

Designregler

Passivt nät - LAN

Version C – 2015-05-04

Innehållsförteckning

1	Bilagor och referenser	5
2	Dokumentförändring	5
3	Bakgrund	6
4	Dokumentets mål och syfte	6
5	Definitioner	7
6	Avgränsningar.....	7
7	Ansvar	7
8	Entreprenörens kvalifikationer.....	7
9	Övergripande beskrivning	8
10	Standarder och normer.....	9
11	Namnstandarder och nomenklatur	10
11.1	Inledning	10
11.2	Ny namnsättning	11
11.3	Com Hem namnstandard	11
11.4	Byggdatafil.....	13
11.5	Märkning.....	13
12	Godkännande kriterier för Fastighetsnät.....	14
12.1	Inledning	14
12.2	Godkända mätinstrument FTTH/FTTH+	15
12.2.1	OTDR och Videomikroskåp	16
12.3	Godkända mätinstrument FTTB	16
12.4	Godkännande mätkriterier - FTTH.....	16
12.4.1	Mätmetod.....	16
12.4.2	Länkbudget och reflektionsdämpning.....	17
12.5	Godkännande mätkriterier FTTH+	19
12.5.1	Mätmetod.....	19
12.5.2	Länkbudget, reflektionsdämpning och renlighet av kontakter.....	19
12.6	Godkännande mätkriterier FTTB	21
12.6.1	FTTB - Spridningsnät	21
12.6.2	FTTB - Områdesnät	24
12.7	Noder	24
12.7.1	AccessNod - Teknikrum	24
12.7.2	AccessNod - Fristående teknikbod.....	27
12.8	Förläggning i mark	28
12.9	Förläggning inomhus, i kulvert eller i befintlig kanalisation	29
12.10	Skarvskåp i byggnad	30
12.11	Skarvskåp i mark	30
13	Material- och produktlista.....	31
13.1	Övergripande beskrivning	31
14	Dokumentation	31
15	Offertförfrågan	32
15.1	Rekommendationer vid nybyggnation av fastighetsnät	33
15.2	Process för övertagande av nät	33
16	Typfall.....	34
17	Typfall 33 – FTTB Befintligt koppar-LAN	34

17.1	Övergripande design	34
17.2	AccessNod, AN.....	35
17.2.1	Överlämningspunkt, ÖP.....	35
17.3	Områdesnät	36
17.4	Fastighetsnät.....	36
18	Typfall 34 – FTTB Nya koppar-LAN	37
18.1	Övergripande design	37
18.2	Accessnät.....	37
18.3	AccessNod, AN.....	37
	Överlämningspunkt	39
18.4	Områdesnät	39
18.4.1	Kanalisation.....	39
18.4.2	Fiber	40
18.5	Fastighetsnät.....	41
19	Typfall 35 – FTTH - Flerfamiljshus.....	43
19.1	Övergripande design	43
19.2	Accessnät.....	43
19.3	AccessNod, AN.....	43
19.3.1	Överlämningspunkt.....	46
19.4	Områdesnät	47
19.4.1	Kanalisation.....	47
19.4.2	Fiber	48
19.5	Spridningsnät	49
19.5.1	Blåsfiberkanalisation.....	49
19.5.2	Terminering av dukter	50
19.5.3	Blåsfibernät	50
20	Typfall 36 – FTTH - Samfälligheter	50
20.1	Övergripande design	50
20.2	AccessNod, AN.....	51
20.2.1	Överlämningspunkt.....	51
20.3	Områdesnät	52
20.3.1	Kanalisation.....	52
20.3.2	Access Nod fiber, ANf.....	52
20.3.3	Terminering av fiber	53
20.4	Spridningsnät	53
20.4.1	Terminering av dukter	54
20.4.2	Kanalisation i mark	54
20.4.3	Fibernät.....	55
21	Typfall 37 – FTTH+ - Flerfamiljshus	55
21.1	Övergripande design	55
21.2	Accessnät.....	56
21.3	AccessNod, AN.....	56
21.3.1	Inkoppling av FTTH+ i AN.....	57
21.3.2	Överlämningspunkt.....	58
21.4	Områdesnät	58
21.5	Spridningsnät	58
21.5.1	Avvikelser eller tillägg jämfört med FTTH för flerfamiljshus	58
22	Typfall 38 – FTTH+ - Samfällighet	60

22.1	Övergripande design	60
22.2	AccessNod, AN.....	60
22.2.1	Avvikelser eller tillägg jämfört med FTTH för samfällighet.....	60
22.2.2	Överlämningspunkt.....	60
22.3	Områdesnät	60
22.4	Spridningsnät	60
22.4.1	Avvikelser eller tillägg jämfört med FTTH för flerfamiljshus	60
23	Lägenhetsnät	60
23.1	Övergripande design	60
23.1.1	Alternativ 1 - Mediaskåp i hall.....	62
23.1.2	Alternativ 2 - Uttag i vardagsrum.....	64
23.1.3	Alternativ 3 - Uttag i hall	65
23.1.4	Alternativ 4 - Koaxnät	66
23.2	FTTB anslutna hushåll.....	67

1 Bilagor och referenser

Appendix	Datum	Version	Dokumentnamn	Förändring
A	2012-09-18	PA1	Försyn - FiberLAN	Remissutgåva skickad till Vallacom.
A	2012-12-18	PA2	Försyn - FiberLAN	Mer detaljerad mall
A	2013-09-16	Rev A	Försyn - FiberLAN	Tillägg av lägenhetsnät
A	2014-11-25	Rev A	Offertförfrågan - FiberLAN	Bytt namn från Försyn till Offertförfrågan
B	2012-09-26	PA2	Besiktningssprocess	Remissutgåva skickad till Vallacom; Anders Lagerström, Ola Månsson, Fredrik Hjelmborn, Erik Peterzen.
B	2013-09-16	Rev A	Besiktningssprocess	Uppdatering av godkännandekriterier

2 Dokumentförändring

Datum	Ver.	Utfört av	Godkänd av	Förändring
2013-02-11	A	Mikael Stenqvist	Fredrik Hjelmborn	Officiell version; smärre justeringar.
2013-08-27	B	Mikael Stenqvist	Fredrik Hjelmborn	<ol style="list-style-type: none"> Nytt avsnitt tillagt gällande lägenhetsnät. Vissa uppdateringar utifrån återkoppling från funktionstester. Uppdaterat avsnitt kring mätmetoder av fibernät. Godkända mätinstrument Uppdaterade materiallistor, BOM. FTTH+ 2-fiberslösning borttaget som typfall.
2013-10-31	B1	Mikael Stenqvist	Fredrik Hjelmborn	Smärre justeringar och felrättningar.
2014-01-09	B2	Peter Renestam		12.1 tillägg om tjänsteverifiering
2015-05-04	C	Fredrik Mattsson	Fredrik Hjelmborn	Smärre justeringar och felrättningar

3 Bakgrund

Com Hem har ett nationellt kabel-TV nät där man distribuerar kabel-TV- och bredbands-tjänster. Kabel-TV nätet har gradvis uppgraderats genom åren med mer och mer fibernät i Fastighetsnäten. Com Hem har även börjat leverera Triple-play tjänster över en ren fiber (FTTH/FTTH+) och LAN-arkitektur.

Med alla de olika typer av nät som är utbyggt och gradvis uppgraderas samt med den LAN/FTTH expansion som Com Hem kommer att ha de närmaste åren behöver det tas fram designregler och dokumentationsstruktur för passivt nät för att kunna leverera slutkunds-tjänster med hög teknisk kvalitet.

4 Dokumentets mål och syfte

Dokumentets syfte är att beskriva Com Hems designregler för passivt nät vid byggnation av nya FiberLAN nät samt vilka krav som ställs för godkännande av befintliga passiva nät för fastighetsnät.

Designreglerna beskriver via olika typfall hur det passiva fastighetsnätet skall byggas och hanteras vid nybyggnation av byggnader, övertagande av befintliga fastighetsnät eller överbyggnad av befintliga koax-nät med nya fastighetsnät för LAN.

Designreglerna inkluderar krav på hur det passiva LAN och fibernätet skall byggas för att på effektivast sätt vara den nya infrastrukturen för Com Hems befintliga och kommande tjänster. Struktureringen av det passiva nätet utgör den viktigaste delen vid byggnation av ny infrastruktur eftersom den är den mest kostnadsintensiva och svårast att förändra när den väl är utbyggd.

Designregler för passivt nät kommer att användas inom Com Hems installations- och projekteringsavdelning, distribueras till de olika samarbetspartners samt vara kravbild till entreprenörer som Com Hem använder vid utbyggnad av det passiva fastighetsnätet.

Designreglerna utgör även Com Hems kravspecifikation vid övertagande av befintliga fastighetsnät eller då nya fastighetsnät skall byggas som Com Hem skall ansluta sitt accessnät till.

Designreglerna beskriver på designnivå hur det passiva nätet för fastighetsnätet skall vara uppbyggt, vilket inkluderar områdesnät, spridningsnät samt lägenhetsnät.

Dokumentet fastslår även dokumentationsstandard med principer för dokumentation samt namnstandarder och nomenklatur.

En enhetlig materiallista är också upprättad med den typ av material och produkter som primärt skall användas. Exakt leverantör och artikelnummer kommer variera beroende på gällande avtal med leverantörer.

5 Definitioner

Följande definitioner gäller i detta dokument:

Definition	Beskrivning
Passivt nät	Avser all utrustning och material som används för byggnation av passivt fibernät och kabelsystem baserat på kategori-5/6 LAN nät. I passivt nät ingår bl.a kanalisation, rör och dukter, noder, brunnar och skåp, fiberkabel, twisted- pair kabel, kontakter och terminering.
Aktivt nät	Aktiv utrustning för Ethernet och RF-overlay trafik.
Dukter	Avser dukter för mikrokabel samt mikrodukter för blåsfiber.
Centrala uttaget	Avser anslutningspunkten i lokalen eller hushållet där Com Hem avslutar spridningsnätet.
Fastighetsnät	Passivt nät som är indelat i områdes- och spridningsnät för flerfamiljshus eller samfälligheter.
Överlämningspunkt, ÖP	Överlämningspunkt är Com Hems access-switchar placerade i stativet i AN
Accessnod, AN	AN är ett fysiskt teknikutrymme hos fastighetsägaren
Launch-kabel	Första kabel mellan instrument och panel/ODF som används vid inmätning av fastighetsnätet.

6 Avgränsningar

Dessa designregler för passivt nät är i huvudsak ett design dokument med övergripande beskrivning över hur installation och entreprenad skall genomföras. Krav och anvisningar som gäller för specifika material eller utrustning som är beroende av vald leverantör av material och utrustning ligger utanför detta dokument. Hänvisning sker till tillverkarens rekommendationer.

Design dokumentet beskriver Fastighetsnätet vilket innebär att stam-, distributions- och accessnät ligger utanför dokumentets omfattning.

7 Ansvar

Ansvar för att upprätthålla uppdatering och underhåll av detta dokument ligger tillsviare på avdelningschef för Leveransavdelningen.

8 Entreprenörens kvalifikationer

För installation av det passiva nätet skall entreprenörer användas som har certifiering från Com Hems val av materialleverantör samt Com Hems egna krav. En lista på godkända entreprenörer återfinns hos Com Hem inköpsavdelning.

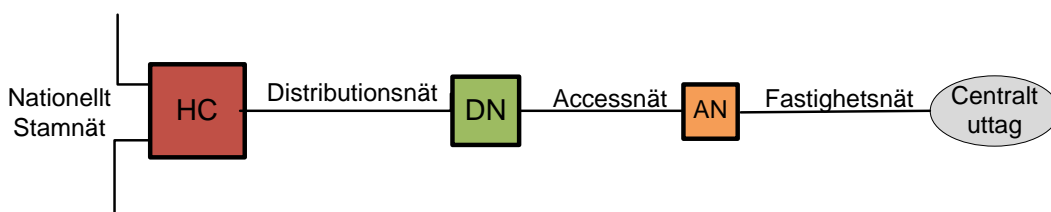
Vid uppdatering och förändring av dessa designregler i form av ny teknologi och material skall detta verifieras att avtalade entreprenörer har rätt certifiering och utbildning för att kunna genomföra installation av ny design.

9 Övergripande beskrivning

Det passiva nätet är topologiskt indelat i fyra olika huvuddelar; Stam-, Distributions- Access- och Fastighetsnät för Com Hems nätstruktur inom en stad.

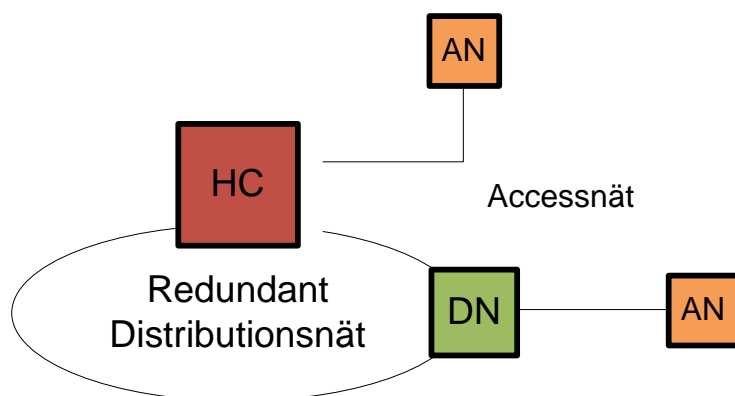
Stam-, distributions-, och accessnät ligger utanför detta dokumentansvarsområde och beskrivs i endast som ett gränssnitt Fastighetsnätet skall förhålla sig till.

Com Hem har ett nationellt routernät som ansluter till större städer i en HC (Huvud Central). Från HC byggs i större städer också redundanta stamnät som ansluter regionala nodpunkter i stadsdelars kallat, DistributionsNoder, DN. DN kan också vara en regional nodpunkt i mindre städer som ligger under en HC i en större stad.



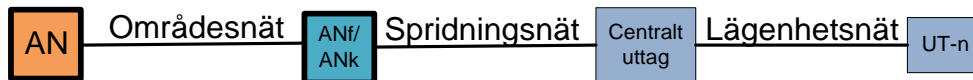
Från DN byggs sedan ett stjärnformat distributionsnät fram till AccessNoden, AN. AN är placerad i bostadsområdet för antingen flerfamiljshus eller villor i samfällighet där Com Hem har kundavtal för leverans av LAN-tjänster.

Stamnätet bör byggas i största möjliga mån med redundans. Beroende på geografisk placering av AN samt tidigare utbyggnad på orten kan AN vara ansluten till antingen till HC eller DN.



AN är FiberLANs ansvarsområde och utgör gränssnittet till Stam-, Distributionsnät och Accessnät.

Fastighetsnätet är sedan indelat i Områdes- och Spridningsnät. Till fastighetsnätet kan sedan ett lägenhetsnät byggas enligt figur nedan.



Beroende på om fastighetsnätet byggs som ett FTTB eller ett FTTH/FTTH+ nät finns olika typer av nodpunkter som beskriv mer i detalj under respektive typfall, se punkt 17 - 22.

10 Standarder och normer

I detta avsnitt anges de standarder som är relevanta för installationer och byggnation av passiva nät hos Com Hem. De standarder som anges skall ses som minimikrav som ställs på nätdesign och byggnation. I detta dokument under punkt 12, Godkännande kriterier anges de specifika kriterier som gäller för godkännande av installation för typfallen FTTB, FTTH och FTTH+.

För de fall där Com Hems godkännande kriterier enligt punkt 12 inte finns beskrivna gäller angivna standarder enligt tabell nedan. Nedanstående standarder skall gälla från tid till annan enligt senaste utgåva.

Standarder		Beskrivning
Mark	AMA-Anläggning 07	Allmän material- och arbetsbeskrivning för anläggningsarbeten
	SS 424 1437	Kabelförläggning i mark samt samförläggning
Byggnad	SS 424 1438	Kabelförläggning i byggnad för telekabel
Fastighetsnät	SS-EN 50 173-1/2	Fastighetsnät för informationsöverföring – Generella kabelnät, del 1 och 2
	SS-EN 50 174-1/2	Fastighetsnät för informationsöverföring – Installation av kablage .
	SS-EN 50310	Fastighetsnät för informationsöverföring – Jordning och potentialutjämnning
	SS-EN 50346	Fastighetsnät för informationsöverföring – Generella kabelnät – Provning av installerade kabelnät
	SS-EN 61300-3-35	Renlighet av fiberkontakter
Dokumentation	SS-455 1201	Dokumentation av teleteknisk anläggning
Juridik	AB04 och ABT06	Entreprenadjuridik
Nodrum	Säkerhetsföreskrifter skyddsklass 2	Illustrerade säkerhetsföreskrifter

11 Namnstandarder och nomenklatur

11.1 Inledning

För att kunna leverera slutkundstjänster med hög kvalitet krävs att drift och underhåll av nya och befintliga nät kan göras effektivt. En förutsättning för det är att alla nät finns dokumenterade på ett enhetligt sätt och med en viss struktur.

Namnstandarder och nomenklatur som skall gälla för det passiva nätet för stam-, distributions-, access- och fastighetsnät ända fram till där Com Hem lämnar av till slutkundens utrustning.

De standarder för dokumentation och märkning som är beskrivna i detta dokument skall användas av de entreprenörer som Com Hem använder vid underhåll, felavhjälpning samt vid nyutbyggnad.

Namnstandard och nomenklatur kommer också att vara underlag i det fall Com Hem väljer att införa ett nytt dokumentationsverktyg.

11.2 Ny namnsättning

Vid namnsättning av objekt skall man följa de anvisningar angivna i namnstandard dokumentet "Namnstandard 1.1".

(https://confluence.comhem.com/pages/viewpageattachments.action?pagelD=15632706&highlight=Namnstandard_1+1.docx#Namnstandard-attachment-Namnstandard_1+1.docx)

Följande text är ett utdrag ur det dokumentet:

Nya namn ska vara 3 tecken långa och vara lätta att memorera/associera till orten

Endast a-z och 0-9 får utnyttjas

Inga dubletter eller ej tillåtna tecken får förekomma. Istället för å,ä,ö används a,a,o.

Utgångspunkten är namn på orten där utrustningen/utrymmet ska placeras.

Om sammansatt Ortsnamn (Upplands Väsby) använd tecken (UPV, UPY, ...,) beroende på vad som är ledigt.

Försök med de tre första bokstäverna i ortens namn. T.ex:

TUL Tullinge

TVI Tving

Om det inte går försök med de två första bokstäverna + sista bokstaven
Försök med de två första konsonanter + sista bokstaven. Ta första bokstav plus valfri ledig kombination I vissa fall kan det vara motiverat att använda en siffra i sista position, t.ex:

VI1 Vikingstad 1

VI2 Vikingstad 2

VI3 Vikingstad 3

11.3 Com Hem namnstandard

För de passiva komponenter och objekt som Com Hem använder vid dokumentation och märkning av passiva nät-LAN skall namn enligt Figur 1 användas.

Benämning enligt namnstandard i Figur 1 skall anges enligt namnstandard i dokumentet "Namnstandard1+1.doc,

(<http://confluence.comhem.com/display/Forvaltning/3+Direktiv>)

Funktionen och eller typ beskrivs genom att ange:
<code><lokalisering-ID>—<funktion_typ>—<löpnummer>[-<option>]</code>
EXEMPEL
<i>mlg-bbr-1 för första backbone router i Magnus Ladulåsgatan vrr-cmts-4 fjärde CMTS i Vidkärr</i>
Platsen beskrivs genom att ange:
<code><lokalisering-ID>—<lägesblock (stativ/rack)>—<löpnummer></code>

EXEMPEL*mln-e2-3 för tredje plats i KTV skåp E2 under Mölndal**mlg-st1-5 för femte donet i stativ/rack A1 i Magnus Ladulåsgatan***Tabell 1** [Utdrag ur namnstandarddokumentet "Namnstandard 1+1.doc"](#)

För FTTB/FTTH/FTTH+ skall namnstandarderna i Tabell 1 användas enligt följande:

- Lokalisering – xxx
- Funktion_typ – Typ av utrustning enligt Figur 1.
- Löpnummer - yy
- Option =Namn på Fastighetsägaren/Samfälligheten – zzz

Namn	Beskrivning	Märkning
HC	HuvudCentral – Koppling till Com Hems nationellt backbone för en stad.	xxx-HC-yy-zzz
DN	DistributionsNod - Nodutrymme/Nod för aktiv utrustning som placeras under en huvudcentral, HC	xxx-DN-yy-zzz
AN	AccessNod – Nod för aktiv accessutrustning för både RF-overlay och Ethernet samt för terminering av FTTH/FTTH+/FTTB	xxx-AN-yy-zzz
ANf	AccessNod-fiber – Passivt skarvskåp i FTTH/FTTH+ nät mellan mikrokabel- och blåsfibernet	xxx-ANf-yy-zzz
ANk	AccessNod-koppar – Mindre nod för aktiv utrustning i FTTB anslutningar som topologiskt ligger under AN och är placerad i varje byggnad.	xxx-ANk-yy-zzz
Namn	Beskrivning	Märkning
ÖP	Överlämningspunkt mellan Com Hems och fastighetsägarens ansvarsområde.	xxx- OP-yy-zzz
ODF	ODF i AN eller ANk för terminering av Spridningsnät och Områdesnät.	xxx- ODF-yy-zzz
Stativ	Stativ placerade i AN och ANk skall namnsättas enligt SS-455 1201.	xxx-AA
Dukt	Kanalisationsdukt i mark, befintliga rör eller för inomhusförläggning.	xxx- MD-yy-zzz
Duktskarv	Box eller låda för skarvning av dukter i mark eller inomhus	xxx- DS-yy-zzz
Mikrotub	Dokumenteras enligt tillverkarens beskrivning	Löpnummer
Skarvkassett	Dokumenteras enligt tillverkarens beskrivning	Löpnummer
Brunn	Brunnar som installeras i Fastighetsnätet	xxx- BR-yy-zzz
Access-ID	Numrering av fiberuttag hos hushållen	Standard ej fastlagd ännu.

Figur 1, Com Hems namnstandard för passivt nät

11.4 Byggdatafil

En byggdatafil är en Excel fil som skapas i KAS-A och innehåller adresser, lägenheter samt kopplingen mellan vilken port på access-switchen som är kopplade till vilken lägenhet. Dessa uppgifter måste registreras för att ett bestånd skall kunna provisioneras.

11.5 Märkning

All utrustning som installeras i fastighetsnätet skall märkas av entreprenören enligt Com Hems namnstandard beskriven i Figur 1.

Märkning skall placeras synlig och med namnbrickor som är väderbeständiga för den miljö där de placeras. Där märkobjekt är dolt skall märkningen

dubbleras eller kompletteras med hänvisningsskylt. Märksystem skall vara Fleximark märksystem.

Vid övertagande av befintligt nät skall fastighetsägaren lämna över dokumentation med aktuell märkning för det passiva nätet till Com Hem.

12 Godkännande kriterier för Fastighetsnät

12.1 Inledning

Syftet med dessa godkännande kriterier är att Com Hem på ett enkelt och strukturerat sätt skall kunna verifiera om det passiva nätet följer de krav som Com Hem ställer avseende passivt nät för de olika typfallen FTTB, FTTH och FTTH+ vid nybyggnationer eller övertagande och överbyggnad av nät.

I de fall Com Hem tar över ett befintligt nät som består av multimode fiberkabel skall denna bytas ut till Singelmode för att renodla typ av utrustning som finns i både det passiva och aktiva nätet.

För all nybyggnation av FTTH/FTTH+ nät skall OTDR mätning göras samt verifiering av kontakter med videomikroskop. Renlighet på kontakter skall uppfylla kraven enligt SS-EN 61300-3-35.

För FTTH+ skall OTDR-mätning göras på både 1310nm och 1550nm där samtliga kontakter i sträckan skall ingå mellan Centrala uttaget (Hushåll) och AN. Mätningarna skall presenteras sammanslagna i samma fil i format .SOR/.MSOR och .pdf.

OTDR skall även användas vid felavhjälpling samt för drift- och underhållsarbete.

För samtliga typfall skall Tjänsteverifiering utföras som del av godkännande mätkriterierna.

Tjänsteverifiering utförs i det centrala uttaget i hushållet enligt den gällande tjänsteverifieringsrutinen. Ett verktyg har tagits fram som verifierar samtliga tjänster från en dator. Rutin för att användning av detta verktyg tas fram nu (2014-11-25).

Com Hem kommer beroende på vilken kategori av koppar kabelsystem som är installerad hos fastighetsägaren kunna leverera olika typ av utbud. Com Hems stödsystem kommer hantera vilken typ av tjänst/er som slutkunden kan få baserat på vilken kapacitet som fastighetsägarens kabelsystem har. T.ex kategori 5 kabelsystem har max kapacitet på 100 Mbps, dvs tjänster på 200 Mbps kan inte levereras till dessa kunder.

Kalibrering skall vara utförd och dokumenterad enligt gällande riktlinjer från respektive tillverkare.

12.2 Godkända mätinstrument FTTH/FTTH+

Com hem har genomfört en upphandling av mätinstrument och verktyg för installation och verifiering av fastighetsnät. Com Hem har även tagit fram specifika mätmetoder och arbetssätt som skall användas tillsammans med Com Hems godkända mätinstrument enligt nedan.

12.2.1 OTDR och Videomikroskåp

Instrument från följande tillverkare är godkända av Com Hem

Benämning	Mjukvara	Typvärden
JDSU	OTDR med stöd för Smart OTDR och Smart Link Mapper	SM SC/LC-UPC/APC, 1310-1550 nm, min 10 ns
Fluke	ProjX™ management	SM SC/LC-UPC/APC, 1310-1550 nm, min 10 ns
EXFO	iOLM	SM SC/LC-UPC/APC, 1310-1550 nm, min 10 ns
Anritsu	New fiber visualizer	SM SC/LC-UPC/APC, 1310-1550 nm, min 10 ns

12.3 Godkända mätinstrument FTTB

Com Hem har gjort en upphandling av mätinstrument för certifiering av kabelsystem för Spridnings- och Lägenhetsnät.

Instrument från följande tillverkare är godkända av Com Hem

Benämning	Beskrivning
Fluke	För certifiering av upp till Kabelsystem kategori 6 _A
JDSU	För certifiering av upp till Kabelsystem kategori 6 _A

12.4 Godkännande mätkriterier - FTTH

12.4.1 Mätmetod

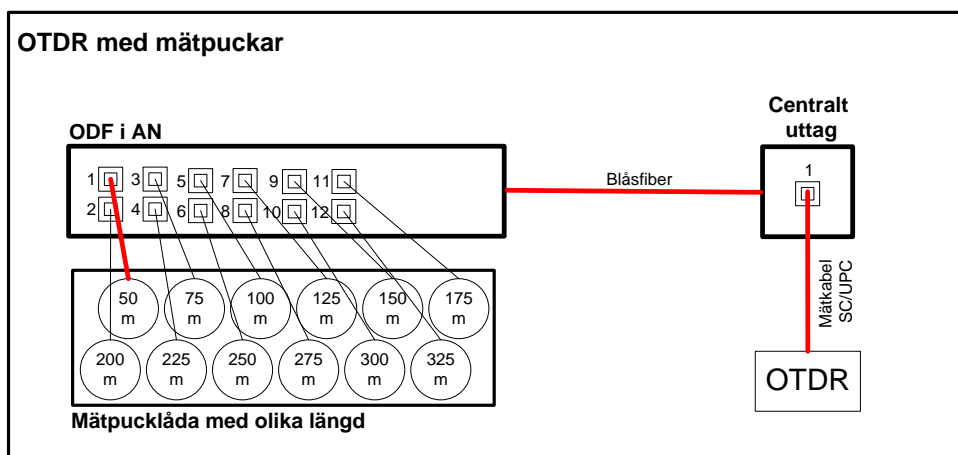
De mätningar som skall göras skall verifiera följande enligt Com Hems godkännande kriterier enligt Figur 4 och Figur 7:

1. Total dämpning mellan ODF och Centralt uttag.
2. Renlighet av samtliga kontakter från ÖP till Centralt uttag.
3. Reflektion i kontakter i ODF och Centralt uttag.
4. Korrekt skarvad enligt panelkort mellan ODF port i AN och Centralt uttag hos hushållet.
5. Upptäcka eventuella skador och mikroböjar på installerad fiberkabel.
6. Vid övertagande av befintligt nät kan mätning göras med en mätstick åt gången för att undvika avbrott för kund.

Com Hems mätmetod vid nybyggnation av FTTH/FTTH+ installationer skall genomföras med OTDR och mätstickor för verifiering av Com Hems godkännande kriterier. Syftet med att använda mätstickor är för att se första och sista kontakten samt att säkerställa att rätt port går till rätt "lägenhet".

Ett sätt att minska resursbehovet vid mätning genom att det endast behövs en tekniker som är placerad vid mediaomvandlaren och som hanterar OTDR-mätningen. I AN placeras förslagsvis "en låda med mätstickor" enligt bild nedan som kopplas till den ODF som skall mätas.

En lista upprättas med vilken mätsticka som är ansluten till vilken port i ODF:en vilket gör det enkelt för teknikern att avgöra att fiberförbindelsen är rätt skarvad. Mätstickans längd skall vara anpassad för den uppmätta fibersträckan (tex. launch-kabel ca 25 m och mätsticka 50 - 500 m). För att kunna tolka protokollen från mätningarna skall mätstickornas längd bifogas mätningarna.



Figur 2, Metod för OTDR-mätning med hjälp av mätstickor.

12.4.2 Länkbudget och reflektionsdämpning

Com Hem godkänner en länkbudget på max 2,47dB@1310nm från ODF till det Centrala uttaget. Beräkningen är baserad på max fiberlängd och max dämpning på skarvar och kontakter enligt beskrivning och beräkning under Figur 3. Typvärdet skall normalt vara lägre än Com Hems nivå för godkännande.

dB Beräkning FTTH 1310nm											
	Patch		ODF		Fiber Mikrokabel		Blåsfiber		Fiber uttag		Patch
	Pigtail	SC/UPC			ANf Skarvpunkt			Pigtail	SC/UPC		
	dB/patch	dB/skarv	dB/kontakt	dB/km	dB/skarv	dB/km	dB/skarv	dB/kontakt	dB/patch	Summa dB	
Spec. värde	0,4	0,1	0,4	0,38	0,1	0,38	0,1	0,4	0,4		
Antal	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1		
Summa	0,4	0,1	0,4	0,38	0,1	0,19	0,1	0,4	0,4	2,47	

Figur 3, Beräkning av dämpningsbudget för Ethernet trafik över FTTH-nät.

Provningsprotokoll skall för varje uppmätt förbindelse, utöver det som angivits ovan, innehålla dämpningsvärden för 1310nm i enlighet med SS-EN 50 173-1 och enligt Com Hems krav enligt tabell nedan.

För FTTH installationer skall reflektionsdämpning anges för varje kontakt mellan ODF i AN och Centralt uttag. Krav enligt nedanstående tabell skall vara uppfyllda vid en nyinstallation.

FTTH

Beskrivning	Krav
Dämpning per km	Typ 0,38 dB/km, max 0,4 dB (1285-1310nm) Typ 0,22 dB/km, max 0,25dB (1530-1570nm)
Skarvdämpning	Typvärde 0,1dB, Max 0,2 dB
Kontakt dämpning SC/UPC	Typvärde 0,4 dB Max 0,5 dB
Reflektionsdämpning i kontakter SC/UPC	Bättre än 50dB
Renlighet på kontakter enligt SS-EN 61300-3-35	SM UPC, kontroll av Zon A, B, C och D

Figur 4, Com Hem godkännande kriterier för FTTH nät.

12.5 Godkännande mätkriterier FTTH+

12.5.1 Mätmetod

De mätningar som skall göras skall verifiera följande enligt Com Hems godkännande kriterier enligt Figur 4 och Figur 7:

1. Total dämpning mellan ODF och Centralt uttag inkl. WDM-filter
2. Renlighet av samtliga kontakter från ÖP till Centralt uttag.
3. Reflektion i kontakter i ODF och Centralt uttag.
4. Korrekt skarvad enligt panelkort mellan ODF port i AN och Centralt uttag hos hushållet.
5. Upptäcka eventuella skador och mikroböjar på installerad fiberkabel.
6. Vid övertagande av befintligt nät kan mätning göras med en mätsticka åt gången för att undvika avbrott för kund.

Mätmetoden skall vara densamma som för FTTH.

12.5.2 Länkbudget, reflektionsdämpning och renlighet av kontakter

Com Hem godkänner en länkbudget på max 2,83dB@1310nm och 2,83dB@1550nm från ODF t.o.m WDM-filtret.

Beräkningen är baserad på max fiberlängd och max dämpning på skarvar och kontakter enligt beskrivning och beräkning nedan.

dB Beräkning FTTH+		1-fiberslösning											
1550nm													
Fastighetsnät: ODF-Fiberuttag													
	ODF		Fiber Mikrokabel		ANf		Blåsfiber		Fiber uttag - IN		WDM-filter	Fiber uttag - UT	
	Pigtail	SC/APC							Pigtail		SC/UPC	Pigtail	SC/UPC
	dB/skarv	dB/kontakt	dB/km	dB/skarv	dB/km	dB/skarv	dB/kontakt	dB/filter	dB/skarv	dB/kontakt	Summa dB		
Spec. värde	0,1	0,4	0,22	0,1	0,22	0,1	0,4	0,9	0,1	0,4			
Antal	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1			
Summa	0,1	0,4	0,22	0,1	0,11	0,1	0,4	0,9	0,1	0,4			2,83

dB Beräkning FTTH+		1-fiberslösning															
1550nm																	
EDFA - Fiberuttag																	
	EDFA 21dB	Patch	Splitter 2-way	Patch	Splitter 32-way	Patch	ODF Pigtail	SC/APC	Fiber Mikrokabe	ANF Skarpunkt	Blåsfiber	Fiber uttag - IN Pigtail SC/UPC		WDM- filter	Fiber uttag - UT Pigtail SC/UPC		
	dB/kontakt	dB/km	dB/split	dB/patch	dB/split	dB/patch	dB/skarv	dB/kontakt	dB/km	dB/skarv	dB/km	dB/skarv	dB/kontakt	dB/filter	dB/skarv	dB/kontakt	Summa dB
Spec. värde	0,4	0,4	3,3	0,4	21	0,4	0,1	0,4	0,22	0,1	0,22	0,1	0,4	0,9	0,1	0,4	
Antal	1	0,002	1	0,002	1	0,002	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	
Summa	0,4	0,0008	3,3	0,0008	21	0,0008	0,1	0,4	0,22	0,1	0,11	0,1	0,4	0,9	0,1	0,4	27,5324

Figur 5 Typvärdet för FTTH+ nät fram fr.o.m ODF t.o.m WDM-filer.

Den totala fiberbudgeten för Kabel-TV fr.o.m. WDM-filer t.o.m. EDFA skall uppfylla kraven som finns beskrivna i Com Hems senaste version av dokumentet " FTTH Plus Projektering RF-Overlay". Com Hem godkänner länkbudget mellan 26-28 dB@1550 per FTTH+ anslutning för RF-overlay trafik enligt beräkning i Figur 6 nedan.

dB Beräkning FTTH+		1-fiberslösning															
1550nm																	
EDFA - Fiberuttag																	
	EDFA 21dB	Patch	Splitter 2-way	Patch	Splitter 32-way	Patch	ODF Pigtail	SC/APC	Fiber Mikrokabe	ANF Skarpunkt	Blåsfiber	Fiber uttag - IN Pigtail SC/UPC		WDM- filter	Fiber uttag - UT Pigtail SC/UPC		
	dB/kontakt	dB/km	dB/split	dB/patch	dB/split	dB/patch	dB/skarv	dB/kontakt	dB/km	dB/skarv	dB/km	dB/skarv	dB/kontakt	dB/filter	dB/skarv	dB/kontakt	Summa dB
Spec. värde	0,4	0,4	3,3	0,4	21	0,4	0,1	0,4	0,22	0,1	0,22	0,1	0,4	0,9	0,1	0,4	
Antal	1	0,002	1	0,002	1	0,002	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	
Summa	0,4	0,0008	3,3	0,0008	21	0,0008	0,1	0,4	0,22	0,1	0,11	0,1	0,4	0,9	0,1	0,4	27,5324

Figur 6, Beräkning på fiberdämpningsbudget för RF-overlay trafik i FTTH+ nät

Provningsprotokoll skall för varje uppmätt förbindelse utöver det som angivits ovan innehålla dämpningsvärden för de olika våglängderna 1310nm och 1550nm våglängd i enlighet med SS-EN 50 173-1 och enligt Com Hems krav enligt tabell nedan.

För FTTH+ installationer skall reflektionsdämpning anges för varje kontakt mellan ODF i AN och Centralt uttag. Krav enligt nedanstående tabell skall vara uppfyllda vid en nyinstallation.

FTTH+

Beskrivning	Krav
Dämpning per km	Typ 0,38 dB/km, max 0,4 dB (1285-1310nm) Typ 0,22 dB/km, max 0,25dB (1530-1570nm)
Skarvdämpning	Typvärde 0,1dB, Max 0,2 dB
Kontakt dämpning SC/APC	Typvärde 0,4 dB Max 0,5 dB
Reflektionsdämpning i kontakter SC/APC	Bättre än 65dB
Renlighet på kontakter enligt EIC 61300-3-35	SM APC, kontroll av Zon A, B, C och D

Figur 7, Com Hem godkännandekriterier för FTTH+ nät

12.6 Godkännande mätkriterier FTTB

12.6.1 FTTB - Spridningsnät

Ett spridningsnät baserat på LAN kopparkabel kan vara baserat på kategori 5/5e eller kategori 6/6_A. För de olika LAN kopparkabel alternativen oavsett det gäller nyinstallation eller övertagande av befintliga spridningsnät skall nedanstående krav uppfyllas.

Kategori 5 – Class D 100 MHz

Beskrivning	Krav
Kabeltyp	Enligt märkning på kabeln
Teststandard	Enligt märkning på kabeln
Längd	Max 90m från korskoppling till uttag i lägenhet
Dämpning	24dB
Överhörningsdämpning (ACR)	6,1dB
NEXT	30,1 dB
Reflektionsdämpning (Return loss)	10dB

Kategori 5e – Class E 100 MHz

Beskrivning	Krav
Kabeltyp	Enligt märkning på kabeln
Teststandard	Enligt märkning på kabeln
Längd	Max 90m från korskoppling till uttag i lägenhet
Dämpning	21,7dB
Överhörningsdämpning (ACR)	18,2dB
NEXT	39,9dB
Reflektionsdämpning (Return loss)	12dB

Kategori 6 – Class E 250 MHz

Beskrivning	Krav
Kabeltyp	N100.164 och kontaktdon N5420.116 / E-nr: 5176400.
Teststandard	ISO/IEC 11801:2002 med färgkod T568B
Längd	Max 90m från korskoppling till uttag i lägenhet
Dämpning	35,9 dB
Överhörningsdämpning (ACR)	2,8dB
NEXT	33,1 dB
Reflektionsdämpning (Return loss)	8 dB

Kategori 6_A – Class F 600Mhz

Beskrivning	Krav
Kabeltyp	Enligt märkning på kabeln
Teststandard	Enligt märkning på kabeln
Längd	Max 90m från korskoppling till uttag i lägenhet
Dämpning	54,6 dB
Överhörningsdämpning (ACR)	3,1dB

NEXT	51,2dB
Reflektionsdämpning (Return loss)	8 dB

12.6.2 FTTB - Områdesnät

Områdesnät vid en FTTB installation skall byggas för att knyta ihop ett antal korskopplingsstativ i ett koppar spridningsnät. Det skall ske med Singelmode fiber.

Övertagande av nät kan ske antingen med Singelmode fiber eller med LAN-kabel Kategori 6_A. Kategori 6_A kabel får endast användas vid inomhusförläggning mellan korskopplingsstativ.

För de fall Com Hem tar över ett befintligt nät eller bygger nya områdesnät skall nedanstående krav uppfyllas.

Områdesnät med singelmode fiber

Beskrivning	Krav
Dämpning per km	Typ 0,38 dB/km, max 0,4dB (1285-1310nm)
Skarvdämpning	Typvärde 0,1dB, Max 0,2 dB
Kontakt dämpning SC/UPC	Typvärde 0,4 dB Max 0,5 dB
Reflektionsdämpning SC/UPC	Bättre än 50dB
Reflektionsdämpning SC/APC	Bättre än 65dB
Renlighet på kontakter enligt EIC 61300-3-35	Klass A

Områdesnät Kategori 6_A – Class F 600Mhz

Beskrivning	Krav
Längd	Max 90m mellan korskopplingspanel där aktiv utrustning finns placerad.
Dämpning	54,6 dB
Överhörningsdämpning (ACR)	3,1dB
NEXT	51,2dB
Reflexionsdämpning (Return loss)	8 dB

12.7 Noder

Com Hem har i Fastighetsnätet en aktiv nodpunkt, AN som antingen kan installeras i ett teknikrum i fastighetsägarens byggnad eller som en fristående teknikbod för t.ex en samfällighet med enfamiljshus.

12.7.1 AccessNod - Teknikrum

Teknikrum används för både FTTB och FTTH/FTTH+ för installation av fastighetsnät i flerfamiljshus.

Teknikrum som i normalfallet är placerade i fastighetsägarens lokaler skall vara dimensionerat för det antal hushåll som skall anslutas hos fastighetsägaren.

Normalt används teknikrummen endast för en fastighetsägare och delas inte mellan flera fastighetsägare.

För ett Fastighetsnät som täcker in flera byggnader byggs ett centralt teknikutrymme, Access Nod (AN) som i sin tur aggregerar underliggande teknikutrymmen, ANk (AccessNod-koppar) i FTTB fallet och ANf (AccessNod-fiber) i FTTH/FTTH+ fallet.

Se också beskrivning under typfall 34 punkt 18.

Följande krav skall följas vid uppförande av nytt eller övertagande av teknikutrymmen:

Nr.	Krav – AccessNod – AN i Teknikutrymme i byggnad
1.	Teknikutrymmet skall utgöras av ett fristående utrymme eller att det samlokaliseras med fastighetens el central eller teknikrum.
2.	Teknikutrymmet skall vara fritt från damm för att undvika att kylning i Ethernetswitchar försämras genom att fläktar påverkas. Om utrymme används där det finns risk för att kylning kan påverkas måste ett yttre skydd installeras i form av skåp med minst IP-klass 42 och fläkt för att ventileras ut värme.
3.	Omgivningstemperatur mellan +15 till +25 grader och luftfuktighet mellan 5 % – 60 %.
4.	Stativet bör vara ett fullhöjdsstativ 2000mm högt, 600mm djupt och 19" enligt ETSI standard, försett med byglar för hantering av patchkablage. För mindre fastighetsägare kan ett halvstativ användas. Det skall vara ett låsbart skåp enligt Com Hems materiellista om utrymme är tillgängligt för en större grupp individer.
5	Stativet skall vara anslutet till fastighetens potentialutjämningsystem (PUS) om det finns i fastigheten. Saknas PUS skall detta installeras.
6.	Minst två dubbla jordade eluttag ska finnas i anslutning till stativet.
7.	Varje stativ i AN skall nätanslutningen med 230VAC, 50Hz, samt läggas in i egen säkring, 10A och överspänningskydd/transientskydd .
8.	Dörrar ska uppfylla Svenska Stöldskyddsföreningens krav SSF 200:4, skyddsklass 2
9.	Lås och slutbleck ska vara certifierade enligt SS 3522, klass 3.

Nr.	Krav – AccessNod – Koppar – ANk
1.	ANk skall vara placerad i separat utrymme och utgöras av ett låsbart skåp enligt Com Hems materiellista. Separat utrymme kan utgöras av teknikrum eller elcentral i byggnaden.
2.	Teknikutrymmet skall vara dammfritt för att undvika att kylning i Ethernetswitchar försämras genom att fläktar påverkas. Om utrymme används där det finns risk för att kylning kan påverkas måste ett yttre skydd installeras i skåp med minst IP-klass 42 med fläkt för att ventileras ut värme.

3.	Stativet skall vara anslutet till fastighetens potentialutjämningsystem (PUS) om det finns i fastigheten. Saknas PUS skall detta installeras.
4.	Omgivningstemperatur mellan +15 till +25 grader och luftfuktighet mellan 5 % – 60 %.
5.	Minst ett dubbeljordat eluttag ska finnas i anslutning till stativet.
6.	Nätanslutningen skall vara 230VAC, 50Hz.

Nr.	Krav – AccessNod – Fiber – ANf
1.	ANf utgörs av ett fiberskarvskåp enligt Com Hems materiallista och skall vara placerad på vägg eller i mark. Fiberskarvskåpen finns i utförandet från 36 upp till 288 fiber.

12.7.2 AccessNod - Fristående teknikbod

Det huvudsakliga användningsområdet för AccessNod som fristående teknikbod kommer att vara vid byggnation av FTTH/FTTH+ lösningar till samfälligheter men kan också användas för flerfamiljshusanslutning då det saknas teknikutrymmen i fastighetsägarens byggnader.

AccessNoden skall anläggas på en så geografisk central plats som möjligt i förhållande till de enfamiljshus som skall anslutas i samfälligheter för att minimera schakt- och kanalisationslängder. AN skall även placeras så den lätt åtkomlig för drift och underhåll.

Avståndet till hushållet skall inte överstiga 2km fågelvägen från AN till enfamiljshuset.

Följande krav är huvudkrav som skall gälla. En mer detaljerad kravlista skall upprättas i samband med upphandling av fristående teknikbod.

Nr.	Krav – AccessNod – AN – Fristående teknikbod
1.	Teknikboden skall användas för både terminering av fiberkabel i Fastighetsnät, access switchar samt i förekommande fall även fibersplitters och EDFA för FTTH+ installationer.
2.	Teknikboden skall ha plats för att terminera alla Centrala uttag. Com Hems olika nodtyper finns beskrivna i punkt 12.7.
3.	Omgivningstemperatur mellan +15 till +25 grader och luftfuktighet mellan 5 % – 60 %.
4.	Teknikboden skall ha förseglade genomföringar för rör och dukter
5.	Teknikboden skall ha separat elcentral och vara utrustad med jordfelsbrytare.
6.	Teknikboden skall kunna utrustas med UPS.
7.	Stativet skall vara ett fullhöjdsstativ 2000mm väggstativ 19" enligt ETSI standard, försett med byglar för hantering av patchkablage. Stativdjup skall vara 600mm.
8.	Antalet stativ är beroende på antal Centrala uttag och vilken utrustning som skall placeras i teknikboden. Se punkt 2 i denna lista, storlek på nod.
9.	Ellister skall placeras i varje stativ som kräver elförsörjning.
10.	Dörrar ska uppfylla Svenska Stöldskyddsföreningens krav SSF 200:4, skyddsklass 2
11.	Lås och slutbleck ska vara certifierade enligt SS 3522, klass 3.

- | | |
|------------|--|
| 12. | Klimatanläggning skall finnas i teknikboden för reglering av drifttemperatur enligt punkt 3 i denna lista. |
|------------|--|



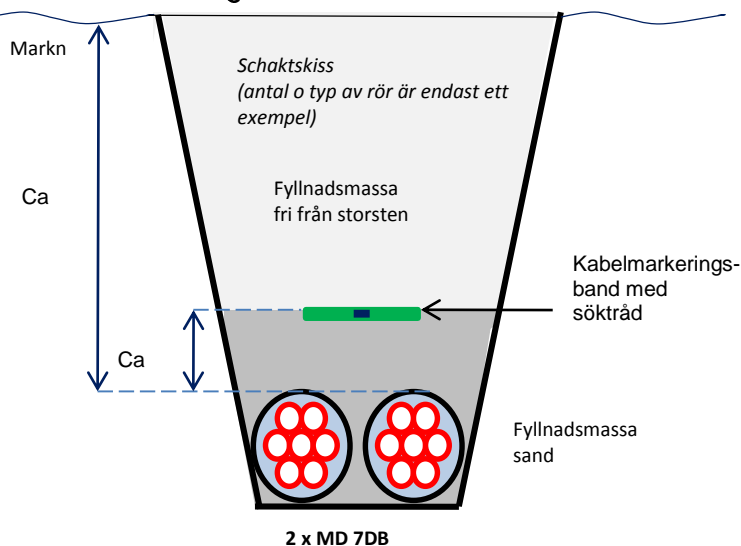
Figur 8; Exempel på fristående teknikbodar som AccessNod

12.8 Förläggning i mark

Det är mycket viktigt att all kanalisation inom- och utomhus förläggs enligt Com Hems materialleverantörs föreskrifter samt enligt dessa designregler avseende böjradier, förslutningar etc. Följande generella minimikrav gäller vid förläggning i mark.

Nr.	Krav - Kanalisation i mark
1.	Kanalisation skall i normalfall ha en fyllnadshöjd på minst 0.55 meters djup samt uppfylla allmänna föreskrifter hos respektive kommun. I de fall man ej kan uppnå detta djup skall Com Hem underrättas för rådgivning.
2.	Schaktbotten skall jämnas med sand vartefter kanalisation förläggs och täcks med sand. Kabelmarkeringsband med söktråd förläggs ca 10cm ovan kanalisation.
3.	Återfyllningsmaterial får ej innehålla stora stenar, vassa föremål eller annat som kan skada kanalisationen.
4.	Innan eventuell sprängning, knackning eller rivning av berg utföres skall Com Hem underrättas och en skriftlig överenskommelse ske mellan Com Hem och entreprenören.
5.	Vid tryckning eller borring under väg skall förläggingsdjupet vara minst 1,2 meter under vägbana. Com Hem skall underrättas och en skriftlig överenskommelse ske mellan Com Hem och entreprenören innan tryckning eller borring under väg utföres.
6.	Ändförslutning skall ske av samtlig kanalisation och dukter som ej är kopplade i duktskarvboxar eller skarvskåp.
7.	Markeringsband med söktråd skall användas längst schaktstråken.

Nedanstående bild visar en schaktprofil vid förläggning av dukter i allmän mark. Vid förläggning i privat mark kan annat förlägningsdjup förekomma efter Com Hems godkännande.



Figur 9, Schaktprofil vid förläggning i allmän mark.

Schaktprofilen kan komma att skilja från kommun till kommun när det gäller schaktdjup etc. varför lokala bestämmelser måste tas i beaktande.

12.9 Förläggning inomhus, i kulvert eller i befintlig kanalisation

När dukter installeras inomhus finns ofta givna framföringsvägar. Det kan vara stegar, rännor, kabelschakter mm. som även är avsett för annat kablage. Viktigt är att förlägga dukterna på ett tillfredsställande sätt så att framtida, samt andra ledningsarbeten, inte påverkar förlagd kanalisation.

På utsatta platser skall dukter förläggas i ett mekaniskt skydd, det kan vara där risk för sabotage föreligger, där dukter är installerade ovan mark utomhus under 2,2 meters höjd, eller på andra platser ovan mark där risk finns för yttre påverkan.

Nr.	Krav - Kanalisation inomhus, i kulvert
1.	Blåsfiberdukt 5/3,5mm eller 3/2,1mm i spridningsnät ska förläggas skyddad i särskild yttre kanalisation om den förläggs i trapphus eller i lägenhetsnät. Vid förläggning på stegar eller linspann behöver ingen yttre kanalisation installeras. Böjar och avvinklingar på kanalisation får inte underskrida duktens eller blåsfibers minsta tillåtna böjningsradie. Se leverantörens specifikationer enligt Com Hems gällande materiallista.
2.	14/10 dukter för mikrokabel och blåsfiberdukt ska i utrymme där det finns risk för mekaniska skador förläggas i skyddande rör.
3.	Ändförslutning skall ske av samtliga dukter som ej är kopplade i duktskarvboxar eller skarvskåp. Särskilda ändförslutningar skall användas i fiberskarvskåp enligt tillverkarens rekommendationer.

4.	Skarvning utav dukter skall kontrolleras så att "luft och fuktläckage" inte förekommer.
5.	Kanalisation och synliga dukter skall märkas med "OPTO" för det fall dukten inte är märkt med detta.

12.10 Skarvskåp i byggnad

För FTTH/FTTH+ installationer i flerfamiljshus används fiberskarvskåp ANf i byggnad för att skarva ut det antal fiber som krävs för att ansluta alla hushåll och övriga lokaler som skall ha ett central uttag. Från AN går det ut en mikrofiberkabel som tappas av via mid-span till varje fiberskarvskåp.

Från fiberskarvskåpet byggs ett mikroduktnät 5/3,5mm eller 3/2,1mm för blåfiber till centrala uttaget. Beroende på vilken typ av mikroduktnät som installeras och antal centrala uttag väljs ett fiberskarvskåp med rätt storlek, se nedan.

Fiberskarvskåpet för inomhusplacering finns i följande storlekar (Antal centrala uttag):

Antal centrala uttag	Typ av mikrodukt	Benämning
36	5/3,5mm	ANf-36-inomhus-5mm
96	5/3,5mm	ANf-96-inomhus-5mm
192	5/3,5mm	ANf-192-inomhus-5mm
64	3/2,1mm	ANf-64-inomhus-3mm
96	3/2,1mm	ANf-96-inomhus-3mm
192	3/2,1mm	ANf-192-inomhus-3mm
288	3/2,1mm	ANf-288-inomhus-3mm

För detaljerad information om skarvskåpet se Com hems materiallista på Elektroskandia. Skarvskåpen i byggnad skall i övrigt monteras enligt gällande installationsanvisningar.

12.11 Skarvskåp i mark

Vid FTTH/FTTH+ installationer till samfälligheter installeras passiva fiberskarvskåp i mark ANf (AccessNod-fiber). Skarvskåpen utgör kopplingspunkten mellan områdes- och spridningsnätet för en FTTH/FTTH+ installation.

Placering av skarvskåp skall ske på ett sådant sätt att risken för åverkan minimeras vid snöröjning, biltrafik etc. Vid behov skall snökäppar monteras på skåpet. Skåpet skall även placeras så det är lätt åtkomlig för drift och underhåll.

Skarvskåpen i mark skall i övrigt monteras enligt gällande installationsanvisningar.

Fiberskarvskåpet för utomhusplacering finns i följande storlekar (Antal centrala uttag):

Antal centrala uttag	Typ av mikrodukt	Benämning
48	7/3,5mm	ANf-48-mark-7mm
96	7/3,5mm	ANf-96-mark-7mm

13 Material- och produktlista

13.1 Övergripande beskrivning

Com Hem har genomfört en upphandling av material för passivt nät. Entreprenören som jobbar på uppdrag av Com Hem skall använda specificerade material beskrivna under denna punkt för byggnation av Fastighetsnät.

Com Hem ansvarar för tillhandahållandet av passivt material med utvalda leverantörer via Com Hems logistikpartner Elektroskandia. På Elektroskandias webb-lösning för beställning finns ett särskilt objekt upplagt som heter Passivt nät – LAN där all passivt material finns upplagt som ingår i Com Hems materiallista. För varje produkt finns upplagt produktblad och i förekommande fall även installationsanvisningar. All beställning skall ske via Elektroskandias kundvagnslösning.

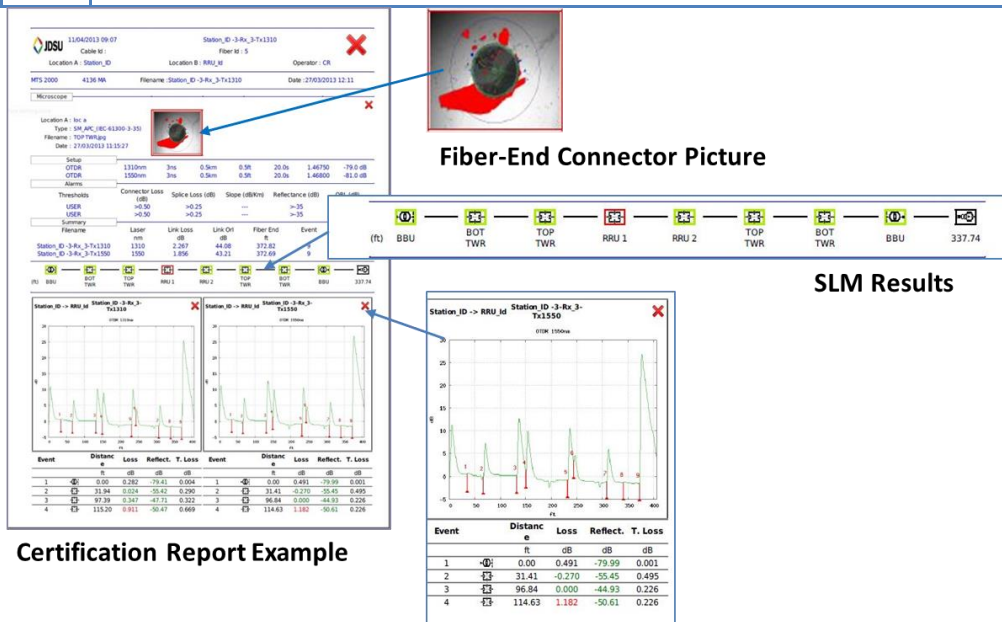
I Elektroskandias kundvagnslösning finns kopplat till respektive artikel produktblad och beskrivningar samt installationsanvisningar i förekommande fall.

14 Dokumentation

Dokumentation skall överlämnas efter gjort installation från entreprenör till Com Hem enligt nedan.

Nr.	Beskrivning
-----	-------------

1	Dokumentation över anläggningen skall överlämnas i form av; relationsritning, panelkort, förbindningstabell, ställningsritning mm som skall finnas uppsatt vid respektive kopplingspanel i teknikutrymme, enligt SS-455 1201
2.	Mätresultatet skall presenteras i PDF-format och instrumentets källformat. Mätningen skall vara sammanställd på ett A4 för varje inmätt förbindelse. Se punkt 12.2 för godkända instrument.
3.	Inmätning och kontroll av anläggningen ska ske enligt Com Hems krav beskrivna under punkt 12.
4.	Mätprotokoll skall överlämnas till Com Hem tillsammans med övrig dokumentation.



Figur 10, Exempel på dokumentation från OTDR instrument

Inmätningensprotokollet skall göras per förbindelse och innehålla följande:

1. Datum och tid för mätning
2. Senaste kalibreringsdatum för instrument
3. Typ av instrument
4. SLM resultat med godkända värden (grön symbol)
5. Bild på kontakt med godkänt resultat
6. Översiktlig graf på fiberinmätt förbindelse.
7. Värden på varje händelsepunkt i mätningen

15 Offertförfrågan

Med offertförfrågan avses den projektering som görs för att Com Hem skall kunna lämna en offert till en samfällighet eller fastighetsägare. Efter gjord projektering skall bästa alternativ väljas enligt de typfall som finns beskrivna i detta dokument.

I Mall Offertförfrågan - FiberLAN anges vad svaret på en offertförfrågan skall innehålla och vilka uppgifter som skall tas fram för att kunna lämna offert. Svaret på offertförfrågan skall kompletteras med en mängdning i Elektroskandias kundkorg för allt ingående passivt material. Arbetskostnaden skall offereras i det gällande ärendehanteringssystemet.

15.1 Rekommendationer vid nybyggnation av fastighetsnät

Com Hem utgår i första hand ifrån vad Fastighetsägaren önskar för typ av fastighetsnät, om det skall vara FTTB eller FTTH. Beroende på hur många byggnader som ingår i fastighetsägarens bestånd på samma fastighet har Com Hem gjort följande rekommendationer.

1. Är det ett fåtal byggnader på fastigheten rekommenderas FTTB
2. Är det ett större antal byggnader rekommenderas FTTH

Var gränsen går mellan "ett fåtal" och "ett större antal" byggnader får avgöras från fall till fall och hur stort avstånd det är mellan byggnaderna på fastigheten.

Följande kriterier för val av FTTB alternativt FTTH ligger som grund för Com Hems rekommendation.

Argument för rekommenderade lösningar

FTTB	FTTH
Hög kapacitet upp till 90 meter	Hög kapacitet över långa sträckor
Mer kostnadseffektiv för mindre installationer (<90 meter mellan AN och hh)	Fibern i sig har närmast obegränsad kapacitet. Begränsningen ligger endast i ändutrustningen.
Enklare installation	Störningsfritt och svårt att avlyssna
Färre aktiva utrustningar i Fastighetsnätet	Enklare göra en robust installation i samutnyttjat Teknikutrymme (AN)
Ingen mediaomvandlare krävs i lägenhet	

Vid byggnation av FTTB bör Kategori 6 kablage användas i normalfallet. I undantagsfall kan Kategori 6_A användas om det specifikt krävs av kunden i annat fall bör fiber föreslås som alternativ om kapaciteter över 1 Gbps erfordras.

15.2 Process för övertagande av nät

Appendix B, Besiktningprocess beskriver de kriterier som gäller vid övertagande av nät och vilka metoder som skall användas för att säkerställa ett godkännande av Fastighetsnät.

16 Typfall

Det finns ett antal typfall definierade för de tjänster som Com Hem levererar till samfälligheter och fastighetsägare som är listade i Tabell 3 nedan.

Typfallen utgör underlag för de designalternativ som beskrivs senare i detta dokument.

Typfall	Beskrivning
33	FTTB Befintlig kopparnät, flerfamiljshus
34	FTTB Nytt kopparnät, flerfamiljshus
35	FTTH Flerfamiljshus
36	FTTH Samfälligheter
37	FTTH+ Enfiberslösning, flerfamiljshus
38	FTTH+ Enfiberslösning, samfällighet

Tabell 3, Com Hems definierade typfall för fiber-LAN

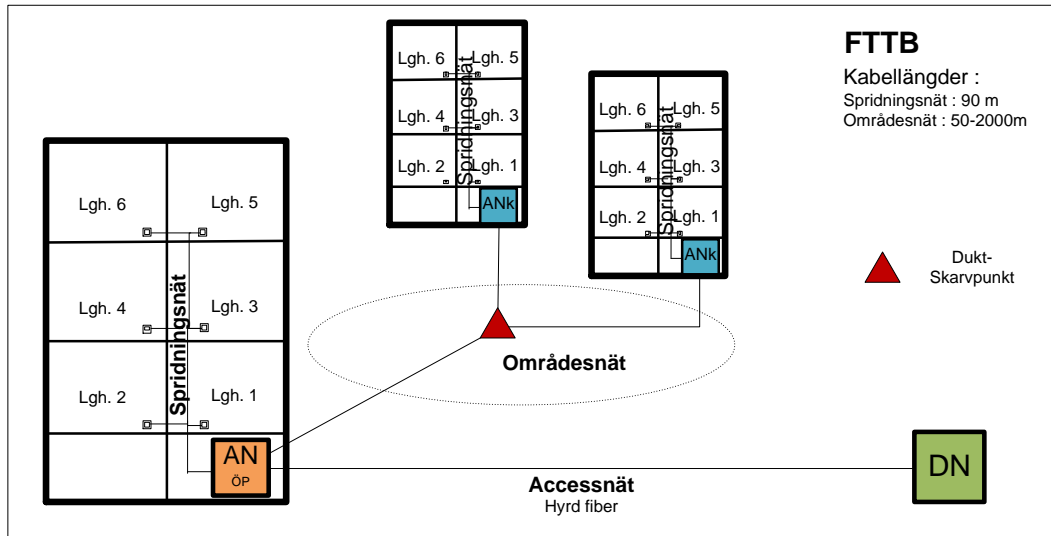
17 Typfall 33 – FTTB Befintligt koppar-LAN

17.1 Övergripande design

Många fastighetsägare har idag byggt fastighetsnät bestående av LAN kopparnät med kategori 5/6 kabel. Normalt kan Com Hem utnyttja befintliga koppar-LAN efter att ha verifierat och granskat inmättningsprotokollen, se punkt 12 för godkännandekriterier.

Com Hem ansluter fastighetsägarens passiva nät i AN via Com Hems hyrda accessnät. I AN ligger också den juridiska överlämningspunkten mellan Com Hem och fastighetsägaren, kallad ÖP, se punkt 17.2.1.

Beroende på omfattningen av fastighetsägarens nät finns också ett antal undernoder till AN benämnda ANk (AccessNod-koppar) där Com Hem placerar aktiv utrustning som patchas in mot fastighetsägarens befintliga spridningsnät.



Figur 11, Exempel på ett fastighetsnät hos en fastighetsägare.

Ett befintligt nät som Com Hem kan ta över kan bestå utav ett enskilt spridningsnät i en byggnad eller ett områdesnät som kopplar ihop flera spridningsnät hos fastighetsägaren.

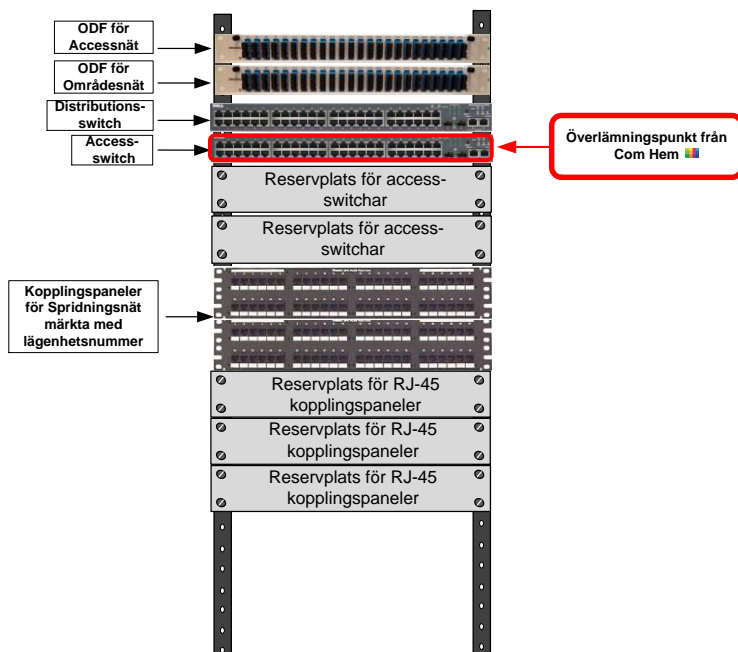
17.2 AccessNod, AN

Com Hem ansluter fastighetsägarens Fastighetsnät (Spridnings- och i förekommande fall Områdesnät) i AccessNoden, AN där spridningsnät och områdesnät terminerar i korskopplingspanel och eventuellt ODF:er.

AN utgörs av ett teknikutrymme i fastighetsägarens lokaler och skall uppfylla minimikraven angivna i 12.7.1.

17.2.1 Överlämningspunkt, ÖP.

Definitionen på överlämningspunkt är Com Hems access-switchar placerade i stativet i AN. Access-switcharna ansluts till spridningsnätets kopplingspanel (RJ-45) i byggnaden och i förekommande fall även ODF tillhörande områdesnätet till övriga byggnader i fastighets-beståndet.



Figur 12, ÖP till Com Hems bredbandsnät

Com Hem patchar upp alla lägenheter till accessswitcharna för de lägenheter som är märkta med ett lägenhetsnummer i kopplingspanelen.

17.3 Områdesnät

I det fall fastighetsägaren har flera byggnader måste ett Områdesnät ha byggts från AN till de övriga byggnaderna. Områdesnätet skall ha byggts som ett stjärnnät med singlemode fiber, vilket innebär att det måste finnas minst 2 fiber till varje byggnad som terminerar i AN. Vid byggnation av nytt områdesnät bör 12 fiber lämnas av till varje byggnad.

Com Hem kan godkänna ett områdesnät baserat på koppar-LAN Kategori 6_A för det fall områdesnätet byggs mellan stativ i en större byggnad eller mellan närliggande byggnader.

Om ett koppar kategori 6_A är byggt som områdesnät skall kabeln vara förlagd i rör och inomhus eller i kulvert, ej förlagd i mark.

Com Hems kriterier för godkännande av områdesnät med singlemode fiber eller Kategori 6_A LAN kabel framgår av punkt 12.6.2.

17.4 Fastighetsnät

För leverans av Com Hems tjänster kan befintliga fastighetsnät utnyttjas i de flesta fall. Com Hem vill göra en kontroll av befintligt nät för att säkerställa en bra leverans av slutkunds-tjänsterna samt för att ta ett drift- och underhållsansvar.

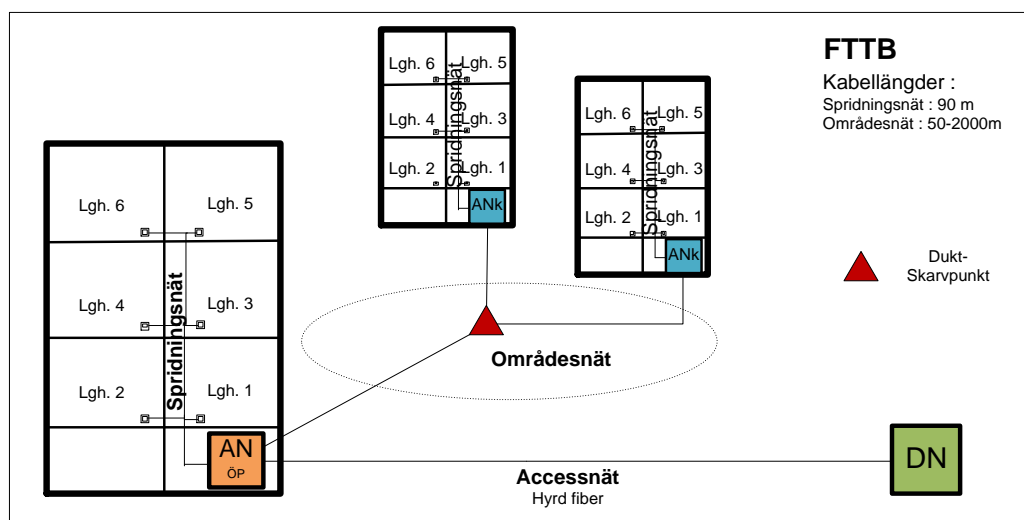
Fastighetsnäten skall uppfylla de krav som Com Hem ställer enligt godkännande kriterier beskrivna under punkt 12.6.1

18 Typfall 34 – FTTB Nya koppar-LAN

18.1 Övergripande design

Com Hems design vid en FTTB anslutning består av ett accessnät som utgör anslutningsförbindelsen till fastighetsägarens fastigheter, ett spridningsnät i varje byggnad och ett områdesnät som ansluter alla byggnader i förekommande fall.

FTTB designen består också av två nodtyper, AN (AccessNod) som är huvudnoden och där överlämningspunkten ligger samt en underliggande nodpunkt kallade ANk (AccessNod-koppar). Com Hem placerar aktiv utrustning i form av access-switchar i både AN och ANk och förekommande fall även distributionsswitchar i AN.



Figur 13, Övergripande design för utbyggnad av nya FTTB nät till fastighetssägare

18.2 Accessnät

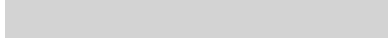
Accessnätet utgörs av en hyrd fiberförbindelse. Accessnätet avslutas med en ODF som ägs av förbindelseleverantör i Com Hems stativ i AN. ODF skall placeras högst upp i stativet/eller placeras av nätägare på vägg.

18.3 AccessNod, AN

AN är ett fysiskt teknikutrymme hos fastighetsägaren. AN skall aggregera fiber i områdesnätet till alla byggnader på fastigheten samt terminera spridningsnät. Kat6/Kat6_A för de lägenheter som finns i byggnaden.

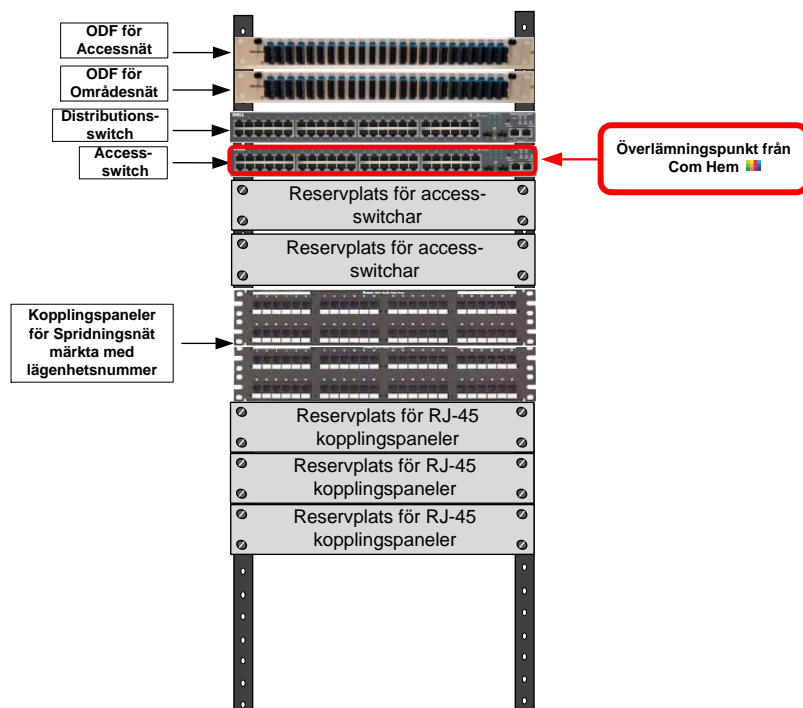
AN skall vara utrustad och bestyckat enligt beskrivning i p. 12.7.1.

Stativ layout för stativ placerade i AN skall vara enligt beskrivning i Figur 14 nedan.



Överlämningspunkt

Definitionen på överlämningspunkt är Com Hems access-switchar placerade i stativet i AN. Access-switcharna ansluts till spridningsnätets kopplingspanel (RJ-45) i byggnaden. Access-switcharna kan i förekommande fall även anslutas mot ODF för områdesnätet.



Figur 14, Stativ layout och överlämningspunkt till Com Hem

Alla lägenheter patchas till access switcharna i kopplingspanelen till de lägenheter och lokaler om ett nytt spridningsnät har byggts.

18.4 Områdesnät

Ett nytt områdesnät mellan byggnader eller stativ skall byggas med singelmode fiber som ett stjärnnät mellan AN och ANk.

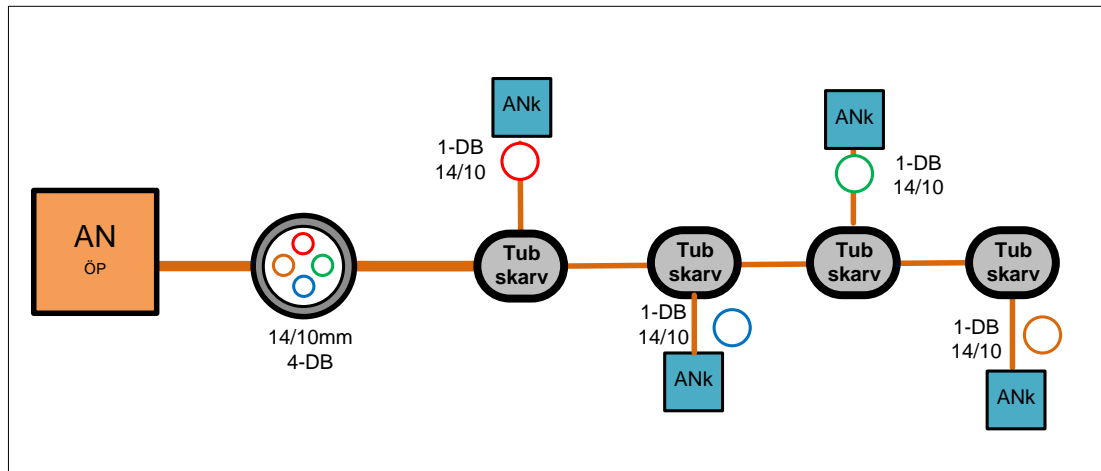
18.4.1 Kanalisation

Kanalisation och dukt skall vara dimensionerad och anpassad till omgivning så att den projekterade fibern skall kunna blåsas från AN till underliggande ANk. Befintlig kanalisation i form av 110mm rör etc. kan användas.

Två alternativa lösningar kan användas för dimensionering av antal dukter som skall förläggas till varje byggnad.

Exempel 1 – en tub till varje byggnad

Om alternativet att lägga en tub till varje byggnad används skall det gå en 14/10 eller 12/10mm tub från AN till ANk som är kopplade via olika dukttyper i duktskarvboxarna, som t.ex.en styck 7DB 14/10, en styck 4DB/14/10 och fem styck 1DB 14/10 enligt exempel i Figur 15.



Figur 15, Exempel på kanalisationsstruktur för utbyggnad av områdesnät

Exempel 2 – Fibermidspann

Om fibermidspann används för att knyta ihop flera byggnader kan en dukt användas för att knyta ihop flera byggnader. Dimensionering av dukter får göras efter hur många midspann som kan göras på en och samma fiberkabel.

Förläggning av kanalisation skall göras enligt anvisningar i punkt 12.8 och 12.9 samt enligt gällande standarder enligt punkt 10.

Typ av material som skall användas är specificerat under punkt 13.

Märkning skall ske av kanalisation och noder enligt Com Hems namnstandard beskriven i punkt 11.3.

18.4.2 Fiber

Den fiber som skall läggas i områdesnät mellan AN till ANk är en mikrokabel som är anpassad för att blåsas i 12/10mm eller 14/10 dukter. Fiberkabeln skall vara singlemode loosetube G.652 eller G.657. Förläggningsmetod av områdesnätet skall överenskommas med Com Hems projektledare.

Typ av material som skall användas är specificerat under punkt **Fel! Hittar inte eferenskälla.1.**

Inmätning av områdesnätet skall göras enligt anvisning i punkt 12.6.2.

Märkning skall ske av mikrofiberkabel samt ODF enligt Com Hems namnstandard angivna under punkt 14.

18.5 Fastighetsnät

Vid nyförläggning av LAN koppar spridningsnät skall kategori 6 eller 6_A kabel användas. I första hand skall kategori 6 kabelsystem användas om inte specifika krav finns från kunden.

Spridningsnätet skall byggas som ett stjärnnät från AN eller ANk till respektive lägenhet i byggnaden.

Centrala uttaget i lägenhet skall installeras i närhet till ett 230VAC uttag.

Vid förläggning skall generella krav följas enligt standard beskriven under punkt 10. Utöver detta gäller följande krav:

Krav	Spridningsnät Kategori 6
1.	Nya spridningsnät baserat på kopparkabel skall minst uppfylla SS-EN 50173 Kategori 6 för 1Gbit/s kapacitet.
2.	Kabeln skall vara av halogenfritt material och oskärmad. Speciell hänsyn ska tas vid förläggning av kabeln beträffande mekaniska och miljömässiga krav.
3.	Kopplingspanelerna skall monteras i 19" stativ i AN eller breda skåp i ANk med stora trådföringsbyglar och innehålla ett RJ45-uttag för varje lägenhet/lokal. Se krav på teknikutrymmen enligt punkt, 12.7.
4.	Kopparkablar skall separeras från kraftmatningsledningar med minst 100 mm men får korsas vid behov. Alternativ förläggning i teleränna.
5.	Kablar ska i möjligaste mån förläggas i befintlig kanalisering om den är lämplig för ändamålet.
6.	Alla kablar som passerar allmän plats, trapphus och soprum etc skall förläggas i kanalisering lämplig för ändamålet.
7.	Kablar skall förläggas enligt tillverkarens anvisningar.
8.	Kabel i lägenhet, kontor och motsvarande utrymmen skall i möjligaste mån förläggas i befintlig kanalisering om den är lämplig för ändamålet.
9.	Ett panelkort skall upprättas med lägenhetsnummer kopplat till RJ-45 port i RJ-45 panel för varje AN och ANk.
10.	Spridningsnätet skall vara planerat och installerat enligt SS-EN 50174-1, samt SS-EN 50174-2 senaste utgåva med bilagor.
11.	Den totala längden på den installerade kabeln får inte överstiga 90 meter mellan korskopplingspanelen och det Centrala uttaget hos hushållet.
12.	Det Centrala uttaget i hushållet skall vara RJ45 enkel uttag placerat på vägg eller i mediaskåp i förekommande fall.

Alla installerade RJ-45 uttag skall patchas mot access-switcharna.

Typ av material som skall användas är specificerat under punkt 13.

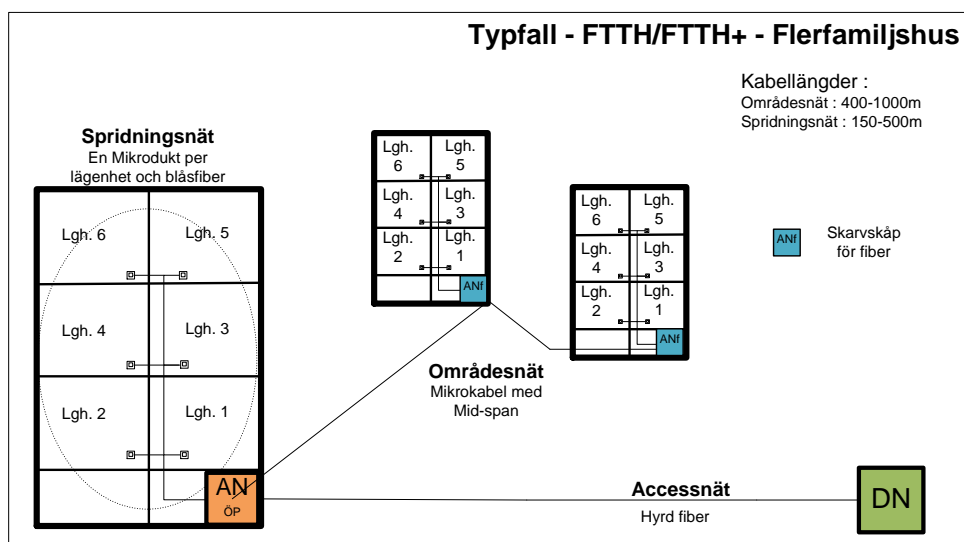
Inmätning av spridningsnät skall göras enligt anvisning i punkt 12.6.1

19 Typfall 35 – FTTH - Flerfamiljshus

19.1 Övergripande design

FTTH-nät byggs som ett fiberstjärnnät från AN till varje lägenhet/lokal som skall ingå i fastighetsnätet. Från AN byggs ett områdesnät med mikrokabel till alla byggnader inom fastigheten till ett skarvskåp (ANf). I skarvskåpet som placeras inomhus i källarplan/bottenplan görs ett mid-span på mikrokabeln med det antal tuber som krävs för att försörja alla hushåll och lokaler i byggnaden med 1 stycken fiber. En överkapacitet av fiber skall lämnas i skarvskåpet för framtida behov.

All mikrokabel skall blåsas i 12/10mm alternativt 14/10mm tuber som antingen är direktförlagda i mark eller är förlagda i befintlig kanalisering, kulvert eller stegar.



Figur 16, Övergripande beskrivning av fastighetsnät på FTTH-nät i flerfamiljshus

19.2 Accessnät

Accessnätet utgörs av en hyrd fiberförbindelse. Accessnätet avslutas med en ODF i Com Hems stativ i AN. Den ODF:en ägs av nätägaren. ODF skall placeras högst upp i stativet, se Figur 17, Stativlayout i AN i teknikutrymme för FTTH till 960 hushåll.

19.3 AccessNod, AN

Vid byggnation av FTTH anslutningar termineras all fiber i AN. AN är ett teknikutrymme hos fastighetsägaren och skall uppfylla de krav som är specificerade i punkt 12.7.1. I undantagsfall kan även en teknikkod sättas upp där fibernätet termineras. I de fallen är det fastighetsägarens ansvar att bygga och etablera en separat teknikkod, se punkt 12.7.2 för gällande krav.

Upp till 120 hushåll kan ett enda stativ användas i övriga fall gäller att två stativ skall användas. Ett stativ skall vara avsett för fiberterminering och ett stativ för aktiv utrustning.

I materiallistan finns flera paketeringar med förkontakterade ODF:er och skarvenheter samt de tillbehör som krävs för terminering av olika antal kunder i AN. T.ex finns en paketering för terminering av 48, 96, 192 hushåll etc. Den förkontakterade ODF:en är bestyckade med 5 m stubbkabel.

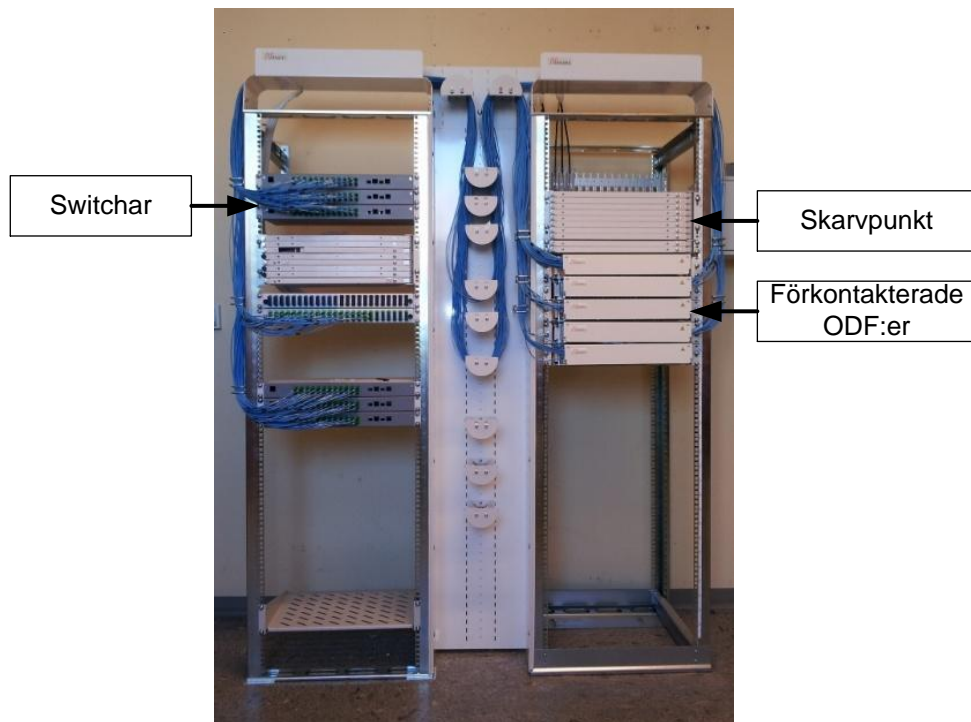
I Figur 28 nedan beskrivs hur ODF:erna skall arrangeras i stativet för terminering av 960 Centrala uttag (hushåll) både för fiberterminering och för den aktiva utrustningen.

AN - Stativlayout						
RU	Stativ 1 - Aktiv utrustning	RU	Stativ 2 - Fiber ODF	RU	Stativ 3 - Aktiv utrustning	RU
45	Distributionsswitch	45	ODF 1 - Accessnät 12-portar	45	Distributionsswitch	45
44		44		44		44
43	Access switchar	43	Skarvenhet Mikrokabel - 192 fiber	43	Access switchar	43
42	Port 1-192	42	Skarvenhet Mikrokabel - 192 fiber	42	Port 769-864	42
41		41	Skarvenhet Mikrokabel - 192 fiber	41		41
40	6 switchar i en stack med	40	Skarvenhet Mikrokabel - 192 fiber	40	6 switchar i en stack med	40
39	24 portar i varje switch	39	Skarvenhet Mikrokabel - 192 fiber	39	24 portar i varje switch	39
38		38		38		38
37		37		37		37
36		36	Områdesnät	36		36
35		35	ODF 2 - Förkontakterad port 1-96	35		35
34	Access switchar	34	Områdesnät	34	Access switchar	34
33	Port 193-384	33	ODF 3 - Förkontakterad port 7-192	33	Port 864-960	33
32		32	Områdesnät	32		32
31	6 switchar i en stack med	31	ODF 4 - Förkontakterad port 193-288	31	6 switchar i en stack med	31
30	24 portar i varje switch	30	Områdesnät	30	24 portar i varje switch	30
29		29	ODF 5 - Förkontakterad port 289-384	29		29
28		28	Områdesnät	28		28
27		27	ODF 6 - Förkontakterad port 385-480	27		27
26		26	Områdesnät	26		26
25	Access switchar	25	ODF 7 - Förkontakterad port 481-576	25		25
24	Port 385-576	24	Områdesnät	24		24
23		23	ODF 8 - Förkontakterad port 577-672	23		23
22	6 switchar i en stack med	22	Områdesnät	22		22
21	24 portar i varje switch	21	ODF 9 - Förkontakterad port 673-768	21		21
20		20	Områdesnät	20		20
19		19	ODF 10 - Förkontakterad port 769-864	19		19
18		18	Spridningsnät	18		18
17		17	ODF 11 - port 865-960	17		17
16	Access switchar	16		16		16
15	Port 577-768	15		15		15
14		14		14		14
13	6 switchar i en stack med	13		13		13
12	24 portar i varje switch	12		12		12
11		11		11		11
10		10		10		10
9		9		9		9
8		8		8		8
7		7		7		7
6		6		6		6
5		5		5		5
4		4		4		4
3		3		3		3
2		2		2		2
1		1		1		1

Figur 17, Stativlayout i AN i teknikutrymme för FTTH till 960 Centrala uttag (hushåll).

Minst 9 HE skall lämnas mellan golv och den utrustning som är placerad längst ned i stativet för att undvika skador på utrustningen.

Överlängder av patchkablar skall hanteras via separat patchhantering som i Figur 18 nedan eller motsvarande. Patchkabeldragningen skall vara utförd på ett sådant sätt så att en switch kan bytas ut utan att påverka övriga kunder i AN.

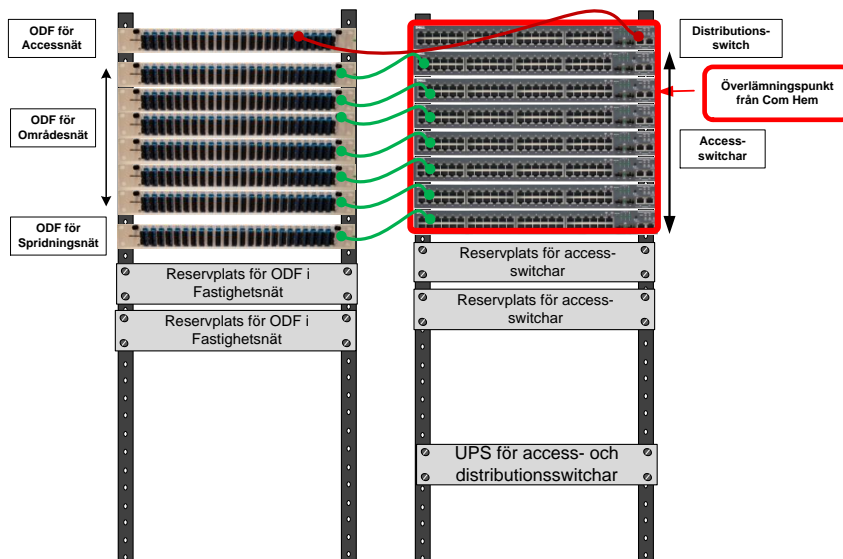


Figur 18, Exempel på stativlayout med Nexans förkontakterade ODF:er och patchhantering.

Under punkt 13 framgår vilket material som skall användas i form av ODF:er, patchkablage, kontakter etc. för fiberterminering i AN.

19.3.1 Överlämningspunkt

Överlämningspunkt utgörs av Com Hems access-switchar placerade i stativet i AN. Access-switcharna ansluts till ODF:erna avsedda för kundanslutning.



Figur 19, Com Hems Överlämningspunkt, ÖP vid en FTTH anslutning av fastighetsägare

19.4 Områdesnät

Ett FTTH nät för flerfamiljshus skall byggas som ett stjärnnät från AN till varje hushåll inom fastigheten. En eller flera mikrokablar knyter samman byggnaderna i form av ett områdesnät. I varje byggnad placeras ett skarvskåp där ett midspan görs med antalet fiber som krävs för att ansluta varje hushåll med 1 fiber. Skarvskåpet skall endast användas för skarvning av mikrokabel mot blåsfiber och inte användas för placering av aktiv utrustning i form av Accesswitchar.



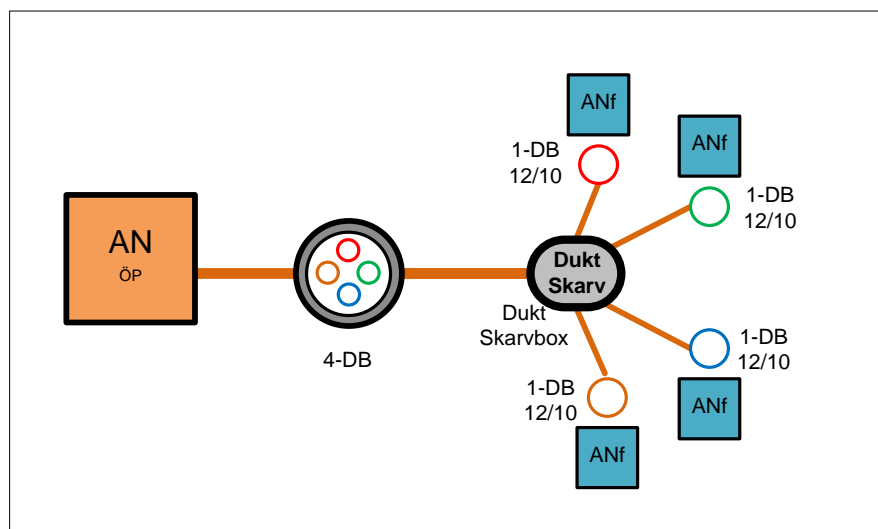
Figur 20, Exempel på skarvskåp i byggnad

19.4.1 Kanalisation

Kanalisation och dukt skall vara dimensionerad och anpassad till omgivning så att den projekterade fibern skall kunna blåsas från AN till underliggande ANk. Befintlig kanalisation i form av 110mm rör etc. kan användas.

Exempel:

Det skall gå en 12/10mm alternativt 14/10mm tub från AN till ANf som är kopplade via olika dukttyper i duktskarvboxen, som t.ex. en styck 4DB 14/10 och fyra stycken 1DB 14/10 enligt exempel nedan.

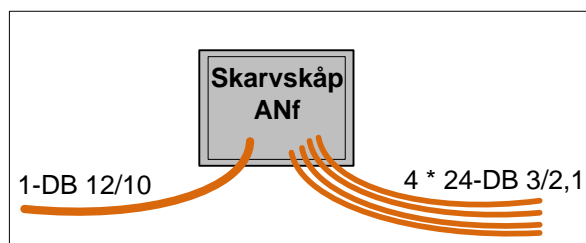


Figur 21, Exempel på kanalisationsstruktur för utbyggnad av områdesnät

En tub kanalisationen skall termineras i varje ANf, skarvskåpet. Skarvskåpet skall placeras i ett teknikutrymme i fastighetsägarens lokaler. Är ANf placerad mer än 5 meter ifrån inkommande markdukt (12/10mm alt. 14/10mm) skall en omskarvning ske till brandklassade inomhusdukt fram till ANf.

Den dukt som förläggs skall vara anpassad för förläggning i mark eller befintliga rör eller kanalisation. Se materiallista enligt punkt 13.

I exemplet nedan visas hur en utskarvning av dukter kan se ut från ANf till respektive byggnad.



Figur 22, Inomhusplacerad skarvskåp, ANf.

I Com Hems sortiment av skarvskåp i byggnad för att skarva mikrokabel mot blåsfiber kan de fås med storlekar från 24 upptill 288-fiber/tuber/hushåll. Storlek på ANf och mikrokabel skall anpassas mot antal hushåll som skall anslutas till ANf. En överkapacitet av fiber skall lämnas i skarvskåpet för framtida behov. Skarvskåpsschema skall upprättas och sättas upp i skarvskåpet.

Om det inte finns lämpliga utrymmen för inomhusplacerat skarvskåp kan ANf placeras utomhus på samma sätt som vid byggnation av FTTH nät till samfälligheter, se Figur 26, Fiberskarvskåp placerad utomhus i mark.

Under punkt 13 anges de produkter som skall användas för inomhusplacerad ANf.

19.4.2Fiber

En fiber skall levereras till varje hushåll från AN-lägenhet/lokal. Den fiber som skall läggas i områdesnät mellan AN till ANk är en mikrokabel som är anpassad för att blåsas i 12/10mm alternativt 14/10mm dukter. Mikrokabeln skall installeras utan skarv mellan AN-ANf som ett midspan eller som en direktförlagd mikrokabel. Mikrokabeln skarvas sedan direkt mot blåsfiber som kommer från lägenheterna. Fibern termineras inte i ODF utan rakskarvas i kassett. Om blåsfibern består av mer än en fiber skall den andra fibern slingas i ANf innan skarvning sker mot inkommande mikrokabel. Mikrokabel skall slingas med 4 m i AN och i ANf för att möjliggöra flytt av ANf och underhållsarbete.

Typ av material som skall användas är specificerat under punkt 13.

Inmätning av områdesnätet skall göras enligt anvisning i punkt 12.6.2.

Märkning skall ske av mikrokabel och blåsfiber enligt Com Hems namnstandard angiven i punkt 11.3.

19.5 Spridningsnät

Från ANf i varje byggnad byggs ett blåsfibernet till varje hushåll.

19.5.1 Blåsfiberkanalisation

För anläggning av blåsfibersystem i byggnader skall ett halogenfritt material användas.

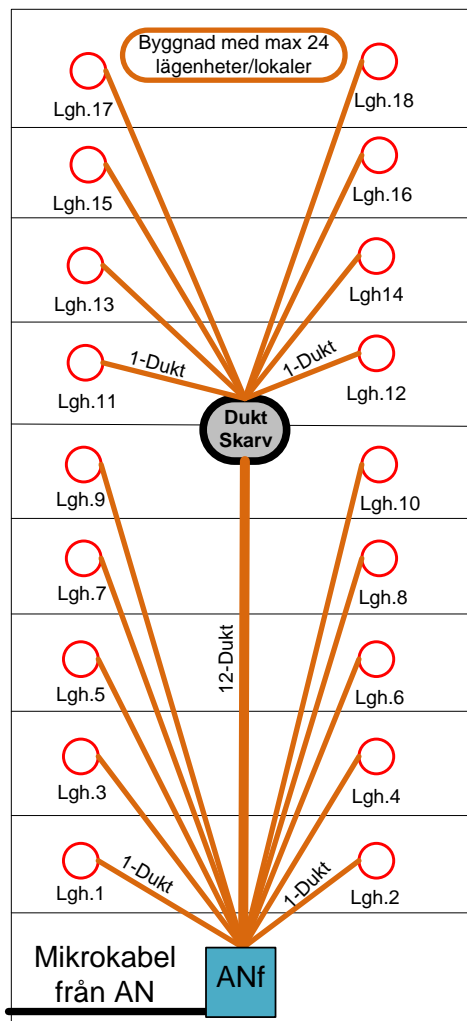
Inomhusduktsystemet byggs som ett stjärnnät med en eller flera duktskarvar i byggnaden beroende på byggnaden storlek. Se exempel på design av blåsfiberdukt i Figur 23.

Utskarvning av mikrodukt skall dokumenteras med vilken tub som har skarvats ut till vilken lägenhet.

Rekommendationen är att ett 3/2,1mm duktnät byggs om avståndet från ANf till hushållet är kortare än 300m. Är avståndet är över 300m skall ett 5/3,5mm duktsystem användas.

Dukterna skall skarvas så att det finns en tub till varje lägenhet och lokal i den byggnad som skall anslutas. Vid design och dimensionering av multidukten som innehåller flera tuber skall en överkapacitet av fiber skall lämnas i skarvskåpet för framtida behov.

Förläggning av spridningsnät för flerfamiljshus skall följa anvisningar och krav beskrivna i punkt 12.9 samt tillverkarens specifikationer.



Figur 23, Exempel på blåsfiberduktdesign i byggnad.

19.5.2 Terminering av dukter

Blåsfiberdukterna med sina tuber termineras i ODF i AN för de hushåll som befinner sig i samma byggnad som AN. För övriga byggnader inom fastigheten används skarvskåp i byggnad med plats för 24 upp till 288 tuber/hushåll/fiber beroende på vilken storlek på tub som används 5/3,5mm eller 3/2,1mm. Se punkt 12.9.

Blåsfiberdukterna som skall termineras i ODF skall skalas och förläggas via kabelstegar fram till ODF utan att tillverkarens krav på böjradien överskrids. Tuberna skall skyddas med flexibel strumpa efter skalning.

Dukter som ansluts till skarvskåp skall arrangeras i duktsorterare och fästas i skåpet enligt tillverkarens anvisning.

19.5.3 Blåsfibernät

Blåsfibern som skall användas är 2-fiber singelmode-fiber av typ ITU-T G.657A . Endast 1 fiber skall dock användas, fiber nummer 1.

Blåsfibern kan vara förkontakterad blåsfiber med SC/UPC kontakt som blåses från lägenhet till ODF i AN eller ANf. Alternativt kan lös blåsfiber blåsas från ANf till hushållet och sedan skarvas mot pigtail.

Blåsfibern i lägenhet skall terminera i fiberuttag alternativt i fibertray för mediaomvandlare.

Blåsfibern skall skarvas mot pigtail SC/UPC i ODF i AN, för blåsfiber som blåses till ANf skall en rakskarv ske mot mikrokabel som kommer från AN.

Inskarvning i ODF i AN samt rakskarv i ANf skall ske enligt utskarvningsschema som skall upprättas.

Märkning av blåsfiber och fiberuttag skall ske enligt Com Hems namnstandard angivet i punkt 11.3.

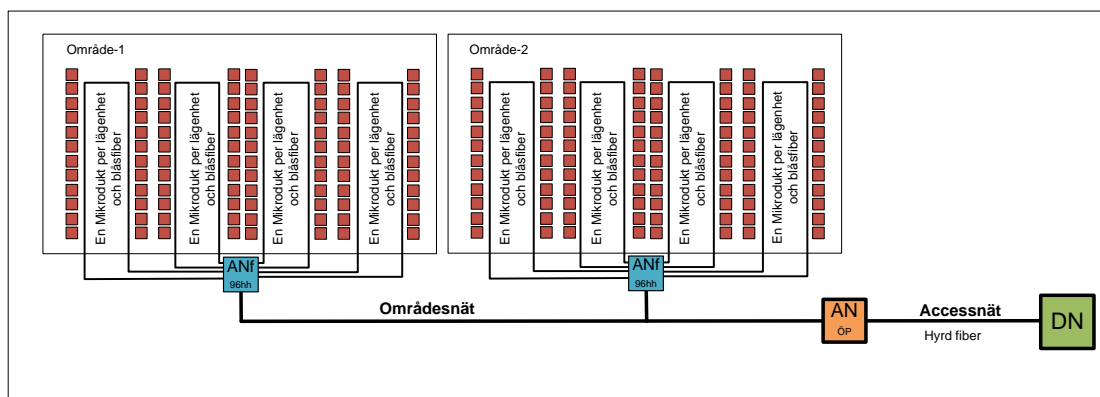
20 Typfall 36 – FTTH - Samfälligheter

20.1 Övergripande design

Com Hems erbjudande till samfälligheter kan vara att konvertera befintliga koaxnät till FTTH eller att bygga nya FTTH nät. En samfällighet i det här sammanhanget definieras som en förening som består av enfamiljshus; villor, parhus, kedjehus, radhus etc.

Oavsett om det är en konvertering eller nyanläggning av FTTH nät behöver sannolikt ny kanalisation förläggas. Finns befintlig kanalisation som förlagts i samband med byggnation av koaxnät skall denna användas i största möjliga omfattning.

Lösningen för FTTH till samfälligheter är topologiskt uppbyggda på samma sätt oavsett om det är en samfällighet på 20 hushåll eller 1 500 hushåll. Skillnaden ligger i vilken typ av noder (AN och ANf) som skall användas för olika storlek på samfälligheter.



Figur 24, Övergripande design för ett FTTH nät till samfälligheter.

Byggsättet för anläggning av ett FTTH nät till villor är även uppbyggt på samma sätt som för FTTH till lägenheter i flerfamiljshus. Ett accessnät via hyrd förbindelse ansluter till AccessNoden, AN utgör även överlämningspunkten mellan Com Hem och samfälligheten. Från AN byggs passiva undernoder, ANf (AccessNod – fiber) upp som utgör skarvpunkter av fiber till blåsfibersystemet som sträcker sig till varje villa eller radhus i samfälligheten.

20.2 AccessNod, AN

AN består av en fristående teknikbod anpassad för samfällighetens storlek och antal hushåll (Centrala uttag) som skall anslutas. Den fristående teknikboden ägs av samfälligheten men där Com Hem har nyttjanderätt under avtalsperioden med samfälligheten. All aktiv utrustning för samfälligheten installeras i AN tillsammans med alla ODF:er som terminerar all fiber som går till hushållen.

Stativlayout för AN motsvarar den som är för FTTH till flerfamiljshus, se punkt 19.3.1, där ett stativ är för ODF och 1-2 stativ för den aktiva utrustningen beroende på antal anslutningar.

Den fristående teknikboden skall uppfylla de krav som beskrivs under punkt, 12.7.2. Com Hem tillhandahåller normalt teknikbod som uppfyller dessa krav, se materiallista punkt 13.

20.2.1 Överlämningspunkt

Överlämningspunkter för samfälligheter motsvarar den överlämningspunkt som beskrivs under 19.3.1.

20.3 Områdesnät

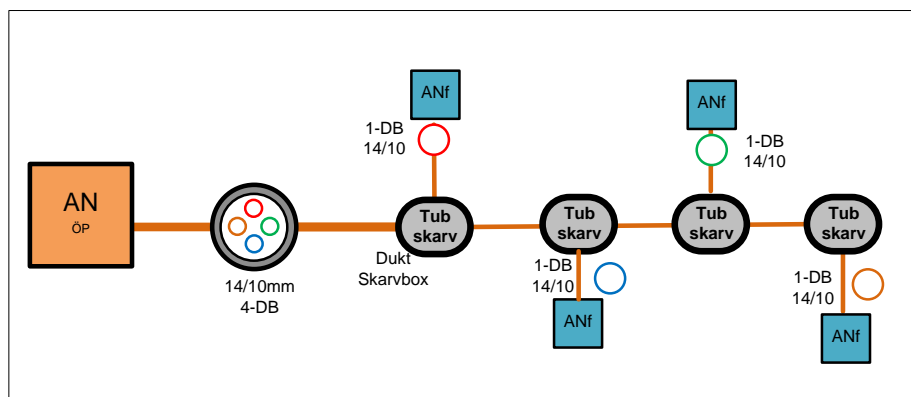
Ett områdesnät byggs alltid för FTTH till samfälligheter mellan AN och ANf, där ANf placeras ut på gatunivå för att kunna ansluta enfamiljshus., se Figur 24.

20.3.1 Kanalisation

Kanalisation och dukt skall vara dimensionerad och anpassad till omgivning så att den projekterade fibern skall kunna blåsas från AN till underliggande ANk. Befintlig kanalisation i form av 110mm rör etc. kan användas.

Exempel

Det skall gå en eller två 12/10mm tuber från AN till ANf beroende på storlek på ANf. Tuberna skall skarvas via en direktavgrening från en tub-bundle på t.ex. en styck 4DB 14/10 till en enskild 14/10mm tub.



20.3.2 Access Nod fiber, ANf

En fiber skall levereras till varje hushåll från AN. Den fiber som skall läggas i områdesnätet mellan AN till ANf är en mikrokabel som är anpassad för att blåsas i 14/10mm dukter eller motsvarande.

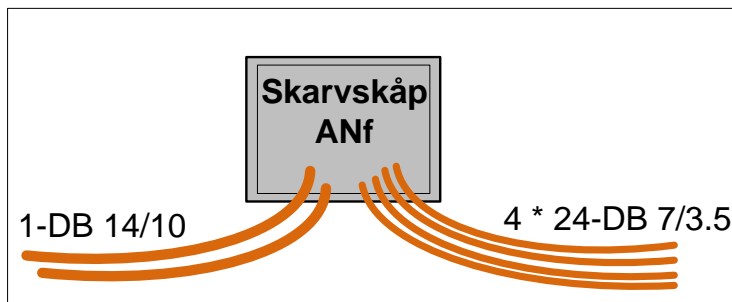


Mikrokabeln skall installeras utan skarv mellan AN-ANf och skall skarvas direkt mot blåsfiber som kommer från enfamiljshuset. Fibern termineras inte i ODF utan rakskarvas i kassett i ANf. ANf skall vara ett skåp placerat i mark som innehåller anordning för dukthantering av blåsfiberdukt samt skarvkassetter för fiber skarv mellan mikrokabel och blåsfiber. ANf skåpet skall placeras så det är väl skyddat från överkan som t.ex vid snöröjning, bilar i vägkorsningar etc.

Figur 25, Nexans skarvskåp för placering i mark.

Exempel

ANf skåp i mark finns i två storlekar 48 fiber och 96 fiber. En maximal konfiguration med 96 fiber innebär att ANf matas med 1 stycken 96 fibers mikrokablar och ut från skåpet går 4 stycken 24DB 7/3,5 mikrodukter för blåsfiber enligt Figur 26.



Figur 26, Skarvskåp placerat i mark i områdesnät för anslutning av enfamiljshus.

Om blåsfibern består av mer än en fiber skall den andra fibern slingas i kassett innan skarvning sker mot Mikrokabel.

Mikrokabel skall slingas i fibertray i ANf så att omskarvning kan ske.

Typ av material som skall användas är specificerat under punkt 13.

Inmätning av områdesnätet skall göras enligt Com Hems mätmetoder och utgörs av en OTDR-mätning från AN till fiberuttaget i enfamiljshuset. Se punkt 12.4 för godkännandekriterier.

Märkning av mikrokabel och blåsfiber skall ske enligt Com Hems namnstandard angivna i punkt 11.3.

20.3.3 Terminering av fiber

Alla fiberlänkar termineras i AN med en skarvpunkt i skarvskåpet. Förkontakterade ODF:er skall användas i första hand för en effektivare installation och bättre kvalitet.

Stativlayout och terminering är densamma som fallet för FTTH till flerfamiljshus, se figur Figur 18.

20.4 Spridningsnät

Spridningsnätet byggs från ANf fram till varje enfamiljshus. Blåsfibernätet byggs med 7/3,5mm dukter alternativt 5/3,5mm dukter och med 1 tub och en fiber till varje enfamiljshus.

20.4.1 Terminering av dukter

Blåsfiberdukterna med sina tuber termineras i ANf enligt tillverkarens rekommendationer.

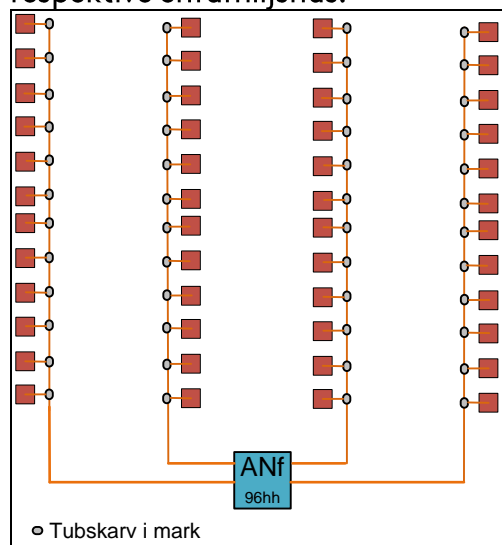
Från ANf används maximalt 96 (tex. fyra 24* 7/3,5mm) dukter ut som sedan grenas av till via tubskarver i mark, tuberna i dukterna skall fördelas i duktsorterare (gaffel) i skarvskåpen i mark enligt Com Hems panelkort.

20.4.2 Kanalisation i mark

Kanalisation och dukt skall vara dimensionerad och anpassad till omgivning så att den projekterade fibern skall kunna blåsas från AN till underliggande ANf. Befintlig kanalisation i form av 110mm rör etc. kan användas.

Den dukt i mark som skall användas skall vara anpassad för direktförläggning och skall förläggas enligt beskrivning i 12.8 och 12.9.

I exemplet nedan visas hur en utskarvning av dukter kan se ut från ANf till respektive enfamiljshus.



Figur 27, Exempel på utskarvning med tjockväggiga 7/3,5mm tuber via tubskarver i mark.

Duktskarvboxar skall förläggas direkt i mark, varje tub skall skarvas med tubskarv med rätt dimension och enligt tillverkarens anvisning. Utskarvning av mikrodukter skall dokumenteras med vilken tub som har skarvats ut till vilket enfamiljshus. Exemplet i **Fel! Hittar inte referensälla.** beskriver en örläggning och utskarvning av 7/3,5mm dukter. Detta eftersom de är enklare att avmantla dukterna och att de inte kräver specifika skarvboxar för skarvning av dukter.

Normal förläggning är att en 24- eller en 12-dukt förläggs längst en gata och en tubskarv görs till en 1-dukt för varje enfamiljshus som skall anslutas. Tubskarven görs direkt i mark.

Alla skarver i mark bör markeras i dokumentation som händelsepunkter i geokodat system med long/lat. Alternativt till detta kan vara att markera tub- eller duktskarv med "markeringspuck" eller markeringsband med signaltråd. Vilken metod som skall användas skall överenskommas med Com Hems projektledare.

20.4.3 Fibernät

Blåsfibern som skall användas är 2-fiber singelmode-fiber av typ ITU-T G.657A1 eller senare med minst motsvarande egenskaper. Endast en fiber skall användas, fiber nummer 1.

Blåsfibern kan vara en förkontakterad blåsfiber med SC/UPC kontakt som blåses från enfamiljshus till ANf eller att lös blåsfiber kan användas för blåsing från ANf till hushållet. Val av teknik överenskommes med Com Hems projektledare.

Blåsfibern i enfamiljshus skall monteras i fiberuttag med följande prioritering:

1. Mediaskåp med fiberuttag och patchpanel
2. Mediaomvandlare med tillhörande fiberskarvenhet.

Blåsfibern skall skarvas i ANf med en rakskarv ske mot loose-tube mikrokabel (96 fiber) som kommer från AN.

Rakskarv i ANf skall ske enligt utskarvningsschema tillhandahållet av Com Hem.

Märkning av blåsfiber och fiberuttag skall ske enligt Com Hems namnstandard angivna i punkt 11.3.

21 Typfall 37 – FTTH+ - Flerfamiljshus

21.1 Övergripande design

FTTH+ innebär att kabel-TV tjänster distribueras över fibernätet sk. RF-overlay för analog- och digital TV tillsammans med övriga bredbandstjänster som IPTV, Internetaccess och telefoni. FTTH+ levereras alltid som en 1-fiber lösning till hushållet där tjänsterna delas upp på olika våglängder i fibern. Uppdelningen av våglängder görs med hjälp av splitters och WDM-filter som placeras i AN respektive i mediaomvandlaren.

Fibernätsdesign för FTTH+ byggs precis på samma sätt som för FTTH både gällande flerfamiljshus och samfälligheter när det gäller topologi och struktur, se Figur 16 och Figur 24.

21.2 Accessnät

Accessnätet är en hyrd svartfiberförbindelse från någon av de lokala nätägarna. Accessnätet avslutas med en ODF i Com Hems stativ i AN. Den ODF:en ägs av nätägaren. ODF skall placeras högst upp i stativet.

Accessnätet i samband med FTTH+ skall byggas med ett CWDM-system mellan AN och DN/Hub. CWDM-systemet som sätts upp skall vara ett 8-kanalssystem för att möjliggöra en uppgradering av kapacitet i framtiden.

CWDM-systemet skall normalt ha optik 1490 och 1310nm för Ethernettrafiken och 1550nm för RF-Overlay trafiken. En avstämning skall göras med Com Hems projektledare innan val av optik en utbyggnad sker samt.

21.3 AccessNod, AN

Vid byggnation av FTTH+ anslutningar termineras all fiber i AN. AN är ett teknikutrymme hos fastighetsägaren och skall uppfylla de krav som är specificerade i punkt 12.7.1. I undantagsfall kan även en fristående tekniknod etableras inom fastighetsägarens fastighet för teminering av fibernätet. I de fallen är det fastighetsägarens ansvar att bygga och etablera en fristående tekniknod, se punkt 12.7.2 för gällande krav. Com Hem tillhandahåller normalt teknikbod som uppfyller dessa krav.

Vi planering av AN skall utrymmet vara tillräckligt stort för att terminera alla hushåll hos fastighetsägaren men med en max storlek på 1 500 hushåll.

Beroende på antal hushåll som skall termineras i AN får en dimensionering ske av det antal stativ som krävs. Dimensioneringsregler skall vara att ett stativ skall vara avsett för fiberterminering i ODF, ett alternativt två stativ för den aktiva utrustningen samt UPS och ett stativ för fibersplitters med inbyggd combinder för analog- och digital-TV (RF-overlay). Detaljerat byggsätt för RF-Overlay delen i FTTH+ lösningen återfinns i dokumentet, "Projektering RF-Overlay FTTH+", senaste version.

Alla kontakter i ODF i AN för typfallet FTTH+ skall vara av SC/APC typ oavsett om kontakten skall användas för RF-Overlay eller ethernet-trafik. Detta för att erhålla en enhetlig installation av ODF:er och fibersplitters. Skillnaden blir att för RF-overlay används SC/APC-SC/APC patchkablar för patchning mellan splitterportar och EDFA och för Ethernet används SC/APC-SC/UPC patchkablar för patchning mellan fibersplitters och access-switchar.

Stativlösningen som skall användas skall vara 19 tum med 2000mm (45 RU) höjd. ODF:er med hög port densitet skall användas enligt Com Hems materiallista, se Comhem's produkter på Elektroskandia.

För FTTH+ används en 1-fibers lösning till hushållet. För RF-overlay med en fiber måste passiva WDM-filter läggas in för att dela upp ljuset i 1310nm och 1550nm

för Ethernet respektive RF-overlay trafik. Stativ layout för den lösningen framgår av Figur 28.

ODF för blåsfibersystem skall vara gjorda för terminering av blåsfiberduktar.

AN - Stativlayout

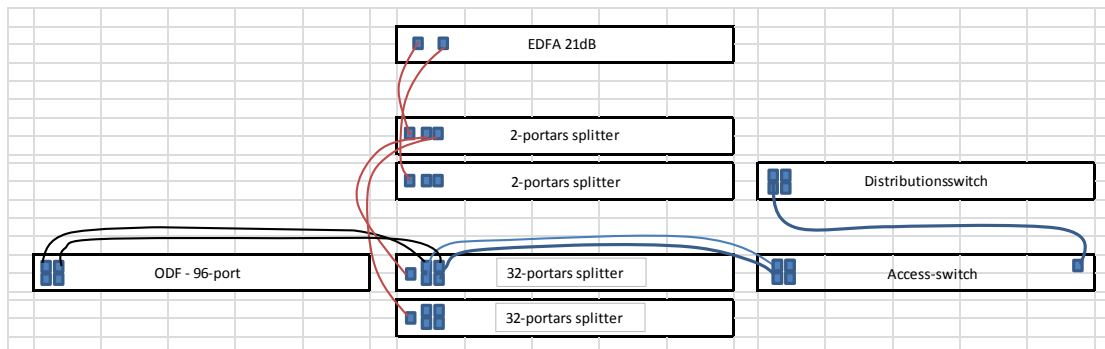
RU	Stativ 1 - Fibersplitters	RU	Stativ 2 - Fiber ODF	RU	Stativ 3 - Aktiv utrustning	RU	Stativ 4 - Aktiv utrustning	RU
45	EDFA 21dB x 4 port	45	ODF 1 - Accessnät 12-portar	45	Distributionsswitch	45	Distributionsswitch	45
44	4 * 2 port splitter	44		44		44		44
43	32 port splitter	43		43	Access switchar	43	Access switchar	43
42	32 port splitter	42		42	Port 1-192	42	Port 769-864	42
41	32 port splitter	41		41		41		41
40	32 port splitter	40		40	8 switchar i en stack med 24 portar i varje switch	40	8 switchar i en stack med 24 portar i varje switch	40
39	32 port splitter	39	Skarvenhet Mikrokabel - 192 fiber	39		39		39
38	32 port splitter	38	Skarvenhet Mikrokabel - 192 fiber	38		38		38
37	32 port splitter	37	Skarvenhet Mikrokabel - 192 fiber	37		37		37
36	32 port splitter	36	Skarvenhet Mikrokabel - 192 fiber	36		36		36
35	EDFA 21dB x 4 port	35	Skarvenhet Mikrokabel - 192 fiber	35		35		35
34	4 * 2 port splitter	34		34	Access switchar	34	Access switchar	34
33	32 port splitter	33	Områdesnät	33	Port 193-384	33	Port 864-960	33
32	32 port splitter	32	ODF 2 - Förkontakterad port 1-96	32		32		32
31	32 port splitter	31	Områdesnät	31	8 switchar i en stack med 24 portar i varje switch	31	8 switchar i en stack med 24 portar i varje switch	31
30	32 port splitter	30	ODF 3 - Förkontakterad port 7-192	30		30		30
29	32 port splitter	29	Områdesnät	29		29		29
28	32 port splitter	28	ODF 4 - Förkontakterad port 193-288	28		28		28
27	32 port splitter	27	Områdesnät	27		27		27
26	32 port splitter	26	ODF 5 - Förkontakterad port 289-384	26		26		26
25	EDFA 21dB x 4 port	25	Områdesnät	25	Access switchar	25		25
24	4 * 2 port splitter	24	ODF 6 - Förkontakterad port 385-480	24	Port 385-576	24		24
23	32 port splitter	23	Områdesnät	23		23		23
22	32 port splitter	22	ODF 7 - Förkontakterad port 481-576	22	8 switchar i en stack med 24 portar i varje switch	22		22
21	32 port splitter	21	Områdesnät	21		21		21
20	32 port splitter	20	ODF 8 - Förkontakterad port 577-672	20		20		20
19	32 port splitter	19	Områdesnät	19		19		19
18	32 port splitter	18	ODF 9 - Förkontakterad port 673-768	18		18		18
17	32 port splitter	17	Områdesnät	17		17		17
16	32 port splitter	16	ODF 10 - Förkontakterad port 769-864	16	Access switchar	16		16
15	EDFA 21dB x 3 port	15	Spridningsnät	15	Port 577-768	15		15
14	3 * 2 port splitter	14	ODF 11 - port 865-960	14		14		14
13	32 port splitter	13		13	8 switchar i en stack med 24 portar i varje switch	13		13
12	32 port splitter	12		12		12		12
11	32 port splitter	11		11		11		11
10	32 port splitter	10		10		10		10
9	32 port splitter	9		9		9		9
8	32 port splitter	8		8		8		8
7		7		7		7		7
6	30x32splitter=960 portar	6		6		6		6
5		5		5		5		5
4		4		4		4		4
3		3		3		3		3
2		2		2		2		2
1		1		1		1		1

Figur 28, Stativlayout för FTTH+ med en 1-fiberslösning till hushållet.

21.3.1 Inkoppling av FTTH+ i AN

För FTTH+ installationer används en fiber till varje hushåll som termineras i ODF i AN. Den fibern splittas sedan upp i en 32-portars splitter där kabel-TV våglängden 1550nm leds via en 2-portars splitter till EDFA.

32-portars splittaren har kapacitet för 32 hushåll, där två fysiska portar används per hushåll. Ena porten används för koppling till ODF och den andra porten används för koppling till access-switch.



Figur 29, Patchanvisning för inkoppling av FTTH+ hushåll

Alla kontakter i ODF och fibersplitters är SC/APC. I access- och distributionsswitchar används SC/UPC alternativt LC/UPC.

21.3.2 Överlämningspunkt

Definitionen på överlämningspunkt mellan fastighetsägaren och Com Hem är olika för bredbandstjänsterna och kabel-TV tjänsten. För bredbandstjänsterna är överlämningspunkten densamma som för FTTH och FTTB, d.v.s i access-switcharna. För FTTH+ blir överlämningspunkten i splitterportarna.

Normalt vid en leverans levererar Com Hem med de patchkablar som behövs för inkoppling även om de definitionsmsätt ingår i fastighetsnätet som fastighetsägaren ansvarar för. Orsaken till detta är att Com Hem normalt har ett service åtagande på fastighetsnätet under avtalsperioden och vill därmed säkerställa funktion.

21.4 Områdesnät

Områdesnätet för FTTH+ till flerfamiljshus byggs på samma sätt som för FTTH, se punkt 19.4. Även fiberdimensioneringen är exakt densamma som i typfallet för FTTH till flerfamiljshus, se punkt 19.

21.5 Spridningsnät

Spridningsnätet byggs på motsvarande sätt som för FTTH till flerfamiljshus beskrivet under punkt 19.5 Spridningsnät.

21.5.1 Avvikelse eller tillägg jämfört med FTTH för flerfamiljshus

Fiberterminering i hushållet sker i WDM-filtret som separerar bredbands- och kabel-TV trafiken.

WDM-filtret installeras på två olika sätt beroende på om hushållet har ett mediaskåp eller ej.



Är hushållet anslutet via ett mediaskåp, se bilden till vänster, installeras WDM-filtret i ett fiberutttag i mediaskåpet. Om hushållet inte har ett mediaskåp installeras WDM-filtret i mediaomvandlarens fiberhållare (Fiber-tray), se Figur 31 nedan.

Figur 30, Mediaskåp placerat hos hushållet

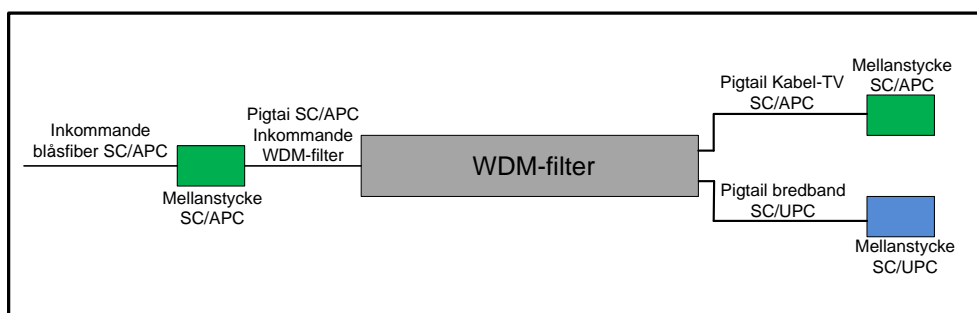


Mediaomvandlaren består av två delar, en fiberhållare där fibern avslutas samt där WDM-filtret placeras och en aktiv del där med RJ-45 portar för anslutning av trådlös router och ett kabel-TV koax uttag för anslutning av koaxnät i

hushållet.

Figur 31, Mediaomvandlare med fiberhållare

WDM-filtret som placeras i hushållet har en pigtail för som kopplas i SC/APC mellanstycke mot inkommande blåsfiber. Utgående pigtails är sedan en SC/APC (grön) för kabel-TV och SC/UPC (blå) för bredbandet, se Figur 32.



Figur 32, Inkoppling av WDM-filtret i hushållet

22 Typfall 38 – FTTH+ - Samfällighet

22.1 Övergripande design

Övergripande fibernät designen för FTTH+ till samfälligheter är densamma som för FTTH till samfälligheter när det gäller topologi och byggsätt av fibernätet och noder, se även punkt 20.

22.2 AccessNod, AN

AN skall vara utrustas på samma sätt som den fristående noden för AN i FTTH till samfälligheter, se punkt 20.2.

22.2.1 Avvikelser eller tillägg jämfört med FTTH för samfällighet

Den fristående teknikboden skall normalt vara utrustad med separata stativ för EDFA och RF-overlay splitters enligt stativlayout se Figur 28. För den mindre teknikboden, AN200, placeras ODF, splitters och aktiv utrustning på det mest optimala sättet beroende på det antal portar som skall driftsättas. För samfälligheter över 384 anslutningar skall stativlayout presenteras innan byggnation.

Alla ODF:er i AN skall vara kontakterade med SC/APC kontakter som patchas mot splitters på motsvarande sätt som är beskrivet under 21.3.

22.2.2 Överlämningspunkt

Överlämningspunkten motsvarar beskrivning i punkt 21.3.2.

22.3 Områdesnät

Områdesnätet byggs med samma topologi och struktur som beskrivs under 20.3.

22.4 Spridningsnät

Spridningsnätet byggs på motsvarande sätt som för FTTH till samfälligheter beskrivet under typfall 4 FTTH till Samfälligheter, punkt 20.

22.4.1 Avvikelser eller tillägg jämfört med FTTH för flerfamiljshus

Fiber terminering i hushållet skall ske med SC/APC kontakter för RF-overlay trafik.

23 Lägenhetsnät

23.1 Övergripande design

För att kunna distribuera Com Hems tjänsteutbud i hushållet till olika rum bör ett lägenhetsnät installeras. Lägenhetsnätet installeras från Com Hems Centrala uttag i hushållet till specificerade rum och plats i rummet.

Com Hem har tagit fram tre designalternativ på lägenhetsnät för vardera FTTB och FTTH anslutna hushåll.

Alternativ	Beskrivning	Användningsområde
1	Mediaskåp i hall	När hushållet vill ha fler uttag i flera rum via ett sk. lägenhetsnät.
2	Uttag i vardagsrum	När Com Hem t.ex levererar IPTV som ett gruppavtal och vill ha ett uttag i vardagsrummet för att ansluta IPTV-box till TV-apparaten.
3	Uttag i hall	När fastighetsägaren vill ha en enkel lösning, där hushållet själv får hantera anslutning till sin utrustning som t.ex. dator, IPTV-box, trådlös router etc.
4	Koaxnät	I de fall Com hem har levererat en FTTH+-lösning för distribution av kabel-TV över ett fibernät, skall mediaomvandlaren anslutas till befintligt koaxnät i hushållet.

De alternativ för lägenhetsnät som beskrivs i detta dokument förutsätter att FTTB/ FTTH/ FTTH+ anslutna hushåll är byggda av Com Hem enligt de designregler som är beskrivna i detta dokument.

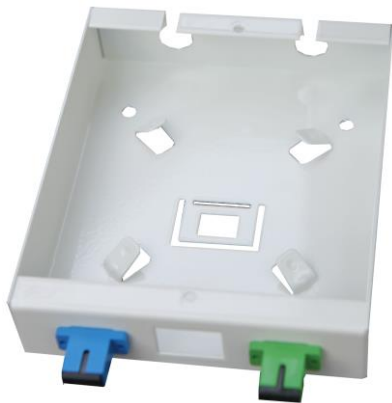
För befintliga fastighetsnät där fastighetsägaren vill bygga ett lägenhetsnät i Com Hems regi, kan vissa anpassningar behöva göras utifrån de designförslag som anges nedan. Detta skall diskuteras från fall till fall med Com Hem.

23.1.1 Alternativ 1 - Mediaskåp i hall

Ett mediaskåp är endast ett skåp som är anpassat och utvecklat för att vara kopplingspunkten mellan ett fastighetsnät och lägenhetsnät. Alla in/urkoppling till respektive uttag i lägenhetsnätet mot Com Hems mediaomvandlare eller trådlösa router gör via en s.k. patchpanel i mediaskåpet.

Mediaskåpet är också utrustad med 230V uttag för anslutning av aktiv utrustning som mediaomvandlare, trådlös router, switch (för utökat antal RJ-45 uttag) och ev. kundens egen utrustning. Eluttaget i mediaskåpet skall helst vara anslutet som en egen grupp i elcentralen. Com Hem har mediaskåp som är specifikt framtagna för att koppla in Com Hems utrustning. I mediaskåpet skall även en kopplingsanvisning finnas.

Entreprenören skall följa tillverkarens anvisningar vid installation av mediaskåp.



Uttaget i mediaskåpet är ett generellt uttag för både FTTB/FTTH/FTTH+, med uttag för RJ-45 kontakt och fiberkontakter. I uttaget finns även plats för installation och placering av WDM-filter för FTTH+.

Från uttaget kopplas sedan mediaomvandlaren in via en kort fiberpatchkabel med SC/UPC för data och SC/APC för Kabel-TV över fiber.

För FTTB kopplas RJ-45 uttaget normalt till den trådlösa routern.

Figur 33, Generellt uttag som ingår i mediaskåpet.

Mediaskåpet skall placeras efter överenskommelse med fastighetsägare och Com Hem och följande punkter skall beaktas:

1. Luftgenomströmning i skåpet
2. Anslutning av inkommande dukt och blåsfiber för att följa krav på minsta böjradie.
3. Placering av eluttag i mediaskåpet
4. Böjradier för kabel och kontakter av kabelsystem, Kategori 6 i mediaskåpet.
5. Maximera räckvidd för trådlösa enheter placerade i mediaskåpet
6. Estetisk placering
7. Åtkomst för service och support på fiber/dukt samt aktiva enheter i mediaskåpet.



Mediaskåpet finns i tre varianter och är förmonterat med de hållare och patchuttag som behövs för att koppla in Com Hems mediaomvandlare och trådlösa router.

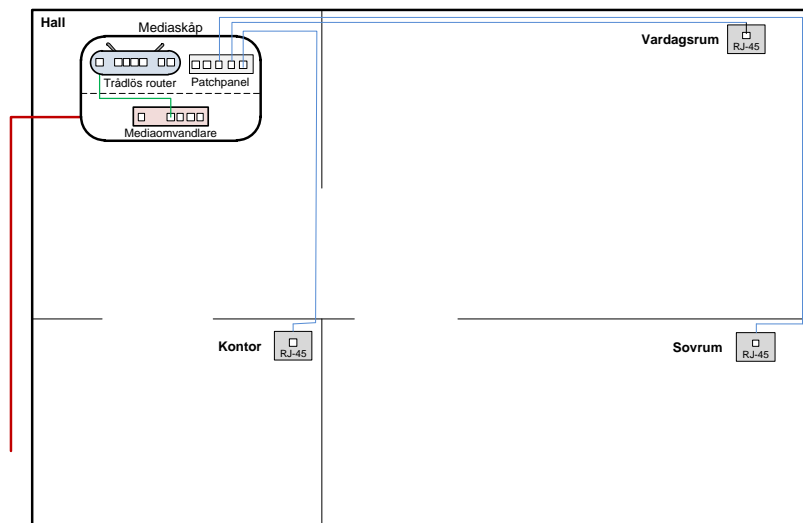
1. Liggande mediaskåp i plast
2. Stående mediaskåp i plast
3. Liggande mediaskåp i plåt med plastdörr. (finns även för infällt montage)

Figur 34, Mediaskåp för placering.

Mediaskåpen är testade för att fungera bra med WLAN för att maximera räckvidd och bandbredd.

För FTTH+ installationer installeras WDM-filtret på särskild plats i mediaskåpets fiberuttag.

Mediaskåpet har ett inkommande uttag som är generellt och används för både FTTB och FTTH/FTTH+. För FTTH+ måste även en koaxialkabel dras till första uttag i koaxialfastighetsnätet. Anslutning mot koaxialfastighetsnätet gör enbart om nätet är fackmannamässig utfört och följer Com Hems bygghandbok.



Figur 35, Beskrivning över lägenhetsnät med mediaskåp i hall för FTTH anslutna hushåll.

För FTTH/FTTH+ anslutna hushåll utgör mediaomvandlaren en del av fastighetsnätet och definieras som det Centrala uttaget i hushållet. Com Hem installerar alltid en mediaomvandlare för FTTH/FTTH+ anslutna hushåll. För anslutning av mediaomvandlaren och fiberlåda i mediaskåpet används en patchkabel.

För FTTB anslutna hushåll utgör RJ-45 uttaget i mediaskåpet det Centrala uttaget i hushållet.

23.1.2 Alternativ 2 - Uttag i vardagsrum

I alternativ 2 byggs ett lägenhetsnät fram till vardagsrum för att t.ex. kunna ansluta en IPTV-Box för IPTV. Fastighetsnätet är ett fiberbaserat fastighetsnät byggt för FTTH-anslutning av hushåll.

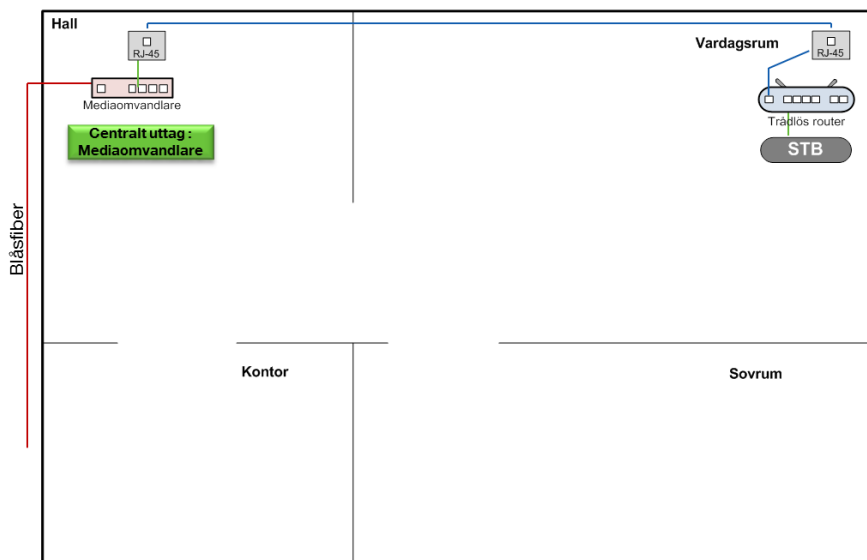
Com Hem installerar alltid en mediaomvandlare för FTTH/FTTH+ anslutna hushåll. Mediaomvandlaren utgör en del av fastighetsnätet och definieras som det Centrala uttaget i hushållet.

Termineringen av fastighetsnätet sker i mediaomvandlarens fiberlåda (Fibertray) enligt leverantörens anvisning.

Mediaomvandlaren skall placeras på optimal plats för att:

1. Minimera förläggning av dukter och blåsfiber i hushållet. Detta brukar normalt vara hall i flerfamiljshus eller för enfamiljshus kan ev. andra utrymmen användas i anslutning till bostad.
2. Anslutning av inkommande dukt och blåsfiber skall följa krav på böjradie.

3. Undvika kabeldragning för elanslutning av mediaomvandlare. Max 2 m från närmsta befintliga eluttag.
4. Undvika skada och oavsiktlig åtkomst av mediaomvandlare.



Figur 36, Beskrivning över lägenhetsnät med uttag i vardagsrum för FTTH anslutna hushåll.

Lägenhetsnätet fram till vardagsrummet byggs med ett kabelsystem kategori 6 med antingen enkel- eller dubbeluttag beroende på kundens önskemål. Enkel- eller dubbeluttaget ansluts med patchkablar direkt till mediaomvandlaren via kabellist. Hushållet kan ansluta egen utrustning antingen till lediga portar i mediaomvandlaren eller RJ-45 uttagen i vardagsrummet samt i förekommande fall även till den trådlösa routern.

Com Hems rekommendation för detta typfall är att placera den trådlösa routern i vardagsrummet för inkoppling av IPTV-box samt trådlös access till övriga enheter.

För det fall hushållet vill bygga ut lägenhetsnätet till flera rum är Com Hems rekommendation att ett mediaskåp installeras enligt alternativ 1, Mediaskåp i hall. Detta för att få en bättre funktion genom att använda en patchpanel för att koppla in de olika uttagen till den trådlösa routern från de olika rummen samt för att få en mer skyddad miljö för både mediaomvandlare och övrig utrustning.

Den rekommenderade lösningen för att efterinstallera ett mediaskåp i hall är att mediaomvandlaren fiberlåda ersätts med ett fiber uttag och en patchkabel förläggs i mikrokanal fram till mediaskåpet, där mediaomvandlaren placeras enligt alternativ 1 ovan.

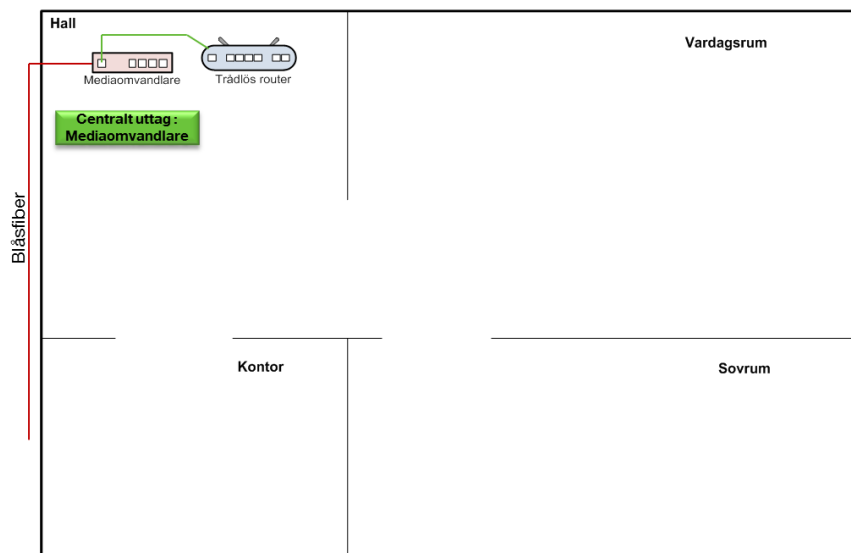
23.1.3 Alternativ 3 - Uttag i hall

Den enklaste formen av lägenhetsnät är att avsluta det Centrala uttaget i hallen.

Fibern från fastighetsnätet termineras direkt i mediaomvandlarens fiberlåda (Fibertray) och monteras direkt på vägg i hall på motsvarande sätt som i alternativ 2.

Hushållet kan koppla in sin egen utrustning antingen direkt i mediaomvandlare eller om en trådlös router är levererad av Com Hem, kan kunden även ansluta sin utrustning direkt i den.

För att bygga ut lägenhetsnätet till flera rum rekommenderas att detta görs enligt beskrivning i alternativ 2 i ett första steg och vidare enligt alternativ 1 om en fullständig installation av lägenhetsnät skall göras.

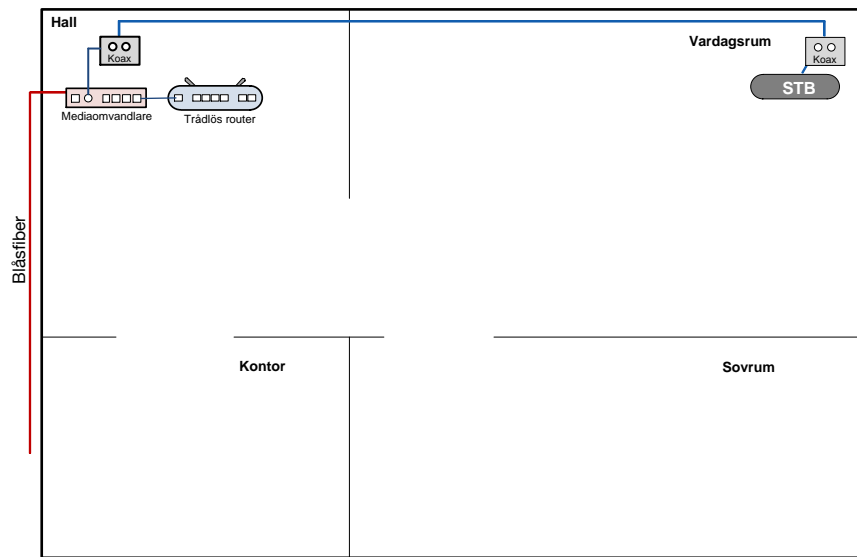


Figur 37, Beskrivning över lägenhetsnät med uttag i hall för FTTH anslutna hushåll.

23.1.4 Alternativ 4 - Koaxnät

Ett kostnadseffektivt sätt att sprida TV-signalen till övriga rum i ett hushåll är att använda det befintliga koaxnätet. Vid en FTTH+ - installation utrustas mediaomvandlaren med en RF-utgång som kan anslutas till det befintliga koaxnätet enligt figur nedan. Ett nytt koaxialuttag installeras intill mediaomvandlaren som sedan ansluter till befintligt koaxnät i hushållet.

Säkerställ att de befintliga koaxialuttagen har rätt dämpning för att ta emot den signal som kommer från mediaomvandlarens RF-utgång. Anslutning mot koaxialfastighetsnätet gör enbart om nätet är fackmannamässig utfört och följer Com Hems bygghandbok.



Figur 38, Beskrivning över lägenhetsnät för FTTH+ installationer med koax-uttag.

23.2 FTTB anslutna hushåll

För FTTB anslutna hushåll som vill bygga lägenhetsnät är Com Hems rekommendation densamma som för FTTH anslutna hushåll, skillnaden är att mediaomvandlaren ersätts med ett RJ-45 uttag. Se rekommenderade lösningar under p.23 ovan.

I fallet mediaskåp kommer inkommande RJ-45 uttaget sitta i mediaskåpet där sedan aktivutrustning kan kopplas på.

Följande lägenhetslösningar finns för FTTB:

1. Mediaskåp i hall
2. RJ-45 uttag i vardagsrum
3. RJ-45 uttag i hall