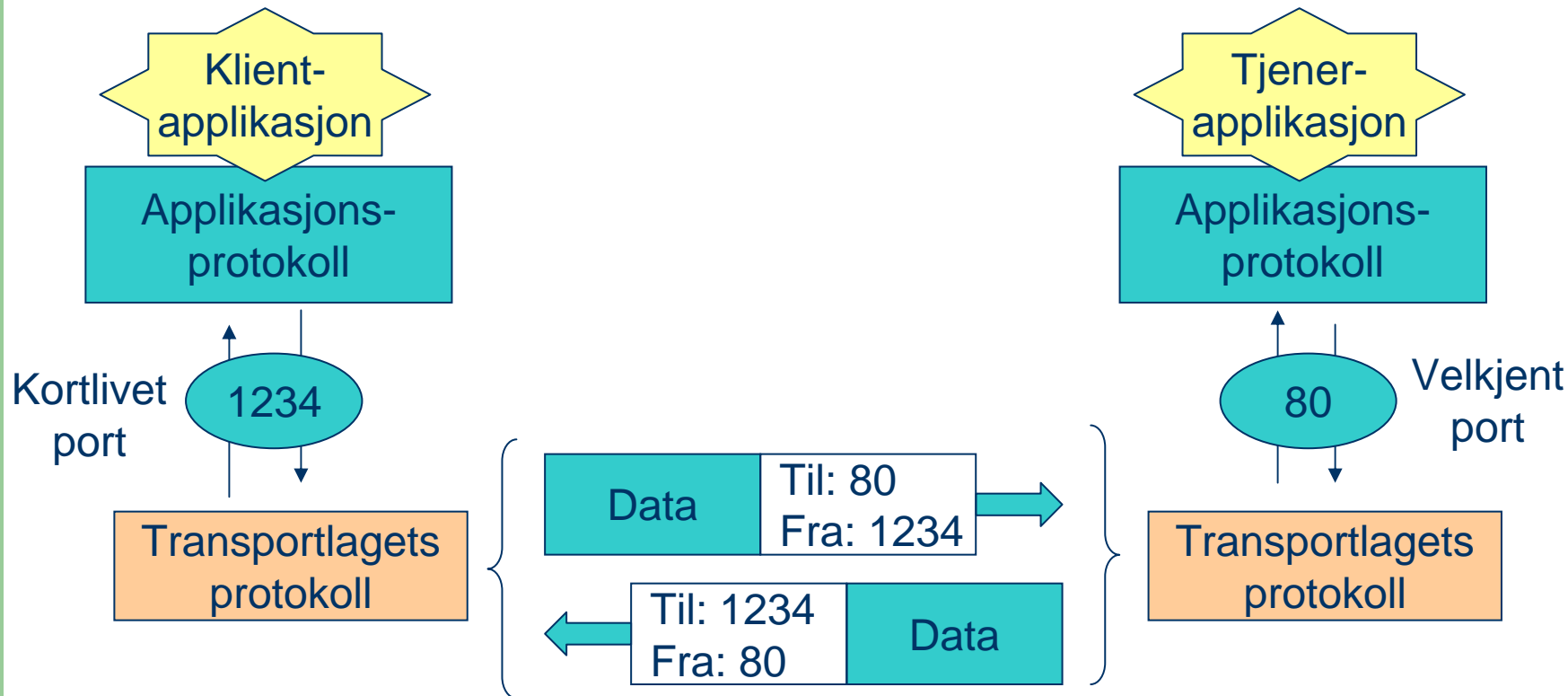


Kapittel 4: Transportlaget

- Noen mekanismer vi møter på transportlaget
 - Adressering
 - Glidende vindu
 - Deteksjon av bitfeil
- Pålitelig overføring med TCP
 - Etablering av TCP-forbindelse
 - Flyt- og metningskontroll
 - Sendevindu
- Upålitelig overføring med UDP

Adressering på transportlaget: porter

Med pakkesvitsjing må alle pakkeheadere inneholde informasjon om hvor pakken skal og hvor den kommer fra. Brukes porter på transportlaget.



Glidende vindu

- Hvor mye data kan man sende før man får kvitteringer tilbake?
 - Generell mekanisme som styrer mengden av "utestående" data. Krever buffer hos både sender og mottaker
 - Påvirker sterkt utnyttelsen av linjekapasiteten
 - Eksempel beregning med ulike RTT
 - To prinsipper for retransmisjon
 - Go-Back-N
 - Selective Repeat

Deteksjon av bitfeil: eks. sjekksum

1) Skal overføre 101100

*Beregner først sjekksum a.
Avsenders sjekksum er 101.*

2) Overfører 101100101

3) Mottaker beregner ny sjekksum, inkludert avsenders sjekksum

*Beregner ny sjekksum b.
Den blir 111.*

4) Godkjenner sjekksum

Sjekksum a:

Tegn 1	101
Tegn 2	+ <u>100</u>
3 bit sum	001
Mente rundt	+ <u>1</u>
Delsum	010
1-komplement	<u>101</u>

Sjekksum b:

Tegn 1	101
Tegn 2	+ 100
Mottatt sjekksum	+ <u>101</u>
3 bit sum	110
Mente rundt	+ <u>1</u>
Delsum	<u>111</u>

Pålitelig overføring med TCP

- Først må det etableres forbindelse
- Så kan data overføres, kvitteringer tilbake
- Til slutt koples forbindelsen ned
- TCP har flyt- og metningskontroll
- Sendevidu reguleres av begge disse faktorene

Pålitelig overføring med TCP

Pålitelig overføring krever tilbakemelding

- Hvordan ellers skal man kunne vite om overføringen var vellykket?

Tilbakemelding krever at det er etablert forbindelse

- Meldinger må kunne gå begge veier



Transportlaget tilbyr også upålitelig overføring som en tjeneste med UDP

Etablering av forbindelse

Part 1 (klient)

Flagg: SYN

Sekvensnr. = ISN_1
Kvitteringsnr. = ikke gyldig

Flagg: ACK

Sekvensnr. = $ISN_1 + 1$
Kvitteringsnr. = $ISN_2 + 1$

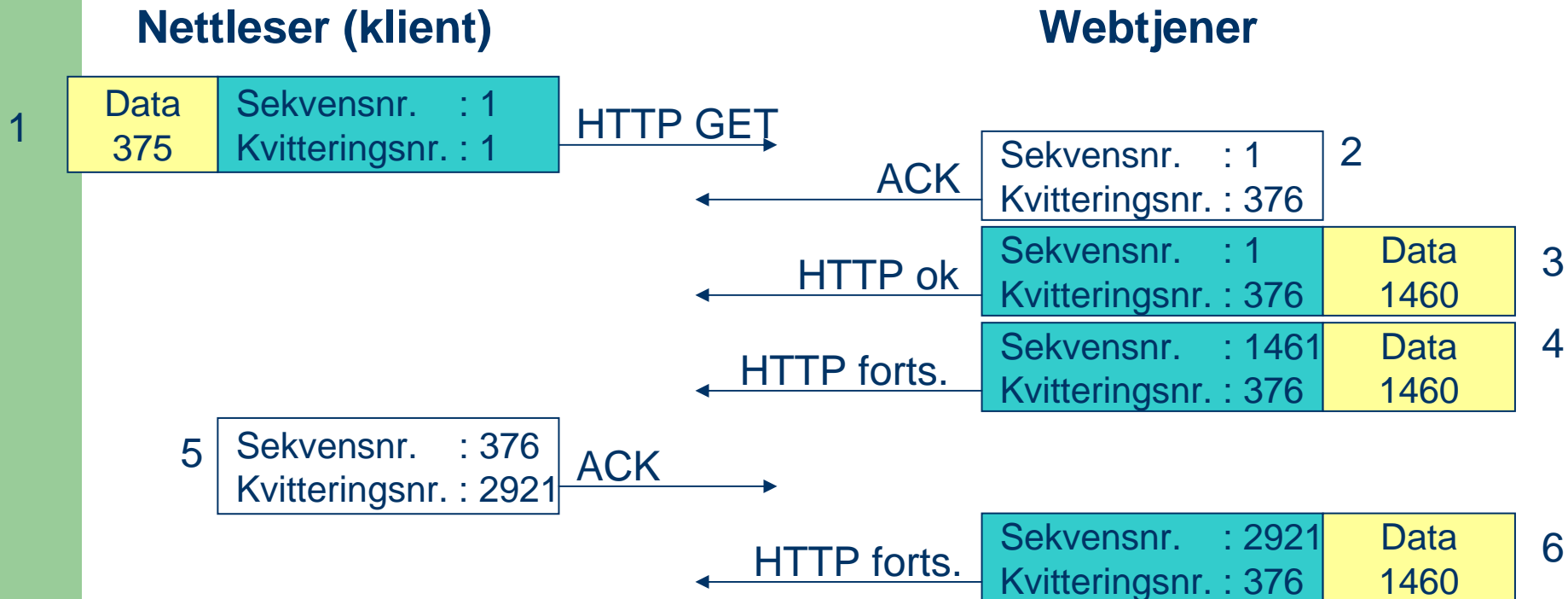
Part 2 (tjener)

Flagg: SYN, ACK

Sekvensnr. = ISN_2
Kvitteringsnr. = $ISN_1 + 1$

Kalles for TCP 3-way handshake

Pålitelig overføring av data



Denne loggfilen kan hentes på www.datakom.no og vises i Ethereal

Nedkopling av TCP-forbindelse

- Ulike sekvenser
 - FIN
 - RST
- Begge sider (både klient og tjener) kan ta initiativet til å kople ned

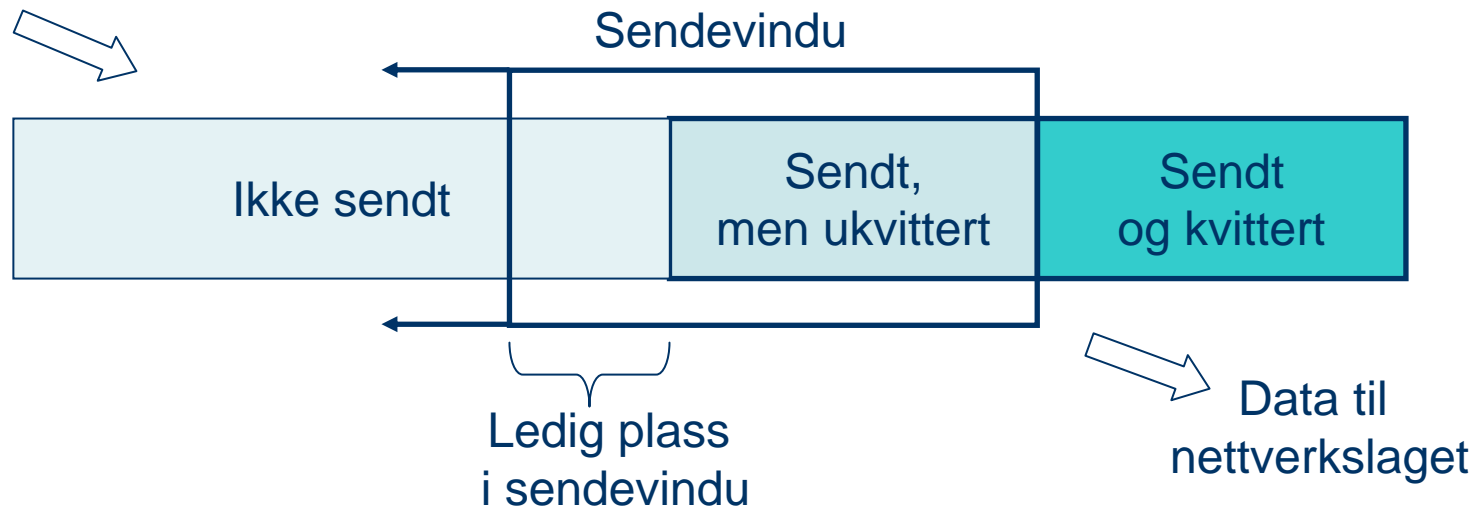
Om flytkontroll og metningskontroll

- **Flytkontroll:** sørge for at mottaker ikke drukner i data
 - Styres av feltet "vindu" i TCP pakkeheader
- **Metningskontroll:** sørge for at nettet ikke overbelastes
 - Styres hos avsender ved å måle timeout for pakker. Når kvittering uteblir, antar man pakken er tapt
 - basert på RTT

TCP sendevindu

Størrelsen på sendevindu styres av både flyt- og metningskontroll. Tar alltid hensyn til den mest begrensende faktoren.

Data fra
applikasjonslaget



TCP pakkeheader

Avsenders port (16 bit)			Mottakers port (16 bit)				
Sekvensnummer (32 bit)							
Kvitteringsnummer (32 bit)							
Lengde (4 bit)	Ubrukt (6 bit)	Flagg				Vindu (16 bit)	
		1	2	3	4	5	6
Sjekksum (16 bit)			Viktig peker (16 bit)				
Tilleggsinformasjon (n * 32 bit)							
- - - Nyttelast - - -							

Upålitelig overføring med UDP

- Upålitelig overføring
 - Sende data og håpe på det beste
 - Ingen kvitteringer
- Rask overføring
 - Bruker et minimum av overhead
 - Pakkeheader er på bare 8 byte
- Egnet for sanntidskommunikasjon

UDP pakkeheader

