sin offisielle adresse
- Bare ruterens offisielle adresse er "synlig" på Internett
- Benyttes i de fleste hjemmerutere som kobler hjemmenett til Internett via ISP
- Kan benyttes av VMware mellom virtuelt nett og fysisk nett

Figuren er hentet fra Frode Sørensen: *Innføring i nettverk*, IDG Books Norge

Virtuelt nettverk i VirtualBox / VMware Player (repetisjon fra leksjon 1b)



Ytre fysisk nettverk

- Ditt hjemmenett, eller
- USN's LAN m/offisielle IP-adresser: 128.39.197.0 - 255

Virtuell ruter i VirtualBox/VMware

- NAT (Network Address Translation)
- DHCP med private IP-adresser
- DNS-tjener for virtuelt nett (ikke VB)

Indre virtuelt nettverk

- *NatNetwork* i VirtualBox
- *VMnet8* i VMware
- Bruker private IP-adresser
- Adresseområde bestemmes av VirtualBox/VMware og kan variere
- I øving 1a endret du dette til: 192.168.52.0/24 dvs. adresseområdet 192.168.52.0-255

VirtualBox/VMware inneholder følgende komponenter

- Virtuell ruter mellom indre (virtuelt) og ytre (fysisk) nett
- Virtuell **svitsj** for virtuelle maskiner i indre virtuelt nett (LAN)
- **DHCP tjener** som tildeler IP-adresser til VMene i virtuelt nett
- **DNS tjener** (oversetter maskinnavn til IP-adresser) for virtuelt nett



Dette kommer vi tilbake til senere i emnet

6105N Windows Server og datanett

© Jon Kvisli, USN

Windows Server og klient i nettverk 25

25

Nettverk og NAT konfigurering i Oracle VirtualBox (repetisjon. fra labøving 1a)

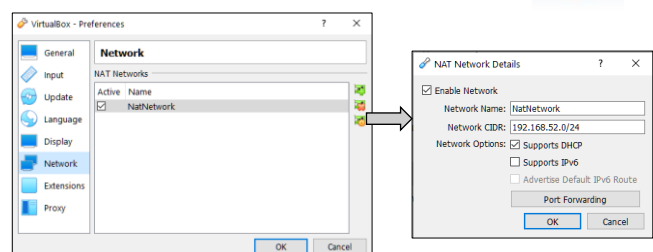


1. Menyvalg File → Preferences...

- Network
- NAT Networks

2. Legg til nytt NAT Network:

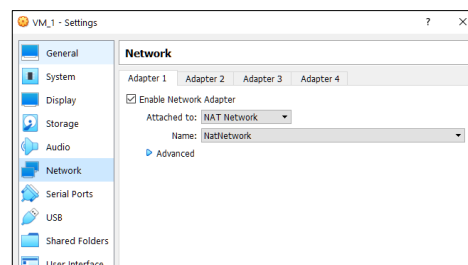
- Default IP-nett er 10.0.2.0/24
- Endre til 192.168.52.0/24 for å samsvare med kommende labveiledninger



3. For begge VMene

- Velg **Settings** og **Network**
- Koble *Adapter 1* til det nye NAT Network

4. Husk å oppdatere IP-adresse i Windows på VMene !



6105N Windows Server og datanett

© Jon Kvisli, USN

Windows Server og klient i nettverk 26

26

Nettverk og NAT konfigurering med VMware Virtual Network Editor (repetisjon fra labøving 1a)

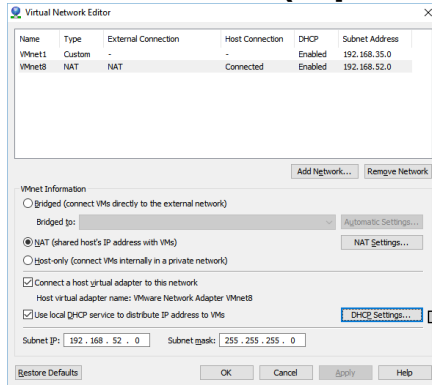


Følger med VMware Workstation og Fusion, men ikke Player!

Kan lastes ned fra Canvas

Nyttig for å se på eller endre nettverks-konfigurasjon i det virtuelle nettet

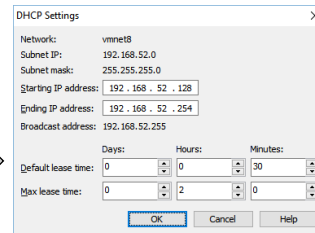
Må kjøres som administrator på fysisk maskin for å kunne endre.



DHCP settings

Bestemmer hvilke IP-adresser DHCP tjeneren skal dele ut i virtuelt nett

- Start IP address
- End IP address



Tre virtuelle nett som default

- **VMNet0 Bridget (broet):** Virtuell maskin tilhører samme IP-nett som fysisk maskin
- **VMNet1 Host-only:** Virtuell maskin tilhører et lukket privat IP-nett uten NAT / ruter
- **VMNet8 NAT:** Virtuell maskin tilhører privat IP-nett med NAT / ruter i VMware

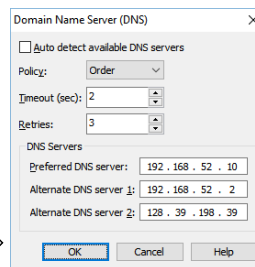
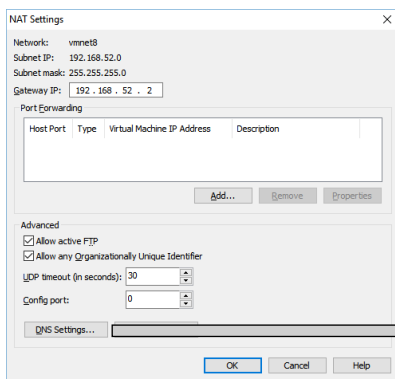
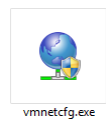
Ingen Internett-tilgang

Bruk dette !

Subnet IP & Subnet mask:

- Bestemmer IP-adresse og nettmasker for det indre virtuelle nettet, dvs. for de virtuelle maskinene

Nettverk og NAT konfigurering med VMware Virtual Network Editor (repetisjon fra labøving 1a)



• VMware fungerer som ruter med adresseoversetting (NAT)

• Du kan konfigurere:

- IP-adresse for default ruter (gateway)
- IP-adresse til DNS-tjenere

DHCP tjeneren i VMware vil dele ut disse sammen med IP-adresse til virtuelle maskiner

Svar til papirøving: Nettverksmasker

1. Et IP-nett benytter IP-adresser i området 10.42.42.0 – 10.42.42.255
Hva blir nettverksmasken for IP-nettet?

0-255 = 256 adresseverdier, $256 = 2^8$

Dvs det kreves 8 bits for maskinadresser – som gir $32 - 8 = 24$ bits for nettadresse

Nettverksmasken blir da: 11111111.11111111.11111111.00000000 = 255.255.255.0

2. Hvor mange IP-adresser er det i IP-nett med disse nettverksmaskene?

a) 255.255.255.254 $254_{10} = 11111110_2$ dvs siste bit i IP-adr. er maskinadresse
som gir $2^1 = 2$ IP-adresser

b) 255.255.255.240 $240_{10} = 11110000_2$ dvs de siste 4 bit i IP-adr. er maskinadr.
som gir $2^4 = 16$ IP-adresser

c) 255.255.240.0 Binært: 11111111.11111111.11110000.00000000
dvs. $4 + 8 = 12$ bit til maskinadresse som gir $2^{12} = 4096$ adresser