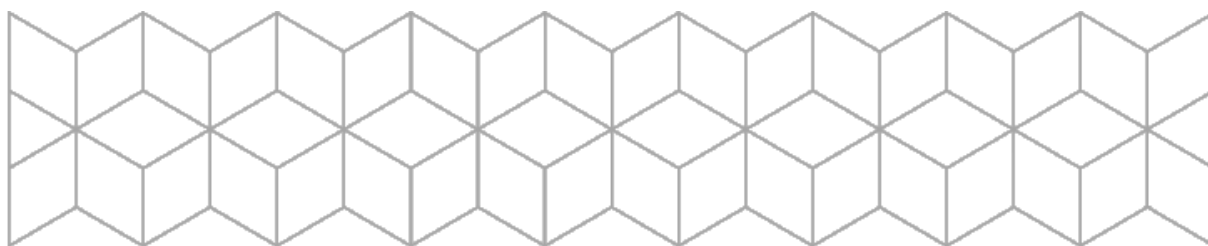


# EKSAMEN

<b>Emnekode:</b> ITF20218	<b>Emnenavn:</b> Datakommunikasjon
<b>Dato:</b> 30. november 2018	<b>Eksamenstid:</b> 9:00 til 13:00
<b>Hjelpemidler:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 4 sider (A4) (2 ark) med egne notater.</li><li>• Kalkulator.</li><li>• Gruppebesvarelse, som blir delt ut til de som har levert innen tidsfristen</li></ul>	<b>Faglærere:</b> Erling Strand
<b>Om eksamensoppgaven og poengberegning:</b> <p>Oppgavesettet består av totalt 7 sider, hvorav 1 førsteside, 4 sider med oppgaver, og 2 sider med vedlegg. Kontroller at oppgaven er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.</p> <p><i>Oppgavesettet består av 3 oppgaver. Alle spørsmålene på de forskjellige oppgavene teller likt. <b>Alle svar må begrunnes.</b></i></p>	
<b>Sensurfrist: 21. desember 2018</b> Karakterene er tilgjengelige for studenter i Studentweb.	



## Oppgave 1

- a) Anta at du har ditt eget LAN (Local Area Network) hjemme, som benytter private IP adresser. Din hjemme-router har både WiFi og mulighet for tilkobling av PC via kabel på LAN siden, og en WAN-tilkobling ut mot internet. Slik de fleste hjemme-routere har. Hvilke funksjoner må din hjemme-router tilby til de som skal koble seg til, for å komme ut på internet? Anta at ingen av disse funksjonene er implementert i noen andre maskiner på ditt LAN. Forklar også litt om hva de funksjonene gjør, og hvorfor de må være tilstede.
- b) Anta at din PC (eller annet datautstyr) er satt opp til å hente alle de opplysningen om nettet den trenger, fra din hjemme-router. Hvilke opplysninger er det? Forklar også litt om hvorfor din PC må ha de opplysningene.
- c) På ditt LAN hjemme vil du ha en webserver, som er satt opp i en PC. Hva må du programmere/sette opp i din hjemme-router for å få webtrafikk (port 80) fra internet inn på din webserver. Forklar også virkemåten til det du setter opp.
- d) Du ønsker et eget domenenavn på denne webserveren på ditt LAN hjemme. Du har ikke fast IP adresse fra din internetleverandør (ISP) . Hvilken tjeneste i din hjemmerouter må du da aktivere og sette opp? Forklar litt om virkemåten til denne.

Anta at du ping'er [www.dagbladet.no](http://www.dagbladet.no) (fra en win10 maskin), og får denne utskriften på din skjerm:

```
Pinging www.dagbladet.no [2a02:c0:ac:3:db::181] with 32 bytes of data:  
Reply from 2a02:c0:ac:3:db::181: time=2ms  
Reply from 2a02:c0:ac:3:db::181: time=2ms  
Reply from 2a02:c0:ac:3:db::181: time=2ms  
Reply from 2a02:c0:ac:3:db::181: time=2ms
```

```
Ping statistics for 2a02:c0:ac:3:db::181:  
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

- e) Skriv den fulle IPv6 adressen til [dagbladet.no](http://dagbladet.no).

Anta at du ping'er www.vg.no (fra en linux maskin), og får denne utskriften på din skjerm:

```
PING www.vg.no (195.88.55.16) 56(84) bytes of data.  
64 bytes from www.vg.no (195.88.55.16): icmp_seq=1 ttl=248 time=2.39 ms  
64 bytes from www.vg.no (195.88.55.16): icmp_seq=2 ttl=248 time=2.41 ms  
64 bytes from www.vg.no (195.88.55.16): icmp_seq=3 ttl=249 time=2.82 ms
```

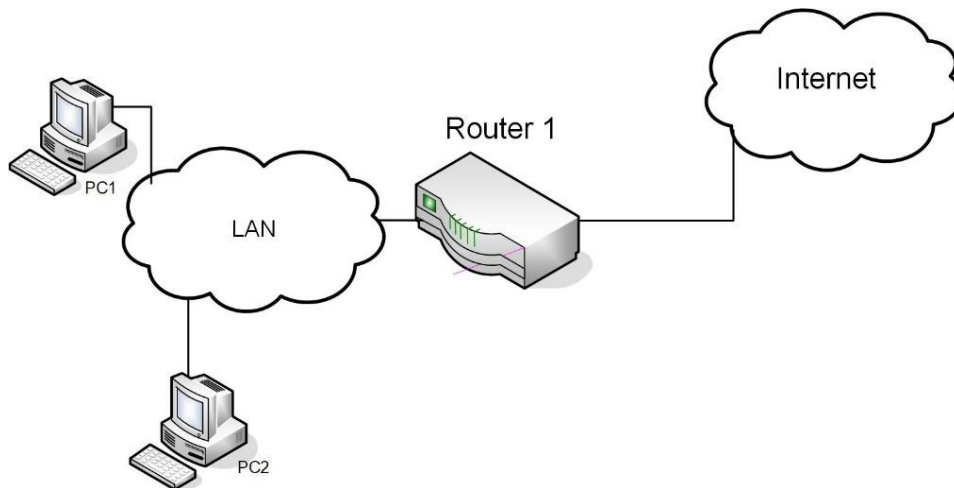
--- www.vg.no ping statistics ---

```
3 packets transmitted, 3 received, 0% packet loss, time 2002ms  
rtt min/avg/max/mdev = 2.392/2.542/2.824/0.207 ms
```

- f) Forklar hva slag info som ligger i «ttl» og «time», og hva du kan bruke disse verdiene til.

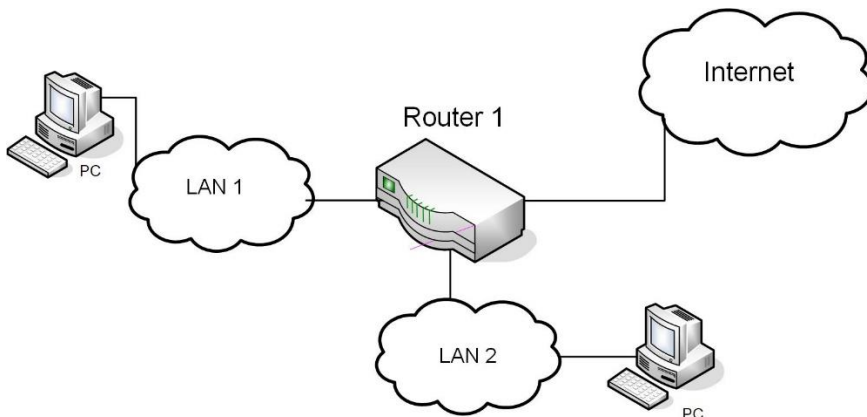
## Oppgave 2

- a) Hva er VLAN? Forklar hva du oppnår ved å sette opp forskjellige VLAN.
- b) Hva er TRUNK? Trunk settes ofte opp mellom routere. Hva oppnår du ved å sette opp trunk mellom to routere? I hvilke tilfeller er det aktuelt å sette opp trunk mellom routere?
- c) Anta at du har fått en IP-adresse og nettmaske fra din ISP: 137.23.32.0/19. I begynnelsen lager du et LAN av dette, slik som på figuren under.

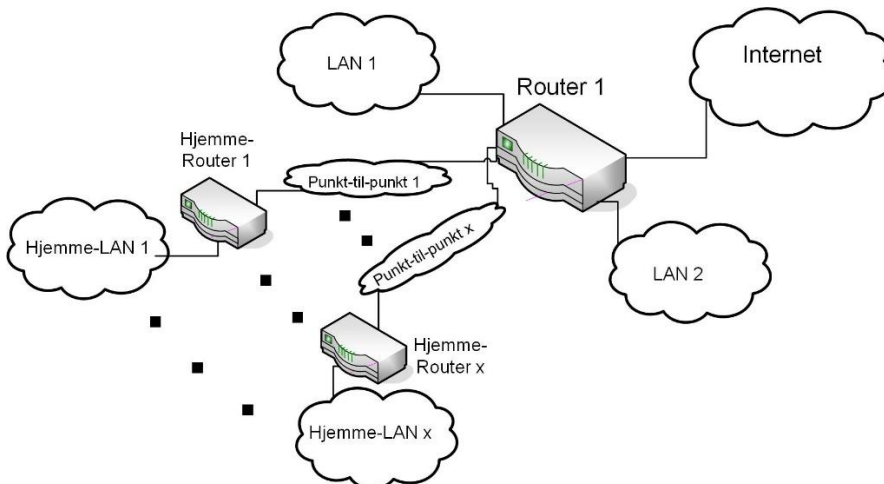


- I) Hvor mange host kan du ha på dette LAN?
- II) Hva blir broadcast-adressen på dette LAN?

- d) Nå skal du dele dette hovednett (137.23.32.0/19) i to like store LAN. Se figur under. Disse to LAN bør være så store som mulig, men du må ta hensyn til at du senere skal dele ut flere nett, av mindre størrelse, av dette hovednettet. Hva blir IP adressene til LAN 1 og LAN 2? Velg adresser som ligger mitt i adresseområdet. Angi også nettmasken. Det er nok å angi nettmasken på CIDR form.



- e) De adressene som er igjen fra hovednettet, skal du dele ut til ansatte som ønsker å lage sine egne nett hjemme. De får da et hjemme LAN og et punkt-til-punkt samband til disse hjemme-LAN. Disse hjemme-LAN skal altså **ikke** bruke private IP. Alle skal få like store hjemme-LAN. Det skal være plass til 100 host på hvert av disse hjemme-LAN.



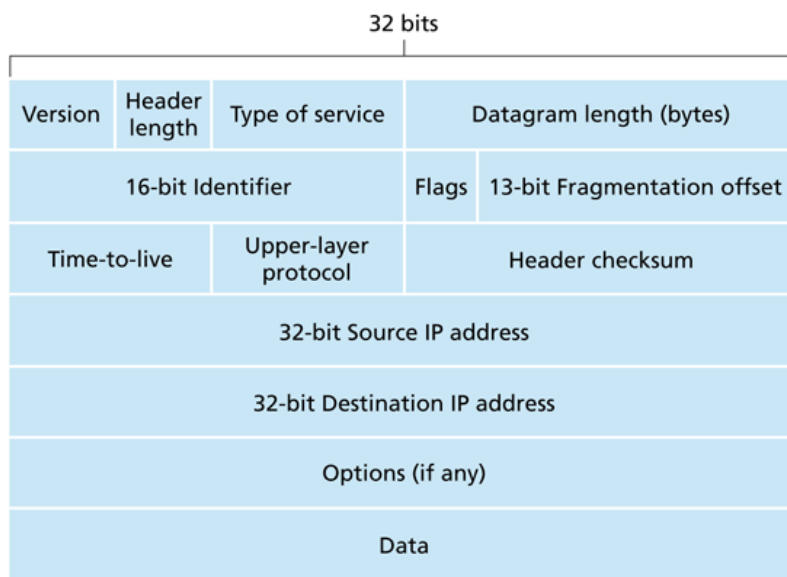
- I) Hvor mange hjemme-LAN kan du ha?
- II) Angi nettadressene til 4 av disse hjemme-LAN, med maske. Velg de som er i hvert sitt ytterområde av adressene.
- III) Angi nettadressene til de punkt-til-punkt sambandene som ligger i ytterområdet av adressene du velger, med nettmaske.

### **Oppgave 3**

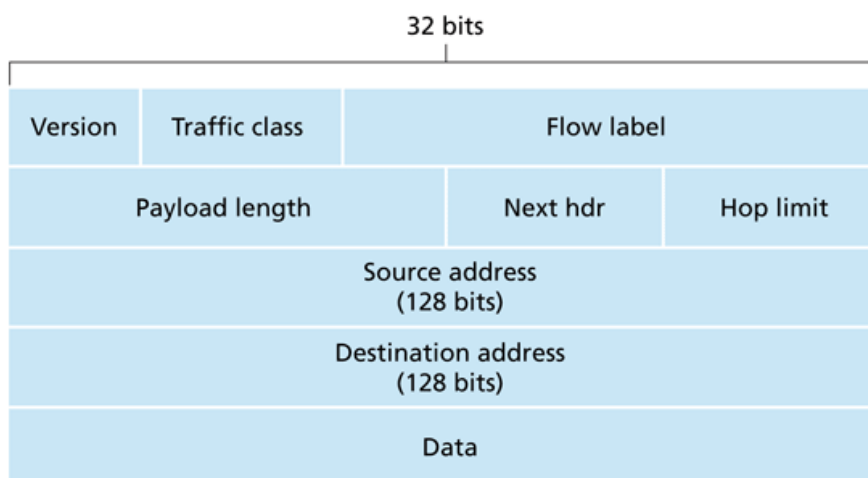
- a) Wireless dataoverføring: Forklar kort bruksområdene for WiFi, WiMax, Bluetooth og ZigBee.
  
- b) En sikker dataoverføring er viktig å bruke når man sender data som ingen andre bør kjenne innholdet av. Forklar hvordan en sikker dataoverføring kan implementeres, og hvilke elementer som gjør den sikker. Ta med en enkel skisse som viser virkemåten Ta gjerne utgangspunkt i ssh eller scp.
  
- c) Forklar hvordan TCP oppdager og reagerer på kø på forbindelsen i nettverket.
  
- d) I internet finnes det forskjellige AS (Autonomous System). Hva er det, og hvorfor har man delt opp i forskjellige AS?

## VEDLEGG

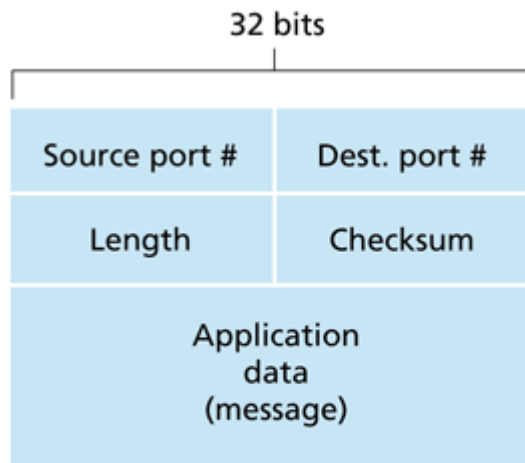
$$U = \frac{L/R}{RTT + L/R}$$



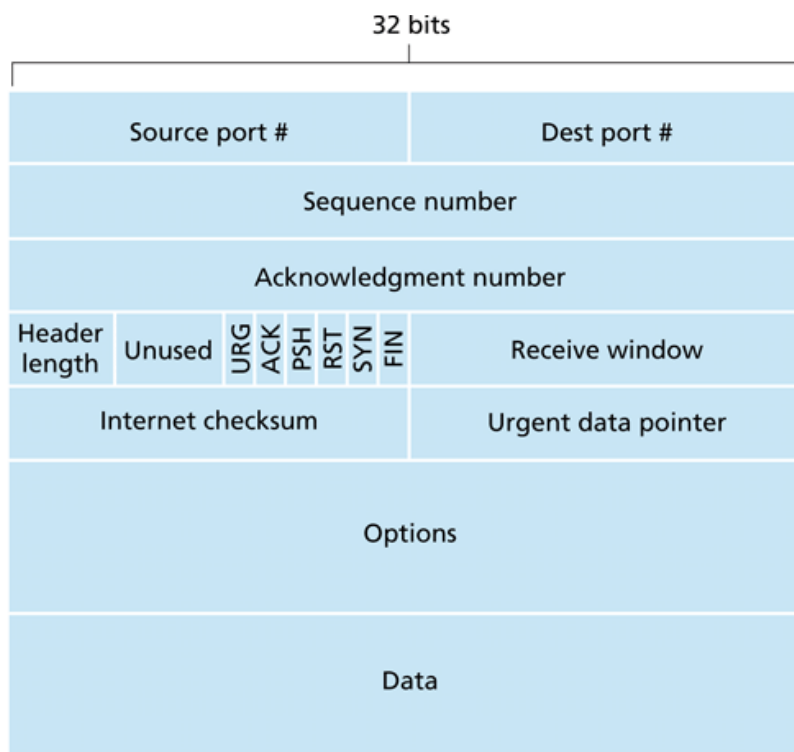
**Figure 4.13** ♦ IPv4 datagram format



**Figure 4.24** ♦ IPv6 datagram format



**Figure 3.7** ♦ UDP segment structure



**Figure 3.29** ♦ TCP segment structure