

voltimum

Fastighetsnät

Voltimums Expertpanel Tele och Data

Johannes Josefsson  **Nexans**
ELECTRIFY THE FUTURE

Thomas Andersson  **Schneider**
Electric



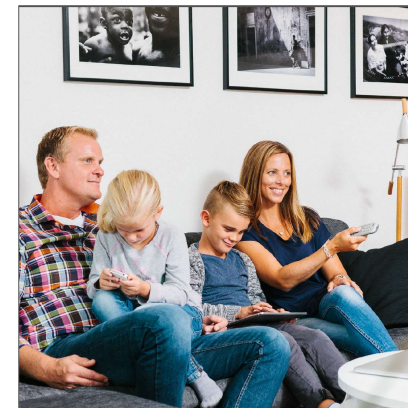
voltimum



Bild: PTS

Fastighetsnät med fiber

voltimum



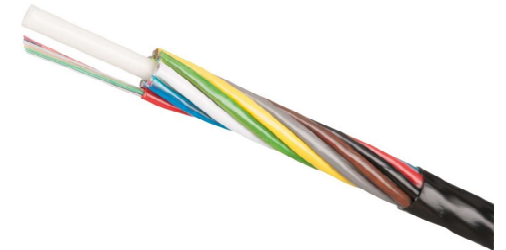
1. Stamkabel (mångfibrig kabel)
2. Teknikutrymme
3. Accesskabel/Kundkabel (fåfibrig kabel)
4. Kundavslut/Kundaccess



1. Stamkabel

voltimum

- Inom-/Utomhuskabel
- Utomhuskabel



2. Teknikutrymmet

voltimum

- ÖP med väggskåp och svets
- ÖP med väggskåp och kontakt
- ÖP med ODF
- ÖP med ODF och aktiv utrustning



Internal

Teknikutrymmet - ÖP med svets

voltimum

- Matning från annan fastighet i beståndet
- Extern station/nod

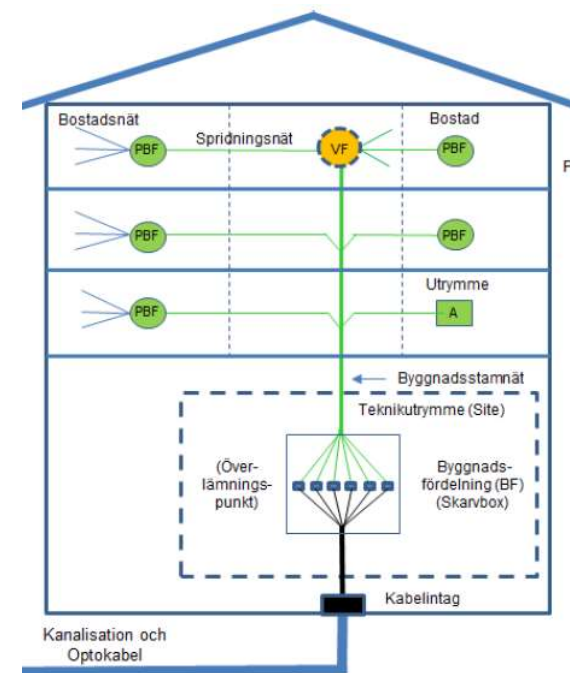


Bild: Robust Fiber

Teknikutrymmet - ÖP med kontakt

voltimum

- Matning från annan fastighet i beståndet
- Extern station/nod
- Gränssnitt

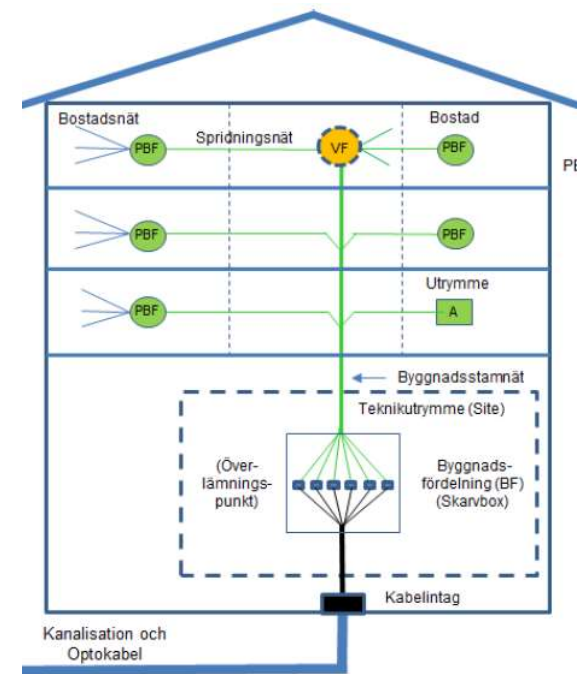


Bild: Robust Fiber

Teknikutrymmet - ÖP med ODF

voltimum

- Matning från annan fastighet i beståndet
- Extern station/nod
- Gränssnitt

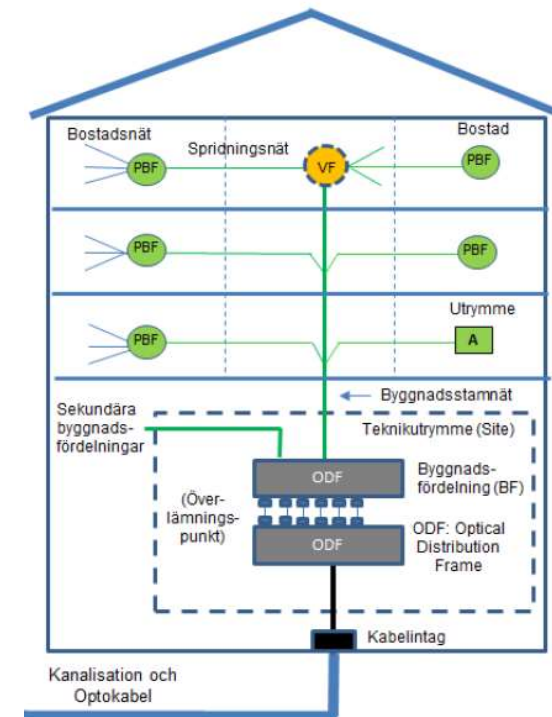


Bild: Robust Fiber

Teknikutrymmet - ÖP med ODF/Aktiv utrustning

voltimum

Primär ODF

Access-switchar

Sekundär ODF

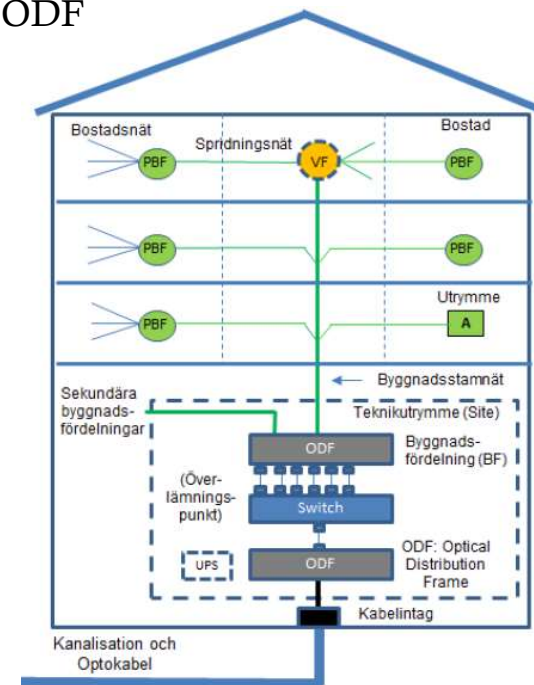
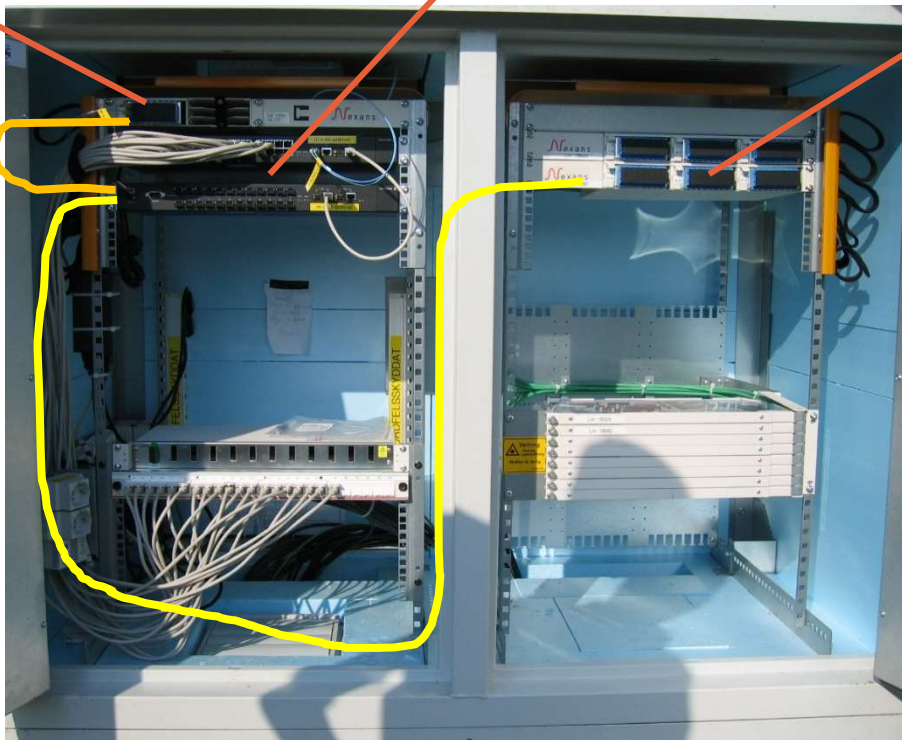


Bild: Robust Fiber

3. Accesskabel / Kundkabel

voltimum

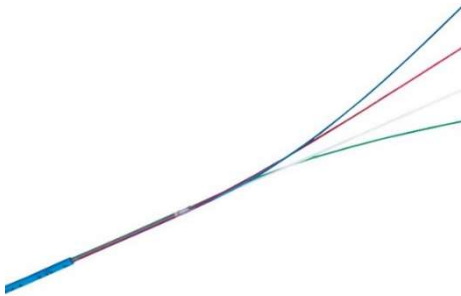
- Mikrodukt 5 eller 3 mm + Fibernkabel "Blåsfiber"
- Direktförlagd kabel (befintliga rör)
- Drop on Demand



Kabel - Mikrorör och mikrokabel

voltimum

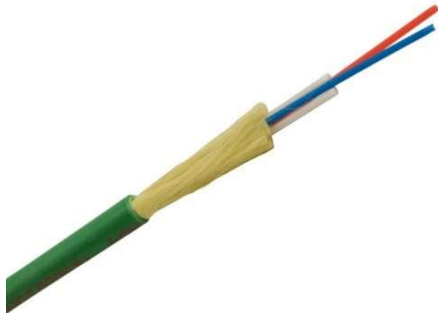
- Kabel omfattas inte av CPR, < 3,0 mm



Kabel - Direktförlagd kabel

voltimum

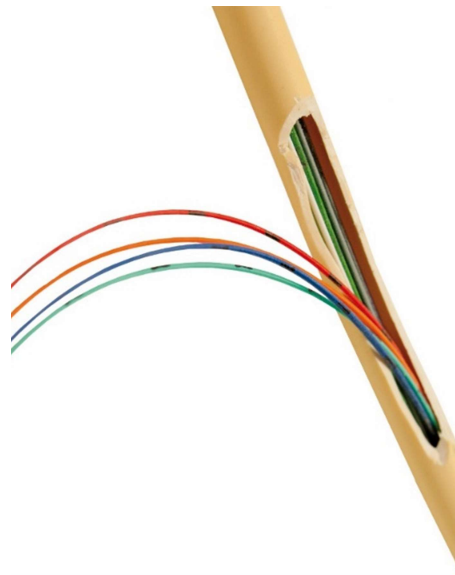
- Befintlig rörstruktur
- Kabelschakt



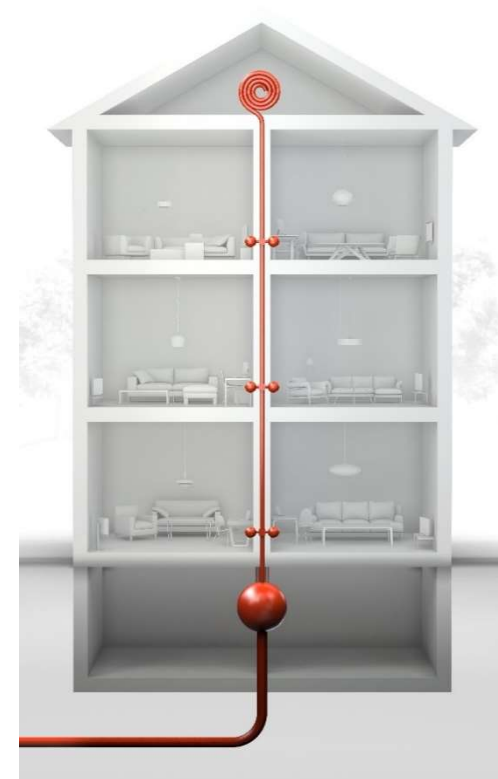
Kabel - Drop On Demand

voltimum

- En kabel förläggs



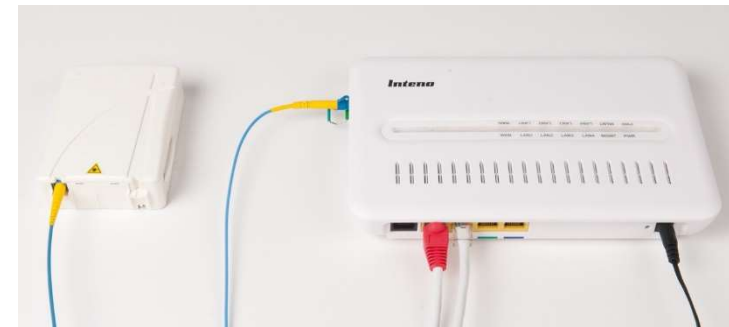
Internal



4. Kundavslut/Kundaccess

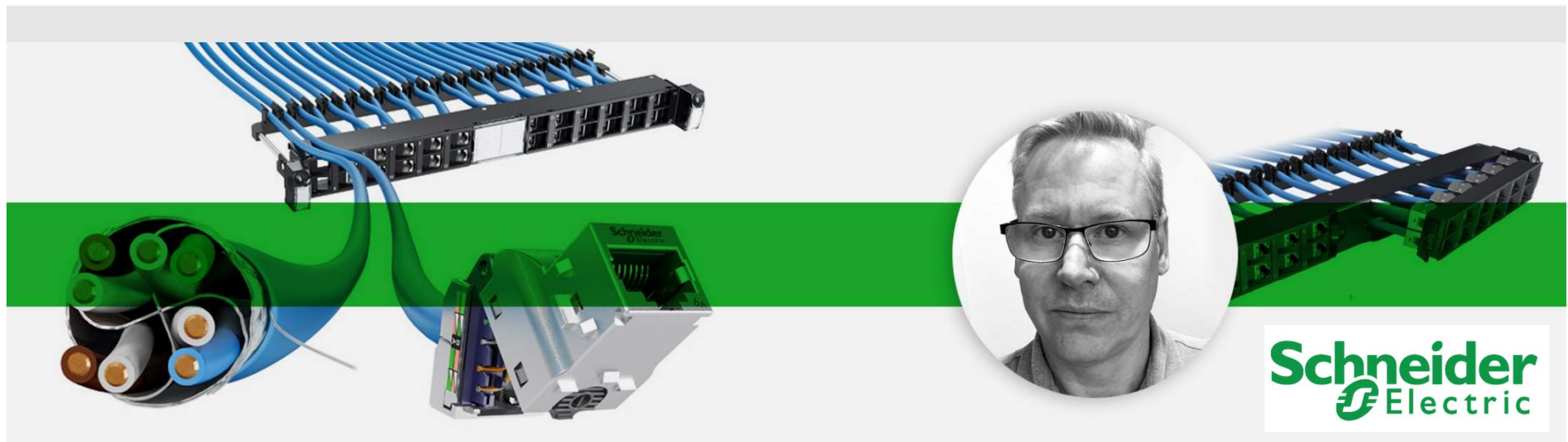
voltimum

- Mediacentral
- Fiberuttag
- Mediaconverter/Bredbandsswitch



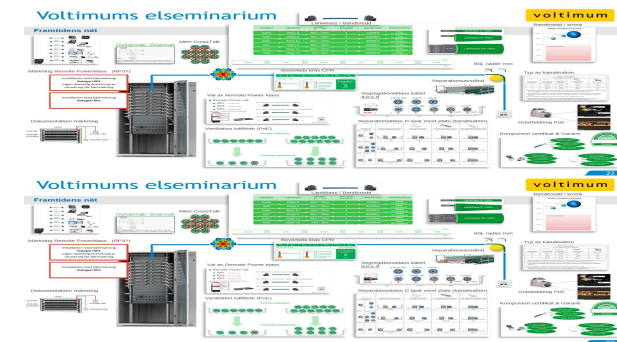
Framtiden kopparnät

voltimum



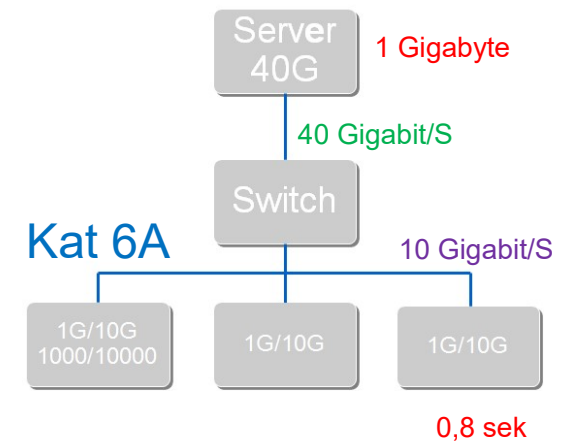
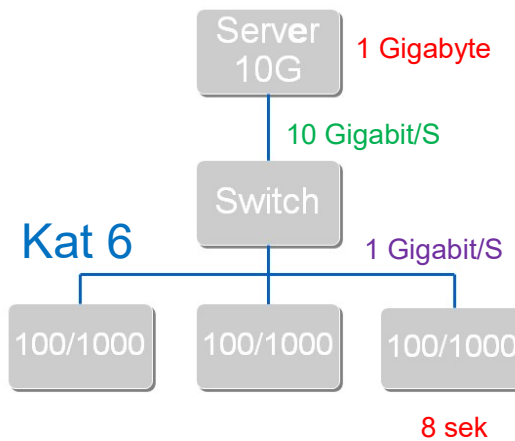
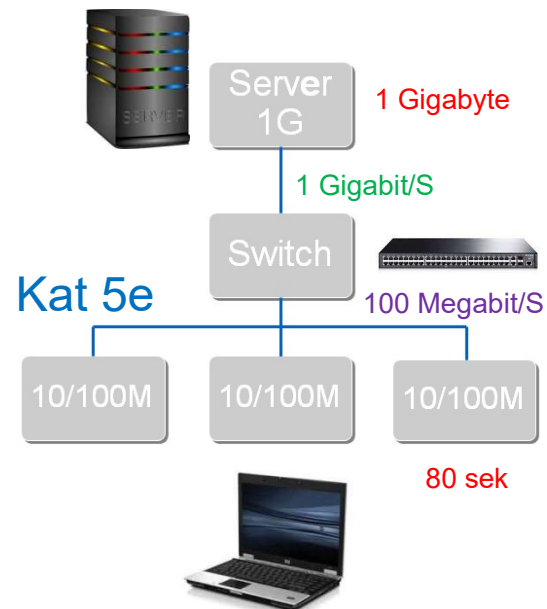
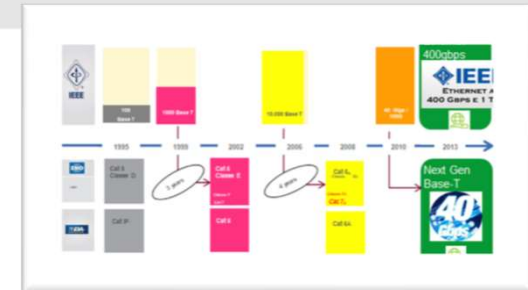
- Thomas Andersson
 - Produktchef Actassi koppar- & fibernät

- **Agenda "framtidens kopparnät"**
 - Från enkla datanät till multifunktionsnät
 - Hur påverkar det planering till installation
 - Ökade krav, kräver ökad kompetens!
 - Ny Teknisk rapport från SEK



voltimum

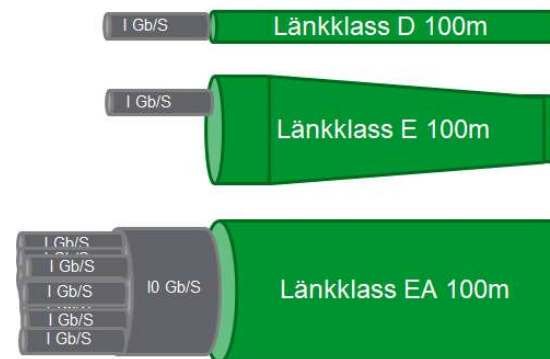
A 3D architectural rendering of a modern, curved office building. The building features a prominent curved glass facade. The interior is visible through the glass, showing a bright, open-plan office space with several round tables and chairs arranged for collaborative work. In the background, there are server racks and a central service area. The overall design is sleek and contemporary, emphasizing transparency and connectivity.



Kategori vs Länklass

- Kat 5e 1 Gbit/S
Länkklass D 125Mhz
- Kat 6 1 Gbit/S
Länkklass E 250Mhz
- Kat 6A 10 Gbit/S
Länkklass EA 500Mhz
- Kat 7A ≥ 10 Gbit/S
Länkklass FA 1000Mhz

Kategori	Länkklass	Längder PL / CH	Max antal kontakter	Bandbredd	Dataöverföring
Kat5e	Klass D	90m / 100m	4	125MHz	1Gb/s (1.000Mb/s)
Kat6	Klass E	90m / 100m	4	250MHz	1Gb/s (1.000Mb/s)
Kat6A	Klass EA	90m / 100m	4	500MHz	10Gb/s (10.000Mb/s)
Kat7	Klass F	90m / 100m	4	600MHz	10Gb/s (10.000Mb/s)
Kat7A	Klass FA	90m / 100m	4	1000MHz	10Gb/s (10.000Mb/s)
Kat8	Klass I-II	24m / 30m	2	2000MHz	40Gb/s (40.000Mb/s)



■ Högre hastigheter = nya krav!

■ Separationsavstånd

■ Kraft / datakabel

■ Kräver planering och beräkningar

- Antal faser, typ av data-kabel, typ av kanalisation

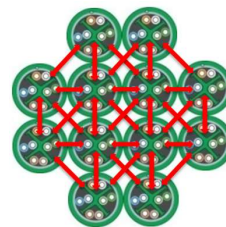


■ Alien Cross talk

■ ≥ 10 Gbit/S

■ Störningar mellan kablar

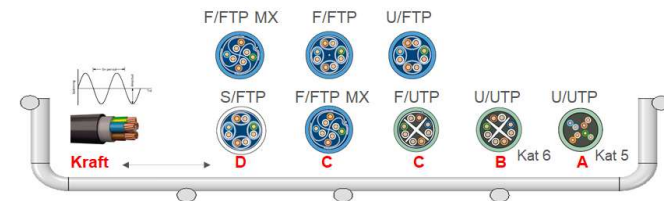
■ Segregationsklass kabel: A, B, C, D



Tabell 4 – Minsta avstånd S

Val av förläggning för Kraft & Datakablar

Separationsklass (från tabell 3)	Utan EMC effekt (tex plastkanal)	Öppen metall ^{4*} (Trådstege)	Perforerad metall ^{2,3*} (Plåtränna)	Massiv metall ^{4*}
d	10 mm	8 mm	5 mm	0 mm
c	50 mm	38 mm	25 mm	0 mm
b	100 mm	75 mm	50 mm	0 mm
a	300 mm	225 mm	150 mm	0 mm

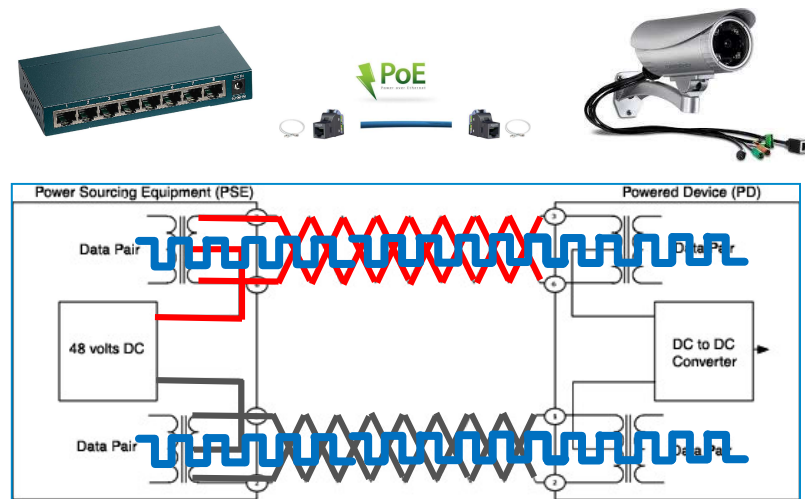


Separation class (A, B, C, D)	Separation without electromagnetic interference (ventilated environment)	Open metallic compartment (ventilated environment)	Open perforated metallic compartment (ventilated environment)	Solid metallic electromagnetic containment (Metal box environment) 1.5 mm
Power Class D	150 mm	10 mm	5 mm	0 mm
Power Class C	150 mm	10 mm	5 mm	0 mm
Power Class B	150 mm	10 mm	5 mm	0 mm
Power Class A	150 mm	10 mm	5 mm	0 mm

■ Power over Ethernet (PoE)

Fjärrmatning

- Kraft och data
- $< 57 \text{ VDC}$, max 90W
- Kat 5e – Kat 7A



- Framtidens datanät (med Fjärrmatning)
 - Infrastruktur för många system
 - Multifunktionsnät
 - Många fördelar
 - Lägre kostnad, bara datakabel
 - Avbrottsfri kraft, UPS



■ PoE typer: Typ 1- 4

- Kabel och jack skall klara 100W

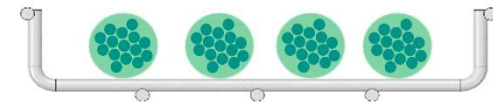
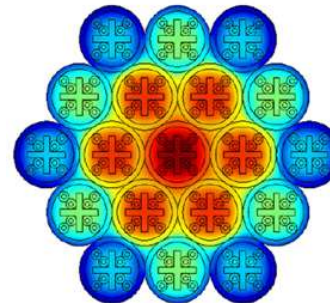


Typ 1- 4

1. 2003 (15W)
2. 2009 (30W)
3. 2015 (60W)
4. 2018 (90W)

		PSE							PD																
		90W							71,3W																
IEEE 802.3 (xt)	(bt)	Type	4 (4 pair mode)																						
	(bt)		3 (Mode A, B, 4-pair)																						
	(at)		2 (Mode A, B)																						
	(af)		1 (Mode A, B)																						
Klass		<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>								1	2	3	4	5	6	7	8								
1	2	3	4	5	6	7	8																		
Max tillförd effekt PoE		<table><tr><td>4W</td><td>7W</td><td>15W</td><td>30W</td><td>45W</td><td>60W</td><td>75W</td><td>90W</td></tr><tr><td colspan="2">(Mode A-Mode B)</td><td colspan="2">"PoE"</td><td colspan="2">"PoE+"</td><td colspan="2">"4PPoE"</td></tr></table>								4W	7W	15W	30W	45W	60W	75W	90W	(Mode A-Mode B)		"PoE"		"PoE+"		"4PPoE"	
4W	7W	15W	30W	45W	60W	75W	90W																		
(Mode A-Mode B)		"PoE"		"PoE+"		"4PPoE"																			
Max effekt brukare (avrundat)		<table><tr><td>3,8W</td><td>6,5W</td><td>13W</td><td>25,5W</td><td>40W</td><td>51W</td><td>62W</td><td>71,3W</td></tr></table>								3,8W	6,5W	13W	25,5W	40W	51W	62W	71,3W								
3,8W	6,5W	13W	25,5W	40W	51W	62W	71,3W																		
Antal fjärrmatade par		2				4																			

- Permanent Link (PL)
 - Normalt 90m
 - Plus 2x 5m Patchkabel
 - PL blir kortare med PoE
 - Max 60 grader i buntarna
 - Ner mot 75-80m



*Kabel måste alltid klara 500mA / ledare

■ Remote Power nät

- RP1 = 15W alla länkar
- RP2 = 30W alla länkar
- RP3 = 90W alla länkar

Skåp, stativ, .. skall vara märkta med RP klass



RP1 (Max 215 mA, **15W**) Kräver dokumentering



RP2 (Max 215- 500mA totalt , **30W**) Kräver dokumentering

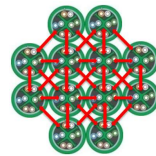


RP3 (Max 500mA per par, **90W**) Kräver **inte** dokumentering

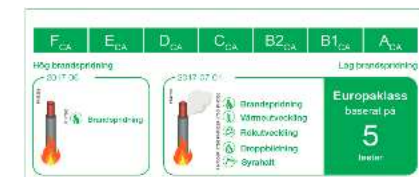
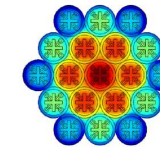


■ Sammantaget: kraven har ökat pga.

- Högre överföringshastigheter
- Skärmning, immunitet, separation
 - Kraft, övriga störkällor
 - Alien cross talk, ≥ 10 Gbit/S
- Fjärrmatning (PoE)
 - Temperaturökning
 - Resistans (kategori), diameter på kabel, förläggningssätt, buntars form och antal kablar
 - Remote Power klass: 1, 2 eller 3?
- CPR, mm



	Separation class (A, B, C) Class D	Separation without electromagnetic barrier (certified environment)	Open metallic containment (certified environment)	Open perforated metallic containment (Barr certified environment)	Solid metallic electromagnetic containment (shield by environment) 1.5
Power					
Power					
Power					



- Mål
- Att beställare skall få ett framtidssäkert datanät, som uppfyller den prestanda som är beställt
- Innebär att kraven ökar på alla som planerar, installerar, besiktar och underhåller framtidens datanät!

- Ny teknisk rapport från SEK
 - Teknisk rapport 16
 - Fastighetsnät
 - Koppar och fibernät
- Dessa kvalifikationer har tagits fram i arbetsgrupper av branschens experter, baserat på publicerade, svenska, europeiska och internationella standarder.



SEK Teknisk rapport 16

Utgiven	Utgåva	Sida	Ansvarig kommitté
2022-02-16	1	1 (1+21)	SEK TK 215

© Copyright SEK Svensk Elstandard. Reproduction in any form without permission is prohibited.

Kvalifikationer för personal som designar, projekterar, installerar, besiktigar, driftsätter eller underhåller fastighetsnät

Bakgrund

Fastighetsnäten blir en allt viktigare del av fastigheterna. De bär allt fler fastighetsfunktioner och allt mer fjärrmatning, vilket ställer helt nya krav på utförande och kompetens. Dessa krav omfattar såväl design, projektering, installation, besiktning som drift och underhåll.

Krav på stabila nätverk är en nödvändighet för att stödja befintliga och kommande applikationer för alla typer av fastigheter.

Dessa kvalifikationer har tagits fram i arbetsgrupper av branschens experter, baserat på publicerade svenska, europeiska och internationella standarder.

■ TR 16

Syfte

- Ökad kunskapsnivå
- Säkerställa kvalitén
- Kravställning av kompetens
- Minimera drift och UH kostnader

2 Syfte

Införandet av kvalifikationskrav avseende fastighetsnät syftar främst till att:

- höja kunskapsnivån i branschen
- höja kvalitén på utförandet
- höja medvetenheten om fastighetsnätets komponentval och systemprestanda
- underlätta kravställning på kompetens
- säkerställa implementering i enlighet med beställarkrav och standarder
- säkerställa besiktning utifrån beställarkrav och standarder
- stödja standardiserade applikationer
- minimera drift- och underhållskostnader.

■ TR 16

Målgrupper

3 Målgrupp

Kvalifikationskraven riktar sig till:

- installationspersonal
- teknikkonsulter
- besiktningsmän och kontrollanter
- service och underhållspersonal
- fastighetsägare och nätägare
- kommunikationsoperatörer
- upphandlare
- utbildare.

- TR 16 beskriver tre kunskapsnivåer
 - Kunskap
 - Färdighet
 - Kompetens



Voltimums elseminarium



voltimum

- TR 16
 - Omfattar många delar i ett projekt
 - Kvalifikationskrav allmänt
 - Kvalifikationskrav Fastighetsnät
 - Varje delområde är nerbrutet i:
 - Kunskap
 - Färdighet
 - Kompetens

Avsnitt / Roll
Kvalifikationskrav allmänt
6.1 Externa dokument
6.2 Projektspecifika dokument
6.3 Allmän teknisk orientering
6.4 Teleteknisk orientering
6.5 Arbetsplatsmiljö
7 Kvalifikationskrav – Fastighetsnät
7.1 Design och projektering
7.2 Planering
7.3 Inspektion och kontroll under installation
7.4 Kabelförläggningssystem
7.5 Kabelförläggning
7.6 Anslutnings- och skarvteknik
7.7 Märkning och dokumentation
7.8 Provning
7.9 Drift och underhåll

Voltimums elseminarium



voltimum

- TR 16, Vem och Vad?
- Matris som beskriver nivåer
- Kunskapsmatris för
 - Konsult / Projektör
 - Installatör
 - Ansvarig installatör Fastighetsnätverk
 - Besiktningsman

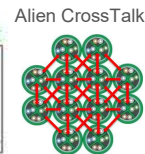
Avsnitt / Roll	Konsult / Projektör			Installatör			Ansvarig installatör fastighetsnät			Besiktningsman		
	KU	FÄ	KO	KU	FÄ	KO	KU	FÄ	KO	KU	FÄ	KO
Kvalifikationskrav allmänt	X		X	X			X	X	X	X		
6.1 Externa dokument	X	X	X	X			X	X		X	X	X
6.2 Projektspecifika dokument	X			X			X			X		
6.3 Allmän teknisk orientering	X			X			X			X		
6.4 Teleteknisk orientering	X	X		X	X		X	X		X		
6.5 Arbetsplatsmiljö				X	X		X	X				
7 Kvalifikationskrav – Fastighetsnät	KU	FÄ	KO	KU	FÄ	KO	KU	FÄ	KO	KU	FÄ	KO
7.1 Design och projektering	X	X	X	X			X	X		X	X	
7.2 Planering				X			X	X	X			
7.3 Inspektion och kontroll under installation				X	X		X	X	X	X	X	
7.4 Kabelförläggningssystem	X	X	X	X	X		X	X		X		
7.5 Kabelförläggning	X			X	X		X	X		X		
7.6 Anslutnings- och skarvteknik	X			X	X		X			X		
7.7 Märkning och dokumentation	X			X			X	X		X	X	
7.8 Provning	X		X	X	X		X			X		X
7.9 Drift och underhåll	X			X			X	X	X			

KU = Kunskap
FÄ = Färdighet
KO = Kompetens

Voltimums elseminarium

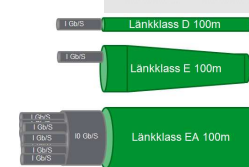


Framtidens nät

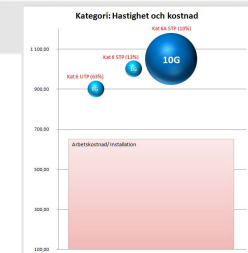


Länkklass / Bandbredd, max 90m

Kategori	Länkklass	Längder PL / CH	Max antal kontakter	Bandbredd	Dataöverföring
Kat5e	Klass D	90m / 100m	4	125MHz	1Gb/s (1.000Mbps)
Kat6	Klass E	90m / 100m	4	250MHz	1Gb/s (1.000Mbps)
Kat6A	Klass EA	90m / 100m	4	500MHz	10Gb/s (10.000Mbps)
Kat7	Klass F	90m / 100m	4	600MHz	10Gb/s (10.000Mbps)
Kat7A	Klass FA	90m / 100m	4	1000MHz	10Gb/s (10.000Mbps)
Kat8	Klass I-II	24m / 30m	2	2000MHz	40Gb/s (40.000Mbps)



Bandbredd / krona



Böj-radier mm

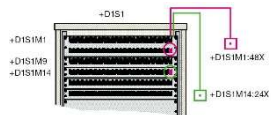
Märkning Remote Powerklass (RP3?)

Installation med fjärrmatning
Kategori RP1
Ingen obehörig anslutning av utrustning för fjärrmatning

Installation med fjärrmatning
Kategori RP3



Dokumentation/ märkning



Boverkets krav CPR

F _{1,2}	E _{1,2}	D _{1,2}	C _{1,2}	B _{1,2}	B _{1,2}	A _{1,2}
Lagertemperatur						
Europaklass baserat på						
5						

Val av Remote Power klass

Remote Power nät

RP1 (Max 215 mA/15W) Kräver dokumentering

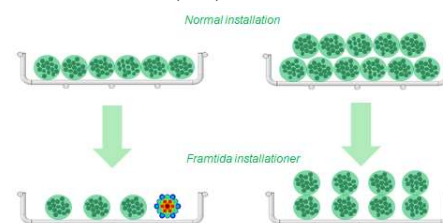
RP2 (Max 215-500mA totalt, 30W) Kräver dokumentering

RP3 (Max 500mA per par, 50W) Kräver dokumentering

Disk: ställ... ställ vara med RP klass

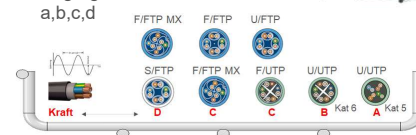
Källa SS EN 50174

Ventilation luftflöde (PoE)

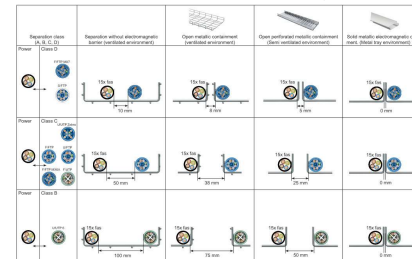


Internal

Segregationsklass kabel a,b,c,d



Separationsklass D spar mest plats (kanalisation)



Separationsavstånd

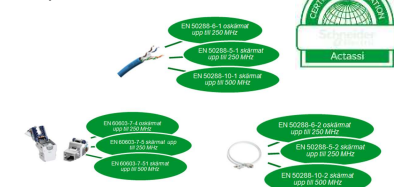


Typ av kanalisations

Typ	Material	Minsta avstånd till andra kablar	Minsta avstånd till värmekälla	Minsta avstånd till brandkälla
1	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
2	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
3	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
4	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
5	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
6	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
7	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
8	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
9	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
10	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
11	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
12	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
13	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
14	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
15	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
16	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
17	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
18	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
19	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
20	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
21	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
22	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
23	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
24	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
25	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
26	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
27	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
28	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
29	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
30	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
31	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
32	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
33	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
34	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
35	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
36	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
37	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
38	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
39	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
40	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
41	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
42	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
43	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
44	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
45	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
46	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
47	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
48	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
49	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
50	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
51	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
52	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
53	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
54	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
55	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
56	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
57	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
58	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
59	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
60	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
61	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
62	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
63	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
64	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
65	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
66	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
67	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
68	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
69	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
70	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
71	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
72	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
73	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
74	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
75	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
76	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
77	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
78	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
79	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
80	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
81	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
82	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
83	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
84	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
85	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
86	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
87	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
88	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
89	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
90	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
91	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
92	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
93	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
94	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
95	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
96	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
97	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
98	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
99	Plast	100 mm	100 mm	100 mm
100	Plast	100 mm	100 mm	100 mm



Komponent certifikat & Garanti



Källa SS EN 50174

voltimum

Voltimums Expertpanel Tele och Data

Johannes Josefsson
Thomas Andersson

