

Telia Ethernet Backhaul

1. Yleistä

Tässä dokumentissa kuvataan Telian Metro Ethernet -verkossa toteutettava Telia Ethernet Backhaul -tuote, jolla tehdään operaattorikohtaisesti mobiiliverkkojen yhteydet tukiasemien ja tukiasemaohjaimen tai sitä vastaavan Mobile MEOD -nielun välillä. Jäljempänä tuotteesta käytetään myös nimeä Ethernet Tukiasemayhteys.

Ethernet Tukiasemayhteys on palvelu, jolla voidaan toteuttaa sekä perinteisiä TDM-tukiasemayhteyksiä että Ethernet-tukiasemayhteyksiä. 2 Mbit/s TDM-yhteyksien tekemiseen käytetään niin sanottua pseudowire-emulointitekniikkaa.

Tukiaseman päässä yhteyksiä on saatavissa nopeuksilla 2 Mbit/s, 50 Mbit/s, 100 Mbit/s, 300 Mbit/s, 500 Mbit/s ja 1000 Mbit/s. Joidenkin tukiasemien osalta käytettävissä oleva siirtotie voi rajoittaa suurimpia nopeuksia. Tukiasemaohjaimen tai sitä vastaavan nielun päässä yhteyksiä on saatavissa nopeuksilla 155 Mbit/s (STM-1), 1000 Mbit/s, 10 Gbit/s ja 100 Gbit/s.

Ethernet Tukiasemayhteydet on tarkoitettu ainoastaan asiakkaan omistaman ja hallinnoiman mobiiliverkon tukiasemille, ellei toisin ole sovittu.

Ethernet Tukiasemayhteys -tuotteen toimittamisessa ja ylläpidossa noudatetaan Telian palveluiden yleisiä toimitusehtoja yritysasiakkaille.

2. Palvelun sisältö ja toteutus

2.1. Käsitteet ja lyhenteet

Palvelukuvauksessa käytetyt käsitteet ja lyhenteet:

| Käsitteet ja Lyhenteet | Määritelmä |
|------------------------|--|
| 2G | GSM-mobiiliverkko |
| 3G | UMTS-mobiiliverkko |
| 4G | LTE (Long Term Evolution) -mobiiliverkko |
| BC | Business Critical -liikenneluokka (BE:tä korkeampi liikenneprioriteetti) |
| BE | Best Effort -liikenneluokka |
| CIR | Committed Information Rate (taattu nopeus normaali olosuhteissa) |
| CoS | Liikenneluokka (engl. Class of Service), joka määrää kunkin paketin/kehysten prioriteettitason |
| CoS profiili | Liikenneluokkaprofiili, joka määrää liittymän kapasiteetin jakautumisen eri liikenneluokille |
| GE | Gigabit Ethernet |
| LACP | Link Aggregation Control Protocol -protokolla |
| MC-LAG | Multi Chassis Link Aggregation Group -ominaisuus, mahdollistaa LACP-yhteydet kahteen eri verkkolaitteeseen |
| ME | Metro Ethernet |
| Mobiiliverkko | 2G, 3G, 4G (LTE), ... |
| Mobile MEL | Ethernet Tukiasemayhteys |
| Mobile MEOD | Yhteys tukiasemaohjaimen tai vastaavaan nieluun |

Yritystiedot

Telia Finland Oyj
Teollisuuskatu 15, 00510 HELSINKI
Kotipaikka: Helsinki
Y-tunnus 1475607-9, ALV REK 1475607-9

Palvelukuvaus

Luottamuksellinen

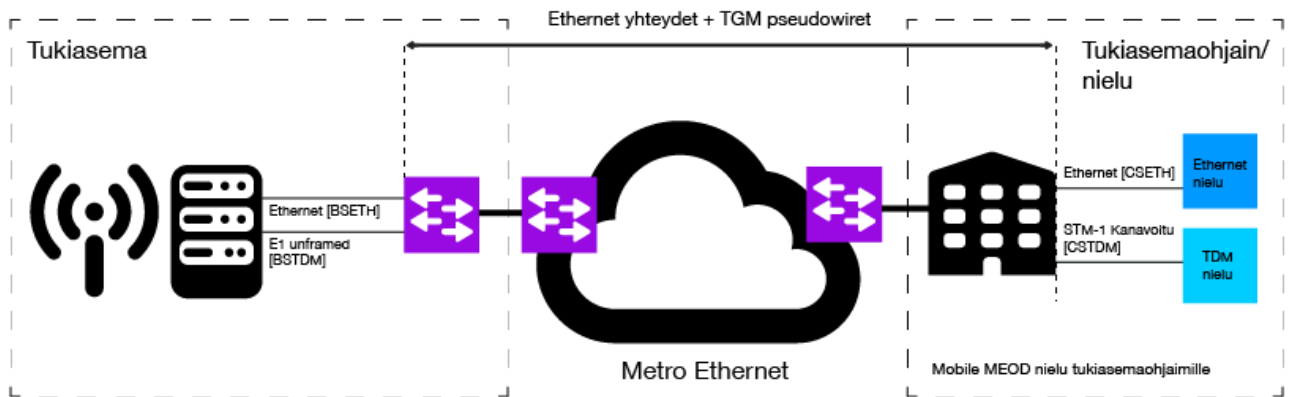
Päivä
Date.
Tunniste
Document id

Sivu
2 (7)
Versio
0.1

| | |
|----------------------|---|
| MPLS | Multi Protocol Label Switching, MPLS-leimojen käyttöön perustuva runkoverkon ja ME-verkon toteutustapa |
| MTU | Maximum Transmission Unit, tavuissa ilmaistava lukuarvo, joka kertoo minkä kokoisen datapaketin verkko siirtää pilkkomatta dataa |
| p-bitit | Kolmen bitin mittainen liikenneluokkien prioriteettiarvo, jolla voidaan toteuttaa palvelulaatu standardin 802.1p mukaisesti jakamalla liikennettä laatuluokkiin |
| PIR | Peak Information Rate (maksimi sallittu lähetysnopeus, ei taattu) |
| pseudowire | Pakettiverkon yhteys, jossa siirretään piirikytkentäistä dataa. |
| pseudowire emulation | Protokolla, jolla emuloidaan TDM- ja ADM-signaaleja pakettiarvon yli. |
| QoS | QoS (engl. Quality of Service) on termi, jolla tarkoitetaan verkkolaitteissa CoS-merkintöjen perusteella suoritettavaa tietoliikenteen luokittelua ja priorisointia. |
| Real Time (RT) | Osa liikenteestä voidaan priorisoida normaalia Best Effort- ja Business Critical -liikennettä paremmalle prioriteetille. Tätä liikenneluokkaa sanotaan Real Time -luokaksi ja se soveltuu erityisesti aikakriittisille sovelluksille. |
| SDH | Synchronous Digital Hierarchy |
| SLA | Service Level Agreement |
| TDM | Time Division Multiplexing |
| TDMoP | Time Division Multiplexing over Packet |

2.2. Palveluratkaisut

Tukiasemien ja tukiasemaohjaimen tai vastaavan Mobile MEOD -nielun väliset yhteydet toteutetaan Telian Metro Ethernet -verkossa. Tämä koskee niin 2 Mbit/s TDM-yhteyksiä kuin Ethernet-yhteyksiä. Tuotteen toteutusperiaate on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Ethernet Tukiasemayhteys -palvelun toteutus.

Tukiasemaa lähinnä olevasta ME-kytkimestä toteutetaan yhteys tukiasemalle kulloinkin käytettävissä olevaa siirtotietä käyttäen. Tällä hetkellä mahdollisia siirtoteitä ovat kuitu- tai radiolinkkiyhteys.

Telian Metro Ethernet -verkko koostuu useasta ME-alueesta, jotka yhdistetään Telian MPLS-runkoverkon välityksellä. Jos tukiasema ja tukiasemaohjain/nielu ovat eri ME-alueilla, verkon rakenne ei näy asiakkaalle.



Palvelukuvaus

Luottamuksellinen

Päivä
Date.
Tunniste
Document id

Sivu
3 (7)
Versio
0.1

Tukiasemapään toteutus ja liitännät

Tukiaseman tarvitsemia liitäntöjä tarjotaan pääsääntöisesti tukiaseman päässä olevasta kytkimestä tai TDMoP-laitteesta. Joissakin tapauksissa yhteys voi olla myös suora kuituliitäntä. TDM-yhteydet toteutetaan E1:llä G.703 mukaisesti, jolloin tilataan 2G Mobile MEL (ks. taulukko 1). Yhteyksien laadun takaamiseksi tätä liikennettä käsitellään verkossa Real Time -liikenteenä (p=5). Jos tukiasemassa on Ethernet-liitäntä, niin yhteydet toteutetaan normaaleina Ethernet-yhteyksinä, jolloin tilataan 3G Mobile MEL (myös 4G/ LTE -tukiasemille). Tuetut Ethernet-nopeudet ovat 50 Mbit/s, 100 Mbit/s, 300 Mbit/s, 500 Mbit/s ja 1000 Mbit/s. Liitäntöjen ominaisuudet on esitetty tarkemmin taulukossa 1. Saatavuuskyselyn (vrt. kohta 3.1) vastauksessa Telia määrittää tapauskohtaisesti tarkemmin toteutuksen rajapinnan.

| TUOTE-ELEMENTTI | YHTEYSTUNNUS | LIITYNTÄRAJAPINTA/STANDARDI | NOPEUS (LIIKENNELUOKKA TAULUKOSSA 3) |
|-----------------|-------------------------|---|--------------------------------------|
| 2G Mobile MEL | BSTDM < 10 numeroa > | E1/G.703 | E1 (2.048M) |
| 3G Mobile MEL | BSETH < 10 numeroa > | 1000Base-LX tai Ethernet 100Base-TX/1000Base-T (RJ-45) | 50M, 100M, 300M, 500M, 1000M |

Taulukko 1. Tukiaseman päässä tuetut liitännät.

Tukiasemapään palvelutaso on Gold. Palvelutasojen ominaisuuksia käsitellään tarkemmin kohdassa Liittymien palveluluokat (SLA).

Tukiaseman päässä liittymän vastuurajapinta on kytkimen tai TDMoP-laitteen ja tukiasemalaitteen välisen jakotelineen ristikytkentäräma.

Oletusarvoisesti liittymissä on Autonegotiation-toiminne päällä (ON), jolloin yhteyden perusparametrit tukiaseman ja verkon välillä neuvotellaan automaattisesti. Oletusarvosta poikkeava Autonegotiation-toiminne tulee asiakkaan mainita tilausta tehtäessä.

Tukiaseman päässä kehyksen maksimikoko (MTU) on 1548 sisältäen virheenkorjauskentän (Frame check sequence).

Tukiasemaohjaimen/nielun pään toteutus

Tukiasemaohjaimen tai sitä vastaavan nielun päässä tarjotaan kanavoituja STM-1-liitäntöjä ja Ethernet-liitäntöjä. Näitä voidaan tarjota joko suorina kuituliitäntöinä lähimmästä ME-kytkimestä tai tukiasemaohjaimen/nielun päässä olevasta TDMoP-laitteesta. Ohjainpään liitäntöjen ominaisuudet on esitetty tarkemmin taulukossa 2.

| TUOTE-ELEMENTTI | YHTEYSTUNNUS | LIITYNTÄ-RAJAPINTA/STANDARDI | NOPEUS (LIIKENNELUOKKA TAULUKOSSA 3) |
|-----------------|-----------------------|--|--|
| 2G Mobile MEOD | CSTDM <10 numeroa> | kanavoitu STM-1/ G.707 | 155M |
| 3G Mobile MEOD | CSETH <10 numeroa> | 1000 Base-LX, 10GBase-LR tai 100Gbase-LR4 | 1000M, 10G tai 100G liikenneluokka määräytyy tukiasemapään mukaisesti |

Taulukko 2. Tukiasemaohjaimen/nielun päässä tuetut liitännät.

Tukiasemaohjaimen/nielun päässä palvelutaso on Platinum. Palvelutasojen ominaisuuksia käsitellään tarkemmin kohdassa Liittymien palveluluokat (SLA).



Palvelukuvaus

Luottamuksellinen

Päivä
Date.
Tunniste
Document id

Sivu
4 (7)
Versio
0.1

Tukiasemaohjaimen/nielun päässä liittymän vastuurajapinta on STM-1-liitännän tapauksessa TDMoP-laitteen jälkeinen ristikytkentäteline ja Ethernet-liittymän tapauksessa ME-kytkimen jälkeinen ristikytkentäteline.

Tukiasemaohjaimen/nielun liityntärajapinta on Telian määrittelemän laitetilän operaattoritilassa. Tällä hetkellä tukiasemaohjaimen/nielun pään liittymiä on saatavissa muun muassa seuraavilla paikkakunnilla: Helsinki, Kuopio, Mikkeli, Seinäjoki, Vaasa, Lahti, Joensuu, Jyväskylä, Oulu ja Tampere.

Varmennettu yhteys nielulle (tukiasemaohjaimelle)

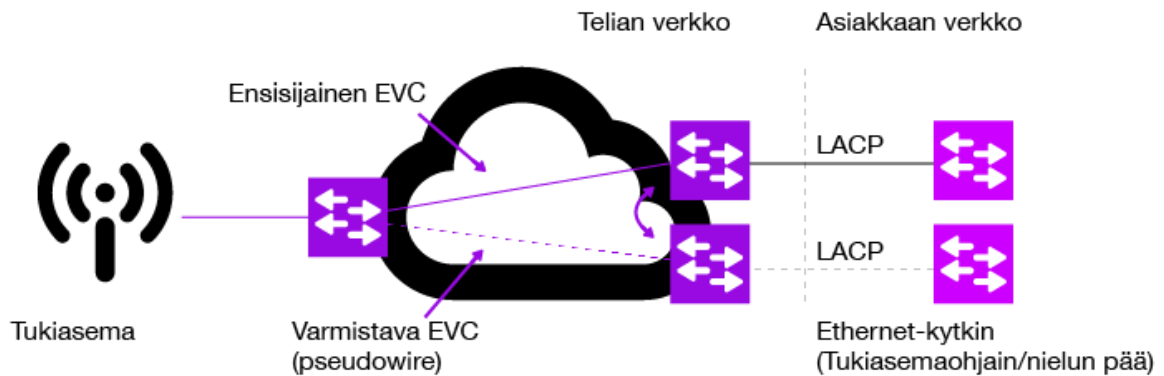
Nielun pään yhteys voidaan varmistaa sekä fyysisesti että protokollalla Telian Metro Ethernet -verkossa (kuva 2).

Fyysinen varmennus tehdään rakentamalla kuituyhteydet eri reittejä toisiaan varmistavilta nielun pään Ethernet-kytkimiltä Telian laitetilassa oleville ME-kytkimille.

Protokollavarmennus toteutetaan pseudowire redundancy ja MC-LAG (Multi Chassis LAG) -ominaisuuksilla. Telian verkon ja asiakkaan Ethernet-kytkimien välisillä yhteyksillä on käytössä LACP, joka signaloi fyysisen linkin tilan. Toinen linkki on aina aktiivinen ja toinen varalla. MC-LAG-ominaisuus on käytössä Telian verkossa. Asiakkaan verkkoliityntöihin konfiguroidaan LAG ja LACP, jolloin liitännöiden tila seuraa Telian verkosta tulevaa signaalia.

Kukin tukiasemayhteys on point-to-point-yhteys tukiasemalta nielupariin. Tukiasemapäästä muodostetaan ensisijainen yhteys aktiiviseen nieluliittymään ja varayhteys toiseen. Jos aktiivinen nieluliittymä vikaantuu, varanielu aktivoituu ja varayhteys Telian verkossa aktivoituu. Kuormantasaus ei ole mahdollista aktiivisen ja varayhteyden välillä.

Jos yhteys asiakkaan ja Telian verkon välillä katkeaa niin, että kuituyhteydellä ei ole signaalia, uudelleenreititys käynnistyy välittömästi. Jos yhteys katkeaa, mutta kuituyhteydellä on edelleen signaali, LACP-protokolla huomaa vikatilanteen aikavalvonnalla 5 sekunnin kuluessa ja uudelleenreititys käynnistyy.



Kuva 2. Ethernet Tukiasemayhteys -palvelun nieluvarmennuksen toteutus.

Nieluliittymän määrytykset

Yksittäiset tukiasemayhteydet nieluun merkitään verkossa kahdella VLAN-tunnuksella (QinQ tagging / IEEE 802.1ad). Sisempi tunnus on asiakkaan käytössä ja ulompaa Telia käyttää EVC-yhteyksien (Ethernet Virtual Circuit) määrittämiseen verkossa. Ulompi merkintä poistetaan Telian Metro Ethernet -verkossa, jolloin se ei näy päätelaitteille (nielu/tukiasema). Sisempi merkintä on läpinäkyvä Telialle ja asiakas vastaa sen käytöstä.



Palvelukuvaus

Luottamuksellinen

Päivä
Date.
Tunniste
Document id

Sivu
5 (7)
Versio
0.1

Liittymien liikenneluokat

2G-yhteyksiä varten tarjottavat 2 Mbit/s -liittymät toteutetaan Ethernet-verkossa aina Real Time -luokassa, joten tämä ei edellytä tilaamisen yhteydessä toimenpiteitä asiakkaalta.

Ethernet-yhteyksille on määritelty liikenteen priorisointi liikenneluokkiin: Best Effort + Business Critical + Real Time (BE + BC + RT). Liikenneluokkien ominaisuudet ovat taulukossa 3 ja liikenneluokkien priorisointiin käytettävien p-bittien arvot (802.1p) taulukossa 4.

| LIITTYMÄN NOPEUS MBIT/S | REAL TIME LIIKENNETTÄ (RT*) | BUSINESS CRITICAL LIIKENNETTÄ (BC) | BEST EFFORT LIIKENNETTÄ (BE) |
|-------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 50 | Enintään 10 Mbit/s, CIR=10, PIR=10 | Enintään 15 Mbit/s, CIR=15, PIR=15 | Enintään 50 Mbit/s, CIR=0, PIR=50 |
| 100 | Enintään 15 Mbit/s, CIR=15, PIR=15 | Enintään 30 Mbit/s, CIR=30, PIR=30 | Enintään 100 Mbit/s, CIR=0, PIR=100 |
| 300 | Enintään 30 Mbit/s, CIR=30, PIR=30 | Enintään 60 Mbit/s, CIR=60, PIR=60 | Enintään 300 Mbit/s, CIR=0, PIR=300 |
| 500 | Enintään 30 Mbit/s, CIR=30, PIR=30 | Enintään 150 Mbit/s, CIR=150, PIR=150 | Enintään 500 Mbit/s, CIR=0, PIR=500 |
| 1000 | Enintään 30 Mbit/s, CIR=30, PIR=30 | Enintään 300 Mbit/s, CIR=300, PIR=300 | Enintään 1000 Mbit/s, CIR=0, PIR=1000 |

Taulukko 3. Liikenneluokkien ominaisuudet.

*) Käyttämätön Real Time -kapasiteetti on BC- ja BE -liikenneluokkien käytettävissä.

| LIIKENNELUOKKA | 802.1P |
|----------------|------------|
| BE | 0, 1 |
| BC | 2, 3 |
| RT | 4, 5, 6, 7 |

Taulukko 4. Liikenneluokat ja p-bittien mahdolliset arvot (802.1p).

Liittymien palveluluokat (SLA)

| PALVELUTASON NIMI | GOLD | PLATINUM |
|---|---------|----------|
| Käytettävyys palveluaikana | 99,60 % | 99,80 % |
| Vähimmäisaika, jolloin asiakkaalle ilmoitetaan suunnitellusta huoltotoimenpiteestä. | 7 pv | 7 pv |
| Vikailmoitusten vastaanottoaika | 24/7 | 24/7 |
| Palveluaika | 24/7 | 24/7 |
| Tavoitteellinen korjausaika palveluaikana | 8 h | 4 h |

Taulukko 5. Palveluluokkien (SLA) ominaisuudet.



Palvelukuvaus

Luottamuksellinen

Päivä
Date.
Tunniste
Document id

Sivu
6 (7)
Versio
0.1

Tukiaseman päässä yhteyksien palvelutaso on Gold ja tukiasemaohjaimen/nielun päässä Platinum. Näiden luokkien ominaisuudet on esitelty tarkemmin taulukossa 5. Käytettävyyssarvot lasketaan 3 kuukauden jaksolle. Epäkäytettävyyden laskenta käynnistyy asiakkaan tekemästä vikailmoituksesta ja se päättyy palvelun palautumiseen. Suunnitellun huoltokatkoksen aiheuttama mahdollinen epäkäytettävyyssaike katsotaan pois jätettäväksi ajaksi seurantajakson kokonaiskäytettävyydestä.

2.3. Palvelun saatavuus ja toteutettavuus

Ethernet Tukiasemayhteys -palvelua tarjotaan tukiasemakohteisiin koko maassa yhteyksien saatavuuden puitteissa. Kaikkia nopeuksia ei välttämättä pystytä tarjoamaan kaikille tukiasemille johtuen siirtotien rajoituksista.

Kiinteistökohteissa, joissa vain asiakkaan tukiasema, huomioidaan seuraavat tarkennukset:

- asiakkaan on järjestettävä Telialle tarvittaessa viiveetön sisäänpääsy talojakamoon
- toimitusraja on ODF talojakamossa ellei ole toisin sovittu
- Telialle ei vastaa kiinteistön sisäverkosta
- asiakas vastaa Telian tukiasemayhteyden transmissiolaitteille mahdollisesti tarvittavasta laitepaikasta ja sähkönsyötön järjestämisestä

Yksittäiset tarjouspyynnöt tehdään ensisijaisesti Telian tilausjärjestelmällä.

3. Tilaus- ja toimitusmenettely

3.1 Tilaus

Ennen tilausta on aina selvitettävä tuotteen saatavuus. Operaattoriasiakas kysyy saatavuuden ja tekee tilauksen Telian sähköisellä tilausjärjestelmällä.

Tilausvahvistuksessa määritellään tarkemmin liittymän toteutuksessa käytettävä liityntäraja.

3.2 Toimitus

Toimitusaika on sopimuksen mukaisesti.

3.3 Laskutus

Ethernet Tukiasemayhteys -palvelun hinnoittelu koostuu liittymäkohtaisesta asennus- ja kuukausimaksusta. Hinnat perustuvat Telian määrittelemiin hinnoitteluvyöhykkeisiin ja muihin hinnoittelu-ehdoin, kuten esimerkiksi liittymän kapasiteetti, liikenneluokat ja palvelutaso. Tukiaseman pään liittymien hinta sisältää yhteyden reitityksen lähimmälle mahdolliselle nieluliittymälle. Mahdollinen runkoverkko-osuus laskutetaan erikseen.

Kunkin liittymän laskutus alkaa Telian ilmoittamasta valmistumispäivästä.

4. Käytettävyyden hallinta

4.1 Huoltokatkokset

Telian huoltoikkunat ovat joka viikon maanantai kello 00.00–04.00.



Palvelukuvaus

Luottamuksellinen

| | |
|-----------------|---------------|
| Päivä | Sivu |
| Date. | 7 (7) |
| Tunniste | Versio |
| Document id | 0.1 |

4.2 Ylläpito ja valvonta

Ethernet Tukiasemayhteys -palvelun ylläpitotaso tukiasemayhteyksille on Gold ja tukiasemaohjaimen/nielun pään yhteyksille Platinum. Näiden viankorjausajat on esitetty edellä kohdassa Liittymien palveluluokat (SLA). Palvelun käyttämät runkoyhteydet ovat Telian 24/7 verkonvalvonnassa.

4.3 Ongelmatilanteiden hallinta

Asiakasyhteyksien viankorjaus aloitetaan asiakkaan ilmoituksesta. Vikatapauksessa asiakas ottaa yhteyttä Telian asiakaspalvelupisteeseen, Operator Contact Centeriin (OCC).

Operator Contact Center toimii asiakkaan kontaktipisteenä, jossa vika kirjataan järjestelmään ja tehdään tason 1 analyysi. Jos vikaa ei pystytä rajoittamaan ja korjaamaan tasolla 1, siirretään vika asiantuntijatiimille tasolle 2 tarkemmin tutkittavaksi ja jatkotoimenpiteitä varten. Asiakaspalvelupiste toimii 24/7 ja viat korjataan SLA:n edellyttämässä ajassa. Myös asiantuntijatiimissä on 24/7-päivystys.

Yhteydenotto

- 1) Sähköinen vikailmoitus järjestelmän kautta
 - Asiakas voi tehdä vikailmoituksen suoraan vianhallintajärjestelmään ja seurata vikaketin tilaa ja toimenpiteitä. Hallintapalvelun kautta voi tehdä myös palvelupyynnöjä, muun muassa RFO, eskalointi, reklamaatio.
- 2) Sähköpostilla
 - operator-contact-center@telia.com
- 3) Puhelimitse
 - 0800 174 344

Ilmoittaessaan viasta asiakas nimeää yhteyshenkilön, jolta voi saada lisätietoja, jolle vian korjaamisen edistymisestä voi raportoida ja jolle ilmoitetaan vian lopullisesta korjaamisesta. Tämän lisäksi asiakkaan tulee ilmoittaa palvelun yhteystunnus, vian alkamishetki, asiakkaan viite ja vian kuvaus sekä tarvittaessa asiakkaan loppuasiakkaan yhteyshenkilötiedot.

Vian tultua korjatuksi Telia ilmoittaa siitä asiakkaan yhteyshenkilölle.

Asiakkaan vastaanotettua viankorjauksen valmistumisilmoituksen hänellä on 24 tuntia aikaa ilmaista erimielisyytensä viankorjaukseen.

5. Palvelukuvauksen muuttaminen

Telia voi muuttaa tätä palvelukuvausta. Asiakkaalle tiedotetaan muutoksesta vähintään kuukautta ennen sen voimaantuloa. Jos palvelukuvausta on olennaisesti muutettu asiakkaan vahingoksi, asiakkaalla on oikeus kuukauden kuluessa ilmoituksesta irtisanoa sopimus irtisanomisaikaa noudattaen.

6. Muut muutokset

Asiakkaan halutessa muutoksia olemassa olevaan liittymäänsä, tehdään muutospyyntö tai muutoksen edellyttämät tilaukset ensisijaisesti tilausjärjestelmällä. Tilausjärjestelmän kautta tilaukset menevät edelleen Telian toimitusprosessiin.

