Viktig information för dig som föreskriver fastighetsnät

Var med och skapa

framtidens fastighetsnät

Behörig Installatör Fastighetsnät

Installatörsföretagen

CANT

Ställ rätt krav på ditt fastighetsnät

En stabil infrastruktur för kommunikation är en grundläggande förutsättning för moderna fastigheter på samma sätt som infrastrukturen för vatten, värme och el. Den är en förutsättning för effektiv drift och digitalisering. På sikt även för att klara klimatomställningen då det är fastighetsnätet med sin infrastruktur för kommunikation som kan skapa energieffektiva byggnader.

I takt med att fastighetsnäten blir en allt viktigare del av fastigheten och bärare av flera kritiska fastighetsfunktioner ställs helt nya krav på utförande och kompetens. Traditionella fastighetsfunktioner är till exempel larm, kommunikation, fastighetsautomation och styrning som kommer att bli beroende av fastighetsnätet. I den nya utgåvan av standarden SS-EN 50174-1 och -2 innefattas även strömförsörjning av vitala funktioner och utrustningar i fastigheten. Standarden innehåller nya krav både på installation, design och projektering samt för drift och underhåll. Kravet på en stabil infrastruktur för kommunikation i form av ett standardiserat fastighetsnät är en nödvändig förutsättning för alla dessa funktioner.

Utgångspunkten är alltid gällande standard, men du bör kräva mer

Ett framtids- och kvalitetssäkrat fastighetsnät som ger en hög prestanda och som kan strömförsörja smarta funktioner kommer att bli en förutsättning i både kontorsfastigheter och privatbostäder. För att nå dit krävs en standardiserad infrastruktur som binder ihop fastighetens olika tekniska system.

I standarden finns beskrivet hur detta ska ske genom krav och fodringar på en miniminivå. I många fall krävs en högre nivå för att för att möta behoven.

Denna guide är framtagen för att underlätta för dig som förskriver eller beställer fastighetsnät och andra tekniska system i fastigheter.

Informationen baseras på standardserierna SS-EN 50173 och SS-EN 50174 som i sin senaste utgåva har utvecklats och kompletterats med flera viktiga krav. I guiden hittar du även rekommendationer när standarden ger valmöjligheter eller för att få en harmonisering av nätet. Vi har noga angivit när det är våra synpunkter och rekommendationer.

Uppdatera dina kunskaper

Vi vet att det är en utmaning att hålla sig uppdaterad när det kommer till standarder och alla system som ska beskrivas inför ett projekt. Därför har vi tagit fram denna guide som ett leverantöroberoende hjälpmedel för att tillämpa gällande standard. Avsikten är att du som arbetar helt eller delvis med att specificera fastighetsnät ska få ett bra stöd för dina AMA-texter. För att underlätta ditt arbete har vi under rubrikerna ”Kravet bör vara” formulerat leverantöroberoende sammanställningar som kan användas direkt i ditt förfrågningsunderlag.

Kvalitetsstämpel säkrar framtidens fastighetsnät

För att du ska vara trygg med att din installation av fastighetsnätet är korrekt och att den blir den investering för fastigheten som du förväntar dig finns nu ett kompetensbevis för installatörer. Kompetensbeviset Behörig Installatör Fastighetsnät är ett viktigt steg i branschens strävan för att fastighetsnät som installeras i Sverige ska vara säkra både idag och i framtiden.

Kravspecifikationen för kompetensbeviset har tagits fram av branschens experter och är baserat på standarder från Svensk Elstandard SEK. Krav på Behörig Installatör Fastighetsnät bör användas vid upphandlingar för att säkerställa installatörens kompetensnivå. Behörig Installatör Fastighetsnät är framarbetat på initiativ av branschorganisationen CANT och Installatörsföretagen. Kravspecifikationen som behörigheten bygger på har tagits fram tillsammans med installatörer, utbildare, tillverkare och beställare.

Behörig Installatör Fastighetsnät

Kompetensbeviset är fabrikatsoberoende och kommer att hanteras av ett separat, ackrediterat certifieringsorgan för att garantera oberoendet. Certifieringsrutinen följer personcertifieringsstandarden.

Efter ett godkänt teoretiskt prov och praktisk examination kan installatören ansöka om att bli certifierad. Certifieringen är giltig i fem år och förnyas vart femte år genom ett nytt teoretiskt prov. Det teoretiska provet består av frågor på gällande standard inom området. Vid den praktiska examinationen bedöms installatörens färdigheter av en utsedd examinator. Därför är det endast godkända installatörer som får kompetensbeviset Behörig Installatör Fastighetsnät.

För dig som vill veta mer, besök www.in.se/fastighetsnat.

CANT

CANT är en branschförening för företag som arbetar med installation av kommunikationsnät i fastigheter. Sedan 1980 bedrivs CANT-auktorisation för installation av antenn, parabol och kabel-TV (BMF2) samt auktorisation för besiktningsmän. Dessa auktorisationer har sedan länge kvalitetssäkrat branschen för den typen av installationer.

Installatörsföretagen

Branch- och arbetsgivarorganisation. Våra 3 600 medlemmar är entreprenörer, arbetsgivare och företagare verksamma inom branschen för tekniska installationer. Det är våra medlemmar som med sina 50 000 medarbetare installerar, optimerar och kontrollerar värme, ventilation, vatten, el- och teleteknik. Vi representerar även entreprenörerna inom elkraft som säkrar infrastrukturen för Sveriges elförsörjning. Vi är en del av Svenskt Näringsliv.

Innehållsförteckning

Prestandakrav 4
Kopparbaserade produkter 4
Kategori, klass och användningsområde 4
Generell rekommendation av kopparbaserade produkter 4
Fiberbaserade produkter 4
Fiberkontakter 4
Kravet för prestanda bör vara 5

Vidareföringspunkt & vidareföringskablage 6
Regler och minskad längd! 6
Tumregler 7
Kravet för vidareföring bör vara 7

Fjärrmatning – RP1, RP2, RP3 8
PoE upp till 90W 8
Begränsande faktorer vid fjärrmatning 8
Tumregler 8
Regler för märkning vid fjärrmatning 8
Kravet för fjärrmatning bör vara 8

Installation av kabel och kablage 9
Potentialutjämning 9
Störningar 10
Störningar från närliggande elkablar 10
Vilken separationsklass uppfyller min kabel? 10
Skapa förutsättningar för en lyckad installation 11
Kablagehantering 11
Kravet för installation bör vara 11

Provning 12
Gränsvärden och omfattning 12
Inspektion 12
Provningsutrustning för koppar 12
Provningsutrustning för fiber 12
Kalibrering 12
Programvaruversioner 13
Miljö 13
Kravet för provning bör vara 13

Märkning 14
Kravet för märkning bör vara: 14

Kompetens 15
Krav på kompetens bör vara 15

Dokumentation 16
Krav på dokumentation bör vara 16

Förfrågningsunderlaget (Kravspecifikation för installationen) 17
Inledning 17
Kravspecifikationen för installationen 17
Innehåll 17
Ansvar 17
Den tekniska specifikationen 18
Innehåll 18
MICE 18
Brandklassning 18
Om det är känt... 18
Riskbedömning 18
Installationens komplexitetsnivå 1, 2 eller 3 19
Arbetets omfattning 19
Innehåll 19
Ansvar 19
Placering 19
Säkerhet 19
Installations- eller projektplan som specificerar hålltider 19

Prestandakrav

Kopparbaserade produkter

Fastighetsnätets områdes- och stamnät utgörs vanligtvis av fiber medan spridningsnät till mycket stor del utgörs av partvinnad kopparkabel.

Kopparbaserade balanserade produkter delas in i kategorier. Då produkterna är ihopsatta till förbindelser, definieras och provas den fast installerade förbindelsen som Permanent Länk (PL).

Det absolut vanligaste och mest vedertagna kontaktdonet är modular 8P8C (RJ45). Dock finns även standardiserade kontaktdonen GG45, ARJ45 och TERA, men dessa används i avsevärt mindre omfattning på den svenska marknaden.

Kategori, klass och användningsområde

Kategori komponent	Permanent Link (Provning)	Kontaktdon (gränssnitt)	SS-EN 50173				
			Kontor Del 2	Industrier Del 3	Bostäder Del 4	Datahallar Del 5	Fastighets-funktioner Del 6
Kategori 5	Klass D	RJ45	Nej	Ja	Ja	Ja	Nej
Kategori 6	Klass E	RJ45	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej
Kategori 6A	Klass EA PL2/PL3*	RJ45	Ja	Ja	Ja	Ja	Jaj
Kategori 7	Klass F	GG45, ARJ45, TERA	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Kategori 7A	Klass FA	GG45, ARJ45, TERA	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Kategori 8.I	Klass I (Max 26m)	RJ45	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Kategori 8.II	Klass II	GG45, ARJ45, TERA	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

* PL3 används för att prova en klass EA-förbindelse med tre kontaktpunkter med eanledning av exempelvis en uttagsstav.

Ja	Ja, enligt standard men rekommenderas inte
Ja	Ja, enligt standard och rekommenderas
Nej	Nej, inte godkänd nivå enligt standard

Generell rekommendation av kopparbaserade produkter

Arbetsplatsuttag i kontor kan specificeras till kategori 6. Uttag som däremot nyttjas för WiFi accesspunkter ska vara minst kategori 6A. Det finns fördelar med att harmonisera nätet och genomgående välja en typ av produkt och prestandanivå. Vår rekommendation är därför att genomgående använda kategori 6A produkter, vilka ger hög prestanda och ofta bättre förutsättningar att hantera fjärrmatning såsom exempelvis Power over Ethernet (PoE), ”Alien Crosstalk” och störningar från elkablar.

Fiberbaserade produkter

Passiva fiberprodukter delas in i kategorier.

Multimodfiber delas in i OM-kategorier och erbjuder förhållandevis stor kapacitet, dock i vissa fall med längdbegränsningar. Notera att OM1 (vanligtvis 62,6/125) och OM2 (vanligtvis 50/125) inte längre är godkända vid nyinstallation.

Singelmodfiber erbjuder så gott som obegränsad prestanda. Passiva komponenter delas in i kategorierna OS1a och OS2. År 1984 standardiserades fibertypen G.652 av ITU. År 2006 standardiserades fibertypen G.657 vilken kan hantera betydligt snävare böjar utan nämnvärd ökning av dämpningen.

Tabellen till höger ger en god översikt beträffande färgkodning av produkter och deras prestanda i förhållande till några applikationer samt eventuella längdbegränsningar.

Fiberkontakter

Fiberkontakterna ska vara av typ LC. Installationer som sedan tidigare redan har en installerad bas med den större SC-kontakten ges enligt gällande standard, i skrivande stund, möjlighet att fortsätta med SC.

Det finns två varianter för själva gränssnittet som antingen utgörs av ”rak” UPC- eller ”vinklad” APC-slipning. Bägge varianterna har likvärdiga dämpningsvärden och trots att den vinklade LC/APC ger bättre reflektionsvärden rekommenderar vi LC/UPC. Detta då

Kategori	Färgkod LC/SC-don	10G	40G SWDM	100G SWDM
OM3	Turkos	300 m	240 m	75 m
OM4	Lila	400 m	350 m	100 m
OM5	Ljusgrön	400 m	440 m	150 m
OS1a	Blå (UPC)	[a]	[a]	[a]
OS2	Grön (APC)	[a]	[a]	[a]

[a] Det finns ingen längdbegränsning inom en fastighet

reflektionsvärdet inte är av särskild vikt i ett fastighetsnät och LC/UPC förenklar hantering, installation och provning. OBS! Blanda inte LC/UPC och LC/APC i installationen.

Singelmodfiber OS2 tillsammans med LC/UPC-kontaktdon är vår rekommendation.

Kravet för prestanda bör vara:

Fastighetsnätet ska genomgående bestå av kategori 6A-produkter. Gränssnittet ska vara modular 8P8C (RJ45). Dessa ska efter installation uppfylla krav för förbindelse enligt SS-EN50173 klass EA PL2 genom provning.

Fiberkabel eller blåsfiber inom fastighetsnätet ska uppfylla kraven enligt OS2. Samma typ av fiber ska användas konsekvent inom fastigheten. Undantagen är den fiber som möter inkommande fiber vilken ej får vara av typ G.657.B.2 eller G.657.B.3. Fiberkontaktdon ska vara blå och av typ LC/UPC. Skarvstycken för LC singelmod ska vara blå. Provning av förbindelser ska uppfylla summerad dämpningsbudget baserad på samtliga komponenter i förbindelsen. Maximala dämpningsvärden för kabel, kontakter och skarvar enligt krav i SS-EN 50173 får ej överskridas.

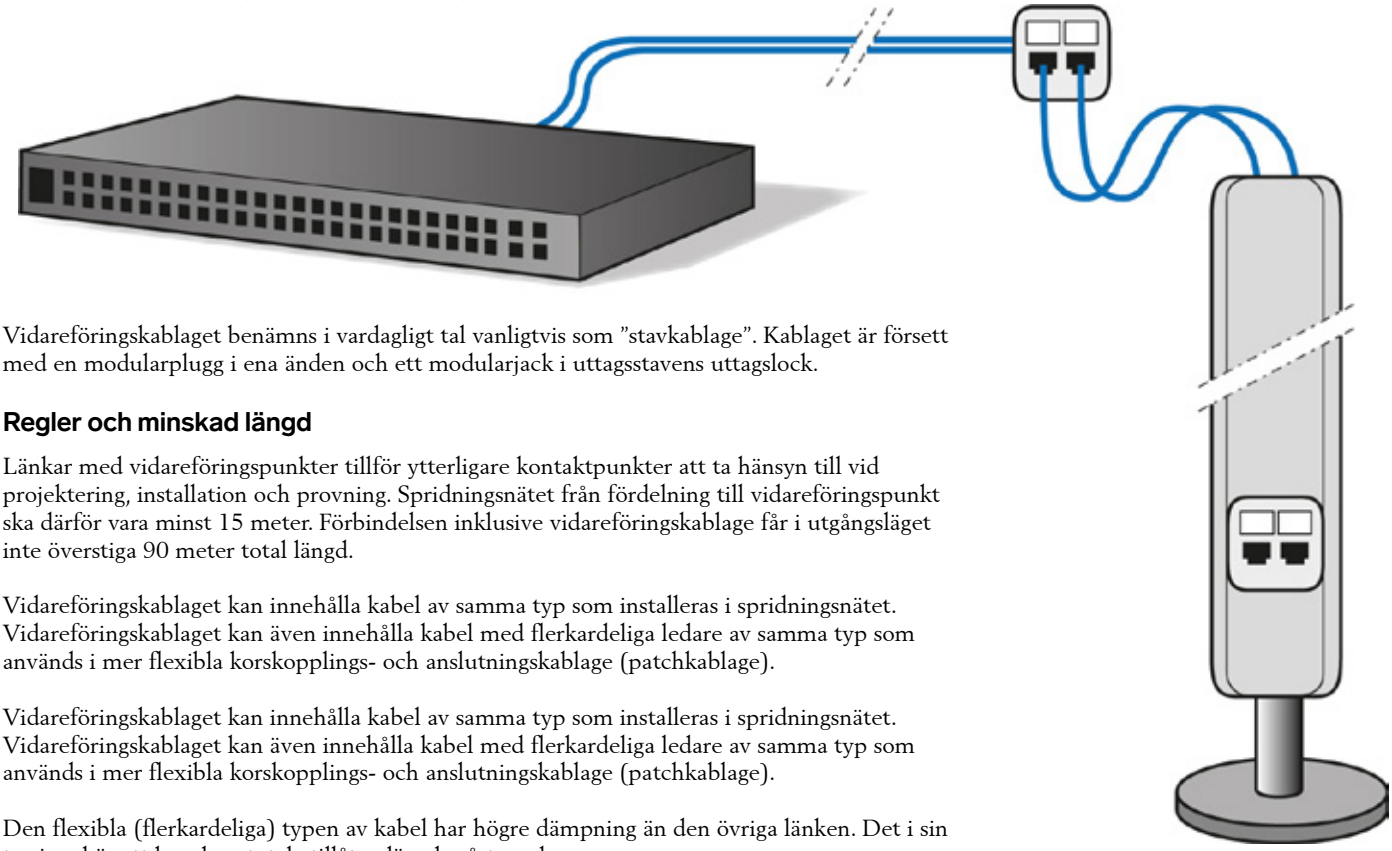
Texten i rutan under ”Kravet för prestanda bör vara” är fri att användas utan godkännande av källan så länge det görs i beskrivande handlingar.

Att beakta: Om kravet ska vara annat än kategori 6A-produkter så byts ”6A” samt tillhörande klass ”EA” ut till vald prestandanivå. Detsamma gäller för fiber om kravet ska vara annat än OS2 så byts ”OS2” ut mot vald fiber-kategori och relevant färg. Notera att fiber som möter inkommande fiber alltid ska vara singelmod OS2. I övrigt är texten korrekt i sin helhet.

Vidareföringspunkt & vidareföringskablage

SS-EN 50173 ger utrymme för denna typ av vidareföring i fastighetsnät för kontor (vidareföring), datahallar (zonfördelning) och fastighetsfunktioner (servicefördelning).

För fastighetsnät i ett kontor benämns vidareföringspunkten i vardagligt tal som ”uttag för uttagsstav” och sitter ofta i undertak eller i alternativt under golvlucka, där en uttagsstav ansluts.



Vidareföringskablaget benämns i vardagligt tal vanligtvis som ”stavkablage”. Kablaget är försett med en modularplugg i ena änden och ett modularjack i uttagsstavens uttagslock.

Regler och minskad längd

Länkar med vidareföringspunkter tillför ytterligare kontaktpunkter att ta hänsyn till vid projektering, installation och provning. Spridningsnätet från fördelning till vidareföringspunkt ska därför vara minst 15 meter. Förbindelsen inklusive vidareföringskablage får i utgångsläget inte överstiga 90 meter total längd.

Vidareföringskablaget kan innehålla kabel av samma typ som installeras i spridningsnätet. Vidareföringskablaget kan även innehålla kabel med flerkardeliga ledare av samma typ som används i mer flexibla korskopplings- och anslutningskablage (patchkablage).

Vidareföringskablaget kan innehålla kabel av samma typ som installeras i spridningsnätet. Vidareföringskablaget kan även innehålla kabel med flerkardeliga ledare av samma typ som används i mer flexibla korskopplings- och anslutningskablage (patchkablage).

Den flexibla (flerkardeliga) typen av kabel har högre dämpning än den övriga länken. Det i sin tur innebär att kanalens totala tillåtna längd måste reduceras.

OBS! För länkar som beräknas för fjärrmatningskategori RP3 (se avsnittet fjärrmatning) kan denna längdreduktion inkluderas som en del av beräkningarna för fjärrmatning.

Förbindelsens minskade totala längd för kontor hanteras enligt följande tabell:

Uppbyggnad förbindelse	Klass E och E_A	Klass F och F_A
Panel - Uttag	H = 104 - F * X	H = 105 - F * X
Panel - Panel - Uttag	H = 103 - F * X	H = 103 - F * X
Panel - VP - Uttag	H = 103 - F * X - C * Y	H = 103 - F * X - C * Y
Panel - Panel - VP - Uttag	H = 102 - F * X - C * Y	H = 102 - F * X - C * Y
Kommentar: " Panel", "Uttag" och "VP" betecknar gränssnitt, jack möter plugg (Modular). VP = vidareföringspunkt (Engelska: CP, Consolidation Point)		
H maxmial längd för spridningskabel (m) F maximal längd av korskopplings- och anslutningskablage (m) C längd på vidareföringskablage (stavkablage) (m) X förhållande mellan dämpning (dB/m) i korskopplings- samt anslutningskablage och dämpning i spridningskabel (mellan panel och uttag) Y förhållande mellan dämpning (dB/m) i vidareföringskablage och spridningskabel		
Då faktiska värden för kablagen inte är kända ska temperaturer över 20°C minska H med: 1) 0,2% per grad för skärmade kablar upp till 60°C 2) 0,4% per grad för oskärmade kablar upp till 40°C 3) 0,6% per grad för oskärmade kablar mellan 40°C och 60°C		
Denna tabell är principiell. SS-EN 50173-2, punkt 6.2.2.2 och tabell 3 har tolkningsföreträde		

Solida ledare ”Installationskabel”

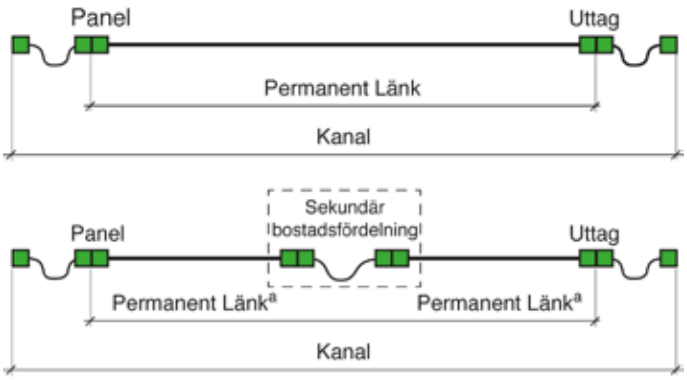
Flerkardeliga ledare ”Patch-kabel”

Samma typ av beräkning gäller för:

- datahallar enligt SS-EN 50173-5 beträffande zon-fördelningskablage (Z) och zonfördelningspunkt (LDP).
- fastighetsfunktioner enligt SS-EN 50173-6 beträffande servicefördelningskablage (S) och servicekoncentrerings-punkt (SCP).

Fastighetsnät för bostäder enligt SS-EN 50173-4 har däremot en annan möjlig uppbyggnad och en beräkningsmodell enligt bilden till höger.

Fastighetsnät för industrier enligt SS-EN 50173-3 har en annan beräkningsmodell och omfattas inte av detta dokument.



[a] Permanent länk ska vara minst 15 meter.
Sekundär bostadsfördelning kan, men behöver inte, innehålla aktiv utrustning.

Uppbyggnad förbindelse	Beräkning spridningskabel		
	Klass D	Klass E och E_A	Klass F och F_A
Panel - Uttag	H = 109 - F * X	H = 104 - F * X	H = 105 - F * X
Panel - Uttag - Panel - Uttag	H = 105 - F * X	H = 102 - F * X	H = 102 - F * X
Kommentar: " Panel", "Uttag" och "VP" betecknar endast gränssnitt, Jack möter plugg (Modular).			
H maxmial längd för spridningskabel (m) F maximal längd av korskopplings- och anslutningskablage (m) X förhållande mellan dämpning (dB/m) i korskopplings- samt anslutningskabage och dämpning i spridningskabel (mellan panel och uttag). Generellt värde är 1,5.			
Då faktiska värden för kablagen inte är kända ska temperaturer över 20°C minska H med: 1) 0,2% per grad för skärmade kablar upp till 60°C 2) 0,4% per grad för oskärmade kablar upp till 40°C 3) 0,6% per grad för oskärmade kablar mellan 40°C och 60°C			
Denna tabell är principiell. SS-EN 50173-4, punkt 6.2.3, tabell 3 har tolkningsföreträde.			

Tumregler

Tumregel 1: Om ett 10 meter långt oskärmat flexibelt (flerkardeligt) vidareföringskablage ingår i förbindelsen, så ska längden för permanent länk reduceras till maximalt 88 meter. Det betyder att maximal längd från panel till vidareföringsuttag får vara 78 meter.

Tumregel 2: Om ett 10 meter långt skärmat flexibelt (flerkardeligt) vidareföringskablage ingår i förbindelsen, så ska längden för permanent länk reduceras till maximalt 85 meter. Det betyder att maximal längd från panel till vidareföringsuttag får vara 75 meter.

En exakt beräkning kan beräknas endast om ingående kabel i vidareföringskablaget är känd.

Kravet för vidareföring bör vara:

Förbindelse avsedd för vidareföringskablage ska uppfylla krav för längdreducering enligt SS EN-50173. Alternativt kan beräkningen av längdreducering vara hanterad som del av beräkning för RP3. Om någon förbindelse fallerar att uppfylla längdreduktionen ska detta omgående meddelas beställaren.

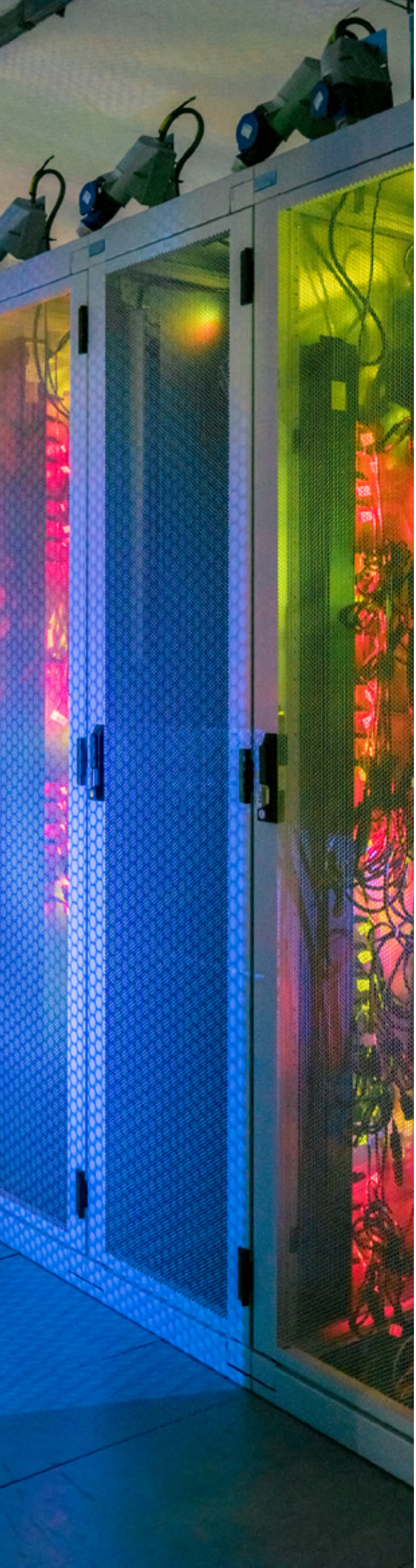
Förbindelser som är avsedda att användas med vidareföringskablage provas enligt Permanent Länk utan vidareföringskablage anslutet.

Vidareföringspunkter (uttag för vidareföringskablage) ska utöver märkning enligt det administrativa systemet och vald RP-kategori, även invid eller på uttaget märkas med ”Max.10m flexibelt (flerkardeligt) vidareföringskablage får anslutas”.

Texten i rutan under ”Kravet för vidareföring bör vara” är fri att användas utan godkännande av källan så länge det görs i beskrivande handlingar.

Att beakta: Märkning av maximal längd på vidareförings-kablage som får anslutas kan vara beräknad för annan längd än 10m.

Om vidareföringskablage (exempelvis i uttagsstav) ingår i entreprenaden och beställaren önskar provning av dessa i sitt sammanhang bör följande text läggas till: Där vidareföringskablage är anslutet ska provning enligt Permanent Länk utföras såväl med som utan vidareförings-kablage och båda resultaten ska dokumenteras.



Fjärrmatning – RP1, RP2, RP3

PoE upp till 90W

Fjärrmatning över fastighetsnätet upp till 100 W innefattar exempelvis befintliga applikationer som Power over Ethernet (PoE) IEEE 802.3 af/at/bt upp till 90 W. De högre nivåerna ger möjlighet att exempelvis strömförsörja belysning, dörrmiljö, laptop och bevakningskamera via partvinnade koppar-kablar i fastighetsnätet.

Även exempelvis telefon, parabol och kamera kan fjärrmatas via respektive annan kabeltyp.

Begränsande faktorer vid fjärrmatning

Höjd temperatur medför dämpningsökning vilket i sin tur begränsar möjlig kabellängd. Vid fjärrmatning finns fem viktiga faktorer som påverkar kablarnas temperatur. Beräkning sker genom att följa SS-EN 50174–2 avsnitt 4.11.2.2.

- **Installationsmetod** Den enskilt största påverkande faktorn för temperaturökning är installationsmetoden. Kablar som förläggs i mer eller mindre slutna och värmeisolerade förhållanden har högre temperaturökning än på öppen stege.
- **Kabelns ytterdiameter** Större kabeldiameter ger ökad värmeavgivning genom sin större mantelyta.
- **Utformning av kabelbuntar** Att minska antalet kablar i respektive bunt och, eller skapa rektangulära buntar minskar temperaturökningen.
- **Omgivningstemperatur** En högre omgivningstemperatur medför mindre utrymme för temperaturökning i kabeln. Temperatur får uppskattas för de givna kabelvägarna.
- **Ledarresistans** Hög resistans i kabeln leder till hög temperaturökning.

Tumregler

Tumregel 1: En förbindelse med U/UTP Kat.6-kabel under 73 m, förlagd i bunt om maximalt 24 kablar, innehållande maximalt 10 m kablage uppfyller generellt alltid RP3-kategori. Motsvarande längd för en S/FTP Kat.6A-kabel är 80 m.

Tumregel 2: En förbindelse med U/UTP Kat.6-kabel under 59 m, förlagd i bunt om maximalt 24 kablar, innehållande maximalt 10 m kablage plus ytterligare 10 m flerkardeligt kablage i exempelvis en uttagsstav, uppfyller generellt alltid RP3-kategori. Motsvarande längd för en S/FTP Kat.6A-kabel är 65 m.

Ett bra hjälpmedel ”berakna-kabellangd” för att räkna ut reducering av längd för RP3, finns på:

www.in.se/installationsteknik/tele-data-och-sakerhet2/berakna-kabellangd

Regler för märkning vid fjärrmatning

Skåp, hållare och stativ i fördelningar måste märkas med RP-kategori RP1, RP2 eller RP3. Vi rekommenderar att även uttagslock förses med märkning avseende aktuell RP-kategori.

Kravet för fjärrmatning bör vara:

Installationen ska uppfylla fjärrmatningskategori RP3. Beräkningsunderlag ska göras enligt SS-EN 50174-2 avsnitt 4.11.2.2.2 innan installation påbörjas. Om någon förbindelse inte uppfyller RP3 ska detta omgående meddelas beställaren. Underlagen och dess bedömning ska dokumenteras och lämnas till beställaren tillsammans med provningsresultaten.

Vald fjärrmatningskategori ska framgå av märkning för skåp, hållare och stativ i samtliga fördelningar. Även uttagen ska märkas med ”RP3”.

Texten i rutan under ”Kravet för fjärrmatning bör vara” är fri att användas utan godkännande av källan så länge det görs i beskrivande handlingar.

Installation av kabel och kablage

Förändringar i kabelns geometri förändrar dess elektriska egenskaper. Böjningsradie för installationskabeln kan indelas i tre olika delar; under installation, efter avslutad installation (statisk) och efter avslutad installation i exempelvis ett höj- och sänkbart skrivbord (dynamisk).

Kabels minsta börjradie bör säkerställas genon kabelförläggningssytemet. Ett sätt att göra detta är genom att kabelförläggningssytemet förses med böjradiebegränsare. Annars bör kabeln fixeras så att minsta böjradie säkerställs.

Det är alltid kabelns specifikation från tillverkaren som gäller. Om sådana saknas gäller minsta böjningsradie enligt SS-EN 50173:

- 50 mm eller 4 x kabeldiameter för en 4-pars balanserad kabel installerad.
- 8 x kabeldiameter för en 4-pars balanserad kabel under installation.
- 8 x kabeldiameter för övrig metallisk kommunikationskabel.

- 30 mm böjradie för enkelfiber typ multimod installerad.
- 30 mm böjradie för enkelfiber typ G.652.D installerad.
- 10 mm böjradie för enkelfiber typ G.657.A1 installerad*.
- 7,5 mm böjradie för enkelfiber typ G.657.A2/B2 installerad*.
- 5 mm böjradie för en enkelfiber typ G.657.B3 installerad*.

* Generellt är det vanligt att minst 15 mm böjradie ställs som krav för en installerad G.657 singelmodfiber.

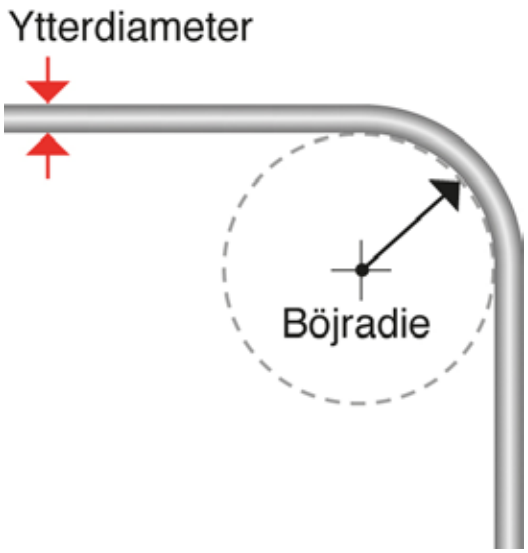
Maximal dragkraft enligt leverantörens specifikation. Om inte annat angetts i leverantörens/tillverkarens specifikation, ska den högsta dragkraften för en kabelbunt vara samma som specificerats för en enskild kabel. Saknas specifikation för kabeln gäller generellt högsta dragkraften för en rak kabel under installation:

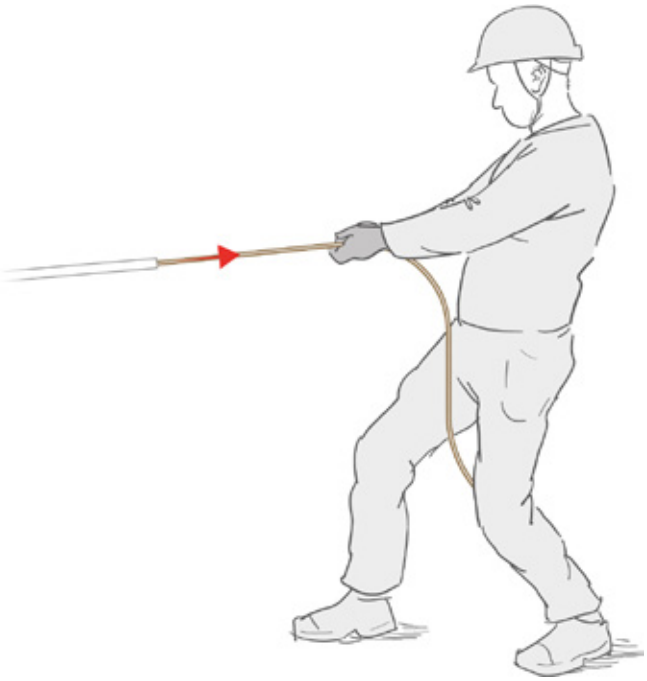
- 100 N för en 4-pars partvinnad balanserad kabel.
- 1000 N för fiberkabel innehållande dragavlastande element.

Potentialutjämning

Potentialutjämning i fastighetsnät berör främst utjämning för funktionsändamål. De standarder som behandlar specifikationer och krav på utförande för fastighetsnät hänvisar vidare till SS-EN 50310 (*Fastighetsnät för informationsöverföring – Potentialutjämning*) när det gäller funktionsutjämning av fastighetsnät. Denna standard anger:

- Anslutning av skåp/hållare/stativ som innehåller, eller är tänkt innehålla metalliska kommunikationskablar eller kommunikationsutrustning, ska anslutas mot antingen skyddsutjämning eller funktionsutjämning.
  Väljer man att ansluta gentemot funktions- eller skyddsutjämning ska resistansen max vara 1.67 mΩ/m), mellan två punkter. Ledarens area ska dimensioneras enligt SS-EN 50310 som anger minst 4mm2 om den inte är mekaniskt skyddad
- Vid skärmat fastighetsnät ska panel, och därigenom kommunikationskabelns skärm, anslutas till funktionsutjämning för att motverka vagabonderande strömmar.





Störningar

Kopparbaserade kommunikationskablar påverkas i större eller mindre grad av yttre störkällor, framför allt radiofrekventa och elektromagnetiska störningar. Störkällorna kan utgöras av kabelnätet för eldistribution, lysrörsarmatur, elkraft¬kabel, transformator, större elmaskin eller annan typ av elinstallation.

Placera alltid fastighetsnätets kablar minst 1 meter per kV från anläggningar med högspänning.

Krav på separation till vissa elektromagnetiska störningar enligt tabell 10 i SS-EN 50174-2 under punkt 6.2.1.

Störningskälla	Minsta seprationsavstånd (mm)
Lysrör	130 [a]
Neonrör	130 [a]
Kvicksilverlampor	130 [a]
Högintensiva gasurladdningsrör	130 [a]
Bågsvetsning	800 [a]
Induktionsvärming med högfrekvens	1000 [a]
Sjukhusutrustning	[b]
Radiosändare	[b]
TV-sändare	[b]
Radar	[b]

[a] Minsta seprationsavstånd kan minskas om lämpliga kabelförläggningssytem eller att garantier från produktleverantör finns
[b] Saknas garantier från produktleverantör, ska analys göras beträffande möjliga störningar som exempelvis frekvensområde, övertoner, transienter, pulsskurar, utstrålad effekt.

Störningar från närliggande elkablar

Viktigt är att både under planerings- och installationsfasen säkerställa tillräckligt separationsavstånd till elkablar.

I SS-EN 50174-2 under punkt 6.2.1 är detta väl beskrivet. Separationsavstånd ”A” beräknas utifrån val av kabel (separationsklassificering) samt val av kabelförläggningssystem multiplicerad med en faktor baserad på antal elkretsar som ligger intill kommunikationskablarna. Villkorade lättnader i fordringarna finns beskrivet i punkt 6.2.2.

Exempelvis räknas 7 stycken 1-faskablar och 1 styck 3-faskabel som 7+3 = 10 elkretsar.

Typ av kanal

Separations-klassificering	Utan metallbarriär	Öppen metallkanal	Perforerad metallkanal	Solid metallkanal
d	110 mm	8 mm	5 mm	0 mm
c	50 mm	38 mm	25mm	0 mm
b	100 mm	75 mm	50 mm	0 mm
a	300 mm	225 mm	150 mm	0 mm

S

Typ av kabel

Antal faser på stegen	Faktor P
1-3	0,2
4-6	0,4
7-9	0,6
10-12	0,8
13-15	1
16-30	2
31-45	3
46-60	4
61-75	5
>75	6

P

A = S x P

Vilken separationsklass uppfyller min kabel?

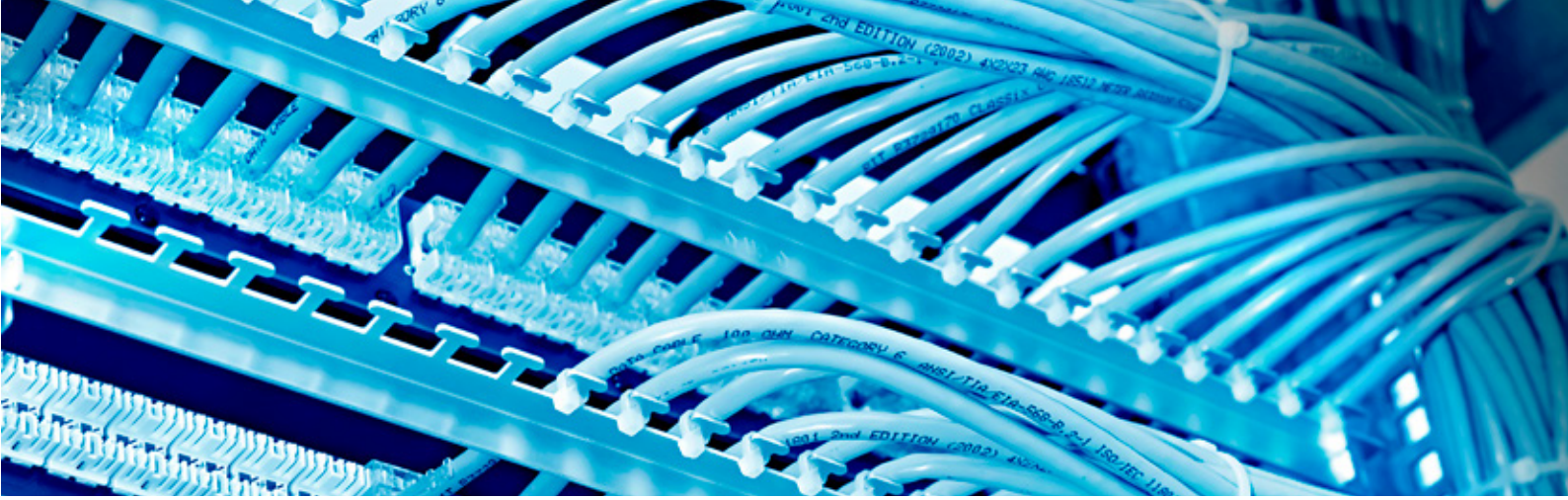
Nedan ger vi en tolkning av SS-EN 50174-2 punkt 6.2.1 tabell 7 men det är den tekniska specifikationen för den aktuella kabeln som bestämmer separationsklass.

Kategori 7 och 7A kabel enligt EN 50288-4-1 och EN 50288-9-1 uppfyller klass ”d”.

Kategori 5, 6 och 6A kabel enligt EN 50288-2-1, EN 50288-5-1 och EN 50288-10-1 uppfyller klass ”c”. Dessa kablar uppfyller klass ”d” om tillämpliga fordringar på kopplingsdämpning uppfylls.

Kategori 5, 6 och 6A enligt 50288-3-1, EN 50288-6-1 och EN 50288-11-1 uppfyller klass ”b”. Dessa kablar uppfyller klass ”c” eller ”d” om tillämpliga fordringar på TCL uppfylls.

Observera att om kravet på separation inte uppfylls så strider detta samtidigt både mot fordringar i Elinstallationsreglerna SS 436 40 00 och SS-EN 50174.



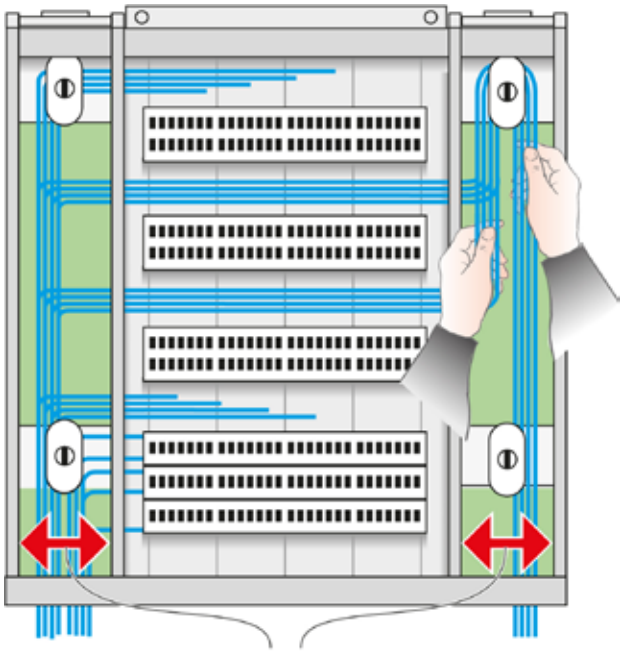
Skapa förutsättningar för en lyckad installation

För att installatören ska lyckas så behöver valet av kanaler, stegar, rännor och dess tillbehör som exempelvis rundade hörn och radiebegränsare beaktas redan i planerings- och specifikationsfasen. Placeringen av kabelförläggningssystemet och dess avstånd till potentiella störkällor kan spela stor roll för valet av kabelförläggningssystem.

Kablagehantering

Dimensionering av kablagehantering i skåp eller stativ bör utföras med utgångspunkt att då det är fullt kopplat fyller kabelhanteringsprodukterna med kablage till maximalt 50%.

Hantering av kablage inom skåp och stativ ska utföras med hjälp av vertikala kabelrangerare, monterat på bägge sidor i dess fulla höjd. Skåp och stativ som exempelvis hanterar upp till 225 kategori 6A-kablar, där kablaget har en ytterdiameter på 7,6 mm, ska förses med kabelrangerare som vardera har minst 256 cm2 tvärsnittsarea (exempelvis 150 × 200 mm). För skåp och stativ med mer än 225 kablar ska kabelrangerarna vardera erbjuda minst 512 cm2 tvärsnittsarea.



Plats för händer och arbetsmaterial

Kravet för installation bör vara:

För att försäkra fullgod kvalitet för det installerade fastighetsnätet, krävs att de tekniker som projektleder och installerar fastighetsnätet, är certifierade enligt behörig installatör fastighetsnät. Det gäller såväl koppar- som fiberbaserade förbindelser. Teknikerna som avses är de som förlägger kabel, kontakterar, terminerar kontaktdon, rangerar, märker, dokumenterar och provar fastighetsnätet som installeras.

Entreprenör ska, närhelst det efterfrågas av beställaren eller dess utsedda representant under hela projektets gång, uppge de tekniker som är involverade samt, kunna uppvisa certifieringsbevis enligt behörig installatör fastighetsnät.

Installation av kommunikationskablar ska uppfylla leverantörens specifikationer bland annat beträffande minsta böjradie och dragkrafter för respektive kabel. Kanalisation ska vara utformad så att minsta böjradie säkerställs genom att böjradiebegränsare och rundade hörn installeras där risk finns att böjradien kan understigas.

Separationsavstånd till vissa elektromagnetiska störningskällor enligt tabell 10 i SS-EN 50174-2 under punkt 6.2.1 ska beaktas och uppfyllas.

Separationsavstånd mellan det kopparbaserade fastighetsnätet och fastighetens el-kablar enligt SS-EN 50174-2 under punkt 6.2.1 ska beaktas, beräknas och uppfyllas med undantag för villkorade lättnader av fordringar enligt 6.2.2.

Kabelrangerare, i skåpets och stativets fulla höjd ska finnas monterat på bägge sidor. För att exempelvis hantera upp till 225 kategori 6A-kablar, där kablaget har en ytterdiameter på 7,6 mm, ska kabelrangerarna vardera ha minst 256 cm2 tvärsnittsarea (exempelvis 160 × 160 mm). För rack med mer än 225 kablar ska kabelrangerarna vardera ha minst 512 cm2 tvärsnittsarea.

Texten i rutan under ”Kravet för installation bör vara” är fri att användas utan godkännande av källan så länge det görs i beskrivande handlingar.

Provning

Provning av fastighetsnätet är den enda metoden för att säkerställa att det som beställdes verkligen har levererats. För att resultaten ska vara värda något så ska de vara repeterbara. Först då kan de användas för att kvalitetssäkra och dokumentera nätet.

Standarden ställer inte automatiskt krav på att provning utförs! Den beskriver dock noga vad beställaren kan ställa som krav beträffande fordringar, metoder för provning samt hur många procent av det totala antalet förbindelser som ska provas.

Provning ska utföras av personal som har god kännedom om handhavande av provningsutrustningen och kunskap för att konfigurera utrustningen enligt det aktuella projektets kravställning. Ansvarig person för provning på plats ska vara certifierad enligt behörig installatör fastighetsnät.

Gränsvärden och omfattning

Kopparbaserade förbindelser ska provas som permanenta länkar. Provning av kanal är ej att betrakta som godkänd metod, annat än om detta uttryckligen begärts som kompletterande provning.

Provningsutrustningen ska ställas in för provning baserat på specificerat och installerat material. Det vill säga provad permanent länkklass ska vara den högsta möjliga baserat på specificerade och installerade kontaktdon. För mer information om kategorier och klasser se tabell i avsnittet prestanda.

Permanenta länkar med vidareföringspunkt bör provas till och med vidareföringspunkten utan vidareföringskablage om inte beställaren specifikt begärt annat förfarande.

Vi rekommenderar starkt att provning ska utföras för samtliga installerade länkar. Provningsresultat för kopparbaserade förbindelser som markerats som godkända, men markerade med asterisk anses som godkända, men antal resultat med asterisk ska inte överskrida 5% av det totala antalet provade länkar. Asterisken betecknar att provningsresultatet ligger så nära kravet, att instrumentets noggrannhet har betydelse för om kravet uppfylls eller inte. Fallerande provresultat oavsett asterisk är alltid underkända.

Fiberbaserade förbindelser bör provas vid två våglängder. Provning av multimod fiber OM3, OM4 och OM5 genomförs vid våglängderna 850nm och 1300nm. Beakta krav på dämpningsvärden och även maximala längder beroende av förväntade applikationer.

Notera att OM1 och OM2 är inte längre godkända för nyinstallation!

För provning av singelmod fiber OS1a eller OS2 sker provning vid våglängderna 1310nm och 1550nm. Beakta krav på dämpningsvärden och reflektionsdämpning.

Inspektion

Inspektionsutrustning och rengöringsprodukter ska alltid finnas till hands vid provning och anslutning. Det vill säga ett mikroskop av hög kvalitet som visar gränssnittet på bildskärm.

För att säkerställa kvalitet måste alltid inspektion göras av varje fibergränssnitt innan anslutning. För att så långt som möjligt bevisa att installationen överlämnas i funktionellt skick, ska samtliga fiberkontakters gränssnitt inspekteras och certifieras enligt IEC 61300-3-35.

Provningsutrustning för koppar

För provning av kopparbaserade länkar baserade på komponenter upp till kategori 6A ska utrustningen uppfylla krav i enligt IEC 61935-1 Level IIIe. Provningar av andra nät som exempelvis 01-nät är undantagna.

För provning av klass FA och lägre ska utrustningen uppfylla kraven enligt IEC 61935-1 Level V och för provning av klass I-länkar ska utrustningen uppfylla kraven enligt IEC 61935-1 Ed 5.0.

Provningsutrustning för fiber

För provning av fiberbaserade förbindelser krävs att utrustningen minst kan prova förbindelsens dämpning vid 850nm och 1300nm för multimod och 1310nm och 1550nm för singelmod.

Notera att optiska ljuskällor har en uppvärmningstid innan de är stabila nog för normalisering och provning. Följ tillverkarens riktlinjer.

Notera att provningskablagen ska ha ett maximalt högsta värde på 0,2 dB.

Kalibrering

Giltigt kalibreringscertifikat för provningsutrustningen från tillverkaren eller utsedd servicepartner, ska visa att utrustningen för besiktning och provning kan användas vid provtillfället.

Kategori	Typ	Max (dB/km)	Max dämpning matade don (dB)	Max dämpning skarv (dB)	RL (dB)
OM3	50/125	850/1300nm 3,5 / 1,5	0,75	0,3	20
OM4	50/125	850/1300nm 3,5 / 1,5	0,75	0,3	20
OM5 WBMMF	50/125	850/1300nm 3,5 / 1,5	0,75	0,3	20
OS1a	10/125	850/1300nm 1,0 / 1,0	0,75	0,3	UPC/APC 35 / 60
OS2	10/125	850/1300nm 0,4 / 0,4	0,75	0,3	UPC/APC 35 / 60

Programvaruversioner

Provningsutrustningen ska om inget annat överenskommits vara uppdaterat till senaste av tillverkaren publicerad version av programvara.

Normalisering (s.k. fältkalibrering)

Den som utför provningen ska säkerställa att provningsutrustningen normaliserats i enlighet utrustningstillverkarens anvisningar, innan provningen påbörjas. För fiber ska endast ett provningskablage användas (One-cord reference method).

Miljö

Provningsutrustning som antagit extrema temperaturer efter till exempel förvaring i en het eller kall bil, ska först anta samma temperatur som installationen som ska provas. Miljön ska vid tillfället för provning vara sådan att repeterbara provningsresultat rimligtvis kan erhållas.

Kravet för provning bör vara:

Provning ska utföras av personal som har god kännedom om handhavande av provningsutrustningen, relevanta standarder samt felsökning. Ansvarig person för provning på plats ska vara certifierad enligt behörig installatör fastighetsnät. Utrustningen för provning ska vara uppdaterat till senaste av tillverkaren publicerad programvaruversion och ska vara kalibrerat enligt leverantörens anvisningar vilket ska kunna styrkas. Utrustningen för provning ska normaliseras (s.k. fältkalibrering) i enlighet tillverkarens anvisningar, innan provningen påbörjas. Extrema temperaturskillnader alldeles före eller under provningen ska undvikas.

Provning ska för partvinnade kopparförbindelser utföras för samtliga installerade förbindelser (100%) enligt den högsta möjliga länk-klassen (Permanent Länk) enligt SS-EN 50173, baserat på specificerade och installerade kontaktdon. Länkar med vidareföringspunkt ska provas till och med vidareförings-punkten utan vidareföringskablage.

Endast provresultat som visar godkänt ”PASS” är godkända. Godkända resultat som markerats med asterisk anses godkända, men antalet får inte överskrida 5% av totala antalet provade länkar.

För provning av kopparbaserade länkar baserade på komponenter upp till kategori 6A ska utrustningen uppfylla krav enligt IEC 61935-1 Level IIIe. Provningar av 01-nät är undantagna.

Provning av fiber ska som minst göras beträffande dämpning vid våglängderna 1310nm och 1550nm för samtliga installerade förbindelser (100%). Förbindelser ska uppfylla dennes summerade dämpningsbudget baserad på samtliga komponenter i förbindelsen enligt krav i SS-EN 50173-1.

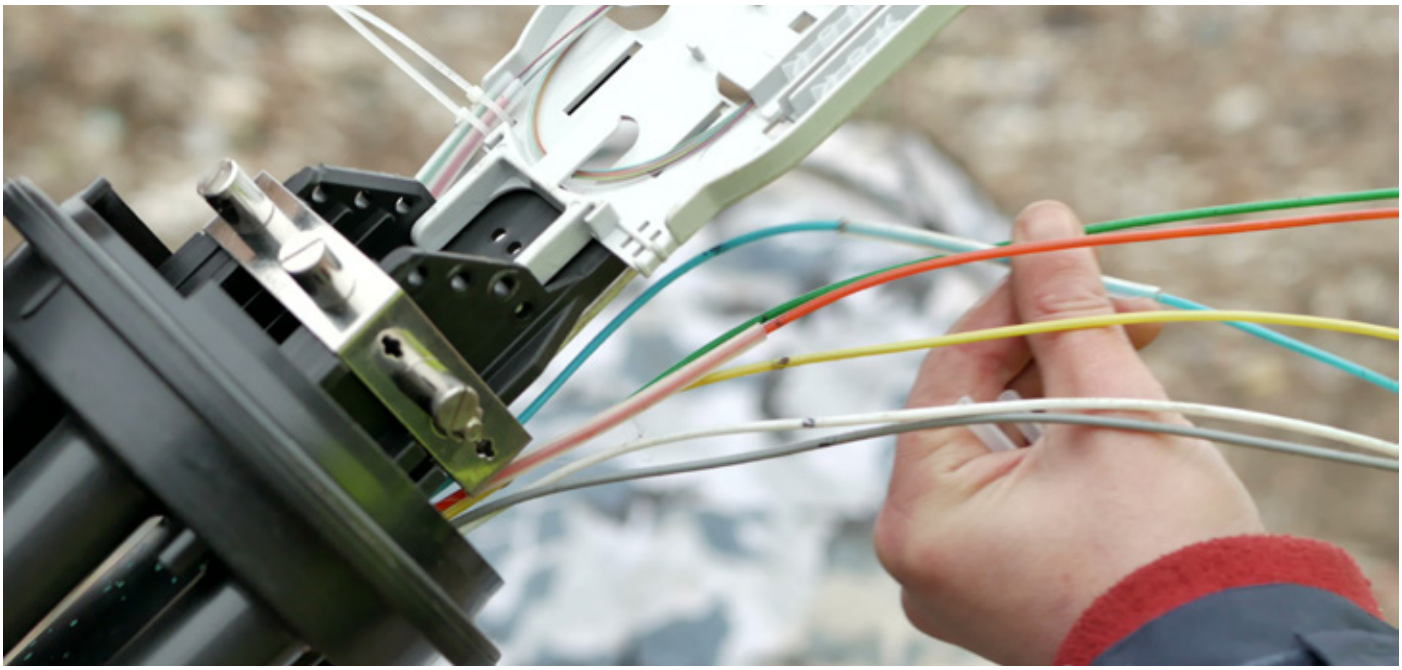
Installationens gränssnitt ska inspekteras, certifieras enligt IEC 61300-3-35 och dokumenteras.

Texten i rutan under ”Kravet för provning bör vara” är fri att användas utan godkännande av källan så länge det görs i beskrivande handlingar.

Att beakta: Om installationen består av kategori 6A produkter utan någon skärmning bör hela installationen omfattas av reglerna för provning av ”Alien Crosstalk” med följande text; Installationen ska omfatta provning av överhörning från annan kabel i installerade permanenta länkar enligt SS-EN 50174, bilaga F, punkt F.1.2.

Om annan högre prestandanivå valts gäller följande krav på utrustning: För provning av klass FA och lägre ska utrustningen uppfylla krav enligt IEC 61935-1 Level V och för provning av klass I-länkar ska utrustningen uppfylla krav enligt IEC 61935-1 Ed 5.0.

Om multimodfiber valts gäller minst provning vid 850nm och 1300nm istället för 1310nm och 1550nm.



Märkning

Övergripande märkning och dokumentation av fastighetsnätet ska utföras enligt SS-455 12 01. Utöver märkning enligt det administrativa systemet ska även vid uttag som betraktas som vidareförings-punkt märkas med maximal längd och typ för det vidareförings-kablage som får kopplas till uttaget (vidareföringspunkten).

Skåp, hållare och stativ i fördelningar måste märkas med RP-kategori RP1, RP2 eller RP3. Vi rekommenderar att även uttagslock förses med märkning avseende aktuell RP-kategori.

Märkning av installationer i kategorierna RP1 och RP2 ska ge varning för obehörig anslutning av utrustning för fjärrmatning medan RP3 tydliggör att det finns regler för planering.

Minsta märkning av skåp, hållare och stativ i fördelningar ska enligt SS-EN 50174-1 innehålla följande:

Installation med fjärrmatning
Katergori RP1

Ingen obehörig anslutning av utrustning för fjärrmatning

Installation med fjärrmatning
Katergori RP2

Ingen obehörig anslutning av utrustning för fjärrmatning

Installation med fjärrmatning
Katergori RP3

Kravet för märkning bör vara:

Märkning av fastighetsnätet ska utföras enligt SS-455 12 01.

Uttag som betraktas som vidareföringspunkt, ska märkas med maximal längd och typ för det vidareföringskablage som får kopplas till uttaget (vidareföringspunkten).

Vald fjärrmatningskategori RP3 ska framgå av märkning vid samtliga fördelningar. Även uttagen ska märkas med ”RP3”.

Märkning av fjärrmatningskategori för skåp, hållare och stativ i fördelning ska minst innehålla:

Fjärrmatningskategori RP3

Denna installation är utförd enligt SS-EN 50174-2 och möter kraven för fjärrmatningskategori RP3, strömförsörjning över fastighetsnät upp till 100 W på alla kablar.

Utrustning som möter IEEE 802.3 af/at/bt, PoE Class 1-8, får anslutas utan restriktioner.

Installatör: XYZ Telefon: 123 456 789

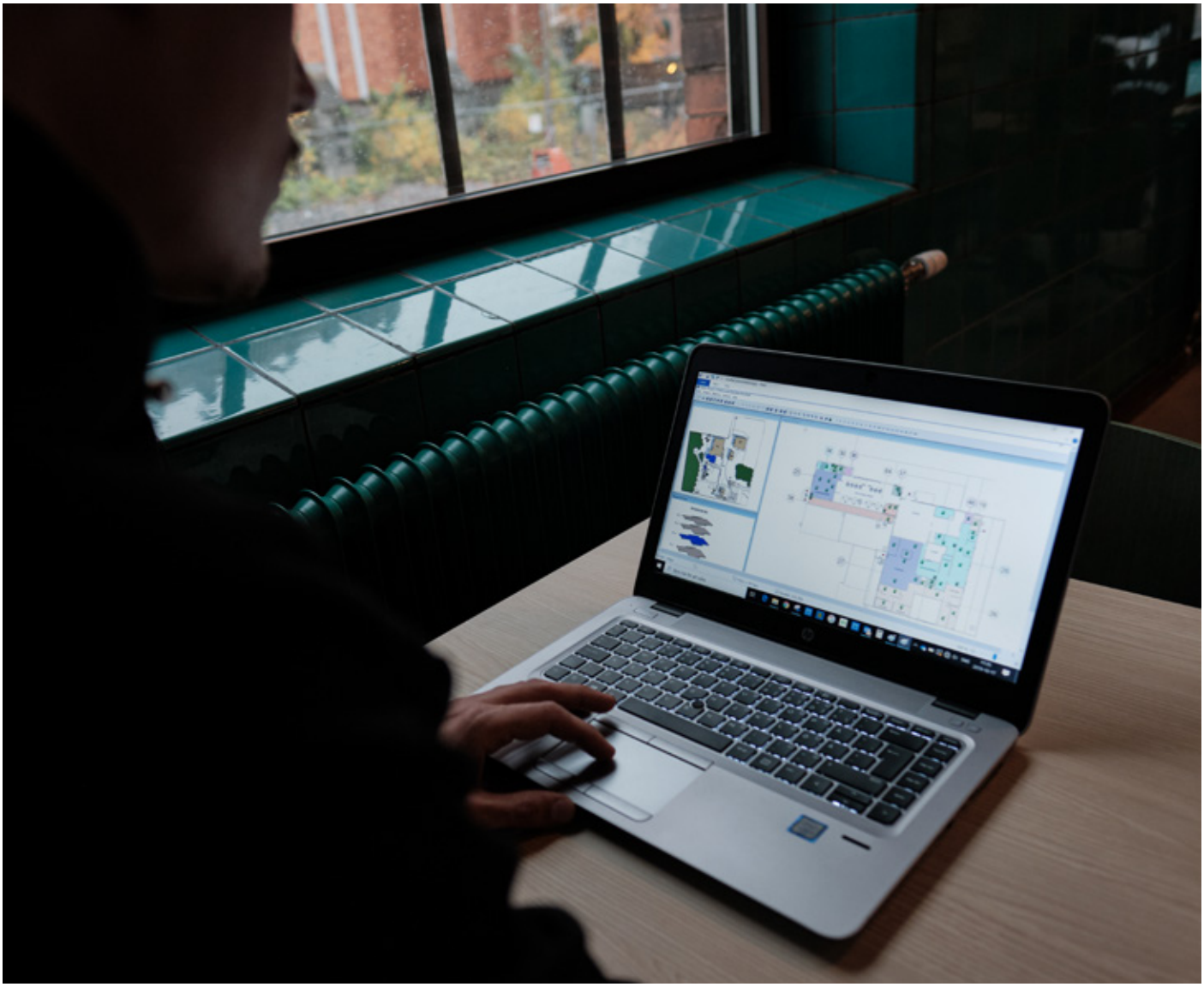
Datum: XX/XX/XX

Om installationen förändras ska en ny dimensionering gentemot RP3 utföras.

Texten i rutan under ”Kravet för märkning bör vara” är fri att användas utan godkännande av källan så länge det görs i beskrivande handlingar.

Att beakta: Märkning av maximal längd på vidareförings-kablage som får anslutas kan vara beräknad till annan längd än 10m.

Om annan fjärrmatningskategori än RP3 är vald ändras RP3 till vald RP-kategori.



Kompetens

För att försäkra fullgod kvalitet för det installerade fastighetsnätet krävs att de tekniker som projektleder och installerar fastighetsnätet, itillräcklig omfattning, är certifierade enligt behörig installatör fastighetsnät. Avsikten med branschens leverantörsoberoende certifiering är att kvalitetssäkra projektering, planering och installation av fastighetsnätet inför framtida utmaningar. Det gäller såväl koppar- som fiberbaserade förbindelser. Teknikerna som avses är de som förlägger kabel, terminerar kontaktdon, rangerar, märker, dokumenterar och provar fastighetsnätet som installeras.

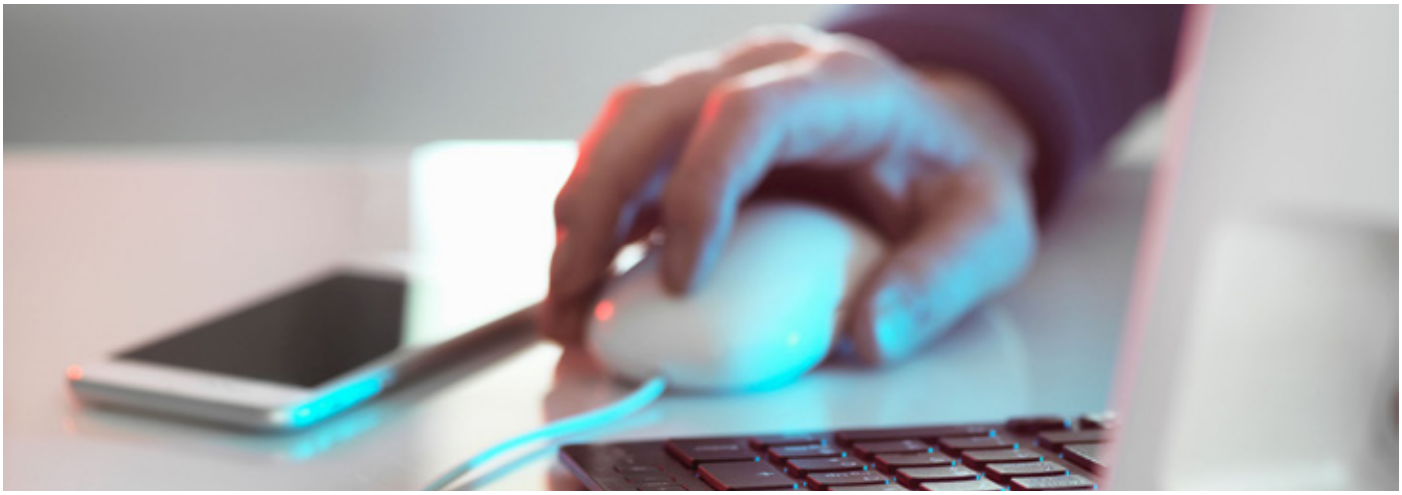
Entreprenör ska, närhelst det efterfrågas av beställaren eller dess utsedda representant under hela projektets gång, uppge de tekniker som är involverade samt kunna uppvisa certifieringsbevis enligt behörig installatör fastighetsnät för krävt antal av dessa tekniker.

De tekniker som projektleder och installerar fastighetsnätet, ska vara certifierade enligt branschens leverantörsoberoende certifiering behörig installatör fastighetsnät.

Entreprenör ska, närhelst det efterfrågas av beställaren eller dess utsedda representant under hela projektets gång, uppge de tekniker som är involverade samt kunna uppvisa certifieringsbevis enligt behörig installatör fastighetsnät.

Texten i rutan under ”Kravet på kompetens bör vara” är fri att användas utan godkännande av källan så länge det görs i beskrivande handlingar.

Att beakta: Notera att kompetenskravet omfattar även en underentreprenör som förlägger kabel eller monterar kontakter.



Dokumentation

Fastighetsnätet ska registreras och dokumenteras enligt teleregistrering SS 455 12 01, utgåva 6. Det är viktigt att i ange vilken omfattning man önskar att anläggningen ska registreras och dokumenteras. I SS 455 12 01 i bilaga C finns exempel angivna och dessa gäller om inget annat anges. Det är därför rekommenderat att alltid ange vilka dokument som bör ingå. Installatörsföretagen har en mall för detta på sin hemsida.

Fastighetsnätet ska vara förberett för att stödja fjärrmatningskategori RP3 vilket innebär att beräkningsunderlag för PR3 ska levereras till beställaren eller dess utsedde representant.

Fastighetsnätet ska uppfylla separationskrav enligt SS-EN 50174-2 och därmed beräknas för förläggningar av spridningsnät som går parallellt med eldistributionskablar. Undantaget om hela eller delar av installation uppfyller villkorade lättnader av fordringar enligt 6.2.2. Beräkningsunderlag ska levereras till beställaren eller dennes utsedde representant.

Provningsresultat för kopparbaserade förbindelser i spridningsnätet och fiberbaserade stam- och områdesförbindelser, enligt krav för provning, ska levereras i elektroniskt format i den mjukvara som är avsedd för den aktuella provningsutrustningen tillsammans med den mjukvara som krävs för att läsa dem.

Dokumentation ska lämnas för certifiering av samtliga fiberkontakters gränssnitt enligt IEC 61300-3-35 till beställaren eller dess utsedde representant.

Samtlig dokumentation bör levereras i elektroniskt format och i omfattning enligt kravspecifikationen till beställaren, eller dennas utsedde representant, i tid innan besiktning.

Kravet på dokumentation bör vara:

Installationen ska registreras och dokumenteras enligt SS-455 12 01 utgåva 6. Dokumentationens omfattning anges i bifogad förteckning eller enligt bilaga C

Fullständiga provningsresultat för samtliga kopparbaserade förbindelser enligt SS-EN 50173-1 Klass EA, PL2 ska levereras till beställaren. Fullständiga provningsresultat för samtliga fiberbaserade förbindelser enligt SS-EN 50173-1 inklusive polarisation och längd samt dokumenterad certifiering av fibergränssnitt enligt IEC 61300-3-35 ska levereras till beställaren. Dokumentationen ska levereras i den mjukvara som är avsedd för den aktuella provningsutrustningen tillsammans med den mjukvara som krävs för att läsa dem. Dokumentationen ska även redogöra för vilka provningsutrustningar som använts.

Dokumentationen ska dessutom innehålla beräkningsunderlag för RP3 klassning där det tydligt framgår vilka förbindelser respektive beräkning avser.

Samtliga märkningar som genomförts och i relevanta fall förklaringar av dessa.

Dokumentationen ska redogöra för kompetensen som delaktiga installatörer, montörer och projektledare innehar. Här ska även tydligt framgå kompetens för den som ansvarat för framställande av provningsresultaten.

Samtlig dokumentation ska levereras i elektroniskt format och i omfattning enligt kravspecifikationen till beställaren, eller dennas utsedde representant, i tid innan besiktning.

Texten i rutan under ”Kravet på dokumentation bör vara” är fri att användas utan godkännande av källan så länge det görs i beskrivande handlingar.

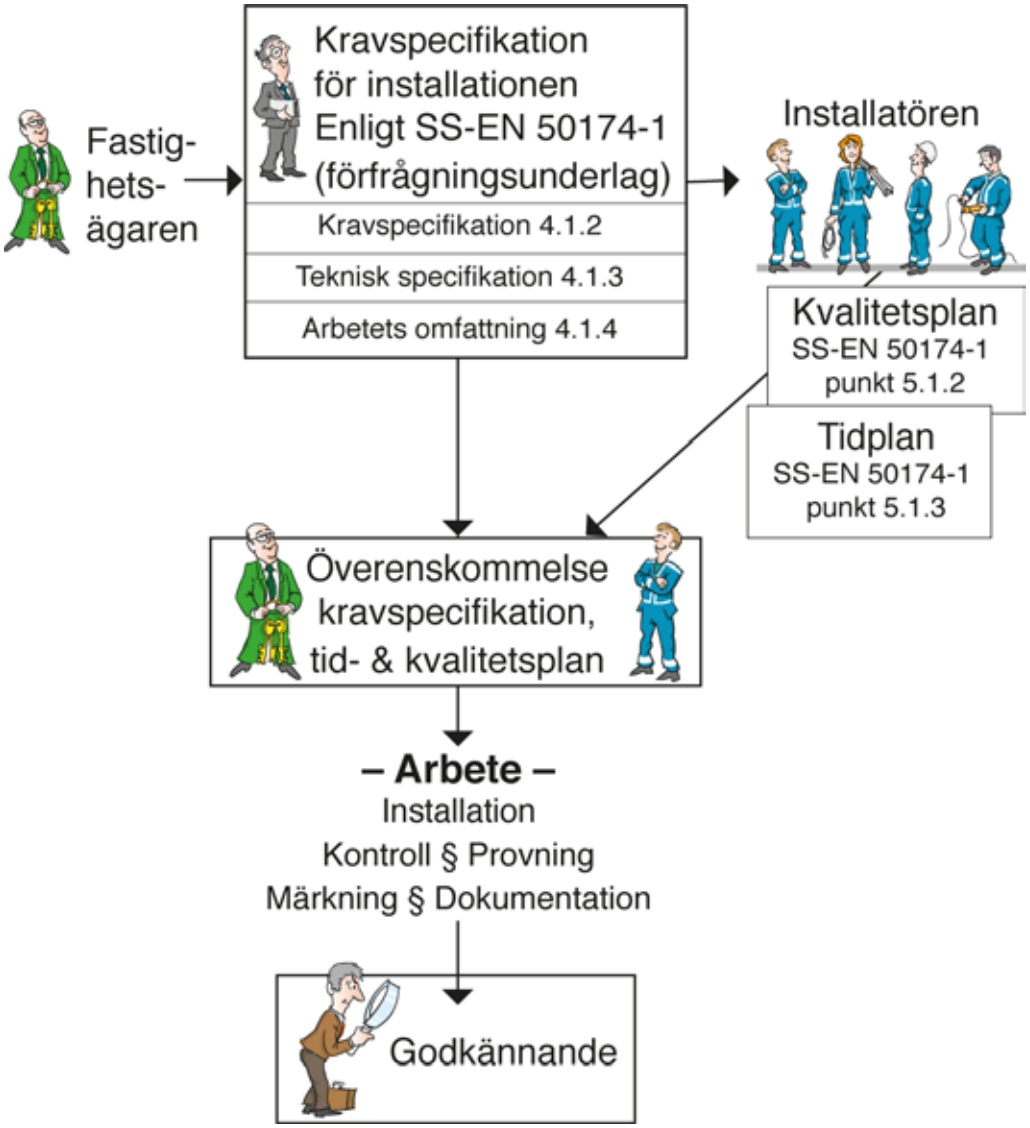
Att beakta: Om installationen omfattas av reglerna för provning av ”Alien Crosstalk” lägg då till följande text; Dokumentation av provning beträffande överhörning från annan kabel i installerade permanenta länkar enligt SS-EN 50174, bilaga F, punkt F.1.2 ska ingå.

Förfrågningsunderlaget
(Kravspecifikation för installationen)

Inledning

Det som avgör hur bra slutresultatet blir är ofta kvaliteten på förfrågningsunderlaget. Ett bra förfrågningsunderlag baseras på relevanta standarder och kompetens. Kvaliteten på planering, val av komponenter och installationstjänsten avgör om fastighetsnätet klarar kommande krav på prestanda och fjärrmatning i ett alltmer uppkopplat, automatiserat och interaktivt samhälle.

Det som avses med kravspecifikation i SS-EN 50174 motsvarar förfrågningsunderlaget. Kravspecifikationen för installationen ska innehålla en teknisk specifikation och arbetets omfattning. Installatören ska sedan svara hur de kan garantera god kvalitet och en tidplan för installationen.



Kravspecifikationen för installationen

Det är givet att nedanstående punkter är framtagna för att gälla en större installation. Vid en snabb överblick kanske flera av punkterna, helt eller delvis kan bortses ifrån alternativt noteras som inte relevanta i detta projekt. Se komplexitetsnivån för minimikrav på olika typer och storlekar av installationer.

Innehåll

Kravspecifikationen för installationen ska noga ange tillämplig lagstiftning, relevanta byggregler, särskilda föreskrifter, säkra arbetsmetoder och entreprenörens befogenheter samt krav på installationspersonalen.

Ansvar

Kravspecifikationen ska även noga ange vem som har ansvar för tillträde till platsen, säkerhet och arbetsmiljö, huvudentreprenör och/eller underentreprenörer. Dessutom ska den innehålla frågor som handlar om material. Vem som ska tillhandahålla vilket material, var material ska förvaras samt avlägsnande eller återvinning av material.

Den tekniska specifikationen

Den tekniska specifikationen är en del av kravspecifikationen för installationen och baseras på installationens komplexitetsnivå. Här finns all teknisk information samlad, vilket är en hel del information för ett genomtänkt och framtidssäkert nätverk för en fastighet.

Innehåll

Krav ska finnas beträffande överföringsprestanda, möjlighet till fjärrmatning och fastighetsnätets förväntade livslängd samt förväntade framtida utökningar. Noggranna krav ska även finnas på kabelvägar, kabelförläggningssystem, kablar, skåp, hållare, stativ, kopplingspaneler/boxar och anslutningspunkter samt eventuella åtgärder för att förhindra otillåtet tillträde till fastighetsnätet.

Övergripande frågor som placering av relevanta gränssnitt till externa nätverk och tillräcklig kapacitet på elförsörjning varifrån fjärrmatning sker ska också beaktas.

Den tekniska specifikationen ska även omfatta och beskriva installationstillbehör och metoder som används vid installationen, dokumentation som ska tillhandahållas av installatören som exempelvis acceptansprovningens resultat. Även krav på märkning, kontroll, vilken provning som ska genomföras och krav för godkännande av del och/eller hela installationen.

MICE

Installationsmiljön delas in i MICE-klasser enligt SS-EN 50173-1. MICE-klassifikationerna anges i tre steg (1-3) och beskriver omgivande miljö med följande parametrar:

- Mechanical (M), mekanisk påverkan
- Ingress (I), fuktpåverkan
- Climatic and chemical (C), klimatpåverkan och kemisk påverkan
- Electromagnetic (E), elektromagnetisk påverkan

För att passa till den omgivande miljön kan antingen produkter med förbättrade egenskaper användas eller så kan miljön runt produkten förbättras exempelvis genom skydd. Om hög mekanisk styrka fordras på grund av miljö av klass M3 kan exempelvis en armerad kabel användas alternativt kan en vanlig kabel förläggas i stålrör eller infälld i vägg.

I normal kontorsmiljö specificeras vanligtvis $M_1I_1C_1E_1$ för komponenter och kapslingar.

Brandklassning

Tidigare brandklassning av byggmaterial (däribland kabel) såsom F1, F2 och så vidare, har ersatts av den europeiska Construction Products Regulations; CPR. Regler för detta finns beskrivna hos Boverket.

För installationer i kontorsmiljö, tillgodoses normalt kraven på kablar om de klassificeras som Dca, s2, d2 vilket till viss del motsvarar den tidigare specifikationen F2 för brandspridning. CPR ställer dock ytterligare krav beträffande värmeutveckling, rökutveckling, droppbildning och syrahalt.

Generellt kan sägas att bokstaven ”a”, motsvarar de högst ställda kraven.

Om det är känt...

Om det är känt och relevant ska den tekniska specifikationen dessutom beakta frågor om installationsmiljön som mekanisk påverkan, elektromagnetisk påverkan, inträngande föroreningar, luftrörelser, klimatisk och kemisk påverkan som exempelvis skiftande temperaturer, luftfuktighet och solstrålning. Saker som biologiska angrepp och skada orsakad av djur kan kännas långsökt men även dessa ska beaktas om de är kända.

Riskbedömning

Den tekniska specifikationen ska innehålla en riskbedömning och bestämma behovet av flera infrastruktur- och/eller tjänsteleverantörer och eventuella krav att anslutning ska ske från olika operatörsnoder eller telestationer. Kanske bör det ske via flera kabelintag/utrymmen i byggnaden via olika kabelvägar från var och en av infrastrukturleverantörernas lokaliteter.

Installationens komplexitetsnivå 1, 2 eller 3

För den tekniska specifikationen görs en bedömning av installationens komplexitetsnivå för att tydliggöra minimikrav på olika typer och storlekar av installationer. Exempelvis kräver 10 uttag i en bostad inte lika mycket dokumentation och administration som en datahall med 5000 uttag. Installationens komplexitetsnivå 1, 2 eller 3 väljs enligt tabell 5 i SS-EN 50174-1, avsnitt 6.2:

Antal kabelelement (se anmärkning)	2 till 200	201 till 20 000	> 20 000
Utomhus	Nivå 3	Nivå 3	Nivå 3
Kontor	Nivå 2	Nivå 2	Nivå 3
Industri	Nivå 3	Nivå 3	Nivå 3
Bostad	Nivå 1	Nivå 1	Nivå 1
Flerbostadshus	Nivå 2	Nivå 2	Nivå 3
Datahallar	Nivå 2	Nivå 2	Nivå 3
Anmärkning: Summan av antalet kablar multiplicerat med antal kabelelement (balanserade par eller fiber) per kabel			

Exempel:

En installation 50 länkar bestående av 4-pars kategori 6A-kabel innehåller 200 kabelelement.

Fibrer räknas styckvis! En 48-fiberkabel utgör alltså 48 kabelelement.

Arbetets omfattning

Arbetets omfattning är en del av kravspecifikationen för installationen.

Innehåll

Den ska ange krav på de byggnadsarbeten och iordningsställande som krävs för varje kabelväg samt mängden komponenter för fastighetsnätet och installationstillbehör.

Ansvar

Arbetets omfattning ska även beskriva ansvaret för att identifiera, designa och fullgöra ingående arbeten samt vem som har ansvar för att skaffa nödvändiga tillstånd och godkännanden. Dessutom ska det anges vem som ansvarar för placering av förvaringsplatser och rutiner för hantering av avfall och rester som uppstår vid installationen.

Placering

Arbetets omfattning ska noga ange placeringen av utrymmen, kabelvägar, stativ, hållare och skåp, kopplingspaneler/boxar och skarvning och/eller anslutning vid varje anslutningspunkt samt placeringen av anslutning till potentialutjämningssystem. Vidare ska arbetets omfattning visa placering av de kabelförläggningssystem som ska användas, vilka kablar som ska installeras i varje kabelväg och metoder för att fästa dessa kablar. Slutligen ska placeringar av markering och märkning av fastighetsnätets komponenter framgå.

Säkerhet

Omfattningen ska även innehålla olika säkerhetsaspekter såsom tillträde eller tillträdesbegränsningar till området och skyddsåtgärder, placering av varningsskyltar och utrustning för säkert arbete (inklusive deltagande i brandövningar) samt tillämpliga brandskyddsåtgärder och utrymningsvägar.

Andra aspekter som ska beaktas är begränsningar i personalens rörelse, bakgrundskontroller och tillståndsnivåer.

Installations- eller projektplan som specificerar hålltider

Hålltider ska specificeras för platsspecifika säkerhetsanvisningar och utbildningar, avstämningsmöten mot tidsplan och närvaro vid delbesiktningsmöten. Det ska även framgå datum för leverans av installationsdokumentation och för installationens idrifttagning samt datum för överlämnande.

Slutligen ska arbetets omfattning ange om, och i så fall vilka, andra entreprenader som skulle kunna påverka projektet.

Kontakta Installatörsföretagen:

www.in.se
info@in.se
+46 8 762 76 00