

# It-kabling

## Kravspecifikation ved ny-installation

---

### Indholdsfortegnelse

1	Gældende normer og standarder .....	2
2	Krav til installatøren .....	2
3	Fiber .....	3
4	Kabelbakker.....	3
5	PDS-kabling.....	4
6	Krydsfelter .....	4
7	Opmærkning.....	5
8	Dokumentation.....	6
9	Godkendelse.....	6
10	Afvielser.....	6

### **Nærværende kravspecifikation finder anvendelse ved ny-installation af kablede netværk på Aarhus Kommunes lokationer.**

Bestående kabling og udstyr, der ikke udskiftes, er ikke omfattet af denne specifikation.

Kablingen skal udføres i henhold til nedenstående kravspecifikation og til den til enhver tid gældende lovgivning.

I tvivlstilfælde, eller hvor installatøren skønner, at der er behov for at afvige fra disse krav, kontaktes byggeledelsen, før der arbejdes videre.

# 1 Gældende normer og standarder

Følgende normer og standarder skal følges inklusive eventuelle anbefalinger:

1.1 Den samlede kabling skal opfylde kravene i:

Informationsteknologi - Generiske kablingssystemer	Del 1: Generelle krav	DS/EN 50173-1:2018
	Del 2: Kontorområder	DS/EN 50173-2:2018
Informationsteknologi - Kablingsinstallation	Del 1: Specifikation af installation og kvalitetssikring	DS/EN 50174-1:2018
	Del 2: Planlægning af installation og praksis i bygninger	DS/EN 50174-2:2018
	Del 3: Installationsplanlægning og installationspraksis uden for bygninger	DS/EN 50174-3:2013
	do.	DS/EN 50174-3:2013/A1:2017.
Konnektorer til elektronisk udstyr	Del 7-41: Detailspecifikation for 8- poledede, uafskærmede, frie og faste konnektorer til datatransmission med frekvenser op til 500 MHz	DS/EN 60603-7-41:2010
Specifikation til prøvning af balanceret og koaksial kabling	Del 1: Installeret balanceret kabling som specificeret i EN 50173-serien	DS/EN 61935-1:2010
Anvendelse af potentialudligning og jording i bygninger med informationsteknologiudstyr		DS/EN 50310:2016.
Lynbeskyttelse	Del 1: Generelle principper	DS/EN 62305-1:2011

I det efterfølgende er normer og standarder kun refereret til med deres hovednummer.

## 2 Krav til installatøren

### 2.1 Gennemgang og Projektering

Når installatøren deltager på projektopstartsmøde, skal denne have gennemset materialet og sikret sig, at materialet efter installatørens opfattelse er bygbar i forhold til gældende lovgivning samt ovenstående normer og standarder. Hvis der er behov for ændringer, aftales disse med bygherren på projektopstartsmødet. Herefter overgår ansvar for bygbarhed og installationen til installatøren.

### 2.2 Installation

Det er installatørens ansvar at sørge for alt nødvendigt udstyr og værktøj, der skal benyttes til installationen, herunder blandt andet evt. kabelafroller, værktøj for terminering af kabelender, testudstyr og udstyr til splidsning / konnektering af fiberkabler.

Installatøren må ikke opbevare eller afrulle kabeltromler på et ikke egnet underlag.

Installatøren må ikke placere distributionskabel i føringsveje, der også indeholder stærkstrømskabler. Godkendte skillevægge mellem distributionskabel og stærkstrømskabel i kabelbakker accepteres.

Det er installatørens ansvar at sørge for, at kabelfabrikantens maksimale træklast på alle de specificerede distributionskabler ikke overskrides på noget tidspunkt under installationen. Ved overskridelse er det installatørens ansvar at tilvejebringe og installere nyt kabel uden meromkostninger for bygherre.

Dette gælder også andre eventuelle skader på kablet, herunder skader på kappe eller ledere. Fabrikantens anvisninger vedr. bukeradius på kabel skal til enhver tid overholdes.

Installatøren skal i øvrigt overholde alle de krav til kabling og installation, der stilles af kabelfabrikanten. Installatørvirksomheden skal være godkendt installatør af kabelsystemet og skal kunne dokumentere, at det personale, som udfører kablingen, er certificeret i installation af kabelsystemet (minimum 50 % af det personale, som arbejder på opgaven, skal være certificeret i kabelsystemet).

Bygherre foretager stikprøvekontrol for at sikre sig, at kravene bliver overholdt. Første prøve udføres for bygherrens regning. Skulle der vise sig at være fejl eller mangler, vil efterfølgende prøveudtag blive foretaget for installatørens regning. Installatøren betaler således alle nødvendige omkostninger forbundet med udbedring.

Forekommer der fejl på mere end 5% af stikprøverne, udføres der fremadrettet 100% kontrol for installatørens regning. 100 % kontrol fortsættes, indtil fejlraten igen kommer under 5%.

### 3 Fiber

#### 3.1 Stjernetopologi

Installationen udføres som et struktureret netværk, i stjernetopologi med krydsfelter koblet direkte sammen med et hovedkrydsfelt.

#### 3.2 Under-krydsfelter

Under-krydsfelter skal forbindes til et hoved-krydsfelt med singlemode fiber. Fiberledningens kappe skal være egnet til det miljø, kablet trækkes i, og skal have minimum 6 par / 12 ledere, hvoraf de 4 par skal konnekteres i fiberboks.

#### 3.3 Fiberpatchpaneler

Der skal monteres fiberpatchpanel af typen LC mellem afslutning og switch i begge ender. Hvis ikke andet er specificeret, leveres og installeres nødvendige fibermoduler af switch-leverandør.

#### 3.4 Installationen skal certificeres, så der kan opnås producentgaranti på minimum 20 år.

### 4 Kabelbakker

#### 4.1 Kabelbakker til it-installation skal udføres, så de overholder afstandskrav til stærkstrømskabler svarende til segretionsklasse c i henhold til DS/EN 50174-2.

#### 4.2 Kabelbakker for it-installation skal forsynes med præfabrikerede bøjningsradiusbegrænsere ved alle udfletninger og retningsændringer i henhold til DS/EN 50174-2. Bøjningsradiusbegrænsere skal være af samme fabrikat som kabelbakke eller godkendt af kabelbakkeproducenten.

#### 4.3 Kabelbakker til it-installation skal udføres, så de efter færdig installation, på alle strækninger, har plads til en udvidelse på 25% af it-kablingen.

#### 4.4 Gitterbakker accepteres, hvis nærført strømførende kabling er under 100 A.

## 5 PDS-kabling

- 5.1 Der skal benyttes U/UTP CAT6a kabling efter nedenstående specifikationer.
- 5.2 Patch- / dropkabler skal være præfabrikerede i henhold til de krævede standarder. Ingen patch- / dropkabler udført med egen terminering (hjemmelavede) accepteres. Alle patch- / dropkabler skal være i samme kategori som kabelsystemet således, at channel link specifikationerne kan overholdes.
- 5.3 Den horisontale og vertikale kabling skal være et komplet kabelsystem, og det accepteres ikke, at man blander FTP, UTP eller forskellige fabrikater sammen på en adresse eller en lokation.
- 5.4 Den horisontale og vertikale kobberkabling udføres som 8 leder U/UTP CAT6a / Class EA-kabling, segregationsklasse c (separationsklasse c), overholdende specifikationerne i DS/EN 50173 og afsluttes i RJ45 konnektorer i henhold til IEC 60603-7-41 med farvekode T568B.
- 5.5 Overskydende kabel i den faste installation må ikke forefindes. Dog accepteres der ca. 10 til 15 cm til frigang ved pathpaneler i installationsøjemed.
- 5.6 Til den faste del af kablingen skal der bruges kabel af LSZH-typen.
- 5.7 Den samlede kablingsinstallation skal udføres til at understøtte Remote Power RP3 i henhold til DS/EN 50174-2. Der skal udarbejdes varmetabsberegning.
- 5.8 Der er defineret fire forskellige standarder i Aarhus Kommune for tilslutninger ved it-arbejdspladser:  
A station: 1 dobbelt PDS-drop – 2 x 230V CEE 7/3 (Schuko standard)  
B station: 1 enkelt PDS-drop – 1 x 230V CEE 7/3 (Schuko standard)  
D station: 1 enkelt PDS-drop – ingen 230 V  
E station: 1 dobbelt PDS-drop – ingen 230 V
- 5.9 Kabler og materialer, der anvendes til konnektering, skal være af samme fabrikat, da hele installationen skal certificeres til en udvidet leverandørgaranti på 5 års produktgaranti og minimum 20 års systemgaranti fra producenten.
- 5.10 Respektafstande til elinstallation skal overholdes i henhold til DS/EN 50174-2.

## 6 Krydsfelter

- 6.1 Indretning af krydsfeltrum skal følge DS/EN 50174-2
- 6.2 I krydsfelter anvendes vægrack eller gulvrack afstemt efter opgaven. Der skal kunne monteres en låsesystemcylinder i disse rack, som passer sammen med eksisterende låsesystemer.
- 6.3 Gulvrack skal minimum have følgende mål: 800 mm (bredde) x 800 mm (dybde) x 2000 mm (højde).
- 6.4 Vægrack skal minimum have følgende mål: 800 mm (højde) x 800 mm (dybde) x 600 mm (bredde) og mindst 20 HE høj. Front og minimum én side skal kunne åbnes.
- 6.5 Ved valg af rackskab skal der være minimum 60 % disponibel plads til placering af aktivt udstyr og evt. udvidelser.

- 6.6 I gulvrack installeres 2 x 230 V CEE 7/3 (Schuko standard) stik tilsluttet egen gruppe med Transientbeskyttelse til forsyning af hvert krydsfelt samt et powerpanel á 1 HE med 5 x 230V CEE 7/3 (Schuko standard) i bunden af skabet.
- 6.7 I vægrack skal opsættes 3 x 230 V CEE 7/3 (Schuko standard) stik tilsluttet egen gruppe med Transientbeskyttelse til forsyning af hvert krydsfelt tilsluttet egen RCD afbryder.
- 6.8 Fiber patchpaneler placeres øverst i skabet, mens kobber patchpaneler placeres nederst.
- 6.9 Til føring af patchkabler leveres og monteres kabelholdere i hver side samt horisontalt for hvert fjerde modul.
- 6.10 Kabler må kun samles / bundtes med velcrobånd. Aflastninger kan foretages med strips, hvis producenten anbefaler / accepterer dette.
- 6.11 Alle metaldele som rackskabe, patchpaneler mv. skal potentialudlignes i henhold til gældende love, regler samt DS/EN 50310.
- 6.12 Placeres krydsfeltet i samme rum som el-tavlen for bygningen, skal der holdes en respektafstand på minimum 1200 mm i forhold til siden og 1200mm i forhold til fronten.
- 6.13 Der må ikke forefindes vandrør i umiddelbar nærhed af krydsfelter, specielt over rackskabet. Hvis placering er i kælderniveau, skal der tages højde for, at der er gulv afløb, som kan aflede vand ved evt. vandskade, så krydsfeltet (gulvrack) ikke oversvømmes. Krydsfeltet skal placeres, så evt. højvande ikke kan oversvømme krydsfeltet.
- 6.14 Krydsfeltet må ikke placeres i fugtbelastede rum som f.eks. køkken eller bryggers. Ydermere må krydsfeltet heller ikke placeres i støvbelastede rum som f.eks. under trapper eller i et sløjdlokale. Det er installatørens ansvar at sikre overholdelsen af dette. Såfremt der er tvivlsspørgsmål, kontaktes byggeledelsen.

## 7 Opmærkning

- 7.1 Installatøren skal sikre en tydelig, entydig og holdbar mærkning.
- 7.2 Alle fiber patchpaneler skal mærkes således, at alle forbindelser uden videre kan identificeres.
- 7.3 Alle patchpaneler skal mærkes således, at alle forbindelser uden videre kan identificeres. Der skal bruges nummersystemet Krydsfelt-Patchpanel-Stiknummer til opmærkning af netværkstik, f.eks.

Krydsfelt	Patchpanel	Stiknummer	Mærke
XA	B	14	XA-B-14

- 7.4 Alle krydsfelter skal mærkes med betegnelse, der begynder med stort X efterfulgt af et stort bogstav således, at krydsfeltet får en unik betegnelse for lokationen. Hovedkrydsfeltets betegnelse skal begynde med XA. Underkrydsfelter nummereres fortløbende fra XB osv.
- 7.5 Ved opsætning af AP skal stiknummer også sidde på AP.

## 8 Dokumentation

- 8.1 Installatøren skal levere en målerapport i henhold til DS/EN 50173-1, der dokumenterer, at samtlige udtag overholder alle parametre med "Passed" uden anmærkning i henhold til DS/EN 61935.
- 8.2 Det skal dokumenteres, at den samlede kabling lever op til kravspecifikationerne for den pågældende kabling i henhold til standarderne nævnt i punkt 1 'Gældende normer og standarder'.
- 8.3 På fiberinstallationer skal der udarbejdes en målerapport, der dokumenterer, at forbindelsen opfylder kravene til hastighed og kvalitet. For fiber skal der benyttes OLTS-måling på samtlige fibre samt en OTDR-måling pr. fiberkabel. Den maksimale dæmpning pr. connector må være 0,5 dB.
- 8.4 Alle test skal udføres med en kalibreret og godkendt kabelscanner, som skal være kalibreret af eksternt part inden for det seneste år eller med det interval, fabrikanten påkræver.
- 8.5 Nyeste, godkendte testsoftware skal anvendes, og inden målingen foretages en field calibration.
- 8.6 Installation og målinger skal udføres således, at hele installationen kan certificeres.
- 8.7 Alle målerapporter skal sendes elektronisk til byggeledelsen i søgbart PDF-format.
- 8.8 Installatøren skal sende plantegninger med placering af krydsfelter og udtag i PDF-format elektronisk til byggeledelsen.

## 9 Godkendelse

- 9.1 En installation kan ikke godkendes, før alle målerapporter er modtaget og godkendt af byggeledelsen.
- 9.2 En installation kan ikke godkendes, før byggeledelsen har modtaget og godkendt alle certificeringer.
- 9.3 En installation kan ikke godkendes, før byggeledelsen har modtaget og godkendt alle underskrevne bilag 1 "Kontrolskema for it-kabling", og kontrolskemaerne ikke indeholder afvigelser.
- 9.4 Senest 30 dage efter installationens afslutning skal alle rapporter og kontrolskemaer være modtaget og godkendt af byggeledelsen. Senest 60 dage efter installationens afslutning skal alle certificeringer være modtaget og godkendt af byggeledelsen. It-installationen kan først afleveres derefter.

## 10 Afvigelser

- 10.1 Hvis der konstateres afvigelser i installationen, er installatøren forpligtiget til, uden forsinkelse, at udbedre afvigelsen for installatørens regning således, bygherren holdes skadefri.
- 10.2 Ved afvigelser, der ikke af installatøren udbedres inden for inden for 30 dage, kan bygherren for installatørens regning entrere med 3. part for at udbedre afvigelseerne.
- 10.3 Hvis installatøren er i en situation, hvor en evt. afvigelse i forhold til denne It-kabling kravspecifikation er uundgåelig, skal installatøren øjeblikkeligt stoppe arbejdet og kontakte byggeledelsen for at aftale, hvorledes arbejdet kan fortsætte.
- 10.4 Hvis byggeledelsen konstaterer afvigelser i installationen, har byggeledelsen pligt til øjeblikkeligt at kontakte bygherren med henblik på at aftale, hvorledes afvigelsen udbedres.