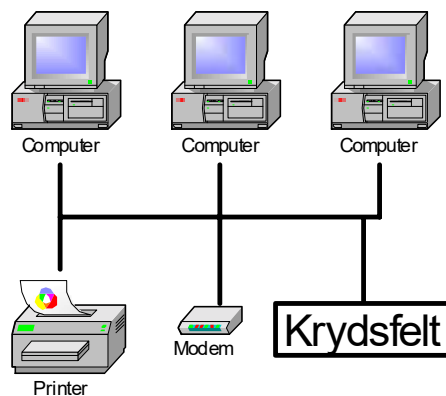


## LAN

LAN står for Local Area Network. Det er et lokalt netværk, som består af pc'er, der er forbundet med hinanden.



Et lokalt netværk består af 2 eller flere pc'er, der er forbundet, så de kan udveksle data med hinanden i form af e-mails, dokumenter m.m. og så de kan deles om de ressourcer, der er tilknyttet netværket såsom printere, scannere, diskkapacitet og filservere.

I begyndelsen af 70'erne begyndte brugen af PC'ere rigtigt at gribe om sig. Datamængderne er siden dengang blevet større og større, samtidig med at flere brugere havde behov for at trække på samme informationer.

Dette har medført at man kobler flere PC'ere sammen i et netværk, således at alle PC'erne har mulighed for adgang til samme oplysninger og hardware, f.eks. printere og lign. I større installationer opstod der ofte flere af denne slags netværk.

Disse netværk er koblet sammen via en forbindelse kaldet en Backbone, så alle brugere kan arbejde med den samme database på samme tid. Dette giver også mulighed for at koble en fælles server på netværket, så alle kan trække og lagre informationer på denne.

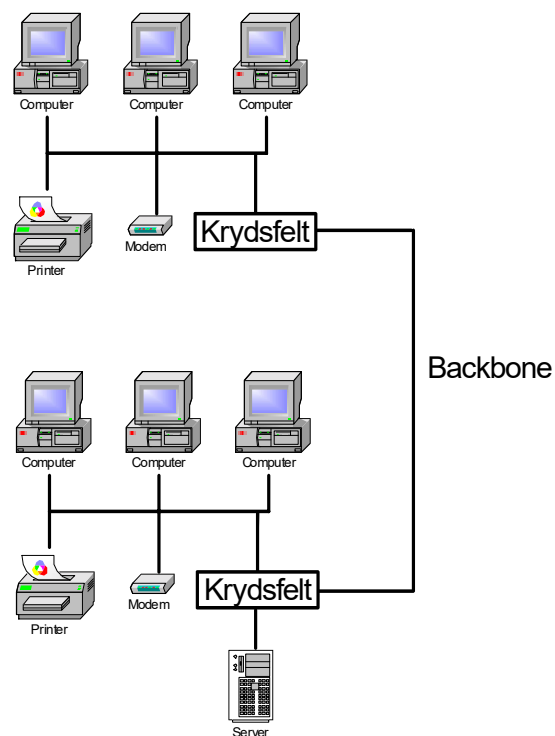
For at forbinde pc'er i netværk skal man anvende både passivt og aktivt udstyr. Det aktive udstyr kan sammen med de protokoller, der anvendes til at kommunikere med, sørge for, at alle kan sende og modtage til de

---

**TELE OG DATA - LAN - GRUNDFORLØB**


---

forskellige enheder, der er koblet til netværket, f.eks. mailserver, internet-filserver, osv.



Passivt udstyr  
= kabler, konnektorer, udtag, krydsfelt, patchkabler

Aktivt udstyr = netkort, hubs, switche, o.lign.

## LAN-typer

Man kan skelne mellem forskellige typer LAN ved at se på forbindelserne i netværket. Der er nemlig forskellige måder at forbinde dataudstyr i lokale netværk. Forbindelserne danner et geometrisk mønster, kaldet en topologi.

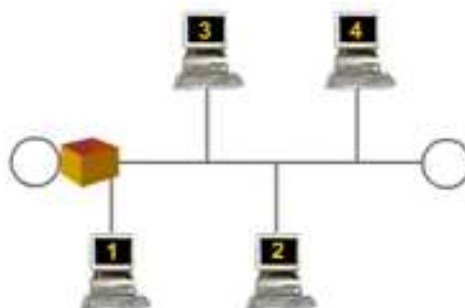
Man skelner mellem disse LAN-topologier:

- Bus
- Ring
- Stjerne
- Backbone

**BUS**

Bus-net kaldes oftest Ethernet gældende for såvel protokolken samt det fysiske netværk.

Bus-topologi, dvs. opbygningen af kablesystemet, er karakteriseret ved, at det er et kabel, man trækker gennem bygningen, forbi de steder hvor man ønsker sine pc'er placeret. Kablet kan enten være et tykt- eller et tyndt Coax-kabel (thin-thick Ethernet). Pc'erne forbindes til kablet ved hjælp af et dropkabel, enten via en transceiver eller et T-stykke. I begge enderne af kablet skal der anvendes en terminator på 50 Ohm (modstand for impedancetilpasning).



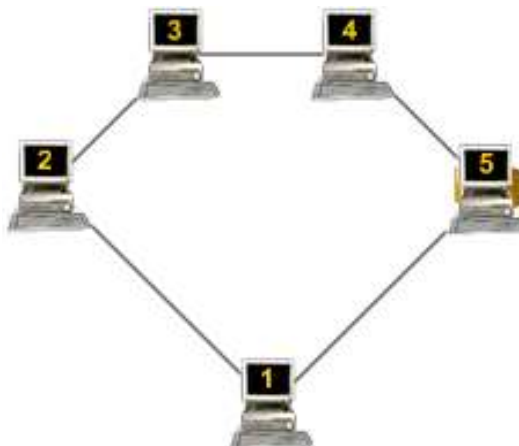
Det fysiske Ethernet kan i begge udførelser transmittere max. 10 Mbps.

Denne type LAN bliver stort set ikke anvendt til nye installationer i dag, da den kun kan transmittere op til 10 Mbps.

**Ring**

Ring-topologi er karakteriseret ved, at selve netværket er forbundet i en ring, f.eks. Token-ring. Token betyder stafet. Den pc, der har stafetten, har ret til at sende data. Data kører rundt i ringen, der er en slags ensrettet rundkørsel, indtil modtager nås.

Denne type LAN bliver stort set ikke anvendt i nye installationer i dag.

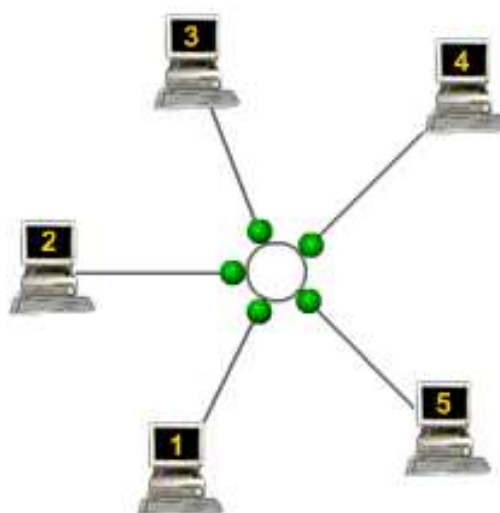


## Stjerne

Stjerne-topologi er karakteriseret ved, at der trækkes et kabel ud til hver bruger. Disse samles i et krydsfelt i patchpaneler.

Disse stjerne-net er strukturerede netværker, men oftest kaldes de bare PDS-systemer (Premises Distribution System). Kablerne til disse systemer er 4-pars kabler, i forskellige kategorier, alt efter hvilken hastighed man ønsker på sit netværk.

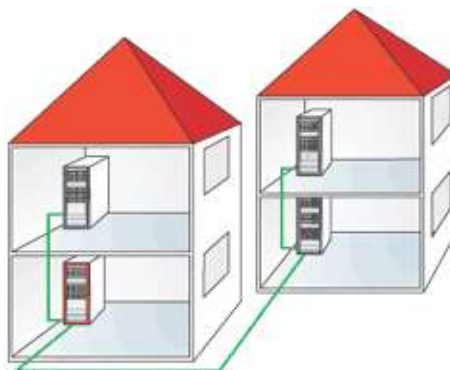
PDS-systemer kan transmittere 10-100-1000 Mbps.



**Backbone**

Backbone nettet forbinder forskellige fordelingsnet i en bygning, men kan også forbinde netværket mellem flere bygninger. Afhængig af belastningspotentialt, vælges enten en fiber- eller en kobberløsning.

NB: Det anbefales altid at bruge fiber mellem bygninger.

**WAN**

Et netværk kan være "lokalt" på flere forskellige måder. På et kontor, mellem flere kontorer på en etage, mellem flere kontorer på flere etager og mellem kontorer i forskellige bygninger inden for en nærmere bestemt radius.

Hvis et netværk ikke er lokalt, hvad er det så?

Så er det WAN (Wide Area Network). Internettet er et eksempel på WAN.

Eller det er MAN (Metropolitan Area Network); f.eks. et by-net i en kommune, hvor de forskellige enheder i kommunen er bundet sammen (rådhus, skoler, teknisk forvaltning, osv.).



## Typer af kabler

To isolerede ledninger, som er viklet rundt om hinanden, kaldes et snoet par (twisted pair - TP). Flere snoede par, der er samlet inden for en kappe, kaldes et parsnoet kabel.

Twisted pair kabler bruges typisk til lavfrekvens installationer, det vil sige op til ca. 1000 MHz. Denne type kabel fås både skærmet og uskærmet. Signaler som sendes, skal være balancerede, det vil sige støjundertrykte, da signalernes magnetfelter ophæver hinanden. De enkelte par snoes forskelligt for at fremhæve de balancerede virkninger. Men selv med perfekt snoede kabler vil der være en indstråling og en udstråling. Derfor laves der skærmet twisted pair kabler. Skærmen kan være trådflettet eller folie.

Til data bruges der nu næsten udelukkende twisted pair kabler.



I et PDS kabel system anvendes følgende kabeltyper:

UTP	Uskærmet
FTP	Fælles folieskærm om parrene
STP	Parvis folieskærmet
S-FTP	Parvis folie- og fletskærm om parrene
S-STP	Fælles fletskærm + parvis folieskærmet

---

## TELE OG DATA - LAN - GRUNDFORLØB

---

Fletskærmen betegnes som en "Lavfrekvent skærmning" og Folieskærmen som "Højfrekvent skærmning".

Kablerne er opbygget af fire par, som er individuelt snoede samt snoet med hinanden, hvilket vil sige, at de også har forskellig længde, da snoningen er forskellig for alle fire par.

Det længste par er op til 4% længere end kappen på kablet, hvilket også vises, når man senere måler på kablet.

De fleste parsnoede kabler afsluttes sædvanligvis i RJ45 stik (4 par).

### Standarder

Der findes mange forskellige standarder omkring PDS kabelsystemer, men de mest anvendte er de europæiske EN 50173, EN 50174 og den internationale ISO 11801.

TSB40 standarden giver nogle direktiver på hvordan kabler skal udlægges og fæstnes.

Det er også de standarder, der anvendes i forbindelse med installation og test af PDS-installationer. De hedder EN 50173-1:2002, EN 50174 og ISO 11801-2nd edition.



## Kategorier/klasser

I dag deler man installationen op i de produkter, der er installeret. Disse skal alle være af den samme kategori f.eks. Cat. 6 og herefter tester man sin installation til en given klasse f.eks. Class E, som er med Cat. 6 produkter testet op til 250 MHz.

I skemaet er kategorier og klasser alle beregnet ud fra kobberkabler.

Ledningslængder:

- Ifølge skemaet må ledningslængden max være 100 meter. Dette er alt inkl. Hvilket giver en maksimal reel ledningslængde på 90 meter, da der går 4 meter til parsoning og 6 meter til patchkabler pr. 100 meter.

Linkklasse	Materialekategori	Båndbredde	Ledningslængde
D	Cat. 5	op til 100 MHz	100 m*
D+	Cat. 5E	op til 100 MHz	100 m*
E	Cat. 6	op til 250 MHz	100 m*
F	Cat. 7	op til 600 MHz	100 m*

## Parallelføring

Ved parallelføring med stærkstrømskabler er det vigtigt at tage højde for, at man overholder en vis minimumsafstand:

Ved parallelføring af **uskærmet** forsyningskabel og **uskærmet** PDS-kabel anbefales en mindste-afstand på 200 mm, såfremt der ikke er metaladskillelse, 100 mm ved aluminiumsadskillelse og 50 mm ved stålads-killelse.

Ved parallelføring af **uskærmet** forsyningskabel og **skærmet** PDS-kabel anbefales en mindste-afstand på 50 mm, såfremt der ikke er metaladskillelse, 20 mm ved aluminiumsadskillelse og 5 mm ved stålads-killelse.



Ved parallelføring af **skærmet** forsyningskabel og **uskærmet** PDS-kabel anbefales en mindste-afstand på 30 mm, såfremt der ikke er metaladskillelse, 10 mm ved aluminiumsadskillelse og 2 mm ved stålads-killelse.

Ved parallelføring af **skærmet** forsyningskabel og **skærmet** PDS-kabel anbefales en mindste-afstand på 0 mm, såfremt der ikke er metaladskillelse, 0 mm ved aluminiumsadskillelse og 0 mm ved stålads-killelse.

## Montagekrav

Der skal tages meget hensyn til behandlingen af kablet under installationen. Ændrer man ledernes indbyrdes placering i et par, ændres impedansen. Impedansfejl forårsager forstyrrende refleksioner og øget dæmpning af datasignalerne. Selv en meget lille påvirkning har afgørende betydning.

Der er størst risiko for at få klemmeskader på kablet, når det fastgøres. Vær derfor forsigtig med kabelbin-deren, samt husk at lægge flere kabler i et bundt.

Bliver kablet bøjet for meget, er dette også en klemmeskade. Bøjningsskader kan f.eks. forekomme, hvis kablet lægges over en stige eller lige hænges på en krog, mens man venter på færdiggørelse af installationen. Undgå ligeledes at trække for hårdt i kablerne ved installation.



---

## TELE OG DATA - LAN - GRUNDFORLØB

---

Montagekrav fra TSB40 standarden:

- Kablerne må ikke opstrappes for hårdt.
- Bøjningsradius under kabeltræk må ikke være mindre end 8 x diameter.
- Der skal klippes 1 meter af kablet i træk-enden efter kabeltræk.
- Bøjningsradius af installerede kabler må ikke være mindre end 4 x kablets diameter.
- Kabelkappen skal trækkes helt op imod konnektoren.
- Opsnoning af parrene må ikke være mere end 13 mm ved Cat. 5 og 6 mm ved Cat. 6.

Følges disse punkter, er man godt på vej til en god og rigtig installation.

### Farvekodning

Farvekodningen af kabler følger - EIA/TIA 568:



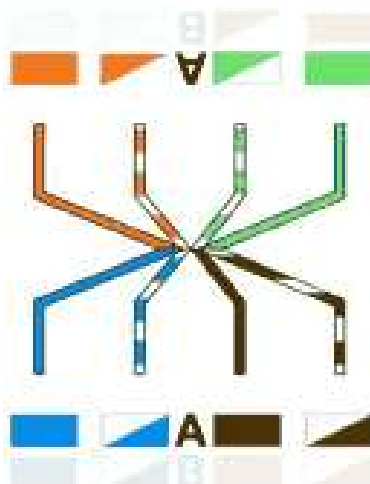
Par 1: Hvid/blå-blå

Par 2: Hvid/orange-orange

Par 3: Hvid/grøn-grøn

Par 4: Hvid/brun-brun

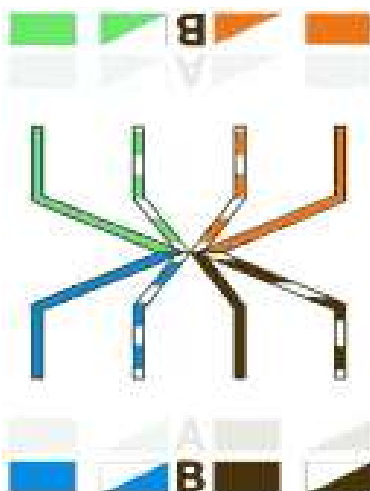
Ligeledes er konnektorerne farvekodede. Når der konnekteres kan der vælges at følge enten 568A eller 568B. Forskellen på de to standarder ses på koblings-skemaerne.

**Skema til EIA/TIA 568A**


Kontakt/pin	Farve
1	hvis-grøn
2	grøn
3	hvid-orange
4	blå
5	hvid-blå
6	orange
7	hvid-brun
8	brun

**Skema til EIA/TIA 568B**

*(her er par 2 og 3 i kablet byttet om)*



Kontakt/pin	Farve
1	hvis-grøn
2	grøn
3	hvid-orange
4	blå
5	hvid-blå
6	orange
7	hvid-brun
8	brun

Vær opmærksom på følgende:

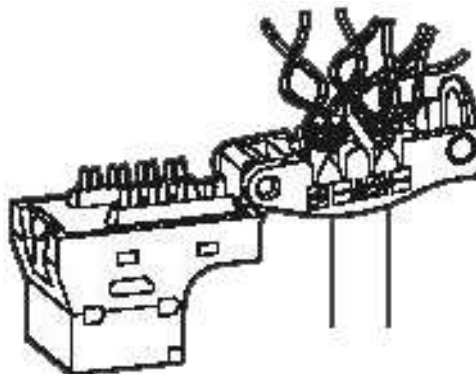
I henhold til standarden for RJ45 konnektorer skal disse anvendes sammen med tilhørende RJ45 plugs for at sikre den korrekte funktion. Der skal konnekteres efter samme farvekodningsprincip (568A eller B) i begge ender af et link.

**Tommelfingerregler ved kobberinstallationer**

Lav altid mindst to udtag pr. arbejdsplads. Et til telefon og et til pc. Fremtidens netværk vil kræve flere dataudtag pr. arbejdsplads, hvorfor man med fordel kan installere flere dataudtag end det antal som lige dækker det aktuelle behov.

**Montage af konnektorer**

1. Afstrib ca. 4 cm. af kablet. Benyt specialværktøj for dette for at imødegå afisoleringsfejl på kablet.
2. Indfør det afstribbede kabel i den åbne stuffercab.

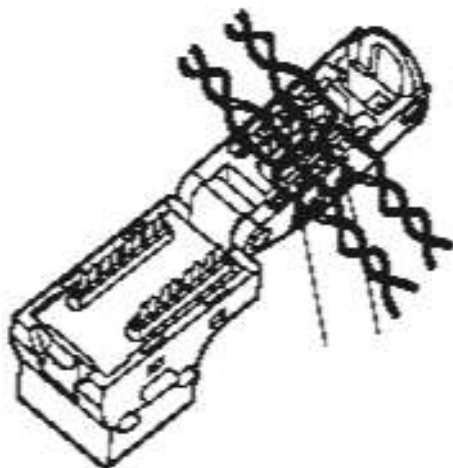


---

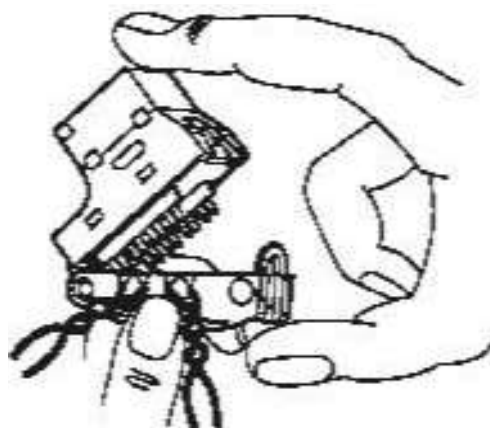
**TELE OG DATA - LAN - GRUNDFORLØB**

---

3. Træk hvert par ned i stuffercappens riller uden at opsno parrene. Parrene fordeles efter konnekteringskemaet for enten 568A eller B. Det er meget vigtigt at parrene ikke krydser hinanden på vejen fra kablets kappe til stuffercappen.



4. Luk stuffercappen med et let tryk, indtil et tydeligt "Klik" høres.

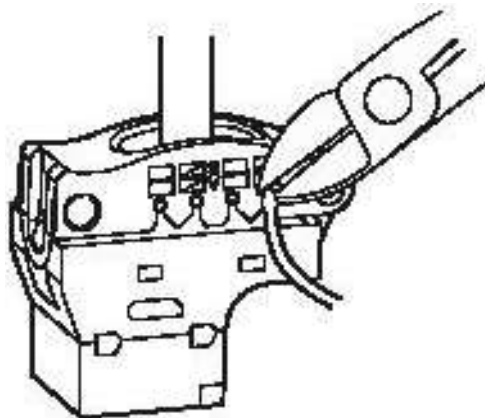


---

**TELE OG DATA - LAN - GRUNDFORLØB**

---

5. Klip de udgående ledere af helt inde ved stuffercappen og monter udtaget i montererammen.



6. Test af installationen.