

**MÄÄRÄYKSEN 26 PERUSTELUT JA
SOVELTAMINEN**

**DIGITAALISEN PUHELIVERKON
SYNKRONOINNISTA**

SISÄLLYS

SISÄLLYS	1
1 LAINSÄÄDÄNTÖ	2
1.1 MÄÄRÄYKSEN LAINSÄÄDÄNTÖPERUSTA.....	2
2 MÄÄRÄYKSEN TARKOITUS JA MUUTOSHISTORIA	2
2.1 MÄÄRÄYKSEN TARKOITUS.....	2
2.2 KESKEISET MUUTOKSET JA MUUTOSHISTORIA.....	2
3 PYKÄLÄKOHTAISET PERUSTELUT JA SOVELTAMISOHJEET	3
3.1 1 § SOVELTAMISALA.....	3
3.2 2 § YLEISET TEKNISET VAATIMUKSET.....	3
3.3 3 § SYNKRONOINNIN TOTEUTTAMINEN.....	3
3.4 4 § SYNKRONOINTIKELLOJEN VAATIMUKSET.....	5
4 VIITELUETTELO	5

1 LAINSÄÄDÄNTÖ

Tämän luvun tarkoituksena on antaa määräyksen käyttäjälle kokonaiskuva siitä, mihin säädöksiin määräys perustuu. Lisäksi luvussa listataan aihepiiriin liittyvä muu oleellinen säädäntö.

1.1 Määräyksen lainsäädäntöperusta

Viestintäviraston määräysehdotus perustuu viestintämarkkinalain (VML) [1] 128 ja 129 §:iin. VML tuli voimaan 25.7.2003 ja sillä pantiin osaltaan täytäntöön EY:n helmikuussa 2002 hyväksymät sähköisen viestinnän puite-, valtuutus-, käyttöoikeus- ja yleispalveludirektiivit.

Määräys liittyy VML:n 128 §:n 1, 3 ja 7 kohdissa säädettyihin vaatimuksiin, joiden mukaan yleiset viestintäverkot ja viestintäpalvelut sekä niihin liitettävät viestintäverkot ja viestintäpalvelut on suunniteltava, rakennettava ja ylläpidettävä siten, että:

- 1) televiestintä on tekniseltä laadultaan hyvää;
- 3) ne toimivat mahdollisimman luotettavasti myös valmiuslain tarkoittamissa poikkeusoloissa ja normaaliolojen häiriötilanteissa;
- 7) ne toimivat yhdessä ja ne voidaan tarvittaessa liittää toiseen viestintäverkkoon;

Tässä määräyksessä tarkennetaan edellä mainittuja 128 §:n teknisiä vaatimuksia lain 129 §:n 2, 8 ja 20 kohtien nojalla, joiden mukaan viestintäviraston määräykset voivat koskea

- 2) viestintäverkon rakennetta;
- 8) digitaalisen viestintäverkon synkronointia;
- 20) noudatettavia standardeja;

2 MÄÄRÄYKSEN TARKOITUS JA MUUTOSHISTORIA

Tämän luvun tarkoituksena on antaa määräyksen käyttäjälle tieto määräyksen tavoitteista ja tarkoituksesta. Luvussa käsitellään myös merkittävimmät muutokset määräystä edeltäneisiin velvoitteisiin ja suosituksiin.

2.1 Määräyksen tarkoitus

Piirikytkentäisissä verkoissa käytetyt siirtotekniikat (PDH ja SDH) edellyttävät, että kaikki verkkoelementit on synkronoitu keskenään. Pakettikytkentä suunniteltiin alun perin toimimaan asynkronisessa toimintamuodossa. Verkkojen ja sovellusten kehityksen myötä on kuitenkin syntynyt synkronointitarpeita myös pakettiverkoissa. Esimerkkejä tällaisista tarpeista ovat mm. TDM-siirron toteutus pakettiverkkojen läpi ja UMTS-matkaviestinverkkojen tukiasemien synkronointi. Määräyksen tarkoituksena on varmistaa, että verkkotekniikasta riippumatta synkronointia edellyttävissä verkoissa ja sovelluksissa synkronointi toteutetaan siten, että viestintäyhteyksien virheettömyydelle ja laadulle asetetut vaatimukset täyttyvät.

2.2 Keskeiset muutokset ja muutoshistoria

Määräys korvaa nykyisen määräyksen digitaalisen puhelinverkon synkronoinnista 26 C/2003 M.

Määräyksessä sovelletaan määräysten kokonaisuudistuksen yhteydessä sovittua linjanvetoa, jonka mukaan uusiin määräyksiin ei tule erillistä pykälää standardien soveltamisesta. Standardeihin viitataan erikseen niissä kohdissa, joissa velvoittavat tai informatiiviset standardiviittaukset on katsottu tarpeellisiksi.

MPS:ssa on kuvattu myös synkronoinnin toteutusta pakettiverkoissa. Itse määräystekstiin pakettiverkkojen synkronoinnilla ei ole ollut vaikutusta, koska lähtökohtana on, että mm. synkronisen Ethernetin tapauksessa Ethernet-verkkoelementti voi korvata synkronointiketjun jonkin muun elementin ilman että sillä on vaikutusta synkronoinnin kokonaistoteutukseen.

3 PYKÄLÄKOHTAISET PERUSTELUT JA SOVELTAMISOHJEET

Tässä luvussa käydään läpi pykäläkohtaisesti pykälän perustelut sekä sen soveltamissuositukset.

3.1 1 § Soveltamisala

Määräystekstin mukaan määräystä sovelletaan yleisiin digitaalisiin puhelinverkkoihin ja viranomaisverkkoihin.

Määräyksen soveltamisalassa käytetään viestintämarkkinalain mukaista käsitettä puhelinverkko, joka kattaa niin kiinteät kuin langattomatkin pääasiassa kohdeviestintään käytettävät verkot riippumatta siitä, millä tekniikalla verkot on toteutettu. Määräys tulee sovellettavaksi niiltä osin, kuin käytettävä tekniikka tai palvelut edellyttävät verkkosynkronointia.

Määräyksen soveltamisala kattaa myös viranomaisverkot, joilla tarkoitetaan viestintämarkkinalain määritelmän mukaisesti yleiseen järjestykseen ja turvallisuuteen, pelastustehtäviin tai väestönsuojeluun liittyvien tarpeiden vuoksi rakennettua verkkoa.

Joukkoviestintäverkkojen synkronoinnin kokonaistoteutus riippuu osin lähetysten taajuuden ja sisällön vaiheen lukitsemisesta toisiinsa. Tällainen yhden taajuuden verkko voidaan toteuttaa nykytekniikalla riittävän tarkasti vain käyttämällä referenssinä GPS:ää. Näin ollen tätä määräystä sovelletaan vain tarvittaessa tällaisten verkkojen perinteisissä osissa.

Yleisperiaatteena on kaikissa verkoissa, että synkronointi tapahtuu ensisijaisesti siirtoverkon kautta. Vaihe/aikasynkronointia edellyttäviä tekniikoita käyttävissä verkoissa tämä ei kuitenkaan ole nykytekniikalla mahdollista ja näissä tapauksissa on mahdollista toimia muulla tavoin.

Aikaleiman siirto on tällä hetkellä standardoinnin kohteena useilla foorumeilla. Asian kehitystä ja vaikutusta määräykseen ja oheisdokumentteihin tulee tarkastella määräyksen seuraavan uusimiskierroksen yhteydessä.

3.2 2 § Yleiset tekniset vaatimukset

Määräystekstin mukaan puhelinverkko on synkronoitava siten, että puhelinverkon yhteyksien ja palveluiden laatu täyttää standardeissa määritellyt vaellusten ja luiskahdusten raja-arvot.

3.2.1 Perustelut

Verkkojen puutteellinen synkronointi aiheuttaa virheitä siirrossa ja sitä kautta viestintäyhteyksissä. Tämän vaatimuksen tarkoituksena on varmistaa, että synkronointi toteutetaan vähintään sillä tasolla, että standardeissa siirron ja palveluiden laadulle määritellyt vaatimukset täyttyvät. Palvelut-sana on lisätty sekä määräystekstiin että MPS:aan. Lisäys on tehty siksi, että yhä useammin siirron laatu ja loppukäyttäjälle tarjottavien palveluiden laatu eivät ole suoraan sidoksissa toisiinsa (esim. siirron erilaiset toteutukset eivät saa vaikuttaa GSM-palveluiden laatuun).

3.2.2 Soveltaminen

Vaellusten ja luiskahdusten raja-arvot on määritelty ITU-T:n suosituksessa G.822 Controlled slip rate objectives on an international digital connection [2].

3.3 3 § Synkronoinnin toteuttaminen

Määräystekstin mukaan puhelinverkko on synkronoitava vertailukellojärjestelmään synkronointiverkon välityksellä.

Synkronointiverkon on oltava rakenteeltaan standardien mukainen ja täytettävä suorituskvyyiltään standardeissa määritellyt arvot.

Synkronointiverkossa on käytettävä hierarkkista master-slave -synkronointimenetelmää.

Puhelinverkkojen keskinäisessä toiminnassa on käytettävä joko synkronista tai pseudosynkronista toimintamuotoa.

Synkronisessa toimintamuodossa puhelinverkko on synkronoitava kansalliseen vertailukellojärjestelmään, jonka on täytettävä tämän määräyksen 4 §:ssä annetut vaatimukset.

Pseudosynkronisessa toimintamuodossa puhelinverkon synkronointihierarkian ylimmän tason on täytettävä vertailukellojärjestelmälle tämän määräyksen 4 §:ssä annetut vaatimukset. Vertailukellojärjestelmän tulee sijaita Suomessa.

Synkronointiverkon solmujen synkronointiyhteydet on varmistettava.

Ensisijaiset ja toissijaiset synkronointiyhteydet on valittava siten, että synkronointi ei missään tilanteessa muodosta silmukkaa.

Synkronoinnin toimittavan operaattorin tulee esittää dokumentaatio siirtoketjustaan primäärilähteestä alkaen vastaanottavalle operaattorille.

3.3.1 Perustelut

Määräyksen vaatimuksilla varmistetaan se, että synkronointiverkko muodostaa hierarkkisen ja varmistetun verkon, jonka on mahdollista toimia myös erilaisissa häiriötilanteissa.

Määräykseen on lisätty vaatimus siitä, että synkronoinnin toimittavan operaattorin tulee esittää dokumentaatio siirtoketjustaan primäärilähteestä alkaen vastaanottavalle operaattorille. Vaatimus on lisätty, koska tällainen dokumentaatio on tarpeen siirtoketjun operaattoreille sen varmistamiseksi, etteivät siirtoketjun eri solmujen lukumäärille asetetut maksimiarvot ylity. Tällainen dokumentaatio on jo käytössä operaattoreilla, joten vaatimuksen lisääminen määräykseen ei muuta käytössä olevia toimintatapoja.

Määräyksen mukaan sekä synkronisessa että pseudosynkronisessa toimintamuodossa ylimmän tason vertailukellojärjestelmän tulee täyttää 4 § vaatimukset. Lisäksi edellytetään, että vertailukellojärjestelmän tulee sijaita Suomessa. Vaatimus sijainnista Suomessa on perusteltu mm. seuraavista syistä:

- mikäli ylimmän tason vertailukellojärjestelmää ei olisi Suomessa ja operaattorit menettäisivät yhteydet ulkomailla sijaitseviin vertailukellojärjestelmiinsä (esim. kuituyhteyksien katketessa), operaattoreiden välisissä yhteyksissä ja mm. GSM- ja 3G-verkkojen toiminnassa alkaisi ilmetä häiriöitä muutamassa päivässä (operaattorien sisäisiin yhteyksiin vaikutukset olisivat vähäisempiä)
- jos ulkomaista lähdettä käyttävä operaattori menettäisi yhteyden lähteeseensä, se käyttäisi kuitenkin jotain liitintänsä synkronointiinsa lähteensä palautumiseen asti
- Suomen yhteisen lähteen käyttäminen varmistaa tämän tason lähteen pysymisen Suomessa

Viestintämarkkinalain 90 §:n mukaan teleyrityksen on valmiussuunnittelulla ja poikkeusoloihin varautumisella huolehdittava siitä, että sen toiminta jatkuu mahdollisimman häiriöttömästi myös valmiuslaissa (1080/1991) tarkoitetuissa poikkeusoloissa sekä normaaliolojen häiriötilanteissa."

Lain 128 §:n mukaan yleiset viestintäverkot ja viestintäpalvelut sekä niihin liitettävät viestintäverkot ja viestintäpalvelut on suunniteltava, rakennettava ja ylläpidettävä siten, että ne toimivat mahdollisimman luotettavasti myös valmiuslain tarkoittamissa poikkeusoloissa ja normaaliolojen häiriötilanteissa.

Vertailukellojärjestelmän vaihtaminen Suomessa sijaitsevaan järjestelmään häiriötilanteessa taikka poikkeusoloissa voi osoittautua haasteelliseksi taikka mahdottomaksi. Erityisesti vertailukellojärjestelmän sijaintia Suomessa puoltaa se varautumiseen liittyvä näkökohta, että ellei tälle viestinnän toiminnan kannalta erittäin kriittiselle järjestelmälle ole tarvetta normaalioloissa, ei sitä häiriötilanteissa taikka poikkeusoloissa ole kotimaassa saatavilla.

3.3.2 Soveltaminen

Viestintäviraston suosituksessa GFI 9501 Synchronization of the digital telecommunication network [3] on yksityiskohtaisesti selvitetty synkronointiperiaatteita ja -rakenteita ja käytettävissä olevia vaihtoehtoja sekä lueteltu asiaan liittyvät standardit.

3.4.4 § Synkronointikellojen vaatimukset

Määräystekstin mukaan vertailukellojärjestelmän, johon puhelinverkko on synkronoitu, on oltava standardeissa PRC:lle (Primary Reference Clock) asetettujen vaatimusten mukainen.

Muiden synkronointikellojen on täytettävä kyseisen hierarkiatason synkronointikelloille standardeissa asetetut vaatimukset.

Synkronointiverkon solmujen kellojen on oltava kahdennettuja.

3.4.1 Perustelut

Määräyksen vaatimuksilla varmistetaan se, että synkronointiverkon solmut täyttävät hierarkiatason mukaiset vaatimukset.

3.4.2 Soveltaminen

Pakettiverkkojen synkronoinnin (synkroninen Ethernet) yhteydessä voi syntyä tilanteita, joissa synkronointiketjun jokin osa korvautuu Ethernet-pohjaisella laitteella. Myös näissä tapauksissa on varmistauduttava siitä, että kyseinen synkroninen Ethernet-solmu on sellainen, että se täyttää ko. tason synkronointisolmulle asetettavat vaatimukset.

Viestintäviraston suosituksessa GFI 9501 Synchronization of the digital telecommunication network [3] on yksityiskohtaisesti selvitetty synkronointiperiaatteita ja -rakenteita ja käytettävissä olevia vaihtoehtoja sekä lueteltu asiaan liittyvät standardit.

4 VIITELUETTELO

[1] Viestintämarkkinalaki (393/2003 muutoksineen, VML), ajantasainen versio:
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2003/20030393>

[2] G.822 Controlled slip rate objectives on an international digital connection.

[3] GFI 9501 Synchronization of the digital telecommunication network