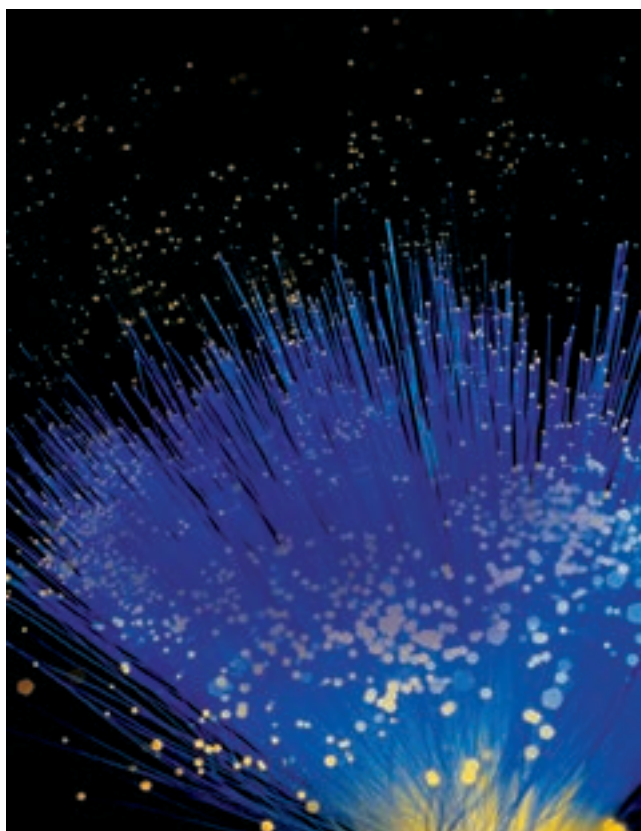


NEK TR 750:2015

Fiberoptisk aksess til bruker

En veiledning for å etablere FTTx-nett

Norsk elektroteknisk rapport



NEK

NORSK ELEKTROTEKNISK KOMITE

Norsk versjon

Fiberoptisk aksess til bruker – En veiledning for å etablere fiberoptisk nett (FTTx)

| | | |
|--|---|---|
| Lichtwellenleiterzugang zum Endkunden - Leitfaden für die Erstellung von FTTx – Lichtwellenleiternetzen | Fibre optic access to end-user – A guideline to building of FTTX fibre optic network | Accès à l'utilisateur par fibres optiques – Lignes directrices relatives à la construction d'un réseau en fibres optiques de type FttX |
|--|---|---|

Denne elektrotekniske veiledning bygger på rapport godkjent av CENELEC den 2012-10-15.

CENELEC-medlemmer er de nasjonale elektrotekniske komiteene i Belgia, Bulgaria, Danmark, Estland, Finland, Frankrike, Hellas, Irland, Island, Italia, Kroatia, Kypros, Latvia, Litauen, Luxembourg, Malta, Nederland, Norge, Polen, Portugal, Den tidligere jugoslaviske republikken Makedonia, Romania, Slovakia, Slovenia, Spania, Storbritannia, Sveits, Sverige, Tsjekkia, Tyrkia, Tyskland, Ungarn og Østerrike.

CENELEC

Den europeiske komité for elektroteknisk standardisering
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Sentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Bryssel

Forord

Denne veiledning gir informasjon om hvordan bredbåndsnett basert på fiberoptiske kabler (FTTx) planlegges og installeres.

Det har vært en voldsom økning i utbygging av FTTx –nett de siste årene og det forventes fortsatt vekst i dette fagområdet. Samfunnet er avhengig av bredbåndsinfrastruktur for å fungere. Dette gjelder både innen private, offentlige og næringsmessige anvendelser.

Veiledningen er laget for å bidra til at kvaliteten på planlegging og installering av FTTx-nett økes. Økt kvalitet gir også lengre levetid på FTTx-nett. Veiledningen vil være med på å øke standardiseringen innen FTTx-nett. Dette gir økt forutsigbarhet for aktører som ønsker å leie, kjøpe eller inngå samarbeid om bruk av FTTx-nett til overføring av tjenester.

Veiledningen er skrevet for alle som planlegger, installerer, driftsetter og feilsøker på bredbånds infrastruktur basert på fiberoptisk kabel. Veiledningen kan også brukes av leverandører av utstyr til FTTx-nett.

Veiledningen er basert på CLC/TR 50510:2012, som er utarbeidet av CLC/TC 86A, Optical fibre and optical fibre cables

Veiledningen er oversatt til norsk, bearbeidet og tilpasset norske forhold av NK 86.

Innhold

| | |
|---|-----------|
| Forord | 2 |
| Figurer | 6 |
| Tabeller | 8 |
| Sammendrag..... | 9 |
| 1 Innledning om fremveksten av nett med høy kapasitet (eng.: broadband network)..... | 11 |
| 2 Struktur og noder i nett | 11 |
| 2.1 Generelt | 11 |
| 2.2 Nettlag..... | 12 |
| 2.2.1 Oversikt..... | 12 |
| 2.2.2 Fysisk føring | 12 |
| 2.2.3 Passive transmisjonsmedier..... | 13 |
| 2.2.4 Lag for transmisjon, IP og anvendelse | 13 |
| 2.2.5 Eierskap, drift og vedlikehold..... | 13 |
| 2.3 Nett-topologi – terminologi..... | 13 |
| 2.3.1 Oversikt over infrastrukturen..... | 13 |
| 2.3.2 Nasjonalt nett..... | 14 |
| 2.3.3 Regionalt nett..... | 14 |
| 2.3.4 Kommunalt nett..... | 14 |
| 2.3.5 Bynett..... | 15 |
| 2.3.6 Aksessnett | 15 |
| 2.4 Topologi med noder og terminologi | 16 |
| 2.4.1 Oversikt..... | 16 |
| 2.4.2 Nasjonal node | 17 |
| 2.4.3 Regional node..... | 17 |
| 2.4.4 Hovednode | 17 |
| 2.4.5 Aksessnode | 17 |
| 2.5 Eksempler på FTTx-topologier | 17 |
| 2.6 FTTx i aksessnettet | 20 |
| 2.6.1 Oversikt..... | 20 |
| 2.6.2 FTTx i aksessnett | 20 |
| 3 Utstyr for passive FTTx-nett og systemutforming..... | 20 |
| 3.1 Generelt | 20 |
| 3.2 Optiske fibre..... | 20 |
| 3.2.1 Trefoldig tjenesteyting og generelt om nye optiske fibre | 20 |
| 3.2.2 Valg av optisk fibertype..... | 21 |
| 3.2.3 Antall optiske fibre til hver bruker | 22 |
| 3.3 Kabler og rør..... | 23 |
| 3.3.1 Kabler..... | 23 |
| 3.3.2 Hybride kabler..... | 23 |
| 3.3.3 Kabler for utemiljø | 24 |
| 3.3.4 Kabler for innemiljø | 24 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.3.5 | <i>Optiske fiberenheter for innblåsing</i> | 25 |
| 3.3.6 | <i>Fiberoptiske mikrokabler for innblåsing</i> | 25 |
| 3.3.7 | <i>Fiberoptiske kabler for innblåsing</i> | 26 |
| 3.3.8 | <i>Dimensjoner for mikrorør og sammenbuntede rør</i> | 26 |
| 3.4 | Materiell for sammenføring..... | 27 |
| 3.4.1 | <i>Kontakter i FTTx-nettet</i> | 27 |
| 3.4.2 | <i>Skjøting av optiske fibre</i> | 29 |
| 3.4.3 | <i>Forhåndsterminerte fibre</i> | 30 |
| 3.5 | Optiske splittere..... | 30 |
| 3.5.1 | <i>Generelt</i> | 30 |
| 3.5.2 | <i>Sveiset bikonisk kobler</i> | 30 |
| 3.5.3 | <i>Bølgeleder på plant substrat</i> | 30 |
| 3.6 | Håndtering av optiske fibre og kapslinger..... | 31 |
| 3.6.1 | <i>Kapslinger</i> | 31 |
| 3.6.2 | <i>Optiske distribusjonsramme (ODF)</i> | 32 |
| 3.6.3 | <i>Koblingsprodukter for FTTx-nett i bygninger</i> | 33 |
| 3.7 | Aksessnode..... | 33 |
| 3.7.1 | <i>Utforming av rom for PoP (rom for en aksessnode)</i> | 33 |
| 3.7.2 | <i>Energiforsyning i en aksessnode</i> | 36 |
| 3.7.3 | <i>Jording i en aksessnode</i> | 36 |
| 3.8 | Systemutforming..... | 36 |
| 3.8.1 | <i>Dimensjonering av link</i> | 36 |
| 3.8.2 | <i>Beregning av et optisk budsjett</i> | 37 |
| 3.9 | Utførelse av kablingen..... | 38 |
| 3.9.1 | <i>Fiberoptisk kabling</i> | 38 |
| 3.9.2 | <i>Trekking, graving og innblåsing</i> | 39 |
| 3.9.3 | <i>Tilgang til offentlig infrastruktur</i> | 40 |
| 3.9.4 | <i>Tilkoblings- og skjøtekammer</i> | 44 |
| 4 | Nettutforming | 44 |
| 4.1 | Oversikt..... | 44 |
| 4.2 | Områder med boligblokker..... | 45 |
| 4.3 | Villastrøk..... | 46 |
| 4.4 | Grisgrendte områder..... | 48 |
| 4.5 | Generelle føringer for utforming av nett..... | 49 |
| 5 | Planlegging | 49 |
| 5.1 | Generelt..... | 49 |
| 5.1.1 | <i>Overordnet planlegging</i> | 49 |
| 5.1.2 | <i>Utvikling av overordnede planer</i> | 49 |
| 5.1.3 | <i>Detaljert planlegging</i> | 51 |
| 5.2 | Installasjon – generell veiledning..... | 51 |
| 5.2.1 | <i>Boring</i> | 51 |
| 5.2.2 | <i>Heissjakt</i> | 51 |
| 5.2.3 | <i>Meldinger til beboere</i> | 51 |
| 5.2.4 | <i>Forsikring og kompensasjon for skade</i> | 51 |
| 5.2.5 | <i>Sertifikat</i> | 51 |
| 5.3 | Installasjon i nodeområder..... | 52 |
| 5.3.1 | <i>Aksessnode</i> | 52 |
| 5.3.2 | <i>Plass for kabinett til skjøter – konsentrasjonspunkt for optisk fiber</i> | 53 |
| 5.3.3 | <i>Plassering i leilighet, hus eller lignende område (brukernode – abonnentnode)</i> | 53 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 6 | Installasjon | 53 |
| 6.1 | Arbeid under bakken..... | 53 |
| 6.1.1 | Materialer for rør, fiberoptiske kabler og mikrokabler..... | 53 |
| 6.1.2 | Pløying for legging av rør (kabler)..... | 54 |
| 6.1.3 | Graving og fresing for legging av rør (kabler)..... | 55 |
| 6.1.4 | Varseltape eller -bånd..... | 56 |
| 6.1.5 | Installasjon i rør..... | 56 |
| 6.1.6 | Subrør..... | 56 |
| 6.1.7 | Forskjellige teknikker for installasjon av kabler i rør..... | 57 |
| 6.1.8 | Installasjon av kabel i rør med trykkluft eller fløting med vann..... | 57 |
| 6.1.9 | Installasjon med trekketau..... | 58 |
| 6.1.10 | Preventiv beskyttelse av rør og kabler i kabelbrønner..... | 60 |
| 6.2 | Installasjon i luft..... | 60 |
| 6.2.1 | Generelt..... | 60 |
| 6.2.2 | Selvbærende fiberoptiske kabler og mikrorør..... | 60 |
| 6.2.3 | Installasjon av kabler med spinning og omvikling..... | 60 |
| 6.3 | Innvendig installasjon..... | 61 |
| 6.4 | Oppdrag og overtagelse av ferdigstilt nett..... | 61 |
| 6.5 | Sikkerhet, risiko og avbøtende tiltak..... | 61 |
| 7 | Målinger, dokumentasjon og drift | 63 |
| 7.1 | Målinger..... | 63 |
| 7.2 | Merker og preging..... | 64 |
| 7.2.1 | Generelt..... | 64 |
| 7.2.2 | Betegnelse..... | 65 |
| 7.2.3 | Format på dokumentasjon..... | 66 |
| 7.2.4 | Formål med dokumentasjon..... | 67 |
| 7.3 | Drift og vedlikehold..... | 68 |
| 8 | Kvalitet | 68 |
| 9 | Termer | 69 |
| TILLEGG A (Informativt) Liste over normer | | 71 |
| TILLEGG B (Informativt) Eksempler på fiberoptiske kabler – utforming og bruk | | 81 |
| B.1 | Fiberoptisk kabel for direkte nedgraving..... | 81 |
| B.2 | Fiberoptisk kabel for rør..... | 82 |
| B.3 | Fiberoptisk mikrokabel..... | 83 |
| B.4 | Selvbærende dielektrisk luftkabel med optiske fibre..... | 84 |
| B.5 | Fiberoptisk selvbærende luftkabel, 8-tall..... | 85 |
| B.6 | OPGW for masteoppheng..... | 85 |
| B.7 | Innvendig kabel, uttrekkbar optisk fiber..... | 86 |
| B.8 | Innvendig kabel..... | 86 |
| TILLEGG C (Informativt) Eksempler på rør og mikrorør | | 87 |

| | |
|--|------------|
| TILLEGG D (Informativt) Eksempel med boligblokker | 89 |
| TILLEGG E (Informativt) Eksempel på område med rekkehus / terrassehus | 96 |
| Bibliografi | 102 |

Figurer

| | |
|---|----|
| Figur 1 Lag i nett..... | 12 |
| Figur 2 Nettet er hierarkisk oppbygd | 13 |
| Figur 3 Et regionalt nett, for eksempel, i et fylke | 14 |
| Figur 4 Et kommunalt nett sammenkobler de største tettstedene i kommunen..... | 15 |
| Figur 5 Et bynett, de røde linjene sammenkobler tettstedene..... | 15 |
| Figur 6 Aksessnettet gir tilkobling for et stort antall brukere | 16 |
| Figur 7 Hierarki av noder | 16 |
| Figur 8 En sammensatt oversikt over et kommunalt nett | 17 |
| Figur 9 Eksempel på aksessnett / punkt-til-punkt | 18 |
| Figur 10 Eksempel på bynett / aksessnett | 18 |
| Figur 11 Et annet eksempel på bynett / aksessnett | 19 |
| Figur 12 Eksempel på passivt optisk nett (PON)..... | 19 |
| Figur 13 Geometri i optisk singelmodusfiber | 22 |
| Figur 14 Oppbygning av optiske fibre/kabler for infrastruktur med FTTx..... | 23 |
| Figur 15 Eksempler på hybride kabler..... | 24 |
| Figur 16 Eksempler på enheter med optiske fibre for innblåsing | 25 |
| Figur 17 Mikrorør med innblåst fiberoptisk mikrokabel | 25 |
| Figur 18 Eksempler på mikrorør og sammenbuntede mikrorør | 26 |
| Figur 19 Eksempler på kontaktyper med klemring..... | 28 |
| Figur 20 Sveiset bikonisk kobler..... | 30 |
| Figur 21 Splitter på plant substrat av silisiumoksid | 31 |
| Figur 22 Kapslinger: Kuppel, skål og gjennomløpende..... | 31 |
| Figur 23 Forskjellige systemer for håndtering av optiske fibre..... | 32 |
| Figur 24 Kapslinger: "Y", "T" og "X" | 32 |
| Figur 25 Aksessnoden er sentralt plassert i FTTx-nettet | 34 |
| Figur 26 Eksempel på utforming av et rom for en node | 35 |
| Figur 27 Eksempel på krysskoblingspanel for et stort antall abonnenter..... | 36 |
| Figur 28 Modell for beregning av optiske tap | 37 |
| Figur 29 Planlagt optisk installasjon med en cellestruktur hvor mengden av optiske fibre rettes mot aksessnoden | 39 |
| Figur 30 Struktur med optiske fibre i grisgrendte områder og konsentrasjon av kabler mot en node..... | 40 |
| Figur 31 Eksisterende infrastruktur – mulig vert for fremføring av fiberoptisk kabel | 41 |
| Figur 32 Skjematisk beskrivelse av installasjon av fiberoptiske kabler i kloakkledning | 41 |
| Figur 33 Enkel illustrasjon av forlegningsmetode i en seksjon med rørledning | 42 |
| Figur 34 Tilkobling avkunde via gassledning..... | 43 |

| | |
|--|----|
| Figur 35 Adapter for inn- og utkobling i gassledning | 43 |
| Figur 36 Adapter for inn- og utkobling i vannledning | 43 |
| Figur 37 Tilkobling av kunde via vannledning | 44 |
| Figur 38 Nett i et område med boligblokker | 45 |
| Figur 39 Boligblokk, snitt | 46 |
| Figur 40 Bynett for villastrøk | 47 |
| Figur 41 Direkte tilkoblede bygninger | 47 |
| Figur 42 Bynett for griségrendte strøk | 48 |
| Figur 43 Kurver som viser trend på påvirkninger og kostnader for et FTTx-prosjekt | 49 |
| Figur 44 Forslag til utforming av rom for en node | 52 |
| Figur 45 Legging av rør ved pløying | 55 |
| Figur 46 Legging ved pløying, fresing og graving | 55 |
| Figur 47 Inntrekking av subrør | 56 |
| Figur 48 Subrør i varerør på 100 mm | 57 |
| Figur 49 Installasjon med trekketau | 58 |
| Figur 50 Installasjon med trekketau | 59 |
| Figur 51 Installasjon med motorisert kabelmater | 59 |
| Figur 52 Eksempel på merking for en optisk installasjon | 64 |
| Figur 53 Eksempel på dokumentasjon av FTTx-installasjon med arbeidstegning | 66 |
| Figur 54 Eksempel på installasjon med fysisk oppkobling (mikrorør inntrukket i VP-20-kanal) | 67 |
| Figur 55 Eksempel på sluttdokumentasjon for en eiendom | 67 |
| Figur B.1 Kabel med løse fibre i rør – tørr kjerne – kappe – armering – kappe | 81 |
| Figur B.2 Kabel med senterelement – løse fibre i rør – tørr kjerne – kappe – armering – kappe | 81 |
| Figur B.3 Kabel med løse fibre i rør – tørr kjerne – armering – kappe | 81 |
| Figur B.4 Kabel med senterelement – løse fibre i rør – tørr kjerne – kappe – armering – kappe | 82 |
| Figur B.5 Kabel med senterelement – løse fibre i rør – tørr kjerne – kappe – kappe | 82 |
| Figur B.6 Kabel med senterelement – løse fibre i rør – tørr kjerne – kappe | 82 |
| Figur B.7 Mikrokabel – optiske fibre i rør – vanntett, tørr kjerne – strekkelementer i kappe | 82 |
| Figur B.8 Kabel med senterelement – løse fibre i rør – tørr kjerne – kappe | 83 |
| Figur B.9 Sporkabel med senterelement – optiske fibre i bånd – vanntett, tørr kjerne – kappe | 83 |
| Figur B.10 Kabel med senterelement – løs fiber i rør – kappe | 83 |
| Figur B.11 Kabel med senterelement – løs fiber i rør – kappe | 83 |
| Figur B.12 Kabel med senterelement – løs fiber i rør (Unitube) – kappe | 83 |
| Figur B.13 Kabel med mikromodul, vanntett tørr kjerne – kappe – dielektrisk strekkelement – kappe | 84 |
| Figur B.14 Kabel med mikromodul, vanntett tørr kjerne – dielektrisk strekkelement i kappe | 84 |
| Figur B.15 Kabel med senterelement – løse fibre i rør vanntett tørr kjerne – kappe – strekkelement – kappe | 84 |
| Figur B.16 Kabel med senterelement – løse fibre i rør vanntett tørr kjerne – kappe – strekkelement – kappe | 84 |
| Figur B.17 Kabel med fibre i rør (Unitube) – strekkelement – kappe | 84 |
| Figur B.18 Kabel med senterelement, løse fibre i rør – kappe – bæreline i stål (8-tall) | 85 |
| Figur B.19 Kabel med fibre i rør (Unitube) – kappe – dielektrisk bæreline (8-tall) | 85 |
| Figur B.20 Aluminiumsrør med fibre – Fe-/Al-tråder | 85 |

| | |
|---|-----|
| Figur B.21 Rustfrie stålrør med fibre– Fe-/Al-tråder | 85 |
| Figur B.22a Stigekabel med mulig uttrekk av optisk fiber | 86 |
| Figur B.22b Vindu for å hente ut optisk fiber | 86 |
| Figur B.23 Innvendig kabel med optisk fiber | 86 |
| Figur B.24 Innvendig kabel med to optiske fibre (dupleks) | 86 |
| Figur B.25 Innvendig kabel med tolv optiske fibre | 86 |
| Figur D.1 Bilde fra beskrevet område (Foto: Hudiksvallsbostäder AB – med tillatelse) | 89 |
| Figur D.2 Mikrorør og optiske fiberuttak i etasjen | 90 |
| Figur D.3 Muligheter for å konsentrere enslige mikrorør til multirør | 90 |
| Figur D.4 Fiberoptisk konsentrasjonspunkt montert i kabinett | 91 |
| Figur D.5 Distribusjonsfelt for optiske fibre (FDF) i aksessnode | 91 |
| Figur D.6 Sveisede optiske fibertamper i krysskoblingspanel | 92 |
| Figur D.7 Konsentrasjon av optiske fiberpar fra abonnenter mellom mikrorør og fiberoptiske kabler | 92 |
| Figur D.8 Aksessnoden er markert med rødt punkt og distribusjonsnodene er merket med grønt | 93 |
| Figur D.9 Figuren viser området nærmest aksessnoden | 94 |
| Figur E.1 Full oversikt over området med terrassehus | 96 |
| Figur E.2 Figuren viser ett distrikt og en mulig løsning med rør | 98 |
| Figur E.3 Skisse med kombinasjoner av innblåste optiske fiberenheter | 99 |
| Figur E.4 Skisse med kombinasjoner av innblåste optiske fiberenheter | 99 |
| Figur E.5 Skisse med innblåste optiske fiberenheter mellom bruker og aksessnode | 100 |
| Figur E.6 Skisse hvor fiberoptisk mikrokabel brukes på hele strekningen mellom brukernode og aksessnode | 101 |
| Figur E.7 Y-avgreining (snitt) | 101 |
| Figur E.8 Skjøt med selvvulkaniserende bånd | 101 |

Tabeller

| | |
|--|----|
| Tabell 1 Singelmodusfibre definert av ITU-T og CENELEC/IEC | 21 |
| Tabell 2 Eksempler på egenskaper til singelmodusfibre for FTTx | 22 |
| Tabell 3 Forslag til anbefalte ytelseskrav for infrastruktur for FTTx | 29 |
| Tabell C.1 Eksempler på mikrorør egnet for innblåsing av optiske fibre | 87 |
| Tabell C.2 Eksempler på mikrorør egnet for innblåsing av fiberoptiske mikrokabler og kombinasjoner med vanlige varerør | 88 |

Sammendrag

Forkortelsen FTTx henspiller på bruk av optisk fiber i forgreninger på terminalsiden, det vil si utenfor det siste sentralpunktet. "x" kan ha flere betydninger, avhengig av graden av utbygging, slik som:

- FTTC = "optisk fiber til endefordeler" (eng.: curb) – ofte i en vei;
- FTTB = "optisk fiber til bygningen" – ofte i kjelleren;
- FTTH = "optisk fiber til hjemmet" – det vil si i bolig.

De fleste nett med FTTx er utformet uten noe aktivt utstyr i det eksterne nettet, og er derfor klassifisert som et passivt optisk nett (PON). Det eneste aktive utstyret er i sentralpunktet og på brukerens eiendom. Nett med FTTH-PON kan utformes med ulike arkitekturer. Andre nett er bygget som punkt til punkt (P2P) nett, der det er planlagt aksessnoder i for eksempel et boligfelt og kunden er koblet til noden med en egen fiber.

Hensikten med denne tekniske veiledningen er å gi en første veiledning for de som vurderer å installere FTTx-nett med stor kapasitet (høye bitrater). Etter å ha gjennomgått denne veiledningen vil operatører, lokalsamfunn, energiselskaper og andre bedre forstå de nødvendige skrittene for å planlegge og installere økonomiske FTTx-nett med høy kvalitet, samt å sikre en uniform struktur og en høy grad av kvalitet i slike nett.

Hoveddelen av denne tekniske veiledningen beskriver FTTx-nett, men punkt 2 inneholder også mer generell informasjon for å gi en utdyping av hvordan disse nettene kan tilpasses til infrastrukturen i andre nett.

FTTx-nett har i mange år vært betraktet som den mest fremtidsrettede teknikken for overføring av multimedia med høye bitrater. Etableringen av FTTx-nett har lenge vært for dyrt. Ny utvikling viser imidlertid at installasjon av nye fiberoptiske nett (typisk 100 Mbit/s) er mindre kostbart enn tilsvarende installasjon av kobberkabelnett. FTTx-nett representerer også den eneste strukturen som beviselig kan levere kapasitet for både dagens og morgendagens tjenester. Dessuten sørger teknikken for et effektivt vedlikehold i drift samt reduserte kostnader.

De viste nettene betegnes ofte med FTTx, men med strategien beskrevet her kan de fiberoptiske nettene nå et hvert punkt i nettet. Brukeren kan finnes i boliger, i hus, i kontormiljø eller være utstyr tilpasset alarm, overvåking, informasjonsskjermer o.l..

Den tekniske veiledningen beskriver også anbefalinger og gir grunnleggende krav for at en fiberoptisk installasjon i et FTTx-nett skal tilfredsstillere dagens og morgendagens krav til kapasitet, rekkevidde og nett kvalitet. Som et første mål er det satt opp en minste kapasitet på 1 Gbit/s (1 000 Mbit/s) over en strekning på minst 10 km. Aktuelle optiske singelmodusfibre er spesifisert i EN 60793-2-50, men industrien er ofte mer kjent med beskrivelsene av optiske singelmodusfibre i ITU-T-standardene G.652 og G.657. Det fysiske nettet bør ha en forventet levetid på 25 år.

Den tekniske veiledningen er delt inn i åtte punkter:

- Punkt 1 gir en innledning om fremveksten av nett med høy kapasitet (eng.: broadband network);
- Punkt 2 viser infrastrukturen for telekommunikasjon og grunnstrukturene i FTTx-nett;
- Punkt 3 beskriver utførelser av FTTx med krav til produkter og installasjonsteknikker;
- Punkt 4 gir veiledning for å etablere et nett og et overblikk på anvendelige nett-topologier;
- Punkt 5 gir grunnleggende informasjon til de forskjellige installasjonsrutinene og relevant planlegging for rutinene;
- Punkt 6 beskriver installasjon av FTTx-nett;
- Punkt 7 beskriver prøving, dokumentasjon og vedlikehold av installert nett;
- Punkt 8 beskriver kvaliteten i sin helhet.

Det er inkludert et antall tillegg som gir mer inngående kunnskap for gitte fagaspekter. Det gis flere eksempler for å utdype prinsippene for installasjon av FTTx-nett med fiberoptiske kabler, fiberoptiske mikrokabler, mikrorør og innblåste optiske fiberenheter. I noen grad kan disse tilleggene være spesifikke for et firma – noe som leseren bør være oppmerksom på. Tillegg A (referanse [1]) gir en omfattende liste med normer. Referansene [2], [3], [5] og [6] gir en god oversikt over den generelle statusen i ITU-T, IEC og CENELEC per 2012.

Noen av kravene som fremmes i denne tekniske veiledningen, er unike for FTTx-nett, og bør ikke i sin alminnelighet brukes som referanse for fiberoptiske nett.

OM NEK TR 750:2015

NEK TR 750: Fiberoptisk aksess til bruker: En veiledning for å etablere FTTx – nett.

Det har vært en meget stor økning i utbygging av FTTx –nett de siste årene og det forventes fortsatt vekst i dette fagområdet. Samfunnet er avhengig av bredbåndsinfrastruktur for å fungere. Dette gjelder både innen private, offentlige og næringsmessige anvendelser.

NEK TR 750 er et verktøy for planlegging og installasjon av fiberoptiske bredbåndsnett frem til brukere. (FTTx nett). NEK TR 750 sikrer en enhetlig struktur og er med på å høyne kvalitetsnivået på bredbåndstrukturen i Norge. Noe som også gir lengre levetid. NEK TR 750 beskriver de ulike former for FTTx som finnes og gir en forståelse for hvor og hvordan disse nettene passer inn i ny og eksisterende infrastruktur. NEK TR 750 er også med på å øke standardiseringen innen FTTx-nett. Dette gir økt forutsigbarhet for aktører som ønsker å leie, kjøpe eller inngå samarbeid om bruk av FTTx-nett til overføring av tjenester.

NEK TR 750 gir anbefalinger og angir grunnleggende krav som må stilles til en moderne infrastruktur for å møte dagens og fremtidens krav til kapasitet, avstand og kvalitet.

NEK TR 750 omfatter:

- Planlegging av område- og aksessnett
- Etablering av noder og tilkobling av brukere
- Planlegging og etablering av fremføringsveier
- Planlegging av effektbudsjett
- Anbefalte fibertyper og installasjonsmaterieill

© NEK har opphavsrett til denne publikasjon.
Ingen del av materialet må reproduseres på noen form for medium.

For opphevelse av NEKs kopieringsrettigheter kreves i hvert enkelt tilfelle skriftlig avtale med NEK



The Norwegian National Committee of
The International Electrotechnical Commission, IEC
The European Committee for Electrotechnical
Standardization, CENELEC

www.nek.no

