



# KYLÄVERKKOKÄYTTÄJÄN OPAS

Turun yliopisto, tietohallinto, 2010 - 2011



Laatinut: Ville Ruohonen  
Kannen kuva: Suvi Ylioja

# Sisältö

<b>Tiivistelmä - Lue edes tämä</b> .....	4
<b>1 Kyläverkosta yleisesti</b> .....	5
1.1 Lue tämä ennen kyläverkkoliittymän käyttöönottoa! .....	5
1.2 Liikennemääristä .....	6
1.2.1 Vertaisverkko-ohjelmista (BitTorrent, DirectConnect ym.) .....	6
<b>2 Tietoturva</b> .....	7
2.1 Palomuuuri .....	7
2.2 Yleiset häiriöt ja niiden välttäminen .....	7
2.3 Sanktiot liittymän väärinkäytöstä .....	8
<b>3 Koneen kytkeminen verkkoon</b> .....	9
3.1 Verkkosovittimen asetukset .....	9
3.2 Käyttöjärjestelmän verkkoasetukset .....	10
3.2.1 Windows .....	10
3.2.2 Mac OS X .....	11
3.2.3 Ubuntu 8.10... .....	11
3.3 WWW-selaimen asetukset .....	12
3.4 Sähköpostiasetukset .....	12
3.5 Usean koneen kytkeminen verkkoon .....	12
<b>4 Mistä apua ja lisätietoja</b> .....	13
4.1 Verkkoyhteys ei toimi .....	13
4.2 IP-osoitteen tarkistus .....	15
4.3 IP-osoitteen uudistaminen .....	16
<b>5 Liitteet</b> .....	17
5.1 Sopimusehdot .....	17
5.2 Sanastoa .....	19

# JOS ET AIO LUKEA MITÄÄN MUUTA, NIIN LUE EDES TÄMÄ!

Mikäli sinulla ei millään ole kiinnostusta lukea tai edes selailla tätä opasta, on tälle sivulle koottu pähkinänkuoressa kaikkein olennaisimmat asiat kyläverkkoliittymästä.

Jo näiden kohtien lukeminen säästää sinut monilta turhautumisilta ja virheiltilä kyläverkon kanssa.

- **Kyläverkon ylläpito ottaa yhteyttä pääasiassa sähköpostitse.** Puhelimitse tai kirjepostitse on yhteydenottoja turha odottaa, joskin erikoistapauksissa ylläpito voi soittaa suoraan asiakkaalle. Erillisiin soittopyyntöihin ei vastata. Jos kyläverkkoliittymän haltijan TYS:ile ilmoittama sähköpostiosoite lakkaa toimimasta, liittymä voidaan sulkea (ks. sopimusehtojen §5). Meidän pitää pystyä ilmoittamaan liittymänhaltijalle liittymää koskevista asioista.
- **Kyläverkon ylläpito tiedottaa verkon vioista, huolloista ja muista verkkoon liittyvistä asioista.** Kyläverkon www-sivuilta <http://www.yok.fi/> voi lukea tiedotuksia koskien kyläverkkoa. Täältä löytyy ilmoitukset tulevista huoltokatkoista tai todettujen vikojen korjaamisista. Tiedotteet voi ja kannattaa tilata sähköpostiinsa rss-syötteenä.
- **Kyläverkkoliittymän haltija on henkilökohtaisesti vastuussa liittymästään.** Kyläverkossa oleva kone on osa yliopiston verkkoa, ja sellaisena sitä tulee ylläpitää vastuullisesti. Jos liittymään kytketty verkkolaitte häiritsee verkon muuta liikennettä, liittymä asetetaan karanteeniin määräajaksi eli ns. jäähyllä (ks. sivu 8). Välttyäksesi aiheuttamasta vaikeuksia pidä huolta siitä, että tiedät mitä koneellasi teet ja asennat siihen vain ohjelmia joiden toiminnasta olet valmis ottamaan vastuun. Muista että vuokralaisena olet vastuussa myös vierailijoidesi käyttäytymisestä niin netissä kuin muutenkin.
- **Mikäli kohtaat ongelmia, apu löytyy ensimmäiseksi tästä oppaasta,** seuraavaksi kyläverkon www-sivuilta <http://www.yok.fi/>, sähköpostitse osoitteesta [netmaster@yok.fi](mailto:netmaster@yok.fi) ja viimeiseksi yliopiston atk-tuesta (Pulmalinja, 02 333 6000). Pulmalinja ei juurikaan pysty vastaamaan kyläverkkoa koskeviin kysymyksiin, vaan tulleet kysymykset suunnataan sähköpostitse aina kyläverkon ylläpidolle johon aikanaan vastaavat kyläverkon kanssa työskentelevät henkilöt.

**Ongelmat ja tukipyynnöt: [netmaster@yok.fi](mailto:netmaster@yok.fi)**

**Kyläverkon ylläpito auttaa ongelmissa, jotka liittyvät suoraan kyläverkkoon. Käyttäjän omiin laitteisiin tai ohjelmistoihin liittyvissä ongelmissa saa tukea mm. täältä: [kansalaisen.mikrotuki@turku.fi](mailto:kansalaisen.mikrotuki@turku.fi), [www.kansalaisenmikrotuki.fi](http://www.kansalaisenmikrotuki.fi)**

# 1 KYLÄVERKOSTA YLEISESTI

Kyläverkko on TYS:n asunnoissa käytettävissä oleva kiinteä verkkoyhteys, jota ylläpitää Turun yliopiston tietohallinto. Liittymä käyttää Ethernet-lähiverkkotekniikkaa, joten käyttöön riittää verkkosovittimella varustettu tietokone ja oikeanlainen verkkokaapeli. Kaikkiin asuntoihin (mukaanlukien soluasuntojen erilliset huoneet) on kytketty aktiiviseksi vähintään yksi verkkoliitin. Liittymän nopeus on 10/10 Mbps (Full Duplex).

***ADSL-päätelaitetta tai modeemia ei tarvita eikä saa yrittää käyttää, sillä ne ovat tarkoitettu puhelinliittymiin.***

Tietoliikenneyhteys on tarkoitettu ensisijaisesti opetusta, opiskelua ja tutkimusta tukevaan käyttöön. Muu käyttö esim. etätyöhön on sallittua omalla vastuulla. Yhteyden käyttö kaupallisen materiaalin jakeluun, julkaisuun tai muunlaiseen levittämiseen on kielletty ilman erillistä sopimusta Turun yliopiston tietohallinnon kanssa.

## 1.1 Lue tämä ennen kyläverkkoliittymän käyttöönottoa!

Yliopiston tietohallinnon vastuulla on toimittaa asuntoon toimiva verkkoyhteys. **kyläverkon ylläpito ei millään tavoin anna ylläpitotukea käyttäjän omien verkkolaitteiden, kotitietokoneiden, ohjelmistojen tai muiden omien laitteistojen asennuksissa tai niistä aiheutuviissa ongelmassa.** Kyläverkon ylläpidon tuki rajoittuu ainoastaan kyläverkkoyhteyden toimintaa koskeviin asioihin. Verkkoon tai verkkolaitteistoon liittyvissä asioissa saa toki kysyä neuvoa ylläpidolta ja kysymyksiin pyritään vastaamaan resurssien puitteissa.

Useimmissa vastaan tulevissa ongelmatilanteissa apu löytyy tästä oppaasta. Kyläverkon ylläpidolla ei ole resursseja käsitellä ongelmia, jotka ovat ratkaistavissa opasta lukemalla, ja **tämän vuoksi tukea saa ainoastaan, jos on jo noudattanut oppaan ohjeita!** Pidä siis oppaasi käsillä ja jos se katoaa, uuden saa aina TYS:in toimistolta, yliopiston atk-tuen tiskiltä tai printtaamalla pdf:n kyläverkon kotisivuilta. Lisäksi usein ongelmat ovat helposti maallikonkin ratkaistavissa pienellä yrityksellä, ja silloin ongelma todennäköisesti ratkeaa nopeammin kuin odottamalla kyläverkon ylläpidon ohjeita ongelman ratkaisuun.

Kyläverkon kotisivuille on koottu useimmat verkon ongelmatilanteet sekä kysymyksiä ja vastauksia-osio. Jos sinulla on pääsy verkkoon (vaikka naapureilta tai kirjastosta) niin oppaan lukemisen jälkeen suositeltavin pika-apu löytyy kyläverkon sivuilta <http://www.yok.fi/>.

Tämä opas tai kyläverkon kotisivujen ohjeet eivät kata kaikkia käyttöjärjestelmiä, koska se ei olisi missään olosuhteissa mahdollista. Jos käytät järjestelmää, jota ei ole tässä oppaassa mainittu, olet omillasi asetusten suhteen.

**TÄRKEÄÄ!** Kyläverkkoon liitettävä kone on osa yliopiston tietoverkkoa, ja **liittymän**

**haltija kantaa vastuun siitä, ettei hänen konettaan käytetä muita käyttäjiä häiritsevään toimintaan. Mikäli ylläpito havaitsee häiritsevää liikennettä lähettävän verkkolaitteen (esim. levittävän viruksia tai osallistuvan palvelunestohyökkäyksiin), liittymä suljetaan määräajaksi tai toistaiseksi (ks. kohta 2.2 Sanktiot liittymän väärinkäytöstä).** Peruskäyttäjälle paras tapa estää tämä on pitää koneen virustorjunta ajan tasalla eikä asentaa koneeseen mitään epäilyttäviä ohjelmia tai yleensäkin ohjelmia joiden toiminnasta ei ole mitään käsitystä.

Jos kotonasi on useampi tietokone ja haluat ne kaikki yhtä aikaa verkkoon, paras tapa on Jakaa yhteys verkkoyhteyksillä tai rakentaa ns. sisäverkko käyttäen reititintä. Lue aiheesta kyläverkon kotisivuilta ja pidä huolta siitä, että tiedät tarkalleen mitä olet tekemässä ennen kuin teet sitä. Yleisin syy kyläverkoissa liittymien sulkemiseen on sääntöjen vastaisesti toimiva DHCP-palvelin, joka jakaa IP-osoitteita asunnon ulkopuolelle kyläverkkoon ja häiritsee siten muiden käyttäjien verkkoyhteyttä. Reitittimen tai langattoman tukiaseman asennus käydään lyhyesti läpi kappaleessa 3.5.

Yhteydenpito kyläverkon ylläpidon ja asiakkaiden välillä hoidetaan sähköpostilla. Tämän vuoksi on hyvin tärkeää, että TYS:in asukasjärjestelmässä on oikea toimiva sähköpostiosoite. Jos sähköpostiosoitteesi muuttuu, ilmoita siitä välittömästi TYS:ille. Jos kyläverkon ylläpito havaitsee, ettei ilmoitettu sähköpostiosoite enää toimi, on yliopiston tietohallinnolla oikeus keskeyttää palveluitten tarjoaminen (ks. sopimusehtojen §5) koska asukkaaseen ei voida pitää yhteyttä. Pidempi versio kyläverkkoliittymä-sopimuksen ehdoista löytyy kappaleesta 5.1.

## **1.2 Liikennemääristä**

Kyläverkko on tarkoitettu opiskelua, opetusta ja tutkimusta tukevaan käyttöön. Muu käyttö, vaikkakin sallittua, ei saa yhtä korkeaa prioriteettia ja sitä voidaan tarvittaessa rajoittaa. Kyläverkon siirtonopeus on 10 Mbps liittymää kohden. Tämä riittää hyvin normaaliin webbisurffaukseen, nettipelaamiseen, sähköpostin lukuun ja kohtuulliseen määrään tiedostonsiirtoa, mutta valtavat koko ajan käynnissä olevat tiedostonsiirrot, kuten torrentit, tukkivat kaistan nopeasti. Ylenmääräinen liikenne häiritsee myös muiden käyttäjien yhteyksiä, ja voi äärimmäisessä tapauksissa johtaa kyläverkkoyhteyden rajoittamiseen tai ääritapauksissa jopa väliaikaiseen sulkemiseen.

### **1.2.1 Vertaisverkko-ohjelmista (BitTorrent, DirectConnect ym.)**

Vertaisverkko-ohjelmat (peer-to-peer, P2P) ovat eräs tapa jakaa tiedostoja Internetiin kytkettyjen tietokoneiden välillä. Niiden käyttö ei ole kiellettyä, mutta vertaisverkko-ohjelma saattaa helposti vallata kaiken kaistan ja ne ovat yksi yleisimmistä virusten ja muiden haittaohjelmien leviämiskeinoista. Näistä syistä vertaisverkko-ohjelmien käyttöä ei suositella. Jos kuitenkin näitä käyttää, on syytä ainakin olla jakamatta omia tiedostojaan, ettei loisi ylimääräistä ulospäin suuntautuvaa liikennettä.

## 2 TIETOTURVA

Kuten jo alun yhteenvedossa mainittiin, kyläverkossa oleva kone on osa yliopiston verkkoa, ja sellaisena sitä tulee ylläpitää vastuullisesti. Kyläverkon ylläpito tilastoi, havaitsee, estää ja selvittää väärinkäytöksiä verkossa, mutta käyttäjä vastaa itse oman tietokoneensa tietoturvasta. Välttyäksesi aiheuttamasta vaikeuksia itsellesi ja muille, pidä huolta siitä, että tiedät mitä koneellasi teet ja asennat siihen vain ohjelmia joiden toiminnasta olet valmis ottamaan vastuun. Muista että ellet ole varma jostakin asiasta, voit aina kysyä kyläverkon ylläpidolta. Suositeltavaa on käyttää koneessa virustutkaa ja päivittää käyttöjärjestelmää, sekä ohjelmia säännöllisesti.

Turun yliopisto toimii yhteistyössä Funet CERT:n sekä Suomen Viestintäviraston CERT-Fi:n kanssa. Kyläverkon ylläpito saattaa ohjata näiltä tahoilta saatuja virusvaroituksia asianomaiselle käyttäjälle sähköpostitse puhdistuskehoitteen kera. Näistä ilmoituksista ei kannata huolestua, sillä saastunut kone on silloin havaittu ajoissa ja käyttäjällä on mahdollisuus tehdä asialle jotain. Pahimmissa infektioiden liittymä voidaan joutua sulkemaan karanteeniin kunnes siihen kytketty kone on puhdistettu. Karanteeni ei ole rangaistustoimenpide, eli jäähy, vaan asianomaisen ja muiden parhaaksi. 99% tapauksista käyttäjälle lähtee pelkkä ilmoitus saastumisesta.

Tietoturva-asioissa voi vapaasti kysyä kyläverkon ylläpidolta ja kysymyksiin pyritään vastaamaan resurssien puitteissa.

### 2.1 Palomuri

Kyläverkon suuri palomuri (The Great Wall of Yok) suojaa kyläverkon koneita yliopiston verkon ulkopuolisilta hyökkäyksiltä. Kyläverkon palomuri ei kuitenkaan estä kyläverkon sisällä tapahtuvaa liikennettä eikä suojaa kyläverkon sisältä tulevilta hyökkäyksiltä tai virusten leviämiseltä verkon sisäpuolelta käsin. Siksi henkilökohtaisen palomuurin käyttö on suositeltavaa, mikäli haluaa varmistaa, etteivät oman koneen palvelut näy kyläverkon muille käyttäjille tai että oma kone on avoinna muille kyläverkon käyttäjille tai altis virusten hyökkäyksille.

HUOM! Vaikka henkilökohtaisen palomuurin käyttö on suositeltavaa, ei kyläverkon ylläpito anna teknistä tukea niitä koskevissa asioissa. Jos sellaisen asentaa, niin ylläpito ei voi antaa ohjeita asennuksiin tai tule korjaamaan mahdollisia siitä aiheutuneita ongelmia. Väärin säädetty palomuri voi estää koneesi pääsyn verkkoon (esim. estämällä automaattisen asetusten haun DHCP:llä), tai tulkita normaalia liikennettä hyökkäykseksi konettasi vastaan. Uudemmissa käyttöjärjestelmissä on nykyään usein valmiina jonkinlainen palomuri, joten varmista ettei koneessasi ole toiminnassa kahta palomuria samaan aikaan.

### 2.2 Yleiset häiriöt ja niiden välttäminen

Yleisin käyttäjän aiheuttama häiriötilanne kyläverkossa on ylimääräinen DHCP-palvelin, eli ns. "laiton DHCP". Tätä ongelmaa esiintyy mm. Windowsin verkon

jakosovelluksessa (ICS) ja kotikonstein väärin viritetyissä palomuurikoneissa ja langattomissa tukiasemissa. Väärin kytketty laite muodostaa kyläverkkoon DHCP-palvelimen, joka jakaa vääriä IP-osoitteita alueen muille käyttäjille. Ehdottomasti yleisin laiton DHCP-palvelin kyläverkossa on väärin kytketty reititin / tukiasema.

**Tukiasemat ja reitittimet tulee kytkeä kyläverkkopistokkeeseen laitteen WAN-portista.** LAN-portit on tarkoitettu asunnon sisäisille verkkolaitteille, eli omille tietokoneille ja pelikonsoleille.

Toiseksi yleisin verkkohäiriön lähde ovat uusien asukkaiden modeemit. Ne on tarkoitettu puhelinverkon yhteyksille, eivätkä sovellu lähiverkossa käytettäviksi. DHCP-palvelimen pois päältä kytkeminen ei modeemeissa riitä. Usein ADSL-modeemit sotkevat verkkoalueen koneiden verkkoasetukset mainostamalla itseään oletusyhdyskäytävänä. **Älä kytke ADSL-modeemia kyläverkkoon!**

Väärät verkkoasetukset ovat myös yksi yleinen syy verkkohäiriöille. **Verkkoasetuksia ei saa missään tapauksessa asettaa kiinteiksi!** Manuaalisesti kiinteäksi määritetyt IP-osoitteet tai MAC-osoitteiden väärentämiset aiheuttavat päällekkäisyyksiä verkossa. Muista siis aina asettaa verkkoasetukset automaattisiksi. Kiinteän IP:n käytöstä pääsee jäähylle kunnes asetukset ovat jälleen automaattisina.

Kiellettyä on myös käyttää verkkoskannereita, pakettigeneraattoreita tai muita verkon liikennettä häiritseviä ohjelmia. Hakkerityökaluja kokeilevat käyttäjät löytävät liittymänsä nopeasti jäähyltä lopullisesti sopimusriikon vuoksi.

## 2.2 Sanktiot liittymän väärinkäytöstä

Jos liittymään kytketty kone alkaa häiriköidä verkossa tai käyttäjä muuten aiheuttaa toimillaan häiriötä verkossa niin, että muiden käyttäjien verkon käyttö häiriintyy, liittymä suljetaan jäähylle. **Lieventäviä seikkoja eivät ole tietämättömyys, vahinko tai muu tahattomuus.**

Jäähy on varoitus verkon väärästä käytöstä ja tarkoittaa yksinkertaisesti sitä, että liittymä suljetaan joksikin aikaa jotta käyttäjän aiheuttama häiriö ei enää häiritsisi muita verkon käyttäjiä. Jäähystä tulee aina ilmoitus asianomaiselle sähköpostitse jossa selitetään jäähyn syy ja kesto.

- **Ensimmäisestä häiriköinnistä jäähy kestää viikon.**
- **Toisesta häiriköinnistä jäähy kestää kuukauden.**
- **Kolmannesta häiriköinnistä liittymä suljetaan lopullisesti.**



Suoranaisesta kyläverkkosopimuksen tai tietoliikennelakien rikkomisesta seuraa lähes poikkeuksetta sopimuksen irtisanominen ja liittymän välitön sulkeminen.

### 3 KONEEN KYTKEMINEN VERKKOON

Tietokoneen verkkosovittimen ja asunnon verkkopistokkeen välille kytketään liitäntäjohto. Johdon täytyy olla RJ-45-liittimillä varustettua suoraankytkettyä parikaapelia (ethernet straight cable). Tämä on "standardiverkkojohto", jota voi ostaa kaikista tietokoneliikkeistä tai atk-tuon tiskiltä. ADSL-modeemien mukana tulevaa ristikaapelia ei voi käyttää. Ristiinkytketyn kaapelin tunnistaa siitä, että läpinäkyvien liittinten sisällä kulkevat värilliset johtimet ovat liittimissä eri järjestyksessä, kun taas suoraankytketyssä ne ovat samassa järjestyksessä molemmissa liittimissä.



Kuva 1: Vasemmalla RJ-11, oikealla RJ-45.



Kuva 2: Verkkoliittimen pistoke.

Tietokoneitten mukana saattaa myös tulla modeemikaapeli pienemmillä RJ-11-liittimillä, jotka sopivat puhelinpistokkeeseen. Modeemi- tai puhelinkaapeli ei toimi kyläverkossa, vaikka sen mahtuukin kytkemään verkkopistokkeeseen ja koneen verkkosovittimeen.

Nykyaikaiset tietokoneet toimivat verkossa automaattisesti lähiverkon (Local Area Network, LAN) oletusasetuksia käyttäen, eli automaattisilla TCP/IP-asetuksilla. Verkkojohdon kytkemisen lisäksi ei tarvita muita toimenpiteitä. Mikäli verkkoyhteys ei toimi, kannattaa tarkistaa verkkosovittimen ja käyttöjärjestelmän asetukset.

#### 3.1 Verkkosovittimen asetukset

Verkkosovittimen oikeat asetukset ovat mediatyypille **10base-T** (eli nopeus 10 Mb/s) ja duplexille **Full-duplex**. Usein automaattinen asetusten tunnistus on oletuksena päällä. Mikäli tunnistus epäonnistuu ja half-duplex tulee käyttöön, näkyy se käyttäjälle useimmiten erittäin hitaana ja jumittavana yhteytenä. Windowsin asetuksia voi muuttaa lähiverkkoyhteyden ominaisuuksista (ks. kuva 3, Network Connections alta, valitsemalla verkkoadapterin alta properties). Mac OS X:ssä asetukset löytyvät *Sisäisen Ethernetin* tiedoista (ks. kuva 4).

### 3.2 Käyttöjärjestelmän verkkoasetukset

Kyläverkossa käytetään TCP/IP-protokollaa (IPv4) liikennöintiin. Kyläverkkoon kytketty tietokone saa verkkoasetuksensa automaattisesti, kunhan kone on säädetty käyttämään automaattista asetusten hakua, eli DHCP:tä. TCP/IP asetuksista valitaan automaattiset asetukset IP-osoitteelle ja DNS palvelimelle. Kyläverkon IP-osoitteet ovat dynaamisia. Tämä tarkoittaa, ettei liittymällä ole kiinteää osoitetta, vaan IP-osoitteet kiertävät verkon koneelta toiselle. Manuaalisia asetuksia ei siis tule käyttää.

#### 3.2.1 Windows

Windows-koneissa verkkoasetuksia pääsee säätämään Windowsin versiosta riippuen eri tavoilla. Alla olevat esimerkit ovat Windowsin englanninkielisistä versiosta. Suomenkielisissä Windowseissa logiikka noudattelee samaa kaavaa mutta luonnollisesti eri suomennetuin termein.

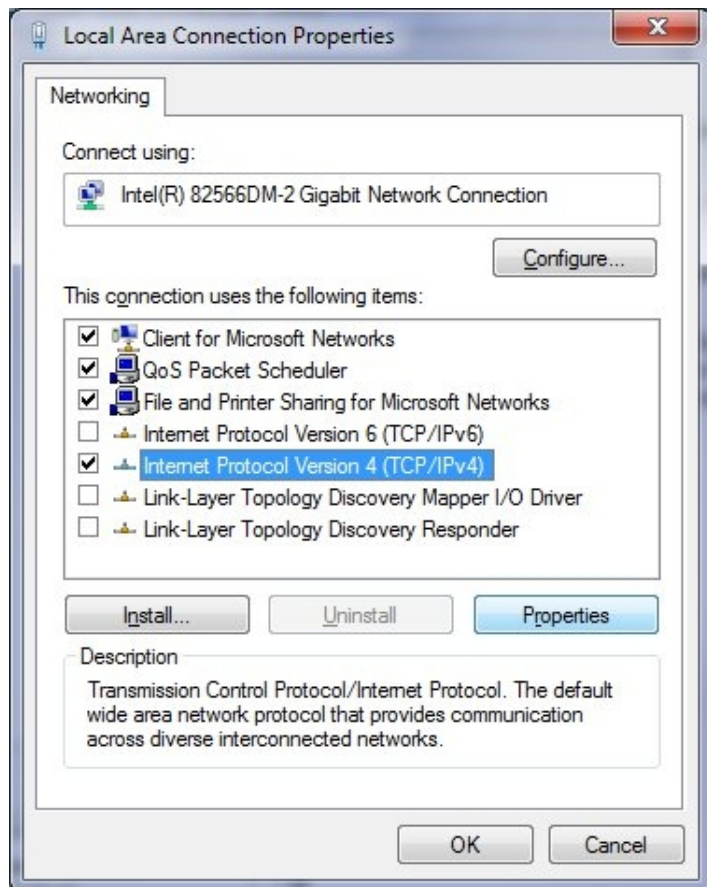
**Windows 2000:** *Start* → *Settings* → *Control Panel* → *Network and Dial-Up Connections*, valitse kohta *Local Area Network Connection*, paina *Properties*-nappia.

**Windows XP:** *Start* → *Control Panel* → *Network and Internet Connections* → *Network Connections*. Tuplaklikkaa kohtaa *Local Area Connection* ja valitse *Properties*.

**Windows Vista tai 7:** *Start* → *Control Panel* → *Network and Internet* -kohdasta *View network status and tasks* → *Local Area Connection: View status* → *Properties*.

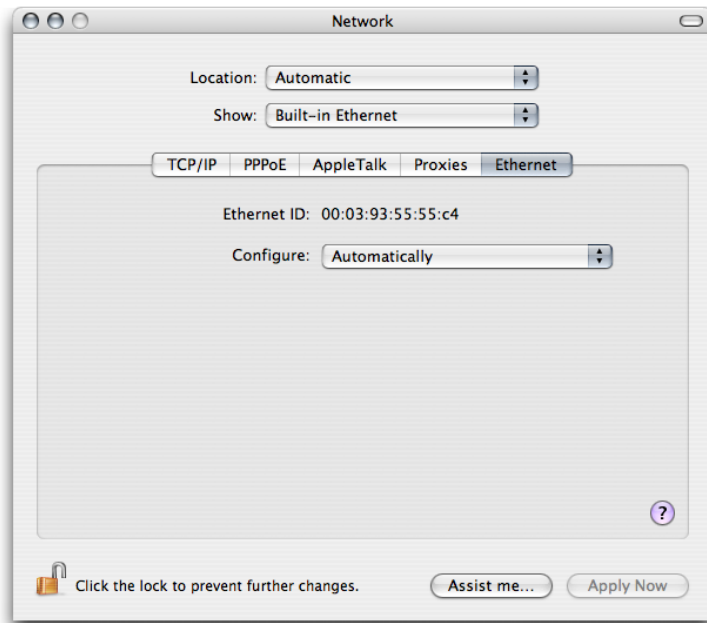
Huomaa, että kaikki muutokset verkkoasetuksiin on tehtävä järjestelmävalvojan (administrator) oikeuksilla.

Kuvan 3 näköisessä ikkunassa valitse *Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)*, ja klikkaa *Properties*. Valittuna tulee olla **Obtain an IP address automatically** ja **Obtain DNS server address automatically**. Muutosten jälkeen koneen saattaa joutua käynnistämään uudelleen.



Kuva 3: Verkkosovittimen asetukset.

### 3.2.2 Mac OS X

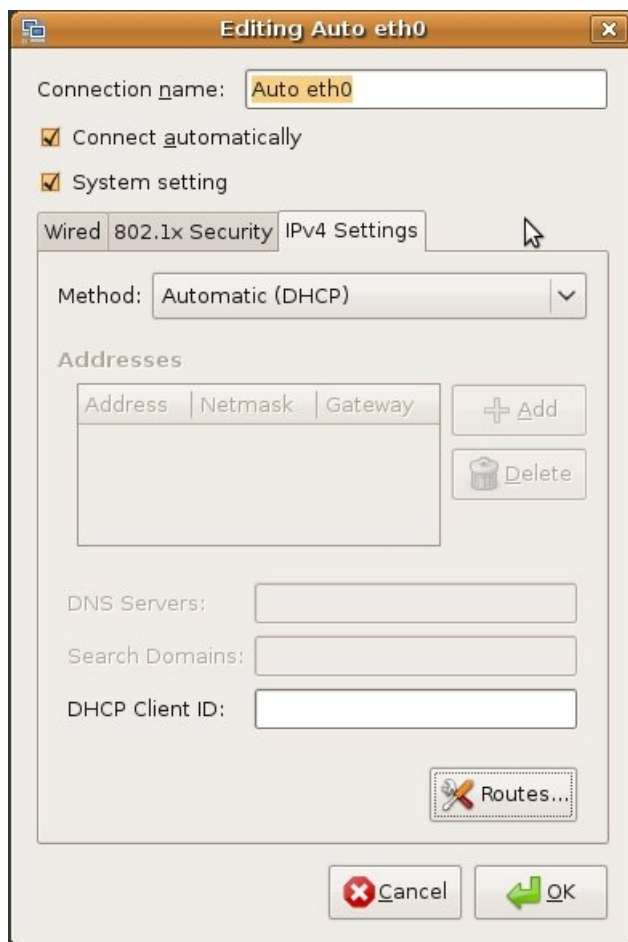


Omenavalikosta valitse *Järjestelmäasetukset...* → *Verkko*. Kohdassa *Näytä* valitse *Sisäinen Ethernet*. Kohdassa *Konfiguroi IPv4* valitse *Käyttäen DHCP:tä*.

(englanniksi: *System Preferences* → *Network*. Kohdassa *Show* valitse *Built-in Ethernet*. Kohdassa *Configure* valitse *Using DHCP Server*).

Kuva 4: Mac OS X:n verkkoasetukset.

### 3.2.3 Ubuntu 8.10



Ubuntun verkkoasetukset ovat oletuksena automaattiset.

Verkkoasetukset voi kuitenkin tarkistaa seuraavasti: → Työpöydän oikea ylänurkka *networking* ikonin alta valitaan *edit connections* → *wired* välilehdeltä valitaan muokattava yhteys ja valitaan *edit* → Aukeavasta ikkunasta (ks. kuva 5) valitaan *IPv4 settings* ja varmistetaan, että DHCP on automaattisella asetuksella.

Kuva 5: Ubuntun verkkoasetukset.

### 3.3 WWW-selaimen asetukset

WWW-selainten pitäisi toimia oletusasetuksilla. Kyläverkossa välityspalvelinta, eli proxya, ei pidä käyttää ja jos välityspalvelin on määritelty, se voi estää surffailun. Mahdollisesti määritelty välityspalvelin poistetaan käytöstä Internet Explorerissa valitsemalla *Työkalut* → *Internet-asetukset* → *Lähiverkkoasetukset* (*Tools* → *Internet Options* → *LAN Settings*) ja ottamalla rasti pois ruudusta *Muodosta yhteys välityspalvelimen kautta* (*Use proxy server*).

Firefoxissa sama välityspalvelimen poisto valitsemalla *työkalut* (*tools*) → *asetukset* (*options*) → *lisäasetukset* (*advanced*) → *valitse verkko* (*network*)-välilehti → *muokkaa Firefoxin verkkoyhteysasetuksia* (*configure how Firefox connects...*) → *valitse suora yhteys* (*No Proxy*) → *paina OK*.

### 3.4 Sähköpostiasetukset

Sähköpostin lähetysoalvelin (SMTP) on kaikille kyläverkon käyttäjille **smtp.utu.fi**. Autentikoitua SMTP-protokollaa – portti 465 (SMTPS) tai 587 (STARTTLS) – käyttäen muidenkin palvelimien käyttö onnistuu, mutta muuten muiden SMTP-palvelimien käyttö kyläverkosta on estetty roska- ja viruspostin vähentämiseksi. Muilta osin sähköpostiohjelmat kannattaa asentaa oppilaitosten tai palveluntarjoajien toimittamien ohjeiden mukaan.

### 3.5 Usean koneen kytkeminen verkkoon

TYS:in jokainen asunto on valmiiksi kytketty kyläverkkoon vähintään yhdellä liittimellä (myös soluasunnot). Suuremmissa asunnoissa kuten perheasunnoissa voi olla yhteys valmiiksi kytkettynä useampaankin huoneeseen, riippuen kuitenkin talon kaapeloinnista. Jos asunnossa on useampi aktiivinen liitin, voi niihin vapaasti kytkeä tietokoneen kiinni. Asunnon aktiiviset liittimet voit katsoa kyläverkon kotisivuilta.

Asuntoon tulevan kyläverkon yhteyttä voi jakaa omien laitteiden kesken myös verkkokytkimellä, reitittimellä tai langattomalla tukiasemalla. Käytettäessä kytkintä jakaa se kyläverkon suoraan kaikkiin kytkettyihin laitteisiin. Jos suoraan kytkettyjä laitteita on runsaasti, on suositeltavampaa käyttää reititintä tai tukiasemaa ja rakentaa oma sisäverkko kytkemällä reititin seinärasian ja omien koneiden väliin.

Reitittimet sekä langattomat tukiasemat osaavat tehdä käyttäjälle sisäverkon (käyttäen NAT tekniikkaa), jossa kaikki laitteet voivat olla yhteydessä toisiinsa, ilman että ne näkyvät kyläverkon muille käyttäjille. Tämä parantaa käyttäjän tietoturvaa ja vähentää kyläverkon kuormaa säästämällä käytössä olevien IP-osoitteiden määrää.

Mikäli otat käyttöön reitittimen tai tukiaseman, **kytke laitteen WAN-portti seinärasiaan!** LAN-portit on tarkoitettu sisäverkon (asunnon koneiden) käyttöön. Langatonta tukiasemaa käytettäessä on myös huolehdittava yhteyden suojauksesta (WPA), jotta ulkopuoliset eivät pääse väärinkäyttämään yhteyttä.

**Älä kytke ADSL-modeemia kyläverkkoon!** Modeemit on tarkoitettu puhelinverkon yhteyksille, eivätkä ne sovellu kyläverkossa käytettäväksi reitittimiksi.

## 4 MISTÄ APUA JA LISÄTIETOJA

Tärkein ajan tasalla olevan tiedon lähde kyläverkosta on <http://www.yok.fi/>-sivusto, jolta löytyy samat kohdat kuin tästä oppaasta, sekä lisää ja yksityiskohtaisempia ohjeita mm. sisäverkon pystyttämisestä. Kyläverkon sivuilta näet myös uusimmat tiedotteet, kuten ilmoitukset verkkokatkoista ja huoltotoista. Ohjeita sähköpostiohjelmien käytöstä yms. löytyy palveluntarjoajasi tai oppilaitoksesi ohjeista tai www-sivuilta.

Mikäli joudut verkkoliittymäsi kanssa täydelliseen umpikujaan, voit ottaa yhteyttä kyläverkon ylläpitoon osoitteeseen [netmaster@yok.fi](mailto:netmaster@yok.fi) (suositeltavin tapa), puhelimitse yliopiston pulmalinjaan (02 333 6000) tai käymällä atk-tuen palvelutiskillä (käyntiosoite Educarium, Assistentinkatu 5, 4. kerros, palvelutiski avoimena arkisin 8–16) ja jättämällä vikailmoitus tai muu asiaa koskeva viesti.

**Kyläverkon ylläpito tukee ainoastaan verkkoyhteyksiä, eikä auta ongelmassa käyttäjän tietokoneen, muun verkkolaitteiston, käyttöjärjestelmän tai ohjelmien kanssa.** Käyttäjän omiin laitteisiin tai ohjelmistoihin liittyvissä ongelmissa saa tukea mm. täältä: [kansalaisen.mikrotuki@turku.fi](mailto:kansalaisen.mikrotuki@turku.fi), <http://www.kansalaisenmikrotuki.fi/>

Tietohallinnolla on vain muutama kyläverkon kanssa toimiva työntekijä, joten vähäisten resurssien vuoksi edellytämme, että käyttäjät suorittavat itse vianetsintää tässä oppaassa olevien ohjeiden mukaan ennen yhteydenottoa kyläverkon ylläpitoon.

Ennen kuin otat yhteyttä pulmalinjaan tai kyläverkon ylläpitoon, selvitä valmiiksi ainakin seuraavat seikat:

- Osoite ja asunnon nro.
- Verkkoliittimen tunnus (ks. kuva 2).
- Koneesi saama IP-osoite (ks. kohta 4.2).
- Jos käytät tukiasemaa/reititintä, niin sen merkki ja malli.

Tukipyynnöt ilman näitä tietoja jätetään käsittelemättä, koska todennäköisesti näiden asioiden selvittämiskirjeenvaihtoon menisi enemmän aikaa kuin itse ongelman ratkaisuun.

### 4.1 Verkkoyhteys ei toimi – omatoiminen vianetsintä

Jos yhteys ei toimi, voit tämän tarkistuslistan ohjeita noudattamalla itse yrittää löytää vian.

1. Tarkista asunnon seinärasia. Jos rasian sisäinen pistoke on höllässä tai rasia on muuten silminnähden rikki, niin ota yhteys TYS:in sähkömieheen. Jos liitin tuntuu olevan kunnossa, jatka seuraavaan kohtaan.

2. Yritätkö käyttää kotoasi tuotua ADSL-modeemia seinärasian ja koneesi välissä? Se yhdistelmä ei toimi vaan lähinnä saa muidenkin yhteydet sekaisin, joten irrota modeemi pikaisesti. Jos käytät tukiasemaa/reititintä, liitä kone suoraan verkkokaapelilla seinärasiaan. Jos toimii ilman reititintä niin vika löytyi siitä. Jos ei, jatka seuraavaan kohtaan.

3. Palaako koneen verkkosovittimessa, eli verkkokortissa linkkivalo? Jos palaa, yhteys on kytketty ja todennäköisesti toimii, mutta koneen asetuksissa on jotakin vialla. Siirry kohtaan 8. Jos ei pala, siirry kohtaan 4.

4. Tarkista ettei verkkokorttisi ole kytketty pois (disabled) jostain kumman syystä. Jatka seuraavaan kohtaan.

5. Tarkista verkkojohto. Varmista, että verkkojohtosi on 8-napainen eikä käytössä ole esim. RJ-11-liittimillä varustettu puhelinjohto, ks. kuva 1. RJ-45 kaapelin pitää olla ehjä eikä siinä saa olla tiukkoja taitoksia tai solmuja. 25-metrinen kaapeli tiukalla kerällä estää myös datan kulkemisen. Verkkojohto ei saa myöskään olla ristikaapeli; sen voit tarkistaa katsomalla läpinäkyviä liittimien päitä vierekkäin ja että johdinten värit ovat samoin kummassakin liittimessä. Jos ne ovat samanlaiset, jatka seuraavaan kohtaan. Jos ei ole, johtosi on todennäköisesti vääränlainen, eli yleensä ristikaapeli.

6. Kokeile toista verkkojohtoa tietokoneeseesi. Varmista viimeistään tässä vaiheessa ettei kyseessä ole ristikaapeli. Jos toimii, on vanha johtosi rikkiäinen. Jos ei toimi, siirry seuraavaan kohtaan.

7. Mikäli asunnossa on useampia verkkopistorasioita, kokeile myös niitä. Asunnon aktiiviset liittimet näkee myös kyläverkon kotisivuilta. Jos mikään asunnon liittimistä ei toimi eli linkkivalo ei syty, siirry seuraavaan kohtaan.

8. Tarkista ettei palomuurisi ole "block all traffic" -tilassa. Voit kokeilla myös ottaa sen hetkeksi pois päältä ja katsoa josko se vaikuttaisi jotenkin. Tarkista myös ettei koneessa ole useita palomuureja aktiivisena samanaikaisesti Jos ei vaikutusta, siirry seuraavaan kohtaan.

9. Tarkista että verkkosovittimen ajurien asetuksissa Network Speed on joko Auto tai 10mb/s Full Duplex. Tarkista myös verkkoasetuksista, että TCP/IP-asetukset ovat automaattiset. Tarkista myös selaimen välityspalvelimen asetukset oppaan kohdan 3.3 mukaisesti. Jos ei vaikutusta, siirry seuraavaan kohtaan.

10. Tarkista koneesi IP-osoite tämän oppaan kohdan 4.2 ohjeiden mukaan. Jos IP on muotoa 86.50.xxx.yyy, yhteys toimii, mutta laitteistossasi on todellakin jotakin pielessä ja syy voikin olla erittäin työlästä löytää. Niitä voivat olla rikkiäinen verkkokortti tai emolevy, virus, rikkoutunut käyttöjärjestelmän rekisteri, tai muu ohjelmistopohjainen vika. Jos taas IP on 169-alkuinen, siirry seuraavaan kohtaan.

11. Kysy joltakin saman talon asukkaalta, toimiiko hänen verkkoyhteytensä. Jos toimii, on vika todennäköisesti omassa koneessasi tai liittymäsi on suljettu. Siirry kohtaan 12.

Jos verkko ei toimi muillakaan samassa talossa, on verkossa luultavasti laajempia

ongelmia. Voit ilmoittaa verkkokatkosta Pulmalinjalle (02 333 6000). Vaikka todennäköisesti kyläverkon ylläpito on jo tietoinen verkkokatkosta, kyseessä voi olla jokin ”pimeä vika”, jota ei voida suoraan nähdä millään käytössä olevalla automaatiikalla.

12. Mikäli sinulla on mahdollisuus siirtää koneesi kokeilua varten naapuriin, jossa on toimiva verkkoyhteys. Saat tällä tavalla lopullisesti varmistetuksi onko oma koneesi varmasti kunnossa. Mikäli naapurilla on toimiva (vaikkapa kannettava) kone, voit myös sillä kokeilla oman asuntosi liittimesi toimivuuden. Muista kokeilla omalla verkkokaapelillasi! Tämä eliminoi rikkiäisen kaapelin mahdollisuuden.

Mikäli et ohjeilla saa konettasi toimimaan verkossa, lähetä jokatapauksessa vikailmoitus sähköpostitse netmaster@yok.fi ja kerro mitä vianmäärittelyohjeilla on selvinnyt ja mitä mahdollisia virheilmoituksia olet havainnut. Kyläverkon ylläpito tarkistaa verkkoyhteyden ja tekee tarvittaessa kotikäynnin varmistaakseen ettei kyseessä ole sittenkin rikkoutunut kaapelointi tai vastaava fyysinen vika.

Jos mahdollista, jätä koneesi päälle ja verkkoon kytketyksi päiväsaikaan olit kotona tai et – kyläverkon asentajan on näin helpompi todeta ongelma ja että onko asia saatu korjattua.

## 4.2 IP-osoitteen tarkistus

### Windows

Valitse *Käynnistä* → *Suorita* (englanniksi: *Start* → *Run*, Windows Vistalla syötä seuraava komento hakukenttään) → anna komento cmd(tai Windows 98:ssa command) → ipconfig /all – IP-osoite näkyy rivillä *IP Address*.

### Mac OSX

Avaa *Järjestelmäasetukset* → *Verkko* → *Näytä: Verkon tila*

### Ubuntu 8.10

Valitse työpöydän *networking* ikonin alta → *connection information*.

Jos koneesi saama IP-osoite on:

**86.50.xxx.yyy** Osoite on oikea, verkkoyhteydet toimivat. Vika on luultavasti käyttämiesi ohjelmien asetuksissa. Tarkista ettet ole estänyt palomuurillasi (esim. Windowsin oma, F-Securen Client Security tai ZoneAlarm) ohjelmien pääsyä verkkoon, tai ettei selaimessa ole välityspalvelinta käytössä. Tarkista myös, ettei selaimessasi ole välityspalvelinta käytössä (ks. 3.3). Tarkista lisäksi verkkoasetuksista, että myös DNS palvelimen osoite on automaattinen (ks. kohta 3.2).

**169.254.xxx.yyy** Koneesi ei ole saanut lainkaan IP-osoitetta. Tarkista, että verkkojohto on hyvin kiinni verkkosovittimessa ja seinäpistokkeessa eikä ole puristuksissa tai tiukassa solmussa. Kokeile myös IP-osoitteen uudistamista, (ks. 4.3) (ota koneen palomuri pois käytöstä, jos sen asentamisen jälkeen kone ei ole saanut IP-osoitetta). Jos kaapelisi on todettu toimivaksi, sinun kannattaa ottaa

yhteyttä kyläverkon ylläpitoon.

**192.168.xxx.yyy, 10.xxx.yyy.zzz tai 0.0.0.0** Kone on saanut IP-osoitteen luvattomalta DHCP-palvelimelta ja ennen kuin ylläpito poistaa sen verkosta häiritsemästä, voi olla tiedossa jonkin aikaa ongelmia. IP-osoitteen uudistaminen saattaa korjata tilanteen, (ks. 4.3).

**Huom!** Jos käytössäsi on tukiasema tai reititin, koneesi saa aina sisäverkossasi 192.168- tai 10-alkuisen osoitteen normaalisti. Kytke koneesi suoraan kyläverkkoon nähdäksesi minkä osoitteen se saa kyläverkosta.

### 4.3 IP-osoitteen uudistaminen

#### Windows

Valitse *Käynnistä* → *Suorita* (englanniksi: *Start* → *Run*, Windows Vistalla syötä seuraava komento hakukenttään) → anna komento `cmd` (tai Windows 98:lla `command`) → anna seuraavat komennot: `ipconfig /release` → `ipconfig /renew`

#### Mac OS X

Omenavalikosta valitse *Järjestelmäasetukset...* → *Verkko*. Kohdassa *Näytä* valitse *Sisäinen Ethernet*. Paina *Uusi DHCP-laina* -nappia.

#### Ubuntu 8.10

Mene terminaaliin ja aja komento → **`sudo dhclient -r eth0`**

Järjestelmä kysyy tässä kohtaa salasanaasi. Tämän jälkeen kysytään DHCP palvelimelta uusi IP komennolla → **`sudo dhclient eth0`**

# 5 LIITTEET

## 5.1 Sopimusehdot

### Sopimus kiinteästä yhteydestä – Kyläverkko

Tämä sopimus sisältää Turun yliopiston tarjoaman kiinteän kyläverkkoyhteyden (palvelu) ehdot. Hyväksyessään sopimuksen käyttäjä sitoutuu noudattamaan yliopiston tietohallinnon antamia ohjeita, hyviä tapoja sekä Suomen lakia.

#### 1. Palvelun käyttäjän oikeudet ja velvollisuudet

##### 1.1 Ylläpito

Palvelun käyttäjä vastaa verkkoon liitettyjen laitteiden asianmukaisesta ylläpidosta ja riittävästä tietoturvasta. Käyttäjätunnusten, levytilan tai laskenta-ajan myyminen muille on kielletty ilman erillistä sopimusta tietohallinnon kanssa. Palvelun käyttäjä on vastuussa kaikesta mitä hänen liittymästään tehdään.

##### 1.2 Käyttö

Tietoliikenneyhteys on tarkoitettu ensisijaisesti opetusta, opiskelua ja tutkimusta tukevaan käyttöön. Laittoman tai hyvän tavan vastaisen materiaalin julkaiseminen tai jakelu maksusta tai maksutta sekä kyläverkon resurssien tarpeeton kuormittaminen on kielletty. Erityisesti kiellettynä verkon kuormittamisena pidetään ketjukirjeitten tai tarkemmin määrittelemättömälle vastaanottajajoukolle suunnattujen joukkopostitusten lähettämistä. Palvelun käyttäminen kaupallisen materiaalin jakeluun, julkaisuun tai muunlaiseen levittämiseen on kielletty ilman erillistä sopimusta tietohallinnon kanssa. Yhteyttä ei saa käyttää tietoturva-aukkojen etsimiseen tai muihin järjestelmiin tunkeutumiseen. Käyttäjän havaitsemista tietoturva-aukoista on välittömästi ilmoitettava kyläverkon ylläpidolle. Oikeudeton tiedon hankkiminen tai sen yrittäminen tekstin-, kuvan-, datasiirron tai muun vastaavan televiestin sisällöstä on kielletty ja voi johtaa rangaistusvastuuseen viestintärikoksena.

Käyttäjä on velvollinen noudattamaan tietohallinnon erikseen antamia ohjeita ja määräyksiä tietohallinnon tarjoamien verkkopalveluitten käytöstä ja näiden ehtojen soveltamisesta. Tietoja tällaisista ohjeista on saatavissa esimerkiksi tietohallinnon verkkosivustossa <http://www.cc.utu.fi/> sekä kyläverkon kotisivuilla <http://www.yok.fi/>

##### 1.3 Korvaus palveluitten käytöstä

Käyttäjä sitoutuu maksamaan palveluitten käytöstä kulloinkin voimassa olevan tietohallinnon palveluhinnaston mukaisen korvauksen. Palvelun käyttäjä on velvollinen korvaamaan yliopistolle vahingon, joka aiheutuu tämän sopimuksen ehtojen vastaisesta toiminnasta tai jonka käyttäjä muutoin tahallisesti tai tuottamuksellisesti aiheuttaa.

#### 2. Palvelun tarjoajan oikeudet ja velvollisuudet

Yliopisto vastaa kyläverkkoliittymän toimivuudesta. Kyläverkkoliittymällä tarkoitetaan käyttäjän tietoliikenneyhteyttä kyläverkkoon. Yliopisto ei vastaa taloudellisista menetyksistä tai muista vahingoista, jotka aiheutuvat teknisistä vioista, verkon kuormittamisesta tai ylläpidollisista toimista seuraavista käyttökatkoksista.

Pidempiaikaisista huoltoon liittyvistä katkoksista ilmoitetaan etukäteen. Vikatilanteiden korjaukset hoidetaan virka-aikana. Palveluun ei kuulu käyttäjän ohjelmistoista tai laitteistosta johtuvien ongelmien ratkaiseminen.

Yliopistolla on oikeus väliaikaisena toimenpiteenä ilman eri ilmoitusta rajoittaa selaista palveluiden käyttöä, joka merkittävästi kuormittaa verkkoa tai yliopiston atk-järjestelmiä tai joka lain, hyvän tavan, tämän sopimuksen ehtojen tai palvelujen käytöstä annettujen ohjeitten tai määräysten vastaisena voi vahingoittaa yliopiston toimintaa palvelujen tarjoajana.

Yliopistolla on mahdollisten tietoliikenneyhteyden käyttöön ja toimintaan liittyvien ongelmatilanteiden selvittämiseksi oikeus valvoa palvelun käyttäjän yhteyden kautta kulkevaa tietoliikennettä Turun yliopiston verkossa voimassa olevien ylläpitosääntöjen mukaisesti.

### **3. Sopimuksen ehtojen ja palvelujen hintojen muuttaminen**

Yliopistolla on oikeus muuttaa tämän sopimuksen ehtoja ja palvelujen käytöstä perittäviä korvauksia ilmoittamalla siitä käyttäjälle. Muutokset astuvat voimaan seuraavan laskutuskauden alusta lukien, poikkeuksena sellaiset välittömästi voimaan tulevat ehtojen muutokset, jotka aiheutuvat laista, viranomaisten määräyksistä tai muutoin yliopistoa palvelun tarjoajana velvoittavista säännöistä. Voimassa olevat säännöt ovat nähtävissä myös tietohallinnon verkko-osoitteessa <http://www.cc.utu.fi/> sekä kyläverkon kotisivuilla <http://www.yok.fi/>

### **4. Sopimuksen irtisanominen ja päättymisen**

Sopimus on voimassa toistaiseksi, kuitenkin enintään niin kauan kuin liittymän haltija asuu palvelun piiriin kuuluvassa asunnossa. Yliopistolla on oikeus purkaa sopimus lakkaamaan ilman irtisanomisaikaa välittömästi, mikäli palvelun käyttäjä ei täytä sopimuksen mukaisia velvollisuuksiaan tai muutoin käytä tietohallinnon palveluja tämän sopimuksen ehtojen tai tietohallinnon ohjeitten tai määräyksien vastaisesti.

Kummallakin osapuolella on oikeus irtisanoa tämä sopimus saattamalla irtisanomisen toisen osapuolen tietoon viimeistään kaksi viikkoa ennen haluamaansa sopimuksen päättymispäivää. Irtisanominen astuu voimaan kuukauden kuluessa irtisanomisen käsittelystä.

### **5. Yhteydenpito palvelun tarjoajan ja käyttäjän välillä**

Yliopiston tietohallinto hoitaa mahdollisen laskutuksen ja ilmoitukset sopimuksen ehtojen ja palveluhinnaston muutoksista sekä sopimuksen irtisanomisesta sähköpostitse. Tätä tarkoitusta varten palvelun käyttäjällä tulee olla voimassaoleva ja toimiva sähköpostiosoite ilmoitettuna TYS:in asukasrekisteriin. Mikäli sähköpostiosoite ei toimi, on tietohallinnolla oikeus keskeyttää palveluitten tarjoaminen, kunnes uusi, toimiva sähköpostiosoite on ilmoitettu TYS:ille.

### **6. Sopimuksen siirtäminen**

Käyttäjällä ei ole oikeutta siirtää tai muuten luovuttaa sopimusta kolmannelle osapuolelle ilman yliopiston kirjallista lupaa.

## 5.2 Sanastoa

**DHCP** tulee sanoista Dynamic Host Configuration Protocol. Käytännössä se tarkoittaa sitä, että kone kysyy käynnistyessään verkon DHCP-palvelimelta omia verkkoasetuksiaan. Kyläverkon DHCP-palvelin antaa kysyvälle koneelle oikeat verkkoasetukset: IP-osoitteen, aliverkon peitteen, reitittimen sekä nimipalvelimet.

Kyläverkossa on käytössä dynaamiset IP-osoitteet. IP-osoitteiden asetus kiinteillä manuaalisilla asetuksilla on kielletty.

**IP** tulee sanoista Internet Protocol ja sitä käytetään datapakettien reitittämiseen verkossa. Kyläverkossa käytetään toistaiseksi vain Internet-protokollan neljättä versiota (IPv4). Ipv6 otetaan käyttöön lähitulevaisuudessa.

**IP-osoite** on neliosainen numerosarja, joka yksilöi jokaisen Internet-verkkoon liitetyn koneen. Kyläverkossa IP-osoitteet ovat muotoa 85.50.xxx.yyy. **Kyläverkon oma DHCP-palvelin määrittää IP-osoitteen koneelle, sitä ei saa keksiä itse!** Jos yrität tätä, katkaiset vain yhteyden itseltäsi ja joltakulta toiselta käyttäjältä sekä pääset kaupanpäällisiksi ”jäähylle”.

**DNS** Domain Name System, eli nimipalvelin. Internetin laitteet kommunikoivat keskenään numeeristen osoitteiden avulla, joiden muistaminen olisi ihmisille toivotonta. Nimipalvelun ansiosta niiden sijasta voidaan käyttää helpommin muistettavia nimiä.

**MAC-osoite** tulee sanoista Media Access Control, muita nimiä ovat Ethernet-osoite ja laitteen fyysinen osoite, eli englanniksi hardware (HW) tai physical address. Se on 48-bittinen yksilöllinen luku, joka usein esitetään kuuden heksadesimaaliparin sarjana esim. 00-11-2F-E5-D0-FA. MAC-osoitetta käytetään Ethernet-verkoissa koneiden yksilöimiseen.

**Marsu** (*Cavia porcellus*) on Etelä-Amerikasta kotoisin oleva jyrsijä, josta on tullut suosittu kotieläin.

**TCP/IP** on protokollaperhe, jota käytetään liikennöintiin Internetissä ja siihen liitetyissä verkoissa.

**Full Duplex** tarkoittaa samanaikaista tiedonsiirtoa kumpaankin suuntaan eli kaistanopeudet sisään ja ulos ovat toisistaan riippumattomia. Kumpikin pää voi siis puhua samaan aikaan, eikä tarvitse painaa tangenttia. Kätevää!

**NAT** Network Address Translation, eli osoitteenmuunnos. Osoitteenmuutosta käytetään useimmiten reitittimissä, jolloin reititin jakaa yhden julkisen IP osoitteen usealle koneelle, muodostaen samalla julkisesta verkosta eristetyn sisäverkon. IP-osoitteiden NATtaus on tehokkaasti hidastanut IPv4 osoitteiden ehtymistä. Tosin kohta ne alkavat loppua ihan oikeasti. IPv6 protokollan pitäisi pelastaa Internet häilyvältä tuholta.