

**Kabelstandarder  
og bestemmende  
organisationer**

De første forsøg på at lave et egentligt fælles regelsæt for kabler blev foretaget i midten af firserne. Før dette tidspunkt var det som regel kun krav affødt af leverandør.

**EIA/TIA-568**

I juli 1991 vedtog Electronic Industries Association/Telecommunications Industrie Association en ANSI/EIA/TIA-568 "Commercial Building Telecommunications Wiring Standard". Denne standard beskrev de elektriske og mekaniske egenskaber for Amerikanske Premises cabling systemer. Denne standard indeholdt specifikationer for 100 ohms UTP (unshielded twisted pair), 150 ohms STP (Shielded twisted pair), 50 ohms coax samt 62,5/125  $\mu\text{m}$  fiber. Parsnoet kabel var elektrisk specificeret op til 16 MHz.

**TSB 36**

I november 1991 udkom en Technical Systems Buletin 36 som opdelt UTP kabler i kategorier. TSB 36 beskrev fra CAT 1 til CAT 5. TSB 36 erstattede 150 ohms STP med en 100 ohms STP med forbedrede værdier med hensyn til NEXT op til 100 MHz.

**TSB 40**

For at man kunne definere det udstyr som skulle kunne tilkobles kablerne fra før, blev TSB 40 vedtaget. Her beskrives hvordan udstyr skal tilkobles i CAT 3,4 og 5 installationer med hensyn til NEXT og dæmpning. Der var desuden en vejledning i installationsprocedure med hensyn til afsnoring af ender, og fjernelse af kappen med hensyn til CAT 4 og CAT 5 kabler.




---

**KABLING AF DATAANLÆG, KABELSTANDARDE**


---

**ISO/IEC 11801**

I Maj 1995 vedtog ISO (International Organisation for standardisation) samt International Electrotechnical Commission (IEC) ISO/IEC 11801 "Generic Cabling for Customer Premises". ISO/IEC11801 definerer channel som hele den horisontale kabling inklusive patch- og dropkabler, men ikke stikket til udstyret. ISO tilføjer Link delen, som går fra raket til vægudtag - eller den del, som en installatør efterlader.

Link modellen benyttes til at definere minimums krav til installationen. Der blev defineret 4 link klasser A til D, med D som den højeste, op til 100 MHz. En anden forskel mellem ISO/IEA11801 og TIA/EIA-568A var beskrivelsen af både 100 og 120 ohms skærmede kabler.

Frequency	NEXT			ATTENUATION			ACR		
	11801	TSB 67		11801	TSB 67		11801	TSB 67	
(MHz)	Class D Link	CAT 5 Channel	CAT 5 Link	Class D Link	CAT 5 Channel	CAT 5 Link	Class D Link	CAT 5 Channel	Class 5 Link
1	54	60	60	2,5	2,5	2,1		57,5	57,9
4	45	50,6	51,8	4,8	4,5	4	40	46,1	47,8
8		45,6	47,1		6,3	5,7		39,3	41,4
10	39	44	45,5	7,5	7	6,3	35	37	39,2
16	36	40,6	42,3	9,4	9,2	8,2	30	31,4	34,1
20	35	39	40,7	10,5	10,3	9,2	28	28,7	31,5
25		37,4	39,1		11,4	10,3		26,0	28,8
31,25	32	35,7	37,6	13,1	12,8	11,5	23	22,9	26,1
62,5	27	30,6	32,7	18,4	18,5	16,7	13	12,1	16,0
100	24	27,1	29,3	23,2	24	21,6	4	3,1	7,7




---

**KABLING AF DATAANLÆG, KABELSTANDARDE**


---

Ser vi på EIA/TIA 568 og TSB-36 er krav til dæmpning og NEXT følgende.

Frekvens	Dæmpning dB/1000 ft			Dæmpning dB/1000 ft			NEXT dB for 1000 ft.			NEXT dB for 1000 ft.		
	Cat3	Cat4	Cat5	Cat3	Cat4	Cat5	Cat3	Cat4	Cat5	Cat3	Cat4	Cat5
4 MHz	17	13	13	1.7	1.3	1.3	32	47	53	34.7	50.5	56.5
8 MHz	26	19	18	2.6	1.9	1.8	28	42	48	29.6	44.3	50.5
10 MHz	30	22	20	3.0	2.2	2.0	26	41	47	27.3	43.0	49.2
16 MHz	40	27	25	4.0	2.7	2.5	24	38	44	23.7	39.5	45.7
20 MHz		31	28		3.1	2.8		36	42		37.2	43.2

Man kan her se at jo højere frekvens der arbejdes med, jo mere dæmpning er der tilladt. NEXT værdien falder også ved højere frekvenser.

---

**KABLING AF DATAANLÆG, KABELSTANDARDE**

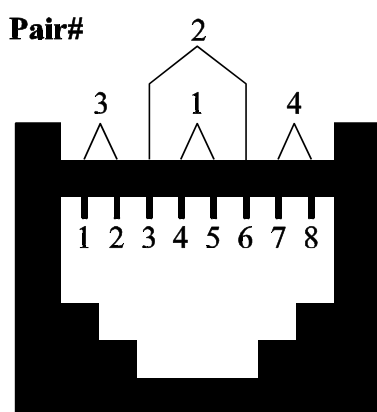
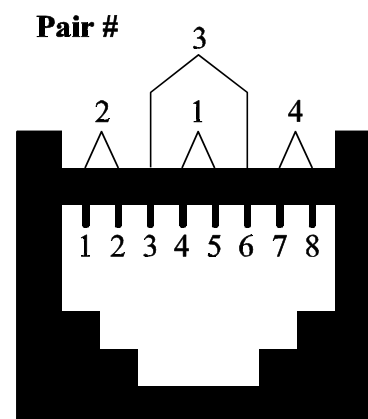

---

**TIA/EIA-568A og B**

Denne standard beskriver hvilke par, der bruges i de enkelte stifter. Der er dog to monterings variationer. Disse betegnes henholdsvis 568A og 568B. Der er kun tale om at par to og tre er byttede.

Par 1	hvid - blå / blå
Par 2	hvid - orange/orange -
Par 3	hvid - grøn /grøn
Par 4	hvid - brun / brun

Disse tegninger er, når der ses ind i stikket.

**EITA/TIA568 A****EITA/TIA568 B**

Farver:

EIA 568-A	EIA 568-B
1 hvid grøn	1 hvid orange
2 grøn	2 orange
3 hvid orange	3 hvid grøn
4 blå	4 blå
5 hvid blå	5 hvid blå
6 orange	6 grøn
7 hvid brun	7 hvid brun
8 brun	8 brun

**TIA/IEA 568 Amendments**

Siden TIA/EIA 568 blev vedtaget er der kommet løbende ændringer.

**TIA/IEA-568-A-1**

Propagation og Delay skew.

Den første tilføjelse dækker forsinkelsen i kablet, samt hastighedsforskellen i de enkelte par.

**TIA/IEA-568-A-2**

Ændringer på grund af den teknologiske udvikling.

1. Beskrivelse af et centraliseret fiberoptisk system. Anbefaling af en 62,5/125 fiber.
2. Ændring af krav vedrørende de fysiske og mekaniske forhold.
3. Krav om at udstyr ikke bør leveres med krydsede adapterporte, men leveres med krydskabler.
4. En ændring i testproceduren, ude i marken.
5. En reducere af styrkekravet til SC konnektor.
6. Kontaktmodstand ændret fra max 1 mohm til 2,2 mohm.

**TIA/IEA-568-A-3**

Introduktion af hybrid- eller multikabler.

Der er opstået behov for specielle kabler, med flere typer af ledere, sm/mm fiber, CAT 5 osv.

**TIA/IEA-568-A-4**

En ny metode til test af NEXT i patchkabler.

**TIA/IEA-568-A-5**

Fornyet krav til test af CAT5e installationer.

**Krav til CAT 5 installationer**

Ved test efter CAT 5 performance skal følgende overholdes.

**Wire map**

Et billede, der afspejler, hvordan kablet er fortrådet, og hvordan de enkelte par er sammensat.

**Længde**

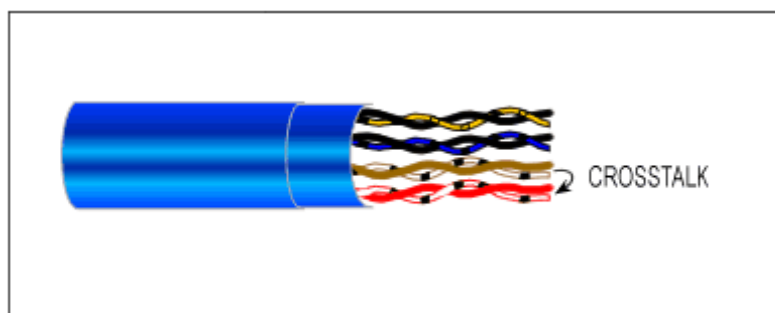
En måling på hvor lang kablet er. Dette skal forhindre, at man ikke udlægger for lange segmenter, som vil kunne resultere i, at end til end linken til den er for lang. Dette vil kunne frembringe "late events", som vil give problematiske kollisioner i netværket.

**Attenuation ( dæmpning)**

Målt i dB , er et udtryk for hvor meget signalet går tabt. Dæmpning stiger med kablets længde, ved høje datafrekvenser, og i mindre grad kablets temperatur.

**Near End Crosstalk (NEXT)**

Også målt i dB, er et udtryk for overhøring fra et signalpar til et andet par. Next er målt ved den tætteste ende (Near End). NEXT måles mellem alle par, og stiger ved høje frekvenser.



**Problemer med DUAL  
CAT 5e kabler**

Der er tid at spare ved at bruge dual kabler (dobbelte CAT 5e). Der er dog et mindre problem, ved brug af disse.

Skal installationen testes efter TIA/EIA-568A-5, 50173-2000 eller IOS 11801, så kræves der at et Dual UTP kabel skal have 3 dB bedre powersum NEXT end pair to pair NEXT.

Standarden foreskriver

NEXT                    35,3 dB ved 100 MHz

PSNEXT                32,3 dB ved 100 MHz

Det betyder, at PSNEXT skal mindst op på 38,3 dB.

Da der kan være en produktionsmarginal på 3 dB, betyder det, at PSNEXT skal op på 42 dB. Altså en forøgelse på i alt 9 dB (formentligt meget dyrt).

## CAT 5 og videre

Efter at man nu har fået installeret CAT 5 over det hele, og dets båndbredde er ved at være opbrugt, er der nye muligheder på vej. Begreber som "enhanced performance" eller "CAT 5+" er dukket op.

Der er også fremført et level, som kun dækker selve kablet.

Level 5 - sådan set de samme som CAT 5 men med nye specifikationer, 10 dB par til par ACR (forholdet mellem krydstale og dæmpning) ved 100 MHz samt 10 dB power sum ACR ved 80 MHz.

Level 6 - et nyt level, der specificerer 10 dB par til par ACR ved 155 MHz og 10 dB power sum ACR ved 100 MHz.

Level 7 - endnu et nyt level med 10 dB par til par ACR ved 200 MHz og 10 dB power sum ACR ved 160 MHz.

Par til Par ACR



Power sum ACR








---

**KABLING AF DATAANLÆG, KABELSTANDARDER**


---

Det største problem med dette er, at disse levels kun dækker kabler, og som bekendt benytter et netværk både kabelkonnektor samt netværksudstyr. Derfor er der kommet tilføjelser til ANSI/TIA/EIA UTP specifikationer.

Parameter	Cat 5	E-Cat 5
Power sum NEXT		👍
Power sum ELFEXT	👍	👍
Return Loss	👍	👍
Insertion Loss Deviation (ikke helt fastlagt)		👍
Balance		👍

Der er også nye standarder på vej CAT 6 /klasse E samt CAT 7 / klasse F

CAT 6 specificerer kabelsystemer med en channel performance på op til 200 MHz og CAT 7 specificerer kabelsystemer med en channel performance på op til 600 MHz. Der er forslag om at hæve disse værdier til henholdsvis 250 og 750 MHz.




---

**KABLING AF DATAANLÆG, KABELSTANDARDER**


---

Hvis man nu prøver at sammenligne de forskellige specifikationer :

Worst-case channel performance at 100 MHz				
Parameter	Category 5 and Class D with additional requirements TSB95 and FDAM 2	Category 5e ('568-A-5)	Proposed Category 6 Class E (Performance at 250 MHz shown in parentheses)	Proposed Category 7 Class F (Performance at 600 MHz shown in parentheses)
Specified frequency range	1-100 MHz	1-100 MHz	1-250 MHz	1-600 MHz
Attenuation	24 dB	24 dB	21.7 dB (36 dB)	20.8 dB (54.1 dB)
NEXT	27.1 dB	30.1 dB	39.9 dB (33.1 dB)	62.1 dB (51 dB)
Power-sum NEXT	N/A*	27.1 dB	37.1 dB (30.2 dB)	59.1 dB (48 dB)
ACR	3.1 dB	6.1 dB	18.2 dB (-2.9 dB)	41.3 dB (-3.1 dB)
Power-sum ACR	N/A	3.1 dB	15.4 dB (-5.8 dB)	38.3 dB (-6.1 dB)
ELFEXT	17 dB (new requirement)	17.4 dB	23.2 dB (15.3 dB)	under udarbejdelse
Power-sum ELFEXT	14.4 dB (new requirement)	14.4 dB	20.2 dB (12.3 dB)	under udarbejdelse
Return loss	8 dB* (new requirement)	10 dB	12 dB (8 dB)	14.1 dB (8.7 dB)
Propagation delay	548 nsec	548 nsec	548 nsec (546 nsec)	504 nsec (501 nsec)
Delay skew	50 nsec	50 nsec	50 nsec	20 nsec

\*Classe D return loss krav ved 100MHz er 10dB. Classe D power sum NEXT loss er 24,1 dB ved 100 MHz



**Hvilken kabelkategori skal jeg vælge?**

Skal der laves en ny installation, skal der tages stilling til hvilken kabelkategori man skal vælge.

### **CAT 5**

Fordele:

Understøtter 10BASE T samt 100 BASE T

Er en veletableret standard

Med ekstra tests understøttes 1000 BASE T

Meget billigt (installation samt komponenter).

Ulemper:

Understøtter ikke højere hastigheder

Ingen fremtidssikring

Bliver undladt i næste TIA/IEA- 568 standard.

Hvornår skal det bruges?

Ved discount installationer

Når 100 BASE T er den højeste hastighed nu og i fremtiden.

Ingen planer om opgradering til gigabit hastigheder.

Ved installationer, der skal skrottes inden for et par år.

### **Enhanced CAT 5 (CAT 5e)**

Fordele:

Understøtter 10 BASE T samt 100 BASE T

Standard vedtaget i november 1999

Understøtter 1000 BASE T uden yderligere tests.

Ulemper:

Understøtter ikke meget høje hastigheder.

Er ca. 10-20% dyrere end CAT 5

Hvornår skal det bruges?

Minimum i dag

Ved ønske om understøttelse af gigabit i fremtiden



Ingen ønske om meget høj hastigheds LAN multigiga-bit.

Holder formentlig i 5- 7 år.

### **CAT 6**

Fordele:

Understøtter 10 BASE T samt 100 BASE T

Understøtter 1000 BASE T uden yderligere tests.

Er det mest fremtidssikre UTP i dag.

Ulemper:

Ikke godkendt til dato (forventes på 2001)

30 % dyrere end CAT 5

15 % dyrere end CAT 5e

Alt skal købes fra samme producent.

### **Når man skal køber 1000 BASE T**

Der er nu 3 muligheder

Din installation understøtter CAT 5 samt yderligere krav som defineret i TSB95 .

Eller din installation overholder CAT 5e.

Eller din installation overholder det forventede CAT 6.

**TIA/EIA-606  
Dokumentation**

Ser vi på TIA/EIA-606 er der omfattende krav om dokumentation. Disse krav er gældende for administration af kommunikations infrastruktur i kommercielle bygninger.

TIA/EIA-606 omfatter følgende

Kabler

Konnektor

Udstyrs tilslutninger (hub)

Patch paneler

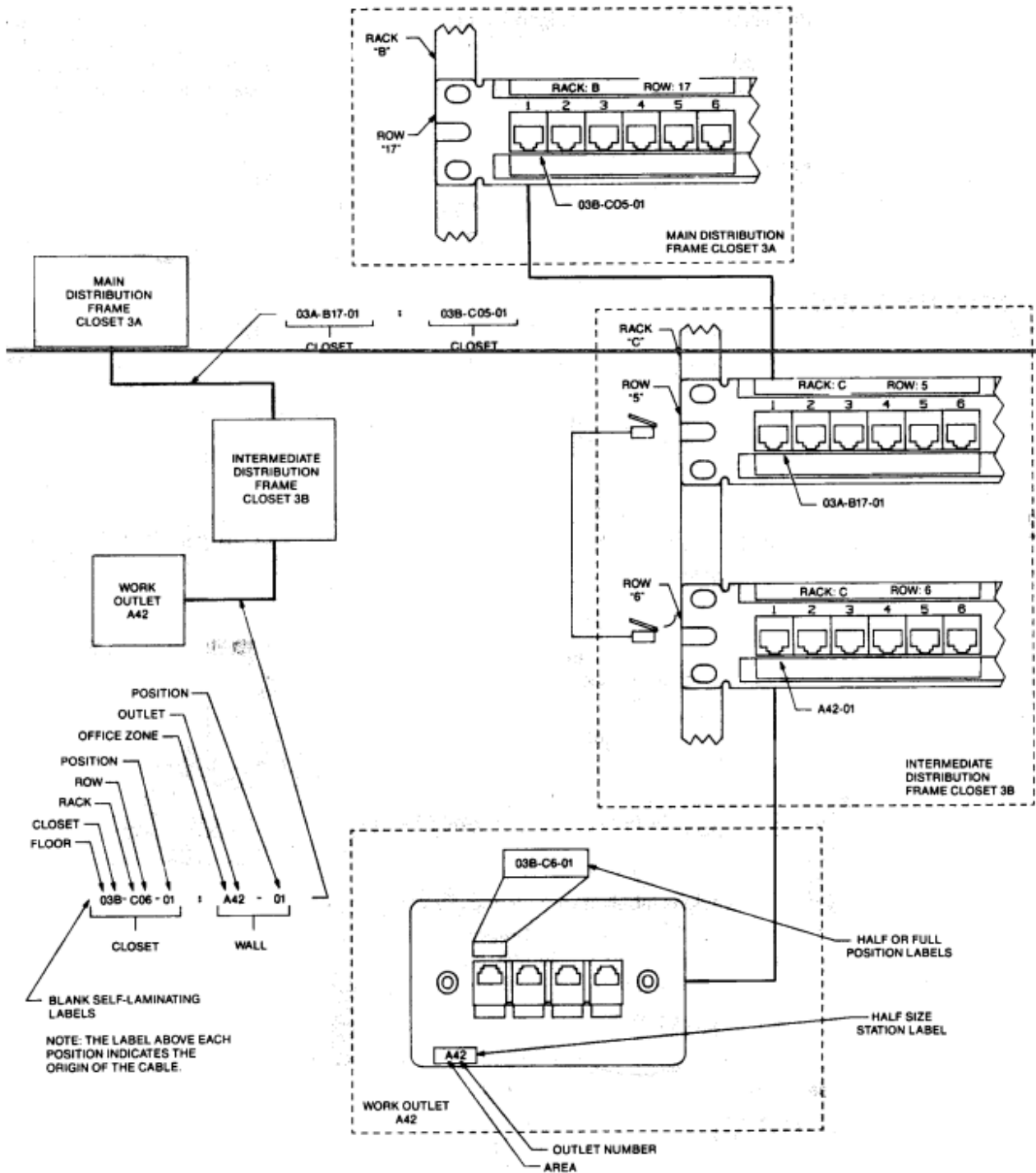
Føringsveje

Man skal huske at korrekt dokumentation af ALLE komponenter i ens netværkskablingsystem vil gøre det hurtigere, og lettere at udføre fejlfinding, samt nemmere at udføre udvidelser eller ændringer.

Her ses et eksempel med et krydsfelt 3A, under det krydsfelt 3B samt et vægudtag A42



KABLING AF DATAANLÆG, KABELSTANDARDER

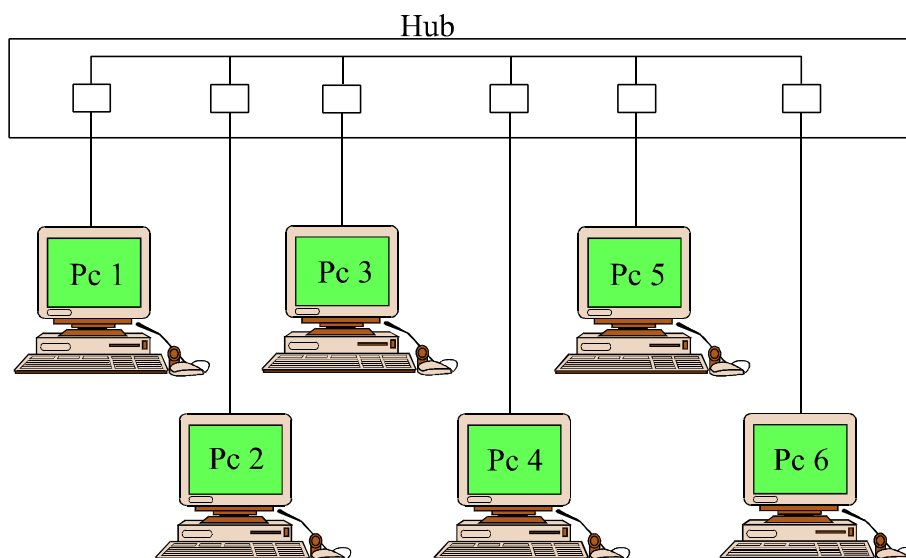


**Basic LAN segmentering  
med en Hub**

Er der for meget trafik på netværket, kan det med fordel segmenteres.

Ved at opdele i mindre segmenter, vil Collision Domainet blive mindre, og de enkelte pc'er får mere båndbredde. Dette kan opnås ved at adskille de enkelte hubs fra hinanden, enten fysisk eller softwaremæssigt. Man kan også segmentere med en switch/bridge.

Normal installation UDEN segmentering.

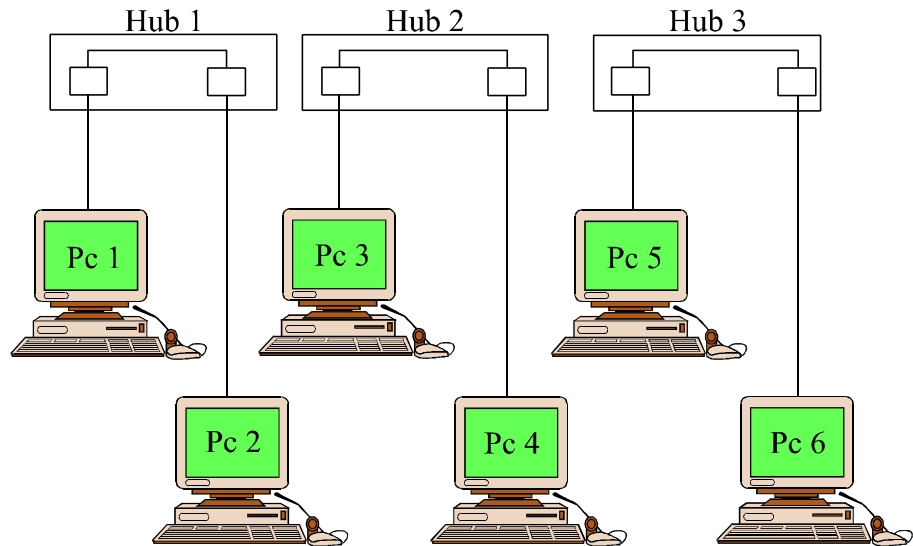


---

**HUBS, SEGMENTERING/STACKING**

---

Efter segmentering.



Nettet segmenteres ved at udskifte den enkelte Hub med flere Hubs. Dermed splittes nettet op i mindre LAN og der oprettes hermed flere mindre kollisions domains.



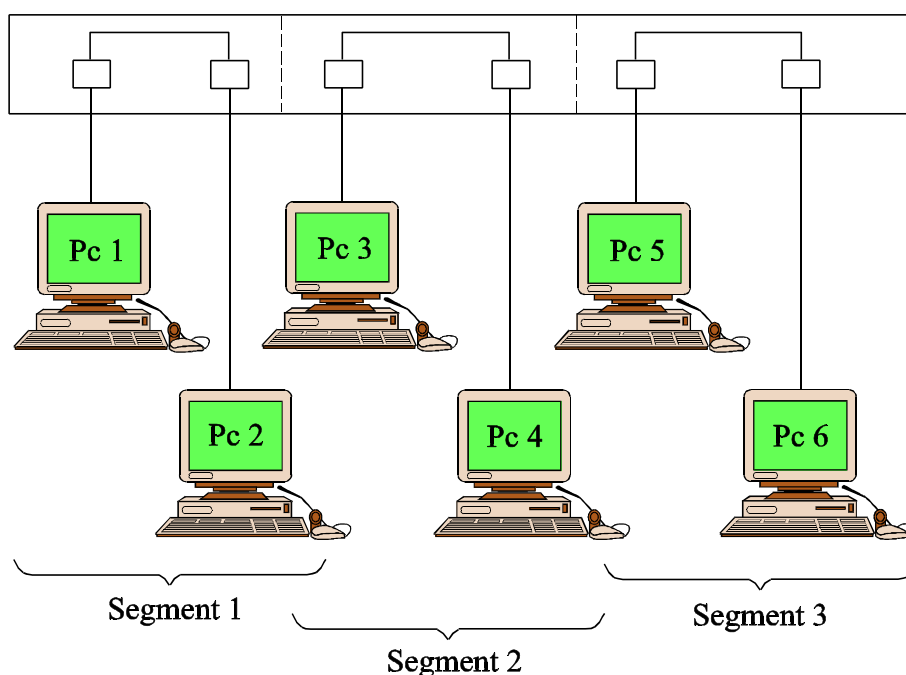
---

## HUBS, SEGMENTERING/STACKING

---

Det bevirker at segmenter med et mindre antal brugere får færre kollisioner og hermed en højere båndbredde. Nettet vil virke hurtigere for den enkelte bruger. Ulempen ved dette er, at de enkelte segmenter ikke kan se hinanden. Er dette et krav, så er man nødsaget til at installere en bridge, switch eller router mellem de enkelte segmenter.

Nye smarte Hubs understøtter segmentering. En Hub fra 3COM superstack II PS har backplane på 40 MBps. Opdeles Huben nu vil de enkelte segmenter få 10 MBps til rådighed.

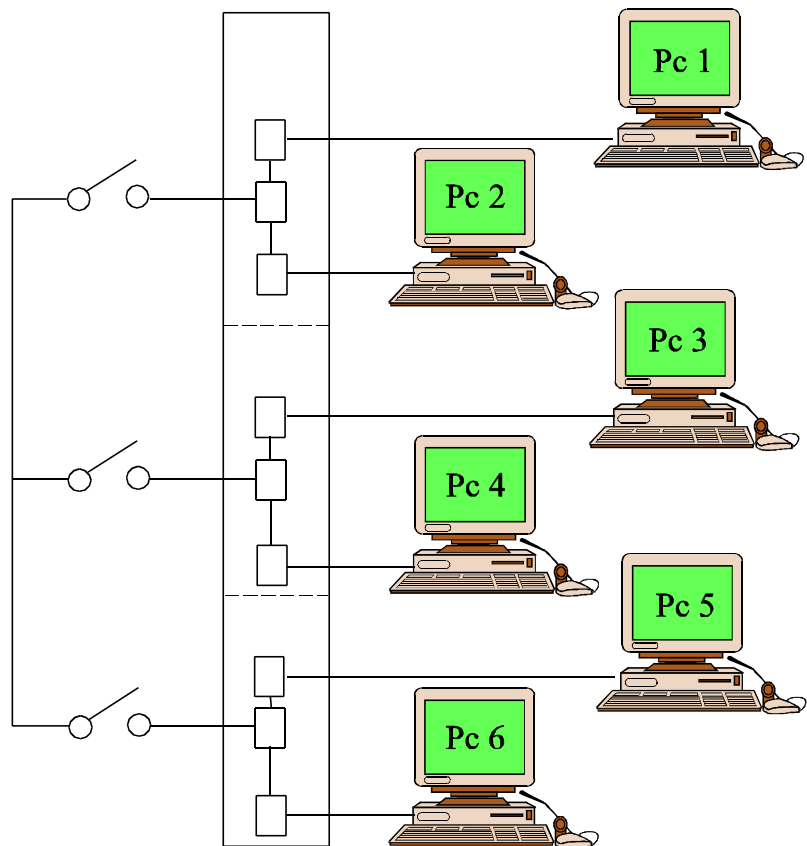


---

**HUBS, SEGMENTERING/STACKING**

---

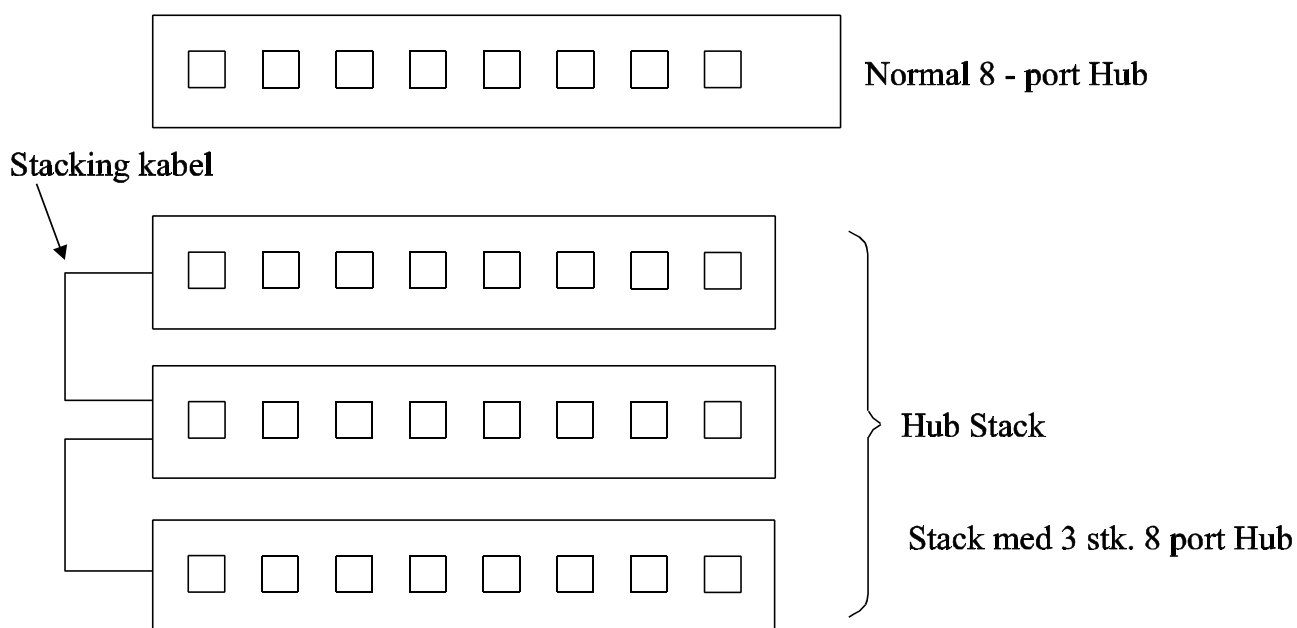
Ud over at man kan få Hubs der understøtter segmentering, fås der også nogle med en indbygget segment switch.



Hub med segment switch

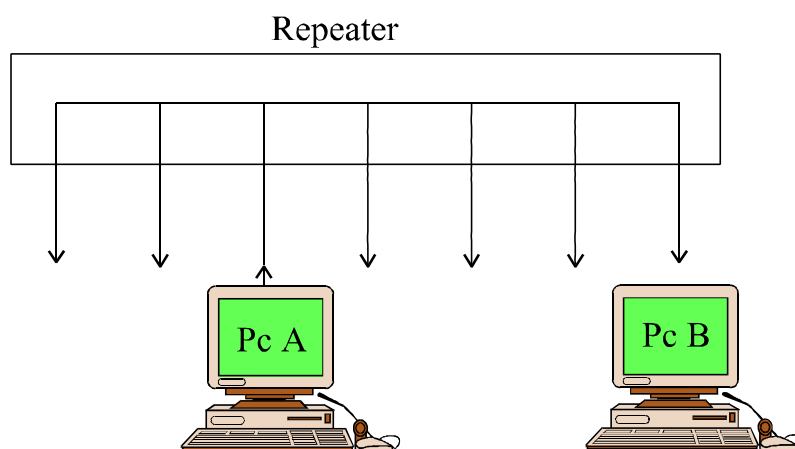
## Hub stacking

På nogle Hubs er der en stacking port. Denne port har den fordel, at Huben optræder som en stor Hub. Der er mulighed for at tilslutte op til 200-300 porte med denne metode.



Et stacking kabel er nogle gange et specielt kabel, men kan også være et RJ45 kabel. Den specielle fordel ved stacking er, at flere hubs kan administreres som en.

Åbner vi en Hub (repeater) ser vi at der er en parallelkoblinger af alle porte.



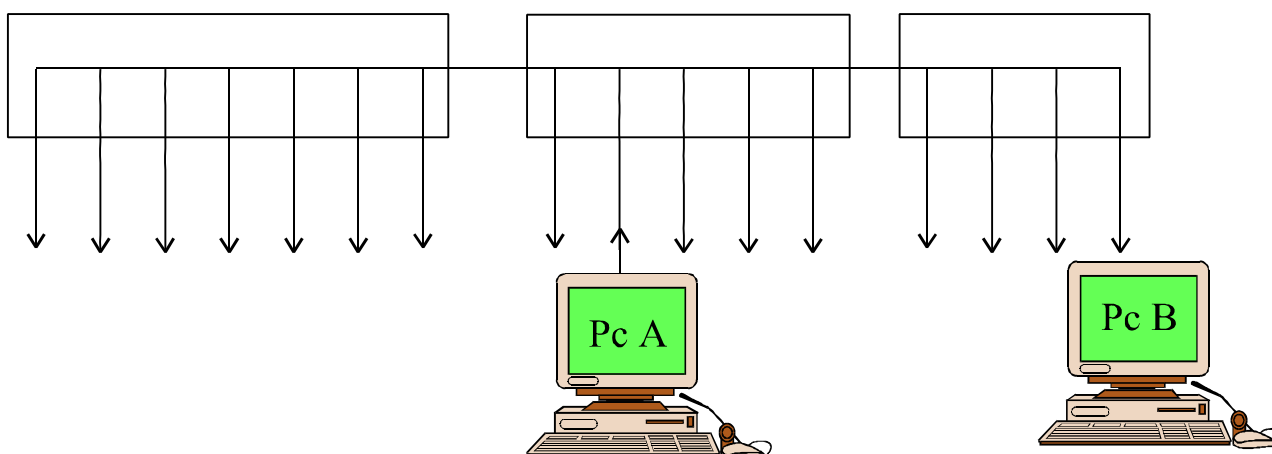
---

**HUBS, SEGMENTERING/STACKING**

---

Pc A ønsker at sende data til Pc B. Det samme signal bliver samtidigt sendt til alle de andre porte. Er der to pc'er der kommunikerer er hele nettet optaget.

Stackning foregår ved at backplanen i en Hub bliver sammenkoblet. Typisk er denne port fabrikket afhængig, og der kan ikke stues mellem flere fabrikater.



Her er vist den elektriske sammenkobling af tre Hubs. Er der tale om kommunikation mellem PC A og PC B kan man se at informationerne bliver udsendt på alle porte.



---

## HUBS, SEGMENTERING/STACKING

---

### Valg af Hub

Ikke alle Hubs har alle fordele. Det er heller ikke alle der vil betale for noget de ikke har brug for.

Der er mange ting som man bør overveje ved valg af Hub.

- Flere interne segmenter

- Portswitching

- Evt. indbygge switch segmentering

- Indbyggede højhastighedsporte

- Automatiske Load Balancing

- Stacking mulighed

- Hub overvågning RMON / SNMP

- Fastholdelse af porte.

- Programmering med en konsolport

- Programmering via TelNet

- Programmering via Internet.



---

**HUBS, SEGMENTERING/STACKING**

---



**HUBS, 10 MBIT NETVÆRK**

**LAN Standards**

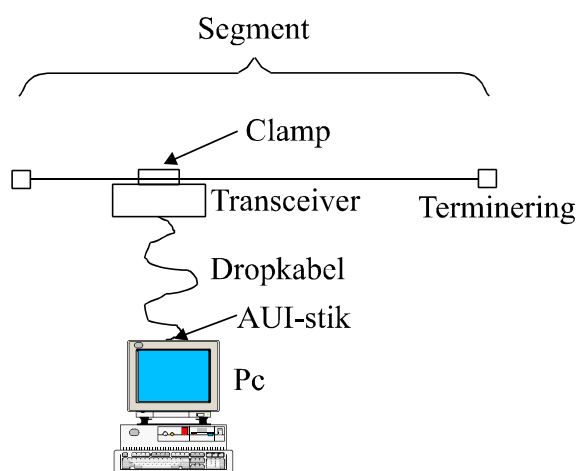
IEEE 802 Standards udkom i februar 1980

Highlayer	IEEE 802.1 Standard - Higher Layer Interface Standard				
Data Link Layer	IEEE 802.2 Logical Link Control Standard (LLC)				
Physical Layer	IEEE802.3 CSMA/CD	IEEE802.4 Token Bus	IEEE802.5 Token Ring	IEEE802.6 Metropolitan Area net	IEEE802.12 POD
	10BASE 5 10BASE 2 10BASET CSMA/CD Media	Token Bus Media	IBM Cabling System	Metropolitan Area net Media	100VGAny LAN

## 10 BASE 5

Ethernet, Thicknet eller det GULE Ethernet.

Denne netværksform benytter sig af et coax kabel, termineret med 50 ohms modstande. Der laves en an boring i kablet, monteres en clamp, hvortil der påmonteres en transceiver. Dropkabel tilsluttes transceiveren og føres til pc eller andet netværksudstyr (op til 100 meter).



Den maksimale segmentlængde er 500 meter (10 BASE 5)

Clamps må kun monteres med 2,5 m mellemrum eller multipla deraf. (2,5 m 5,0 m 7,5 m osv.).

Der må maksimalt monteres 100 clamps.

På et given an boring må der maksimalt tilsluttes 64 enheder (i to lag).

Med maksimal 5 segmenter på op til 500 m er den største længde 2500 m. Et linksegment kan erstattes med en fiberlink (lysleder strækning) på ca. 2 km.

Der kan maksimalt tilsluttes 1024 enheder i et ethernet. ALLE segmenter skal jordes et sted og kun et sted.



---

**HUBS, 10 MBIT NETVÆRK**

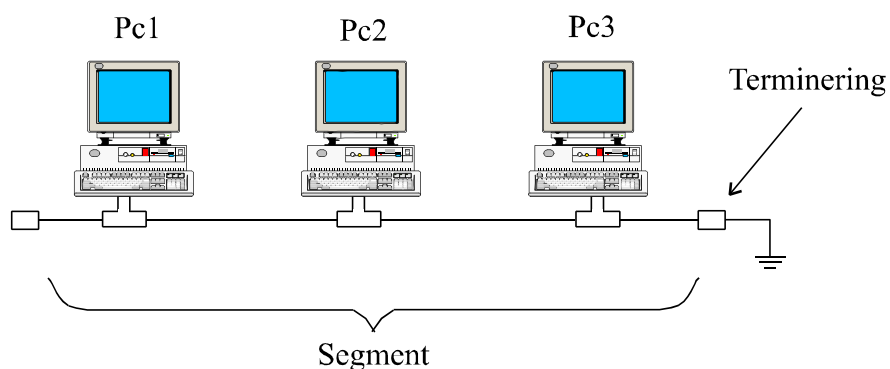
---

**10 BASE 2**

Cheapernet, thinnet

Denne netværksform benytter også coax kabel, denne gang RG58, som også er et 50 ohms kabel.

Pc'erne forbindes nu direkte til kablet. Netkortet tilsluttes via "T" stykker, som skal monteres direkte på netkortet. Segmentet skal jordes. Og det må kun jordes et sted.

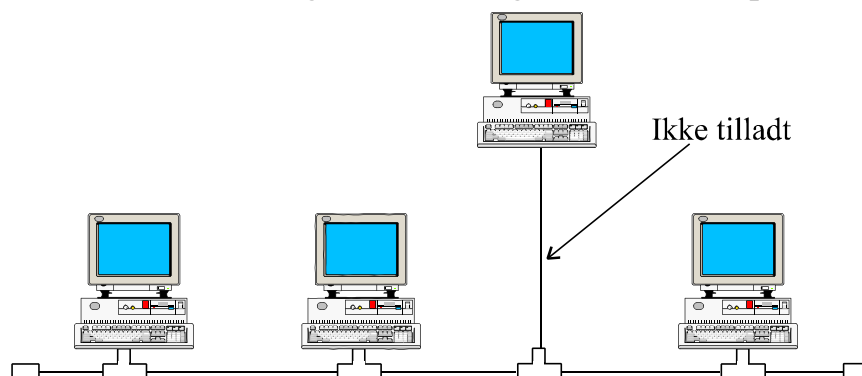


Den maksimale segment længde er 185 meter.

Minimums afstand mellem tilslutninger 1 (0,5) meter.

Der må maksimalt være 25 (30) enheder på segmentet.

Der må under ingen omstændigheder laves dropkabler.

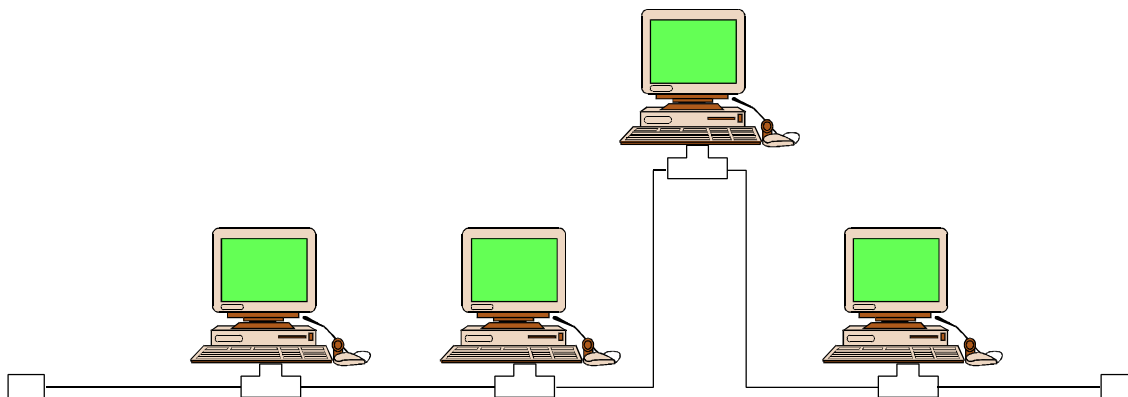


---

**HUBS, 10 MBIT NETVÆRK**

---

Skal der laves en afstikker, er det nødvendigt at løse det på følgende måde.

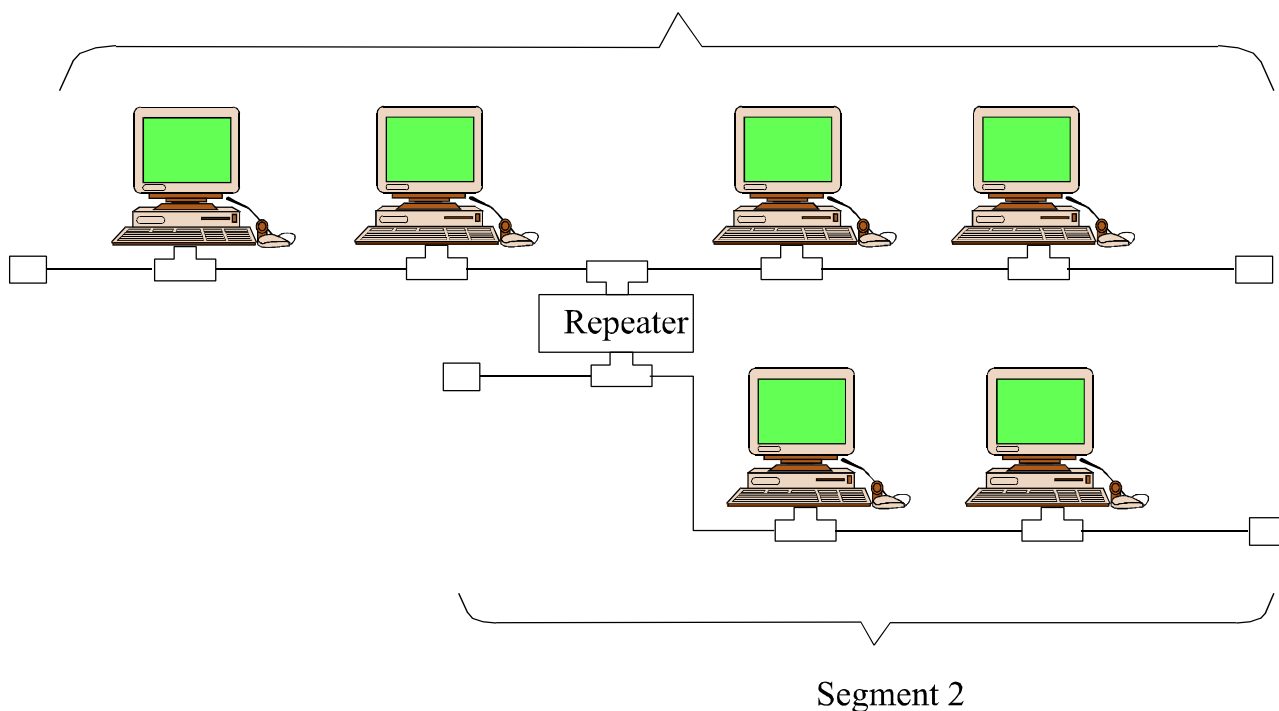


Ved denne løsning skal man passe på at den maksimale kabellængde ikke overskrides da der nu bruges den dobbelte længde kabel ud til den ene arbejdsstation.

Der er mulighed for at købe specielle tilslutningsdåser og kabler, der automatisk bibeholder forbindelsen mellem de andre pc'er på segmentet, der anvendes så et dobbeltkabel, hvor længden indgår i de 185 m.

Skal der tilsluttes flere pc'er må der en repeater til.

Segment 1



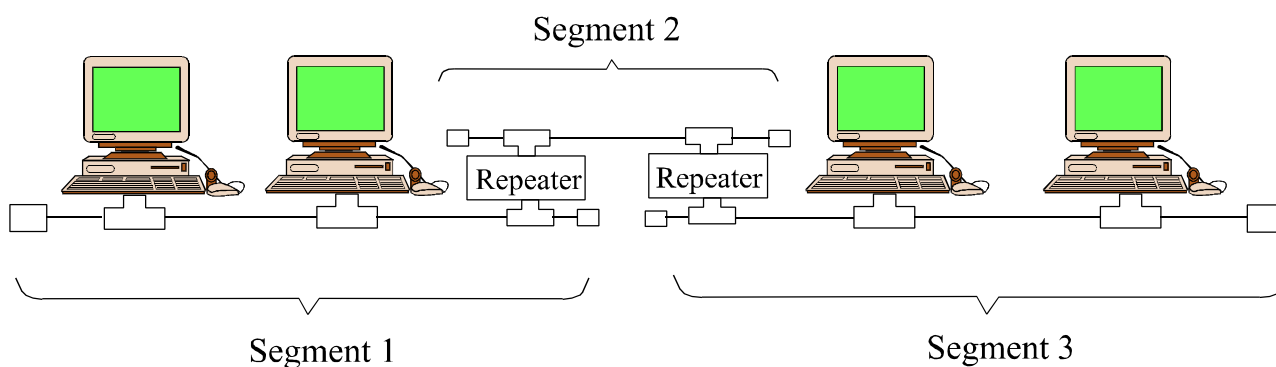
---

## HUBS, 10 MBIT NETVÆRK

---

Med denne løsning er man nu i stand til at køble 50 (60) pc'er sammen i et netværk. Sættes repeateren ved enderne af de to segmenter, vil man kunne opnå en total længde på i alt 2 x 185 meter.

Er det en større geografisk afstand man skal have dækket, kan man benytte "Linksegmenter". Ethernet reglen foreskriver 3 aktive segmenter samt to Linksegmenter.



Her er segment 1 og segment 3 de aktive segmenter, segment 2 er et Linksegment.

Den samlede afstand er nu 3 x 185 meter.

**10 BASE T**

Ethernet normen foreskriver også en parsnoet løsning (PDS).

T = Twisted pair

Der findes to typer Twisted Pair kabler, UTP og STP

UTP Unshielded Twisted Pairparsnoet kabler uden skærm.

STP Shielded Twisted Pairparsnoet kabler med skærm.

Der fås også varianter med en kombination af skærme, både fletskærme, og folieskærme.

Folieskærm:

Folieskærm benyttes til afskærmning mod højfrekvent støj.

Fletskærm:

Fletskærm benyttes til afskærmning mod lavfrekvent støj.

Over 90 % af alle installationer i Danmark udføres med UTP-kabel. I Tyskland er det lige modsat.

Generelt må det siges at UTP kabler bruges til balanceret datatransmissionssignaler, og STPkabler bruges til både ubalancerede og balancerede datatransmissionssignaler.

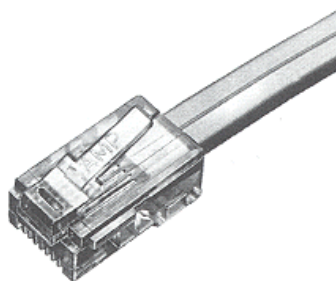
I meget støjfyldte lokaliteter kan der med fordel anvendes STP kabler.

---

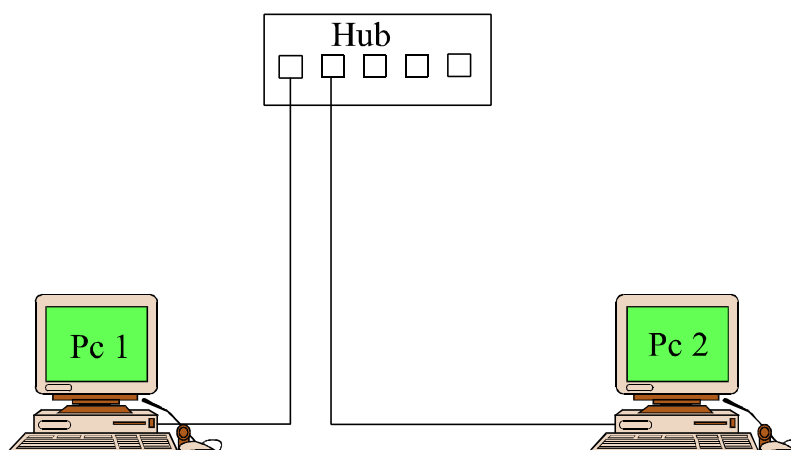
## HUBS, 10 MBIT NETVÆRK

---

### RJ45 stik



Under hele installationen benyttes RJ45 stik. Nettet bygges nu op som et stjerne-net, hvor der i midten af nettet placeres en Hub. Alle enheder får deres egen ledning til denne Hub, og Huben begrænser antallet af tilslutninger til nettet, bestemt af det antal porte den er bestykket med.



Hubs fås i forskellige størrelser. 4,8,12 og 24 porte osv. Der er nogle der fås med et BNC eller AUI stik til enten cheapernet eller ethernet opkoblinger.

Når netværket vokser er det nødvendigt at tilføje flere Hubs.

---

**HUBS, 10 MBIT NETVÆRK**

---

**PDS installation uden brug af Hub**

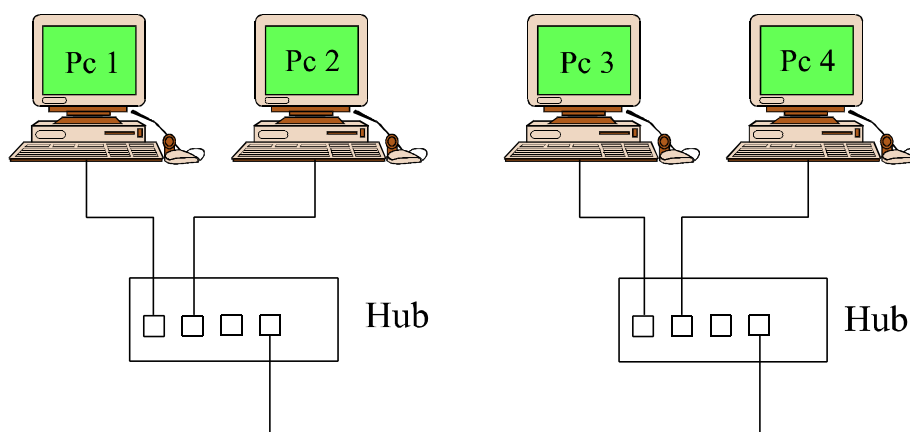
Ønsker man kun af forbinde to pc'er sammen kan man spare Huben.



Krydskabel

Denne løsning kræver et krydskabel.

Det er dog en forudsætning at der kun er tale om to pc'er. Understøtter ens netkort fuld duplex datatransmission kan man opnå en hastighed på 2 x 10 Mbit/s eller 2 x 100 MBit/s.



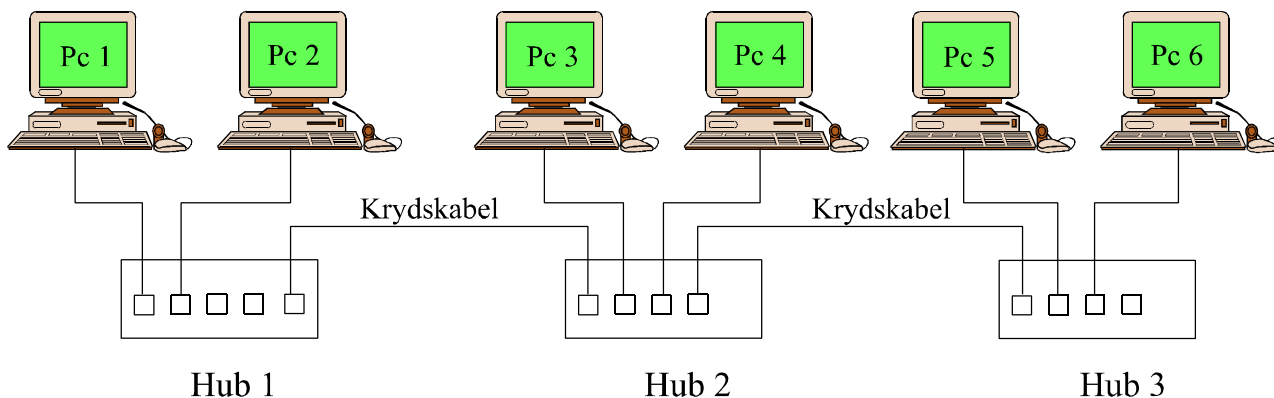
Når der skal forbindes to Hubs sammen, skal der benyttes et specielt krydskabel. Hvis der ikke benyttes et sådant, vil der ikke blive skabt en forbindelse mellem de to Hubs. Nogle kabelleverandører markerer krydskabler med røde eller grønne taperinge, andre leverer gulkrydskabler.

---

**HUBS, 10 MBIT NETVÆRK**

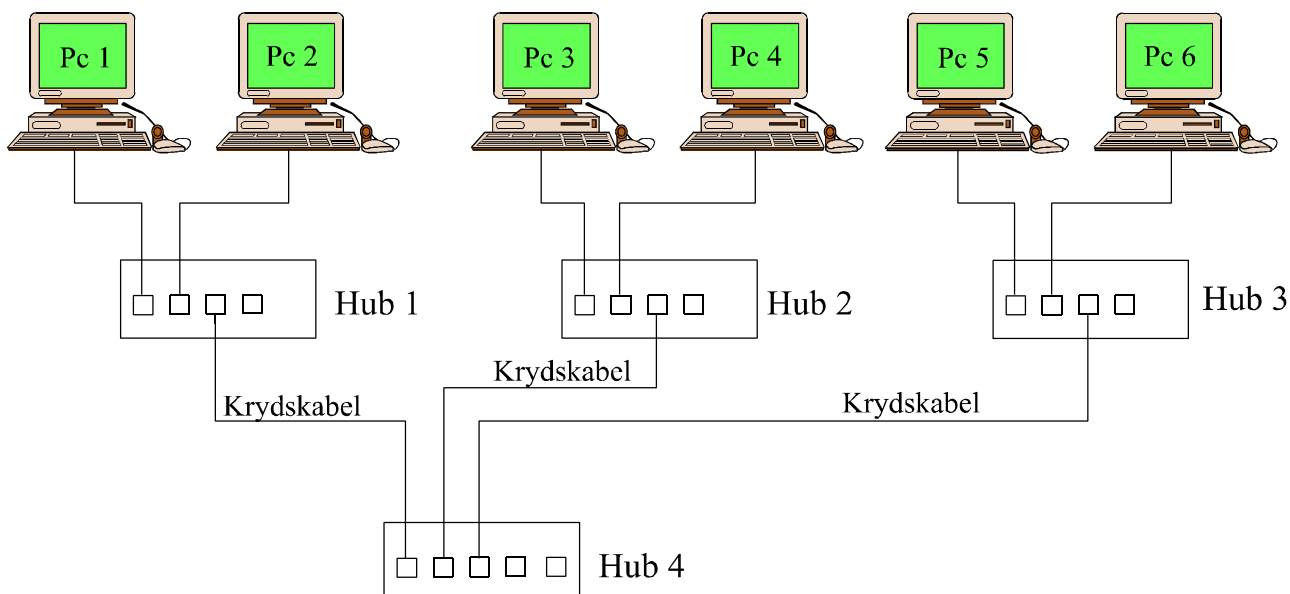

---

Bliver nettet stadig ved med at vokse, kan man koble flere Hubs sammen.



Ved at sammenkoble Hubs på denne måde skal man huske at tage hensyn til 5-4-3 regelen. Datatransmissionssignaler må kun passere 4 repeatere (Hubs). Så en sammenkobling på denne måde begrænser antallet af Hubs til 4 stk.

Skal der flere arbejdspladser til, er der mulighed for via en ekstra Hub at forbinde flere Hubs sammen.



Mellem arbejdspladser og Hub skal der bruges et normal kabel, men mellem Hubs et krydskabel.

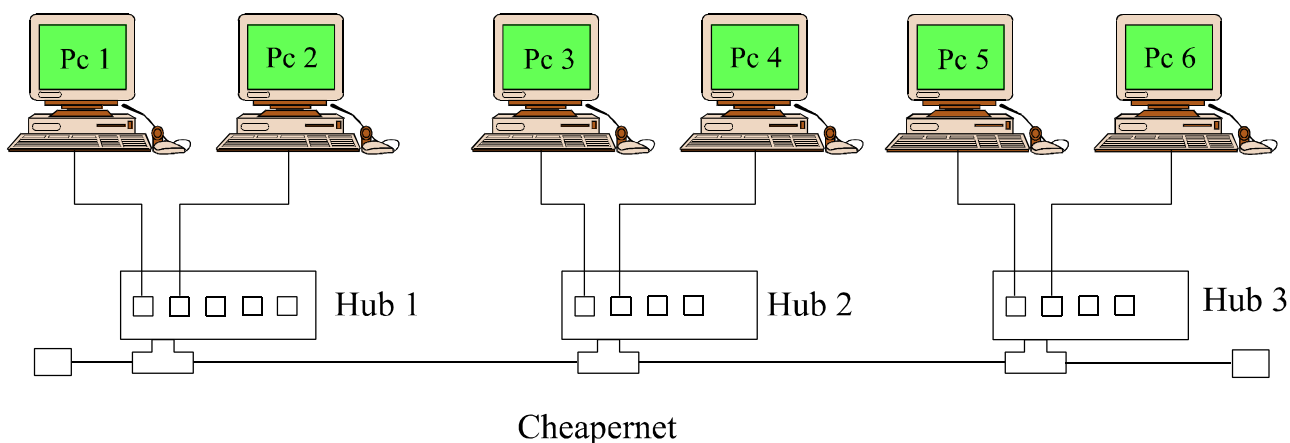
Benyttes denne teknik, vil alle signaler passere 3 Hubs. Er Hub 4 en 24 ports Hub, vil der kunne tilsluttes 24 Hubs til denne.

---

**HUBS, 10 MBIT NETVÆRK**

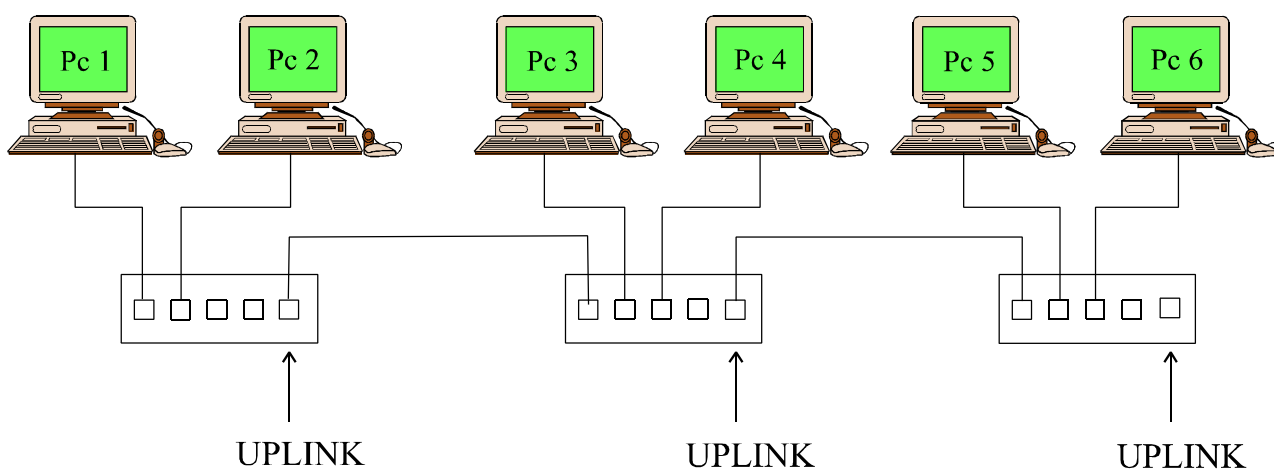

---

Har man en Hub med en BNC eller AUI port er der en helt anden løsning.



Med denne løsning kan man sammenkoble op til 25 Hubs, og datatransmissionssignaler mellem de enkelte arbejdspladser vil stadig kun passere 2 Hubs. Husk at med denne løsning skal alle cheapernet regler overholdes (tilslutninger, termineringer, jordinger osv). Denne forbindelse kaldes også for BACKBONE.

På nogle Hubs findes en Uplink eller MDI/MDIX port eller omskifter. Denne port eller omskifter bytter to par i stikket, så der hvor man normalt vil bruge et krydskabel, kan man erstatte det med et normalt kabel.





**Port switching**

Mange aktive Hubs der understøtter segmentering, har en facilitet der kaldes portswitching. Dette er en software metode, der kan tildele de enkelte porte forskellige switch segmenter. Dermed undgår man at der skal patches om i racket.

Efter en belastningsændring i installationen, kan man lave om på fordelingen af de enkelte pc'er i de enkelte LAN. Dette kræver dog at man har en switch eller Hub med switching til rådighed. Ellers vil de enkelte LAN ikke kunne se hinanden.

Fordele med portswitching.

Hubs med flere segmenter giver mere båndbredde til de enkelte brugere.

Hurtig flyttemulighed mellem segmenter.

Fjern konfiguration. Reducer behovet for at flytte om på den fysiske kabling, dermed reduceres omkostningerne.

**Advanced Automatic Load Balancing**

For at fordele belastningen på de enkelte segmenter, er det nødvendigt for administratoren, at måle belastningen på de enkelte porte, og derefter fordele de enkelte porte til de enkelte segmenter.

Advanced Automatic Load Balancing udfører denne opgave automatisk. Portbelastningen analyseres automatisk, og porte tildeles herefter til de enkelte segmenter.

**Fordele**

Minimering af trafikken mellem de enkelte segmenter, som resulterer i en reduktion af de enkelte segmenters belastning.

Tung trafik mellem porte, placeres på samme segment.



---

**HUBS, 10 MBIT NETVÆRK**

---

**Ethernet**

Dette er nok den mest udbredte installationsform der findes. Ikke på grund af det store netværk med mange pc'er, men på grund af alle de små netværk med under 20 pc'er. Hvor mange netkort der er solgt på verdensplan, er der ikke styr på. Men de MAC adresser der er uddelt, er der tal på. MAC MEDIA ACCESS CONTROL - Alle netkort har en unik (entydig) adresse, som kaldes for dens MAC ADRESSE.

Ethernet er en access metode - en definition på hvordan man får adgang til et netværkskabel. Accessmetoden ethernet kan bruges i både coax-installationer, parsnoede løsninger(twisted pair) og fiber.

Antallet af Ethernet installationer stiger, i dag vælges oftest 10 BASE T til nye installationer.

Ethernet standarden beskriver 3 grundlæggende installationsformer. Den oprindelige 10 BASE 5, fattigmands udgaven 10 BASE 2 og den parsnoede udgave 10 BASE T

Det første tal (10) beskriver hastigheden. Her 10 Mbit, en datatransmissions hastighed på 10 MBit per sekund. BASE fortæller at der er tale om Baseband datatransmission.

Det sidste tal eller bogstav fortæller lidt om enten segmentlængde eller kabeltype.

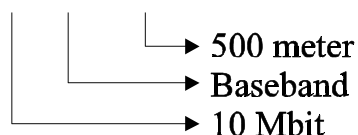
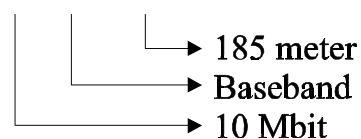
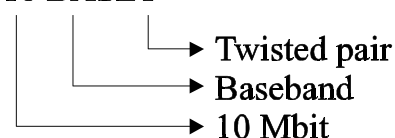
Herudover findes der nu en del højhastighedsnetværk, 100 Mbit, 1000 Mbit samt 10000 Mbit. Disse omtales under højhastigheds-LAN.




---

**HUBS, ETHERNET GENERELT**


---

**10 BASE 5****10 BASE 2****10 BASE T**

En anden vigtig ethernet regel er 5-4-3 reglen, som ALTID skal overholdes.

I et ethernet må datatransmissionssignaler passere 5 segmenter

I et ethernet må datatransmissionssignaler passere 4 repeatere (hubs)

I et ethernet må datatransmissionssignaler passere 3 aktive segmenter.

Segmenter er kabelstrækninger mellem slut- eller termineringsmodstande.

Et aktiv segment er et segment med pc'er monteret. Et ikke aktiv segment kaldes også for et Link segment, et segment der forbinder to andre segmenter sammen.

Det skal bemærkes at 5-4-3reglen er en håndregel, som kun gælder ved 100 bit halv duplex netværk, og kan ikke bruges ved 100 Mbit netværk og gælder ikke i fuld duplex segmenter.



---

**HUBS,ETHERNET GENERELT**

---

**Autosensing**

Benyttes netkort der understøtter autosense ser udstyret efter det andet udstyrs hastighed og vælger denne. Dette giver ikke altid den hurtigste løsning.

**Auto negotiation**

Benyttes derimod udstyr der understøtter Auto Negotiation optages der en forhandling mellem udstyrene. Der forhandles om den højeste standard som begge udstyr understøtter.

**Prioriterings liste**

- |   |          |                |
|---|----------|----------------|
| 1 | 100 base | T2 fuld duplex |
| 2 | 100 base | T2 halv duplex |
| 3 | 100 base | TX fuld duplex |
| 4 | 100 base | T4             |
| 5 | 100 base | TX halv duplex |
| 6 | 10 base  | T fuld duplex  |
| 7 | 10 base  | T halv duplex. |

Det vil være en fordel hvis man selv vælger, da auto-sending/autonegotiation ikke altid vælger den optimale løsning.



---

**HUBS,ETHERNET GENERELT**

---



---

## HUBS, DATATRANSMISSIONSFORMER

---

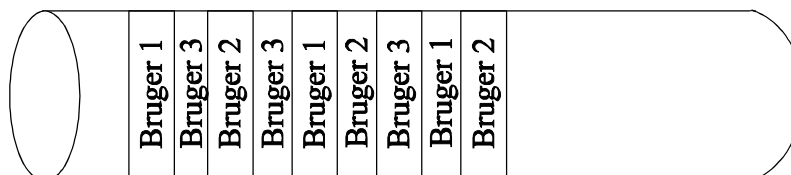
### Datatransmissionsformer

Der findes to måder at transmittere signaler gennem et kabel:

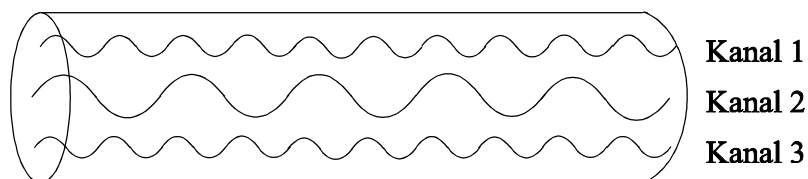
Enten digitalt, som kaldes Baseband, eller analogt, som kaldes Broadband.

### Baseband transmission

#### BASEBAND



Signaler der benytter Baseband princippet bruger den fulde båndbredde i et kabel. Det betyder, at der kun er en kanal til rådighed. Efterhånden som signalet passerer gennem kablet, bliver det svagere og svagere, og til sidst, hvis kablet er alt for langt, kan signalet ikke mere genkendes. Derfor benyttes tit en repeater til at forny signalet. Ethernet kabling benytter Baseband teknikken til data overførsel. Med Baseband datatransmission i coax kabler er det kun muligt at lave halv duplex datatransmission.

**Broadband transmission****BROADBAND**

I Broadband systemer transmitteres signaler ved forskellige frekvenser. Et kabels båndbredde er lig med det højeste og den laveste frekvens som kan transmitteres i kablet. Er kablets båndbredde tilstrækkelig stort, kan der transmitteres flere signaler på en gang (TV signaler i antenne kabler).

Broadband transmission betyder at signaler kun kan transmitteres en vej. Skal transmissionen foretages begge veje, skal der enten bruges to kabler, eller kablets frekvensområde skal deles op i to. Broadband kabler bruger forstærker til at hæve signalet op til det oprindelige niveau. Ved brug af forstærker skal man huske at støjen fra det forrige segment (kabelstrækning) også bliver forstærket op.