

Kapittel 9 Teletjenester

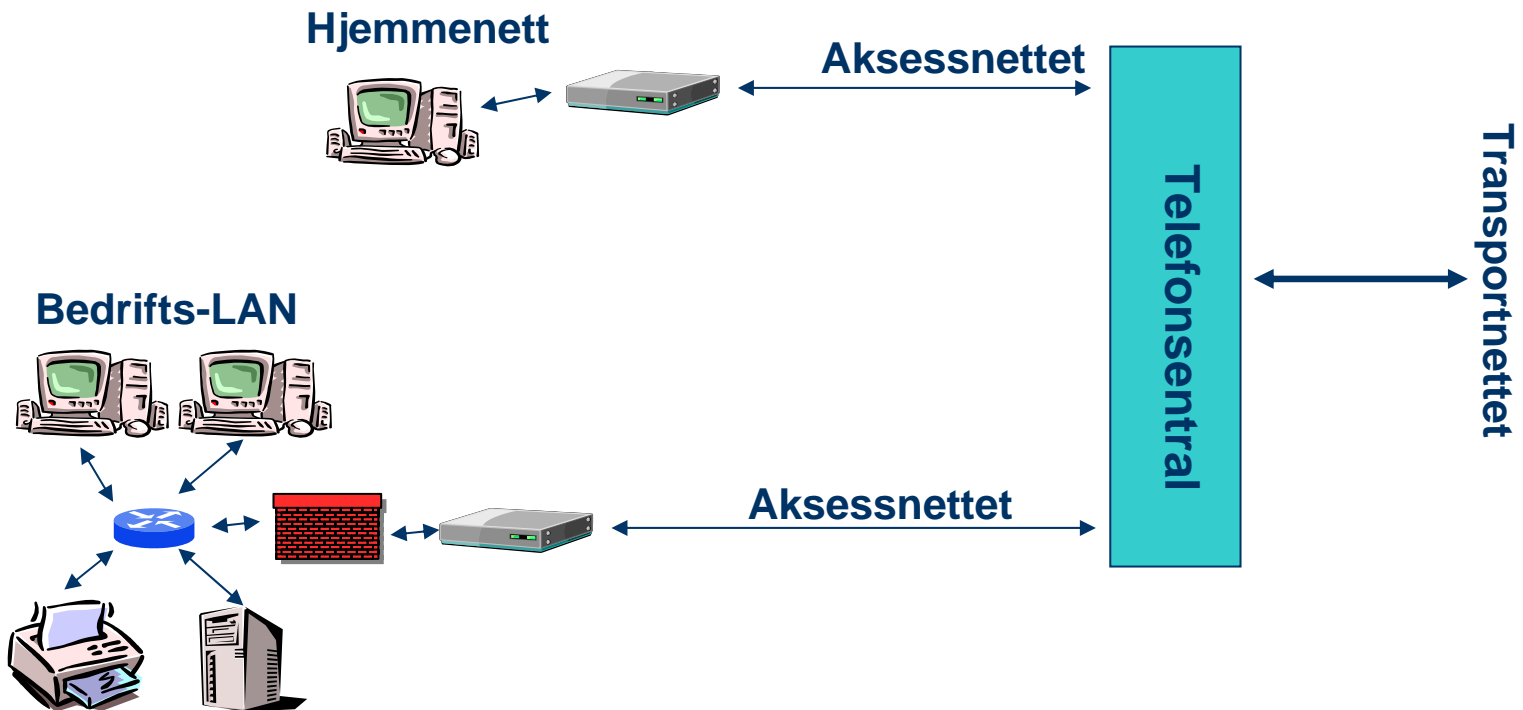
- I dette kapitlet ser vi nærmere på:
 - Infrastruktur for telekommunikasjon
 - ISDN
 - Digital Subscriber Lines
 - Leide linjer
 - Frame Relay
 - ATM
 - X.25

Infrastruktur for Telekommunikasjon

- Ønsker å koble sammen nettverk eller maskiner som er geografisk atskilt
- Infrastruktur består både av pluggen i veggen og tjenestene som tilbys
- Tjenestenett
 - Før: Telefonnett, mobilnett, kabel-TV nett
 - Nå: Triple play, som bygger på IP

Infrastruktur for Telekommunikasjon

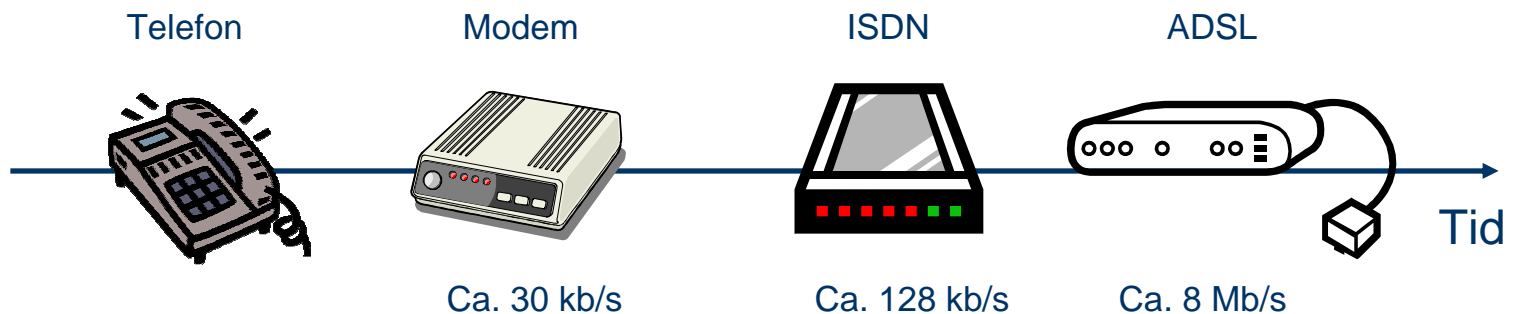
- Aksessnett og transportnett



Infrastruktur for Telekommunikasjon

● Aksessnett

- Knytter sluttbrukeren til transportnettet
- Dyrt å bygge ut pr. bruker
- Relativt korte avstander
- Er ofte en flaskehals



Infrastruktur for Telekommunikasjon

- Transportnett
 - Nettleverandørens infrastruktur
 - Takler store mengder trafikk
 - Dyrt å bygge ut, men billig pr. bruker
 - Fri konkurranse og stor utbygging
 - Bruker teknologier som Frame Relay, ATM og MPLS

ISDN

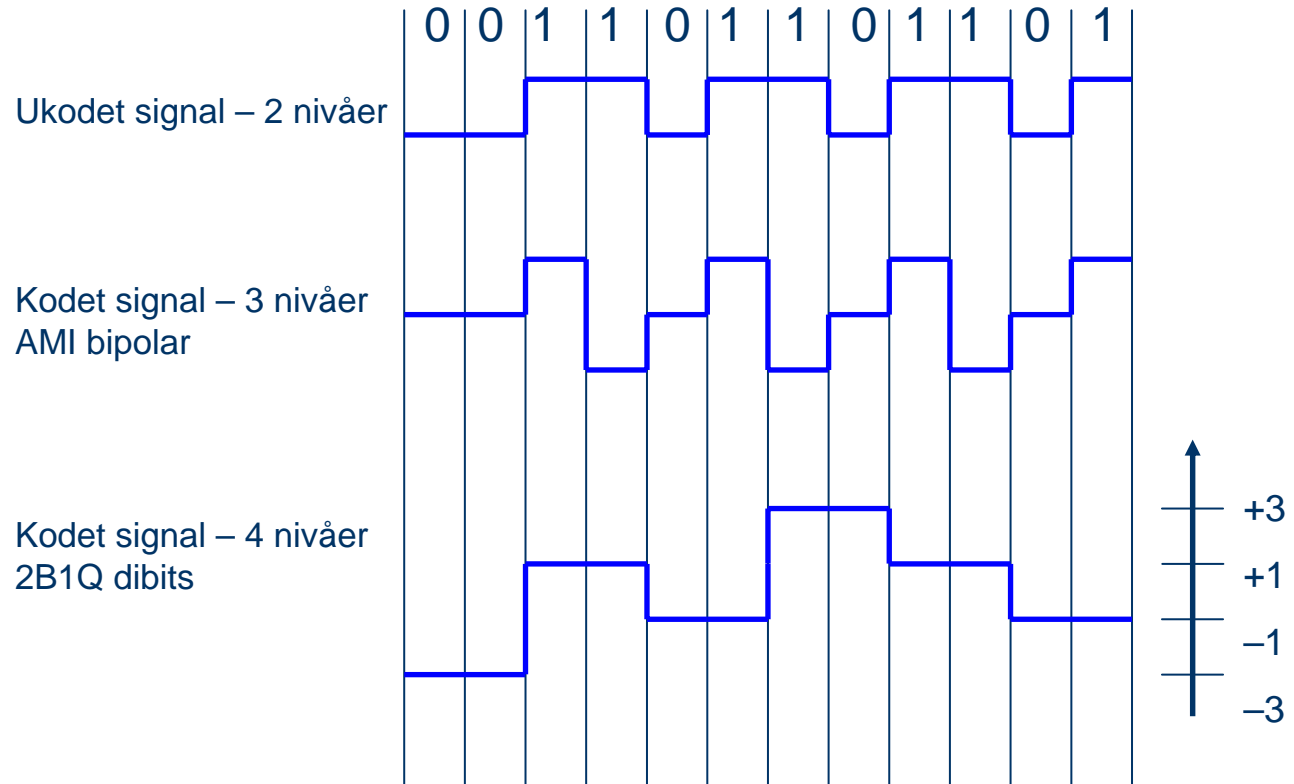
- Et tjenesteintegreert heldigitalt nett
- Fungerer på datamaskinens premisser
- Fastpris + tellerskritt
- Bruker felleskanalsignalering
- Grunntilknytning
 - 2 stk B-kanaler og 1 D-kanal (16kb/s)
- Utvidet tilknytning
 - 30 stk B-kanaler og 1 D-kanal (64 kb/s)

ISDN

- Kanaltyper:
 - B-kanaler (brukerdata 64kb/s)
 - Linjesvitsjet protokoll med fast forsinkelse
 - Garanterer at data kommer frem
 - Ingen feilkorreksjon
 - Ingen retransmisjon.
 - D-kanaler (signalering 16 / 64 kb/s)
 - Pakkesvitsjet protokoll
 - Multiplekser
 - Brukerdatarate maks 9,6 kb/s

ISDN

- ISDN bruker 2B1Q dibits koding



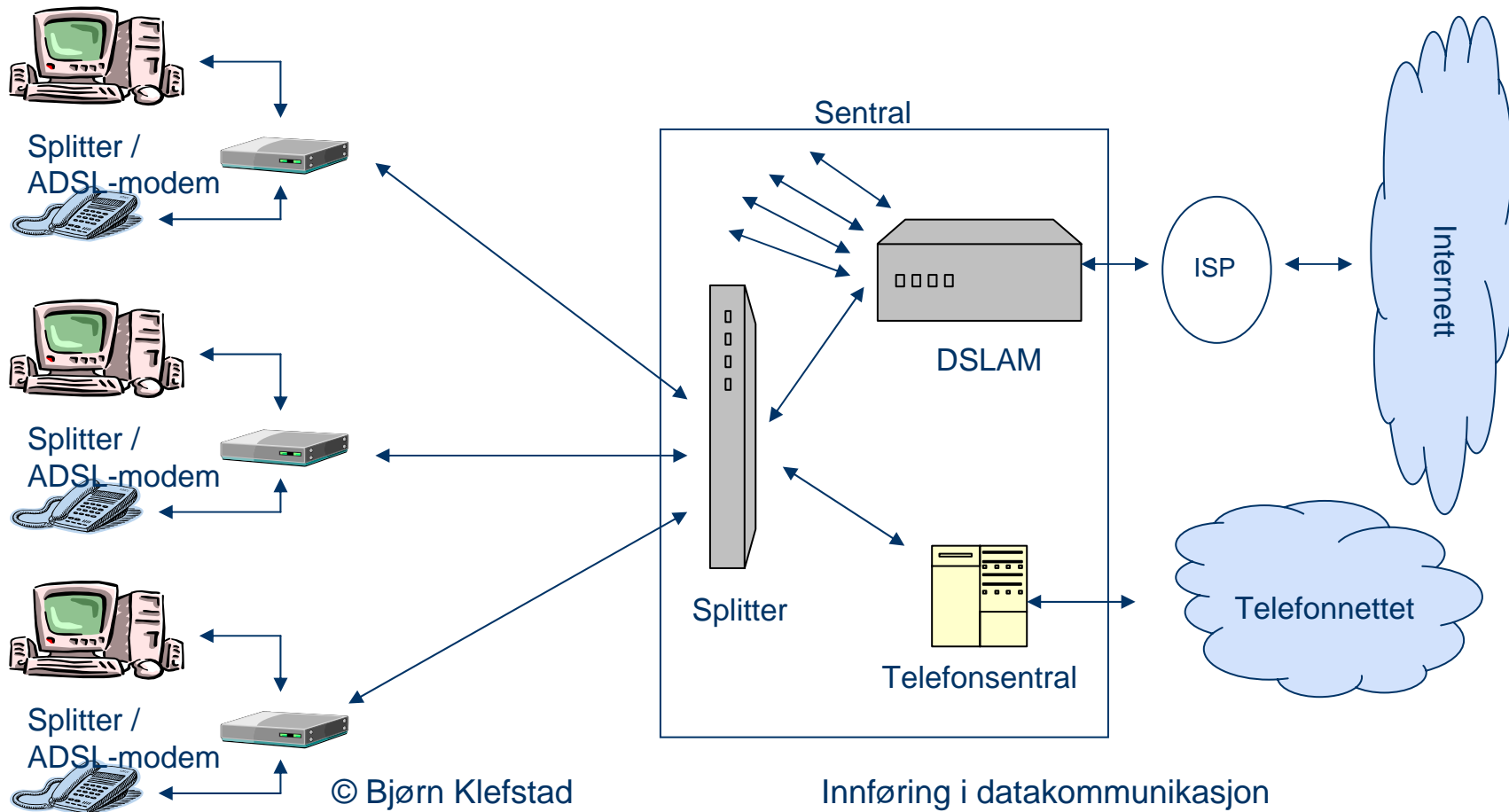
Digital Subscriber Lines

- Høyhastighetsoverføring av data
 - Er digitale og bruker dagens telefonlinjer
 - Krever multipleksere i begge ender
 - Alltid oppkoblet
 - Fast pris avhengig av kapasitet
 - Pålitelig og utprøvd teknologi
 - Enkelt å installere

Assymmetric Digital Subscriber Line

- Høyhastighets dataoverføring mellom telefonsentral og kunde (hast. mangedobles)
- Kjører på ett trådpar
- En asymmetrisk tjeneste
- Maks 3 km fra telefonsentralen
- Telefontjenester på eget frekvensområde

Assymetric Digital Subscriber Line

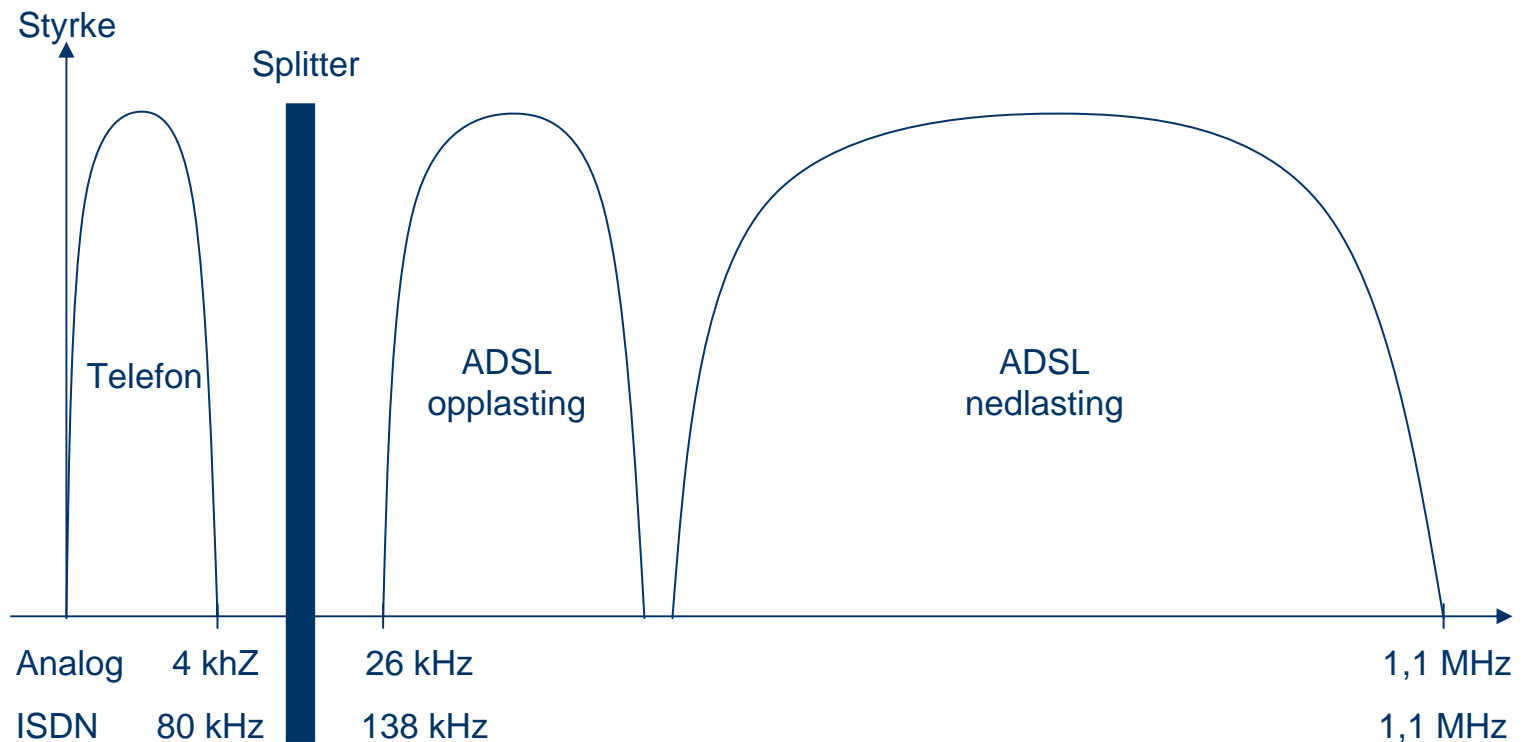


Assymmetric Digital Subscriber Line

- Tjenesten har:
 - Fast pris ut ifra hastighetsbehov
 - Er alltid oppkoblet
 - Opplasting 640 kb/s, nedlasting 8,2 Mb/s
 - Data og telefoni samtidig
 - Bruker frekvensmultipleksing

Assymetric Digital Subscriber Line

- Frekvensspekteret ved ADSL og telefoni



Digital Subscriber Lines

- Vi har flere ulike DSL-teknologier

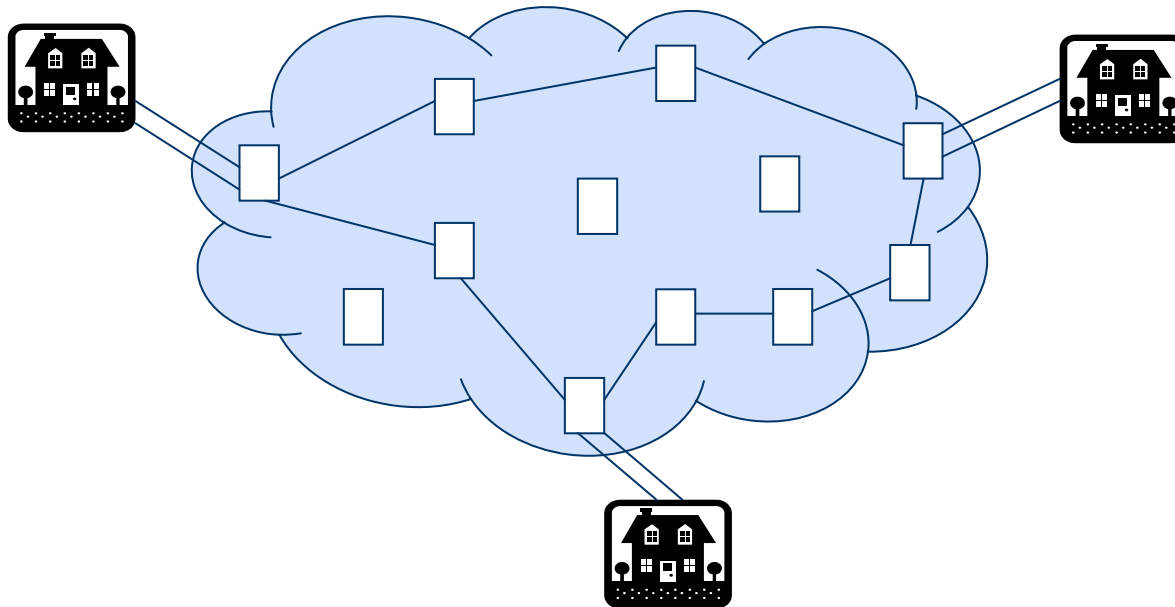
DSL-type	Opplastings- hastighet	Nedlastings- Hastighet	Avstand til sentral
ADSL	16–640 kb/s	1,5–8,2 Mb/s	3,0 km
ADSL2+	1,5 Mb/s	22 Mb/s	3,0 km
SHDSL	0,192–2,3 Mb/s	symmetrisk	3,0 km
VDSL	1,5–2,3 Mb/s	12–25 Mb/s	1,0 km
VDSL2	100 Mb/s	symmetrisk	350 m

Leide linjer

- Reserverte digitale linjer med fast kapasitet mellom to ytterpunkter
- Typisk hastighet er 2Mb/s
- Alltid oppkoblet
- Bør benyttes hele døgnet (kost/nytte)
- Pålitelighet og sikkert er viktige egenskaper
- Fast pris (relativt dyrt)

Leide linjer

- En linje kobles gjennom alle sentraler i nettet



Frame Relay

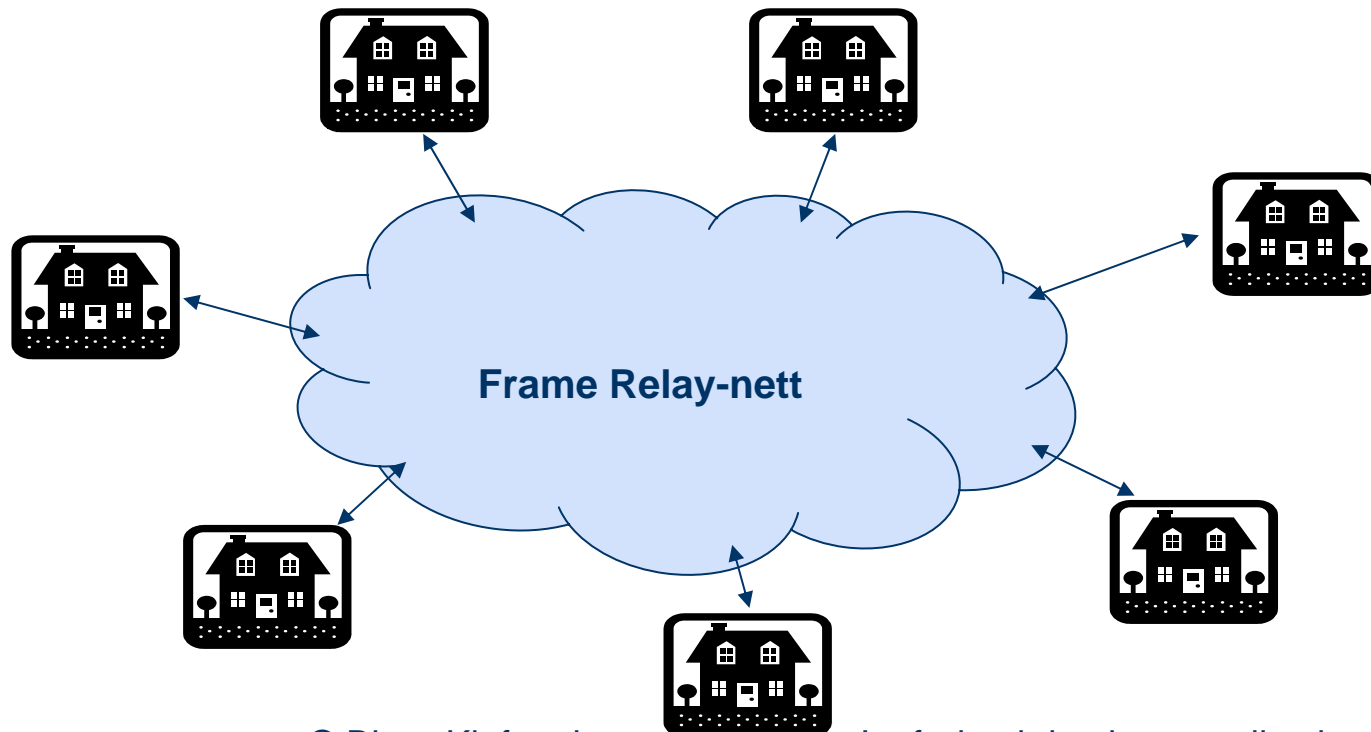
- En forbindelsesorientert lag 2-tjeneste
- En pakkesvitsjet tjeneste der forbindelser settes opp som permanente virtuelle kretser (PVC'er)
- Mange PVC'er på en fysisk forbindelse
- Upålitelig siden denne type funksjonalitet er flyttet ut til endepunktene

Frame Relay

- Hastigheter fra 64 kb/s til 2 Mb/s
- Prises etter avstand og båndbredde
- Enkelt å øke kapasiteten ved å sette opp flere PVC'er
- Hver PVC har en garantert minste kapasitet
- Trenger færre oppkoblinger enn for leide linjer

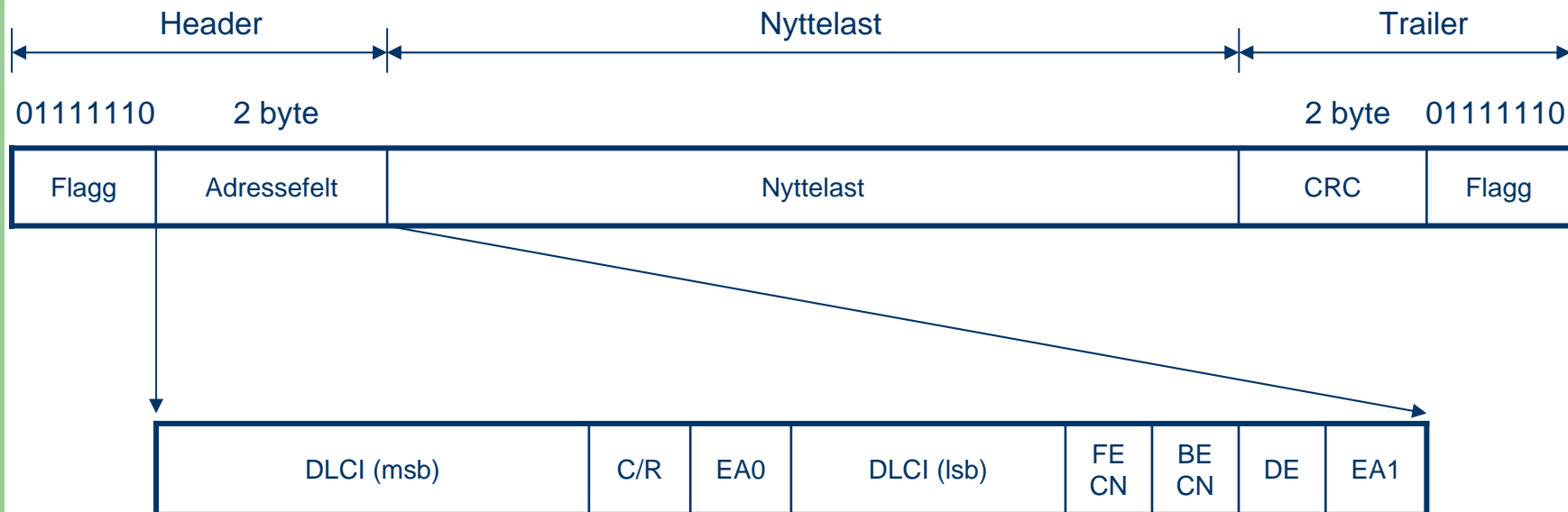
Frame Relay

- Frame Relay-nett med tilkoblinger



Frame Relay

- Frame Relay-pakke med adressefelter



ATM

- En forbindelsesorientert og pålitelig tjeneste
- Et pakkesvitsjet nettverk som svitsjer celler
- Takler alle typer datatrafikk da den tilbyr tjenester med ulik kvalitet
- Tilbyr kort og nær konstant forsinkelse
- Kan brukes til både LAN, WAN og internettverk
- Vanligvis 155 Mb/s, men skalerer

ATM

- Lagdelt modell

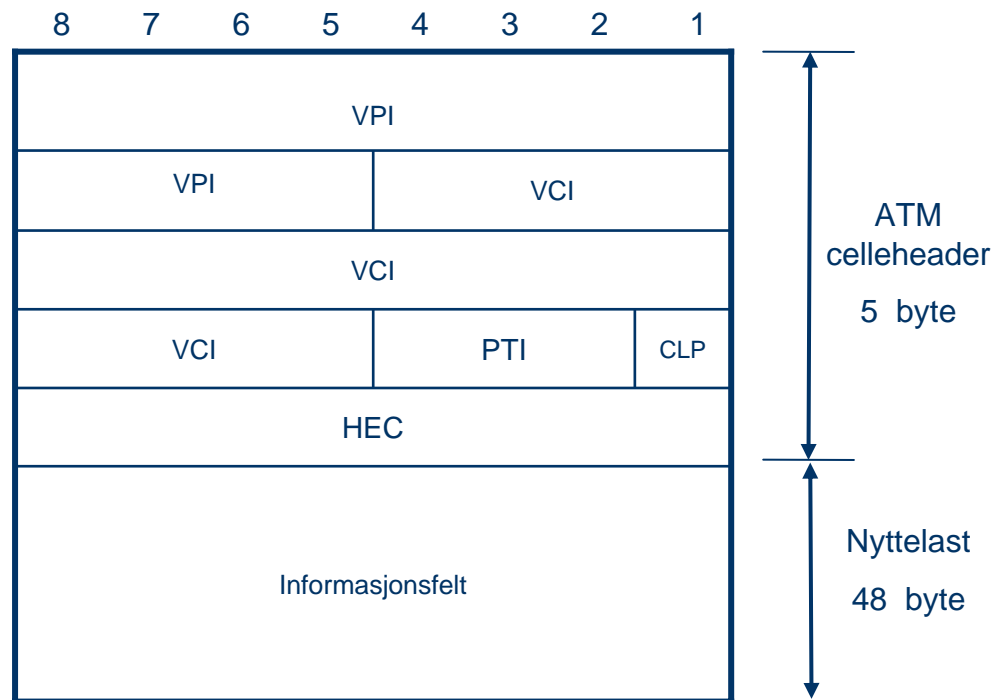
	Kontrollmodus Etablering og avslutning av forbindelser	Brukermodus Overføring av data ved hjelp av en protokollstakk
OSI lag 3-4	ATM adaption-lag	Convergence Fragmentering/ defragmentering
OSI lag 2-3	ATM-lag	
OSI lag 2	Fysisk lag	Transmission convergence
OSI lag1		Sub-lag som avhenger av det fysiske mediet

ATM

- Cellesvitsjing
 - Alle pakker er celler på 53 bytes (48 bytes data og 5 bytes overhead)
 - Raskt og svitsje like lange celler
 - Headerinfo brukes til å bestemme tjenestekategori og feilkontroll
 - Opererer med 5 ulike tjenestekategorier
 - Flere virtuelle stier på en fysisk forbindelse der hver sti kan inneholde opptil 65 000 virtuelle kanaler

ATM

- En ATM-celle



ATM

- ATM har ikke tatt av fordi:
 - Ethernet er enklere og billigere i lokalnett
 - Vi har hatt en voldsom vekst i bruk av TCP/IP
 - ATM inneholder overflødig funksjonalitet
 - Det blir svært mye fragmentering / defragmentering da cellene er relativt små
 - Relativt sett mye overhead

X.25

- Forbindelsesorientert, pålitelig lag 3-tjeneste
- Pakkesvitsjet med virtuelle kanaler
- Bruker glidende vinduer
- Kapasitet er opptil 64 kb/s
- Tjenestene Datapak og ISDNpak bruker X.25
- Perfekt for betalingstransaksjoner på grunn av sin sikkerhet og stabilitet
- Brukes i kortterminaler og alarmer

Sammenlikning av teletjenester

Tjeneste/ Egenskaper	Telefon linjer	ISDN	ADSL	Faste linjer	Frame Relay	ATM	X.25
Typisk maks hastighet	56 kb/s	2 x 64 kb/s	640 kb/s 8,2 Mb/s	2Mb/s	2Mb/s	155 Mb/s	64 kb/s
Type nett	Linjesv.	Linjesv.	Linjesv.	Linjesv.	Pakkesv.	Pakkesv.	Pakkesv.
Lag i OSI-modell	1	1	1	1	2	3 og 4	3
Maks rammestr.					Variabel	53 byte	1024 byte
Sjekksum					Ja	Ja (AAL5)	Ja
Retransmisjon					Nei	Nei	Ja
Virt. kanaler					Ja	Ja	Ja
Qos					Nei	Ja	Nei
Sanntidstrafikk	Ja	Ja	Ja	Ja	(Nei)	Ja	Nei
Datatrafikk	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja