

Underbilaga Produktspecifikation Ethernet Sweden

Ethernet Sweden R4

Innehåll

1.	Allmänt	3
1.1.	E-Line	3
1.2.	E-Lan	4
2.	Produktmodell för att bygga ihop E-Line, E-Lan, med hjälp av artiklar 5	
2.1.	E-Line	5
2.2.	E-Lan	6
2.3.	Förkortningar och begrepp	7
3.	Accesser	15
3.1.	Inledning	15
3.2.	Asymmetrisk kopparaccess, ADSL1	16
3.3.	Asymmetrisk kopparaccess, ADSL2+ annex M	18
3.4.	Symmetrisk kopparaccess	20
3.4.1.	Symmetrisk kopparaccess, ASAM	20
3.4.2.	Symmetrisk kopparaccess, ISAM	22
3.5.	Fiberaccess	23
3.5.1.	Fiberaccess med CPE	23
3.5.2.	Fiberaccess CPE-lös	23
3.5.3.	Fiberaccess singel	24
3.5.4.	Divers fiberaccess	26
3.5.5.	Trafikomkoppling vid fel på redundant access	27
3.5.6.	Överbokning av fiberaccess	27
3.5.7.	Överbokning av port	27
3.6.	Nyttjande av Fastighetsnät	28
3.6.1.	Fiberaccess	28
3.6.2.	Kopparaccess	28
3.7.	Stationsaccess på TeliaSoneras telestation	29
3.7.1.	Överbokning av stationsaccess	32
4.	Förbindelser	33
4.1.	E-Line, E-Lan, förbindelseartiklar fiber-fiber	33
4.2.	E-LAN	34
4.2.1.	E-LAN, Multicast med IGMP snooping	34
4.2.2.	E-LAN, broadcast	34
4.2.3.	E-LAN för kombination av accesser med VLAN-trunkport och otaggade portar.	35
4.2.4.	E-LAN för VLAN-transparent port och VLAN-transparenta förbindelser	36
4.2.5.	E-LAN ordinärt	37
4.3.	Diversitet för förbindelser	37
4.4.	Trafikklasser	38
4.5.	Klassificering QoS	39
4.6.	Ramformat	41
5.	Koppling till andra Tjänster	43
5.1.	Sammankoppling av olika kunders Ethernet Sweden-nät	43
5.2.	Sammankoppling av Ethernet Sweden-nät med IP-City R2-nät	43
5.3.	Sammankoppling Ethernet Sweden med, Internationella Ethernet förbindelser	43
	Bilaga, Kvalitetsparametrar	44

1. Allmänt

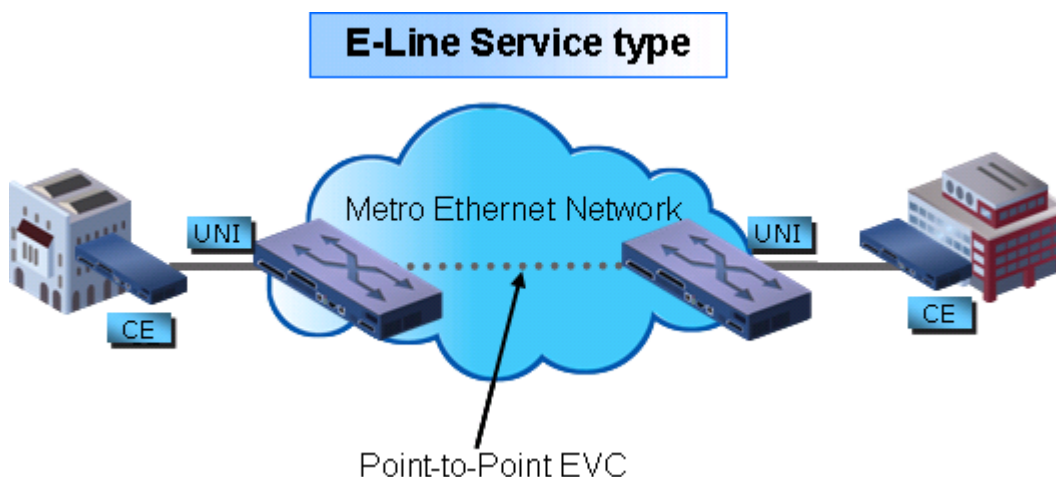
Ethernet Sweden, (nedan även kallad Produkten TSES) är avsedd för nationell Ethernet kommunikation.

E-Line definieras enligt Metro Ethernet Forum, MEF, <http://metroethernetforum.org> som en EVP-LINE-produkt, Ethernet Virtual Private Line.

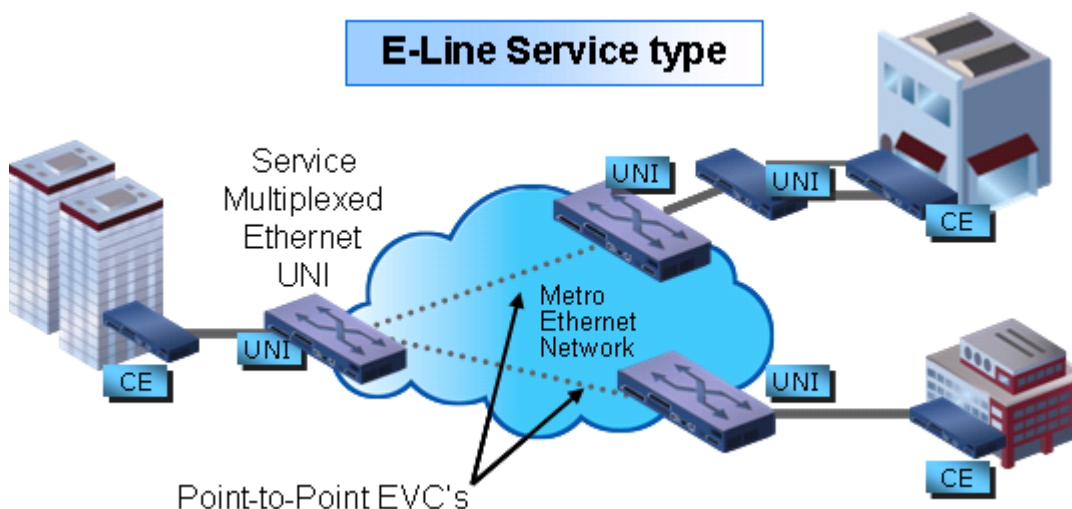
E-Lan definieras enligt MEF, som EVP-LAN produkt, Ethernet Virtual Private Lan.

1.1. E-Line

E-Line-tjänsten ger en punkt till punkt Ethernetförbindelse mellan två portar.



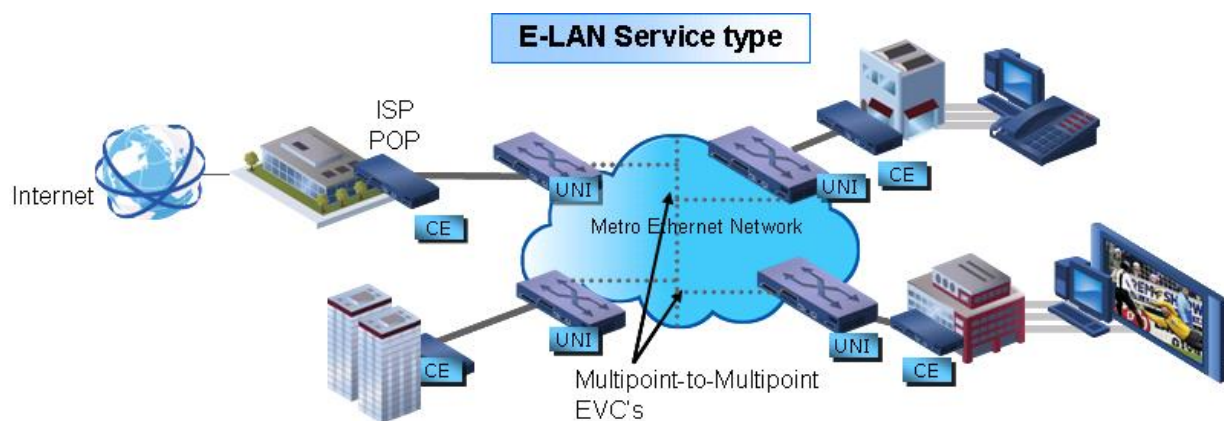
Bilden visar E-line tjänsten med en punkt till punkt förbindelse, EVC.



Bilden visar E-line tjänsten med flera punkt till punkt förbindelser, EVC:er, som termineras på ett UNI, genom så kallad service multiplexing.

1.2. E-Lan

E-Lan erbjuder punkt till multipunkt-kommunikation, via L2-MAC-bryggning, dvs ett virtuellt geografiskt utbrett LAN, broadcastdomän, som har fler än 2 kundportar. E-Lan tillåter på MAC-nivå alla till alla kommunikation, mellan de kundportar som är anslutna till ELAN:ets nätbrygga. E-LAN benämns även VPLS (Virtual Private Lan Service).



Figuren visar MEF:s principbild för MultipunktsVLAN.

UNI avser kundgränssnittet.

CE är kundens utrustning.

MEN Metro Ethernet Network

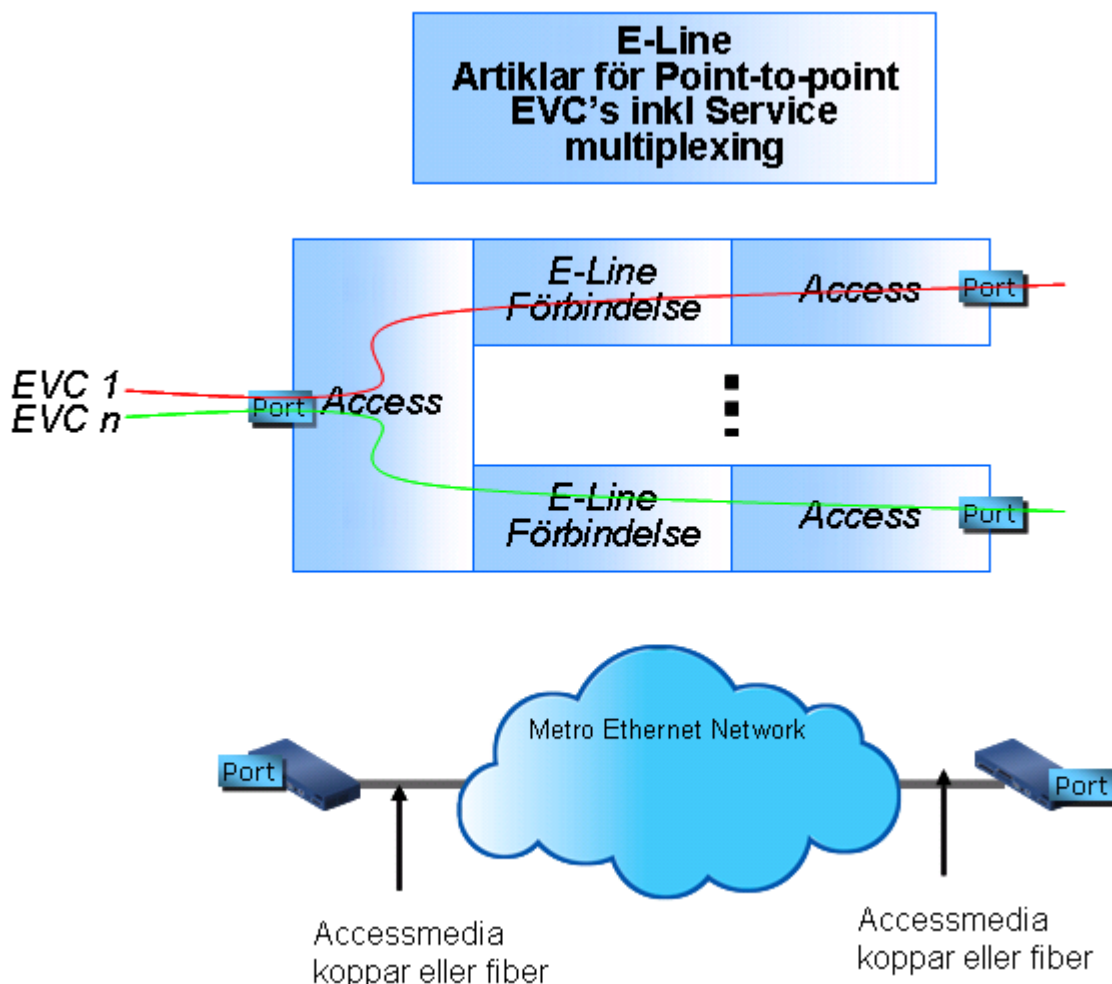
EVC är Ethernet Virtual Connection

2. Produktmodell för att bygga ihop E-Line, E-Lan, med hjälp av artiklar

2.1. E-Line

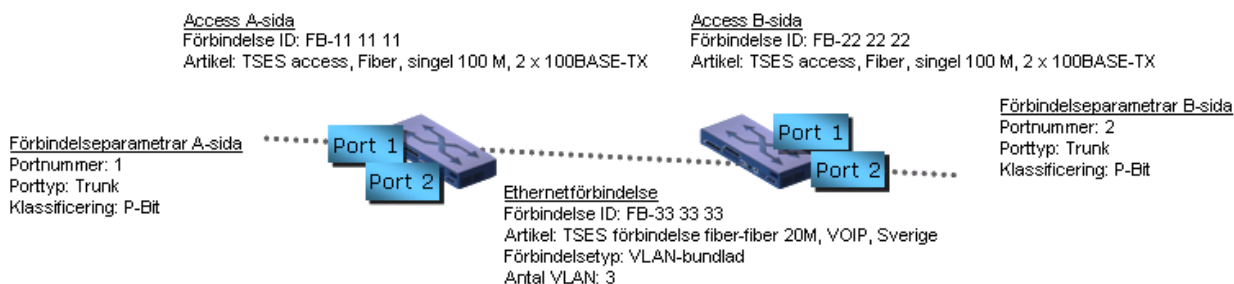
E-Line tjänsten byggs ihop genom att två siter ansluts med varandra med artiklarna:

- **Access**, omfattar funktionellt och kostnadsmässigt sträckan från kundadress till 1:a telestation, CPE, accessmedia, port i stationsnod.
- **E-line förbindelse**, omfattar funktionsmässigt en logisk Ethernet förbindelse mellan accesernas portar. Förbindelsens kostnad motsvarar kostnaden för att belägga förbindelsens kapacitet i metro/corenätet, på sträckan mellan de telestationer där accesserna är anslutna.



Bilden visar artiklarna som bygger ihop E-Line-tjänsten.

E-Line, Exempel

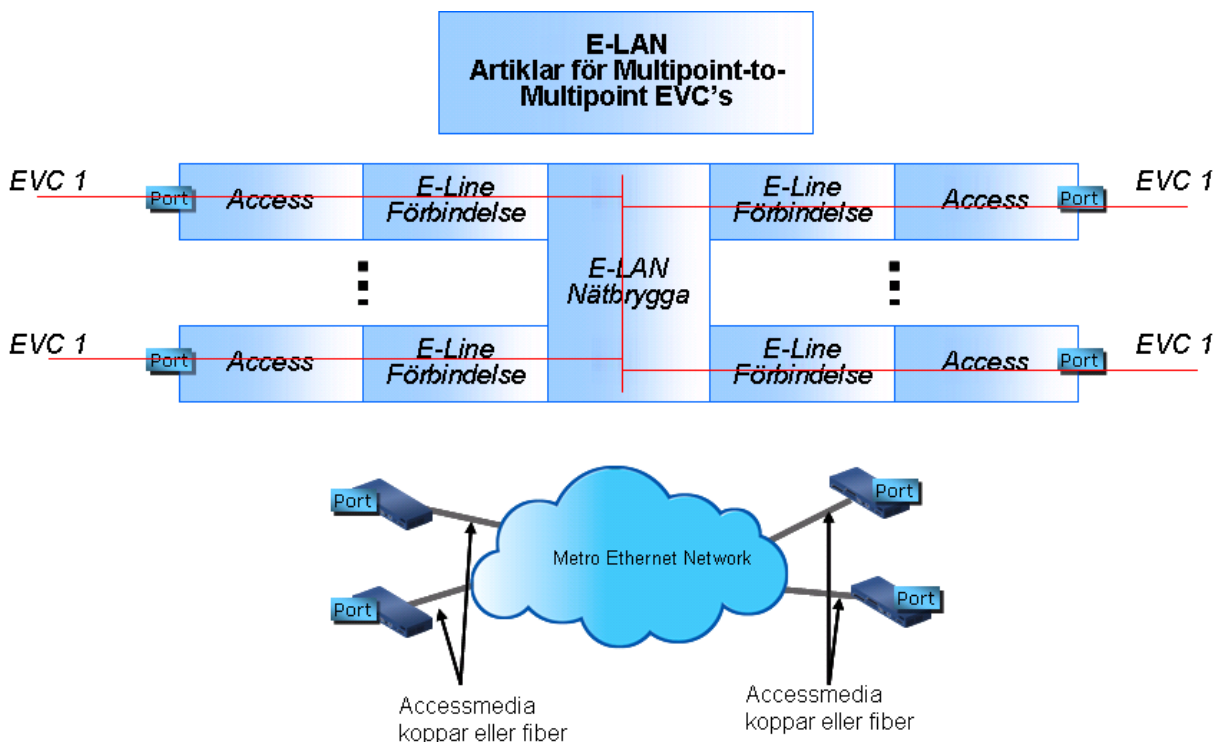


Bilden visar exempel på en E-line-order, samt orderparametrar.

2.2. E-Lan

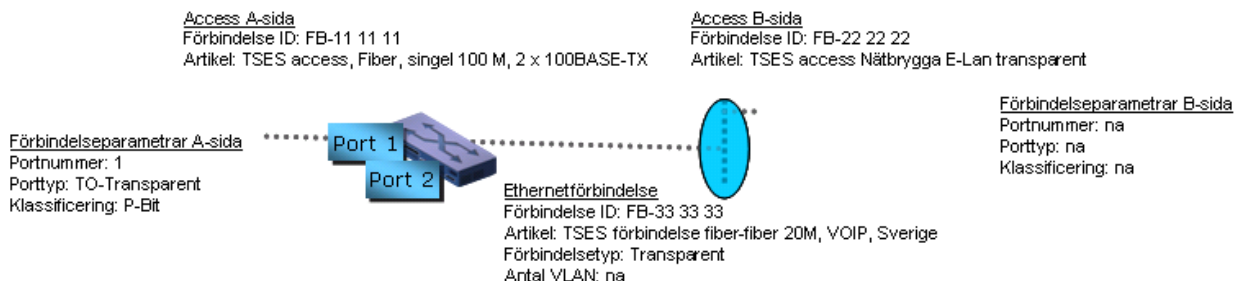
E-LAN byggs ihop genom att minst 3 siter ansluts mot en nätbrygga via artiklarna

- **Access**, omfattar sträckan kundadress till 1:a telestation.
- **E-Lan förbindelse**, omfattar sträckan mellan accessens 1:a telestation och till nätbrygga
- **E-Lan nätbrygga**



Bilden visar artiklarna som bygger ihop E-Lan-tjänsten.

E-LAN, Exempel



Bilden visar exempel på en ELAN-order, samt orderparametrar.

2.3. Förkortningar och begrepp

Första kopplingspunkt

Punkt på fastighet där inkommande koppar/fiber övergår i fastighetsnät. Anläggande av Första Kopplingspunkt på en fastighet förutsätter att det finns, eller att Kunden utan kostnad för Network Sales tillhandahåller erforderligt utrymme för Första Kopplingspunkt i fastigheten och erforderlig kanalisering mellan ledning i gatumark och Första Kopplingspunkt.

Fastighetsnät

Datanät internt i en fastighet, avsett att knyta samman första kopplingspunkt, FKP med den plats i fastighetsnätet, där CPE placeras.

Access med CPE

CPE är förkortning för **C**ustomer **P**remises **E**quipment (Kundplacerad utrustning).

Access med CPE finns i två former

- Kundaccess: Omfattar CPE, fysisk accessledning från FKP på kundadress till station.
- Stationsaccess : Omfattar CPE, som finns inplacerad i Kundens utrymme på TeliaSoneras tekniknod. Port i TeliaSoneras nod. Anslutning görs med Produkten Operatörstrunk.

Access utan CPE

Finns i två former

- Kundaccess: Omfattar fysisk accessledning från FKP på kundadress till station.
- Stationsaccess : Omfattar port i TeliaSoneras nod. Anslutning görs med Produkten Operatörstrunk.

UTO

UTO är förkortning för upptagningsområde. Upptagningområde är ett geografiskt område med max ca 7 km radie, där alla TeliaSoneras kopparkablar utgående från fastigheter i detta område, sammanstrålar i en nätnod. I Sverige finns ca 8000 UTO:n.

Nätbrygga

Ethernet bryggfunktion, som produktmässigt placeras på den telestation där valfri access ansluter.

Nätbryggan betraktas i produktmodellen som en access.

Ett kundnät kan ha godtyckligt antal E-Lan. Ett E-Lan har alltid bara en nätbrygga.

Det finns två typer av produktmässiga nätbryggor

- Ordinär E-Lan-nätbrygga
- VLAN-transparent E-Lan-nätbrygga

Ordinär E-Lan nätbrygga kan ansluta ordinära förbindelser från otaggade kundportar eller ansluta ordinära förbindelser, innehållande ett VLAN, från VLAN-trunkport.

VLAN-transparent E-Lan nätbrygga kan ansluta transparenta förbindelser från VLAN-transparenta portar.

En nätbrygga kan ansluta max 30 accesser

Nätbryggor får ej kopplas samman, varken av kund eller i produkten.

E-Lan nätbryggan följer RFC4762 VPLS/nätbrygga och bryggning enligt IEEE 802.1d.

Nätbryggan är av typ selflearning bridge med unqualified learning.

Unqualified learning innebär att bryggan har MAC-adresser i bryggtabellen, men ej VLANID i bryggtabellen.

E-Lan-nätbryggans funktion är att skicka vidare, dvs "brygga", ett till bryggan inkommande ethernetpaket, vidare ut till rätt förbindelse.

Bryggningen styrs av destinations MAC-adress. Bryggan lär sig själv via broadcastfunktionen, på vilka förbindelser, som destinations MAC-adresserna är anslutna. Bryggans styrtabell för rutt-bestämning, programmeras således automatiskt.

Port

Produktens överlämningspunkt, Ethernetgränssnitt .

Porttyp

En port kan, beroende på accessform, konfigureras till en av 5 porttyper

- Otaggad, IEEE 802.3. Till denna port kan endast en ordinär förbindelse anslutas.
- Trunk. IEEE 802.1Q. Till denna port kan flera, beroende på accessform, VLAN-bundlade samt ordinära förbindelser anslutas. Varje VLAN-bundlad förbindelse har 1-6 st VLAN. Telia tilldelar VLAN:idna. Otaggade paket stöds ej på denna porttyp
MEF benämner dessa funktioner : Servicemultiplexing is supported, no CE-VLAN ID preservation.
- T-transparent. IEEE 802.1Q. Transparentport för enkelTaggade paket. Till denna port kan en VLAN-transparent förbindelse anslutas. Förbindelsen har för kund valfria VLANID 1-4094. Otaggade paket stöds ej på denna porttyp
MEF benämner dessa funktioner : no servicemultiplexing, CE-VLAN ID preservation is supported
- TO-transparent IEEE 802.1Q. Transparentport som överför både enkelTaggade och Otaggade paket. Till denna port kan en VLAN-transparent förbindelse anslutas. Förbindelsen kan ha för kund valfria VLANID 1-4094 st .
- Dubbeltaggad trunkport. Detta brukar även benämnas QinQ, VMAN, eller Service-VLAN. Till denna porttyp kan endast transparenta förbindelser anslutas.

Porttyp	MAC-layer	VLAN	MEF Servicemultiplexing (flera EVC:er till samma port)	MEF Bundling (flera VLAN kan tillhöra samma EVC)	MEF All to one bundling (alla Vlan på en port tillhör samma EVC)
Otaggad	802.3	Stödjer ej VLAN. Endast otaggade ramar	Nej	Nej	Nej
Trunk	802.1Q	TeliaSonera-tilldelade VLAN ID, Ethertype 8100.	Ja	Ja	Nej
T transparent	802.1Q	Valfria egna VLANID 2-4094 Ethertype 8100.	Nej	Nej	Ja VLANID 2-4094
TO transparent	802.1Q	Valfria egna VLANID 1-4094 Ethertype 8100 Samtidigt stöd för otaggade ramar	Nej	Nej	Ja VLANID 1-4094
Dubbeltaggad trunk	QinQ	TeliaSonera tilldelad yttre VLAN-tag. Valfri inre VLAN-tag 1-4094	Ja, för transparenta EVC:er	Ja, på inre tag. Nej, på yttre tag	Ja på inre tag, VLANID 1-4094. Nej på yttre tag

Bilden visar porttypernas MEF-attribut

Porttyp	Accesstyp	Max antal förbindelser per port	Max antal VLAN per förbindelse	Max ramstorlek	Klassificering på port
Otaggad	ADSL1 SHDSL ELU	1	0	1518	NA
	ADSL 2+ SHDSL ASAM SHDSL ISAM	1	0	1518	IP-prec
	Fiberaccess Stationsaccess	1	0	1560	IP-prec
Trunk	ADSL2+	2	6	1522	IP-prec
	SHDSL ASAM SHDSL ISAM	2	6	1522	IP-prec/P-bit
	Fiberaccess Stationsaccess	300	6	1560	IP-prec/P-bit
T-transparent					
	SHDSL ASAM	1	VLAN ID 2- 4094	1522	IP-prec/P-bit
TO transparent	ADSL2+	1	VLAN ID 1- 4094	1522	IP-prec
	SHDSL-ISAM	1	VLAN ID 1- 4094	1522	IP-prec/P-bit
	Fiberaccess Stationsaccess TS site	1	VLAN ID 1- 4094	1560	IP-prec/P-bit
Dubbeltaggad trunk	Fiberaccess Stationsaccess	300	VLAN ID 1- 4094	1560	P-bit yttre tag/ IP-prec

Bilden visar möjliga kombinationer av porttyp, accesstyp, max ramstorlek, VLAN, Max antal förbindelser.

Max ramstorlek på förbindelsen blir det minsta värdet av respektive förbindelse-ändes värde på "max ramstorlek".

Tex En förbindelse mellan en otaggad port på ADSL1-access, som har max ramstorlek 1518, ansluts till en trunkport på en fiberaccess, som har max ramstorlek 1560. Förbindelsen får då max ramstorklek 1518 bytes.

Accessform	Otaggad	Trunk	T-transparent	TO-transparent	Dubbeltaggad trunkport
ADSL1	X	-	-	-	-
ADSL2+	X	X	-	X *1)	-
SHDSL ASAM	X	X	X *1)	-	-
SHDSL ISAM	X	X	-	X *1)	-
Fiber/station, alla exkl 48 portars	X	X	-	X	X
Fiber/station 48 portars	X	X	-	X	-

Bilden visar accessformer och dess porttyper

*1) Begänsad funktionalitet för vissa QoS-profiler, se separat tabell

Förbindelse

En förbindelse sammanbinder, på olika ställen belägna portar i syfte att skapa en E-Line, E-Lan, -tjänst. Förbindelse benämns av MEF, Ethernet Virtual Connection, EVC.

Förbindelsen har alltid

- en förbindelsegrupp
- en bundlingstyp
- en Ethernetkapacitet, anges som maximal Ethernet ramhastighet, vid angivna ramlängder.
- en QoS-profil
- en längdklass

Förbindelsegrupper

Förbindelser finns i 4 förbindelsegrupper

- ADSL1/ADSL2+ -förbindelser, används i olika längd-, hastighets-, QoS, och port- konfigurationer från ADSL-access till fiberaccess/stationsaccess/nätbrygga.
Max 1518/1522 bytes ramlängd
- SHDSL-förbindelser, används i olika längd-, hastighets-, QoS- och port- konfigurationer från SHDSL-access till SHDSL-access/fiberaccess/stationsaccess/nätbrygga.
Max 1518/1522 bytes ramlängd
- Fiber-fiber-förbindelser, används i olika längd-, hastighets-, QoS, och port- konfigurationer från fiberaccess till fiberaccess/stationsaccess/nätbrygga.
Max 1560 bytes ramlängd

Tjänstekategori är en orderparameter ,som visar till vilken tjänst, som en förbindelseartikel nyttjas.

Förbindelser har någon av följande tjänstekategorier.

- E-Line förbindelse
- E-Lan förbindelse

Bundlingstyp

Förbindelser finns i 3 bundlingstyper

- **Ordinär förbindelse**, innehållande kundtrafik med otaggade paket, eller taggade paket med ett VLAN
- **Bundlad förbindelse**, innehållande 2-6 st VLAN, med Teliatilldelade VLANID:n. VLAN:en i denna förbindelse delar alla på förbindelsekapaciteten.
- **Transparent förbindelse**, innehållande VLANID 1-4094. Kund väljer dynamiskt vilka VLANID som skall nyttjas.

Port-typ access 1	Port-typ access 2	Förbindelseegenskaper
Otaggad	Otaggad	Benämns Ordinär förbindelse innehåller kundtrafik med otaggade paket
Trunk	Otaggad	Benämns Ordinär förbindelse Från VLAN-trunkporten överförs ett VLAN genom nätet, VLAN-tagen tas bort före utsändandet av ramen på den otaggade porten Telia-tilldelat VLAN:ID
Trunk	Trunk	Benämns Ordinär förbindelse , om ett VLAN Benämns VLAN-bundlad förbindelse , om 2-6 VLAN VLAN:en delar på förbindelsekapaciteten. Telia tilldelade VLAN:ID Ett VLAN kan ha olika VLAN-ID i respektive ände. Under leveransfasen bestämmer Telia i samråd med kund exakt hur många av de 6 VLAN:en som skall sättas upp. Det går att beställa flera ordinära/bundlade förbindelser mellan de berörda trunkportarna. Varje förbindelse har då enskilda parametrar för kapaciteter/QoS-profiler/antal VLAN (2-6)
T-Transparent	T-Transparent eller till Dubbeltaggad trunk	VLAN-transparent förbindelse Kund kan nyttja alla VLAN-ID 1-4094 efter behov. Otaggade paket kastas
TO-Transparent	TO-Transparent eller till Dubbeltaggad trunk	VLAN-transparent förbindelse Kund kan nyttja VLAN-ID 1-4094 efter behov. Otaggade paket överförs

Möjliga kombinationer av accesser och förbindelser.

Produkt-fall	Porttyp på A	Accessform A	Förbindelse A-B	Accessform B	Porttyp på B
1	Otaggad	ADSL1, ADSL2+	Ordinär ADSL-förbindelse	Fiber, station	Otaggad, trunk
2	Otaggad	ADSL1, ADSL2+	Ordinär ADSL-förbindelse	Ordinär nätbrygga	Otaggad
3	Trunk	ADSL2+	Ordinär ADSL-förbindelse	Ordinär nätbrygga, fiber, station	Otaggad
4	Trunk	ADSL2+	Ordinär ADSL-förbindelse	Fiber, station	Trunk
5	Trunk	ADSL2+	Bundlad ADSL-förbindelse	Fiber, station	Trunk
6	TO-transparent	ADSL2+	Transparent ADSL-förbindelse	Fiber, station	TO-transparent, dubbeltaggad trunk (exkl OS9052)
7	TO-transparent	ADSL2+	Transparent ADSL-förbindelse	Transparent nätbrygga	TO-transparent
8	Otaggad, trunk	SHDSL ASAM/ISAM	Ordinär SHDSL-förbindelse	SHDSL ASAM/ISAM med samma hastighet som A, fiber, station	Otaggad, trunk
9	Otaggad, trunk	SHDSL ASAM/ISAM	Ordinär SHDSL-förbindelse	Ordinär nätbrygga	Otaggad
10	Trunk	SHDSL ASAM/ISAM	Bundlad SHDSL-förbindelse	SHDSL ASAM/ISAM med samma hastighet som A, fiber, station	Trunk
11	T-Transparent	SHDSL ASAM	Transparent SHDSL-förbindelse	SHDSL ASAM med samma hastighet som A	T-Transparent
12	T-Transparent	SHDSL ASAM	Transparent SHDSL-förbindelse	SHDSL ISAM med samma hastighet som A	TO-transparent
13	T-Transparent	SHDSL ASAM	Transparent SHDSL-förbindelse	Fiber, station	TO-transparent, Dubbeltaggad trunk (exkl OS9052)
14	T-Transparent	SHDSL ASAM	Transparent SHDSL-förbindelse	Transparent nätbrygga	TO-transparent
15	TO-Transparent	SHDSL ISAM	Transparent SHDSL-förbindelse	SHDSL ASAM med samma hastighet som A	T-Transparent
16	TO-Transparent	SHDSL ISAM	Transparent SHDSL-förbindelse	Transparent nätbrygga, SHDSL ISAM med samma hastighet som A	TO-transparent
17	TO-Transparent	SHDSL ISAM	Transparent SHDSL-förbindelse	Fiber, station	TO-transparent, Dubbeltaggad trunk
18	Otaggad, trunk	Fiber/Station	Ordinär fiber-förbindelse	Fiber, station	Otaggad, trunk
19	Otaggad, trunk	Fiber/Station	Ordinär fiber-förbindelse	Ordinär nätbrygga	Otaggad
20	Trunk	Fiber/Station	Bundlad fiber-förbindelse	Fiber, station	Trunk
21	TO-transparent, dubbeltaggad trunk (exkl OS9052)	Fiber/Station	Transparent fiber-förbindelse	Fiber, station	TO-transparent, dubbeltaggad trunk (exkl OS9052)
22	TO-transparent, dubbeltaggad trunk (exkl OS9052)	Fiber/Station	Transparent fiber-förbindelse	Transparent nätbrygga	TO-transparent

Bilden visar möjliga kombinationer på porttyper, accessformer och förbindelsetyper.

Förbindelses längdklass

Priset på förbindelsen beror på dess längd, se prislistan

Förbindelses QoS profil

Förbindelser beställs alltid med en QoS-profil, vilken bestämmer andelen av respektive trafikklass.

QoS-profilerna ger möjlighet att nyttja utvalda bandbreddskombinationer på de 3 trafikklasserna, i samma förbindelse.

QoS-profilerna har namnen

- Standard, enbart trafikklass BE+
- Mix, blandning av trafikklasserna BE+, BC+, RT
- VOIP, blandning av trafikklasserna RT, BE+

Trafikklasser

QoS-profilerna nyttjar trafikklasserna :

- BE+, Best Effort +. Erhåller maximalt såld BE+ kapacitet.
Kan nyttja ledig kapacitet hos BC+ och RT, då de ej sänder trafik.
- BC+, Business Class +. Erhåller maximalt såld BC+ kapacitet.
- RT, RealTime. Erhåller maximalt såld RT-kapacitet.

Klasserna har egenskaper som är avpassade för att möta de olika QoS-krav som typisk realtidstrafik, prioriterad företagstrafik respektive normal datatrafik har.

QoS-klassificering

För att använda QoS-klasserna behöver kunden, på varje enskild Ethernetram, sätta korrekta värden på prioritetsbitarna i den trafik som injiceras över kundgränssnittet. Prioritetsvärdet avgör i vilken trafikklass som en Ethernetram skall förmedlas. Prioritetsbitar kan, beroende på accessform, väljas till något av följande alternativ

- layer 2 klassificering med P-bit
- layer 3 klassificering med IP precedence, Diff Serv Code Point
Denna klassificering är nödvändig vid nyttjande av QoS för otaggade ramar.

Layer 2 kontrollprotokoll

Enligt MEF6.1, <http://metroethernetforum.org>

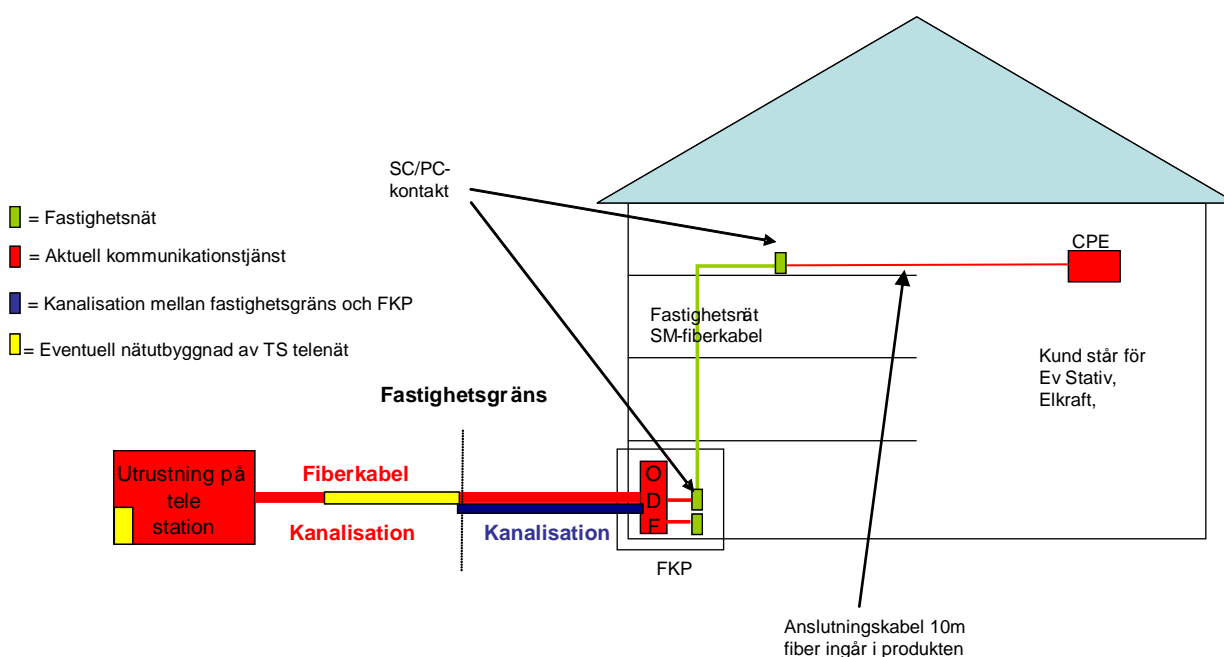
kan samtliga PDU:er med Ethernet L2-kontrollprotokoll kastas. Ethernet Sweden stödjer ej L2-kontrollprotokoll.

3. Accesser

3.1. Inledning

Nedanstående accessformer erbjuds:

- Asymmetrisk kopparaccess, ADSL1
- Asymmetrisk kopparaccess, ADSL2+ annex M
- Symmetrisk kopparaccess, SHDSL
- Fiberaccess
- Stationsaccess
- Nätbrygga



Bilden visar samspel mellan olika produkter i en fiberaccess. Samma förhållanden gäller kopparaccess.

För alla accesser ansvarar kund för att det finns eluttag, 230 V, 10A, jordat.

Kund ansvarar för att det, i förekommande fall, finns utrymme i 19-tum stativ för placering av CPE.

Överlämningspunkt för inkommande kablar är i FKP (första kopplingspunkt).

Vid etablering av första kopplingspunkt på fastighet som har flera gatuadresser, så kan fiberägaren välja att etablera första kopplingspunkt på en annan gatuadress på fastigheten, än den gatuadress som kunden beställt som anläggningsadress för denna produkt.

Detta kan medföra extra kostnad för att etablera kanalisation från fastighetsgräns till FKP, alternativt fördyrat fastighetsnät från FKP till brukarställe.

Om CPE skall placeras i ett befintligt fastighetsnät, så görs det utan extra kostnad ifall kund kan ange par och plint i fastighetsnätet, samt att behov av

anslutningskabel är <2m. I annat fall tillkommer automatiskt produkten ARBIFAS, arbete i fastighetsnät.

ARBIFAS är en TeliaSonera Networks-produkt som omfattar framkoppling och eventuell anläggning av fastighetsnät från Första Kopplingspunkten till av Kunden anvisad plats i fastigheten, där ett telejack installeras.

Felavhjälpning i fastighetsnät, sker alltid på kunds bekostnad. Produktens tillgänglighets- och servicenivåer omfattar inte fastighetsnät eller motsvarande.

3.2. Asymmetrisk kopparaccess, ADSL1

Accessen finns valbar med 12 varianter.

- 3 hastighetsalternativ
- 2 CPE-alternativ, med respektive utan CPE
- 2 bäraralternativ, eget kopparpar respektive befintligt telefonabonnemang.

Accessen består av delarna :

- CPE : Valbart med CPE eller utan CPE
- Bärarmedia : Valbart
 - egen kopparledning från TeliaSoneras nod till FKP på kundadress
 - befintligt PSTN abonnemang
- ADSL-port i stationsutrustning

Accessen avslutas i FKP (i privatbostad 1:a teleuttag) för aktuell fastighet.

Accessen medger beroende på ledningslängd nedanstående maximala hastigheter:

Maximal hastighet vid korta kabellängder 1518 bytes ramlängd	Garanterad hastighet 1518 bytes ramlängd	Kabellängd max
0,5/0,5 Mb/s	0,5/0,1 Mb/s	6 km
2,0/1,0 Mb/s	2,0/0,5 Mb/s	3,5 km
8,0/1,0 Mb/s	4,0/0,5 Mb/s	2,5 km

Till en ADSL1-access kan endast en ordinär ADSL-förbindelse anslutas till fiberaccess/stationsaccess/nätbrygga (se Kapitel 3). ADSL-förbindelsen måste ha samma hastighet som accessen.

ADSL1-access utan CPE

Vid installation så skall kunden i förväg tillsett att ADSL-modemet samt splitter är på plats, samt att det är konfigurerat enligt nedan. TeliaSonera-tekniker ansluter modemmet och splitter för att kontrollera att uppsynkning fungerar.

Splitter måste alltid vara inkopplad !

Kundgränssnitt :

ATM protokoll RFC 2684, kapitel 5.2, "LLC/SNAP Encapsulation of bridge protocols".

ITU G992.1, G.dmt mode eller

ITU G.992.5 (ADSL2+ Annex A) from 20101101

VP 8, VC 35 nyttjas generellt

ADSL1-access med CPE

TeliaSonera-tekniker levererar ett ADSL-modem och splitter, installerar det i telejacket. TeliaSonera servar modemmet vid fel.

Kundgränssnitt :

Kontakttyp : 1 st RJ-45,

Porthastighet : 10/100BaseT autosense,

Duplex autoneg,

Porttyp otaggat-802.3,

Antal MAC adresser 255 st i modemets brygga.

Ej övervakad

Kraft: 230 V AC. Effektbehov <10W.

Fläktlös, tyst i rumstemperatur

3.3. Asymmetrisk kopparaccess, ADSL2+ annex M

ADSL2+ access, annex M ger i relation till ADSL 1-accesserna, möjlighet till:

- hastighet upp till 24 Mb/s
- QoS-profiler
- porttyper
- upp till två förbindelser på en trunkport

Accessen finns valbar med varianterna :

- 3 hastighetsalternativ, max 2/2, 10/2, 24/3
- 2 bäraralternativ, eget kopparpar respektive befintligt telefonabonnemang.
- 3 porttyper otaggad, trunk, transparent
- 3 QoS profiler, standard, mix, voip

Accessen avslutas i FKP (i privatbostad 1:a teleuttag) för aktuell fastighet.

Accessen levereras alltid med installation på plats av modem och splitter.

Splitter måste alltid vara inkopplad !

Modemet kan bordsplaceras.

Modemet måste anslutas till kundutrustning som klarar av 100 Mb/s fast duplex, för att bandbredd och QoS-värdena skall gälla.

Kundgränssnitt :

Kontakttyp : 1 st RJ-45,

Porthastighet : 100Base-TX, Fast Full Duplex, ingen Autoneg, MDI/MDI-X,

Valbart under leveransfasen :

- 10/100 auto
- 10BaseTHD
- 10BaseTFD
- 100BaseTHD

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent

Antal MAC adresser : 255 st i modemets brygga.

Ej övervakad

Kraft: 230 V AC. Effektbehov <10W.

Fläktlös, tyst i rumstemperatur

Till en ADSL2+-access med trunkport, kan max 2 st ADSL2+-förbindelser anslutas till fiberaccess/stationsaccess/nätbrygga, se tabell nedan.

Förbindelsen/förbindelserna måste ha samma hastighet som ADSL-accessen.

Beställbara accesser, och förbindelser koppar-koppar och koppar-fiber	Antal förbindelser som access kan terminera	Portens QoS-typ	Portens protokoll-typ			Portens trafikklasser o hastigheter Mb/s					
			Orangad	VLAN trunk	VLAN transparent	BE+, minimum vid alla kabellängder, 1518 bytes frames, ingen BC+, RT	BE+, maximum vid kort kabellängd, 1518 bytes frames, ingen BC+, RT	Maximal RT vid 120-1518 bytes frames	Maximal BC+ vid 518 bytes frames	Minimum BE+ vid 1518 bytes frames. Minimum fäs då RT (korta frames) och BC+ kör maximalt, alla kabellängder	Minimum BE+ vid kort kabellängd och 1518 bytes frames. Minimum fäs då RT (korta frames) och BC+ kör maximalt
Benämning access											
Förbindelsinfo i kolumnerna till höger ->											
ADSL 2+ kopparpar med modem, max 2/2	1	Standard	X			2/1,5	2/2	-	-	-	-
	2 (2x6 st VLAN)	Standard		X		2/1,5	2/2	-	-	-	-
	1	Standard			X	2/1,5	2/2	-	-	-	-
	1	MIX	X			2/1,5	2/2	0,6/0,6	0,5/0,5	0,6/0,1	0,6/0,6
	2 (2x6 st VLAN)	MIX		X		2/1,5	2/2	0,6/0,6	0,5/0,5	0,6/0,1	0,6/0,6
	1	MIX			X	2/1,5	2/2	0,6/0,6	0,5/0,5	0,6/0,1	0,6/0,6
	1	VOIP	X			2/1,5	2/2	0,82/0,82	-	0,84/0,34	0,84/0,84
	2 (2x6 st VLAN)	VOIP		X		2/1,5	2/2	0,82/0,82	-	0,84/0,34	0,84/0,84
ADSL 2+ på bef PSTN med modem, max 2/2	1	Standard	X			2/1,5	2/2	-	-	-	-
	2 (2x6 st VLAN)	Standard		X		2/1,5	2/2	-	-	-	-
	1	Standard			X	2/1,5	2/2	-	-	-	-
	1	MIX	X			2/1,5	2/2	0,60/0,60	0,50/0,50	0,6/0,1	0,6/0,6
	2 (2x6 st VLAN)	MIX		X		2/1,5	2/2	0,60/0,60	0,50/0,50	0,6/0,1	0,6/0,6
	1	MIX			X	2/1,5	2/2	0,60/0,60	0,50/0,50	0,6/0,1	0,6/0,6
	1	VOIP	X			2/1,5	2/2	0,82/0,82	-	0,84/0,34	0,84/0,84
	2 (2x6 st VLAN)	VOIP		X		2/1,5	2/2	0,82/0,82	-	0,84/0,34	0,84/0,84
ADSL 2+ kopparpar med modem, max 10/2	1	Standard	X			4/1,5	10/2	-	-	-	-
	2 (2x6 st VLAN)	Standard		X		4/1,5	10/2	-	-	-	-
	1	Standard			X	4/1,5	10/2	-	-	-	-
	1	MIX	X			4/1,5	10/2	0,6/0,6	1/0,5	2,05/0,1	8,05/0,6
	2 (2x6 st VLAN)	MIX		X		4/1,5	10/2	0,6/0,6	1/0,5	2,05/0,1	8,05/0,6
	1	MIX			X	4/1,5	10/2	0,6/0,6	1/0,5	2,05/0,1	8,05/0,6
	1	VOIP	X			4/1,5	10/2	0,82/0,82	-	2,84/0,34	8,84/0,84
	2 (2x6 st VLAN)	VOIP		X		4/1,5	10/2	0,82/0,82	-	2,84/0,34	8,84/0,84
ADSL 2+ på bef PSTN med modem, max 10/2	1	Standard	X			4/1,5	10/2	-	-	-	-
	2 (2x6 st VLAN)	Standard		X		4/1,5	10/2	-	-	-	-
	1	Standard			X	4/1,5	10/2	-	-	-	-
	1	MIX	X			4/1,5	10/2	0,6/0,6	1/0,5	2,05/0,1	8,05/0,6
	2 (2x6 st VLAN)	MIX		X		4/1,5	10/2	0,6/0,6	1/0,5	2,05/0,1	8,05/0,6
	1	MIX			X	4/1,5	10/2	0,6/0,6	1/0,5	2,05/0,1	8,05/0,6
	1	VOIP	X			4/1,5	10/2	0,82/0,82	-	2,84/0,34	8,84/0,84
	2 (2x6 st VLAN)	VOIP		X		4/1,5	10/2	0,82/0,82	-	2,84/0,34	8,84/0,84
ADSL 2+ kopparpar med modem, max 24/3	1	Standard	X			10/2,0	24/3	-	-	-	-
	2 (2x6 st VLAN)	Standard		X		10/2,0	24/3	-	-	-	-
	1	Standard			X	10/2,0	24/3	-	-	-	-
	1	MIX	X			10/2,0	24/3	0,60/0,60	2,50/0,50	6,4/0,6	17,6/0,92
	2 (2x6 st VLAN)	MIX		X		10/2,0	24/3	0,60/0,60	2,50/0,50	6,4/0,6	17,6/0,92
	1	MIX			X	10/2,0	24/3	0,60/0,60	2,50/0,50	6,4/0,6	17,6/0,92
	1	VOIP	X			10/2,0	24/3	0,82/0,82	-	8,84/0,84	20/1,16
	2 (2x6 st VLAN)	VOIP		X		10/2,0	24/3	0,82/0,82	-	8,84/0,84	20/1,16
ADSL 2+ på bef PSTN med modem, max 24/3	1	Standard	X			10/2,0	24/3	-	-	-	-
	2 (2x6 st VLAN)	Standard		X		10/2,0	24/3	-	-	-	-
	1	Standard			X	10/2,0	24/3	-	-	-	-
	1	MIX	X			10/2,0	24/3	0,60/0,60	2,50/0,50	6,4/0,6	17,6/0,92
	2 (2x6 st VLAN)	MIX		X		10/2,0	24/3	0,60/0,60	2,50/0,50	6,4/0,6	17,6/0,92
	1	MIX			X	10/2,0	24/3	0,60/0,60	2,50/0,50	6,4/0,6	17,6/0,92
	1	VOIP	X			10/2,0	24/3	0,82/0,82	-	8,84/0,84	20/1,16
	2 (2x6 st VLAN)	VOIP		X		10/2,0	24/3	0,82/0,82	-	8,84/0,84	20/1,16

Tabellen visar kapaciteter på ADSL2+ artiklarna. Angivna minimivärden för BE+ beror på ATM-padding, som får inverkan vid korta ramlängder på tex RT.

Max hastighet vid korta kabelängder	Kabellängd max
2/2 Mb/s	2,7 km
10/2 Mb/s	2,7 km
24/3 Mb/s	1.3 km

3.4. Symmetrisk kopparaccess

Symmetrisk kopparaccess finns i följande 4 varianter

- Symmetrisk kopparaccess 2Mb/s, ASAM
- Symmetrisk kopparaccess 4Mb/s, ASAM
- Symmetrisk kopparaccess 2Mb/s, ISAM
- Symmetrisk kopparaccess 4Mb/s, ISAM

Accessen är en symmetrisk kopparaccess, SHDSL-access, Symmetric High-Bitrate Digital Subscriber Loop, och består av:

- CPE
- kopparpar från TeliaSoneras nod till FKP på kundadress
- Port i stationsutrustning

3.4.1. Symmetrisk kopparaccess, ASAM

ASAM-plattformen är en SHDSL-plattform med stöd för QoS och VLAN. Plattformen finns utbyggd på många telestationer, se täckningslistan.

Det finns 2 st beställbara artiklar för denna accesstyp

- 2 Mb/s symmetrisk kopparaccess
- 4 Mb/s symmetrisk kopparaccess
- 2Mb/s accessen kan om den har porttyp otaggad eller transparent endast ansluta en 2Mb/s förbindelse från någon av
 - symmetrisk kopparaccess ASAM, ISAM
 - fiberaccess
 - nätbrygga
 - stationsaccess.
- 2Mb/s accessen kan om den har porttyp VLAN-trunk ansluta en eller två st 2Mb/s förbindelser av typ ordinära eller VLAN-bundlade den senare kan ha upp till 6 VLAN per EVC, dvs tot 12 VLAN från någon av:
 - symmetrisk kopparaccess ASAM, ISAM
 - fiberaccess
 - nätbrygga
 - stationsaccess.
- Vid denna konfiguration delar båda förbindelserna på accesskapaciteten.
- Båda förbindelserna måste ha samma QoS-profil.

- 4Mb/s accessen kan om den har porttyp otaggad eller transparent endast ansluta en 4Mb/s förbindelse från någon av
 - symmetrisk kopparaccess ASAM, ISAM,
 - fiberaccess
 - nätbrygga
 - stationsaccess.
- 4Mb/s accessen kan om den har porttyp VLAN-trunk ansluta en eller två st 4Mb/s förbindelser av typ ordinära eller VLAN-bundlade den senare kan ha upp till 6 VLAN per EVC, dvs tot 12 VLAN från någon av:
 - symmetrisk kopparaccess ASAM, ISAM
 - fiberaccess
 - nätbrygga
 - stationsaccess.
- Vid denna konfiguration delar båda förbindelserna på accesskapaciteten.
- Båda förbindelserna måste ha samma QoS-profil.

Varje förbindelse-hastighet kan ha QoS- profil och portkonfiguration enligt tabellen nedan.

Beställbara accesser, och förbindelser koppar-koppar och koppar-fiber	Antal förbindelser som access kan terminera	Portens QoS-profil	Portens protokoll-typ			Portens trafikklasser o hastigheter Mb/s		
			Otaggad	VLAN trunk	VLAN transparent	Maximal RT vid 120-1518 bytes frames	Maximal BC+ vid 518 bytes frames	Minimu m BE+ vid 1518 bytes frames. Minimu m fås då RT och BC+ kör maximal t med korta frames.
Benämning access Förbindelsinfo i kolumnerna till höger ->								
Symm kopparaccess QoS 2M	1	Standard	X			-	-	2,00
	2 (2x6 st VLAN)	Standard		X		-	-	2,00
	1	Standard			X	-	-	2,00
	1	MIX	X			0,60	0,80	0,27
	2 (2x6 st VLAN)	MIX		X		0,60	0,80	0,27
	1	MIX			X	0,60	0,80	0,27
	1	VOIP	X			1,10	-	0,44
	2 (2x6 st VLAN)	VOIP		X		1,10	-	0,44
Symm kopparaccess QoS 4M	1	Standard	X			-	-	4,00
	2 (2x6 st VLAN)	Standard		X		-	-	4,00
	1	Standard			X	-	-	4,00
	1	MIX	X			1,20	1,60	0,54
	2 (2x6 st VLAN)	MIX		X		1,20	1,60	0,54
	1	MIX			X	1,20	1,60	0,54
	1	VOIP	X			2,20	-	0,88
	2 (2x6 st VLAN)	VOIP		X		2,20	-	0,88

Tabellen visar konfigurationsalternativ för accesser och förbindelser på symmetrisk kopparaccess, när man kör en förbindelse på accessen.

Hastighet	Antal kopparpar	Kabellängd max
2/2 Mb/s	1	2,9 km
2/2 Mb/s	2	4,3 km
4/4 Mb/s	2	2,9 km

Accessen levereras med CPE, installation av CPE, service av CPE.

Kundgränssnitt :

Kontakttyp : 1 st RJ-45,

Porthastighet : 100Base-TX, Fast Full Duplex, ingen Autoneg, MDI/MDI-X,

Valbart under leveransfasen :

- 10/100 auto

- 10BaseTHD

- 10BaseTFD

- 100BaseTHD

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, T-transparent

Antal MAC adresser : 255 st i modemets brygga.

Ej övervakad

Kraft: 230 V AC. Effektbehov <10W.

Fläktlös, tyst i rumstemperatur

Om man använder annan konfiguration än 100 fast Full Duplex, så gäller ej QoS-parametrarna för RT och BC+.

3.4.2. Symmetrisk kopparaccess, ISAM

ISAM accessen har samma egenskaper som ASAM-accessen, med undantag för porttyp.

Kundgränssnitt :

Kontakttyp : 1 st RJ-45,

Porthastighet : 100Base-TX, Fast Full Duplex, ingen Autoneg, MDI/MDI-X,

Valbart under leveransfasen :

- 10/100 auto

- 10BaseTHD

- 10BaseTFD

- 100BaseTHD

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent

Antal MAC adresser : 255 st i modemets brygga.

Ej övervakad

Kraft: 230 V AC. Effektbehov <10W.

Fläktlös, tyst i rumstemperatur

Om man använder annan konfiguration än 100 fast Full Duplex, så gäller ej QoS-parametrarna för RT och BC+.

3.5. Fiberaccess

Räckvidd för fiberaccess är normalt inom eget stationsområde, max 10 km kabelväg.

Fiberaccess överlämnas alltid på kundens adress (fastighet).

3.5.1. Fiberaccess med CPE

Följande ingår i fiber-access med CPE :

- Installation och service av fiberkabel, sträckan från 1:a kopplingspunkt (ODF) på kundadress, till 1:a telestation. Avgift för eventuellt markarbete på kundens fastighet tillkommer separat.
- Installation av CPE i kundens 19-tum stativ med "19 tum brackets" eller bordsplacerad CPE. Effektbehov 15-50W, beroende på typ. Djup < 26 cm, höjd 4,4 cm. Installation av 1 st singelmode-fiberpatchkabel (innehållande 2 fibrer) a 10 m ingår för anslutning av CPE till fastighetsnät/FKP. Allt fastighetsnätsarbete härutöver kan beställas som Installation.
- Aktiv övervakning av CPE ingår, med avsökning var 3:e minut. Om TeliaSoneras driftcentral upptäcker fel på CPE, så, under servicetid, ringer driftcentralen till av kunden utpekad "kontaktperson vid fel", och driver felet tills det är löst. Kunden kan koppla in och ur nätverkskabeln i CPE:n utan att larmet löser ut.
- Service av CPE och singelmode-fiberpatchkabel

TeliaSonera arbetar med singelmodefiber i fastighetsnätet. Om kund har multimodefiber, så ansvarar kund för konverteringsadapter till singelmode.

Eventuell felavhjälpning i fastighetsnät, sker alltid på kunds bekostnad. Produktens tillgänglighets- och servicenivåer omfattar inte fastighetsnät eller motsvarande.

3.5.2. Fiberaccess CPE-lös

CPE-lös fiberaccess vänder sig till kunder som önskar fiberaccessform utan CPE.

Accessen övervakas ej.

Accessformen har mindre geografisk täckning än fiberaccess med CPE, då CPE-lös fiberaccess kräver en mera avancerad anslutningsnod på TS station.

Den signalnivå som kunden skall sända med respektive ta emot med anges av projektingenjören i samband med leverans.

3.5.3. Fiberaccess singel

Accessen består av

- CPE, i förekommande fall.
- Fiberkabel från TS nod till kundadress
- Ethernetport i TS nod på telestation

Varianter av fiberaccess :

Fiberaccess 100 Mb/s, 2 portar, 100Base-TX

Kontakttyp : 2 st RJ-45

Porthastighet : 100Base-TX, Fast Full Duplex, ingen Autoneg, MDI/MDI-X,

Valbart under leveransfasen :

- 10/100 auto
- 10BaseTHD
- 10BaseTFD
- 100BaseTHD
- 1000BaseTHD
- 1000BaseTFD

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent, dubbeltaggad trunkport

Antal MAC adresser : 2000 st mac-adresser per CPE.

Övervakad

Kraft: 230 V AC.

Fläkt om om >30 grader.

Fiberaccess 100 Mb/s, 11 portar, 100BaseTX

Kontakttyp : 11 st RJ-45

Porthastighet : 100Base-TX, Fast Full Duplex, ingen Autoneg, MDI/MDI-X,

Valbart under leveransfasen :

- 10/100 auto
- 10BaseTHD
- 10BaseTFD
- 100BaseTHD
- 1000BaseTHD
- 1000BaseTFD

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent, dubbeltaggad trunkport

Antal MAC adresser : 2000 st mac-adresser per CPE.

Övervakad

Kraft: 230 V AC.

Fläkt om om >30 grader.

Fiberaccess 1000 Mb/s, 2 st portar 1000BaseT + 1 st port 1000BaseSX

Kontakttyp : 2 st RJ-45, 1 st LC, multimodefiber 62,5/125 µm

Porthastighet : 1000Base-T, Fast Full Duplex, ingen Autoneg, MDI/MDI-X,

1000BaseSX.

Valbart under leveransfasen på RJ-45 porten

- 10/100 auto
- 10BaseTHD
- 10BaseTFD
- 100BaseTHD
- 1000BaseTHD

- 1000BaseTFD

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent, dubbeltaggad trunkport

Antal MAC adresser : 4000 st mac-adresser per CPE.

Övervakad

Kraft: 230 V AC.

Fläkt om om >30 grader.

Fiberaccess 1000 Mb/s, 10 st portar 1000BaseT + 1 st port 1000BaseSX

Kontakttyp : 10 st RJ-45, 1 st LC, multimodefiber 62,5/125 µm

Porthastighet : 1000Base-T, Fast Full Duplex, ingen Autoneg, MDI/MDI-X, 1000BaseSX.

Valbart under leveransfasen på RJ-45 porten

- 10/100 auto

- 10BaseTHD

- 10BaseTFD

- 100BaseTHD

- 1000BaseTHD

- 1000BaseTFD

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent, dubbeltaggad trunkport

Antal MAC adresser : 4000 st mac-adresser per CPE.

Övervakad

Kraft: 230 V AC.

Fläkt om om >30 grader.

Fiberaccess 1Gb/s, 1 st port 1000Base LX 1310 nm SM-fiber. CPE-lös

Kontakttyp : 1 st SC, i optiskt distributionsfält i första kopplingspunkt

Porthastighet : 1000Base LX 1310 nm SM-fiber

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent, dubbeltaggad trunkport

Antal MAC adresser : 4000 st

Ej Övervakad

Kraft: -

Fläkt -

Fiberaccess 10 Gb/s, 1 st port 10 GBase-LR

Kontakttyp : 1 st: LC, singelmodefiber

Porthastighet : 10 GBase-LR.

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent, dubbeltaggad trunkport

Antal MAC adresser : 4000 st mac-adresser per CPE.

Övervakad

Kraft: 230 V AC.

Fläkt : Ja

Fiberaccess 10 Gb/s, 1 st port 10 GBase-LR, CPE-lös

Kontakttyp : 1 st: SC, singelmodefiber, i första kopplingspunkt

Porthastighet : 10 GBase-LR.

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent, dubbeltaggad trunkport

Antal MAC adresser : 4000 st

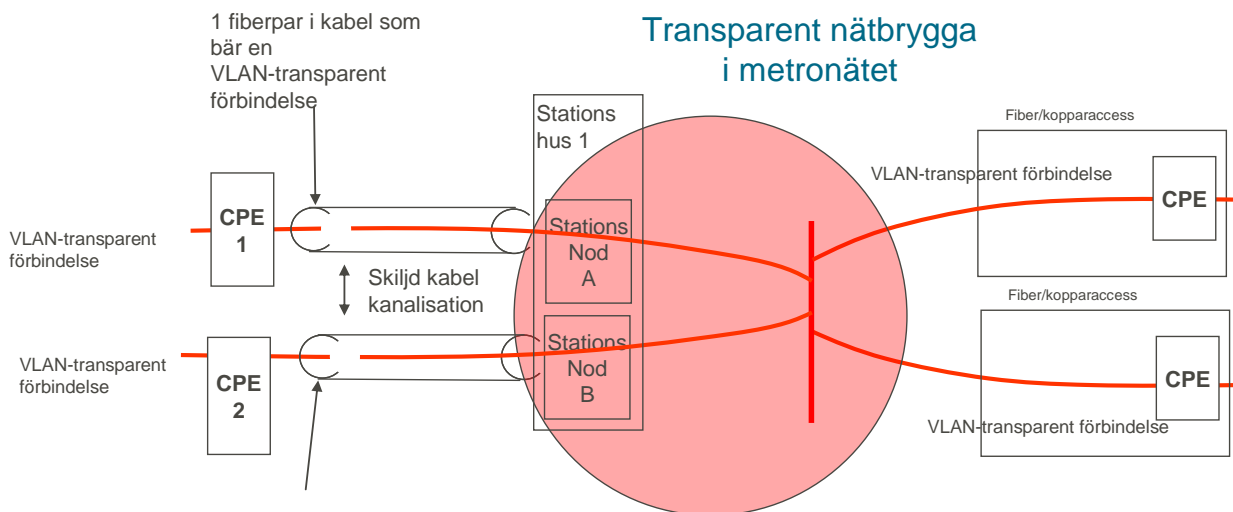
Kraft : -

Fläkt : -

Fiberaccess 10 Gb/s, 10 st portar 1000Base-SX
Kontakttyp : 10 st LC, multimodefiber 62,5/125 um
Porthastighet : 1000Base-SX
Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent, dubbeltaggad trunkport
Antal MAC adresser : 4000 st mac-adresser per CPE.
Kraft: 230 V AC.
Fläkt : Ja

3.5.4. Divers fiberaccess

En divers access lösning har olika, i samma metro-slinga, anslutna-ME-metronoder, placerade i samma stationshus. Ett kabelintag till stationshuset. Dubbla kablar, minst 6 m mellan kabelschakt, som startar max 50 m från stationshuset och som sträcker sig till anvisade FKP/FKP:er, dubbla CPE:er.



Principbild på E-LAN med accessdiversitet..

3.5.5. Trafikomkoppling vid fel på redundant access

Normalt är båda vägarna öppna i L2-tjänsten

I redundant E-Lan kan slutkund vid fel styra om trafiken med hjälp av L3-routing-protokoll, tex

- VRRP, RFC3768, med eller utan lastdelning

<http://www.ietf.org/rfc/rfc3768.txt>

Vid fel på primär eller sekundär access, så sätts kundporten i status link down, dvs den släcks.

Kundens routingprotokoll skall nyttja släckningen av kundporten som initiering av omrouting.

Kundens utrustning måste under omrouting proceduren skicka **gratuitous ARP** request på central VRRP-router och ev på lokal router/host, så att L2-vägen routas om vid byte av VRRP-master-router.

Ex. Konfigurationsguide VRRP från Cisco:

http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/ipapp/configuration/guide/ipapp_vrrp.html

Även ECMP med lastdelning, samt BGP kan nyttjas som L3 protokoll.

Omkopplingstid är L3-routingsprotokollets omkopplingstid.

Det fungerar inte att brygga ihop de redundanta accesserna. Sådan bryggning skapar loopar.

3.5.6. Överbokning av fiberaccess

Fiberaccesser trafikklass BE+

En fiberaccess betraktas som överbokad när den beläggs med en total förbindelsebandbredd som överstiger 70% av accessens nominella kapacitet, vilken antingen är 100 Mb/s 1 Gb/s eller 10Gb/s.

Fiberaccesser trafikklass BC+/RT

- Om accessen är 100 Mb/s så får max 50 Mb/s av accessens totala kapacitet bokas med BC+/RT.
- Om accessen är 1 Gb/s eller 10G, så får max 100 Mb/s av accessens totala kapacitet bokas med BC+/RT.

På vissa platser kan högre RT/BC+ kapaciteter erbjudas mot offert.

3.5.7. Överbokning av port

För kundportar på CPE:er gäller följande överbokningskriterier:

En FE- eller GbE-port på en CPE till en fiberaccess betraktas som överbokad när den beläggs med en total förbindelsebandbredd som överstiger 75% av portens nominella kapacitet (100 Mb/s 1Gbs, 10Gb/s)

Överbokning tillåten enbart för trafikklass BE+. Vid överbokning ansvarar Kunden själv för erhållen genomströmning. De riktvärden som anges för fördröjning, fördröjningsvariation och andel förlorade ramar gäller inte vid överbokning.

3.6. Nyttjande av Fastighetsnät

Följande alternativ finns för konfigurering av fastighetsnät i produkten.
Fastighetsnät beställs med TS Installation-produkten.

3.6.1. Fiberaccess

Fiberaccess 1:

CPE:n placeras inom 10 m kabellängd från FKP i kundens stativ.

Anslutningskabel till CPE ingår. Arbifas beställes ej.

Fiberaccess 2 :

CPE:n placeras i befintligt fastighetsnät. Stativ för CPE finns inom 10 m kabellängd från uttaget i fastighetsnätet. 2. Kund anger plint, par i befintligt fastighetsnät i ODF. Anslutningskabel till CPE, 2 m ingår. Arbifas beställes ej.

Fiberaccess 3 :

CPE:n placeras i fastighetsnät. Kund kan ej ange plint, par i befintligt fastighetsnät eller fastighetsnät saknas. Beställes Arbifas fiber, dvs att fastighetsnät blir anlagt och kopplat av TeliaSonera. Anslutningskabel till CPE, 10 m ingår.

3.6.2. Kopparaccess

Kopparaccess 1 :

CPE:n placeras inom 2 m från FKP på kundens hylla. Anslutningskabel till CPE ingår. Arbifas beställes ej.

Kopparaccess 2:

CPE:n placeras i fastighetsnät. Hylla för CPE finns inom 2m från uttaget i befintligt fastighetsnät. Kund anger plint, par i befintligt fastighetsnät i FKP. Anslutningskabel till CPE, 2 m ingår. Arbifas beställes ej.

Kopparaccess 3:

CPE:n placeras i fastighetsnät. Kund kan ej ange plint, par i befintligt fastighetsnät eller fastighets saknas. Beställes Arbifas koppar, dvs att TeliaSonera anlägger och kopplar fastighetsnät. Anslutningskabel till CPE ingår.

3.7. Stationsaccess på TeliaSoneras telestation

Stationsaccess är en access som är belägen inne på TeliaSoneras telestation.

Förutsättning för att kunna beställa Stationsaccess med CPE eller utan CPE, är att kund har produkten Skanova inplacering på telestationen, samt lediga fiberpar i sin singelmode Skanova operatörstrunk.

Produktens överlämningspunkt är

Med CPE: kundport i CPE.

CPE.lös : SC-kontakt i optiska distributionsfältet på TS-nod

Accesser med CPE består av:

- Port i stationsutrustning,
- CPE som placeras i Kundens inplacering/samlökalisering,
- Inkoppling av port och CPE till angivet par i befintlig operatörstrunk.

CPE-lösa accesser består av:

- Port i TS stationsutrustning.
- Inkoppling av port till angivet par i befintlig operatörstrunk.

Nedanstående varianter kan beställas:

Stationsaccess 100 Mb/s, 2 portar, 100Base-TX

Kontakttyp : 2 st RJ-45

Porthastighet : 100Base-TX, Fast Full Duplex, ingen Autoneg, MDI/MDI-X,

Valbart under leveransfasen :

- 10/100 auto
- 10BaseTHD
- 10BaseTFD
- 100BaseTHD
- 1000BaseTHD
- 1000BaseTFD

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent, dubbeltaggad trunkport

Antal MAC adresser : 2000 st mac-adresser per CPE.

Övervakad

Kraft: 230 V AC.

Fläkt om om >30 grader.

Stationsaccess 1000 Mb/s, 2 portar, 1000Base-T

Kontakttyp : 2 st RJ-45

Porthastighet : 1000Base-T, Fast Full Duplex, ingen Autoneg, MDI/MDI-X,

Valbart under leveransfasen :

- 10/100 auto
- 10BaseTHD
- 10BaseTFD
- 100BaseTHD
- 100BaseTFD
- 1000BaseTHD
- 1000BaseTFD

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent, dubbeltaggad trunkport

Antal MAC adresser : 4000 st mac-adresser per CPE.

Övervakad

Kraft: 230 V AC.

Fläkt om om >30 grader.

Stationsaccess 1000 Mb/s, 10 st portar 1000Base-T + 1 st port 1000Base-LX

Kontakttyp : 10 st RJ-45, 1 st LC

Porthastighet : 1000Base-T, Fast Full Duplex, ingen Autoneg, MDI/MDI-X, 1000Base-LX.

Valbart under leveransfasen på RJ-45 porten

- 10/100 auto
- 10BaseTHD
- 10BaseTFD
- 100BaseTHD
- 1000BaseTHD
- 1000BaseTFD

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent, dubbeltaggad trunkport

Antal MAC adresser : 4000 st mac-adresser per CPE.

Övervakad

Kraft: 230 V AC.

Fläkt om om >30 grader.

Stationsaccess 1000 Mb/s, 48 portar, 100Base-TX

Kontakttyp : 48 st RJ-45

Porthastighet : 100Base-TX, Fast Full Duplex, ingen Autoneg, MDI/MDI-X,

Valbart under leveransfasen :

- 10/100 auto
- 10BaseTHD
- 10BaseTFD
- 100BaseTHD
- 100BaseTFD
- 1000BaseTHD
- 1000BaseTFD

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent.

Antal MAC adresser : 4000 st mac-adresser per CPE.

Övervakad

Kraft: 230 V AC.

Fläkt.

Stationsaccess 1Gb/s, 1 st port 1000Base LX 1310 nm SM-fiber. CPE-lös

Kontakttyp : 1 st SC, i stationens optiska distributionsfält.

Porthastighet : 1000Base LX 1310 nm SM-fiber

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent, dubbeltaggad trunkport

Antal MAC adresser : 4000 st

Ej Övervakad

Kraft: -

Fläkt -

Stationsaccess 10 Gb/s, 1 st port 10 GBase-LR

Kontakttyp : 1 st: LC, singelmodefiber

Porthastighet : 10 GBase-LR.

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent, dubbeltaggad trunkport

Antal MAC adresser : 4000 st mac-adresser per CPE.

Övervakad

Kraft: 230 V AC.

Fläkt

Stationsaccess 10 Gb/s, 1 st port 10 GBase-LR, CPE-lös

Kontakttyp : 1 st: SC, singelmodefiber, i optiskt distributionsfält på TS-nod

Porthastighet : 10 GBase-LR.

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent, dubbeltaggad trunkport

Antal MAC adresser : 4000 st

Kraft : -

Fläkt : -

Stationsaccess 10 Gb/s, 10 st portar 1000Base-LX

Kontakttyp : 10 st LC

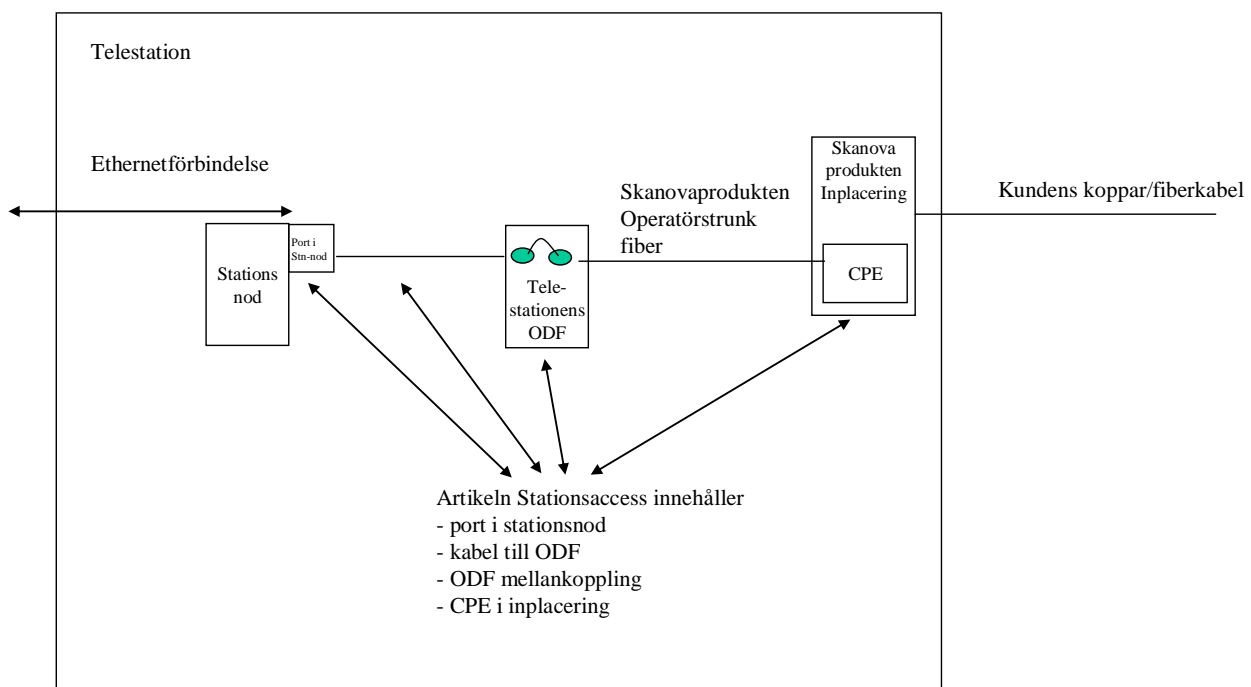
Porthastighet : 1000Base-LX

Porttyp : Otaggat, VLAN trunk, TO-transparent, dubbeltaggad trunkport

Antal MAC adresser : 4000 st mac-adresser per CPE.

Kraft: 230 V AC.

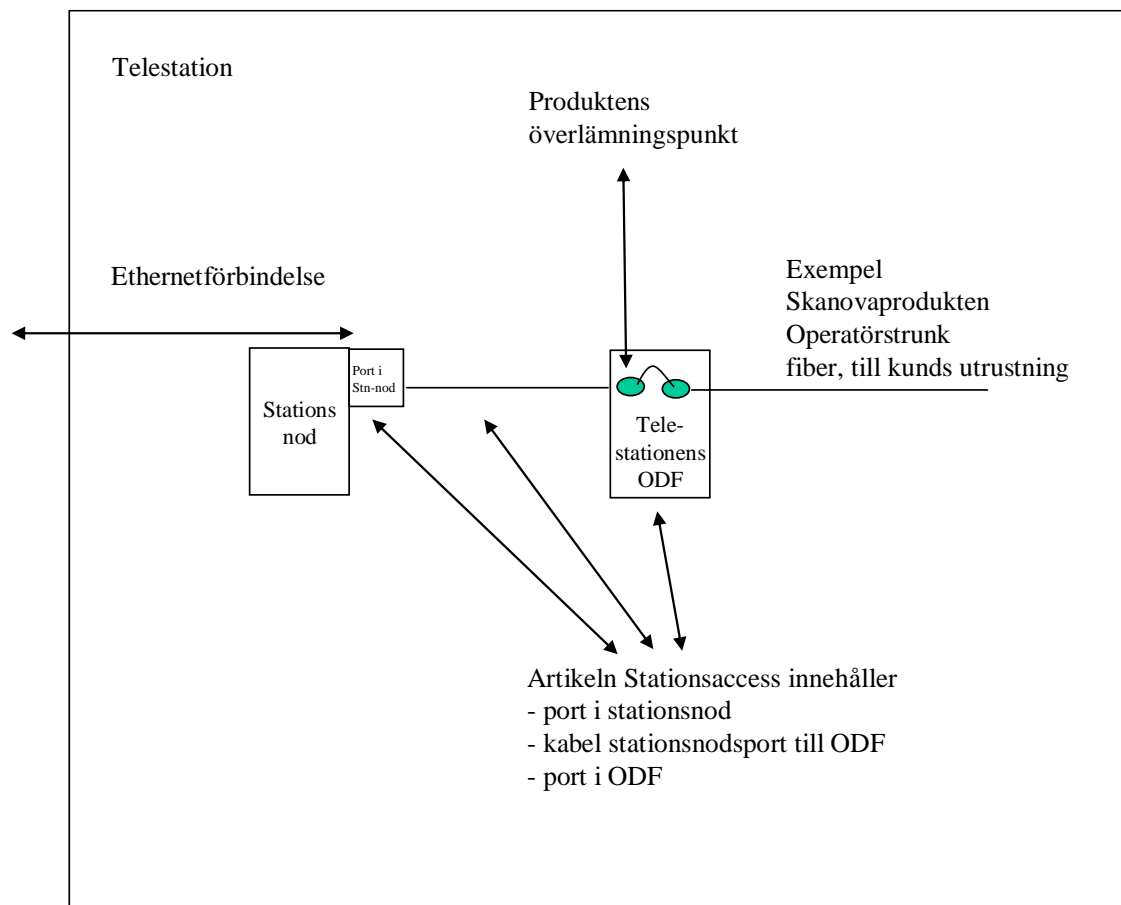
Fläkt : Ja



Bilden visar stationsaccess, med CPE

Vid beställning skall följande anges

- Skanovas Instans-ID för samlok/inplacering
- Stativ, plats i samlok/inplacering att placera CPE:n i
- Skanovas FB-nummer för operatörstrunk
- Fiberparsnummer i Operatör-trunk



Bilden visar stationsaccess, utan CPE

Vid beställning skall följande anges

- Skanovas FB-nummer för operatörstrunk
- Fiberparsnummer i Operatör-trunk

3.7.1. Överbokning av stationsaccess

För stationsaccess gäller samma överbokningsregler som för fiberaccess.
För vidare information se punkt 3.5.6 samt 3.5.7 ovan.

4. Förbindelser

4.1. E-Line, E-Lan, förbindelseartiklar fiber-fiber

Dessa förbindelseartiklar nyttjas för både E-Line och för E-Lan

Beställbara förbindelser fiber-fiber, fiber-nätbrygga	Förbindelsens trafikklasser o hastigheter Mb/s		
	RT, vid 120-1518 bytes frames	BC+, vid 1518 bytes frames	BE+, vid 1518 bytes frames
Garanti, överföringshastigheten per förbindelse avser Ethernet framehastighet inkl MAC-header			
Förbindelse 2M, Standard	-	-	2,0
Förbindelse 2M, MIX	0,6	0,8	0,6
Förbindelse 2M, VOIP	1,6	-	0,4
Förbindelse 4M, Standard	-	-	4,0
Förbindelse 4M, MIX	1,2	1,6	1,2
Förbindelse 4M, VOIP	3,2	-	0,8
Förbindelse 10M, Standard	-	-	10,0
Förbindelse 10M, MIX1	1,0	3,0	6,0
Förbindelse 10M, MIX3	3,0	3,0	4,0
Förbindelse 10M, VOIP	8,0	-	2,0
Förbindelse 20M, Standard	-	-	20,0
Förbindelse 20M, MIX3	3,0	6,0	11,0
Förbindelse 20M, MIX6	6,0	6,0	8,0
Förbindelse 20M, VOIP	16,0	-	4,0
Förbindelse 50M, Standard	-	-	50,0
Förbindelse 50M, MIX6	6,0	15,0	29,0
Förbindelse 50M, MIX10	10,0	15,0	25,0
Förbindelse 50M, MIX15	15,0	15,0	20,0
Förbindelse 50M, VOIP	20,0	-	30,0
Förbindelse 100M, Standard	-	-	100,0
Förbindelse 100M, MIX10	10,0	30,0	60,0
Förbindelse 100M, MIX15	15,0	30,0	55,0
Förbindelse 100M, MIX30	30,0	30,0	40,0
Förbindelse 100M, MIX40	40,0	30,0	30,0
Förbindelse 300M Standard	-	-	300,0
Förbindelse 300M, MIX15	15,0	90,0	195,0
Förbindelse 300M, MIX30	30,0	90,0	180,0
Förbindelse 500M Standard	-	-	500,0
Förbindelse 500M, MIX30	30,0	150,0	320,0
Förbindelse 500M, MIX50	50,0	150,0	300,0
Förbindelse 1000M Standard	-	-	1 000,0
Förbindelse 1000M MIX50	50,0	300	650,0
Förbindelse 1000M MIX100	100,0	300	600,0

Tabell med beställbara förbindelsevarianter fiberaccess-fiberaccess, fiberaccess-nätbrygga.

Tabell med beställbara förbindelsevarianter kopparaccess-fiberaccess, se tabeller för respektive koppar-accessform.

4.2. E-LAN

4.2.1. E-LAN, Multicast med IGMP snooping

Denna produkt stödjer Multicast med IGMP snooping, V1, V2 eller V3. Antingen

att kunden har rena L2-nät på samtliga siter, utom på centralsiten, där multicastrooutingen sker, alternativt om kunden har routrar på lokalsiterna, så måste dessa vara konfigurerade som IGMP-proxys.

IGMP snooping är en funktion där nätbryggan lyssnar på IGMP konversationen mellan hostar (tex PC:s) och routrar. När nätbryggan hör IGMP anslutnings-meddelanden från en host i en Multicastgrupp, så läggs information om detta till i nätbryggans Multicastlista. Därefter förmedlas multicasttrafik bara till avsedd host. Hostar som finns med i multicastlistan får ingen multicasttrafik sänd till sig, härmed sparas kapaciteten på aktuell förbindelse.

Multicasttrafik förmedlas endast i trafikklass BE+, ej BC+, ej RT.

Nätbryggan märker om all multicast trafik till BE+.

Multicast-trafik in till nätbrygga maximeras till 50Mb/s.

PIM-snooping stöds ej.

Om man inte specifikt beställer till funktionen IGMP-snooping, så broadcastas multicasttrafik.

Multicast med IGMP snooping kan beställas till per nätbrygga i E-LAN-tjänsten.

Beställbara värden på denna parameter är Ja/nej.

Defaultvärde i tjänsten för IGMP-snooping är nej.

Om man sätter routrar på accessen, så skall normalt IGMP-snooping vara avslagen.

4.2.2. E-LAN, broadcast

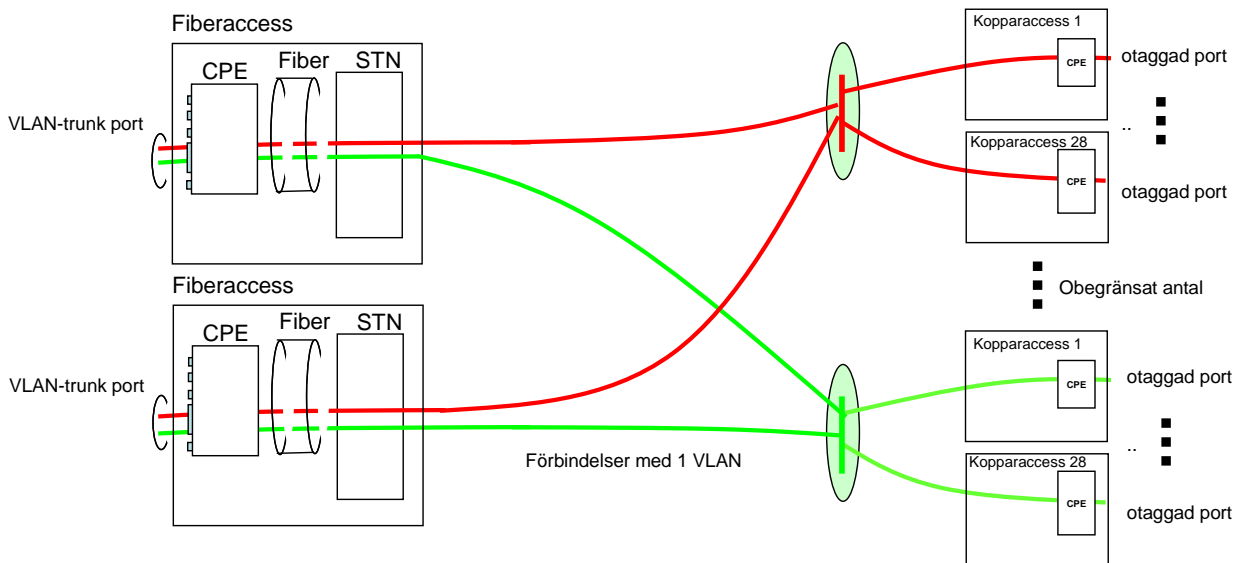
Broadcast förmedlas i klass BE+ oavsett DCSP/p-bit-klassificering av Ethernetramen.

Broadcast-trafik in till nätbrygga maximeras till 50Mb/s.

4.2.3. E-LAN för kombination av accesser med VLAN-trunkport och otaggade portar.

Denna produkt stödjer upp till 28 st förbindelser från lokalaccessers otaggade portar in till otaggade portar i otaggad nätbrygga. Från en av den otaggade nätbryggans otaggade portar dras en förbindelse in till centralaccessens trunkport. Det är också möjligt att ha dubblerade centralaccesser.

Det är möjligt att bygga upp till 200 nätbryggor med vardera 29 lokalaccesser i denna lösning.



Bilden visar ett stort antal otaggade lokalaccesser som ansluts till diversa centralaccesser med hjälp av ett antal otaggade nätbryggor. VLANID:na på centralaccesserna kommer ej att vara lika för respektive E-LAN, tex för det röda E-LAN:et så kan VLANID:t vara nr 123 på den övre fiberaccessen och det röda VLAN:et har nr 432 på den undre fiberaccessen.

4.2.4. E-LAN för VLAN-transparent port och VLAN-transparenta förbindelser

MEF kallar denna funktion för "Transparent LAN Service".

Nätbryggan består av en self learning bridge, med unqualified learning, dvs enbart MAC-adress utan hänsyn till VLANID.

Det betyder att VLANID 1-4094 finns på samtliga accesser, i E-LAN:et.

Broadcast som skickas in på en access, distribueras till alla andra accesser i E-LAN:et.

Kunden måste ansluta switchar eller routar på alla accesser, om man vill begränsa åtkomst till specifika VLAN.

Beställning sker genom att ansluta förbindelser från transparenta-

accessportar till en transparent port på den E-LAN-transparenta bryggan.

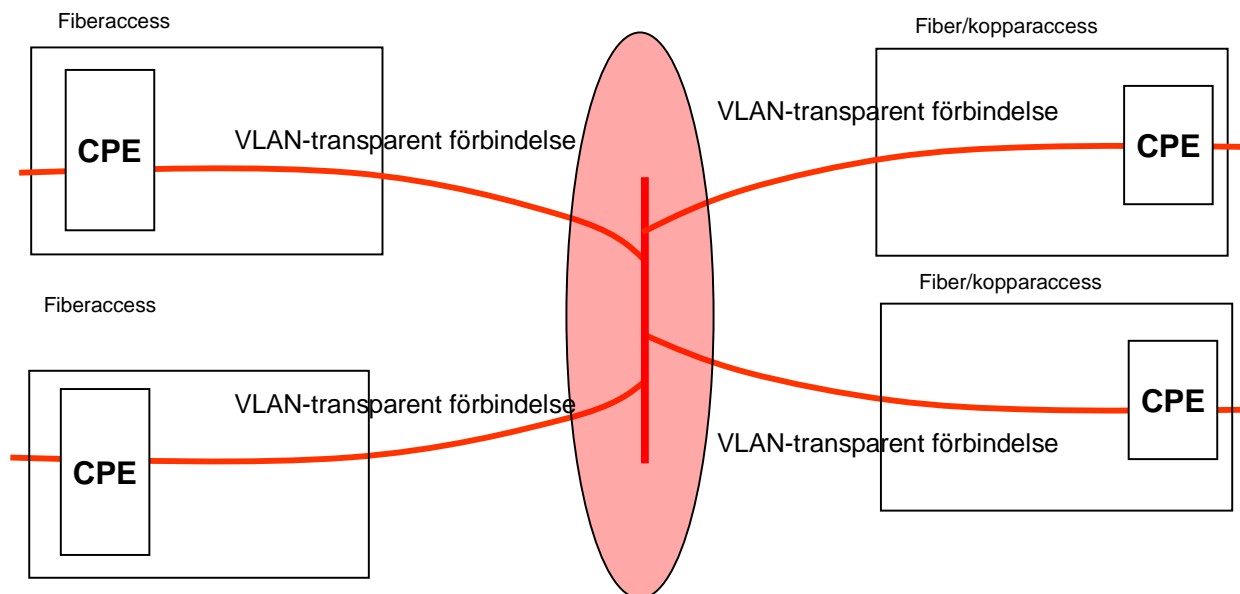
Max 30 st förbindelser kan anslutas till de 30 st portarna i varje transparent brygga.

Samma VLANID finns på alla portar i E-LAN:et.

Max antal MAC-adresser i ett E-LAN är 2048st.

Max antal MAC-adresser per VLAN i ett E-Lan är 512st.

Transparent nätbrygga



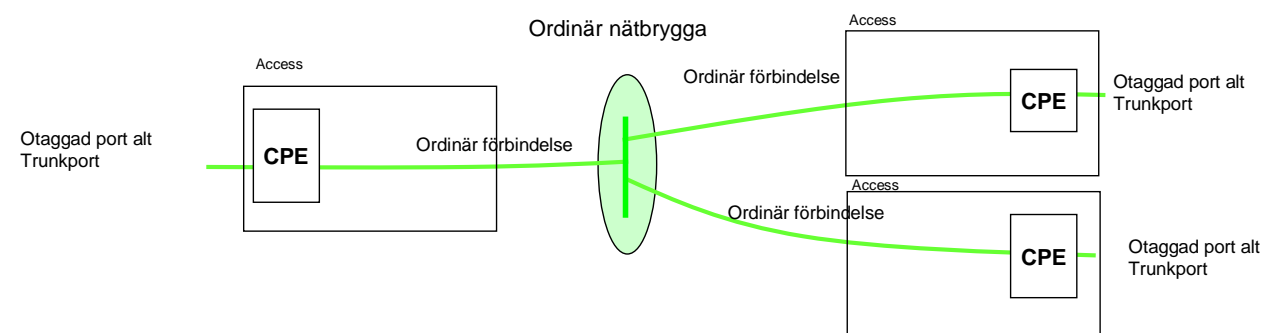
Bilden visar en E-LAN-lösning för VLAN-transparenta förbindelser, anslutna mellan VLAN-transparenta portar och transparent nätbrygga.

4.2.5. E-LAN ordinärt

Otaggade/trunk portar på valbart fiber/symmetriska koppar/ADSL-accesser kan anslutas till en ordinär nätbrygga med hjälp av ordinära förbindelser och forma ett ordinärt E-LAN.

Den ordinära nätbryggan kan ansluta max 30 st ordinära förbindelser.

Max antal MAC adresser per E-LAN är 512st.



P

4.3. Diversitet för förbindelser

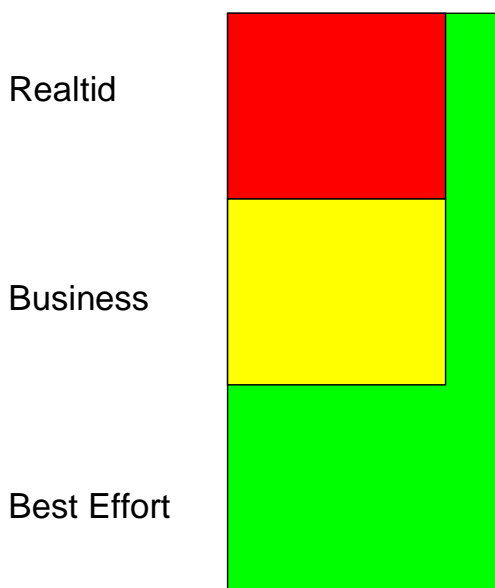
Förbindelsediversitet finns normalt, dvs vid fel i nätet så kopplas förbindelsen om till alternativ nätväg. På vissa sträckor långt ut i nätet saknas förbindelsediversitet.

4.4. Trafikklasser

Trafikklasserna har egenskaper som är avpassade för att möta de krav som applikationerna har, realtidstrafik, tex IP-telefoni, videokonferens, prioriterad datatrafik, tex SIP-signalering, respektive normal datatrafik, tex arbete vid PC.

Produktens förbindelser stödjer nedanstående tre trafikklasser

- ☐ BE+, best effort +, kan nyttja ledig kapacitet hos BC+ och RT, då de inte sänder trafik
- ☐ BC+, business +
- ☐ RT, realtime



Bilden visar hur de olika trafikklasserna kan nyttja den totala förbindelsekapaciteten.

Trafikklassernas prioritering görs per enskild Ethernetram genom att Kunden sätter erforderliga värden på IP-Prec/p-bit, på den trafik som sänds över kundgränssnittet. Icke IP-trafik som ARP, RARP, vilka kan sändas parallellt med IP-paket, klassas som BE+.

4.5. Klassificering QoS

För att använda trafikklasserna behöver Kunden sätta korrekta värden på prioritetsbitarna i de Ethernetramar som sänds över kundgränssnittet. Värdet avgör i vilken trafikklass som ramarna skall förmedlas.

Det finns två klassificeringstyper:

- P-bit, för klassificering på nivå 2
 - IP Precedence, för klassificering på nivå 3
- Denna klassificering är nödvändig vid nyttjande av QoS för otaggade ramar.

För fiberaccess, stationsaccess, symmetrisk kopparaccess, porttyperna VLAN-trunk och VLAN-transparent kan Kunden vid beställningstillfället välja IP Prec eller P-bit för klassificering per port.

Alla övriga access- och port-kombinationer stödjer klassificering enligt IP-Precedence (Ej ADSL1)

IP-Prec är de första tre bitarna i IP-paketets DSCP-fält, (Diffserv Code Point). IP-Prec kan användas på alla tre porttyperna.

Ethernetramens P-bit kan bara användas för klassificering vid porttyp VLAN trunk, VLAN-transparent

För att kunna nyttja IP-Precedence klassificeringen i Produkten, så krävs att IP-V4 används som överliggande protokoll.

Klassificering görs enligt nedanstående tabeller:

Standard-förbindelse

Klass	IP Prec	P-bit
BE+	0-7	0-7

MIX-förbindelse

Klass	IP Prec	P-bit
BE+	0-1, 6-7	0-1, 6-7
BC+	2-3	2-3
RT	4-5	4-5

VOIP-förbindelser

Klass	IP Prec	P-bit
BE+	0-3, 6-7	0-3, 6-7
RT	4-5	4-5

IP Precedence-värdena går igenom förbindelsen utan att påverkas.

Om kundens injicerade P-bit-värde, på trunkport, avviker från nedanstående värden, så ändras värdena av den kundplacerade CPE:n, till P-bitsvärden enligt tabellen nedan.

BE+ märks om till $p = 1$.

BC+ märks om till $p = 3$

RT märks om till $p = 5$

MPLS från kund.

Om kunden kör MPLS ovanpå denna tjänst, så gäller nedanstående

- porttyp skall vara antingen VLAN-trunk, transparent eller dubbeltaggad trunk.

- Otaggad porttyp stöds ej

- kund måste själv kopiera ner MPLS-EXP-fältet till P-bitarna, med P-bitsvärde, enligt tabell ovan.

- klassificering görs bara på P-bitarna.

För accesser som har möjlighet till att ansluta QoS-förbindelser typ Mix eller VOIP, så har samtliga portar på dessa accesser och dess porttyper, Otaggad, VLAN-trunk resp. VLAN-transparent, möjlighet att stödja de olika trafikklasserna.

4.6. Ramformat

Otaggade Ethernetpaket för porttyp otaggad

För otaggad port nyttjas ramformat enligt IEEE 802.3, dvs både ethernetramar av typ Ethernet-II, även kallat DIX, samt den ursprungliga 802.3-ramtypen med 802.2/LLC/SNAP.

Preamble	SFD	Destination MAC	Source MAC	Ethertype	Payload (usually IP-packet)	FCS
----------	-----	--------------------	---------------	-----------	-----------------------------	-----

Bilden visar en komplett Ethernet-II-ram.

- Preamble : 7 Byte, 56 bitar med alternerande 101010.... Vilket aviserar att en ram är på ingående.
- SFD, Start Frame Delimiter : Anger att ramen startar. 8 bitar med värdet 10101011
- Destination MAC Adress : 6 byte
- Source MAC Adress : 6 byte
- Etherbyte : 2 byte. Tjänsten har stöd för alla definierade Ethernets, se <http://standards.ieee.org/regauth/ethertype/eth.txt>
- Payload : (IP, ARP ...) 46-1500 byte
- FCS : Checksumma 4 bytes.
- Inter packet GAP : >=12 byte (>=96 st bit-tider)

Enkelttaggade ethernetpaket för porttyp trunk, T-transparent, TO-transparent

Vid användande av porttyp trunk, T-transparent, TO-transparent nyttjas VLAN, enligt IEEE 802.1Q. Ram-headern utökas då med en VLAN-tag, som är 4 bytes. Dessa 4 bytes skjuts in mellan SourceMAC adress och Etherbyte.

Preamble	SFD	Destination MAC	Source MAC	VLAN TAG	Ethertype	Payload (usually IP-packet)	FCS
----------	-----	--------------------	---------------	-------------	-----------	-----------------------------	-----

- Preamble : 7 Byte, 56 bitar med alternerande 101010.... Vilket aviserar att en ram är på ingående.
- SFD, Start Frame Delimiter : Anger att ramen startar. 8 bitar med värdet 10101011
- Destination MAC Adress : 6 byte
- Source MAC Adress : 6 byte
- VLAN-tag:
 - TPID: Tag protocol ID, 2 bytes, 0x8100
 - Prioritet: 3 bitar, med värden 0-7
 - CFI: Canonical Format Indicator, 1 bit
 - VLAN-ID :12 bitar
- Etherbyte : 2 byte. Tjänsten har stöd för alla definierade Ethernets, se <http://standards.ieee.org/regauth/ethertype/eth.txt>
- Payload : (IP, ARP ...) 46-1500 byte
- FCS : Checksumma 4 bytes.
- Inter packet GAP : >=12 byte (>=96 st bit-tider)

Dubbeltaggade ethernetpaket för porttyp dubbeltaggad trunk

Vid dubbeltaggning, QinQ, nyttjas dubbla VLAN-TAG:ar enligt ramformatet :

Preamble	SFD	Destination MAC	Source MAC	VLAN TAG Outer	VLAN TAG Inner	Ethertype	Payload (usually IP-packet)	FCS
----------	-----	--------------------	---------------	----------------------	----------------------	-----------	-----------------------------	-----

- Preamble : 7 Byte, 56 bitar med alternerande 101010.... Vilket aviserar att en ram är på ingående.

- SFD, Start Frame Delimiter : Anger att ramen startar. 8 bitar med värdet 10101011

- Destination MAC Adress : 6 byte

- Source MAC Adress : 6 byte

- Yttre VLAN-tag:

- TPID: Tag protocol ID, 2 bytes, 0x8100
- Prioritet: 3 bitar, med värden 0-7
- CFI: Canonical Format Indicator, 1 bit
- VLAN-ID :12 bitar

- Inre VLAN-tag:

- TPID: Tag protocol ID, 2 bytes, 0x8100
- Prioritet: 3 bitar, med värden 0-7
- CFI: Canonical Format Indicator, 1 bit
- VLAN-ID :12 bitar

- Etherbyte : 2 byte. Tjänsten har stöd för alla definierade Ethertypes, se <http://standards.ieee.org/regauth/ethertype/eth.txt>

- Payload : (IP, ARP ...) 46-1500 byte

- FCS : Checksumma 4 bytes.

- Inter packet GAP : >=12 byte (>=96 st bit-tider)

Vi kan inte exakt följa IEEE 802.1ad standarden, då den stipulerar, TPID =0x88A8.

5. Koppling till andra Tjänster

5.1. Sammankoppling av olika kunders Ethernet Sweden-nät

Det är möjligt att låta en Ethernet Sweden kunds Ethernetförbindelse terminera på en annan Ethernet Sweden kunds access. TeliaSonera ansvarar i detta fall för att göra ett trepartsavtal mellan de berörda parterna över lösningen. Avtalet benämns beläggningsmedgivande.

5.2. Sammankoppling av Ethernet Sweden-nät med IP-City R2-nät

Det är möjligt att låta en kunds Ethernet Sweden förbindelse, terminera på egen eller på en annan kunds IP-City R2 –fiber/stations access. TeliaSonera ansvarar i detta fall för att göra ett avtal mellan de berörda parterna, över lösningen. Avtalet benämns beläggningsmedgivande. Samverkan med IP-City R1 stöds ej.

A- access	B-access	Funkar QoS-förbindelse A-B ?
IP CITY R1	IP CITY R1	QoS = Nej
IP CITY R1	IP CITY R2	QoS = Nej
IP CITY R2	IP CITY R2	QoS = JA om Fiber till Fiber (Inte möjligt om SHDSL till Fiber)
IP CITY R2	TSES	QoS = JA om Ip-City Fiber till TSES Fiber/ADSL2+/SHDSL . Inte möjligt om IP-City SHDSL till TSES.
TSES	TSES	QoS = JA (ej TSES ADSL1)

Tabellen visar QoS-möjlighet i olika sammankopplingsfall

5.3. Sammankoppling Ethernet Sweden med, Internationella Ethernet förbindelser

En TSES-access kan terminera en internationell TSE-förbindelse. TSE-förbindelsen erbjuder internationell reach, via ett av världens mest utbredda MPLS-nät med över 43 000 kilometer fiber och mer än 100 st TSE, points of presence i Europa, USA och Asien.

Bilaga, Kvalitetsparametrar

I tabellen nedan sammanfattas *end-to-end performance objectives* för QoS-klasserna. Eftersom värdena beror av accesstyp så listas ett antal accesskombinationer. Siffrorna gäller såväl E-line som E-lan, men i det senare fallet måste minst en av accesserna finnas i samma metrodomän som nätbryggan.

Mätningen görs med full eller nära full last av förbindelsen där såväl testflöden som bakgrundslast ingår (se nedan).

Mätmetod

Generellt kommer värden på QoS-parametrar att bero starkt av valda betingelser som total last på förbindelsen, antal flöden, m.m.

I korthet gäller följande:

- Prestanda mäts under full (eller nära full) last av EVC:n för att täcka in ett brett spektrum av användningsfall
- Två typer av mätfall definieras
 - Karakterisering av de prioriterade klasserna, RT och BC+
 - Karakterisering av BE+
- Karakterisering av RT och BC+ görs i ett och samma mätfall. I BE+ läggs då bakgrundslast. Följande flöden sätts upp:
 - RT: 118 B UDP-flöde, ca 80% av EVC:ns RT-bandbredd
 - BC+: 518 B UDP-flöde, ca 80% av EVC:ns BC+-bandbredd
 - BE+: 1518 B TCP-flöde som fyller återstående bandbredd hos EVC:n. Alternativt kan burstigt UDP-flöde användas som bakgrundslast. Flödet utformas då att efterlikna ett TCP-flöde och EVC:n lastas till TBD% totalt.
- Som komplement till RT/BC+-mätfallet anges även ett låglast-fall, där enbart RT-klassen belastas med ca 100 kb/s UDP, 118 B, ingen bakgrundslast.

Alla paketstorlekar ovan (118 B osv) avser Ethernet-nivån.

Mätningen delas upp i 5-minutersintervall och för varje sådant beräknas ett antal urvals-statistikor för aktuella prestandaparametrar, se nedan. Dessa värden används sedan för att beräkna summerande statistik över tremånadersperioder för att matcha rapporteringsperiod för otillgänglighet.

Prestandaparametrarna utgörs av följande mått, vilka utgår från Metro Ethernet Forums definitioner, dock med mindre avvikelser:

- **FD**, Frame Delay eller frame-fördröjning
- **FDV**, Frame Delay Variation eller inter-frame fördröjningsvariation, alternativt inter-frame jitter
- **FLR**, Frame Loss Ratio eller frame-förlusthalt

Samtliga parametrar mäts enkel väg, enligt MEF.

MEF anger att **FD** skall specificeras som en percentil för resp. urval trots att medelvärde förmodligen är vanligare. N&P har valt att ange medelvärde och detta betecknas **FD_{AV}** där index AV anger "average". Om man vill omvandla måttet till ett percentilmått så kan man välja 50:e percentil, dvs median, eftersom **FD_{AV} > FD_{50P}** i dessa fall.

För fördröjningsvariation anges en percentilgräns (enligt MEF) och N&P har valt 99:e percentilen, vilken betecknas **FDV_{99P}**. Notera att MEF:s mått är ett inter-frame mått, dvs intervallet mellan konsekutiva frames mäts och dess avvikelse från testflödets ursprungliga frame-intervall beräknas. Siffrorna nedan är dock specificerade så att de uppfylls såväl med MEF:s inter-frame-mått som med ett renodlat fördröjningsvariations-mått motsvarande ITU-T Y.1540 med min-fördröjning som referenspunkt.

FLR följer MEF och anger helt enkelt andelen förlorade frames av totalt antal injicerade frames.

För vardera urvalsstatistika beräknas medelvärde över tre månader, vilket anges i tabellen nedan. Följande intervall exkluderas då ur beräkningen:

- Intervall som infaller under schemalagda servicefönster
- Intervall där mätsystemen rapporterar fel
- Intervall med > 10% förlusthalt. Dessa kan bero på överlast av EVC:n (av kund) eller tyda på otillgänglighet hos någon av accesserna. Det senare fallet kan komma att klassas som otillgänglighet enl. aktuella SLA-villkor.

Övriga förutsättningar

Fördröjning anges för tre avståndsklasser, ≤ 20 km, 20 – 200 km samt 200 – 1000 km. Om absoluta worst case-fallen skall uppfyllas blir dock siffrorna höga, varför vi har valt att definiera två percentiler av förekommande accesspar, 85:e resp. 98:e percentil. Fördröjningssiffror för 85:e percentilen kan alltså överskridas av i genomsnitt 15% av accessparen och ett sådant fall bör därför inte betraktas som en felsituation.

QoS-klass	Accesser	Kvartalsmedel av FD_{AV} , en väg, fågelväg (se text)					Kvartalsmedel av FDV_{99P} (se text) (ms)	Kvartalsmedel av FLR (se text)
		20 km EVC 98% (ms)	200 km EVC 85% (ms)	200 km EVC 98% (ms)	1000 km EVC 85% (ms)	1000 km EVC 98% (ms)		
RT High load	Fiber – fiber	5,5	8	10,5	14	18	5	0,01%
	SHDSL – fiber	12	14	17	20	24	13	0,02%
	SHDSL- SHDSL	16	18	21	24	28	16	0,03%
BC+ High load	Fiber – fiber	6,5	9	11,5	15	19	-	0,01%
	SHDSL - fiber	25	28	30	34	38	-	0,02%
	SHDSL- SHDSL	34	36	39	42	46		0,03%

Tabell 1. Performance objectives i form av medelvärden beräknade över tre månader.