

Ethernet Tjenestebeskrivelse

Versjon 5.0
15.02.2021



Innhold

1	Innledning	4
2	Definisjoner og forkortelser	4
2.1	Definisjoner	4
2.2	Forkortelser	5
3	Tjenestens egenskaper	5
3.1	Tilkobling og overlevering	5
3.2	Ethernet Punkt til Punkt	6
3.2.1	Teknisk beskrivelse Ethernet Punkt til Punkt	7
3.2.2	Aksessformer og hastigheter	8
3.3	Ethernet MultiAksess	9
3.3.1	MultiAksess tilknytningssted	9
3.3.2	MultiAksess og VLAN	9
3.3.3	Teknisk beskrivelse MultiAksess	10
3.4	Ethernet Aksess	10
3.4.1	Teknisk beskrivelse Ethernet Aksess	11
3.4.2	Aksessformer og hastigheter	12
3.5	Business Class Ethernet	14
3.5.1	Implementering av trafikkprioritering	15
3.5.2	Teknisk beskrivelse Business Class Ethernet	15
3.5.3	Aksessformer og hastigheter	17
3.6	Tilleggstjenester	18
3.6.1	Diversitet	18
3.6.2	Internkabling for fiberleveranser	19
4	Geografisk dekning	21
4.1	Nasjonalt	21
4.2	Dekningssjekk og hastighet	21
4.3	Internasjonalt	21
5	Teknisk kvalitet	21
5.1	Servicetid	21
5.2	Servicegaranti	22
5.3	Forsinkelse	22
5.4	Omruting ved brudd og planlagt arbeid	22
6	Priser	22

6.1 Prisstruktur..... 22

1 Innledning

Ethernet er en tjeneste som gjør det enkelt og rimelig for bedrifter, operatører og andre som har behov for å koble opp aksesser til to eller flere lokasjoner. Bærere av tjenesten blir valgt ut fra geografiske faktorer, dekningsgrad, tilgjengelighet av fiber og kundebehov. Tjenesten leveres over GlobalConnects IP-MPLS nett med aksesser over fiber, radio, Leid Linje eller xDSL.

Ethernet er en enkel sikker og effektiv transporttjeneste med overføringshastighet fra 1Mbps til 10Gbps. Tjenesten benytter internasjonale standarder (Ethernet/IEEE 802.3) for tilknytning av sluttkunders utstyr. Datasikkerheten i GlobalConnects nettverk blir ivaretatt gjennom å separere hver enkelt aksess på lag 2 (jf. OSI-modellen)

Ethernet egner seg godt for kunder som ønsker å koble samme sine LAN over geografisk adskilte områder, og for å koble samme tjenester som har behov for egen aksess.

Typiske anvendelser er:

- Sammenknytning av egne LAN-nett
- Tilknytning til datasenter/Colocation
- Sammenknytning mellom flere lokasjoner på separate punkt til punkt linjer
- Filoverføring og terminalkommunikasjon mot mini/stormaskiner o.l.

2 Definisjoner og forkortelser

2.1 Definisjoner

Følgende definisjoner gjelder for denne tjenestebeskrivelsen:

enhet	spesifikasjon
Grensesnitt funksjonell	Angir hvilke standarder som spesifiserer tjenesten.
Grensesnitt mekanisk	Angir hvilke plugger og kontakttyper som tjenesten leveres over.
Hastighet	Angir overføringshastighet i bit per sekund begge veier samtidig. Hele båndbredden er tilgjengelig for Kunden, men faktisk målt båndbredde vil avhenge av pakkestørrelsen.

Tabell 1 – Definisjoner

2.2 Forkortelser

Følgende forkortelser gjelder i denne tjenestebeskrivelsen:

Forkortelse	spesifikasjon
AST	Avtalt servicetid
DDF	Digital Distribution Frame. Elektrisk termineringspunkt for Leid Linje.
FE	Fast Ethernet (100Mb/s)
ITU-T	International Telecommunication Union, telestandardiseringssektoren. FN's organ på teleområdet.
KP	Kundetilknypningspunkt. Det fysiske punkt der Kunden overtar tjenesten.
MPLS	Multi Protocol Label Switching
ODF	Optical Distribution Frame. Optisk termineringspunkt for fiber aksess.
RTD	Round trip delay
SNMP	Simple Network Management Protocol
UNI	User Network Interface
VLAN	Virtual Local Area Network
WAN	Wide Area Network
T/TX/LR/LX/SR/SX	T/TX: Elektriske grensesnitt, SR/SX: Multimodus optisk grensesnitt, LR/LX: Singelmodus optisk grensesnitt

Tabell 2 - Forkortelser

3 Tjenestens egenskaper

Ethernet er en fremtidsrettet tjeneste som sikrer Kunden full fleksibilitet for sin nettverkløsning. GlobalConnect kan levere en rekke ulike oppsett. Se tabellen under. Tjenestene transporteres sikkert gjennom GlobalConnects nett som L2/MPLS tuneller.

GlobalConnects tjeneste	Internasjonal standard (MEF)
Ethernet Punkt til Punkt	Ethernet Private Line (EPL)
Ethernet Aksess og Ethernet MultiAksess	Ethernet Virtual Private Line (EVPL eller EPL)
Business Class Ethernet	Ethernet Private Line (EPL) med prioritering eller Virtual Private Line (EVPL) med prioritering

Tabell 3 - Ethernet tjenester

3.1 Tilkobling og overlevering

Kundetilknypningspunktet (KP) vil være et elektrisk kontaktpunkt (DDF) eller optisk kontaktpunkt (ODF). Ved KP kan GlobalConnect ha innplassert elektronisk utstyr, eller

Ethernet tjenesten kan være fjernmatet fra utstyr plassert et annet sted dersom forbindelsen leveres over fiber.

Tilkobling til nærmeste node i GlobalConnects fiberoptiske Stamnett skjer via en Aksessforbindelse fra Kundens lokaler. Aksessforbindelsene administreres av GlobalConnect, selv om disse i enkelte tilfeller vil kunne leveres av en annen aksessleverandør.

GlobalConnect merker hvert KP med sambandsnummer før ferdigmelding sendes Kunden.

Test og innmåling av aksessen gjøres etter GlobalConnects til enhver tid gjeldende rutiner.

GlobalConnect gjennomfører en funksjonalitetstest av forbindelser før ferdigmelding. Kunden må alltid gjennomføre en akseptansetest selv så raskt som mulig etter GlobalConnects ferdigmelding.

GlobalConnect tester normalt ikke aksessen over lang tid. Hvis slik test f.eks. over 24 timer er nødvendig, må dette avtales separat mot betaling.

Ved leveranse fra andre aksessleverandører kan annen testing og merking forekomme. Forbindelser vil da normalt være merket med aksessleverandørens sambandsnummer. Dette sambandsnummeret vil fremkomme på GlobalConnects ferdigmelding til Kunden.

3.2 Ethernet Punkt til Punkt

Ved bruk av GlobalConnects Ethernet Punkt til Punkt tjeneste kan Kunden knytte sammen to eller flere LAN med geografisk ulik beliggenhet. Brukere kan enkelt og effektivt kommunisere med andre brukere og systemer uavhengig av hvor i landet disse er plassert.

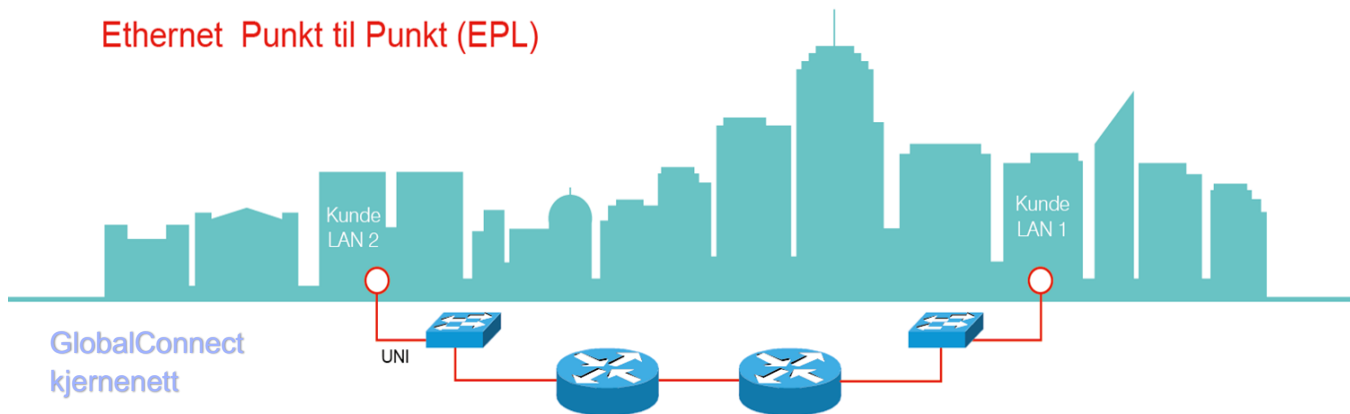
Ved å knytte sammen flere lokale nettverk (LAN) ved hjelp av GlobalConnects Ethernet Punkt til Punkt tjeneste fungerer dette som ett logisk nettverk.

Ethernet Punkt til Punkt tjenesten leveres normalt med en kundeplassert switch i hver ende av leveransen. Ved leveranse på optisk grensesnitt kan dette avvikes.

Overvåkning helt frem til KP er ikke inkludert i standard tjeneste.

Tjenesten leveres med et Ethernet grensesnitt mot kundens LAN. Bedriften kan få en optimal utnyttelse av sin datakraft ved å plassere sentrale resurser og servere der det er mest formålstjenlig og la brukere fra fjern og nær få tilgang til disse systemer over GlobalConnects Ethernet tjeneste.

Figur 1 viser en prinsippskisse av tjenesten Ethernet Punkt til Punkt.



Figur 1. Prinsippskisse Ethernet Punkt til punkt

3.2.1 Teknisk beskrivelse Ethernet Punkt til Punkt

Ethernet Punkt til Punkt leveres med ulike oppsett for UNI-porten. Følgende oppsett kan støttes men kan avhenge av aksessform:

- IEEE 802.3: Aksessport uttagede rammer 1518 bytes (payload 1500bytes)
- IEEE 802.1q: Tagged rammer 1522 bytes
- IEEE 802.1 ad (Q-in-Q) 1528 bytes for kobber og 1546 bytes for fiber

Q-in-Q oppsett kan bestilles som en tilleggstjeneste.

Tjenesten er som standard satt opp med en begrensning på 40 MAC adresser per VLAN.

De fleste aksesstyper leveres med Ethernet port med auto-negotiation for å bestemme hastighet og duplex. Dette er også GlobalConnects foretrukne oppsett. For enkelte aksesser er det imidlertid ikke teknisk mulig å levere en slik konfigurasjon, og det vil gå fram av ferdigmeldingen fra GlobalConnect hvilken setting Ethernet porten faktisk er konfigurert med.

Øvrige begrensninger:

- Spanning tree støttes ikke
- Ether-channel støttes ikke

Tjenesten er som standard kun satt opp med ett VLAN. Når tjenesten er satt opp med 802.1q kan flere VLAN bestilles mellom kundelokasjonene. Det kan bestilles maksimalt 8 VLAN per kundelokasjon. Ved bestilling av ekstra VLAN tilkommer en etableringspris og ekstra månedsleie for dette.

Faktisk opplevd hastighet på Kundens applikasjoner kan være betydelig lavere enn oppgitt hastighet. Dette kan for eksempel skyldes Kundens overføringsprotokoll, kapasitetsreduksjon som følge av lange strekk/stor forsinkelse og lignende.

3.2.2 Aksessformer og hastigheter

Ethernet Punkt til Punkt kan leveres på en rekke ulike aksessformer i GlobalConnects nett. Tilgjengelige hastighet og teknisk spesifikasjon vil variere noe avhengig av aksessform.

3.2.2.1 FIBER AKSESSER

For fiberaksesser kan GlobalConnect tilby følgende aksesshastigheter:

Produkt	Grensesnitt funksjon	
<i>Ethernet Punkt til Punkt</i>	<i>ISO/IEC (mekanisk)</i>	<i>Funksjonelt elektrisk/optisk (IEEE 802.3)</i>
10 Mbps	RJ-45	100BASE-TX/1000BASE-T
20 Mbps	RJ-45	100BASE-TX/1000BASE-T
30 Mbps	RJ-45	100BASE-TX/1000BASE-T
50 Mbps	RJ-45/ (LC eller SC på patchepanel)*	100BASE-TX/1000BASE-T/1000BASE-SX*/1000BASE-LX*
100 Mbps	RJ-45/ (LC eller SC på patchepanel)*	100BASE-TX/1000BASE-T/1000BASE-SX*/1000BASE-LX*
200 Mbps	RJ-45/ (LC eller SC på patchepanel)*	1000BASE-T/1000BASE-SX*/1000BASE-LX*
500 Mbps	RJ-45/ (LC eller SC på patchepanel)*	1000BASE-T/1000BASE-SX*/1000BASE-LX*
1000 Mbps	RJ-45/ (LC eller SC på patchepanel)*	1000BASE-T/1000BASE-SX*/1000BASE-LX*

Tabell 4 – Kapasitet og grensesnitt. *Elektrisk grensesnitt er standard. Optisk grensesnitt kan kun leveres på forespørsel til en ekstra kost.

Switchen hos Kunden/sluttbruker kan ha ulike tilknytningsgrensesnitt og dette må beskrives av Kunden ved bestilling.

Hastigheter under 10Mbps kan leveres på forespørsel. For hastigheter opptil 500Mbps kan aksessen realiseres med Punkt til Punkt radio.

3.2.2.2 SHDSL AKSESSER

For SHDSL aksesser kan GlobalConnect tilby følgende aksesshastigheter:

Produkt	Grensesnitt funksjon	
<i>Ethernet Punkt til Punkt</i>	<i>ISO/IEC (mekanisk)</i>	<i>Funksjonelt elektrisk/optisk (IEEE 802.3)</i>
1 Mbps	RJ-45	100BASE-TX
2 Mbps	RJ-45	100BASE-TX
4 Mbps	RJ-45	100BASE-TX
8 Mbps	RJ-45	100BASE-TX

Tabell 5 – Kapasitet og grensesnitt

SHDSL aksesser er realisert på kobbernett i Norge. Tilgjengelig hastighet vil derfor avhenge av avstanden til aktuell sentral som Kundens kobberlinje henger på. Kvaliteten på kobberlinjen kan også forringes med tid, og aksesshastigheten vil derfor kunne reduseres som følge av dette. For kunder som befinner seg ekstra langt unna sentralen kan en løsning med flere parallelle kobberpar benyttes. For høyere hastigheter benyttes også flere kobberpar til realiseringen der dette er nødvendig. SHDSL kan kun leveres på dedikerte kobberpar.

3.3 Ethernet MultiAksess

Ethernet MultiAksess benyttes for å aggregere Ethernet Aksesser inn mot et sentralt Kundepunkt.

Etablering av Ethernet MultiAksess (en eller flere) er en forutsetning for leveranse av Ethernet Aksess tjenester fra GlobalConnect. En MultiAksess er et fysisk sammenkoblingspunkt mellom Kunden og GlobalConnect.

Ethernet MultiAksess benyttes kun sammen med tjenesten Ethernet Aksess og Business Class Ethernet.

GlobalConnect tilbyr Multiaksess tilknytning i henhold til tabellen nedenfor:

Produkt	Grensesnitt funksjon	
<i>Ethernet MultiAksess</i>	<i>ISO/IEC (mekanisk)</i>	<i>Funksjonelt elektrisk/optisk (IEEE 802.3)</i>
1 Gbps	LC eventuelt SC på patchepanel	1000BASE-T/1000BASE-SX/1000BASE-LX
10 Gbps	LC eventuelt SC på patchepanel	10GBASE-SR/10GBASE-LR

Tabell 6 – Kapasitet og grensesnitt

Kunden har behov for tilsvarende utstyr som støtter ovenfor nevnte spesifikasjoner. Aksessforbindelse til Multiaksesspunktet prises som en del av Ethernet Multiaksess tjenesten.

3.3.1 MultiAksess tilknytningssted

Kunders nettverk tilknyttes til sentralt utstyr i GlobalConnects kjernenettverk.

3.3.2 MultiAksess og VLAN

GlobalConnect benytter VLAN for å separere kundetrafikken og etablere virtuelle private nett.

Følgende VLAN er reservert og kan ikke benyttes av Kunden:

- VLAN 0-100
- VLAN 1001-1024

Kunden er ansvarlig for å oppgi ønsket VLANID per Ethernet aksess ved bestilling av tjenesten. For enkelte gamle Ethernet Multiaksesspunkt vil det ikke være mulig for kunden å administrere egen VLAN-range. I disse tilfellene vil GlobalConnect plukke VLAN innenfor følgende VLAN-range:

- VLAN 101-1000
- VLAN 1025-4095

3.3.3 Teknisk beskrivelse MultiAksess

MultiAksess leveres med følgende oppsett for UNI-porten:

- IEEE 802.1q: Tagged rammer med støtte for QinQ

-

Øvrige begrensninger:

- Spanning tree støttes ikke
- Ether-channel støttes ikke

Tjenesten er som standard kun satt opp med ett VLAN mot hver Ethernet Aksess og mot Business Class Ethernet. Dersom man ønsker flere VLAN til samme Ethernet Aksesspunkt må dette bestilles separat.

GlobalConnect kan levere Multiaksesser med støtte for QinQ. Disse Multiaksessene vil være spesialkonfigurert for å kunne ta imot Ethernet aksesser eller Business Class Ethernet med QinQ. Multiaksesser med QinQ støtte skal merkes spesielt.

Faktisk opplevd hastighet på Kundens applikasjoner kan være betydelig lavere enn oppgitt hastighet. Dette kan for eksempel skyldes Kundens overføringsprotokoll, kapasitetsreduksjon som følge av lange strekk/stor forsinkelse og lignende.

3.4 Ethernet Aksess

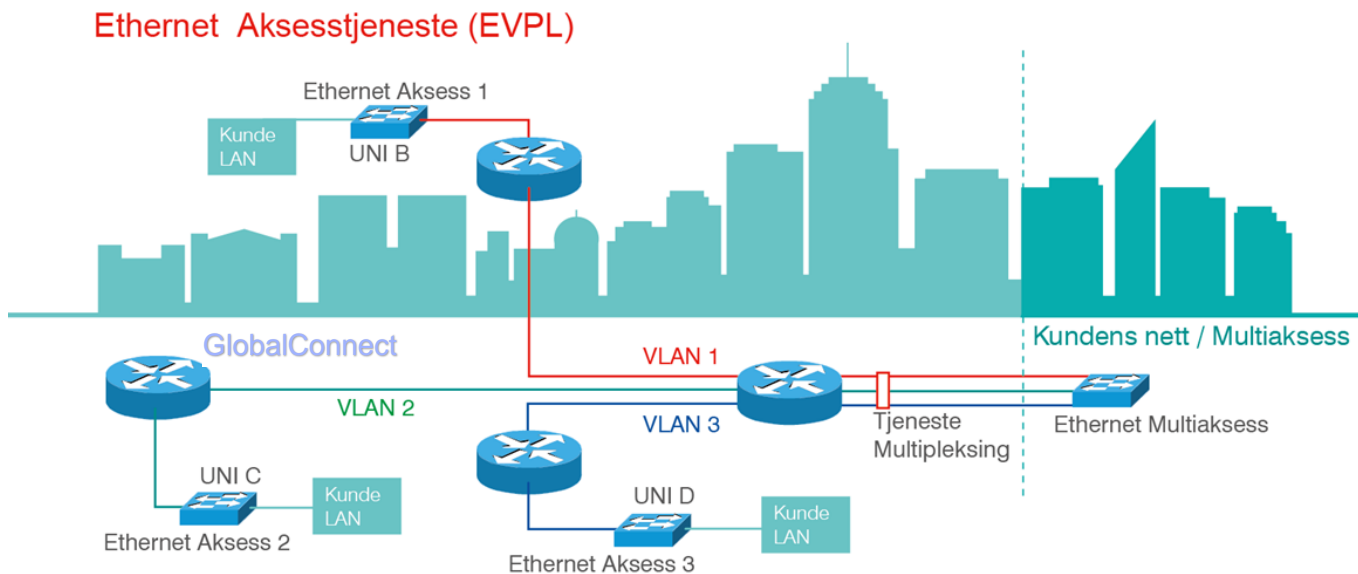
Ethernet Aksess er en tjeneste som kan kjøpes av Kunden som har etablert en Ethernet MultiAksess. Ethernet Aksess kan bestilles fra flere lokasjoner og inn til MultiAksess punktet. Hver enkelt aksess er logisk separert med VLAN. Det er ikke mulig å kommunisere direkte mellom to Ethernet Aksess punkter. Kunden må derfor selv sette opp et logisk nett for kommunikasjon mellom lokasjonene.

Ethernet Aksess er spesielt egnet for Kunder som har mye kommunikasjon inn mot ett sentralt kontor. Tjenesten egner seg også godt for operatører og tjenestetilbydere som skal levere egne tjenester på L2 eller L3.

Ethernet Aksess tjenesten leveres på en switsj ved fiberleveranser, og på ett modem ved xDSL leveranser. For tjenester levert på optisk grensesnitt kan tjenesten leveres uten kundeplassert utstyr. Overvåkning helt frem til KP er ikke inkludert i Ethernet Aksess tjenesten.

Tjenesten leveres med et Ethernet grensesnitt mot kundens LAN. Bedriften kan få en optimal utnyttelse av sin datakraft ved å plassere sentrale resurser og servere der det er mest formålstjenlig og la brukere fra fjern og nær få tilgang til disse systemer over GlobalConnects Ethernet tjeneste.

Figur 2 viser en prinsippskisse av tjenesten Ethernet MultiAksess og Ethernet Aksess.



Figur 2. Prinsippskisse Ethernet MultiAksess og Ethernet Aksess

Figuren illustrerer:

- Ethernet MultiAksess som er det sentrale mottakssenter for Sluttbruker aksesser
- Sluttbruker kommuniserer med MultiAksess punktet på et dedikert VLAN, med en spesifikk VLANID som er unik for hver Sluttbruker
- Kommunikasjon direkte mellom Sluttbrukere er ikke mulig

3.4.1 Teknisk beskrivelse Ethernet Aksess

Ethernet Aksess leveres med ulike oppsett for UNI-porten. Følgende oppsett kan støttes, men kan avhenge av aksessform:

- IEEE 802.3: Aksessport uttagede rammer: 1518 bytes (payload 1500 bytes)
- IEEE 802.1q: Tagged rammer: 1522 bytes
- IEEE 802.1 ad (Q-in-Q): 1528 bytes på kobber og 1546 bytes på fiber

QinQ kan bestilles som en tilleggstjeneste for enkelte aksessformer dersom Kunden har Ethernet Multiaksess med QinQ støtte.

Tjenesten er som standard satt opp med en begrensning på 40 Mac adresser per aksess.

Utvidet MAC adresse oppsett med tilgang til inntil 200 MAC adresser kan bestilles som en tilleggstjeneste.

De fleste aksesstyper leveres med Ethernet port med auto-negotiation for å bestemme speed og Duplex. Dette er også GlobalConnects foretrukne oppsett. For enkelte aksesser er det imidlertid ikke teknisk mulig å levere en slik konfigurasjon, og det vil være beskrevet i ferdigmeldingen fra GlobalConnect hvilken setting Ethernet porten faktisk er konfigurert med.

Øvrige begrensninger:

- Spanning tree støttes ikke
- Ether-channel støttes ikke

Tjenesten er som standard kun satt opp med ett VLAN. Når tjenesten er satt opp med 802.1q kan flere VLAN bestilles mellom kundelokasjonene. Det kan bestilles maksimalt 8 VLAN per kundelokasjon. Ved bestilling av ekstra VLAN tilkommer en etableringspris og ekstra månedsleie for dette.

QinQ må bestilles som en tilleggstjeneste og det tilkommer en ekstra etableringspris og månedsleie for denne tjenesten.

Faktisk opplevd hastighet på Kundens applikasjoner kan være betydelig lavere enn oppgitt hastighet. Dette kan for eksempel skyldes Kundens overføringsprotokoll, kapasitetsreduksjon som følge av lange strekk/stor forsinkelse og lignende.

For Ethernet Aksess garanteres en maksimal RTD på 40 ms innenfor 1200km, maksimalt pakketap på 0,1% og maksimalt jitter på 10ms.

3.4.2 Aksessformer og hastigheter

Ethernet Aksess kan leveres på en rekke ulike aksessformer i GlobalConnects nett. Tilgjengelige hastighet og teknisk spesifisering vil variere noe avhengig av aksessform.

3.4.2.1 FIBER AKSESSER

For fiberaksesser kan GlobalConnect tilby følgende aksesshastigheter:

Produkt	Grensesnitt funksjon	
<i>Ethernet Aksess Fiber</i>	<i>ISO/IEC (mekanisk)</i>	<i>Funksjonelt elektrisk/optisk (IEEE 802.3)</i>
10 Mbps	RJ-45	100BASE-TX/1000BASE-T
20 Mbps	RJ-45	100BASE-TX/1000BASE-T
30 Mbps	RJ-45	100BASE-TX/1000BASE-T
50 Mbps	RJ-45/(LC eller SC på patchepanel)*	100BASE-TX/1000BASE-T/1000BASE-SX*/1000BASE-LX*
100 Mbps	RJ-45/(LC eller SC på patchepanel)*	100BASE-TX/1000BASE-T/1000BASE-SX*/1000BASE-LX*
200 Mbps	RJ-45/(LC eller SC på patchepanel)*	1000BASE-T/1000BASE-SX*/1000BASE-LX*
500 Mbps	RJ-45/(LC eller SC på patchepanel)*	1000BASE-T/1000BASE-SX*/1000BASE-LX*
1000 Mbps	RJ-45/(LC eller SC på patchepanel)*	1000BASE-T/1000BASE-SX*/1000BASE-LX*

Tabell 7 – Kapasitet og grensesnitt. *Elektrisk grensesnitt er standard. Optisk grensesnitt kan kun leveres på forespørsel.

Switchen hos Kunden/sluttbruker kan ha ulike tilknytningsgrensesnitt og dette må beskrives av Kunden ved bestilling. For hastigheter opp til 500 Mbps kan aksessen leveres over Punkt til Punkt radio.

Ethernet Aksess fiber kan bestilles med QinQ dersom Kunden har Ethernet Multiaksess med QinQ støtte.

Hastigheter under 10Mbps kan leveres på forespørsel.

3.4.2.2 ADSL AKSESSER

For ADSL aksesser kan GlobalConnect tilby følgende aksesshastigheter:

Produkt	Grensesnitt funksjon	
<i>Ethernet Aksess ADSL</i>	<i>ISO/IEC (mekanisk)</i>	<i>Funksjonelt elektrisk/optisk (IEEE 802.3)</i>
1/0,5 Mbps	RJ-45	100BASE-TX
2/0,5 Mbps	RJ-45	100BASE-TX
3/0,5 Mbps	RJ-45	100BASE-TX
6/0,5 Mbps	RJ-45	100BASE-TX
Opptil 20/0,8 Mbps	RJ-45	100BASE-TX

Tabell 8 – Kapasitet og grensesnitt

ADSL aksesser er realisert på kobbernettet i Norge. Tilgjengelig hastighet vil derfor avhenge av avstanden til aktuell sentral som Kundens kobberlinje henger på. Kvaliteten på kobberlinjen kan også forringes med tid, og aksesshastigheten vil derfor kunne reduseres som følge av dette.

Ethernet Aksess ADSL har ikke støtte for QinQ eller flere VLAN.

Tjenesten Opptil 20/0,8 Mbps leveres med høyeste tilgjengelig hastighet som kan leveres på den aktuelle aksessen til kunden.

3.4.2.3 SHDSL AKSESSER

For SHDSL aksesser kan GlobalConnect tilby følgende aksesshastigheter:

Produkt	Grensesnitt funksjon	
<i>Ethernet Aksess SHDSL</i>	<i>ISO/IEC (mekanisk)</i>	<i>Funksjonelt elektrisk/optisk (IEEE 802.3)</i>
1 Mbps	RJ-45	100BASE-TX
2 Mbps	RJ-45	100BASE-TX
4 Mbps	RJ-45	100BASE-TX
8 Mbps	RJ-45	100BASE-TX
12 Mbps	RJ-45	100BASE-TX
16 Mbps	RJ-45	100BASE-TX
20 Mbps	RJ-45	100BASE-TX

Tabell 9 – Kapasitet og grensesnitt

SHDSL aksesser er realisert på kobbernettet i Norge. Tilgjengelig hastighet vil derfor avhenge av avstanden til aktuell sentral som Kundens kobberlinje henger på. Kvaliteten på kobberlinjen kan også forringes med tid, og aksesshastigheten vil derfor kunne reduseres som følge av dette. For kunder som befinner seg ekstra langt unna sentralen kan en løsning med flere parallelle kobberpar benyttes. For høyere hastigheter benyttes også flere kobberpar til realiseringen der dette er nødvendig.

Ethernet Aksess SHDSL kan bestilles med QinQ dersom Kunden har Ethernet Multiaksess med QinQ støtte.

SHDSL kan kun leveres på dedikerte kobberpar.

3.4.2.4 LEID LINJE AKSESSER

Leid Linje aksesser kan ikke lengre leveres GlobalConnects nett.

3.5 Business Class Ethernet

Business Class Ethernet er en Ethernet tjeneste som tilbyr prioritering av Ethernet trafikken i GlobalConnects MPLS nett. Forskjellige trafikktyper/applikasjoner har ulike krav til tjenestekvalitet og er av ulik forretningskritisk viktighet for Kunden. Dette løses ved å prioritere trafikken i ulike trafikklasser med ulike kvalitetsgarantier.

Prioritering av trafikk gjennom å benytte ulike trafikklasser med ulik kvalitet, er ofte en bedre løsning enn kun å øke på med mer båndbredde, da arbeidsforholdene til applikasjonene også sikres. Det er imidlertid viktig å merke seg at antall samtidige videokonferanser og/eller telefonsamtaler må avstemmes ift tilgjengelig båndbredde.

Business Class Ethernet er designet og leveres i henhold til spesifikasjoner satt i MEF 2.0 standarden.

Business Class Ethernet tilbys i første fase som en tjeneste der GlobalConnect prioriterer all Ethernet trafikk uavhengig av Kundens merking til en prioritetsklasse for tjenester levert på fiber. All trafikk merkes derfor med P-bitverdi 3 i GlobalConnects nett, mens Kundens prioritetsmerking bevares gjennom GlobalConnects nett.

COS-values from customer	GlobalConnect priority in MPLS-network CoS-value	Max packet los	Max RTD < 1200 km	Max jitter < 1200 km
P-bit 0 to 7 (Transparent)	P-bit 3	0,05%	30 ms	5 ms

Tabell 11 – Mapping av prioritetsklasse for Business Class Ethernet Variant 1

Business Class Ethernet er en tjeneste som kan kjøpes av Kunder som har etablert en Ethernet MultiAksess med COS-støtte og leveres da som en EVPL eller EPL tjeneste. Business Class Ethernet kan bestilles fra flere lokasjoner og inn til MultiAksess punktet. Hver enkelt aksess er logisk separert med VLAN. Det er ikke mulig å kommunisere direkte mellom to Business Class Ethernet punkter. Kunden må derfor selv sette opp et logisk nett for kommunikasjon mellom lokasjonene.

Tjenesten egner seg godt for operatører og tjenestetilbydere som skal levere egne tjenester på L2 eller L3 der ulike applikasjoner skal transporteres i nettet.

3.5.1 Implementering av trafikkprioritering

Trafikkprioritering implementeres over Business Class Ethernet aksessen. Trafikken prioriteres både inn fra kundeplassert switch (kundesiden) og ut fra PE-ruteren (nettsiden).

Kundens applikasjoner legges inn i riktig trafikkklasse og prioriteres og transporteres basert på de kvalitetsparametere som er definert for den gitte trafikklassen.

1. Trafikken klassifiseres på LAN port til P-bit verdi 3 på kundeplassert switch (kundesiden)
2. Trafikken prioriteres på WAN port på kundeplassert switch og "shapes" iht. kapasiteten på aksessen (kundesiden)
3. Trafikken beholder informasjon om klassifisering og prioritering gjennom kjernenettet
4. Trafikken prioriteres ut fra PE-ruteren på Ethernet Multiaksessen.

3.5.2 Teknisk beskrivelse Business Class Ethernet

Business Class Ethernet leveres med ulike oppsett for UNI-porten. Følgende oppsett kan støttes, men kan avhenge av aksessform og Business Class Ethernet variant.

3.5.2.1 LOGISK GRENSESNIITT

Grensesnitt oppsett tilgjengelig for variant 1: All trafikk mappet inn i en trafikkklasse:

- IEEE 802.3: Aksessport uttagede rammer 1518 bytes (payload 1500 bytes)
- IEEE 802.1 ad (Q-in-Q) 1546 bytes

QinQ må bestilles som en tilleggstjeneste for Business Class Ethernet variant 1.

De fleste aksesstyper leveres med Ethernet port med auto-negotiation for å bestemme speed og Duplex. Dette er også GlobalConnects foretrukne oppsett. For enkelte aksesser er det imidlertid ikke teknisk mulig å levere en slik konfigurasjon, og det vil være beskrevet i ferdigmeldingen fra GlobalConnect hvilken setting Ethernet porten faktisk er konfigurert med.

Som en tilleggstjeneste kan man bestille ett oppsett der Ethernet porten settes opp som Full i stedet for Auto-Negotiation.

3.5.2.2 MAC-ADRESSE BEGRENSNINGER

Business Class Ethernet leveres med MAC-adresse læring. MAC-adresse «aging» er 5. minutter.

Tjenesten er som standard satt opp med en begrensning på 40 Mac adresser pr aksess.

Utvidet MAC adresse oppsett med tilgang til inntil 200 MAC adresser kan bestilles som en tilleggstjeneste.

3.5.2.3 LAG 2 CONTROL PROTOCOL (L2CP) HÅNDBTERING

For tjenesteoppsett (Variant 1) der QinQ er en del av tjenesten vil L2CP trafikk bli behandlet gjennom GlobalConnects nett i henhold til tabellen under.

Destination MAC Address	Layer 2 Control Protocol	L2CP Frame Disposition
01-80-C2-00-00-00	STP, RSTP, MSTP	Tunnel (Alle UNI)
01-80-C2-00-00-01	PAUSE	Discard (Alle UNI)
01-80-C2-00-00-02	LACP, LAMP	Peer (Alle UNI)
01-80-C2-00-00-02	Link OAM	Peer (Alle UNI)
01-80-C2-00-00-03	802.1X	Discard (Alle UNI)
01-80-C2-00-00-07	E-LMI	Discard (Alle UNI)
01-80-C2-00-00-0E	LLDP	Tunnel (Alle UNI)
01-80-C2-00-00-20 til 01-80-C2-00-00-2F	GARP, MRP	Discard (Alle UNI)

Tabell 12 – Håndtering av L2CP trafikk tjenestevariant 1 med QinQ

For tjenesteoppsett Variant 1 uten QinQ gjelder følgende håndtering:

Destination MAC Address	Layer 2 Control Protocol	L2CP Frame Disposition
01-80-C2-00-00-00	STP, RSTP, MSTP	Discard (Alle UNI)
01-80-C2-00-00-01	PAUSE	Discard (Alle UNI)
01-80-C2-00-00-02	LACP, LAMP	Peer (Alle UNI)
01-80-C2-00-00-02	Link OAM	Peer (Alle UNI)
01-80-C2-00-00-03	802.1X	Discard (Alle UNI)
01-80-C2-00-00-07	E-LMI	Discard (Alle UNI)
01-80-C2-00-00-0E	LLDP	Discard (Alle UNI)
01-80-C2-00-00-20 til 01-80-C2-00-00-2F	GARP, MRP	Discard (Alle UNI)

Tabell 13– Håndtering av L2CP trafikk tjenestevariant 1 uten QinQ

De ulike typene av Ethernet tjeneste rammene (Unicast, Broadcast og Multicast) blir transportert gjennom GlobalConnects nett så lenge de holder seg innenfor de kapasitetsbegrensningene som er satt for denne typen trafikk.

3.5.3 Aksessformer og hastigheter

Business Class Ethernet kan leveres på en rekke ulike aksessformer i GlobalConnects nett. Tilgjengelige hastighet og teknisk spesifisering vil variere noe avhengig av aksessform.

3.5.3.1 FIBER AKSESSER

For fiberaksesser kan GlobalConnect tilby følgende aksesshastigheter:

Produkt		Grensesnitt funksjon	
<i>Business Class Ethernet</i>	<i>Konfigurert hastighet*</i>	<i>ISO/IEC (mekanisk)</i>	<i>Funksjonelt elektrisk/optisk (IEEE 802.3) (UNI)**</i>
10 Mbps	10Mbps+31%	RJ-45	100BASE-TX/1000BASE-T
20 Mbps	20Mbps+31%	RJ-45	100BASE-TX/1000BASE-T
30 Mbps	30Mbps+31%	RJ-45/(LC eller SC på patchepanel)*	100BASE-TX/1000BASE-T
50 Mbps	50Mbps+31%	RJ-45/(LC eller SC på patchepanel)*	100BASE-TX/1000BASE-T
100 Mbps	100Mbps+31%	RJ-45/(LC eller SC på patchepanel)*	100BASE-TX/1000BASE-T

Produkt		Grensesnitt funksjon	
200 Mbps	200Mbps+31%	RJ-45/(LC eller SC på patchepanel)*	1000BASE-T
300Mbps	300Mbps+31%	RJ-45/(LC eller SC på patchepanel)*	1000BASE-T
500Mbps	500Mbps+31%	RJ-45/(LC eller SC på patchepanel)*	1000BASE-T
700Mbps	700Mbps+31%	RJ-45/(LC eller SC på patchepanel)*	1000BASE-T

Tabell 14 – Kapasitet og grensesnitt. *Dataraten i denne kolonnen inkluderer Ethernet pakker inkludert CRC, men ikke «Inter Packet gap» og «preamble» mellom pakkene. **Elektrisk grensesnitt er standard. Optisk grensesnitt kan kun leveres på forespørsel.

Switchen hos Kunden/sluttbruker kan ha ulike tilknytningsgrensesnitt og dette må beskrives av Kunden ved bestilling.

Business Class Ethernet Fiber kan bestilles med QinQ dersom Kunden har Ethernet Multiaksess med QinQ støtte, og man har Business Class Ethernet Fiber variant 1. Faktisk opplevd hastighet på Kundens applikasjoner kan være lavere enn oppgitt hastighet. Dette kan for eksempel skyldes Kundens overføringsprotokoll, kapasitetsreduksjon som følge av lange strekk/stor forsinkelse og lignende.

3.5.3.2 ADSL AKSESSER

Business Class Ethernet tilbys ikke med ADSL som aksessform.

3.5.3.3 SHDSL AKSESSER

Business Class Ethernet tilbys ikke med SHDSL som aksessform.

3.6 Tilleggstjenester

3.6.1 Diversitet

Business Class Ethernet kan leveres med tilleggstjenesten Diversitet. Diversitet kan leveres mellom to linjer bestilt som Business Class Ethernet. Tjenesten Diversitet sikrer at det leveres to fysisk adskilte aksesser fra kundelokasjonen til GlobalConnects kjernenett. De Diversifiserte linjene leveres med separat CPE på kundelokasjonen. Diversitet forutsetter at kunden har to Ethernet Multiaksesspunkter som er etablert på to ulike adresser. Det er kundens ansvar å bestille hver aksess til ulike Multiaksesspunkt. Diversitetstjenesten kan leveres i to ulike varianter:

Diversitetsnivå 1: Diversitetstjenesten leveres med separat CE, separat aksess til nærmeste PE/UPE (kjernenode) og separate UPE/PEer. Tjenesten leveres til en kundeadresse og PE/UPE kan være lokalisert i samme felles adresse.

Diversitetsnivå 2: Diversitetstjenesten leveres med separat CE, separat aksess til nærmeste PE/UPE (kjernenode) og separate UPE/PEer. Tjenesten leveres til to ulike kundeadresser og PE/UPE er plassert i separate adresser.

Tjenesten Diversitet krever at GlobalConnect har to fysisk separate aksesser inn til kundelokasjonen. Tilgjengelighet for tjenesten vil derfor være begrenset til utvalgte bygg. Dersom Diversitet ønskes til lokasjoner der GlobalConnect ikke har to aksesser i dag, kan dette leveres som entrepriseoppdrag.

3.6.2 Internkabling for fiberleveranser

GlobalConnect sørger for at hele prosessen rundt fiberleveransen ivaretas. Ved installasjon av fiber tar vi ansvar for fiberkabelen frem til GlobalConnects termineringspunkt i kundens bygg. Dette er inkludert i prisen når du bestiller fiber fra GlobalConnect i GlobalConnects infrastruktur. Kostnaden for internkabling fra GlobalConnects termineringspunkt i bygget og frem til kundens lokaler må imidlertid dekkes av kunden, som også står ansvarlig for drift av fiberkabelen mellom disse punktene.

Selve installasjonen av internkablingen kan bestilles fra GlobalConnect. Vi sørger for at leveransen blir mest mulig forutsigbar, og at din bedrift slipper å bruke tid og ressurser på fiberinstallasjonen.

Vi tilbyr følgende løsninger for internkabling:

3.6.2.1 INTERNKABLING FOR FIBERLEVERANSER I GLOBALCONNECTS EGEN INFRASTRUKTUR:

Internkabling Fast Pris (1/2/3/5)	Internkabling Fast Pris Kjøpesenter (2/3)	Internkabling etter kost og materiell (2b)	Internkabling i kundens egen regi (4/6)
<p>Kan benyttes til ordinære forretningsbygg der tilgang til å utføre internkablingen er fri og kan utføres uten følgetjeneste innenfor ordinær arbeidstid.</p> <p>Inkluderer kostnader til internkabling opptil 20 000,- eller inntil 200 meter.</p>	<p>Kan benyttes på kjøpesenter eller andre adresser der tilgangen til å utføre internkabling ikke er fri, f.eks.; om arbeidet må utføres utenom ordinær arbeidstid, eller må utføres sammen med følgetjeneste.</p> <p>Inkluderer kostnader til internkabling opptil 20 000,- eller inntil 200 meter.</p>	<p>Internkabling besørger av GlobalConnect etter medgått tid, kostnad og forbrukt materiell som faktureres kunde.</p>	<p>Kunde står selv ansvarlig for å besørge internkabling eller kunde har eksisterende internkabling som kan benyttes til formålet.</p> <p><u>Krav til internkabling:</u></p> <p>Internkablingen må være klar til installasjonsdato og være utført med singelmode fiberpar, terminert på SC/PC kontakt. Kabelen må ha korrekt demping, være uten skader og ellers være egnet for formålet.</p>

De ulike løsningene skiller mellom ordinære forretningsbygg og kjøpesenter. Dersom bygget som det skal internkables i ikke tilbyr fri tilgang til å utføre internkabling, stiller krav til at arbeidet må utføres utenom ordinær arbeidstid eller stiller krav til følgetjeneste, så må Internkabling Fastpris Kjøpesenter velges.

- (1) Kan kun benyttes for ordinære forretningsbygg med fri tilgang til å utføre internkabling. Egne priser gjelder for Internkabling Fast Pris Kjøpesenter. Dersom Internkabling Fastpris produktet er valgt for en spesifikk adresse og adressen senere viser seg å være et kjøpesenter, eller ikke tilbyr fri tilgang til å utføre internkabling forbeholder GlobalConnect seg retten til å endre vareløse til Internkabling Fastpris Kjøpesenter med tilhørende priser.
- (2) a) Internkabling Fastpris Inkluderer internkabling opptil 20 000,- eller inntil 200 meter. Internkabling utover dette, vil bli fakturert med b) kr. 100,- per meter. Minimumsfaktura kr. 4 000,- (Gjelder i GlobalConnects infrastruktur, andre priser kan gjelde ved bruk av annen infrastruktur). Det forutsettes at internkablingen blir utført sammen med leveranse av fibertjenester fra GlobalConnect.
- (3) Selv om GlobalConnect besørger internkablingen, er det kunden selv som står ansvarlig for drift og vedlikehold av fiberkabelen mellom GlobalConnects termineringspunkt i bygget og frem til kundens lokaler.
- (4) Dersom ikke krav til Internkabling er oppfylt eller dersom internkablingen ikke er på plass på installasjonsdatoen forbeholder GlobalConnect seg retten til å fakturere, enten Internkabling Fastpris; minimum pris for 12 mnd avtale, Kr. 7995,- eller Internkabling Fastpris Kjøpesenter; minimum pris for 12 mnd avtale, Kr. 14995,-. Hvilken som vil benyttes dersom ikke krav til internkabling er oppfylt er avhengig av hva som er korrekt for aktuell lokasjon.
- (5) For internkabling på datasenter må kunde selv bestille internkabling fra kundes utstyr til korrekt utvekslingsport i Meet Me Room direkte fra datasenterleverandør.
- (6) Dersom sprednett er eid/levert og/eller driftes av 3. part er det Kundens ansvar å inngå nødvendige avtaler samt dekke kost fra 3. part, for å sikre GlobalConnects leveranse av tjenesten. Dette gjelder også dersom sprednettet dekker ett område med flere bygg.

Tabell 5.1.1 Internkabling for fiberleveranser i GlobalConnects egen infrastruktur

3.6.2.2 INTERNKABLING FOR FIBERLEVERANSER I ALTERNATIV FIBER INFRASTRUKTUR FRA TREDJEPART:

For fiberleveranser der GlobalConnect ikke benytter egen infrastruktur, men fiber infrastruktur fra tredjepart kan ikke GlobalConnect tilby internkablingsløsningene ovenfor. For slike leveranser må internkabling utføres etter kost og materiell. Prisene for dette må undersøkes i forbindelse med prisforespørsel. I tilfeller der det ikke er mulig å få pris på dette på forhånd vil kunde faktureres etter medgått kost og materiell.

Internkabling etter kost og materiell (1)	Internkabling i kundens egen regi (2/3)
Internkabling besørges av GlobalConnects tredjepart samarbeidspartner etter medgått tid, kostnad og forbrukt materiell som faktureres kunde. I noen tilfeller vil det være mulig å få pris på dette på forhånd.	Kunde står selv ansvarlig for å besørg internkabling eller kunde har eksisterende internkabling som kan benyttes til formålet. <u>Krav til internkabling:</u> Internkablingen må være klar til installasjonsdato og være utført med singelmode fiberpar, terminert på SC/PC kontakt. Kabelen må ha korrekt dempning, være uten skader og ellers være egnet for formålet.

- (1) Underleverandørers priser benyttes. Det forutsettes at internkablingen blir utført sammen med leveranse av fibertjenester fra GlobalConnect.
- (2) Dersom ikke krav til Internkabling er oppfylt eller dersom internkablingen ikke er på plass på installasjonsdatoen forbeholder GlobalConnect seg retten til å utføre og fakturere kunden for internkabling etter tid og materiell.
- (3) Dersom sprednett er eid/levert og/eller driftes av 3. part er det Kundens ansvar å inngå nødvendige avtaler samt dekke kost fra 3. part, for å sikre GlobalConnects leveranse av tjenesten. Dette gjelder også dersom sprednettet dekker ett område med flere bygg.

Tabell 5.1.2 Internkabling etter kost og materiell, alternativ fiber infrastruktur

4 Geografisk dekning

4.1 Nasjonalt

GlobalConnect har Nasjonal dekning for Ethernet tjenesten. Dette innebærer at tjenesten kan leveres til de fleste adresser i Norge. For enkelte lokasjoner vil et tillegg i prisen tilkomme som følge av ekstra kostnader for fremføring av aksessen. Dette vil fremkomme i tilbud til Kunden.

4.2 Dekningssjekk og hastighet

Før bestilling av Ethernet tjenesten må det utføres en dekningsjekk for å undersøke tilgjengelig infrastruktur frem til en spesifisert adresse.

Dekningssjekken vil gi svar på hvilke aksesstyper og maksimale kapasiteter som er tilgjengelig på den gjeldende adressen. Fiber aksesser fra GlobalConnect kan leveres på både egeneid og alternativ infrastruktur fra tredjepart, mens xDSL aksesser kun kan leveres på kobberbasert alternativ infrastruktur fra tredjepart. For fiberaksesser vil GlobalConnect ha god kontroll på infrastrukturen som benyttes samt hastigheten på aksessen som leveres til Kunden. For xDSL aksesser som alltid er realisert over kobberbasert alternativ infrastruktur fra tredjepart vil tilgjengelig hastighet avhenge av avstanden til aktuell sentral som Kundens kobberlinje er tilknyttet i tillegg til kvaliteten på kobberlinjen som må benyttes. Kvaliteten på tjenesten påvirkes derved av faktorer utenfor GlobalConnect sin kontroll, og opplevd aksesshastighet vil kunne variere som følge av dette. Grunnet dette er hastighetangivelse på bestillingstidspunktet å betrakte som «opptil» hastigheter.

4.3 Internasjonalt

Tjenesten kan også leveres utenfor Norge. Leveransemuligheter oppgis på forespørsel.

5 Teknisk kvalitet

Tjenesten leveres med en avtalt Servicetid og en avtalt Servicegaranti. De ulike valgene for tjenestekvalitet er beskrevet i Avtale om Tjenestekvalitet. Aksessforbindelser som GlobalConnect leier av andre leverandører mellom Stamnett og Kundens lokaler, kan avvike fra disse krav og kriterier.

5.1 Servicetid

Servicetiden spesifiserer det tidsrommet som GlobalConnect utfører feilretting på tjenesten. Kunden kan velge Basis, Utvidet eller Kontinuerlig Servicetid. Dersom det ønskes feilretting ut over det som er avtalt Servicetid må dette bestilles i hvert enkelt tilfelle med en tilhørende kostnad for utrykning og arbeid. GlobalConnect kan ikke garantere at slik feilretting kan utføres.

5.2 Servicegaranti

For GlobalConnects Ethernet aksess, Ethernet Multiaksess og Ethernet Punkt til Punkt tjenester kan kun Servicegaranti 0 og Servicegaranti 1 leveres. Business Class Ethernet med tilleggstjenesten Diversitet leveres med Servicegaranti 3. For nærmere beskrivelse se Avtale om Tjenestekvalitet.

5.3 Forsinkelse

Ethernet tjenesten produsert i GlobalConnects MPLS-nett gir liten grad av forsinkelse. For Ethernet tjenesten gis det kun garanti for forsinkelse når tjenesten Business Class Ethernet er bestilt. Spesifikasjon av denne garantien finnes i tabell 11.

5.4 Omruting ved brudd og planlagt arbeid

GlobalConnect benytter blant annet "rapid spanning tree" for omruting av Ethernet tjenesten. Ved brudd vil denne protokollen gjøre omruting av trafikken innen 45 sekunder.

6 Priser

6.1 Prisstruktur

Prisene for Ethernet tjenesten oppgis med etableringspris og en månedlig pris basert soner. Etableringsprisen for tjenesten avhenger av om eksisterende port kan benyttes i noen av Kundeadressene. I tillegg tilkommer priser for bl.a. Kvalitetsgaranti, Servicetid, eventuell Internkabling eller andre tilleggstjenester eller arbeid som ikke er inkludert i etableringsprisen.