

Bilag 1a: Ethernet VPN Advanced Business Fiber produktspecifikation

Dette bilag udgør bilag 1a til det mellem parterne tiltrådte Produkttillæg for Ethernet VPN eller Standardaftale for Ethernet VPN.

1.	Indhold	
1.	INDHOLD	1
2.	FORKORTELSER OG DEFINITIONER	2
3.	PRODUKTBESKRIVELSE	3
3.1.	INTRODUKTION	3
3.2.	POINT-TO-POINT (E-LINE)	4
3.3.	MULTIPLE POINT-TO-POINT (E-LINE)	4
4.	GEOGRAFISK DÆKNING	4
5.	SIKKERHED	5
6.	TEKNISKE SPECIFIKATIONER	5
6.1.	ETHERTYPES	5
	<i>Følgende Ethertypes understøttes:</i>	5
6.2.	NETVÆRKSPROTOKOLLER	5
	<i>Netværksprotokoller, der ikke understøttes:</i>	5
6.3.	BÅNDBREDDE	6
6.4.	INTERFACE	6
6.5.	MAXIMUM TRANSFER UNIT (MTU)	6
6.5.1.	<i>Scenarios</i>	6
6.6.	JUMBOFRAMES	7
6.7.	REDUNDANS	7
6.7.1.	<i>Access redundans</i>	7
6.7.2.	<i>POI-redundans</i>	8
6.8.	MAC-ADRESSER	8
6.9.	TRANSMISSION MELLEEM POI OG KUNDENS ADRESSE	8
6.10.	ETHERNET LINE (E-LINE) SERVICE	9
6.10.1.	<i>Ethernet Private Line (EPL) - Port Based</i>	9
6.10.2.	<i>Port Based with 802.1Q Tunneling</i>	9
6.10.3.	<i>Port Based with Layer 2 Protocol Tunneling(L2PT)</i>	9
6.10.4.	<i>Port Based with 802.1Q Tunneling og Layer 2 Protocol Tunneling(L2PT)</i>	9
6.10.5.	<i>Ethernet Virtual Private Line (EVPL) - VLAN Based</i>	9
6.10.6.	<i>VLAN Based med Layer 2 Protocol Tunneling (L2PT)</i>	9
6.10.7.	<i>Transparency</i>	9
6.10.8.	<i>Port- and VLANbased Scenarios</i>	10
6.11.	QoS / SPECIFIKATIONER PÅ SERVICEKATEGORIER	10
6.12.	QoS/802.1P TIL VLAN OG PORT BASED 802.1Q ACCES	10
7.	BESTILLINGSMÆSSIGE INFORMATIONER	12
7.1.	MIGRERING	12
7.2.	PRISER	12
7.2.1.	<i>Pris elementer</i>	12
7.2.2.	<i>Trafikprofiler</i>	13
7.3.	ÆNDRING AF ETHERNET VPN	13
7.4.	ÆNDRING AF VLAN ID	13
8.	BETINGELSER	13
9.	LEVERINGSPROCEDURE	14
9.1.	BESTILLING	14
9.2.	LEVERANCE	14
9.3.	ANNULLERING AF BESTILLING	14
10.	OPSIGELSE AF ETHERNET VPN FIBERFORBINDELSER	14

11.	RABAT-MODEL PÅ ETHERNET VPN FIBERFORBINDELSER	15
12.	NUMMERERING OG IDENTIFIKATION AF FORBINDELSER	15
12.1.	ETHERNET PORT	15
12.2.	ETHERNET VPN.....	15

2. Forkortelser og definitioner

Forkortelse	Beskrivelse
ABF	Advanced Business fiber er en fiber der tilbydes på alle adresser i Danmark, hvor prisen beregnes typisk via pricetool, og fiberfremføringen sker fra Slutbrugeradresse til en PE-router i TDC NET-infrastruktur.
AFb	Assured Forwarding burstable
AFnb	Assured Forwarding non burstable
BE	Best Effort
BPDU	Bridge Protocol Data Unit, meddelelser der benyttes til at etablere STP mellem de benyttede Switche
COS	Class Of Service (802.1p)
C Tag	C(Customer) Tag, er den VLAN-værdi slutkunden frit kan benytte og som føres transparent igennem TDC NETs net.
EF	Expedited Forwarding
Ethernet VPN	Ethernet over Multi Protocol Label Switching (EoMPLS) er den tekniske implementering. I aftalen benyttes generelt Ethernet VPN som betegnelse for TDC Ethernet VPN.
GE	Gigabit Ethernet (båndbredder op til 1 Gbit/s)
POI	Point Of Interconnect til opsamling af lokal Ethernet-trafik ved nærmeste L2 central
STP	Spanning Tree Protocol
VCS	Virtual Circuits
VLAN	Virtual Local Area Network
CDP	Cisco Discovery Protocol
CPE	Customer Premises Equipment
E-LAN	Ethernet Local Area Network
E-Line	Ethernet Line
EPL	Ethernet Private Line
EVC	Ethernet Virtual Connection
EVPL	Ethernet Virtual Private Line
MEF	Metro Ethernet Forum
MSTP	Multiple STP
MPLS	Multi-Protocol Label Switching
PE router	Provider Edge router
S Tag	S (service) Tag er identisk med ydre VLAN Tag, TDC tildeler ifm. VLAN baseret opsætning
STP	Spanning Tree Protocol
UNI	User-Network Interface
VPLS	Virtual Private LAN Service
VPN	Virtual Private Network
VTP	VLAN Trunking Protocol

3. Produktbeskrivelse

3.1. Introduktion

TDC Ethernet VPN-produktet er et Lag 2 kapacitetsprodukt baseret på Ethernet over MPLS-teknologi og følger MEFs servicebeskrivelse for E-Line.

Ethernet VPN-produktet består af fiberaccess-linjer kombineret med Ethernet over MPLS-funktionalitet. Slutkunden er forbundet til TDC's layer 3 (L3) MPLS backbone-netværk via en af TDC's Layer 2 (L2) switche.

TDC Ethernet VPN-produktet giver slutkunden adgang til høj grad af transparent VLAN Ethernet konnektivitet mellem to eller flere geografisk spredte lokaliteter i hele i Danmark. Den logiske forbindelse mellem lokaliteterne (VLANs) kan etableres som Punkt-til-Punkt eller Multiple punkt-til-punkt.

Følgende VLAN topologier tilbydes:

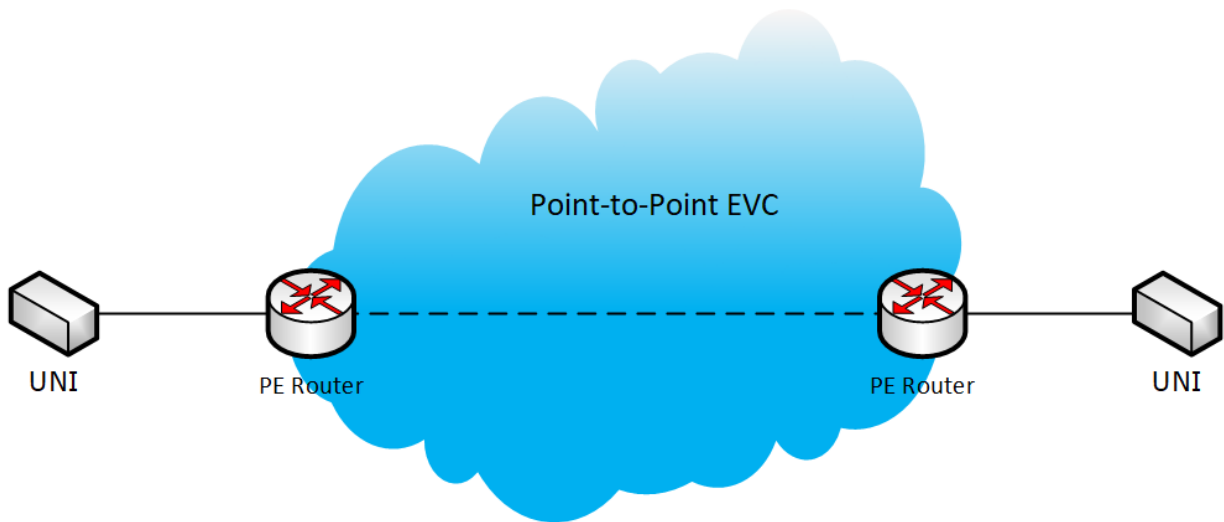
- Point-to-Point (E-Line)
- Multiple Point-to-Point (E-Line)

TDC Ethernet VPN-produktet leveres i Danmark uden CPE-udstyr (switch eller router) og understøtter Quality of Service (QoS).

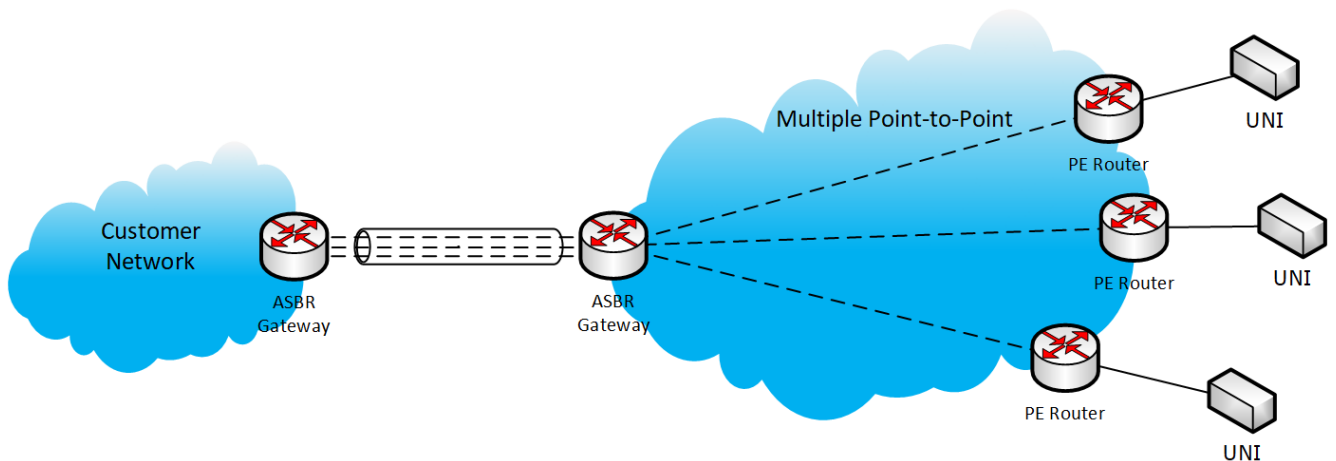
TDC Ethernet VPN-produktet kan leveres i Danmark, Finland, Sverige og Norge. Det basale produkt er tilnærmelsesvis identisk med det beskrevne i dette dokument. Der er dog visse features, som kan laves i Danmark, som endnu ikke kan leveres Nordisk, og omvendt. Endvidere er processerne/bestillingssystemerne for bestillinger og fejlretning forskellige.

Figur 1. VLAN topologier

E-Line Point-to-Point EVC:



E-Line Multiple Point-to-Point EVC:



3.2. Point-to-Point (E-Line)

Point-to-Point er en Ethernet-forbindelse mellem to steder, der tillader udvidelse af LAN-miljø mellem to sites.

•

3.3. Multiple Point-to-Point (E-Line)

Opsætning af forbindelser mellem flere sites med Ethernet VPN kan opnås ved at udpege en lokalitet som L2 sammenkobling eller hub site. Flere forbindelser kan oprettes fra hub til de eksterne via Point-to-Point Ethernet Virtual Connections (EVCs).

4. Geografisk dækning

I Danmark benyttes TDC NETs landsdækkende fiberringe, der bl.a. benyttes til at producere TDC NETs IP-tjenester på fiber og DSL. Nettet er meget fintforgrenet og består af ca. 164 fiberringe og over 1260 L2-switches, hvor Ethernet VPN fiberaccessen kan termineres.

5. Sikkerhed

TDC Ethernet VPN er en Lag 2 tjeneste i forhold til OSI-modellen, som ud fra et sikkerhedsmæssigt aspekt er sammenlignelig med Frame Relay eller ATM. En fiberoptisk infrastruktur bestående af fiberringe sikrer netværket redundans og højeste opetid.

Ved at benytte MPLS og unikke Virtual LAN (VLAN), der er allokeret til den enkelte slutkunde location mellem switch-porte, sikres datasikkerhed til enhver tid.

6. Tekniske specifikationer

6.1. Ethertypes

Følgende Ethertypes understøttes:

- 0x0800 - Internet Protocol (ver. 4)
- 0x0806 - ARP (Address Resolution Protocol)
- 0x86dd - Internet Protocol (ver. 6)
- 0x8863 - PPPoE Discovery Stage [RFC2516]
- 0x8864 - PPPoE Session Stage [RFC2516]
- 0x8100 - IEEE 802.1q Frames

Understøttelse af andre Ethertypes kan tages i betragtning, dog som non-standard.

6.2. Netværksprotokoller

Følgende netværksprotokoller kan der åbnes op for ved bestilling:

- 802.1Q Tunneling
- 802.1p QoS (leveret som del af QoS)
- Layer 2 Protocol Tunneling (leveret som tillægsydelse)

TDC er transparent for følgende netværksprotokoller ved køb af Layer 2 Protocol Tunneling:

- 802.1ag- CFM - Connectivity Fault Management
- 802.3ah - Ethernet in the First Mile
- STP - Spanning Tree Protocol
- MSTP - Multiple Spanning Tree Protocol
- RSTP - Rapid Spanning Tree Protocol
- LLDP - Link Layer Discovery Protocol
- CDP - Cisco Discovery Protocol
- VTP - Cisco VLAN Trunking Protocol

Protokol-transparens er dog kun understøttet for trafik, hvor den transporterede frame gennem TDC NETs net ikke indeholder mere end to tags, inklusive eventuelt S-VLAN-tag.

Netværksprotokoller, der ikke understøttes:

- 802.3ad
- ISL - Inter-Switch Link
- GMRP - Generic Multicast Registration Protocol

6.3. Båndbredde

Ethernet VPN-tjenesten, der understøtter Ethernet VPN, leveres via fiber access. Herved sikres at slutkundernes behov for båndbredde, funktionalitet og fleksibilitet imødekommes.

Ethernet VPN tilbydes i en bred vifte af båndbredder til at dække alle slutkunders behov. Nedenstående liste viser, hvilke inddelinger båndbredder kan bestilles med på de enkelte VLAN:

- 1 – 10 Mbit/s med 1 Mbit/s inddelinger
- 10 – 100 Mbit/s med 10 Mbit/s inddelinger
- 100 – 1000 Mbit/s med 50 Mbit/s inddelinger

Ønskes VLAN kapacitet over 1000 Mbit/s vil TDC kunne levere dette visse steder, derfor kan der også forespørges på dette som en nonstandard løsning.

Antallet af enkelt-tagged VLANs er begrænset til 150. Hvis dobbelt-tagged VLAN benyttes (802.1Q tunneling), udgør antal af indre VLANs 4096.

6.4. Interface

Den fysiske forbindelse er afhængig af den bestilte båndbredde i henhold til følgende tabel:

1 – 100 Mbit/s	FE-Elektrisk	RJ45
	IEEE802.3u / 100baseTX	
	Auto MDI / MDIX	
	TP Port Auto-negotiation	
1 – 1000 Mbit/s	GE-Optisk	SC/LC/UPC
	Dual fiber : 802.3z / 1000Base-LX10	
1 – 1000 Mbit/s	GE-Elektrisk	RJ45
	IEEE802.3ab / 1000baseTX	
	Auto MDI / MDIX	
	TP Port Auto-negotiation	
1 – 10 Gbit/s	10 GE-Optisk	SC/LC/UPC
	IEEE802.3ae/10GBase-LR	

Bemærk: Vedrørende "TP Port Auto-negotiation" udveksler grænsefladen information om hastighed/duplex og vælger højeste fællesnævner, hvilket vil sige: Interface understøtter 100M fuld duplex. Interface understøtter ikke, at der opsættes fast 100M fuld duplex (Auto-negotiation disabled).

6.5. Maximum Transfer Unit (MTU)

Ethernet MTU er i TDC's Ethernet VPN-systemer (ved fiberaccess) op til 1552 bytes. Dette er Ethernet payload størrelsen og ikke selve Ethernet framestørrelsen.

6.5.1. Scenarios

Scenario #1:

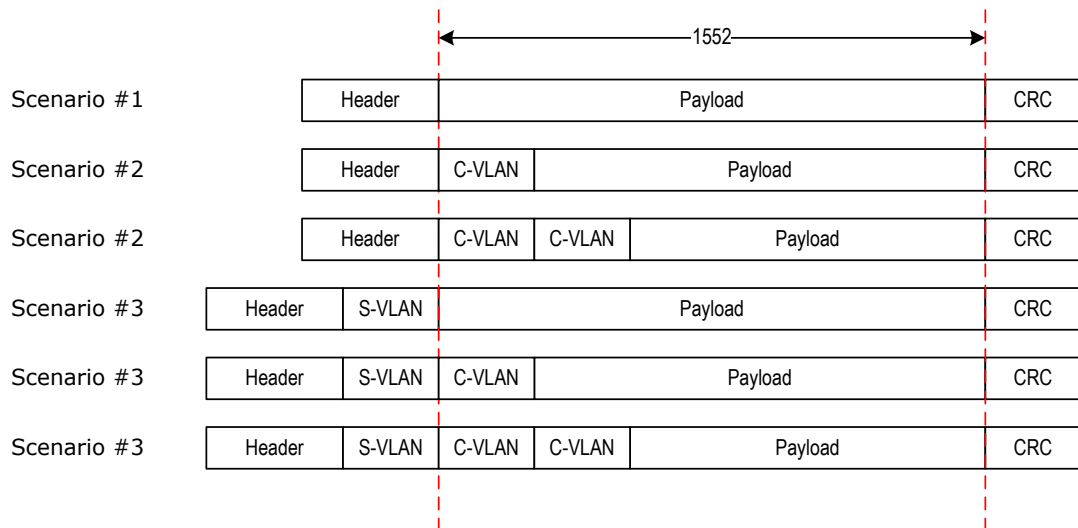
- interface GigabitEthernet
- Switchport opsat som Port baseret acces

Scenario #2:

- interface GigabitEthernet
- switchport opsat som Port baseret acces med 802.1Q tunneling

Scenario #3:

- interface GigabitEthernet
- switchport opsat som VLAN baseret acces



Scenario #1 viser at 1552 bytes vil være tilgængeligt for payload.

Scenario #2 viser at C-VLAN og extra C-VLAN's vil reducere payload med hver 4 bytes.

6.6. Jumboframes

Den centrale Jumboframe refererer til Ethernet frame size (inkl. header/trailer). Størrelsen er op til 9.216 bytes.

En Jumboframe har en MTU/payload size op til 9.198 bytes.

Jumboframes skal eksplicit bestilles for begge ender i Ethernet VPN. Ved bestilling sikres, at accessen tilknyttes en GE-port, der understøtter Jumbo frames. Tilbydes ikke til FE.

Jumboframes kan bestilles i Danmark undtaget på øen Bornholm.

Jumboframes kan tilbydes på nybestillinger. Hvis eksisterende Ethernet VPN ønskes omlagt til Jumboframes, sker dette via Non-standard projekt/forespørgsel.

6.7. Redundans

TDC har mellem POI og POI2 implementeret redundans i Ethernet VPN-løsningen, således at trafik reroutes i forbindelse med fejl.

Den centrale kerne i TDC's IP-backbone netværk er overalt opbygget i en struktur, hvor net-topologi/-design sikrer, at nettet kompenserer for enkeltfejl (på en linje eller en knude som eksempelvis en router). Denne robuste topologi i netværket kombineres med brug af redundans på udstyrsniveau, sådan at den enkelte PoP ikke er følsom for nedbrud af enkelte netelementer. Der er dual power supply i alt udstyr, og nødstrøm på centraler.

6.7.1. Access redundans

Yderligere redundans kan opbygges ved alternativ fremføring af access.

Ved hjælp af alternativ fremføring kan datasikkerheden styrkes på hele eller dele af accessen mod TDC's infrastruktur.

TDC tilbyder grundlæggende to forskellige former for alternativ fremføring af access:

- Type 1 redundans, som giver sikkerhed mod kabelbrud. Kredsløbene fremføres alternativt i accessnettet.

- Type 2 redundans, som giver sikkerhed mod kabelbrud og øvrige fejl i telenettet. Det betyder, at TDC sikrer kredsløbene som nævnt under Type 1, men sikkerheden øges yderligere ved, at fremføringen sker via alternative centraler.

6.7.2. POI-redundans

For Ethernet VPN-accesser afvandet på POI tilbyder TDC POI-redundans ved brug af E-LAN (VPLS). POI-redundans leveres enten med to til fem aktive POI'er eller med én aktiv og én passiv POI.

E-LAN er som udgangspunkt en multipunkt-til-multipunkt tjeneste og i basis-konfigurationen kan det levere redundans i scenarier, hvor en eller flere kundelokationer har multiple access-kredsløb forbundet til det samme E-LAN. TDC bruger dog kun E-LAN til at realisere POI-redundans.

Det er vigtigt at bemærke, at det ikke er anbefalelsesværdigt at tilvælge POI-redundans på Ethernet VPN-løsninger, hvor der vælges access redundans. TDC's antagelse er, at det sjældent vil give mening at kombinere de to typer redundans, og at det vil medføre en masse afhængigheder, som Operatøren skal være opmærksom på. Blandt andet kan der let opstå loop i nettet. Ønsker Operatøren derfor at kombinere de to typer redundans, er det på eget ansvar.

TDC anbefaler ligeledes ikke at bruge STP i forbindelse med POI-redundans.

Aktiv/aktiv POI-redundans

I denne konfiguration er alle access-kredsløb aktive og standard MAC-learning er det, som sikrer redundans. Trafikken kører på det access-kredsløb, hvor en given MAC-adresse er registreret fra kundens router.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at det E-LAN som TDC leverer, understøtter fuld L2-forbindelse mellem alle kredsløb, og derfor er det kundens eget ansvar at forhindre eventuelle loops. CPE'er, som er forbundet til en aktiv E-LAN access, må ikke have L2-forbindelse til andre CPE'er som er forbundet til det samme E-LAN.

Aktiv/passiv POI-redundans

I denne konfiguration vil TDC på anmodning fra kunden etablere en access til et E-LAN fra en given kundelokation til at være aktiv og en anden access til det samme E-LAN til at være på standby.

I denne konfiguration vil al trafik blive ført via det aktive access-kredsløb, og der vil ikke være MAC learning / forwarding på standby-kredsløbet i normal drift. Hvis den aktive access fejler (fx at fiber-linket går ned), tager standby-kredsløbet over og MAC learning / forwarding vil finde sted på standby-kredsløbet.

I denne topologi vil TDC ikke loope trafikken fra det aktive til det passive/standby kredsløb, så det er ikke nødvendigt at unnlade L2-forbindelser mellem CPE'er, som er forbundet til henholdsvis det aktive kredsløb og standby-kredsløbet, som tilfældet er med aktiv/aktiv POI-redundans.

Kunden skal være opmærksom på, at standby-kredsløbet i den aktuelle konfiguration, kun bliver aktiveret ved en link-fejl. Så Kunden skal selv sikre, at andre relevante fejl-scenarier også aktiverer en link-fejl (typisk ved at forbinde L3-enheder direkte til E-LAN access-kredsløb).

6.8. MAC-adresser

For at undgå store broadcast domæner, bør antallet af MAC-adresser blive holdt på et minimum. Det anbefales at kunderne opsætter (routere) mellem LAN og TDC's Ethernet VPN.

Der understøttes routing af op til 64 MAC-adresser pr. port tilslutning Dette kan øges op til 3072 MAC-adresser, hvis TDC i pågældende switch har den nødvendige kapacitet. Ønskes flere MAC-adresser bestilles dette på bestillingsskemaet. Der er følgende muligheder: 64, 128, 256, 512, 1024, 2048 og 3072 MAC-adresser. Det er vigtigt, at operatøren kun bestiller det antal MAC-adresser der er nødvendigt – da MAC-adresser i TDC's backbone er en begrænset ressource.

Kan der ikke leveres det ønskede antal MAC-adresser vil kunden blive kontaktet.

6.9. Transmission mellem POI og Kundens adresse

Accessen fra Switch på POI til kundens adresse kan leveres på følgende måder:

- Fiberforbindelse. Hvis kunden har en aftale om transmission, kan TDC levere en transmissionsforbindelse.
- Samhusningstrunk. Hvis kunden har en TDC-samhusning med en allerede etableret access, kan TDC levere en optisk trunk iht. Samhusningsaftale.

6.10. Ethernet Line (E-Line) Service

6.10.1. Ethernet Private Line (EPL) – Port Based

Ved port-baserede tilslutninger tildeler TDC VLAN ID på access switchen. Kunden skal ikke foretage opmærkning af VLAN-tags, dette håndterer TDC:

- Kun én Ethernet VPN-tjeneste kan findes på en Port Baseret Ethernet VPN-adgang.
- Kun Ethernet frames med Ethertype 0x8100 accepteres ved UNI.
- Hver Ethernet VPN vil blive overvåget for de bestilte båndbredder.
- Kunden forventes at shape /police trafik til den Båndbredde Profil af Ethernet VPN-båndbredde, som TDC har opsat på UNI.
- Al trafik fra / til kunden er umærket - standard Ethernet frames uden 802.1Q header.

6.10.2. Port Based with 802.1Q Tunneling

Port Baseret med 802.1Q Tunneling tilbyder, at kunden selv kan forvalte det indre VLAN-tag (C-tag) med 4096 VLAN ID's.

6.10.3. Port Based with Layer 2 Protocol Tunneling(L2PT)

Der kan bestilles Layer 2 Protocol Tunneling til port baseret access, så følgende protokoller kan benyttes: STP (inklusive MSTP), CDP og VTP.

L2PT, herunder STP virker for port-baseret opsætning såfremt BPDU'erne er untagget hhv. single-tagged. Dobbelt taggedede BPDU'er er ikke supporteret.

6.10.4. Port Based with 802.1Q Tunneling og Layer 2 Protocol Tunneling(L2PT)

802.1Q Tunneling og Layer 2 Protocol Tunneling kan coeksistere på same access.

I opsætningen Port baseret 802.1Q ved brug af 802.1P understøttes L2PT ikke.

6.10.5. Ethernet Virtual Private Line (EVPL) – VLAN Based

VLAN-baseret opsætning kan bruges til at implementere tjenester, der svarer til Ethernet Private Line (EPL), og giver mulighed for mere end et VLAN på UNI. Med VLAN-baseret Ethernet VPN kan flere tjenester derfor leveres på samme access forbindelse:

- Kun Ethernet frames med Ethertype 0x8100 accepteres ved UNI.
- Kunden forventes at shape /police trafik til den Båndbredde Profil af Ethernet VPN-båndbredde, som TDC har opsat på UNI.
- Den VLAN-baserede service understøtter dobbelt tagged Ethernet frames. Indre C-tag kan frit benyttes af slutkunden. Operatøren skal opmærke Ethernet frames med tildelte S-tag fra TDC (ydre tag).

6.10.6. VLAN Based med Layer 2 Protocol Tunneling (L2PT)

Der kan bestilles Layer 2 Protocol Tunneling til VLAN baseret access, så følgende protokoller kan benyttes: STP (inklusive MSTP), CDP og VTP.

L2PT, herunder STP virker for VLAN baseret opsætning såfremt BPDU'erne er single-tagged. Dobbelt taggedede BPDU'er er ikke supporteret.

6.10.7. Transparency

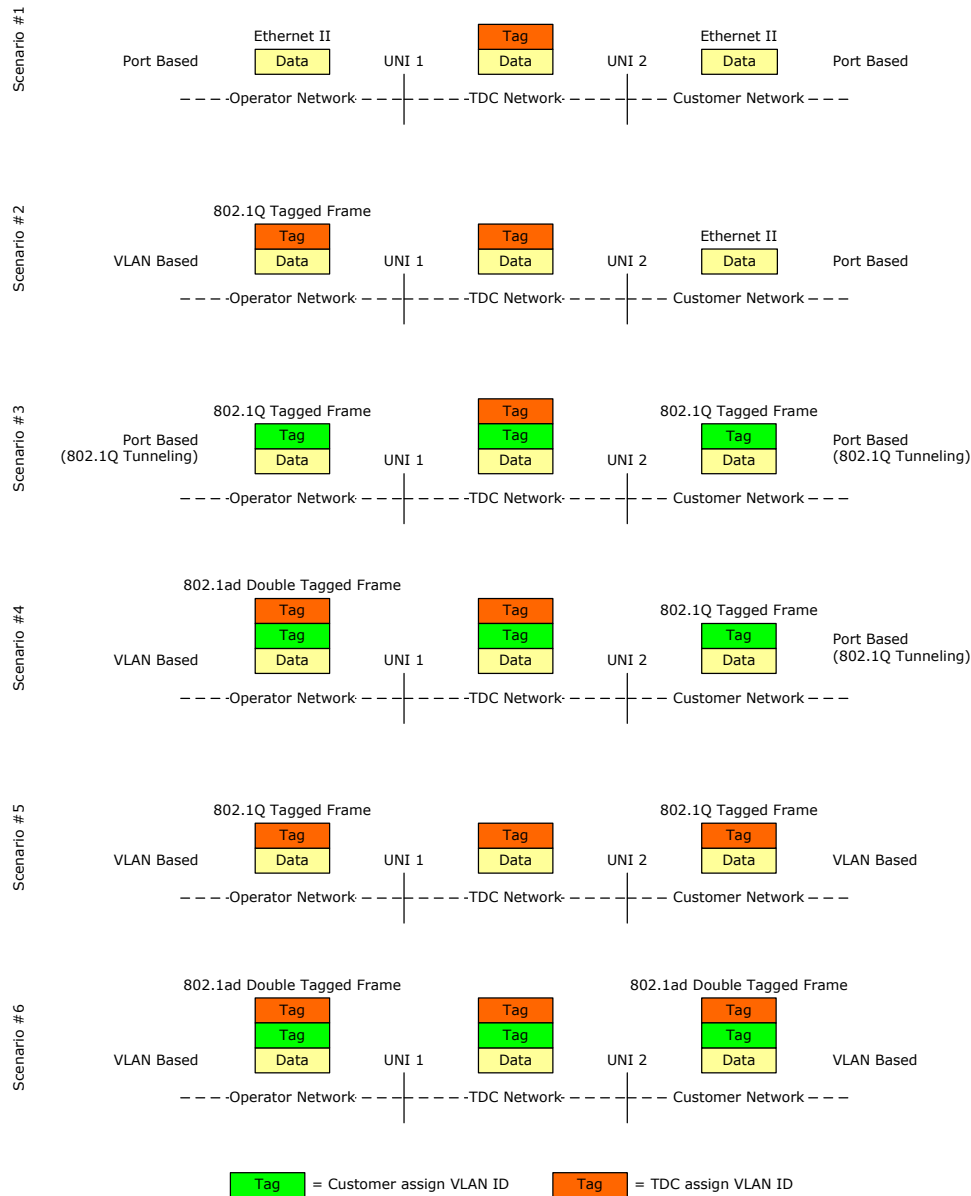
Hvis 802.1Q Tunneling eller/og Layer 2 Protocol Tunneling ikke oprettes, er der begrænset transparens:

- Spanning Tree Protocol BPDU og andre L2 control protocol pakker droppes ved UNI.
- Cisco Discovery Protocol (CDP) og Link Layer Discovery Protocol (LLDP) droppes ved UNI.
- 802.1Q frames ved Port baseret tilslutning droppes ved UNI.

6.10.8. Port- and VLANbased Scenarios

I en løsning kan en Ethernet VPN være port-baseret i den ene ende og VLAN-baseret i den anden. I relation til transparens vil mulighederne være lig laveste fællesnævner.

TDC Nordic Ethernet VPN, Port- and VLAN Based Scenario



6.11. QoS / specifikationer på servicekategorier

For Port- og VLAN baseret access tilbydes et VLAN med CoS sat til 100% EF eller 100% BE.

Kunden bestiller hver Ethernet-forbindelse med en given kvalitetsklasse og en given kapacitet.

Det er vigtigt, at kunden sikrer, at trafikken ikke overstiger den bestilte trafikkapacitet, da policing af trafik vil ske pr. VLAN. Det er muligt at bruge begge trafikklasser samtidigt på samme fysiske forbindelse over slutkunders VLANs.

6.12. QoS/802.1p til VLAN og Port based 802.1Q acces

Generelt skal Operatøren sikre at shape /police trafik til den Båndbredde Profil af Ethernet VPN, som TDC har opsat på UNI. Dette vil sikre optimal trafik performance

- QoS funktionalitet kan bestilles som tillæg til den VLAN Baserede tjeneste
- Ved Port baseret 802.1Q med tagged trafik tilbydes understøttelse af 802.1P.
- I opsætningen Port baseret 802.1Q ved brug af 802.1P understøttes L2PT-funktionalitet ikke. Hvis der sendes *untagged* trafik, vil det blive klassificeret som Best Effort.

Med denne funktionalitet har kunden mulighed for - med et enkelt VLAN - at vælge en QoS profil. (Se nedenstående tabel)

- Der kan tilbydes opsætning af QoS, med nedenstående profiler. QoS klasser er Dynamiske.
- Den allokerede båndbredde kan benyttes til BE og AFb-trafik såfremt EF og AFnb ikke benyttes¹.

	Profile Name QoS - EF - Afnb - AFb
1	QoS-25-0-0
2	QoS-25-25-0
3	QoS-25-50-0
4	QoS-25-25-25
5	QoS-25-0-50
6	QoS-50-0-0
7	QoS-50-25-0
8	QoS-50-0-25
9	QoS-75-0-0
10	QoS-5-25-25
11	QoS-5-0-0
12	QoS-10-0-0
13	QoS-10-25-25
14	QoS-35-25-15
15	QoS-20-0-0
16	QoS-0-0-10
17	QoS-0-0-25
18	QoS-0-0-50
19	QoS-0-0-75
20	QoS-10-0-10
21	QoS-75-0-5

Tabel 1: QoS Profiles

Opmærkning der skal benyttes:

802.1p	Class
5	EF
4	AFnb
3	AFb
7, 6, 2, 1, 0	BE

Tabel 2: 802.1p to Class Mapping

Klassificering sker på følgende måde:

- VLAN-baseret: Klassificering sker i S-tag

¹ AFb kan burste helt op til købt båndbredde, under forudsætning af at Profilens AFb-andel er forskellig fra 0. Hvis AFb overstiger det, der står i profilen ved burst, vil pakkerne opretholde samme prioritet, men vil have en anelse højere drop-sandsynlighed end hvis andelen holdes inden for profilens angivelser.

7. Bestillingsmæssige informationer

Ethernet VPN

I forbindelse med beordring af den enkelte Ethernet VPN fastlægges følgende:

- A-adresse
- B-adresse (f.eks samhusningsadresse)
- Kapacitet/policing af VLAN
- QoS (BE eller EF)

Kunden foretager bestillingen ved udfyldelse af bestillingsblanketten på Wholesale Online, jf. bestillingsproceduren som beskrevet i afsnit 9. Når bestillingen er modtaget, kan TDC udarbejde et tilbud på ydelsen, og efter Kundens accept, etablerer TDC routning og relationer i TDC's systemer.

A-adressens access tildeles af TDC et HB9xxxxx nummer

B-adressens access tildeles af TDC et HB9xxxxx nummer

De enkelte VLAN tildeles et VX23xxxx nummer

Kunden kan foretage ændringer af designet af sin infrastruktur, jf. proceduren i afsnit 7.2. Endvidere kan TDC foretage ændringer i gældende og nye VLAN ID, jf. varslingsproceduren, som beskrevet i afsnit 7.3.

VLAN-identifikation

En Ethernet VPN-tunnel identificeres med et VX23xxxx nummer samt ud fra kundens POI-udtag (Ethernet Port) samt VLAN-id bestående af ydre VLAN.

Kunden modtager på ordrebekræftelsen et ydre VLANID. Det ydre VLAN ID beskriver kundens aktuelle VLAN i Ethernet VPN-løsningen mht. routning og serviceklasse, hvor denne er unik i TDC Ethernet VPN-løsning.

Den indre VLAN-tag kan kunden frit benytte. Kunden har således adgang til 4096 indre VLAN.

7.1. Migrering

Ved migrering fra et kobberbaseret DSL-produkt (fx RK, DRK, eBSA, IP Connect, Ethernet VPN, VULA) til Ethernet VPN på fiber bestilles Ethernet VPN på fiber som almindelig oprettelse. Når leveringstidspunktet er bekræftet, kan nedtagning af den kobberbaserede forbindelse bestilles til samme tid eller med den forsinkelse, som Kunden ønsker for at foretage en seamless overkobling.

Ved migrering fra Rå fiber, FBSA til Ethernet VPN på fiber, bestilles oprettelse af Ethernet VPN på fiber på Selvbetjening med angivelse af, at kunden ønsker en koordineret dato for nedtagelsen og oprettelsen. Herved vil teknikeren, der er involveret i etableringen, udføre nedtagelsen og oprettelsen på samme dag.

7.2. Priser

7.2.1. Pris elementer

Følgende pris elementer benyttes:

Ethernet Port

Pr. POI (POI1 eller PO2) etableres en Ethernet Port, som er en fysisk switch-port med GE-interface. Kunden betaler oprettelse og leje af denne Ethernet Port.

Access til POI

Der skal etableres access forbindelser fra de POI-porte, der skal tilsluttes Kundens Ethernet lokationer. Transmission kan leveres iht. tilbud på Fiber Access eller Fiber Trunk. Access forbindelser kan, efter kundens valg, leveres som hhv. enkelt-fiber eller fiberpar.²

Ethernet VPN-transport

Ethernet VPN-transport tilbydes i form af VLAN i servicekategorierne EF og BE.

² Valget af hhv. enkelt-fiber eller fiberpar følger dog fiberen i hele kundelevetiden

Kunden betaler for oprettelsen af Ethernet VPN-transport relationer mellem de to punkter på Layer2 ringe.

Oprettelses- og månedsprisen for en given Ethernet VPN-fiberforbindelse udregnes specifikt på grundlag af TDC's omkostninger i berørte dele af TDC's fibernet i forbindelse med etableringen af fiberforbindelse mellem de angivne adresser.

Oprettelsespriserne vil desuden afhænge af, hvilken bindingsperiode operatøren ønsker at bestille forbindelsen med.

Månedspriserne vil ikke blive reguleret i den aftalte bindingsperiode, medmindre det er iflg. øvrigt aftalte ændringer vedr. Ethernet VPN-fiberforbindelsen. Prisregulering kan derimod forekomme ved udløb af bindingsperioden.

Den samlede pris oplyses til operatøren i form af et tilbud i TDC NETs 'Pricetool', der er tilgængelig via selvbetjeningssiden.

Såfremt operatøren ikke har adgang til selvbetjeningssiden eller Pricetool, kan der rekvireres et tilbud ved at kontakte TDC's kundeservice.

Ændringsgebyr

Konfigurations ændringer på eksisterende Ethernet VPN, hvor teknikeren ikke skal ud til Slutbrugeren. Administrative ændringer er fx hastighedsændring, ændring af MAC-adresse eller etablering af extra VLAN efter etableringen er sket.

7.2.2. Trafikprofiler

I forbindelse med indhentning af tilbud oplyser kunden den trafikforbrugs-profil, der ønskes anvendt for fiberen. Hermed fastlægges også prissætningen af fiberforbindelsen.

TDC har defineret følgende trafikprofiler:

-

Trafik-profil	Trafikforbrug (% udnyttelse af total VLAN-hastighed)	Pris
Standard	0-10%	Inkluderet
Op til 15%	0-15%	Kundespecifikt tillæg beregnes i Wholesale Pricetool
Op til 20%	0-20%	
Op til 30%	0-30%	

Det konkrete slutkundetilbud er gældende i kontraktperioden og ændres ikke for den enkelte slutkunde, forudsat at operatøren respekterer de givne trafikprofiler. Såfremt trafikforbruget over en 2 måneders periode overstiger den i tilbuddet indregnede trafikprofil, forbeholder TDC sig retten til at tilpasse prisen ift. ovennævnte trafikprofiler uden videre varslng.

7.3. Ændring af Ethernet VPN

Ønskes Ethernet VPN ændret mht. kapacitet eller QoS bestilles dette via online-blanketten, der er placeret på Wholesale Online.

7.4. Ændring af VLAN ID

TDC har ret til med 3 måneders varsel og i forbindelse med udbygning af Ethernet VPN at ændre slutkunders tildelte ydre VLAN ID. Det er TDC's hensigt, at ændringen gennemføres i et projektforløb efter nærmere aftale mellem TDC og Kunden.

8. Betingelser

Installation af tilslutningerne omfatter opsætning af kapacitet og tilslutning, men ikke bygningsmæssige forandringer, elinstallationer og eventuelt klimaanlæg. Kunden tester selv via egen infrastruktur at kredsløbet og Ethernet VPN er forbundet.

TDC foretager passende oprydning efter opsætning, nedtagning eller flytning af en installation. Eventuelle bygningsreparationer såsom maling, pudsning og tapetsering, der er en nødvendig følge af opsætning, nedtagning eller flytning af installationer, er TDC uvedkommende.

Access forbindelsen og tilslutningsenheden for Ethernet VPN installeres af TDC efter almindelig praksis på de steder, der er aftalt med Kunden ved aftalens indgåelse. Hvis Kunden har særlige ønsker til ledningsføring, vil ekstra arbejde m.v. ske i overensstemmelse med installationsaftalen.

Vedrørende adgangsforhold gælder TDC's standard abonnementsvilkår for levering af faste kredsløb. Ifølge disse skal Kunden, efter aftale med TDC, sørge for, at der er uhindret adgang for TDC til at etablere net-termineringspunkt og ledningsføring. Giver der ikke TDC uhindret adgang på det aftalte tidspunkt, er TDC berettiget til at fakturere Kunden for den forgæves anvendte tid og kørsel.

Med mindre andet er aftalt vil TDC installere og idriftsætte indenfor normal arbejdstid.

Abonnementet omfatter ikke udstyr udover den enhed, hvormed TDC eventuelt terminerer Ethernet tilslutningen på Kundens adresse.

Særlige forhold på Slutkundeadresser

Kunden kan vælge, at Ethernet tilslutningen skal fremføres via et internt ledningsnet på installationsadressen. Tilslutningen af interne net skal ske i overensstemmelse med den ved kommunikationsministerens bekendtgørelse nr. 109 af 10. marts 1993 bekendtgjorte aftale om "interne net til telekommunikationsformål", indgået mellem kommunikationsministeren og TDC A/S. Terminering af Ethernet-access på slutkundeadressen sker via et optisk patchkabel, termineret i en enten en SC eller LC-connector.

Særlige forhold i forbindelse med samhusningsadresser

Terminering af Ethernet-access i en lokal samhusning leveres af TDC via et optisk patchkabel, termineret i en enten en SC eller LC-connector. Patchkablet bliver forbundet til TDC's optiske fordeler i bygningen, hvorfra der via trunkkabling forbindes til Ethernet-noden.

Termineringen er underlagt gældende vilkår, jf. Aftale om samhusning.

9. Leveringsprocedure

9.1. Bestilling

Følgende bestillingsblanket findes på selvbetjeningssiden i service-modulet:

- Bestilling af TDC Ethernet VPN

En oversigt over TDC's Ethernet POI-noder findes ligeledes på selvbetjeningssiden.

9.2. Leverance

I forbindelse med fremsendelse af udfyldt bestillingsseddel, vil der blive leveret en ordrebekræftelse med specifikation af, hvornår Ethernet VPN-produktet kan blive leveret.

9.3. Annullering af bestilling

For ordrer, som annulleres efter modtagelsen hos TDC, betales, uanset årsagen til annulleringen, et annulleringsgebyr jf. bilag 2a.

Væsentlige ændringer i en bestillings termineringsspunkter og/eller transmissionsdata betragtes som en annullering og fornyet ordre.

10. Opsigelse af Ethernet VPN fiberforbindelser

Ethernet VPN fiberforbindelser bestilles med en aftalt bindingsperiode på mellem 12-60 måneder. Aftalen for den enkelte Ethernet VPN fiberforbindelse kan – efter 12 måneder, til enhver tid opsiges med 3 måneders forudgående skriftligt varsel til udgangen af en måned. Opsigelse inden for bindingsperioden, medfører dog samtidig krav om betaling af evt. ubetalt andel af oprettelsesprisen samt nedenstående andel af fremtidig leje i den resterende bindingsperiode:

Aftalt bindingsperiode	Andel af leje, der opkræves i resterende bindingsperiode
12 måneder	100%
24 måneder	75%
36 måneder og over	75%

Hvis Kundens slutbrugers fiberforbindelse opsiges eller ophæves, er TDC berettiget til at råde over fiberen pr. opsigelsesdato for slutkunden, medmindre Kunden forinden har opsagt samme fiberforbindelse. Såfremt TDC vælger at benytte sig af denne rettighed, bortfalder Kundens eventuelle forpligtelser til fremtidige fiber lejebetalinger i henhold til en forinden aftalt bindingsperiode – dog eksklusive betalinger, der kan henføres til oprettelsesprisen.

11. Rabat-model på Advanced Business Fiber Ethernet VPN fiberforbindelser

Der kan opnås en samlet projekt- eller mængderabat ved større samlede bestillinger af Ethernet VPN-fiberforbindelser hos TDC.

- 1) Projektrabat – opnås ved samlet bestilling eller forlængelse af mere end 10 stk. Ethernet VPN fiberforbindelser³ til samme slutkunde. Minimums bindingsperiode er på 24 måneder.
- 2) Mængderabat – kan opnås ved bindende tilsagn om bestilling eller forlængelser af mere end 100 stk. Ethernet VPN fiberforbindelser⁴ inden for en specificeret kvartalsperiode – og med en minimumbindingsperiode på forbindelserne på 24 måneder.

Begge rabatmodeller kræver en forudgående aftale med TDC, og rabatmodellerne kan ikke kombineres. Derudover forbeholder TDC sig retten til at afvise indgåelse af rabataftale, såfremt en uforholdsmæssig stor andel af de forespurgte adresser rent geografisk befinder sig i land- og provinsområder.

12. Nummerering og identifikation af forbindelser

TDC tildeler abonnementsnumre. Kunden skal oplyse abonnementsnumre ved henvendelse til TDC vedrørende eksisterende Ethernet-løsninger.

12.1. Ethernet Port

Der tildeles ét abonnementsnummer per port (HB9xxxxx) for hver af de 2 fysiske access forbindelser. Abonnementsnumrene fremgår af de ordrebekræftelser, der tilsendes kunden.

12.2. Ethernet VPN

Der tildeles ét abonnementsnummer per transportforbindelse gennem nettet per kvalitetsklasse. Abonnementsnumrene (VX22xxxx) fremgår af de ordrebekræftelser, der tilsendes kunden.

TDC er berettiget til at ændre abonnementsnumre, hvis dette er påkrævet af tekniske eller driftsmæssige grunde. Kunden informeres om ændringen med længst muligt varsel.

³ Såfremt dette kombineres med køb af Dedikeret fiberforbindelser og/eller IPconnect-fiberforbindelser, medtages det samlede antal fiberforbindelser i denne vurdering af rabat.

⁴ Såfremt dette kombineres med køb af Dedikeret fiberforbindelser og/eller IPconnect-fiberforbindelser, medtages det samlede antal fiberforbindelser i denne vurdering af rabat.