

# Bilag 1d: Produktspecifikation for Multicast og VOD

## 1. Omfang

Dette bilag gælder for følgende produkter:

	eBSA	FBSA	VULAC
Produkter	x	X	x

Mulighederne kan benyttes for produkterne Ethernet BSA, VULA Contended og Fiber BSA – disse produkter vil i dette bilag benævnes "Produktet".

Multicast er en tillægstjeneste til Produktet. Tillægstjenesten er en IP Multicast transporttjeneste, der transporterer trafikken af Kundens IP Multicast-grupper fra et POI ud til de Lag2-ringe til de kunder, der enables for multicast. Multicast kan bl.a. benyttes til at distribuere TV-slutkunder på en optimal måde mht kapacitetsforbrug.

VOD giver mulighed for at distribuere Video on Demand i form af unicasted Video til kundens tilslutninger.

Etableres multicast og eller VOD kan dette benyttes til de nævnte produkter som dette bilag omhandler.

Produktet kan benyttes uafhængig af om Multikanal beskrevet i bilag 1c eller en-kanalsløsning beskrevet i bilag 1e.

## 2. Indhold

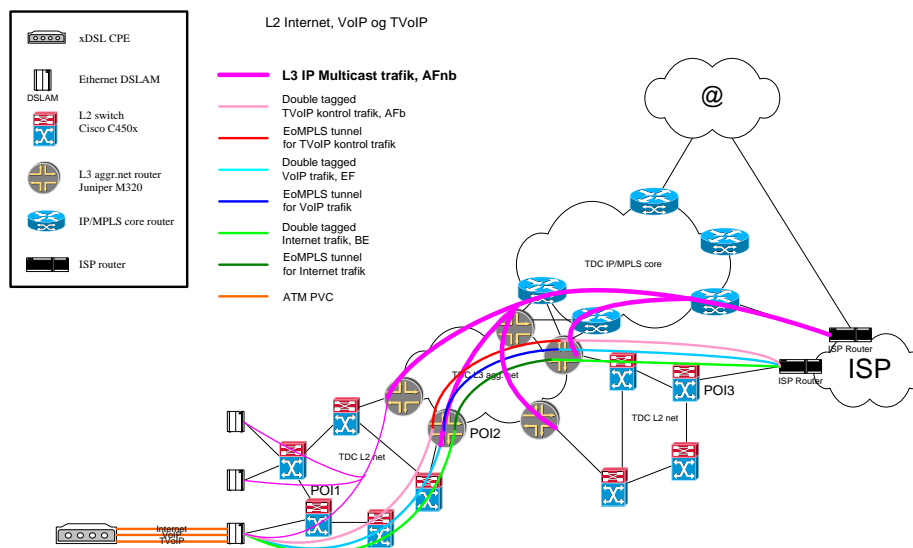
<b>1. EBSA OMFANG.....</b>	<b>1</b>
<b>2. INDHOLD .....</b>	<b>1</b>
<b>3. DEFINITIONER.....</b>	<b>2</b>
<b>4. PRODUKTBEKRIVELSE MULTICAST .....</b>	<b>3</b>
4.1. MULTICAST INDFØDNING POI.....	3
4.2. eBSA MULTICAST (VLAN CROSS CONNECT).....	4
4.3. KUNDESPECIFIK GRUNDKONFIGURATION FOR EBSA MULTICAST I TDC'S NET.....	5
4.4. ROUNTINGSPROTOKOLLER OG TRANSPORT I TDC'S NET.....	5
4.5. QoS .....	5
4.6. MULTICAST MOD SLUTBRUGER .....	5
4.7. INDFØDNING .....	5
4.8. DYNAMISK MULTICAST .....	6
<b>5. LEVERINGSPROCEDURE MULTICAST .....</b>	<b>6</b>
5.1. BESTILLING.....	6
5.1.1. Kontraktindgåelse.....	6
5.1.2. Projekt gennemførelse .....	6
5.1.3. Projekt ændringer.....	7
5.1.4. Projekt leverance.....	7
5.1.5. Projekt leverance ændres .....	7
5.2. BETINGELSER FOR MULTICAST BESTILLINGER .....	7
5.3. PRISELEMENTER.....	7
5.3.1. Projektpris.....	7
5.3.2. Multicast fremføring .....	7
<b>6. PRODUKTBEKRIVELSE VOD.....</b>	<b>8</b>
<b>7. LEVERINGSPROCEDURE VOD .....</b>	<b>8</b>
<b>8. AFREGNING FOR VOD .....</b>	<b>8</b>
<b>9. DRIFT OG SERVICE .....</b>	<b>8</b>

### 3. Definitioner

I produktspecifikationen anvendes følgende forkortelser i tillæg til Aftalens definitioner:

AFb	Assured Forwarding burstable
AFnb	Assured Forwarding non burstable til Multicast
BE	Best Effort
BGP	Border Gateway Protocol
COS	Class Of Service (802.1p)
DSCP	Differentiated Services Code Point
eDSLAM	Ethernet Digital Subscriber Line Access Multiplexer
EF	Expedited Forwarding
ICC	Instant Channel Change
IGMP	Instant Group Management Protocol
ISP	Internet Service Provider
Join	Benyttes af Multicast protokollen når en xDSL-Slutbruger forbindes til Kundens Multicast trafik gruppe.
Linespeed	Produktets tildelte hastighed
Multicast	Et produkt, hvor den samme downstream datastrøm til flere Slutbrugere kun sendes én gang til DSLAMen, hvorefter den duplikeres. Multicast kan f.eks. benyttes ved streaming af TV-trafik.
MSDP	Multicast Source Discovery Protocol
PIM-SM	Protocol Independent Multicast-Sparse Mode
POI	Point Of Interconnect
Service	Brugergrænseflade i Selvbetjening Wholesale til blandt andet ordrebestilling, produkt- og, prisinformation, brugervejledninger, nyhedsbreve samt anden kundeinformation
Servicespeed	En hastighed på en tjeneste i Produktet
TCP	Transmission Control Protocol
Unicast	Ved Unicast trafik forstås trafik, sendes gennem TDC's netværk til DSLAMen isoleret for hver Slutbruger.
UNI	User Network Interface
VCI	Virtuel Channel Identification
VLAN	Virtual Local Area Network
VOD	Video On Demand
VPI	Virtuel Path Identification
WRR	Weighted Round Robin

## 4. Produktbeskrivelse Multicast



Figur 1 Skitse af Multicast transportstrækninger

Ovenstående skitse viser TDC's setup af Multikanal inkl. Multicast. Det viste eksempel er med POI3 Kunde tilslutning, hvor central indfødnings af multicast strømme sker på en POI3 central, hvor Kunden anvender en Fibertrunk eller kredsløb, som tilsluttes 2 stk GigaBit Ethernet porte for transport af trafik mellem slutbrugers og Kundens POI3 tilslutning. For Multicast kan Kunden vælge et centralt punkt for indfødnings af IP Multicast trafik, ud fra de definerede POI3 centraler der er vis i DSLAMlisten på Selvbetjening Wholesale.

Multicast produktet er et IP-lag 3 produkt<sup>1</sup>, der gør det muligt distribuere Kundens IP Multicast grupper fra et centralt indfødningspunkt og ud til de af Kundens Slutbrugere, der ønsker at modtage trafikken i de enkelte IP Multicast grupper. Transporten gennem TDCs net er baseret på IP Multicast routenings og switching protokoller, således at routere og switcher aldrig vil sende en given Multicast gruppe parallelt på en given backbonelinie.

Multicast produktet understøtter følgende muligheder for indfødnings af multicast signal:

- **Central L3 løsning**, hvor en POI3-central benyttes til interconnect til alle lag2-ringe.
- **Central løsning (via tilslutning af router (L3) eller direkte i L2-ring)**, hvor der kan laves interconnect til L2-ringen fra en POI2-central.
- **Decentral løsning (via tilslutning af L2-switch)**, hvor der kan laves interconnect via POI1

### 4.1. Multicast indfødnings POI.

På grund af produktets kompleksitet skal der inden idriftsættelse etableres et implementeringsprojekt, hvor tekniske detaljer aftales.

Efterfølgende skal TDC produktions støtteværktøjer tilpasses og hele TDC netværk konfigureres som aftalt. Der må påregnes et projekt og implementeringsforløb på f.eks. 6 måneder – endelig tidshorisont kan dog først endelig afklares efter udarbejdelsen af en fælles kravspecifikation og efter at denne er blevet behandlet jf. TDC projekt forløb, beskrevet i afsnit 5.

Implementerings projekt skal bemandes med teknisk personale fra TDC og Kunden.

Produktet omfatter:

<sup>1</sup> eBSA understøtter IPv4. Benyttes FBSA eller VULA C vil der være support for ICMPv6-multicastkontroltrafik.

- Projektarbejde i forbindelse med etablering af tjenesten.
- Fastlæggelse af IP Multicast indfødningspunkt med etableret redundans.
- Afklaring af om der kan og der ønskes etableret redundans.
- Transport af IP Multicast trafik fra indfødningspunktet ud til det valgte centraler.
- Mulighed for aktivering af Slutbrugere på Produktet med Multicast adgang
- Mulighed for at tilkøbe kapacitet til levering af produkter som VOD og ICC ifm. en Multicast Slutbruger.

Kunden skal levere IP Multicast grupper med offentlige IP Multicast adresser fra eget AS.

Til indfødnings af Multicast grupperne etableres der et Internet peering forbindelse mellem TDC og Kunden. Peeringen kan udelukkende anvendes til Multicast indfødnings.

Kunden skal således have egen AS nummer og anvende IP Multicast adresser tilhørende dette AS. -Peering-forbindelsen etableres som en standard GE-tilslutning til TDC's IP-net. TDC leverer IP adresse til Kundens interface.

Der anvendes BGP på peering.

Som Multicast routing protocol mellem TDC's IP net og Kundens IP net anvendes Protocol Independent Multicast-Sparse Mode (PIM-SM). TDC's og Kundens PIM-SM domains kobles sammen vha. Multicast Source Discovery Protocol (MSDP).

IP Multicast-trafikken har den næsthøjeste prioritet i nettet, AFnb med Multicast. Kunden skal opmærke alle IP Multicastpakker AFnb med Multicast ved at sætte DSCP bits til 100010.

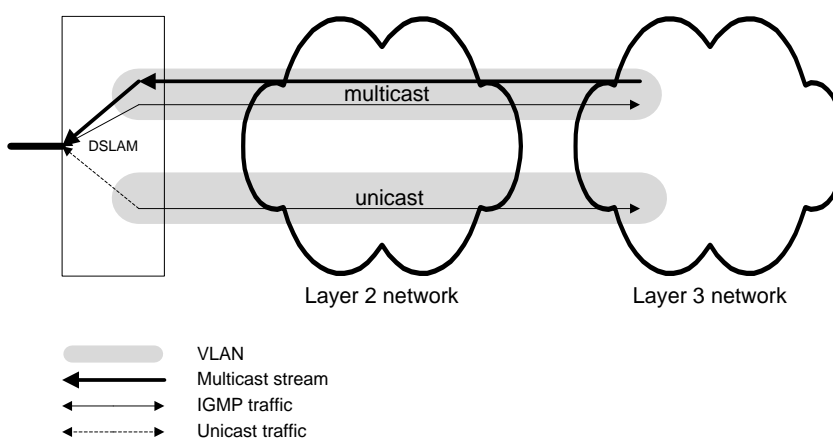
TDC etablerer filter på interfacerne, således at der kun tillades IP Multicast trafik med de aftalte IP Multicast gruppe adresser og med den korrekte DSCP opmærkning. Alt andet trafik droppes. Trafikken polices i henhold til den Multicast båndbredde, trafik der overstiger trafik kontrakten droppes.

Den specifikke konfiguration fastlægges af TDC i løbet af projektforløbet.

## 4.2. Multicast (VLAN cross connect)

### VLAN cross connect

I TDC's netværk benyttes funktionaliteten 'VLAN-cross connect' hvorved unicast og multicast trafik er transporteret i to forskellige VLAN i aggregeringsnetværket, men stadig i den samme VC/access VLAN mod Slutbrugeren.



Figur 2 Skitse af struktur på DSLAM

Benyttes en L3-løsning er Multicast VLANet altid termineret på de to Lag3 Røutere, hvortil lag 2 ringen er forbundet, IGMP<sup>2</sup> er understøttet.

### Funktionalitet på DSLAM

I det følgende benyttes termen 'IGMP join', selvom der teknisk er tale om en 'IGMP Report' pakke.

<sup>2</sup> IGMP v2 benyttes.

DSLAMen modtager IGMP joins og leaves fra Slutbrugerens udstyr, baseret ud fra hvor mange Multicast sessions, der etableres hos Slutbrugeren.

DSLAMen holder styr på antallet af joins og leaves for en specifik strøm på en VC/access VLAN.

DSLAMen sender en multicast strøm til en given VC/access VLAN, så længe der er flere joins end leaves, og så længe IGMP-gruppe specifikke forespørgsler besvares.

DSLAMen afbryder øjeblikkeligt en strøm, hvis antallet af joins og leaves for den specifikke strøm er lige (fast leave).

DSLAM videresender altid IGMP joins og leaves til Cisco switchene i L2 netværket via Multicast VLANet.

### 4.3. Kundespecifik grundkonfiguration for Multicast i TDC's net

I alle TDC L2 net, som forbinder eDSLAM til TDC L3 agg. Net. oprettes et VLAN specifik for Kundens Multicast trafik.

Alle TDC L2 net er forbundet til to L3 agg. routere. I disse routere etableres L3 interface for Kundens Multicast VLAN. Disse L3 interface er således IGMP Querier for IGMP clienter på Kundens Multicast VLAN. IGMP clienterne er de af Kundens Slutbrugere, der i DSLAM er Multicast enabled med X-VLAN funktionen.

På L3 interfaces konfigureres dynamisk join af alle Kundens IP Multicast grupper. Kundens IP Multicast trafik vil således først blive opsat, når kunder beder om det.

Der etableres filtre i forbindelse med Kundens Multicast VLAN, således at Kundens Slutbrugere kun kan Joine Kundens egne IP Multicast-grupper.

### 4.4. Routningsprotokoller og transport i TDC's net.

I TDC's IP skal Kunden ikke anvende PIM-SM til at signalere multicast grupperne mod TDC net. Kunden skal blot streame alle multicast grupperne ind på tilslutningen mod TDC net. Den bedste og simpleste tekniske løsning på designet i Kundens site er en direkte lag 2 tilslutning af Stream sourcen til vores net. De nærmere detaljer skal aftales i implementeringsprojektet.

I DSLAMen og switche i L2 ringene anvendes IGMP snooping for IP Multicast trafik. I L2 nettene (inkl. DSLAMen) er Multicast trafikbelastningen således dynamisk, alt efter hvor mange af Kundens Multicast grupper, der er Joinet af en client hos en Slutbruger.

### 4.5. QoS

TDC har defineret 4 forskellige IP trafikklasser. Ved transport gennem TDC's net prioriteres trafikken i henhold til de enkelte trafikpakkens tildelte klasse. Nedenstående tabel viser de 4 klasser, med angivelse af typisk anvendelse for trafikklassen.

Trafik klasse	Formål
<b>EF</b>	(Expedited Forwarding) fx. Voice
<b>AFnb med Multicast</b>	(Assured Forwarding non burstable til Multicast) fx. streaming/tv
<b>AFb</b>	(Assured Forwarding burstable) fx. Backup
<b>BE</b>	(Best Effort) normal / ikke-kritisk data-trafik

Tabel 1 Oversigt over trafikklasser.

Multicast trafikken er af typen AFnb med Multicast og prioriteres således høj.

### 4.6. Multicast mod Slutbruger

Den enkelte Slutbruger kan på samme tid maksimalt modtage 8 multicaststrømme.

### 4.7. Indfødnig

Multicast produktet understøtter følgende muligheder for indfødnig af multicast signal:

- **Central L3 løsning**, hvor en POI3-central benyttes til interconnect til flere lag2-ringe.

- **Decentral løsning tilslutning til Router(L3).** Multicast interconnectes på POI2-centraler. En GE-port kan benyttes til Interconnect for flere L2 ringe under samme POI2 central. Det er konfigureret, at multicast trafik ikke kan nå mere end en L3 router(HOP). Det forudsætter, at kunden sætter TTL i IP header i henhold til anvisning fra TDC (lav).
- **Decentral løsning tilslutning direkte til L2 ring(L2),** hvor Multicast interconnectes på POI2-centraler direkte i hver lag2-ring. Der benyttes en GE-port pr L2 ring.
- **Decentral løsning tilslutning direkte til L2-switch,** hvor Multicast interconnectes på POI1. Der benyttes en GE-port pr POI1.

Kunden kan kombinere central og decentrale løsninger.

#### 4.8. Dynamisk multicast

TDC Multicast kan implementeres således at multicast trafikbelastningen er dynamisk. Ønsker en Kunde at indgå en aftale om dynamisk multicast er det nødvendigt at Kunden afleverer et 4 kvartals forecast på forventet kapacitetsbelastning (average og spidsbelastning) på det ønskede L2-ringe. TDC kan herefter vurdere om der er tilstrækkelig kapacitet i L2 ringene eller om TDC skal anlægge ny kapacitet.

Hvis det viser sig, at der ikke er tilstrækkelig kapacitet pr L2-ring niveau og TDC skal igangsætte anlægsaktiviteter, vil TDC tilbyde at angive en dato pr L2-ring for ibrugtagning af multicast, således, at lancering af en multicastløsning kan ske gradvis. Kunden skal en gang pr kvartal opdatere forecastet.

Hvis en Kundes forecast medfører store investeringer forbeholder TDC sig ret til at stille krav om minimumbetaling.

### 5. Leveringsprocedure Multicast

#### 5.1. Bestilling

##### 5.1.1. Kontraktindgåelse

Ved Kundens anmodning om at indgå aftale om levering af Multicast skal Kunden aflevere data, som bl.a. skal indeholde følgende:

- Kapacitet ifm. Multicast, ICC og VOD
- Prognose for antal Slutbrugere,
- Om VOD og ICC-kapacitet ønskes.

Herefter vil TDC tage initiativet til et møde, hvor spørgsmål diskuteres.

Ønsker Kunden herefter at bestille Multicast produktet etableres et fælles projekt, hvor TDC udpeger en projektleder til gennemførelsen af forløbet. De praktiske ting vedr. betaling for projektførelse aftales med account manageren.

##### 5.1.2. Projekt gennemførelse

Projektet gennemføres i af Parterne i fællesskab og følger TDC's projektmodel indeholdende bl.a. følgende faser:

- Etablering af projekt organisation – med projektledere fra TDC og Kunden, og etablering af en styregruppe.
- Udarbejdelse af en funktionel kravspecifikation
- Udarbejdelse af en High level Description (HLD)
- Hvis det viser sig, at der skal laves IT-mæssige ændringer til nuværende implementering, visiteres og vurderes disse, og TDC planlægger leverancen ifm. fx en af de releases TDC har planlagt.
- Prioritering og planlægning i TDC Produktleverance-system
- Levering og etablering af GigaBit Ethernet(GE)-porte, peering, kredsløb, og evt IT-mæssige justeringer
- End-to-End test
- Afslutning og evaluering.

### **5.1.3. Projekt ændringer**

Ønsker Kunden at få foretaget en ændring ifh. til den mellem Parterne aftalte kravspecifikation kontaktes Kundens account manager, og projektlederne informeres. Et ændringsønske visiteres og evt. konsekvenser følger den ovenstående projektudviklings model. TDC kan som betingelse for imødekomme af et ændringsønske, kræve at den oprindeligt aftalte leveringsdato udsættes.

### **5.1.4. Projekt leverance**

Der må påregnes en periode på ca. et halvt år fra Projektarbejde i forbindelse med etablering af tjenesten starter op, og til at der for Kunden er etableret en specifik IP Multicast transport ud til eDSLAM. Medfører Kravspecifikationen at der skal foretages IT-udvikling eller -ændringer, indpasses leverancen ifm. TDC's øvrige IT prioritering og evt. de releases, som TDC har ifm. leverance af DSL funktionalitet.

### **5.1.5. Projekt leverance ændres**

Hvis det viser sig, at TDC ifm. IT ressourcer er nødsaget til at justerer leveringsdatoen forbeholder TDC sig ret til dette. Styregruppen orienteres og evt. konsekvens aftales efter de vilkår, der er i den juridiske indgåede aftale for levering af Produktet.

## **5.2. Betingelser for Multicast bestillinger**

Aktivering eller deaktivering af Slutbruger ifm. Multicast sker via Wholesale Online eller via Columbine.

## **5.3. Priselementer**

### **5.3.1. Projektpris**

Prisen for etablering af Multicast i TDC afregnes efter det forbrugte antal timer. Timeprisen findes i bilag 2. Projektprisen omfatter udelukkende konfiguration af Multicast i TDC net ud fra de elementer der er beskrevet i afsnit 4.1 under beskrivelsen af hvad produktet omfatter. Projektprisen omfatter ikke udvikling af produktet i TDC net.

Hvis kundens multicast bestilling medfører et kapacitetsforbrug væsentlig over nettets normale kapacitet, vil kunden blive opkrævet betaling for replanlægning, dvs. identifikation af, hvilke elementer i TDC's net, der skal udvides for at sikre kapacitet til at afvikle den samlede trafik efter den forøgelse, som multicasttrafikken udgør. Der opkræves ikke betaling for projektering og udførelse af de udpegede udvidelser.

### **5.3.2. Multicast fremføring**

Produktet er karakteriseret ved følgende pris elementer,

Multicast-Konnektivitet til indfødningspunkt:

For hvert indfødningspunkt betales:

- en oprettelsesafgift afhængig af porttype

Fremføring af ip-multicaststrømme fra Kundens corerouter til TDC distributions router:

- Fra core router til corerouter
- Fra core router til distributionsrouter

Fremføring af ip-multicaststrømme gennem IPnet, via Lag 2 ringe til Slutbrugeradresse

- Fra lag 3 router til lag 3 router (POI2), pr. lag 3-ring
- Multicast fremføring fra POI2- til POI1-huse – pr. Mbit/s, pr lag2-ring
- Fra lag 2 switch (POI1) til DSLAM, pr. Slutbruger
- Fra DSLAM til Slutbrugeradresse, pr. Slutbruger

### **Dynamisk multicast**

Der tilbydes en afregningsform, hvor multicast afregnes efter forbrug. Prisen der benyttes til afregning vedrører udelukkende pris elementet: "Multicast fremføring fra POI2- til POI1-huse – pr. Mbit/s, pr lag2-ring"

## **6. Produktbeskrivelse VOD**

VOD produktet er et IP lag 2 produkt, der gør det muligt distribuere unicastet trafik til TV-formål, Video on Demand eller Instant Channel Change til brug for kanalskifte ved anvendelse af multicast.

VOD trafik fremføres fra valgt POI til slutbrugeren som trafikklasse AFb (Assured Forwarding burstable) for at sikre mod pakketab, der kunne give pixellering.

VOD fremføres i kanal 0/33 eller, for VDSL, med VLAN ID 33

Det er kundens ansvar, at opmærke trafikken hertil.

## **7. Leveringsprocedure VOD**

Anvendelse af VOD aftales med kundens account manager minimum 4 måneder før tjenesten ønskes taget i brug.

VOD til den enkelte slutbruger bestilles på blanket ved bestilling eller ændring af Multikanal eller Enkanal QoS.

## **8. Afregning for VOD**

VOD trafikafregnes efter prislisten, bilag 2 som er implementeret i TDC prisregneark. Afregningsgrundlaget aftales mellem parterne inden tjenesten idriftsættes. Afregningsgrundlaget kan have karakter af stikprøver.

## **9. Drift og service**

Multicast og VOD produktet følger fejlmeldingsprocedure som er beskrevet i bilag 1a.