

## 6105 Windows Server og datanett

### Labøving: TCP/IP verktøy i Windows

#### Introduksjon

I denne øvingen vil du lære Windows kommandoer som brukes mye i nettverksadministrasjon og feilsøking. Kommandoene kjøres fra **kommandovinduet** i Windows. Bruken av kommandoene og parametere (opsjonene) til disse blir forklart hvis du skriver kommandoen etterfulgt av mellomrom og parameteren */?*, f.eks.slik:

```
ping /?
```

I denne øvingen vil du også ha nytte av beskrivelse av kommandoene i kompendiet [Kvisli: Datakommunikasjon og maskinvare](#), kap 3.4.

Øvingen er skrevet for klientmaskin med Windows 10, men vil også fungere i Windows Server. Det er også mulig å gjøre øvingen på en maskin med andre Windows versjoner, macOS eller Linux, men resultatene vil se noe annerledes ut. Kommandoene som brukes finnes i alle de tre OSene, men opsjoner og outputformat kan variere noe.

#### Oppgave a: Se maskinens IP-konfigurasjon med ipconfig (repetisjon)

1. Bruk den **fysiske** maskinen din og start kommandovinduet slik:

- Windows: Høyreklikk Windows-menyen og velg *Command Prompt* (kommandovindu) eller *Windows Powershell*
- macOS: **Terminal** (under *Launchpad* og *Other*)
- Linux: *Applications* → *Accessories* → **Terminal**

2. Bruk en av kommandoene nedenfor :

- Windows: **ipconfig /all**
- macOS: **ifconfig -a**
- Linux: **ifconfig -a**

Du vil se IP-konfigurasjonen for **alle** nettverksgrensesnitt (interface) på den fysiske maskinen. Dvs. maskinens **fysiske** nettverkskort, samt **virtuelle** nettverkskort som er opprettet av VirtualBox/VMWare. Disse vil ha litt ulike navn og beskrivelse avhengig av operativsystem på den fysiske maskinen

Operativsystem	Fysisk nettkort	Virtuelt nettkort for VirtualBox	Virtuelt nettkort for VMware
Windows	Navn: Ethernet Beskrivelse: Navn på kortprodusent / -type	Navn: Ethernet <i>n</i> Beskrivelse: VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter (*)	Navn: Ethernet <i>n</i> Beskrivelse: VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1 eller VMnet8
macOS	en0	en1 og evt. en2	en1 og evt. en2
Linux (varierer med distribusjon)	eth0 (?)	eth1 og evt. eth2	eth1 og evt. eth2

(\*) VirtualBox lager ikke noe virtuelt nettkort til den fysiske maskinen for det virtuelle NAT-nettverket. Du finner derfor ikke noe nettkort på den fysiske maskinen som har IP-adresse i det samme IP-nettet som de virtuelle maskinene. Interfacet Host-Only Ethernet Adapter brukes der virtuelle maskiner kobles slik at de kun kommuniserer med vertsmaskinen.

3. Fyll ut opplysningene i tabellen nedenfor for de aktuelle nettkortee

	For det <b>fysiske</b> nettkortet	For det <b>virtuelle</b> nettkortet
Fysisk adresse / Ethernetadresse / MAC adresse		
IP-adresse(r):		
Er DHCP aktivert?		
Subnetmaske:		
IP-adressen til default gateway (ruter):		
IP-adressen(e) til DNS tjener(e):		

4. Start den **virtuelle** tjenermaskinen (domenekontrolleren).

5. Bruk kommandoen **ipconfig /all** på tjenermaskinen og finn ut følgende:

	For maskinens virtuelle nettkort (Ethernet adapter Ethernet)
Fysisk adresse:	
IPv4 adresse:	
Er DHCP aktivert?	
Subnetmaske:	
IP-adressen til default gateway (ruter):	
IP-adressen(e) til DNS tjener(e):	

Hva betyr det hvis første DNS-server er satt til 127.0.0.1? \_\_\_\_\_

6. Start den **virtuelle** klientmaskinen din og logg på med en **lokal** bruker som har administratorrettigheter på klienten, f.eks. *WORKSTATION\admin*

7. Bruk kommandoen **ipconfig /all** og finn ut følgende:

	For maskinens virtuelle nettkort ( <i>Ethernet adapter Local Areal Connection</i> )
Fysisk adresse:	
IPv4 adresse:	
Er DHCP aktivert?	
Subnetmaske:	
IP-adressen til default gateway (ruter):	
IP-adressen(e) til DNS tjener(e):	

Hvorfor kan ikke adressen 127.0.0.1 brukes som DNS-tjener her? \_\_\_\_\_

### Oppgave b: Feilsøking av nettverksforbindelser med ping

Kommandoen **ping** er mye brukt for å feilsøke i TCP/IP kommunikasjon. Dersom du opplever et nettverksproblem, kan det være lurt å starte med en systematisk bruk av ping for å finne ut hvor feilen ligger. Her er en øving som viser hvordan dette kan gjøres, bl.a. hvilken rekkefølge feilsøkingen bør gjøres i:

1. Bruk den **virtuelle klientmaskinen** din og start kommandovinduet.
2. Skriv kommandoen **ping 127.0.0.1** (*loopbackadressen* til nettkortet). Hvis du får svar betyr det at TCP/IP protokollene er korrekt installert på din maskin.

*Loopbackadressen refererer alltid til et "virtuelt nettverksinterface" som er en del av IP-laget på maskinen. Trafikk til loopbackadressen blir aldri sendt ut på nettet, men returneres i stedet fra IP-laget tilbake til transportlaget på egen maskin. Hvis ping til denne adressen feiler, tyder det på at TCP/IP ikke er installert, eller er installert feil. Loopbackadressen kan også brukes for å kontakte tjenerprogrammer som kjører på samme maskin som klienten.*

3. **Ping maskinnavnet localhost.**

Obs: Hvis du får svar fra adressen **:::1**: så er det loopbackadressen i **IP versjon 6 (IPv6)**

Bruk i så fall **ping -4 localhost** for å tvinge **ping** til å bruke IPv4.

Hvilken IPv4 adresse får du svar fra? \_\_\_\_\_

4. **Ping IPv4-adressen til nettverkskortet (-interfacet) på maskinen.** (fra pkt 7)

Svar fra denne adressen bekrefter at nettverkskortet har fått en gyldig IP-adresse (statisk eller dynamisk). Hvis dette feiler må du sjekke konfigurasjonen av nettverksforbindelsen, evt. om du mangler tilgang til DHCP tjener for dynamiske adresser.

5. **Ping IP-adressen til den virtuelle tjenermaskinen.**

Svar fra denne bekrefter at din maskin er i stand til å kommunisere med andre maskiner i samme IP-nett.

6. **Ping IP-adressen til *default gateway*** (standard ruter) slik den er konfigurert på maskinen.

Svar fra denne bekrefter at ruterer er tilgjengelig og du sannsynligvis kan kommunisere med maskiner utenfor eget IP-nett via denne.

7. **Ping en IP-adresse på yttersiden av *default gateway*, f.eks. adressen 128.39.198.39**

Svar fra denne bekrefter at du kan kommunisere med maskiner utenfor ditt eget IP-nett via den lokale ruterer. Hvis dette feiler, tyder det på at ruterer ikke er konfigurert riktig, eller at det er en nettverksfeil på **yttersiden** av ruterer.

*Obs! Noen rutere og maskiner er konfigurert slik at de **ikke** slipper «ping-pakker» gjennom ruterer, og/eller ikke svarer på ping. I så fall vil du ikke få svar på ping selv om annen TCP/IP trafikk fungerer.*

8. **Ping maskinnavnet (FQDN) til den virtuelle tjenermaskinen f.eks. server2016.mittdomene.local.**

Svar på denne ping'en bekrefter at klientmaskinen får svar fra DNS-tjenerer på tjenermaskinen din.

9. **Ping maskinnavnet (FQDN) til en maskin utenfor eget nettverk, f.eks. itfag.usn.no**

Svar på denne ping'en bekrefter at DNS-tjenerer din kan kommunisere med andre DNS-tjenerer i Internett for å finne IP-adresser.

Hvis alle disse punktene virker, indikerer det at maskinen, lokalnettet og tilkobling til Internett fungerer som det skal. Hvis du fremdeles har et kommunikasjonsproblem, ligger feilen trolig på den tjenermaskinen du forsøker å kontakte, eller et sted i Internett på vei frem dit. I de neste oppgavene vil du se hvordan du kan feilsøke mer på dette.

### Oppgave c: Bruk av nslookup

Kommandoen **nslookup** vil bruke DNS for å finne IP-adresser fra maskinnavn etter omvendt. Bruk nslookup for å svare på følgende:

1. Hvilke(n) IP-adresse(r) har maskinen **www.datakom.no**? \_\_\_\_\_
2. Hvilken DNS tjener ga deg dette svaret? \_\_\_\_\_
3. Hvilket maskinnavn hører til IP-adressen **128.39.198.39**? \_\_\_\_\_

(Hvis du ikke får svar, kan du prøve å tømme lokalt DNS cache med **ipconfig /flushdns** og deretter **nslookup**.)

## Oppgave d: Spore rute i nettet med tracert

Denne oppgaven bør du gjøre på fysisk maskin. Den vil fungere også fra virtuell maskin i VirtualBox, men det ser ut til at VMWare blokkerer innkommende «ping-pakker» fra rutere på vegen fram mot målmaskinen.

### IPv4 og IPv6

Hvis du bruker Windows 10 på fysisk maskin og din ISP tilbyr IPv6, vil Windows automatisk bruke IPv6 i kommandoene nedenfor. Bruk da -4 opsjonen på tracert for å tvinge programmet til å bruke IPv4, f.eks. *tracert -4 itfag.usn.no*. (På Mac/Linux vil traceroute alltid bruke IPv4. Der finnes egne kommandoer *tracert6* og *ping6* for å bruke IPv6)

Kommandoen **tracert** (**traceroute** på Linux/macOS) viser hvilken vei IP-pakker tar gjennom nettverket fram til en mottaker.

1. Bruk **tracert/traceroute** for å finne hvilke rutere IP-pakkene må passere mellom din maskin og maskinen **itfag.usn.no**?

Navn	IP-adresse
_____	_____
_____	_____

2. Bruk **tracert/traceroute** og finn ut hvor mange ruterhopp det er mellom din maskin og webtjeneren **www.vg.no**? \_\_\_\_\_

(Du får kanskje noen time-out meldinger underveis, men vær tålmodig.....)

Hvor lang tur/retur-tid (roundtrip time) bruker en IP-pakke i gjennomsnitt til denne maskinen? \_\_\_\_\_

3. Hvor mange ruterhopp er det mellom din maskin og webtjeneren **www.berkeley.edu**? \_\_\_\_\_

(Her får du kanskje enda flere time-out meldinger underveis, men vær tålmodig.....)

Hvor lang tur/retur-tid (roundtrip time) bruker en IP-pakke i gjennomsnitt til denne maskinen? \_\_\_\_\_

Hvilket annet maskinnavn har denne maskinen? \_\_\_\_\_

Hvilken IP-adresse er den første ruter i listen? \_\_\_\_\_

Hvilken ruter tror du at dette er? \_\_\_\_\_

Hvorfor inneholder alle tracert listene i denne oppgaven denne ruteren først? \_\_\_\_\_

Hvilken av ruterne i listen ser ut til å være den "siste" som ligger i Norge? \_\_\_\_\_

Tips: Ett av de norske hovedknutepunktene for Internett (NIX) ligger på St.Olavsplass i Oslo.

## Oppgave e: Se lokal rutingtabell med netstat

Windows kommandoen **netstat -r** viser alle nettverksgrensenitt (interfaces) og innholdet i den **lokale** rutingtabellen på maskinen. Alle maskiner med IP-protokollen installert vil inneholde en rutingtabell som viser rute til de nettene den kjenner, samt en default rute. Det er altså ikke bare rutere som har rutingtabeller!

1. Kjør kommandoen på den **virtuelle** klientmaskinen for å vise alt innhold i maskinens rutingtabell.
2. Se tabellen merket *IPv4 Route Table* som inneholde de aktive rutene som maskinen kjenner.

Kollonnene i tabellen har følgende betydning:

<i>Network Destination</i>	Nettverksadressen til IP-nettene som maskinen kjenner.
<i>Netmask</i>	Nettverksmasken til IP-nettene.
<i>Gateway</i>	IP-adressen til den maskinen/ruteren som IP-nettet kan nås via.
<i>Interface</i>	IP-adressen til nettverkskortet (interfacet) som IP-nettet kan nås via.
<i>Metric</i>	Et måltall som sier noe om "kostnaden" for ruten. Hvis flere ruter er mulig, velges den med lavest "kostnad". I denne sammenhengen kan "kostnad" handle om antall hopp, svartid, overføringskapasitet, pålitelighet o.l.

3. Første linje i tabellen inneholder **default rute**. Denne vises med nettverksadresse 0.0.0.0 og nettmaske 0.0.0.0.

Hvilken verdi har kollonnen *Gateway* i denne linjen? \_\_\_\_\_

Hvilken ruter er dette? \_\_\_\_\_

Hvilken verdi har kollonnen *Interface* i denne linjen? \_\_\_\_\_

Hvilket grensesnitt / nettkort / maskin er dette? \_\_\_\_\_

4. Finn linjen med nettverksadressen for det **virtuelle** IP-nettet (192.168.52.0).

Hvilken verdi har kollonnen *Gateway* i denne linjen? \_\_\_\_\_

Hva tror du denne verdien betyr? \_\_\_\_\_

Hvorfor har dette nettverket ikke samme gateway-verdi som i pkt.3 \_\_\_\_\_

Hvilken verdi har kollonnen *Interface* i denne linjen? \_\_\_\_\_

Hvorfor er denne den samme som i pkt.3 \_\_\_\_\_

5. Finn (en av) linjen(e) med nettverksadressen 224.0.0.0

Hvilken *nettmask*e har dette nettet? \_\_\_\_\_

Hvordan vil du skrive denne nettadressen med CIDR-notasjon? \_\_\_\_\_

Hvilken funksjon har adressene i dette nettet (se pensumfoilene)? \_\_\_\_\_

6. Finn linjen(e) med nettverksmaske 255. 255. 255. 255

Hva sier denne masken om adressen i kolumnen *Network Destination*? \_\_\_\_\_


## Oppgave f1: Endre IP-nett for virtuelt lokalnett i VirtualBox

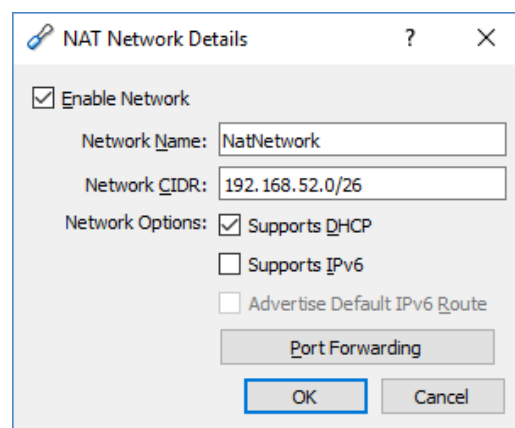
### Hvis du bruker VMware kan du hoppe rett til oppgave f2

I denne oppgaven skal du endre adresseområdet for IP-nettet i det virtuelle lokalnettet til VirtualBox der de virtuelle maskinene er plassert. Det betyr også at du skal bruke en annen nettverksmaske.

**Obs! Det ser ut til at VirtualBox har en «bug» som gjør at endringer i vinduet nedenfor ikke blir lagret permanent. Hvis du får problemer med dette øvingen kan du derfor hoppe over den.**

1. Slå av alle virtuelle maskiner i **VirtualBox** (*Windows – Shut down*)

2. Velg **File → Preferences... → Network** i VirtualBox.
3. Markèr *NatNetwork* og klikk **Edit**-knappen 
4. Modifiser feltet *Network CIDR* for nettet **NatNetwork** slik at det benytter et IP-nett med **64 IP-adresser** der laveste adresse er **192.168.52.0**. Hvilken maskelengde må du bruke?



5. Modifiser subnettmasken på **tjenermaskinen** slik at den stemmer med den nye maskelengden for **NatNetwork** i VB. (Tjeneren har statisk IP-konfigurasjon som må endres manuelt.)
6. Sjekk at tjenermaskinen fremdeles kan pinge default gateway og maskiner i Internett.
7. Bruk kommandoen **ipconfig /renew** på den virtuelle **klientmaskinen** din slik at den får ny IP-konfigurasjon fra DHCP-tjeneren. (Hvis det ikke går, så kan du i stedet *Disable* og *Enable* nettkortet, eller restarte den virtuelle maskinen)
- Hvilken IP-adresse har maskinen fått nå?
  - Hvilken subnettmaske har maskinen fått nå?
8. Sjekk at klientmaskinen kan pinge tjenermaskinen og maskiner i Internett.

**Obs! Hvis klienten ikke får tildelt korrekt IP-adresse/maske fra DHCP-tjeneren, kan du alternativt konfigurere statisk IP-adresse og maske på klienten også.**

## Oppgave f2: Endre IP-nett for virtuelt lokalt nett i VMWare

Hvis du bruker VirtualBox skal du ikke gjøre denne oppgaven.

I denne oppgaven skal du endre adresseområdet for IP-nettet i det virtuelle lokalt nettet til VMWare der de virtuelle maskinene er plassert. Det betyr også at du skal bruke en annen nettverksmaske.

1. Steng alle virtuelle maskiner i VMWare
2. Start programmet **vmnetcfg** (som du har brukt før) på den **fysiske** lab-maskinen.
3. Modifiser IP-konfigurasjonen for nettet **VMnet8** slik at det benytter et IP-nett med **64 IP-adresser** der laveste adresse er **192.168.52.0**.  
Hvilken subnetmaske må du bruke?

**Obs! Pass på at endringen ikke krever endring av IP-adresse for VMWare eller Windows serveren din!** (Det vil bli ganske omfattende og lett bli feil.)

Tips: Du bør endre innstillingene slik:

- Legg inn riktig maske i feltet *Subnet mask* og trykk **Apply**.
  - Trykk **DHCP Settings** og sjekk at feltene *Starting IP address* og *Ending IP address* nå har fått fornuftige verdier.
4. Modifiser subnetmasken på tjenermaskinen slik at den stemmer med den nye masken for **VMnet8**.
  5. Sjekk at tjenermaskinen fremdeles kan ping default gateway og maskiner i Internett.
  6. Bruk den virtuelle klientmaskinen din og kommandoen **ipconfig /renew**. (Hvis det ikke går, så kan du i stedet *Disable* og *Enable* nettkortet eller restarte den virtuelle maskinen.)
    - Hvilken IP-adresse har maskinen fått nå?
    - Hvilken subnetmaske har maskinen fått nå?
  7. Sjekk at klientmaskinen kan ping tjenermaskinen og maskiner i Internett.

Hvis klienten **ikke** får tildelt korrekt IP-adresse fra DHCP-tjeneren i NatNetwork i VirtualBox, kan du alternativt konfigurere statisk IP-adresse på klienten, f.eks. slik:

