

Voltimums Expertpanel Tele och Data



Mats Stahl ELKO
Hans Engberg Nexans
Thomas Andersson Schneider



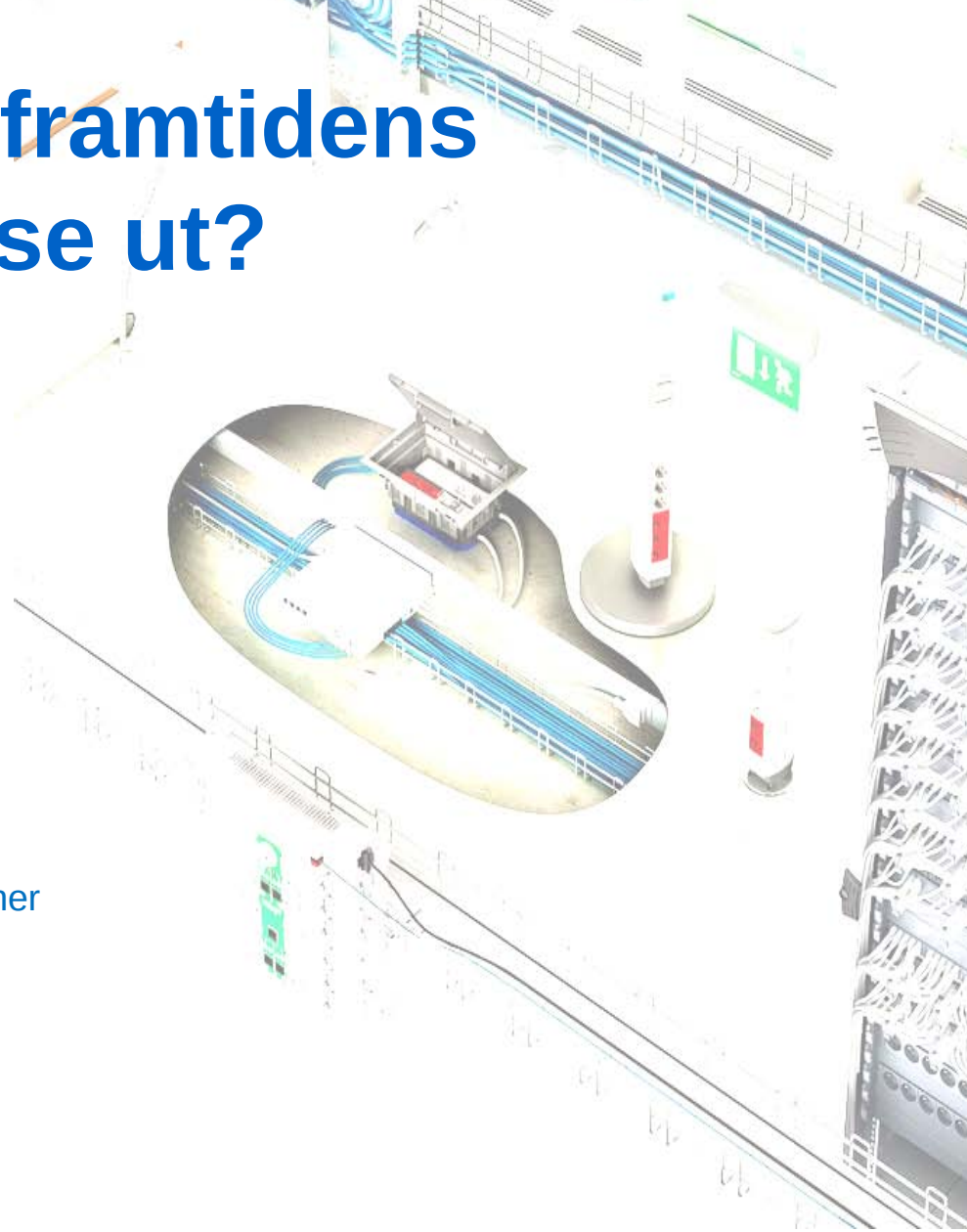
Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Trender



Hur kommer framtidens datanät se ut?

- Vad kommer krävas av näten?
 - Bandbredd, applikationer
 - Power Over Ethernet, PoE
 - Immunitet mot yttre störningar
- Vad kommer näten användas till?
 - Normal datakommunikation
 - Strömmatning/ monitorering av aktiva produkter
 - Larm övervakning och andra fastighetsapplikationer
 - Belysning
- Kostnad över tiden?
 - Väger vi in kostnad över tiden?



Bandbredd och applikationer?

- Prestanda på dagens datorer?
 - 1 Gigabit/S
- Vad är det för prestanda på ett Kategori 6 nät?
 - Länk=100m
 - 1 Gigabit/S
- Vad bör livslängden vara för ett datanät i en fastighet?
 - 15-20 år?



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Bandbredd och applikationer?

- Kategorier/ Applikation

- Kat 5e 1G
- Kat 6 1G
- Kat 6A 10G
- Kat 7A 40G

76%

av näten som byggs idag, är
begränsade till dagens datorer

- Kategorier/ Installerade nät

- Kat 5e 11% →
- Kat 6 76% →
 - UTP 63%
 - STP 13%
- Kat 6A 10% →
- Kat 7A 3% →

Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs



Bandbredd och applikationer?



Kat 5e	19%
Kat 6	49%
Kat 6A	28% (78% STP)
Kat 7-7A	3,8%

Kat 5e	0%
Kat 6	60%
Kat 6A	35% (80% STP)
Kat 7-7A	2%
Övrigt	3%

Kat 5e	29%
Kat 6	51%
Kat 6A	18% (70% STP)
Kat 7-7A	2%

Kat 5e	11%
Kat 6	76% (68% UTP)
Kat 6A	10% (80% STP)
Kat 7-7A	3%

Sverige
- UTP 70%
- STP 30%

• Källa
BSRIA

Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Power Over Ethernet

- Trend:
 - Produkter strömförsörjs via TP- kabel



POE⁺
READY



13-15 Watts



25-30 Watts



60 Watts

CISCO UPOE



Up to 95 Watts



Power Over Ethernet

- PoE, PoE+

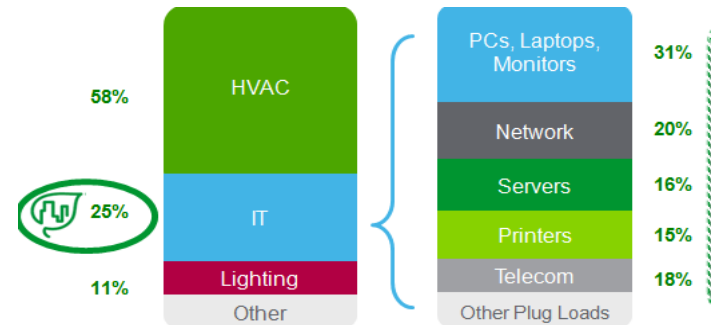
- IEEE 802.3af-2003 upp till 15W (port), 12,95W.
- IEEE 802.3at-2009 upp till 30W (port), 25,5W, (2 par av 4)
 - 4 par= 60W

- PoE ger möjlighet att spara energi:

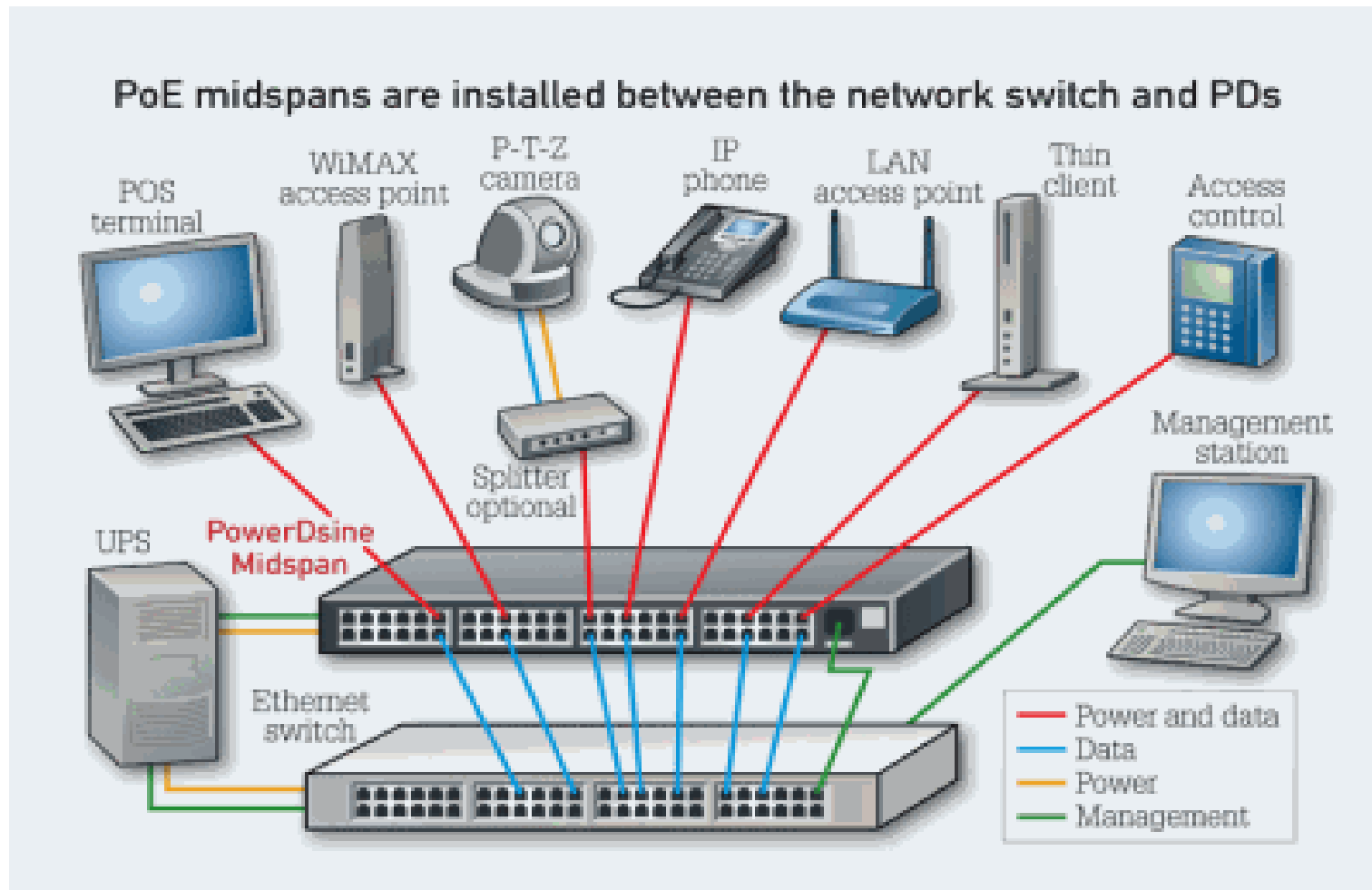
- Möjligt att tidsstyra när enheter skall vara aktiva.
- Det spar energi i datahallen, där man kyler bort värmen som alstras per port.

- PoE

- Avbrottsfri kraft



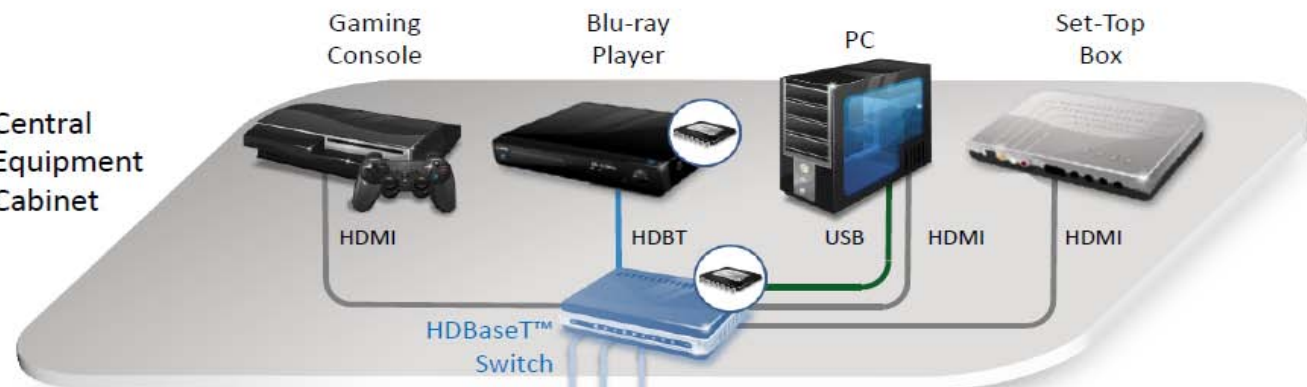
Power Over Ethernet



Power Over Ethernet



Central
Equipment
Cabinet



Full-HD video
Audio
Ethernet
Power supply
Control commands

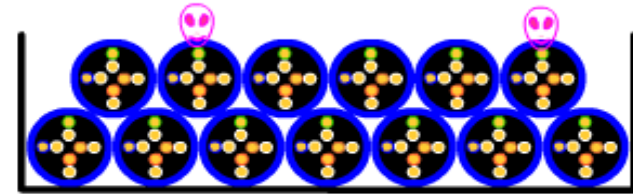


Tablet or Smartphone
for Remote Control
over HDBaseT™ Switch

Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Immunitet mot yttre störningar

- Överhörning mellan kablar
 - Alien Cross Talk



- Separationsavstånd
 - Kraft/Data
 - Övriga störkällor

		Profil									
		R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10									
Kraft	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Data	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

0,7mm



Kat 6A U/UTP

1,7mm



Kat 6A F/UTP

Med 10st 3G1,5 10A

Ger 60mm

Med 10st 3G1,5 10A

Ger 30mm



Med 10st 3G1,5 10A

Ger 40mm

Med 10st 3G1,5 10A

Ger 20mm

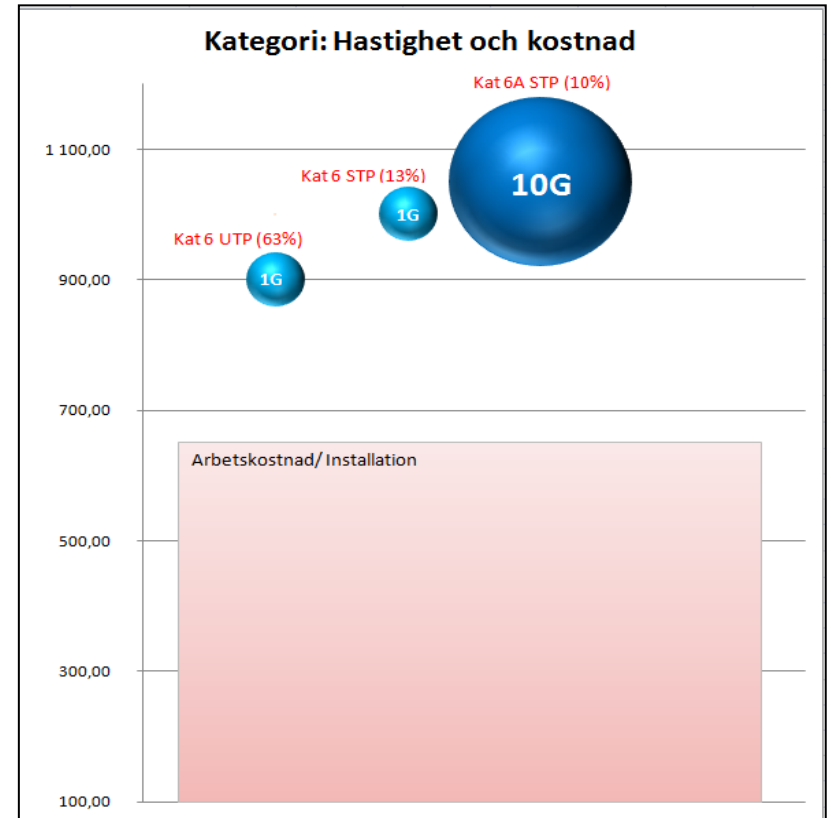
- Oskärmade kablar kräver dubbelt så stort avstånd som skärmade!
- Kat 6A U/UTP kräver faktiskt mer plats och utrymme i kanalisationen!
- Kanalisationens EMC-egenskaper har betydelse!

Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Kostnad över tiden?

Vad bör man väga in?

- Behov av bandbredd i framtiden
- Framtida applikationer/ funktioner
 - 10 Gbit Ethernet?
 - Power Over Ethernet?
 - Strömförsörjning via nätet
 - Monitorering/ styrning / Energibesparing?
 - UPS avbrottsfri kraft
 - Fastighetsfunktioner
 - Larm, Övervakning ..
- Pris på produkterna (Kat 6 till Kat 6A?)
- Pris på installationen (2/3)?
- Pris på kanalisationen, dimensionering
- Funktionsgaranti, underhållskostnader
- *Kat 6A mycket mer för lite extra?*



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs



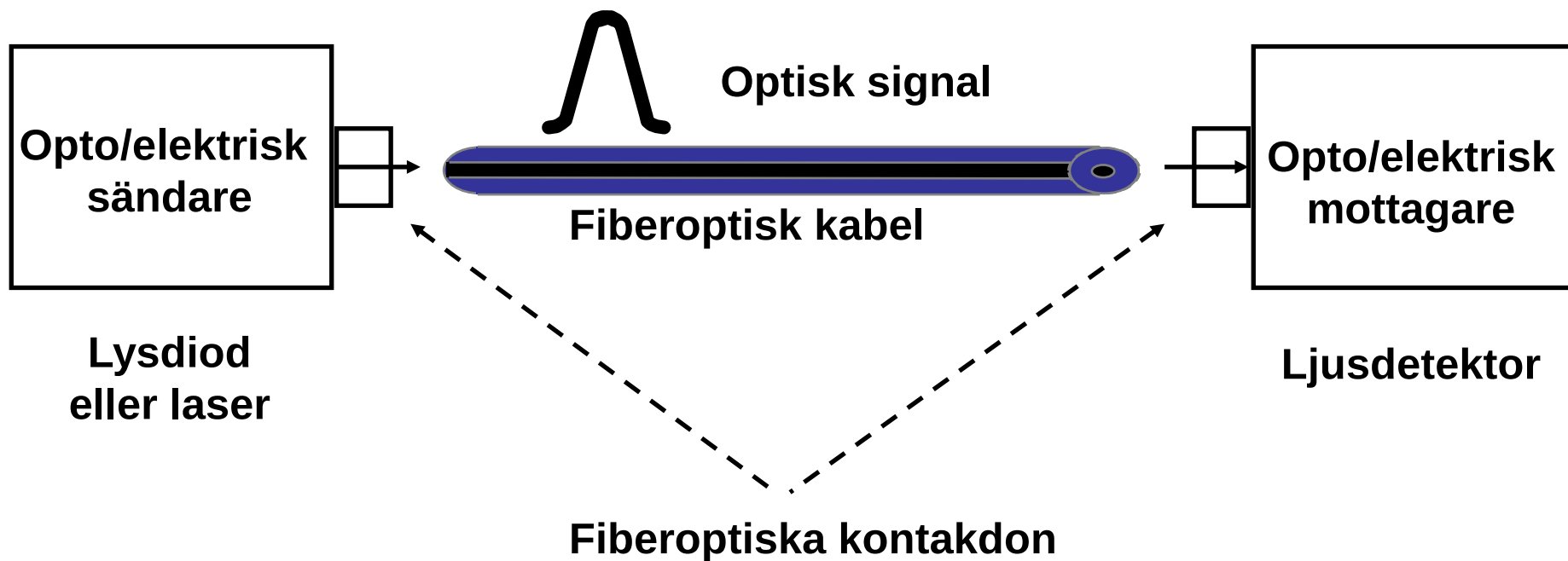
Grundläggande Optoteknik

Kabeltyper

Utvecklingen

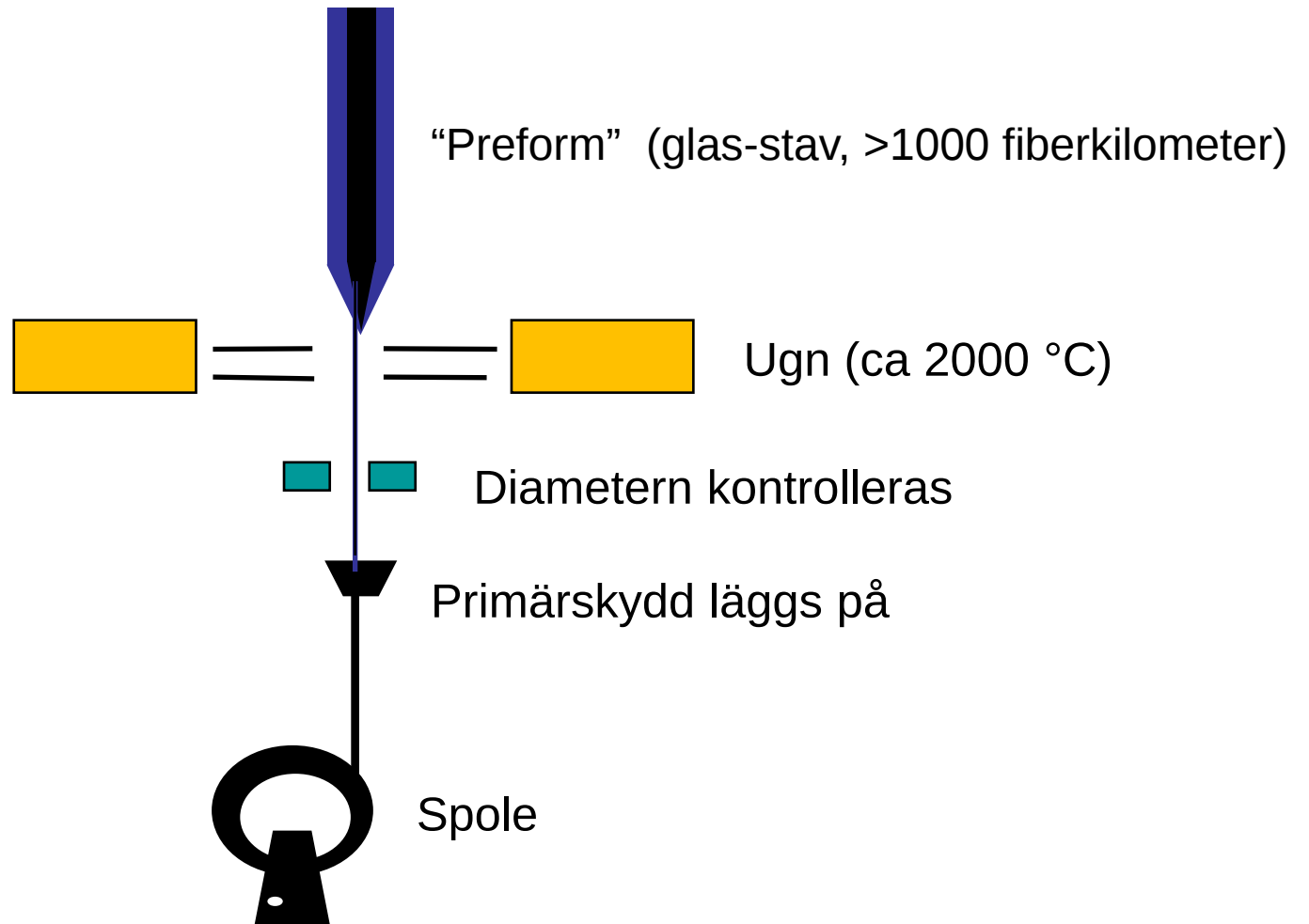
- 1934 Patent optiskt telefonsystem, Carl Zeiss – infrarött ljus – "wireless"
- 1960 talet Första produkten 1000 dB/km per fiber
- 1970 Under 20 dB/km per fiber
- Idag 0,20 dB/km

Optisk överföring av data



Optisk fiber

- Tillverkning av optisk fiber
 - Optisk kärna / hölje

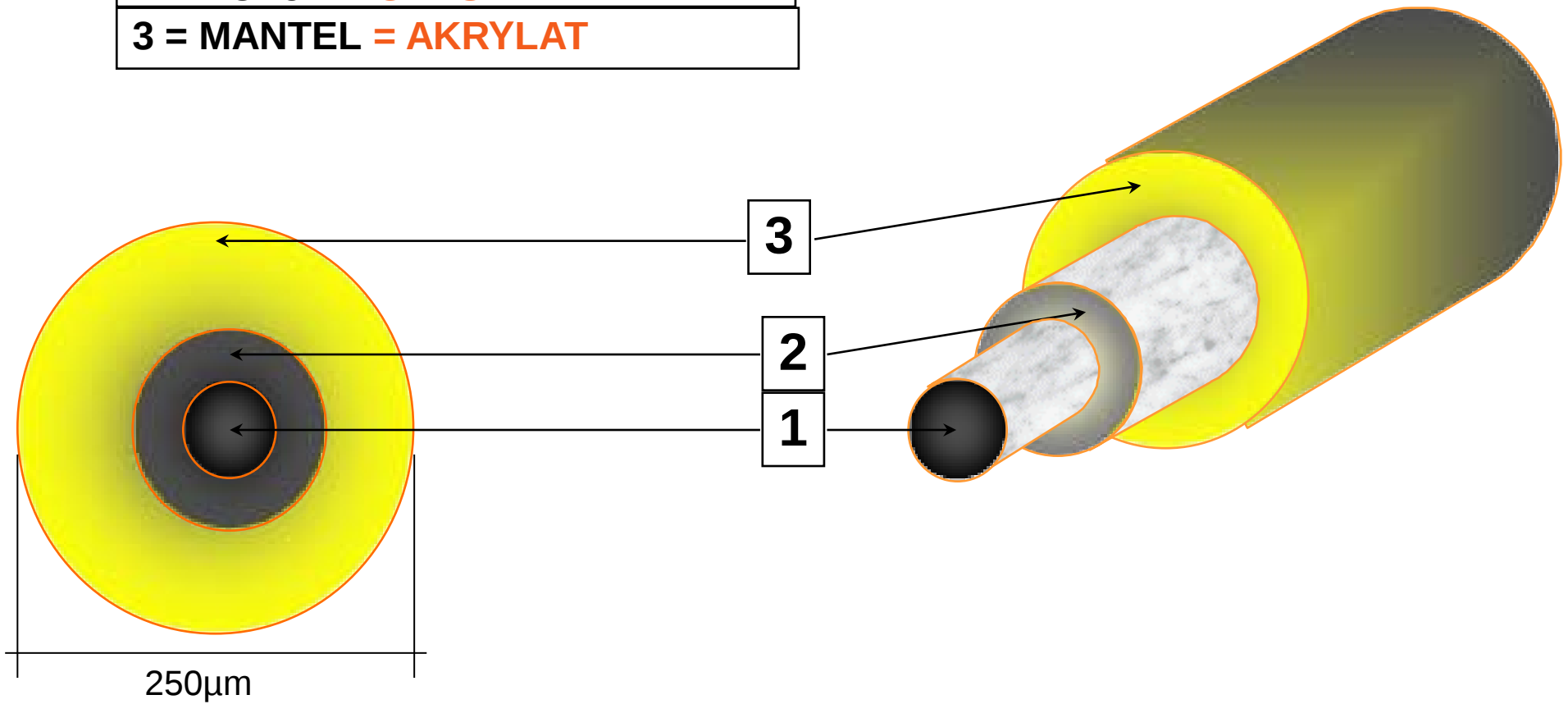


Optisk Fiber

1 = KÄRNA = GLAS

2 = HÖLJE = GLAS

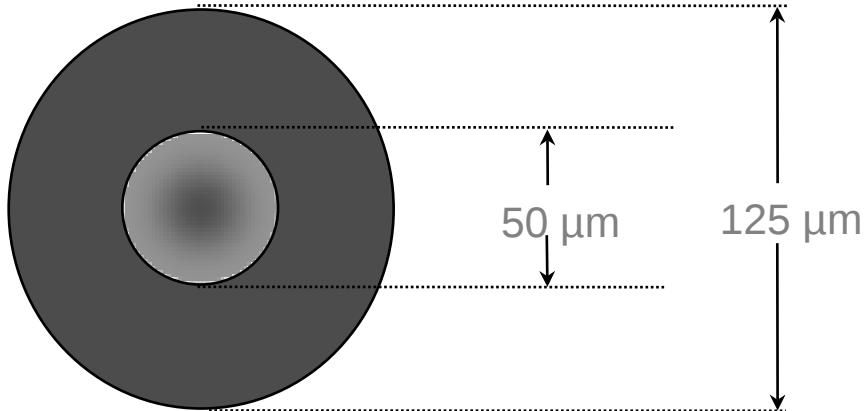
3 = MANTEL = AKRYLAT



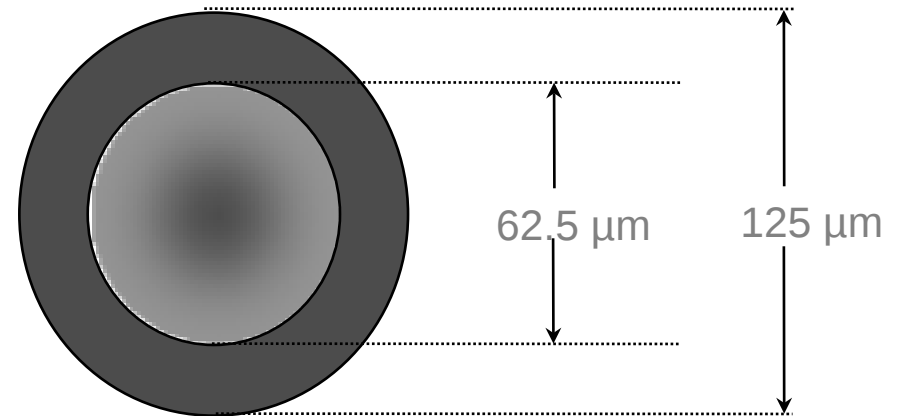
Fibertyper

Multimod

50/125

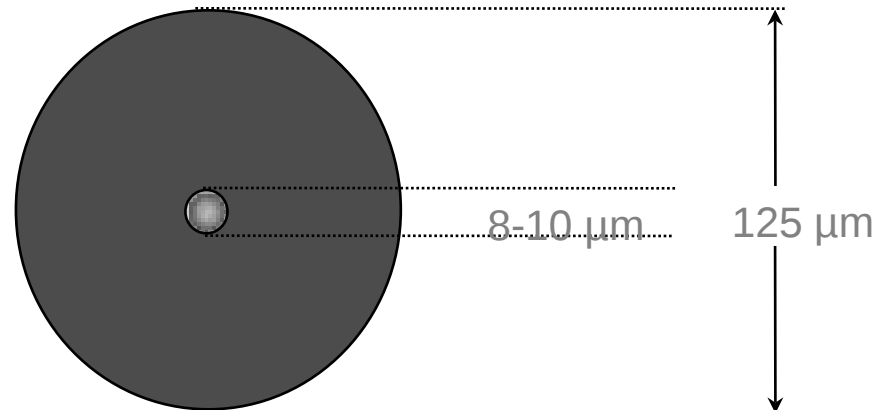


62.5/125



Fibertyper

Singelmod



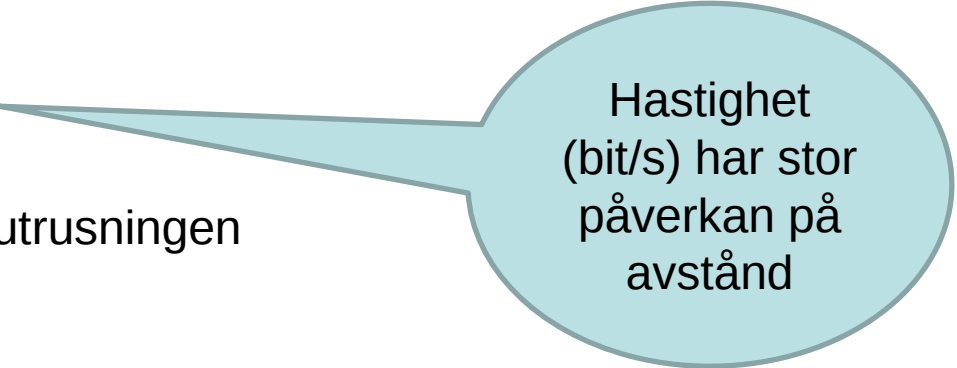
Varför olika fibertyper?

◆ Singelmod (SM)

- ◆ hög bandbredd
- ◆ låg dämpning, långa transmissionsavstånd med hög bithastighet
- ◆ Idag och i framtiden
- ◆ Dyrare transmissionsutrustning
- ◆ Ljuskälla - Laser

◆ Multimod (MM)

- ◆ medium bandbredd
- ◆ högre dämpning= korta avstånd
- ◆ Idag LAN
- ◆ Lägre kostnad för transmissionsutrusningen
- ◆ Ljuskälla – LED, VCSEL



Hastighet
(bit/s) har stor
påverkan på
avstånd

Fiberklasser - ISO11801, EN50173

- Multimod

– OM1	62,5/125	LAN
– OM2	50/125	LAN
– OM3	50/125	LAN, 10 Gbit
– OM4	50/125	Datacenters, 40 – 100 Gbit

- Singelmod

– OS1	9/125	Äldre fibertyp
– OS2	9/125	Infrastruktur > 40 km



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

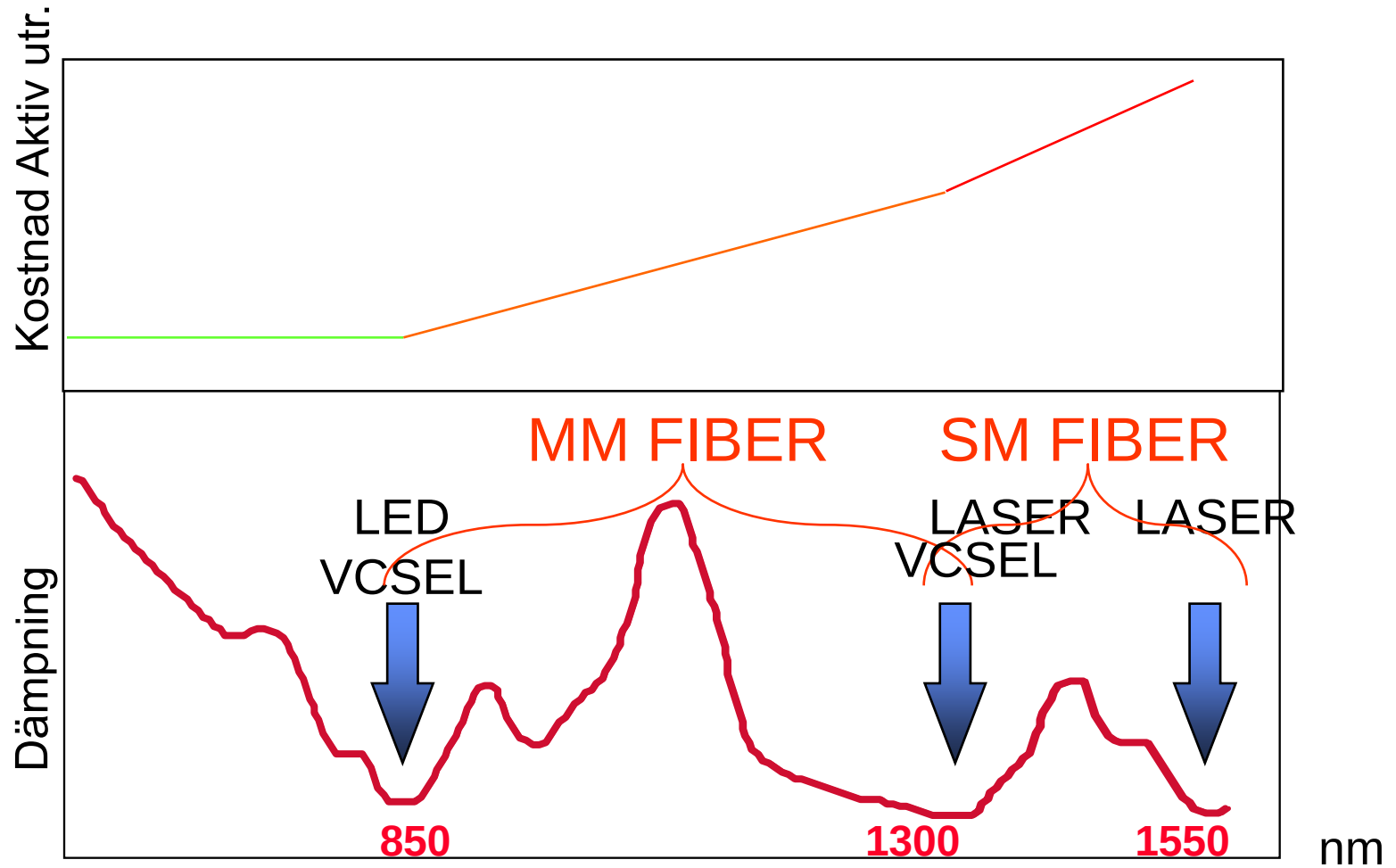
Ljusets färger : Våglängder

- ♦ VÅGLÄNGDEN bestämmer färgen på ljuset
- ♦ Mänskliga ögat kan bara se färger som ligger mellan våglängderna 750 nm (röd) och 420 nm (violett)



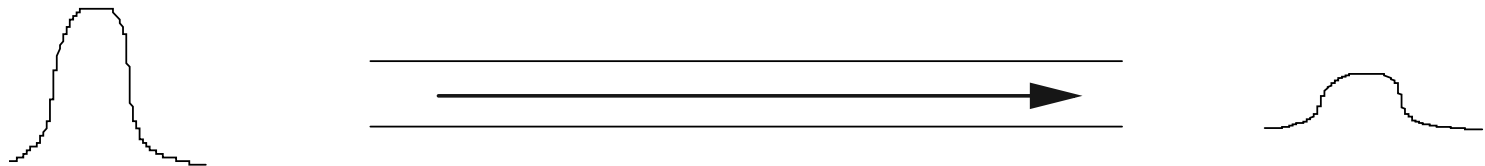
- ♦ Typisk kort fibervåglängd är 850 nm (dvs 0,00000085 m)
- ♦ Typisk lång fibervåglängd är 1310 nm

Våglängder



Dämpning

Dämpningen i en optisk fiber är starkt våglängds-beroende.
Den orsakas av absorption och spridning av ljuset



Dämpning anges i dB/km - 3 dB betyder en halvering av ljuseffekten

Dämpning, exempel

- ◆ En SM-fiber har dämpningen 0,2 dB/km
- ◆ Ett "överföringssystem" sändare + mottagare klarar ca 35 dB total dämpning
- ◆ Teoretisk sträcka som man kan köra signalen utan mellanförstärkare blir då
 $= 35/0,2 = 175 \text{ km}$
- ◆ Detta är inte riktigt sant eftersom det blir andra förluster
 - ◆ svetsskarvar
 - ◆ kontakter mm
- ◆ ***Sträckor på > 100 km är inga problem***

Dämpning

Anger förlusten i fibern (dB/km)
Typiska värden :

Multimod

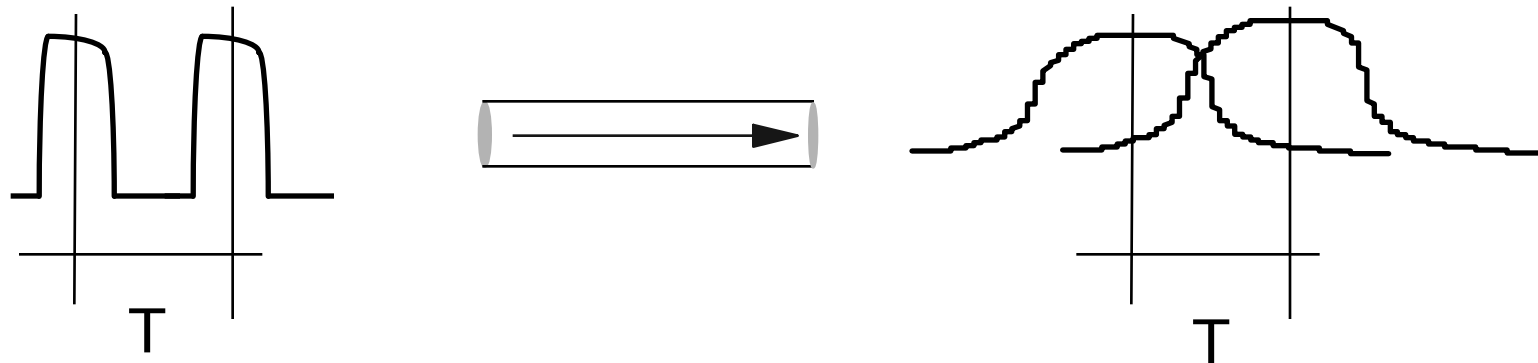
- 62.5/125 @ 850 nm = 3,2 dB/km
- 62.5/125 @ 1300 nm = 0,9 dB/km
- 50/125 @ 850 nm = 3,0 dB/km
- 50/125 @ 1300 nm = 1,0 dB/km

Singelmod

- SM @ 1300 nm = 0,35 dB/km
- SM @ 1550 nm = 0,20 dB/km

Dispersion

- Bithastigheten begränsas av **dispersion**, som orsakar breddning hos ljuspulserna. Denna breddning ökar med fiberns längd.



Optiska fibrer och standard

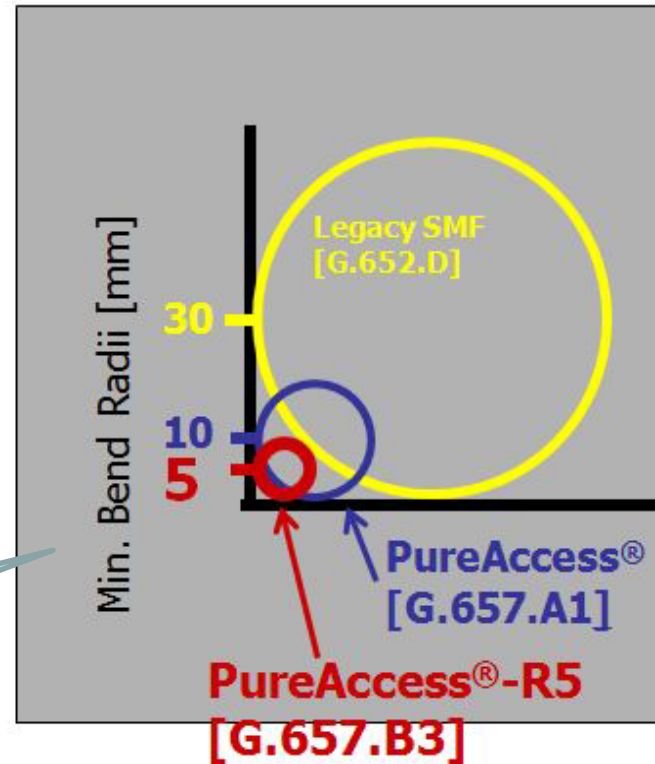
- ◆ ITU-T International Telecommunication Union
 - ◆ G.651 - Multimod graded index optisk fiber (50/125)
 - ◆ **G.652 - Standard singelmodfiber (10/125)**
 - ◆ G.653 - Dispersionsskiftad singelmodfiber
 - ◆ (G.654 - Cut-off-skiftad singelmodfiber)
 - ◆ G.655 - Non-zero dispersionsskiftad fiber
 - ◆ **G.657 – Böjtålig fiber**
- ◆ IEC - International Electrotechnical Commission
- ◆ EN - European Norm

Böjtålig fiber, G657

Utveckling av Böjbarhet

Gul	G652D
Blå	G657A1
Röd	G657B3

Minsta
tillåtna
böjradie utan
dämpnings-
ökning!



KABELTYPER

Kabelkonstruktioner

- Unitube
- Kablar med fibertuber
- Spårkärnekablar



Benämningar på fiber optiska kablar enligt SS 424 16 75

	Första Bokstav	Andra Bokstav	Tredje Bokstav	Fjärde Bokstav	Femte Bokstav	Följande Bokstäver
Bokstav	Optisk ledare	Sekundärskydd	Hölje eller Konstruktionsdetaljer	Konstruktionsdetalj eller egenskap	Konstruktionsdetalj eller egenskap	Egenskaper
A		Fiberband				
B					H	Skyddad kabel
C					I	Med bärlina
D					J	Metallfri
G	Glasfiber			Metallfri förstärkning		Metallfri förstärkning utanför
H				Tuber med fiber		Med en dragavlastare
J		Fiber utan sekundärskydd				
L						Mantel av Polyeten
Q		Halogenfri				Medat material enligt SS 424 16 24-6 eller SS 424 16 24-7
R						Med av Polyester
S						Kabel med dragavlastare i centrum
T						Armering av förzinkad ståltråd
U						Brandhärdig kabel enligt IEC 332-3 cat.C
V						Vattenblockering
W						Armering korrugerat stålband

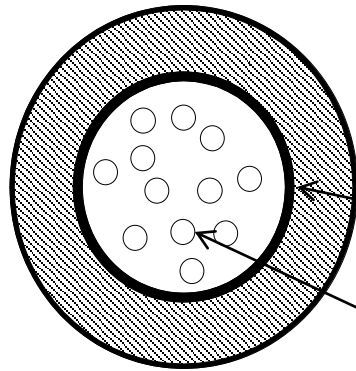
Ny standard för kabelbenämningar kommer hösten 2015 !!

Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Rätt Kabeldesign

Unitube, accesskablar

Unitube 2 – 24 fiber



Mantel

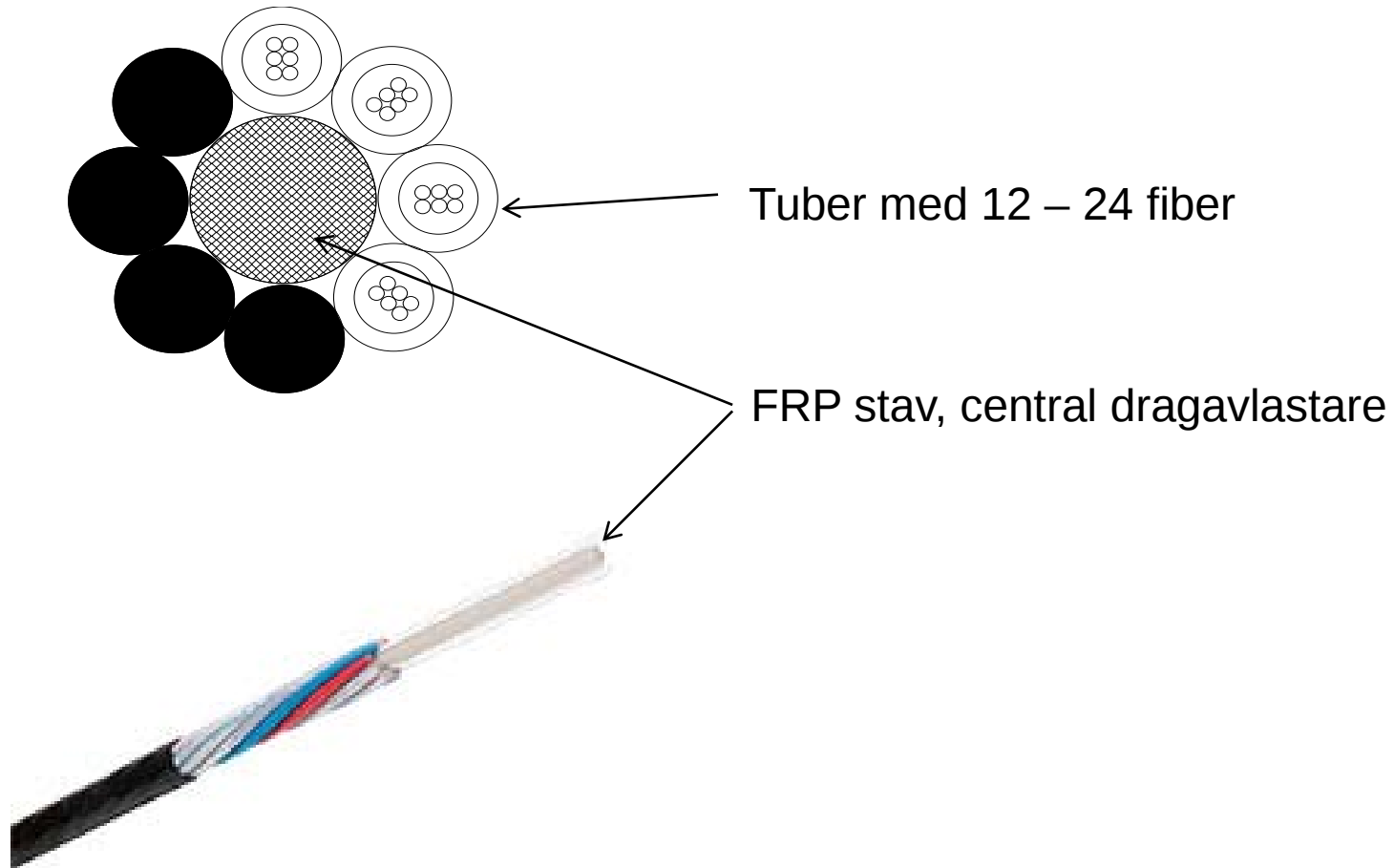
Tub

Fiber omslutna av dragavlastande glasgarn



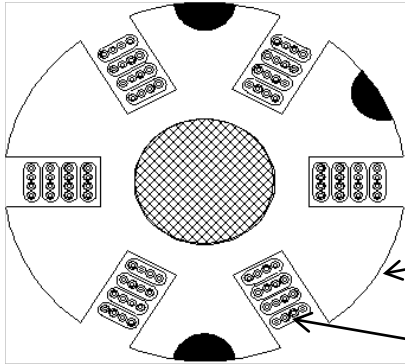
Rätt Kabeldesign

Tuber runt dragavlastare



Rätt Kabeldesign

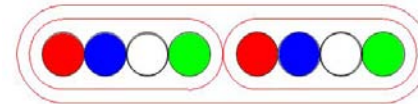
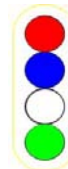
Spårkärna med ribbon (fiber i band)



Spårkärna – centrumelement med "fack" för fiberband.

Fiberband (ribbon) – band med 4 eller 8 fiber parallellt sammanfogade.

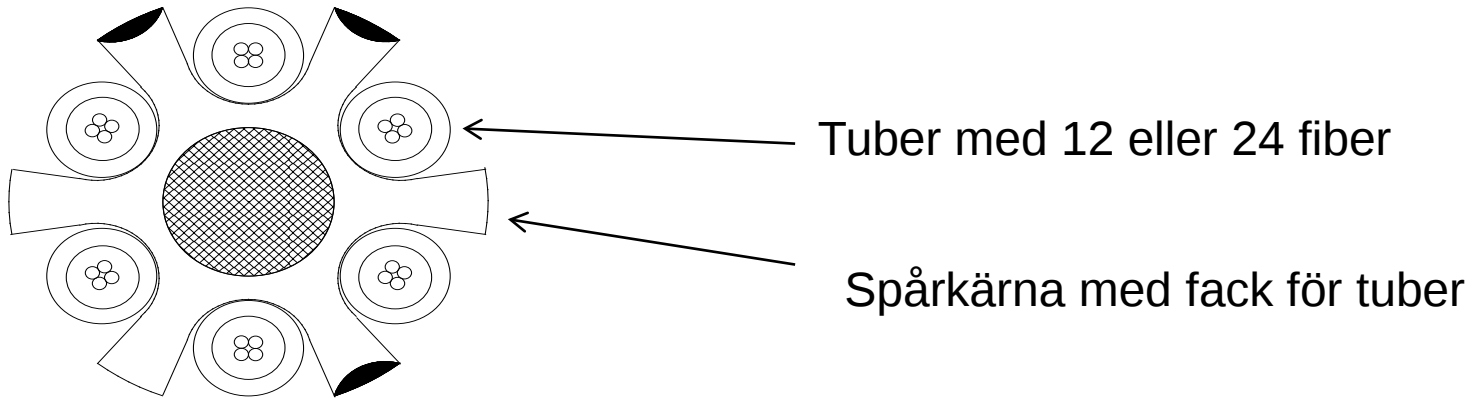
Ger hög fiberpacktäthet, upp till 640 fiber förekommer



Ribbon – 4 eller 8 fiber lagda parallellt och sammanfogade med ett skikt av akrylat

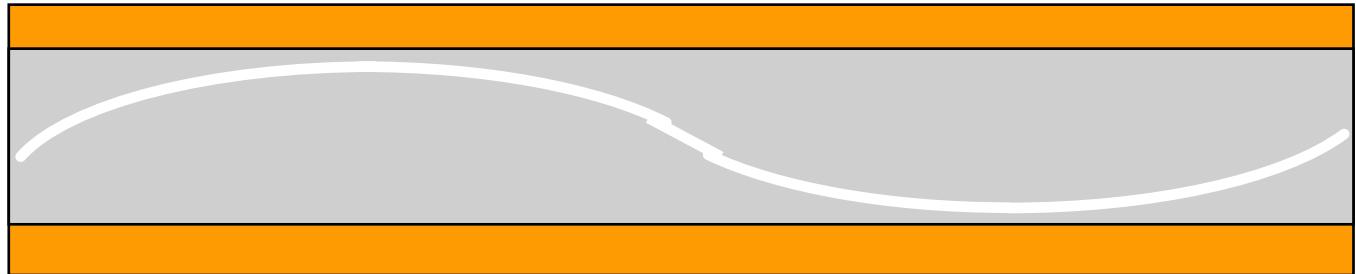
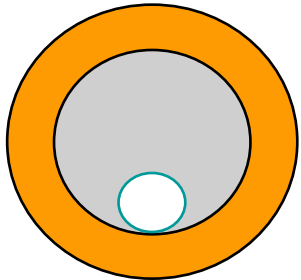
Rätt Kabeldesign

Spårkärna med tuber



Fiber i tub

LOOSE TUBE = 2 - 24 fiber, lagda med överlängd i en fettfylld tub (2-3 mm)

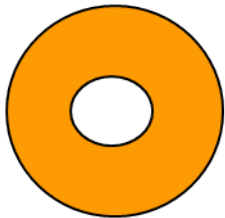


Fibertyp med fast sekundärskydd

FAST SEKUNDÄRSKYDD = Hytrel isolerad fiber (0.9 mm)

"Tight Buffer"

Hytrel = ett tjockare acrylatskikt



Rätt kabel i rätt miljö



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Mark

- Markinstallation
- Snabbt och säkert i marken
 - Design
 - Anpassad för utomhusförläggning
 - Längsvattentät
 - UV-skyddad
 - 4 – 384 fiber



Stolplinjer

- Stolplinjer
 - Kraftlinjer som kan användas för telekommunikation
 - Design
 - Anpassad för luftledning
 - Dragtålig även för yttre påfrestningar
 - Längsvattentät
 - Robust konstruktion
 - Islast och spannlängd
 - UV-skydd



Tunnelbanor och tunnlar

- Tunnelbanor och tunnlar
 - Förläggning på kabelstege eller i kanalisation
 - Design
 - Brandsäker
 - Gnagarskyddad, armering
 - Hög mekanisk hållbarhet



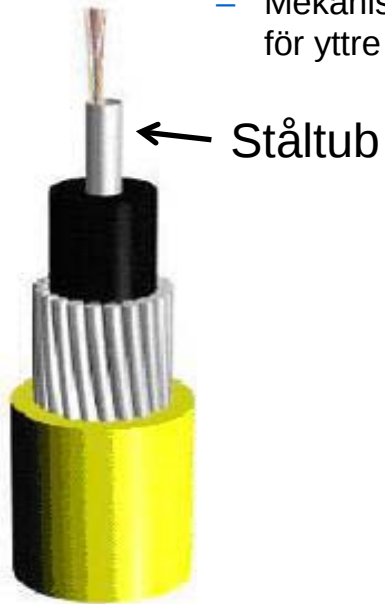
Järnvägar

- Järnvägar
 - Design
 - Anpassad för ...
 - Luftledning
 - Kanalisation
 - » Gnagarskydd
 - Direktförläggning i banvall
 - » Trycktålig



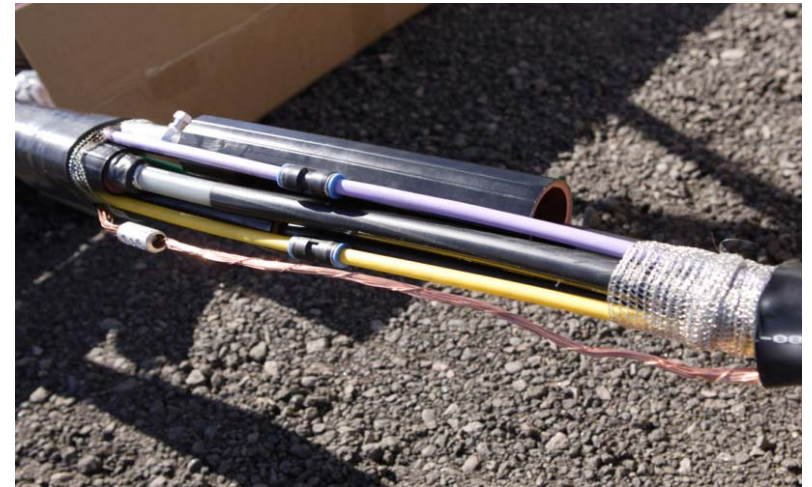
Vatten

- Sjöar, kuster, kanaler
 - Vattenvägar som kommunikationskanaler
 - Design
 - Armerad med ståltråd
 - Totaltät
 - Mekaniskt tålig även för yttre påfrestningar



Kraftkablar

- I mellan- och lågspänningskablar
 - Inbyggd kanalisation
 - Design
 - Anpassad för mikrokanalisation
 - Små dimensioner



Voltimums Expertpanel Tele och Data

Mats Stahl ELKO
Hans Engberg Nexans
Thomas Andersson Schneider



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs