

# Lokale nettverk

Teknologiforståelse VG1

# IP-adresser

- IP-adresser (Internet Protocol address) brukes for adressering av datapakker som sendes i lokale nettverk og over internett. Vi har to standarder i bruk: IPv4 og IPv6. IPv4 er eldst og har for få tilgjengelige adresser. IPv6 er nyere, har flere adresser og vil på sikt ta over.

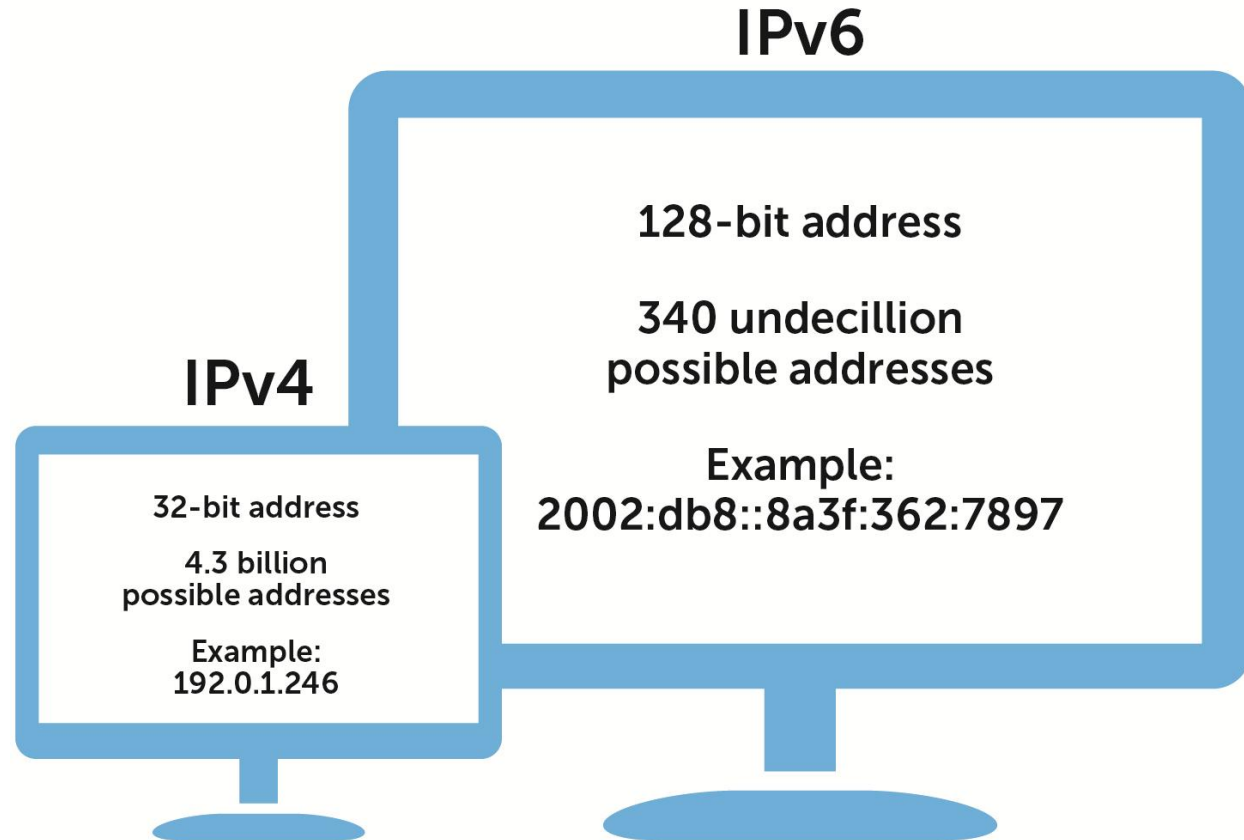
# Hva er en IP-adresse?

- IP-adresser brukes for å sende data mellom datamaskiner.
- De gjør det mulig for enheter å kommunisere over internett og lokale nettverk.



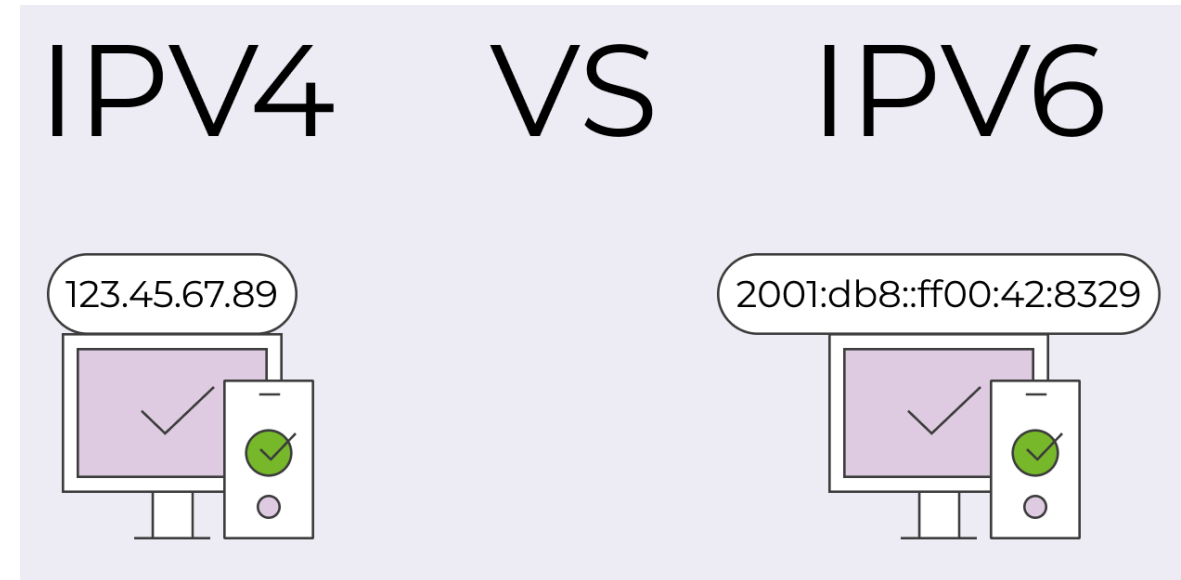
# IPv4 og IPv6

- Vi har to typer IP-adresser: **IPv4** og **IPv6**.
- IPv4 er eldre og har færre adresser.
- IPv6 er nyere og har mange flere adresser.



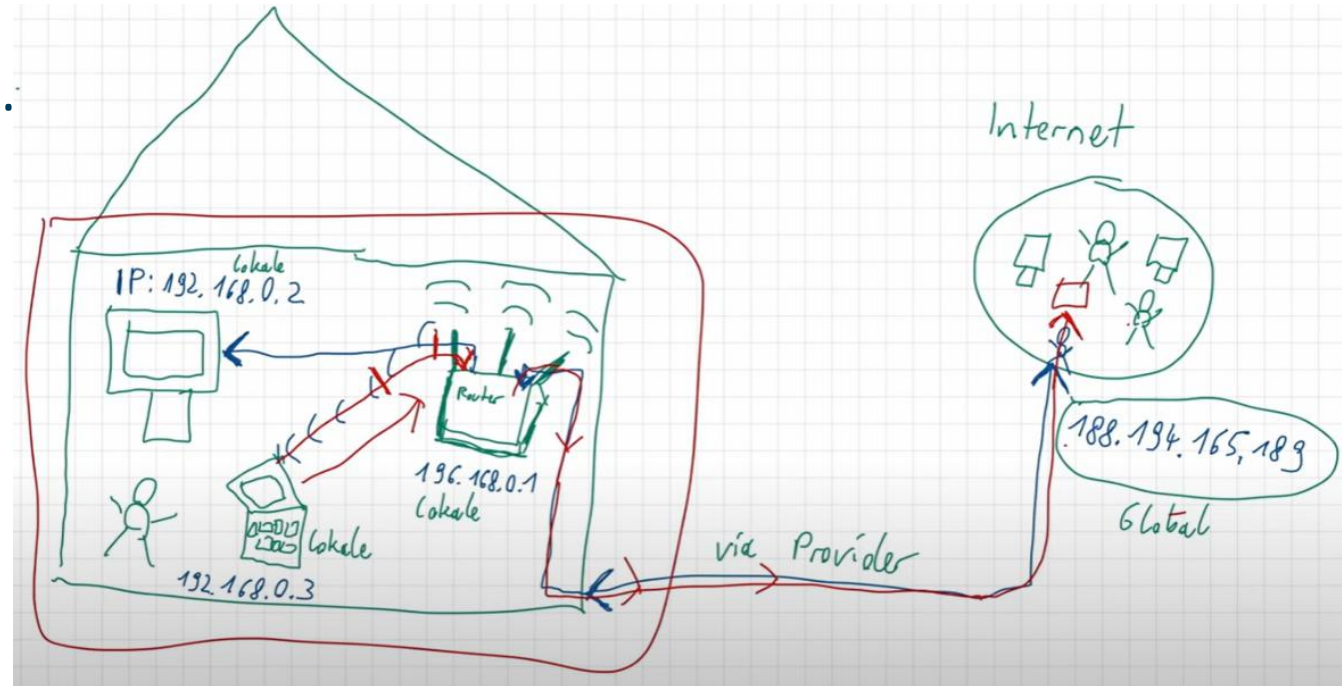
# Hvordan ser adresser ut?

- IPv4: 32 bit, skrives som fire tall – f.eks. 144.27.121.243
- IPv6: 128 bit, skrives med heksadesimale tall – f.eks. 2001:0db8:0002:4619:8a2e:0000:0000:a100



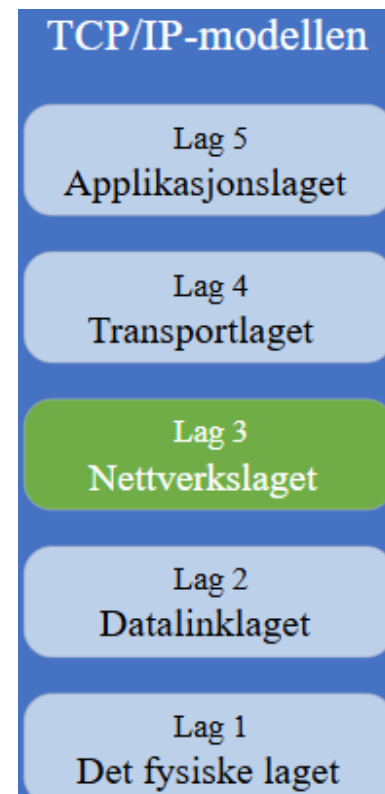
# Hvor brukes IP-adresser?

- IP-adresser brukes både **lokalt** i nettverk og **globalt** på internett.
- Alle enheter som kobles til nettverk får en IP-adresse.



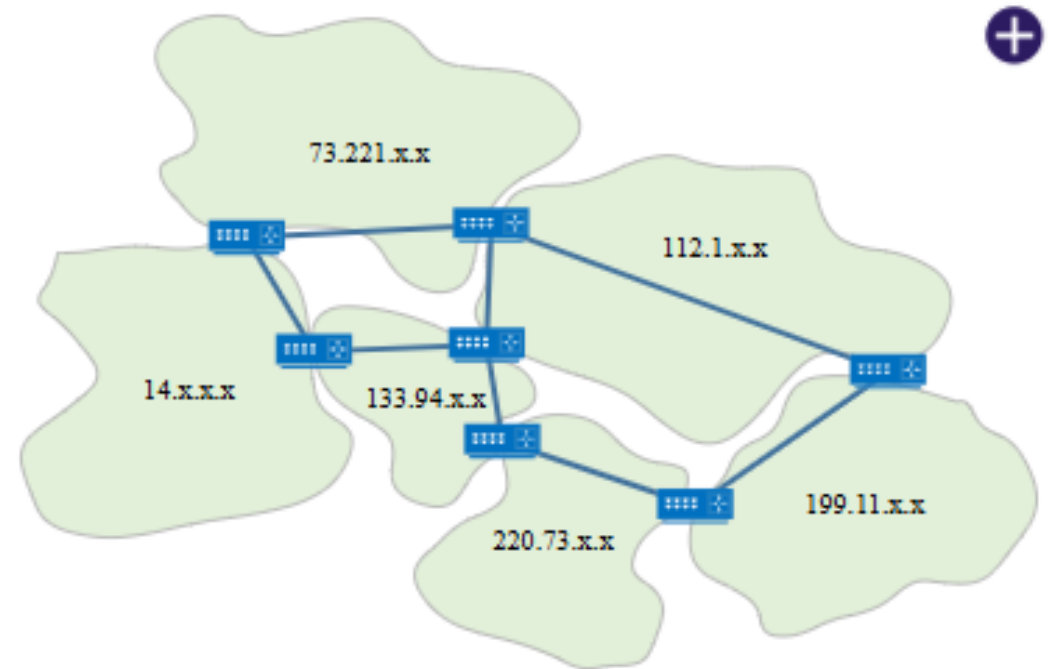
# IP-adresser i TCP/IP-modellen

- IP-adresser brukes på **lag 3 – nettverkslaget**.
- Røtere og datamaskiner bruker IP-adresser for å sende data riktig vei.



# Internett er mange små nettverk

- Internett består av mange små nettverk koblet sammen med rutere.
- Hvert nettverk har sin egen gruppe IP-adresser (IP-blokk).



Internett består av en rekke mindre nettverk som er koblet sammen



# Hva er et adressesegment?

- Et adressesegment er en serie IP-adresser som tilhører ett nettverk.
- Eksempel: 144.27.0.1 – 144.27.255.255 eller 144.27.x.x

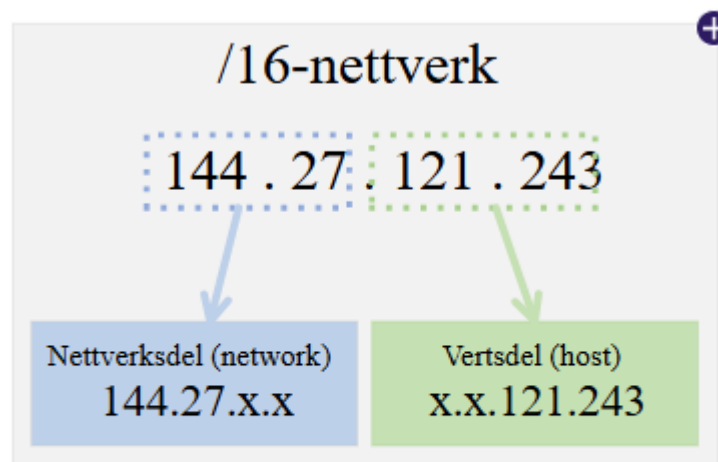
144.27.x.x



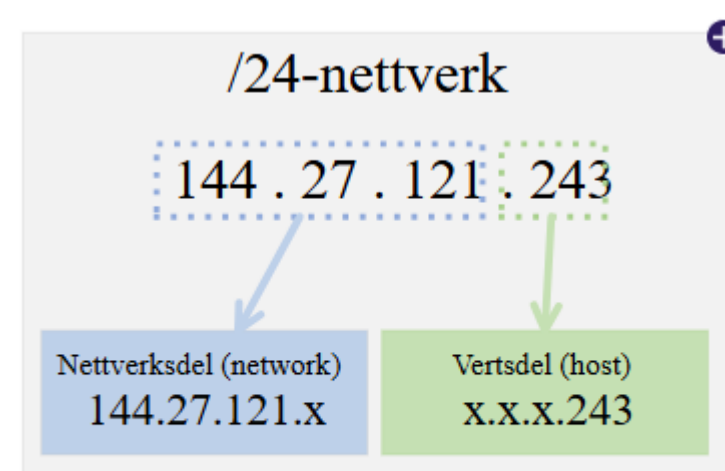
154.347.x.x

# Nettverksdel og vertsdel

- En IP-adresse har to deler:
  - **Nettverksdel:** forteller hvilket nettverk pakken skal til.
  - **Vertsdel:** forteller hvilken enhet i nettverket pakken skal til.



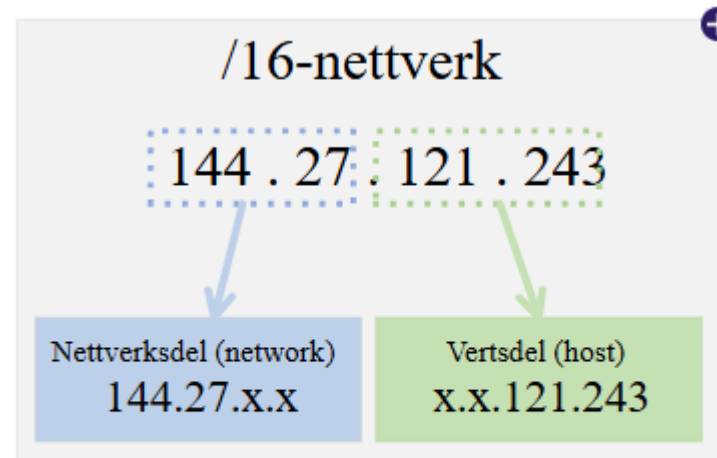
I et IPv4 /16-nettverk brukes halvparten av adressens 32 bit (16 bit) til å beskrive nettverksdelen av adressen. Dette samsvarer med subnettmasken 255.255.0.0.



I et IPv4/24-nettverk brukes 24 bit til å beskrive nettverksdelen av adressen. Dette samsvarer med subnettmasken 255.255.255.0.

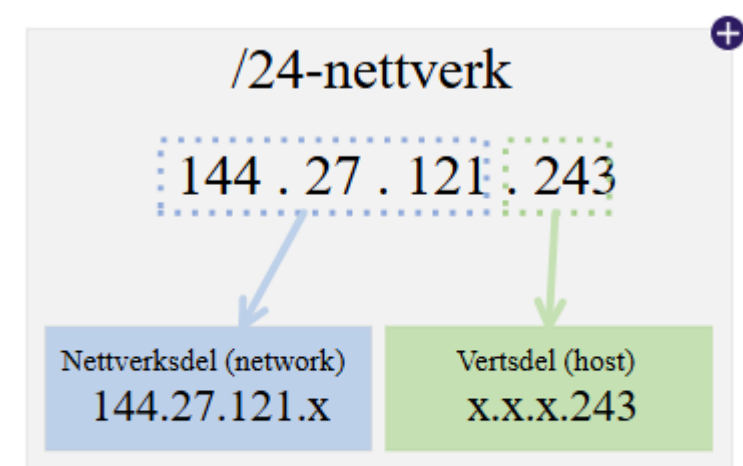
# Subnettmaske og ruting prefiks

- Subnettmaske (IPv4) og ruting prefiks (IPv6) viser hvor mye av adressen som er nettverksdel.
- Eksempel: /16 betyr 16 bit til nettverk, /24 betyr 24 bit.



I et IPv4 /16-nettverk brukes halvparten av adressens 32 bit (16 bit) til å beskrive nettverksdelen av adressen. Dette samsvarer med subnettmasken 255.255.0.0.

Et /16-nettverk har ca. 65 535 adresser.



I et IPv4/24-nettverk brukes 24 bit til å beskrive nettverksdelen av adressen. Dette samsvarer med subnettmasken 255.255.255.0.

Et /24-nettverk har ca. 254 adresser.

# Hvordan rutes datapakker?

- Ruterer leser IP-adressen og sender pakken videre mot riktig nettverk.
- Hvis ruterer ikke vet veien, sender den til en annen ruter.
- Dette fortsetter til pakken når riktig sted – eller stopper hvis den ikke finner fram.



# IPv4

- Består av **32 bit** → omtrent **4,3 milliarder adresser**
- Skrives slik: 192.168.1.33
- Delt i to deler:
  - Nettverksdel → hvilket nettverk
  - Vertdel → hvilken enhet i nettverket
- Bruker **subnettmaske** (f.eks. /24 = 255.255.255.0)

## IPv4

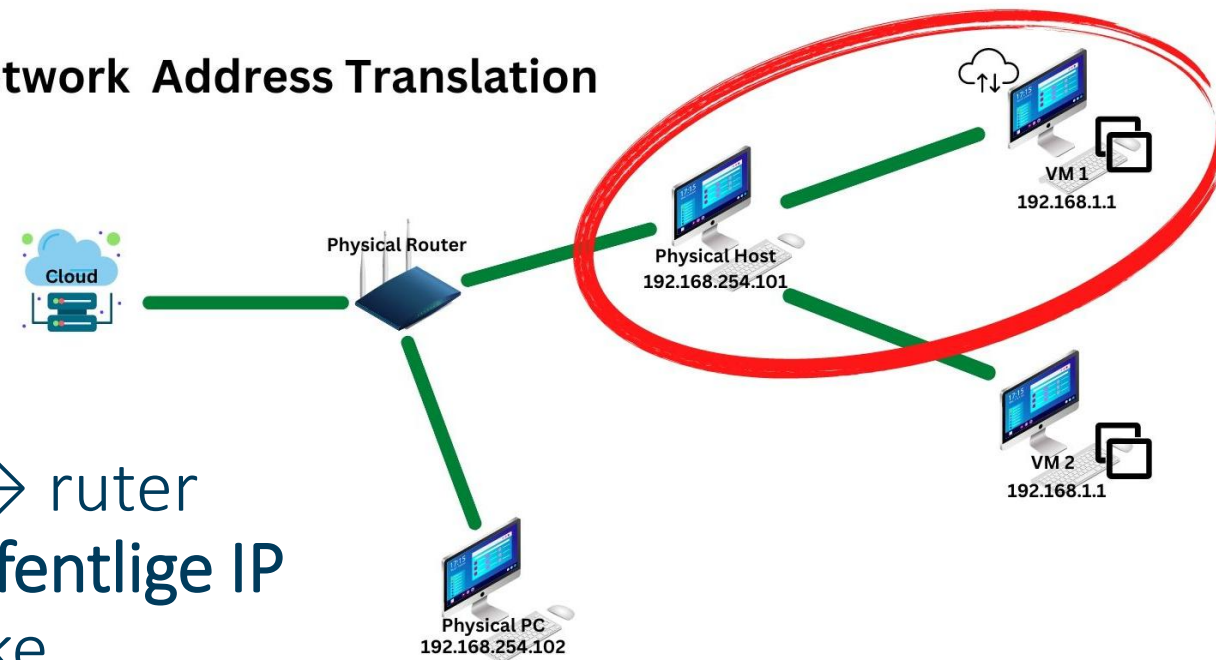
- Deployed In 1981
- 32 Bit IP Address
- 4.3 Billion Address
- numeric address

192.168.2.5

# Hvordan fungerer NAT?

- Eksempel:
  1. PC (192.168.1.33) sender pakke → ruter
  2. Ruter endrer avsender til sin **offentlige IP**
  3. Serveren på internett svarer tilbake
  4. Ruter oversetter igjen og sender svaret til riktig PC
- [NAT Explained - Network Address Translation](#)
- Ruter husker alt dette i en **NAT-tabell!**

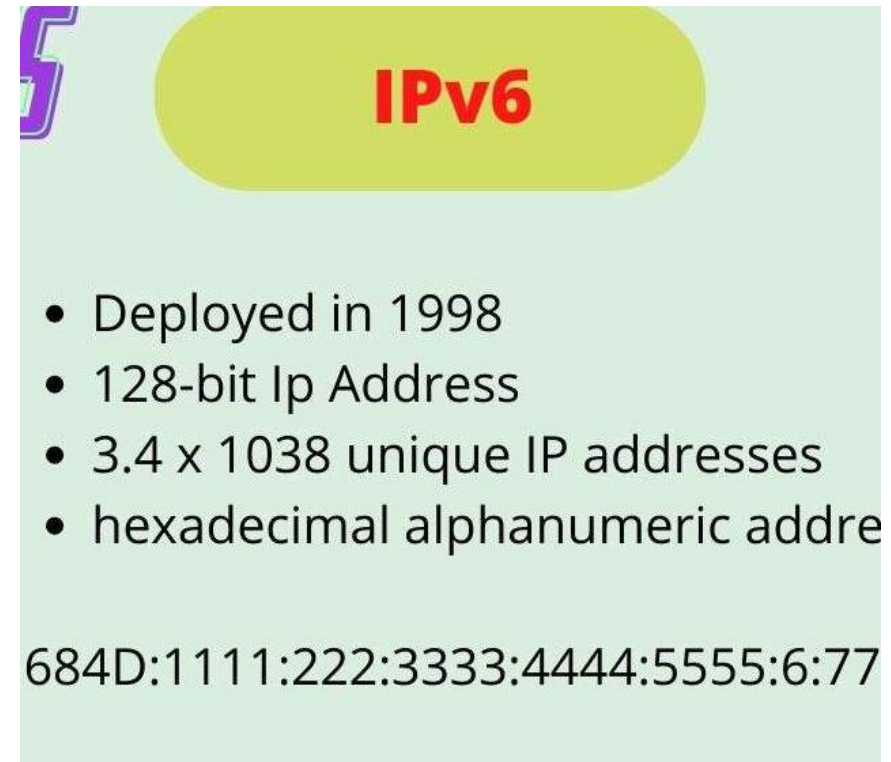
## Network Address Translation



# IPv6: fremtiden

- IPv6 har **128 bit** → ufattelig mange adresser
- Alle kan få sin egen unike adresse → **NAT trengs ikke**
- Bedre ytelse og enklere ruting
- Men IPv4 brukes fortsatt i mange hjem
- 2001:0db8:0002:4619:8a2e:0000:0000:a100

- [IPv4 vs IPv6](#)



**IPv6**

- Deployed in 1998
- 128-bit Ip Address
- $3.4 \times 10^{38}$  unique IP addresses
- hexadecimal alphanumeric address

684D:1111:222:3333:4444:5555:6:77

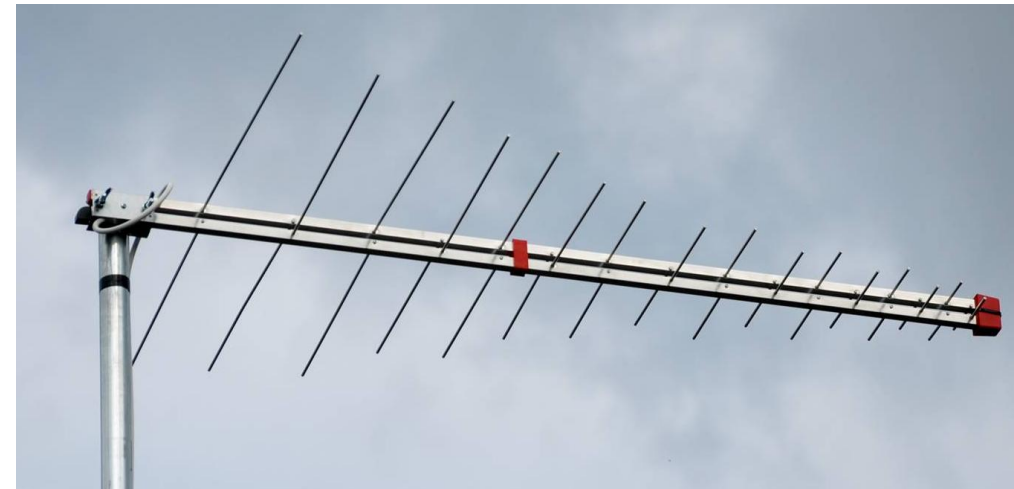
# IPv4 + NAT vs IPv6

Egenskap	IPv4 + NAT	IPv6
Adresseplass	Liten	Enorm
NAT nødvendig	Ja	Nei
Utrulling	Overalt i dag	Økende
Konfigurasjon	Ofte manuelt/DHCP	Automatisk
Sikkerhet	Gjennom ruter/NAT	Gjennom brannmur



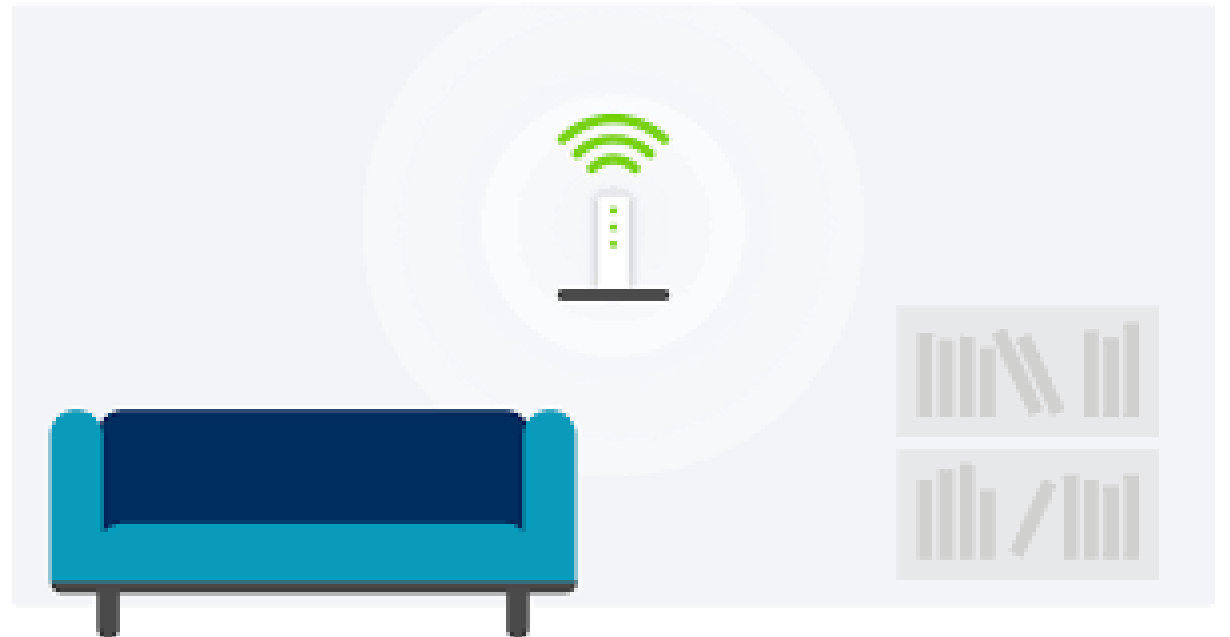
# Wi-Fi og antenner

- **Omnidireksjonell antenne:** sender i alle retninger  
→ dekker bredt, men ikke langt
- **Retningsstyrt antenne / beamforming:** fokuserer signalet én vei  
→ sterkere signal dit du peker
- **2.4 GHz** = lengre rekkevidde  
**5 GHz** = høyere fart, kortere rekkevidde
- [Video](#)



# Hvorfor er plasseringen viktig?

- Ruterer midt i huset = jevn dekning
- Tykk vegg = svakere signal
- Beamforming-rutere sender sterkere dit enheten er



# Mini-prosjektet

- *Hjemmenett i dag og i morgen*
- [Oppgave-fil](#)

# Hvorfor NAT?

- IPv4-adressene begynte å gå tom 🤖
- NAT (Network Address Translation) løser dette ved at:
  - Alle hjemmenheter bruker **interne (private)** adresser, f.eks. 192.168.x.x
  - Ruterens oversetter til **én offentlig IP** på internett
- Dermed kan mange enheter dele én ekstern adresse.

# Hva er NAT?

- NAT = Network Address Translation
- Oversetter mellom interne (private) adresser og ekstern (offentlig) adresse
- Lar mange dele én offentlig IP mot Internett

# Problemet

- IPv4-adresser er **få** (ca. 4,3 mrd).
  - Hjemme og på skolen har vi **mange enheter**.
  - Løsning: Flere kan dele **én offentlig** adresse.
- 
- Hvor mange enheter har du hjemme som trenger nett?

# Private vs. offentlige IP-er

- **Private (ikke-rutbare):** bare inne i nettverket (f.eks. 192.168.x.x)
- **Offentlig (rutbar):** synlig på Internett (tildelt av leverandøren)
- Ruterer har **begge**: én privat på LAN, én offentlig på WAN

# Eksempel: lite hjemmenett

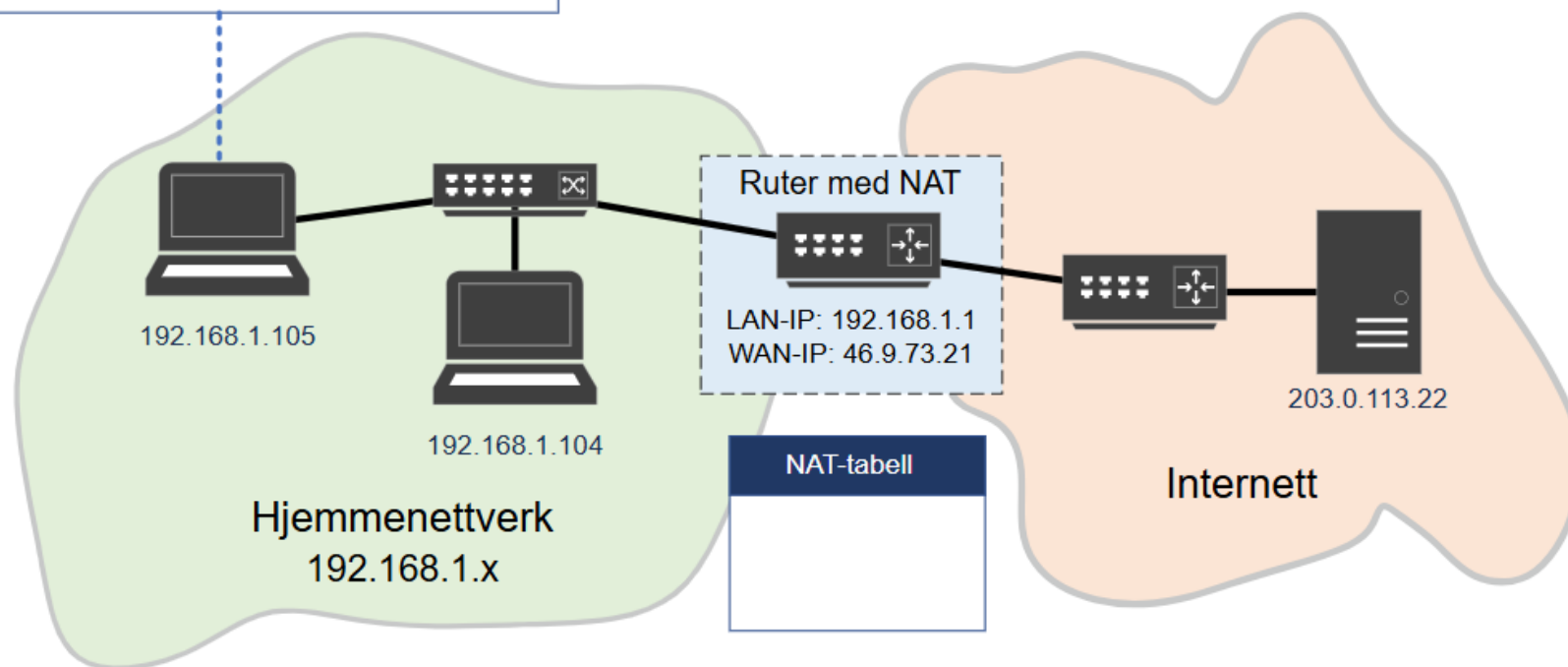
- PC: 192.168.1.10
  - Mobil: 192.168.1.20
  - Spillkonsoll: 192.168.1.30
  - Ruter (LAN): 192.168.1.1
  - Ruter (WAN): **85.19.33.5** (eksempel)
- 
- Alle «inne» bruker 192.168-området; utad ser verden **85.19.33.5**.



# Eksempel på NAT – Steg 1

Datapakke med forespørsel	
Mottaker	203.0.113.22
Mottakerport	443
Avsender	192.168.1.105
Avsenderport	1234

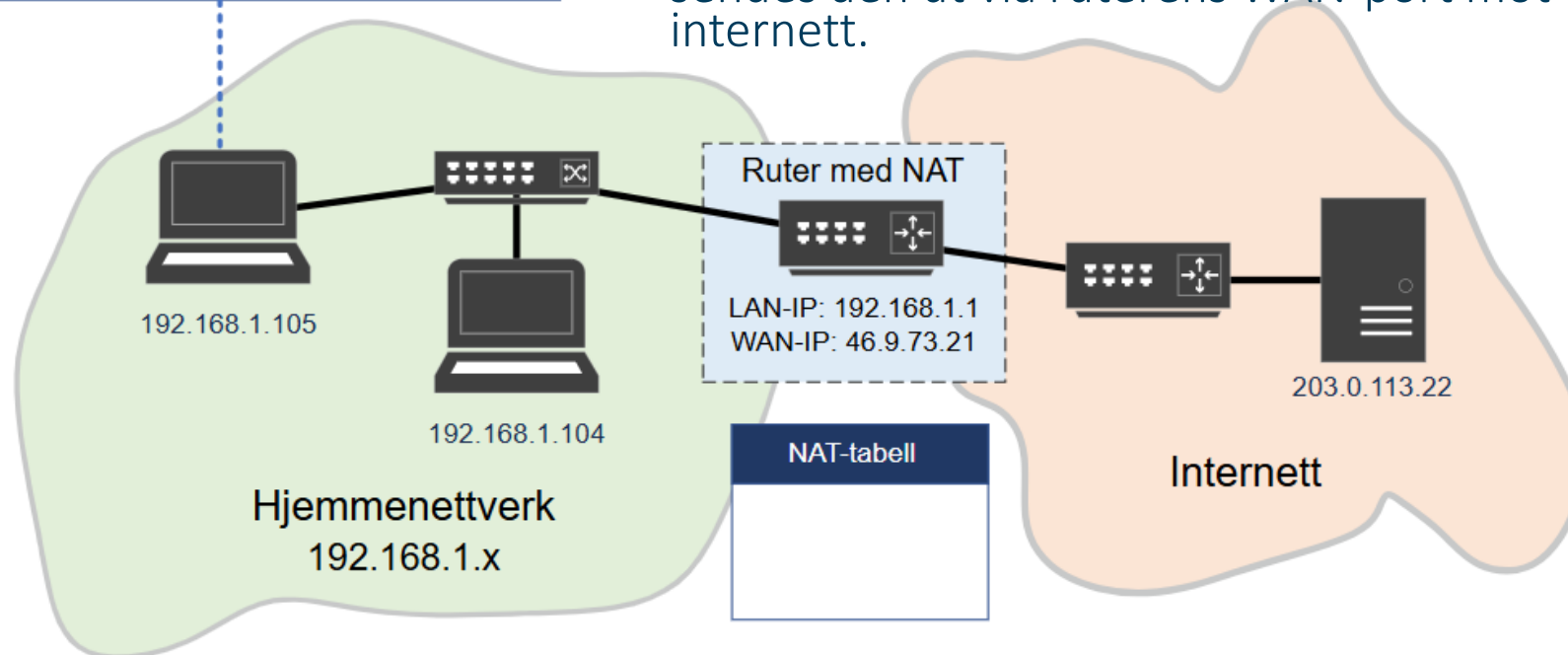
- En datamaskin i lokalnettverket (med IP-adressen 192.168.1.105) ønsker å nå en server på internett (serveren har IP-adressen 203.0.113.22). Den sender derfor en datapakke med en forespørsel om informasjon. Datapakken sendes gjennom det lokale nettverket og til ruter.



# Eksempel på NAT – Steg 2

Datapakke med forespørsel	
Mottaker	203.0.113.22
Mottakerport	443
Avsender	192.168.1.105
Avsenderport	1234

- Ruterens omadresserer datapakken og setter sin egen rutbare WAN IP-adresse som avsender på datapakken. Avsenderporten kan også bli forandret (dette avhenger av NAT-varianten som brukes).
- Ruterens har en tabell for NAT hvor forandringen registreres. Når datapakken er omadressert, sendes den ut via ruterens WAN-port mot internett.



# Slik flyter data

- PC spør en server på Internett.
- **Ruteren bytter avsender** fra 192.168.1.10 → 85.19.33.5
- Pakken går ut på Internett.
- Serveren svarer til 85.19.33.5.
- Ruteren husker «hvem som spurte» og sender svaret til 192.168.1.10.
  
- Ruteren har en liten «huskeliste» (NAT-tabell).

# NAT-oppgaven

- [Oppgave](#)

# IPv4

- IP versjon 4 (IPv4) er et sett med protokoller (felles regler) for adressering og sending av datapakker over nettverk og internett. IP-adresseringen brukes både for å identifisere nettverket datapakken skal til, og hvilken enhet i nettverket som er mottaker eller avsender.

# IPv6

- IPv6 er framtida sin standard for adressering av datapakker i lokale nettverk og over internett. Standarden er ikke så vanlig i private hjem og bedrifter, men år for år sendes mer og mer av datatrafikken på internett med IPv6-adressering.

# Oppgaver om IP-adresser

- IP-adresser brukes for adressering av datapakker som sendes i lokale nettverk og over internett. I denne oppgaven får du testet kunnskapen din om IP-adresser.

# Antennetyper

- Antenner brukes for å sende ut og motta radiobølger og omgjøre dem til elektriske signaler. Designet påvirker karakteristikken til antennen, for eksempel kan signaler sendes eller mottas bedre fra en bestemt retning, og hvilke radiofrekvenser den sender eller mottar mest effektivt på.