



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

TUTKINTOTYÖRAPORTTI

WLAN-VERKKOJEN KÄYTETTÄVYYS
Tietoturvallisuuden ja käyttäjän näkökulmasta

Päivi Koivunen
Katja Korpinen

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
tammikuu 2006
Työn ohjaaja: Paula Hietala

TAMPERE 2006



Tekijä(t)	Koivunen Päivi ja Korpinen Katja	
Koulutusohjelma(t)	Tietojenkäsittely	
Tutkintotyön nimi	Wlan-verkkojen käytettävyys tietoturvallisuuden ja käyttäjän näkökulmasta	
Työn valmistumis- kuukausi ja -vuosi	Joulukuu 2005	
Työn ohjaaja	Hietala Paula	Sivumäärä: 121

TIIVISTELMÄ

Tutkintotyön tarkoituksena on selvittää, johtuvatko Wlan-verkkojen suojauksen puutteet siitä, että tukiasemien hallintaohjelmien ja hallintaohjelmien käyttöohjeiden käytettävyydessä on puutteita vai siitä, että loppukäyttäjät eivät ymmärrä taustalla vaikuttavaa tekniikka eivätkä hallintaohjelmassa esiintyviä termejä. Tutkintotyön tarkoituksena on myös pohtia, miten voisimme parhaiten helpottaa ja tukea Elisan asiakkaita Wlan-verkon käyttöönotossa ja suojauksessa. Työn toimeksiantajana toimii Elisa Oyj:n Tampereen toimipisteen helpdesk.

Syventävää tietoa aiheesta olemme omaksuneet työssämme Elisa Oyj:n palveluasiantuntijoina. Lisätietoa aiheeseen on hankittu käytettävyyden, tietoturvallisuuden ja Wlan-tekniikan perusteoksista. Käyttäjänäkökulmaa tutkintotyöhön tuo käytettävyytutkimus tukiasemien hallintaohjelmista.

Käytettävyytutkimuksen perusteella Wlan-tukiasemien toimintavarmuudessa on vielä paljon kehitettävää. Wlan-tukiasemien hallintaohjelmia ja niiden käyttöohjeita tulisi kehittää eritasoisten käyttäjien tarpeisiin sopiviksi. Käytettävyytutkimuksen tulosten perusteella laadimme Elisan asiakkaille ja helpdesk-työntekijöille ohjeistuksen, joka jaettiin Elisa Shopiteihin asiakkaiden saataville. Laatimamme ohjeistuksen avulla käyttäjän tulisi selviytyä ongelmitta Wlan-verkon käyttöönotosta ja suojauksesta.



Author(s)	Koivunen Päivi and Korpinen Katja	
Degree Programme(s)	Business Information Systems	
Title	The usability of Wlan-networks from the point of view of end users and information security	
Month and year	December 2005	
Supervisor	Hietala Paula	Pages: 121

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to find out whether the problems in the Wlan-networks information security are due to lack of usability of the access points –manuals and manager programs or that the end-users don't understand the underlying technology of Wlan-networks or the terminology used in manager programs. The purpose of the thesis is also to consider how we could support and make it easier for Elisa's customers to enable and secure their Wlan-networks. This thesis has been ordered by helpdesk services at Elisa Ltd.

We have acquired deeper knowledge of the subject in our working life as a helpdesk agent in the Elisa technical support. More information of the subject has been gathered from literature about usability, information security and Wlan-networks. Usability study brings the end-users point of view to our thesis.

Based on the usability study, there is plenty to develop in the reliability of Wlan-access points. Wlan-access points manager programs and manuals should be developed so that they meet the requirements of different kinds of customers. Based on the results of the usability study we aim to write out a manual for the end-users so that they will be able to implement and secure their Wlan-network. This manual is for Elisa's customers and it will distribute to Elisa Shopits.

Keywords Wlan Information security Usability Usability study

Sisällysluettelo

1 Johdanto.....	11
2 Wlan–Wireless Local Area Network.....	13
2.1 Wlan–verkkojen historiaa.....	13
2.2 Langaton tiedonsiirto.....	14
2.2.1 Signaalin eteneminen verkossa.....	14
2.2.2 Langattoman tiedonsiirron ongelmat.....	15
2.2.3 Langattoman signaalin vahvistaminen.....	17
2.3 Wlan–verkon rakenne.....	18
2.4 Wlan–verkon laitteet.....	19
3 Tietoturva.....	21
3.1 Internetin uhat.....	21
3.2 Wlan–yhteyden suojaamisen erikoispiirteet.....	22
3.2.1 Ssid.....	22
3.2.2 Wep–salauus.....	23
3.3.3 Käyttäjän todentaminen.....	24
3.3.4 Muut uhat ja niiltä suojautuminen.....	24
4 Käytettävyys ja käytettävyyden arviointi.....	26
4.1 Käytettävyyden perustekijät.....	26
4.2 Käytettävyyden arviointi.....	32
4.3 Käytettävyyden arviointitapoja.....	33
4.3.1 Nielsenin kymmenen heuristista sääntöä.....	34
4.3.2 Käytettävyyden heuristinen arviointi.....	38
4.3.3 Käytettävyydestaus.....	39
5 Tutkimus.....	41
5.1 Käytettävyydestutkimus langattomista verkoista.....	41
5.1.1 Tutkimuksen lähtökohdat.....	41
5.1.2 Tutkimuksen kyselylomake.....	42
5.1.3 Tutkimuksen testitilanne pilotti- ja ensimmäisessä vertailuryhmässä.....	43
5.1.4 Tutkimuksen testitilanne toisessa vertailuryhmässä.....	43
5.1.5 Toisen vertailuryhmän arvioinnin perusteet.....	45
5.2 Tutkimustuloksia.....	46
5.2.1 Tukiasemien hallintaohjelmien arviointi.....	46
5.2.2 Johtopäätökset pilottitutkimuksesta.....	57
5.2.3 Ensimmäisen vertailuryhmän tulokset.....	58
5.2.4 Toisen vertailuryhmän tulokset.....	62
5.2.5 Tukiasemien käyttöohjeiden arviointi.....	64
6 Tulosten analysointia ja johtopäätökset.....	67
6.1 Johtopäätökset.....	67
6.2 Parannusehdotukset tukiasemien hallintaohjelmiin.....	67
6.3 Parannusehdotukset käyttöohjeisiin.....	69
6.4 Oman onnistumisen arviointi.....	70
Lähteet.....	71
Liitteet.....	73
Liite 1 Testiryhmän kyselylomake.....	73
Liite 2 Muistio pilottiryhmän testitilanteesta.....	80
Liite 3 Käytettävyydestutkimuksen tehtävät.....	81

Liite 4 Ensimmäisen vertailuryhmän muistio.....	83
Liite 5 Langattoman verkkoyhteyden käyttöönotto Zyxel 660HW-61:n avulla	85
Liite 6 Langattoman verkkoyhteyden käyttöönotto Siemens Gigaset SE 505:n avulla .	102

1 Johdanto

Wlan-verkkojen määrä ja suosio ovat selvässä kasvussa internet-loppukäyttäjien keskuudessa. Kasvavat ongelmat verkkojen tietoturvallisuudessa ovat lisänneet loppukäyttäjien huolestuneisuutta ja tietoisuutta oman yhteytensä tietoturvallisuudesta.

Tutkintotyön aihe pohjautuu sekä helpdeskin tehtävissä saatuihin käytännön kokemuksiin että ajankohtaisiin tapahtumiin, joista on kerrottu eri tiedotusvälineissä. Tutkintotyömme tarkoituksena on selvittää, johtuvatko Wlan-verkkojen suojausten puutteet siitä, että tukiasemien hallintaohjelmien käytettävyydessä on joitain puutteita vai siitä, että loppukäyttäjät eivät ymmärrä taustalla vaikuttavaa tekniikka ja hallintaohjelmassa esiintyviä termejä.

Tutkintotyössämme tutustumme Wlan-verkkojen rakenteeseen ja niiden tietoturvallisuuteen. Lisäksi perehdymme käytettävyyden teoriaan ja käytettävyyden arviointiin, jotta voimme analysoida ja ymmärtää käytettävyyteen vaikuttavia tekijöitä. Tutkintotyömme sisältää myös käytettävyystudkimuksen Wlan-tukiasemien hallintaohjelmista.

Käytettävyystudkimuksemme perustuu kahdessa eri vertailuryhmässä saatuihin testituloksiin ja niiden vertailuun. Vertailuryhmät suorittavat ennalta suunnitellut tehtävät ja vastaavat laatimaamme kyselylomakkeeseen. Tarkoituksena on saada ensikäden tietoa loppukäyttäjien käyttökokemuksista Wlan-verkoista. Vertailemme lisäksi itse Wlan-tukiasemien hallintaohjelmien käytettävyyttä Nielsenin heurististen sääntöjen perusteella.

Työmme toimeksiantajana toimii Elisa Oyj:n helpdesk-palvelut. Elisa Oyj on yksi Suomen suurimmista tele- ja tietoliikenneoperaattoreista. Helpdeskissä on huomattu kasvava tarve Wlan-verkkojen tukipyynnöille. Työtehtävistämme johtuen emme pysty vaikuttamaan testaamiemme laitteiden ja niiden hallintaohjelmien kehittämiseen ja toteutukseen. Opinnäytetyömme tarkoituksena ei siis ollut näihin asioihin vaikuttaminen laitevalmistajien kanavien kautta, vaan tarkoituksena oli miettiä, miten voisimme parhaiten helpottaa ja tukea Elisan asiakkaita Wlan-verkon käyttöönnotossa ja suojauksessa.

2 Wlan–Wireless Local Area Network

Ensimmäiset langattoman verkon apuvälineet kotiloissa olivat televisioon ja videoihin ilmaantuneet kaukosäätimet. Tietokoneissa on myös tämän tyyllisiä apuvälineitä, kuten näppäimistöt ja hiiret, joita voidaan käyttää langattomasti esimerkiksi infrapunan tai bluetoothin avulla. Langattomat lähiverkot ovat käytetyimmät sovellutukset langattomuudesta. Aluksi langattomat verkot olivat tiedonsiirtonopeuksiltaan hitaita sekä vaikeita asettaa toimintakuntoon. Ongelmia aiheutti eri valmistajien langattomien laitteiden yhteensopimattomuus. (Mikrobitti 4 2005:76-77.)

Standardien puuttuminen ja niiden aiheuttamat ongelmat ovat aikoinaan olleet nähtävissä myös muissa internetin toimintaan liittyvissä keksinnöissä. Tämä siksi, että kaikki valmistajat ovat halunneet tuoda markkinoille tuotteensa mahdollisimman nopeasti saadakseen voitot uuden teknologian saavutuksilla.

Nykyisin langattoman verkon käyttöönotto on helppoa ja langattomien yhteyksien käyttö onkin yleistynyt viime aikoina huomattavasti. Langattomuuden helppokäyttöisyys viehättää kotikäyttäjiä. Ikävät pölyä keräävät johdot voi heittää menneisyyteen ja juuri ostetussa kannettavassakin on langaton kortti valmiina. Langattoman verkon suosion on huomannut jokapäiväisessä työssä. Langattoman verkon toiminnasta tulee yhä enemmän asiakaskontakteja.

Langaton verkko tuo mukanaan myös ongelmia. Asiakkailta on tullut paljon kyselyitä liittyen langattoman verkon tietoturvaan. He ovat lukee neet lehdistä avoimista ja väärinkäytetyistä langattomista verkoista. Jotkut ovat jopa itse huomanneet vahingossa käyttäneensä naapurin avointa yhteyttä.

Onko langattoman verkon käyttöönotto ja käyttäminen sittenkään niin huoletonta ja helppoa, kuin annetaan ymmärtää? Seuraavien kappaleiden tarkoituksena on käydä läpi langattoman verkon toimintaperiaatteita ja tuoda näin vastauksia ja argumentteja tähän kysymykseen.

2.1 Wlan–verkkojen historiaa

Nicopolitidis, Obaidat, Papadimitriou ja Pomportsis (2003: 2) toteavat teoksessaan *Wireless Networks*, että jo Antiikin kreikkalaiset käyttivät kommunikointiin keinoja, jotka voidaan tulkita langattomaksi viestinnäksi. Ehkä erilaiset savumerkit ja tulet voidaankin tulkita langattoman viestinnän alkumuodoiksi. Varsinaisena virstanpylväänä voidaan pitää ensimmäistä radiolähetystä, joka tapahtui 1895 (Nicopolitidis ym. 2003: 2).

Ensimmäisestä radiolähetyksestä on vielä pitkä matka internetin vallankumoukseen ja Wlan-yhteyksien yleistymiseen. Wlan-yhteyksien kasvu

ajoittuu 1980-luvun puoleenväliin. Wlan-yhteydet kärsivät aluksi standardien puutteesta. 1980-luvun lopulla IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) perusti ryhmän IEEE 802.11 langattoman verkon standardien kehittämistä varten. Euroopan alueella on myös kehitetty omat standardinsa Wlan-yhteyksiä varten; HIPERLAN1 ja HIPERLAN2. (Nicopolitidis ym. 2003: 9.)

IEEE 802.11 –suosituksen ensimmäinen versio hyväksyttiin vuonna 1997. Suositusta ovat seuranneet kolme laajennusta IEEE 802.11a, IEEE802.11b ja IEEE802.11g. 802.11a –standardi tukee 54 Mbps:n siirtonopeuksia 5 GHz ISM (Industrial, Scientific and Medical)–alueella ja 802.11b –standardi tukee 11 Mbps:n siirtonopeuksia 2,4 GHz ISM –alueella. 802.11g –standardista on tulossa suosituin Wlan–standardi. Standardi tukee 54 Mbps:n siirtonopeuksia, kuten 802.11a –standardikin, mutta 2,4GHz:n taajuudella. Lisäksi tämä standardi on yhteensopiva b-standardin kanssa, mitä b ei ollut a–standardiin verrattuna. (Granlund 2001: 230; IEEE802.11.)

Erityisesti radioliikenteen kohdalla standardoinnille on erityistä tarvetta. Radiosignaalin leviämistä ympäristöön on huomattavan vaikeaa estää. Samalla taajuudella toimivat laitteet voivat merkittävästi häiritä toisiaan. Radioliikenteen kannalta tärkeimpiä standardisoinnin kohteita ovatkin taajuudet ja niiden käyttö. Radioliikenteen koordinoinnissa ITU (International Telecommunication Unit) on keskeinen toimija. ITU–järjestön synty ajoittuu jo 1860-luvulle. Suomessa radiotaajuuksia valvoo Telehallintokeskus. (Granlund 2001:7-10.)

2.2 Langaton tiedonsiirto

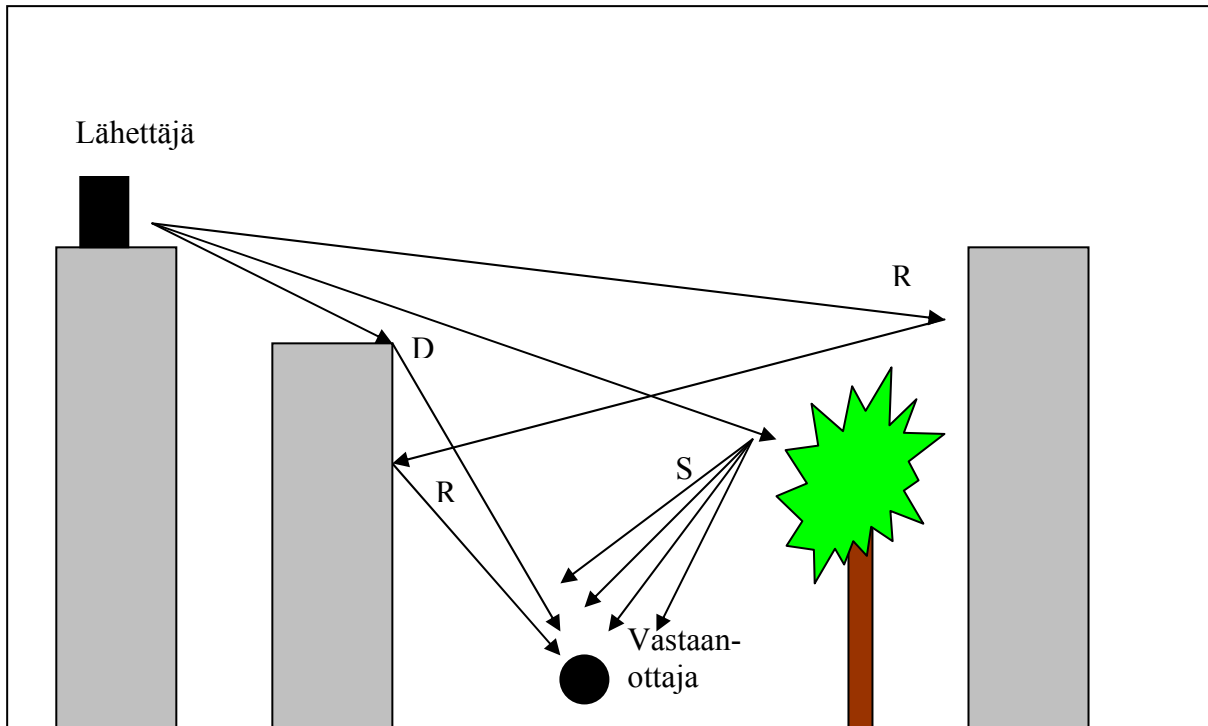
Langaton tiedonsiirto tapahtuu radioaaltojen avulla. Radiotaajuuksien jälkeen seuraava langattoman liikenteen käytössä oleva taajuusalue on infrapuna-alue. Tässä luvussa keskitytään radiotaajuuksia käyttäviin laitteisiin ja lähinnä niiden ominaisuuksiin.

2.2.1 Signaalin eteneminen verkossa

Radioaallot ovat tilassa liikkuvia sähkömagneettisia aaltoja. Radioaaltojen edetessä kohti vastaanottajaa, ne saapuvat eri teitä ja eri voimakkuuksilla vastaanottajalle (Kuvio 1). Signaalit summautuvat vastaanottajan antennissa ja vastaanottaja näkee vain yhden signaalin. (Granlund 2001:11.)

Radiosignaali heijastuu ympäristössä olevista esineistä ja saattaa kulkea näin ollen jopa kaksinkertaisen matkan lähettäjältä vastaanottajalle. Heijastuva signaali menettää matkallaan osan energiastaan ja tulee näin perille väärään aikaan ja osan tehostaan menettäneenä. (Granlund 2001: 15-16.)

Heijastuminen (reflection), pirstoutuminen (scattering) ja taittuminen (diffraction) ovat signaalin etenemistapoja verkossa (propagation). Nämä kolme etenemistapaa on selitetty kuviossa 1. Kuviossa heijastuminen on merkitty kirjaimella R, taittuminen kirjaimella D ja pirstoutuminen kirjaimella S.



Kuvio 1 Signaalin eteneminen verkossa (Nicopolitidis ym. 2003:34)

Heijastumista tapahtuu, kun signaali osuu kohteeseen, jonka tiheys on suurempi kuin signaalin aallonpituus. Leviämistä tapahtuu, kun signaali törmää esineeseen, jonka tiheys on samaa luokkaa kuin signaalin aallonpituus, jolloin signaalin energia jakautuu useaan eri suuntaan lähtevään signaaliin. Taittumista tapahtuu, kun signaali törmää läpäisemättömään kohteeseen. Törmäyskohdan takana muodostuvat toissijaiset signaalit menettävät suuren osan tehostaan. (Nicopolitidis 2003: 33.)

2.2.2 Langattoman tiedonsiirron ongelmat

Radioaaltojen avulla viestiminen ei ole täysin ongelmatonta. Eri rakennusmateriaalit ja muut samoilla radiotaajuuksilla toimivat laitteet saattavat heikentää signaalin voimakkuutta ja kantomatkaa. Vaimeneminen, häipyminen, monitie-eteneminen ja Doppler-ilmiö aiheuttavat häiriöitä signaaliin (Granlund 2001: 7-19). Siirtotien ongelmista seuraa luonnollisesti se, että siirrettävä tieto vääristyy, eikä vastaanottaja välttämättä pysty tulkitsemaan sitä oikein.

Vaimeneminen (attenuation) tarkoittaa signaalin tehon vähenemistä. Tähän vaikuttavat signaalin taajuus ja käytetty siirtotie. Vaimennus on suoraan verrannollista radioaallon taajuuteen; pienemmät taajuudet vaimenevat vähemmän kuin suuret. (Granlund 2001: 13-14.)

Häipyminen (fading) voidaan jakaa kahteen eri ryhmään; hidas häipyminen ja nopea häipyminen. Hidas häipyminen tarkoittaa vastaanotetun signaalin keskiarvon muuttumista. Tämä muutos johtuu esimerkiksi maaston muutoksista ja näköesteistä. Nopea häipyminen johtuu sekä lähettimen liikkeestä että monitie-etenemisestä. (Granlund 2001: 15.)

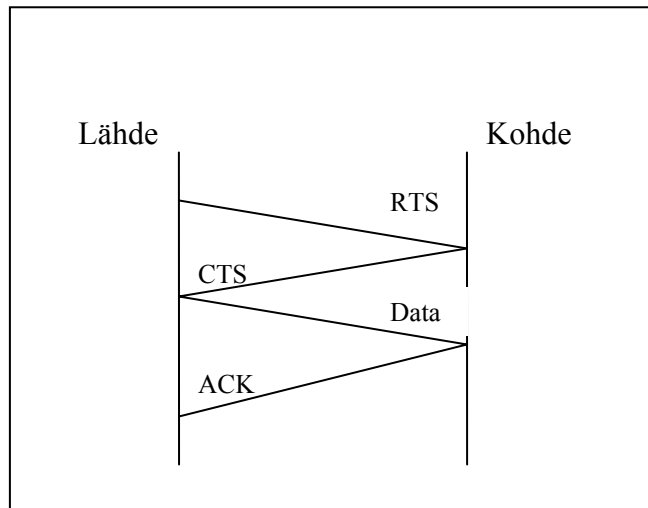
Doppler-ilmiö taas liittyy siihen, että joko signaalin lähettäjä liikkuu tai signaalin vastaanottaja liikkuu. Radiosignaalin voimakkuus vaihtelee jatkuvasti liikkeestä johtuen. Arkielämässä tämän voi huomata esimerkiksi kun kuunnellaan lähestyvän paloauton sireeniä. (Granlund 2001: 17-18.)

Näiden edellä mainittujen ilmiöiden lisäksi langattoman verkon tiedonsiirtonopeudet ovat myös langallista verkkoa hitaampia. Langallinen verkko ylittää 100 Mbps:n nopeuteen ja tällä hetkellä langaton ylittää vain 54 Mbps:n nopeuteen. Langaton verkko on myös langalliseen verkkoon verrattuna fyysisesti avoin. Langattoman verkon tietosuojaan liittyvistä riskeistä kerrotaan enemmän seuraavassa luvussa (Luku 3).

Langattoman tiedonsiirron ongelmiin liittyvät myös törmäykset verkossa. Langallisessa verkossa tätä ongelmaa ei ole, koska ethernet-laite osaa kuunnella ja lähettää signaalia yhtä aikaa. Langattomassa verkossa taas samalla kanavalla lähettäminen ja kuunteleminen yhtä aikaa häiritsee lähetettyä signaalia. (Bing 2002:4.)

Törmäys tuhoaa aina siirtotiellä olevan sanoman ja ongelma muodostuu-kin siitä, että törmäyksen havaitseminen langattomassa verkossa on lähes mahdotonta. IEEE 802.11 –standardin suosituksessa lähdetäänkin siitä olettamuksesta, että virheellinen sanoma on törmännyt ja kuittauksen puuttuminen merkitsee törmäyksen tapahtumista. (Granlund 2001: 241-242.)

Jotta törmäyksiltä välttyttäisiin käytetään IEEE 802.11 –standardissa määriteltä kanavanvaraus-menetelmää. Tiedonsiirto muodostuu siis tapahtumista. IEEE 802.11 –standardi käyttää sekä kaksivaiheisia että nelivaiheisia tapahtumia. Nelivaiheinen tapahtuma on selitetty kuviossa 2. Lähettäjä aloittaa tapahtuman lähettämällä kanavanvaraus-sanoman RTS (Request to Send) ja vastaanottaja, kanavan ollessa vapaa, CTS (Clear to Send)-sanoman. Tämän jälkeen siirretään itse dataa ja siirron onnistuessa vastaanottaja lähettää kuittauksen ACK (Acknowledgement). Kaksivaiheisiin tapahtumiin ei sisälly lainkaan RTS- ja CTS-sanomia. (Granlund 2001:242-252; Bing 2002:5.)



Kuvio 2 Signaalin kättelytapa (Bing 2002:5)

Langattoman tiedonsiirron ongelmiin liittyvät laitteiden virranhallinta ja riippuvuus sähköstä. Käytännössä tämä rajoittaa vapautta liikkuu sen veran, että laitteet tulee sijoittaa lähelle pistorasiaa. Kannettavien tietokoneiden akut paranevat koko ajan, mutta esimerkiksi tukiasema tarvitsee virtajohdon sähköpistorasiaan. (Mikrobitti 4 2005:77.)

2.2.3 Langattoman signaalin vahvistaminen

Langattoman siirtotien ongelmista seuraa luonnollisesti se, että siirrettävä tieto vääristyy eikä vastaanottaja välttämättä pysty tulkitsemaan lähetettyä tietoa. Virheellisten bittien määrästä suhteessa siirrettyjen bittien määrään käytetään termiä BER (Bit Error Rate). Luonnollisesti, jos kaistan nopeutta kasvatetaan BER suurenee. Vastaavasti linjanopeuden alentaminen ja kaistan leventäminen pienentävät BER-arvoa. Alla oleva taulukko (Taulukko 1) havainnollistaakin erittäin hyvin, miten nopeusluokka vaikuttaa signaalin kantavuuteen. (Granlund 2001:19, 257.)

Taulukko 1 Signaalin suorituskyky (Granlund 2001:257.)

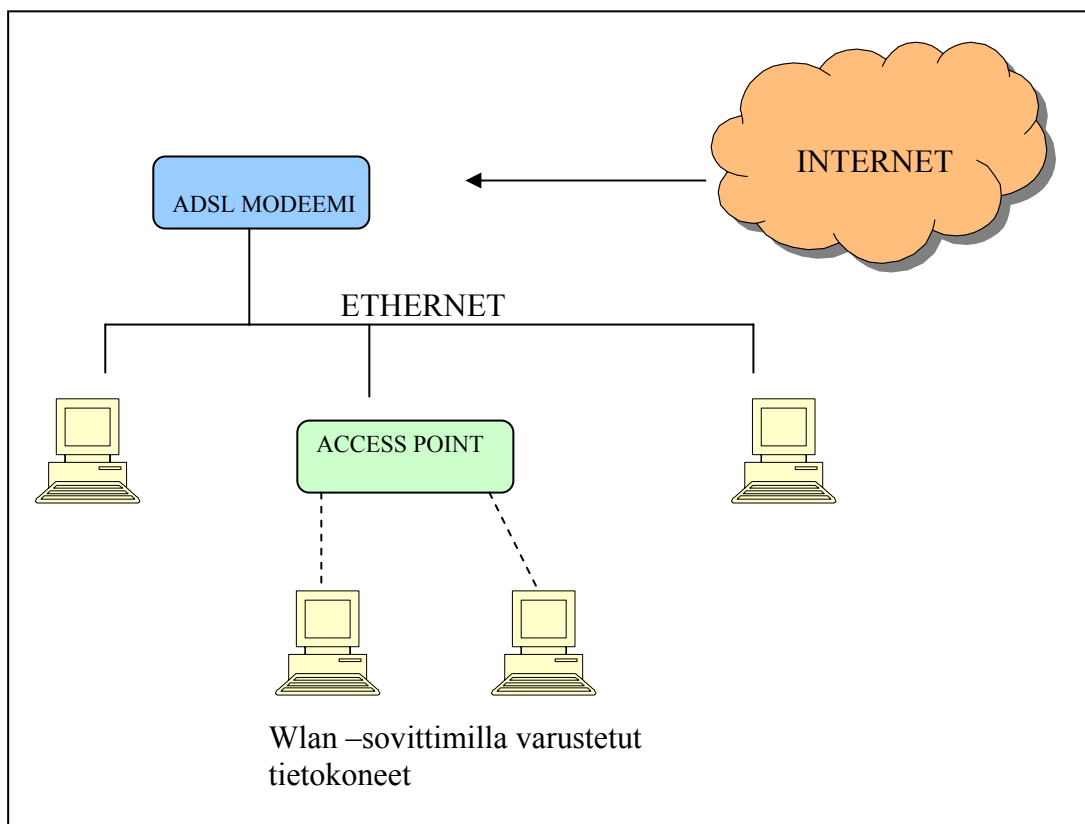
Nopeusluokka	Sisätiloissa	Sekalainen ympäristö	Esteetön näkyvyys
1 Mbps	50 metriä	120 metriä	540 metriä
2 Mbps	40 metriä	90 metriä	400 metriä
5,5 Mbps	35 metriä	70 metriä	300 metriä
11 Mbps	25 metriä	50 metriä	150 metriä

Langaton signaali on melko epäluotettava ja heikko, kantomatkat ovat pieniä. Erilaisia tekniikoita on kehitetty, jotta langattoman signaalin ongelmia voitaisiin minimoida. On kehitetty esimerkiksi erilaisia antennoja, jotka lähettävät samasta signaalista kopioita eri kanavia pitkin. Viestiin lisätään bittejä, joiden avulla vastaanottaja osaa pyytää virheellistä tai puutteellista viestiä uudelleen. Erilaisten tekniikoiden avulla pyritään enustamaan linjan häiriöitä ja muokkaamaan signaalia siten, että se pääsee

perille. Signaalia voidaan myös vahvistaa siten, että se jaksaa kantaa vastaanottajalle asti. (Granlund 2001:67-77.)

2.3 Wlan-verkon rakenne

Langattomat verkot voidaan jakaa kolmeen eri verkkorakenteeseen. Ad hoc-, infrastruktuuri- ja ESS-verkkoihin. Ad hoc –langattomassa verkossa ei tarvita tukiasemaa, vaan tietokoneet keskustelevat suoraan toistensa kanssa. Infrastruktuurisessa Wlan-verkossa tietokoneet ovat yhteydessä tukiaseman kautta toisiinsa ja langalliseen verkkoon, esimerkiksi internetiin (Kuvio 3). ESS-verkot ovat tarkoitettu kattamaan suurempia alueita ja niiden rakenteeseen kuuluukin useampia tukiasemia. (Bing 2002: 5-6; Nicopolitidis ym. 2003: 243-245; Ad hoc; Muller 2003: 1; Peer to peer.)



Kuvio 3 Tyypillinen Wlan-verkon rakenne kotikäyttäjällä

Infrastruktuurinen rakenne vastaa eniten kotikäyttäjien tarpeita, koska kotikäyttäjät käyttävät Wlan-verkkoa lähinnä internetissä surffailuun. Ad hoc – ja ESS-verkot ovat tarkoitettu enemmänkin yritysten käyttöön. Toki tavallinen kotikäyttäjänkin voi turvautua Ad hoc –verkkoon. Ad hoc –verkon avulla hän voi jakaa tietoa kahden koneen välillä ja tarvittaessa kytkeä toisen tietokoneen langallisena internetiin ja jakaa yhteyden tältä koneelta toiselle koneelle. Tämä vaatii jo sen verran osaamista, että moni käyttäjä turvautuu mieluummin infrastruktuurisen verkon kaltaiseen rakenteeseen.

2.4 Wlan-verkon laitteet

Kuvio 3 havainnollistaa tyypillisen kotikäyttäjän Wlan-verkon rakennetta ja laitteita. Kuvio ei välttämättä ole aivan täydellinen kuvaus kotikäyttäjän langattomasta verkosta. Kuten aiemmin on mainittu, kotikäyttäjä voi kytkeä tietokoneet toisiinsa myös ilman tukiasemaa. Joillain kotikäyttäjillä ei välttämättä ole yhtään tietokonetta kytkettynä langallisena Adsl-modeemiin.

Mikäli kotikäyttäjä haluaa käyttää langatonta yhteyttä, hän tarvitsee tietokoneisiinsa Wlan-sovittimen. Monissa uusissa kannettavissa tietokoneissa on integroituna langaton sovitin. Pöytäkoneisiin kotikäyttäjä joutuu yleensä ostamaan pci-kortin tai usb-sovittimen.

Monilla kotikäyttäjillä on jo entuudestaan käytössä jonkinlainen laajakaistayhteys. Aikoinaan kun käyttäjä on tämän yhteyden hankkinut, hänen on pitänyt ostaa Adsl- tai kaapelimodeemi. Nyt kotikäyttäjällä on edessä tukiaseman osto. Uusi internetin käyttäjä voi ostaa laitteen, jossa on sekä tukiasema että Adsl-modeemi. Tukiaseman eli Access Pointin tarkoitus on jakaa internet-yhteys langattomasti kaikille kodin tietokoneille (Mikrobitti 2004 / 3: 68).

Langatonta verkkoa rakennettaessa tulee ottaa huomioon sen kuuluvuus ja toimivuus. Varsinkin tukiasema kannattaa sijoittaa keskeiselle paikalle, jottei lähetetty signaali törmää esteisiin. Tietokoneiden sovitin-kortteja hankittaessa pitäisi myös miettiä hetki signaalin kuuluvuutta. Pci-väyläiset sovittimet laitetaan tietokoneen keskusyksikköön, joka momentti on sijoitettu seinää vasten. Kuuluvuus ei tällaisessa tilanteessa ole välttämättä paras mahdollinen. Tarvittaessa signaalin kuuluvuutta ja voimakkuutta voi parantaa erillisen antennin avulla. Mikäli käyttäjä haluaa, hän voi kuuluvuuden parantamiseksi turvautua ESS-verkkoihin, jolloin hänellä on esimerkiksi asunnossaan käytössä useita tukiasemia.

Testeissä käyttämämme laitteet

Esittelemme tässä tarkemmin kaksi tukiasemaa. Nämä tukiasemat ovat käytössämme myöhemmin tehtävässä käyttäjätutkimuksessa ja vertailussa.

Toinen tukiasema on Siemensin valmistama Siemens Gigaset SE 505 ja toinen Zyxelin valmistama Zyxel Prestige 660 HW-61. Suurin ero näiden laitteiden välillä on se, että Zyxelin tukiasema sisältää myös Adsl-modeemin. Siemensin Gigaset SE 505 on pelkkä tukiasema. Tässä ei ole tarkoituksenmukaista perehtyä Zyxelin Prestige 660 HW-61:n Adsl-modeemin ominaisuuksiin, vaan keskitymme Wlan-ominaisuuden vertailuun.

Molemmat laitteet tukevat kansainvälistä IEEE 802.11g –standardia. Standardin mukaisesti laitteen toimivat 2,4 GHz:n taajuudella 54 Mbit/s tiedonsiirtonopeudella. Molempien laitteiden konfigurointi ja asetusten tarkistaminen tapahtuu selainpohjaisen käyttöliittymän kautta. (IEEE802.11; Siemens 2005; Zyxel 2005).

Laitteiden turvallisuusominaisuudet ovat pitkälti samanlaisia. Molemmista löytyy 64 ja 128 bittinen Wep (Wired Equivalent Privacy)–salaus sekä Wpa (WiFi Protected Access)-tuki. Zyxelin tukiasemassa on vielä 256 bittinenkin Wep–salaus. Molemmista tukiasemista löytyy Mac-osoitteeseen perustuva suodatin. Siemensin tukiasemassa on myös url-osoitteeseen perustuva suodatin. (Siemens 2005; Zyxel 2005).

Perehdymme tarkemmin kyseisten tukiasemien ominaisuuksiin ja käytettävyyden arviointiin luvussa 5. Seuraavassa luvussa (Luku 3) käsittelemme Wlan-verkkojen tietoturvallisuuden erityispiirteitä ja suojauskeinoja, joita kummatkin laitteet tukevat.

3 Tietoturva

Tietoturvallisuus on suosittu aihe sekä tietotekniikka-alan kirjallisuudessa että alan oppilaitoksissa. Loppukäyttäjien tietoisuus verkkoyhteyksien tietoturvavaaroista kasvaa sekä omien käyttökokemusten että median tiedotuksen myötä. Kasvava kiinnostus tietoturvallisuuteen näkyy kansalaisopistojen ja muiden kurssikeskusten kurssien osanottajamäärissä. Vaikka kiinnostus tietoturvallisuutta kohtaan kasvaa, monet verkon käyttäjistä ovat edelleen täysin tietämättömiä verkon vaaroista. Langattoman Wlan-yhteyden käyttäjillä tietämättömyys uusista tietoturvauhkista korostuu, koska langattoman verkon suojauksessa on omat erikoispiirteensä.

Tässä luvussa käsittelemme yleisesti verkossa piileviä uhkia ja niiden torjuntamenetelmiä. Keskitymme syvemmin langattoman verkon vaatimiin erityisiin suojausmenetelmiin. Pyrimme tuomaan esille käyttäjän kannalta vaativiksi osoittautuneet tietoturva-aukot.

3.1 Internetin uhat

Mika Boström mainitsee kirjassaan Kotimikron tietoturva (2003: 60), että internet on vaarallinen paikka, mutta ei niin vaarallinen kuin uutiset ja tietoturvaluotteiden myyjät antavat ymmärtää. Boströmin mukaan loppukäyttäjän tavallisesti kohtaamat uhat internetissä voidaan jakaa kolmeen eri hyökkäysmalliin:

1. Salakuuntelu

Salakuuntelu tarkoittaa ulkopuolisen tahon suorittamaa urkintaa siitä, mitä salakuunneltavalla koneella tehdään. Pääasiassa salakuuntelevia ohjelmia käyttävät mainostajat, jotka haluavat tietoa asiakaskunnastaan, mutta vakavampaa salakuuntelu on silloin, jos sen kautta urkitaan tietoon esimerkiksi työverkon salasanoja.

2. Troijalaiset

Trojialaiset ovat ohjelmia, jotka naamioituvat osaksi jotain toista ohjelmaa. Niiden pääasiallinen tarkoitus on avata tietokoneeseen takaportteja ulkopuolisille ja ottaa vastaan toimintakomentoja tietokoneen ulkopuolelta.

3. Palvelunesto

Palvelunestohyökkäyksen tavoitteena on estää halutun sovelluksen, palvelimen tai kokonaisen verkon osan toiminta. (Boström 2003: 46, 24, 51.) Hyökkäyksessä hyökkääjä valjastaa käyttöönsä mahdollisimman monta tietokonetta, joilla hän hyökkää kohdettaan vastaan.

Internetissä piilee muitakin kotikäyttäjiä uhkaavia vaaroja, mutta niiden syvempi käsittely ei ole aiheemme kannalta oleellista. Loppukäyttäjä voi varsin helposti ja pienellä tietomäärällä tietoturvallisuudesta suojata koneensa näitä uhkia vastaan.

Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry TIEKE:n internetsivuilla (Tietoturvan huonetaulu) on loppukäyttäjälle oppaaksi tietoturvaan yksinkertainen lista:

1. Selvitä tiedon ja tiedoston alkuperä ennen käyttöä
2. Muista, että seinillä on korvat – useammat kuin arvaatkaan
3. Lukitse ovesi ja tietokoneesi, kun lähdet muualle
4. Käytä salasanoja, joissa on mukana muitakin merkkejä kuin kirjaimia, ja pidä ne salassa
5. Älä hätäile, äläkä varsinkaan toimi hätiköidysti
6. Ota talteen kaikki tarpeellinen, ennen kuin vahinko sattuu
7. Käytä ajantasaisia viruksentorjuntaohjelmia ja muita turvajärjestelyjä
8. Selvitä itsellesi oman organisaatiosi tietoturvajärjestelyt

3.2 Wlan-yhteyden suojaamisen erikoispiirteet

Langaton yhteys on haavoittuvaisempi salakuuntelulle, petokselle ja luvattomalle käyttöönnotolle, kuin tavallinen langallinen yhteys. Luvaton käyttäjä voi kaapata suojaamattoman langattoman signaalin missä tahansa sen kantomatkan sisäpuolella. Kärjistetysti voidaan sanoa, että suojaamaton langaton yhteys on kuin johdottaisi omasta yhteydestään avoimia ethernet-portteja kaikkialle. Porttien kautta kuka tahansa pääsisi käyttämään yhteyttä ja kaappaamaan sen kantamat tiedot. Harva Wlan-tuotteen loppukäyttäjä kuitenkaan suojaa langatonta yhteyttään. He siis tarjoavat avoimen portin yhteyteensä kenelle tahansa, joka sitä osaa etsiä.

Signaalin suojaamiseksi on olemassa sekä fyysisiä toimenpiteitä että ohjelmallisia suojauksia. Langattomien verkkojen ollessa harvinaisempia, niiden suojaaminen ei tuntunut tarpeelliselta verkkojen ylläpitäjien mielestä. Langattomat yhteydet olivat aluksi hitaita ja niitä oli käytössä esimerkiksi oppilaitoksissa, joissa nopea yhteys ei ollut yhtä tärkeää kuin se, että verkkoon pääsi kiinni helposti monista paikoista (Bing 2002: 115). Wlan-yhteyksien nopeuksien kasvaessa, niiden suosio loppukäyttäjien keskuudessa kasvoi. Kasvanut suosio kiinnitti huomion langattoman verkon tietoturvallisuuden heikkoon tilaan.

IEEE:n julkistettua 802.11b-standardin langattomista yhteyksistä alkoi langattomien yhteyksien suojaaminen. Standardi määrittelee kaksi erillistä suojausmenetelmää: verkkonimen (Ssid) ja Wep-salauksen. Näiden kahden suojausmenetelmän lisäksi voidaan käyttää standardiin kuulumattomia keinoja. Näitä keinoja ovat ohjelmalliset käyttäjän tunnistukset ja fyysiset suojakeinot.

3.2.1 Ssid

Ssid eli Service Set Identifier tarkoittaa langattoman verkon nimeämistä. Ssid:n määrittely on koko langattoman yhteyden suojaamisen peruselementti. Ssid on yhteinen nimi kaikille langattomassa verkossa oleville laitteille. Langattoman verkon tukiasema lähettää verkon nimeä kanto-

matkansa rajoissa kaikille kuunteleville laitteille, siksi ainoastaan sen käyttö langattoman verkon suojaukseen ei ole suotavaa.

Ssid määritellään langattoman tukiaseman hallintaohjelmaan. Verkon nimi on verkonhaltijan (loppukäyttäjän) päätettävissä. Tukiasemiin on tehdasasetuksena määritelty Ssid, esimerkiksi Connection Point. Tehdasasetuksen päälle jättäminen ei ole tietoturvallisuuden kannalta järkevää, sillä kuka tahansa laitteen tunteva tuntee laitteen oletusasetukset. Langattoman verkon suojaaminen kannattaakin aloittaa juuri Ssid:n muuttamisella.

Verkon nimen muuttaminen ei kuitenkaan yksin riitä yhteyden suojaamiseen. Ssid:n muuttamisen jälkeen olisi se muutettava salaiseksi. Kun Ssid muutetaan salaiseksi, verkon nimi on tiedettävä, jotta yhteyden saa käyttöönsä. Ssid ja sen salaaminen on jo hyvä alku langattoman yhteyden suojaamiseksi.

3.2.2 Wep-salaus

IEEE 802.11b-standardin mukainen toinen suojausmenetelmä on kehitetty vastaamaan langallisten verkkojen datasiirron suojausta. Wep-salaus eli Wired Equivalent Privacy käyttää salauksessa symmetristä tapaa, jossa samaa salausavainta ja -algoritmia käytetään sekä tiedon salaamiseen että purkamiseen. Wep-salauksen tavoitteena on:

- Kulunvalvonta (Access control): Estää luvattomien käyttäjien pääsyn verkkoon ilman asianmukaista salausavainta.
- Tietosuoja (Privacy): Suojaa langattoman verkon datavirtaa salaamalla (kryptaamalla) tiedot ja sallimalla salauksen purun (dekryptaamisen) ainoastaan oikealla Wep-avaimella. (Bing 2002: 116-119.)

802.11b-standardi määrittelee kaksi erilaista tapaa käyttää Wep-salausta langattomassa verkkoyhteydessä. Ensimmäisessä tavassa langattoman verkon laitteet käyttävät yhdestä neljään Wep-avainta. Laitteet jakavat käytössä olevat avaimet. Avaimia käyttäen laitteet voivat olla yhteydessä suojatusti. Ongelmana tässä tavassa käyttää salausavaimia on se, että useammalla jaetulla avaimella on suurempi vaara joutua vahingossa luvattoman käyttäjän käsiin. Toinen tapa suojausavaimien käyttöön on ”avaimien reititys” laitteelta toiselle. Tällä tavoin asetetut avaimet eivät ole koko verkon käytössä, vaan ainoastaan tietyn laitteen. Ongelma tämän menetelmän käytössä on sen hankaluus laitemäärän kasvaessa. (Bing 2002: 117.) Loppukäyttäjän kannalta Wep-salauksen tärkein anti on verkon salasanien luominen.

3.3.3 Käyttäjän todentaminen

Käyttäjän ei pitäisi päästä verkkoon ilman oikeaksi todentamista. Oikeaksi todentaminen voidaan toteuttaa joko muuttuvilla salasanoilla tai laitteen fyysisellä osoitteella. Salasanatunnistuksessa verkkoon pyrkivä saa tukiasemalta suojatun tekstitiedoston, joka sisältää verkon salasanan. Jos käyttäjällä on oikea salauksenpurkuavain, hän saa tekstitiedoston auki ja saa tietoonsa verkon salasanan ja siten pääsyn verkkoon. Menetelmän etuna on joka käyttökerralla muuttuva salasana.

Salasanasuojauksessa voidaan käyttää esimerkiksi Radius-palvelimia, joihin syötetään verkkokäyttäjien käyttäjätunnukset ja salasanat. Käyttäjän on siis verkkoon päästämiseen selvittävä useammasta salasanakyselystä. Hänellä on oltava verkon salasanan ja nimen lisäksi tiedossaan omat henkilökohtaiset käyttäjätunnuksensa ja salasanansa. Radius-palvelimen avulla voidaan valvoa tarkasti kuka verkkoa käyttää. Tavalliselle loppukäyttäjälle Radius-palvelimen käyttö on työlästä tai jopa mahdotonta, sillä tällaisia palvelimia ei muutaman käyttäjän takia kannata pystyttää. Sen sijaan yrityksille Radius-palvelin on suositeltava suojauskeino.

Laitteen fyysiseen osoitteeseen perustuvaa suojausta kutsutaan Mac-suojaukseksi. Mac-suojauksessa tukiaseman hallintaohjelmaan määritetään kaikkien niiden laitteiden fyysinen osoite, jotka kuuluvat verkon kokoonpanoon. Laitteen pyrkiessä verkkoyhteyteen tukiasema tarkastaa löytyykö laitteen osoite verkon kokoonpanon listalta. Jos osoite on listalla, laite saa yhteyden, muussa tapauksessa yhteys estetään.

Kun Mac-salaus yhdistetään salattuun ja muutettuun Ssid:hen ja Wep-salasaan loppukäyttäjän yhteys on huomattavan turvallinen. Näiden keinojen lisäksi on vielä olemassa muutama seikka, jotka langattoman yhteyden suojaamisessa tulisi ottaa huomioon.

3.3.4 Muut uhat ja niiltä suojautuminen

Langattoman verkon signaali kantaa tukiaseman kantomatkan suuruiselle alueelle. Signaali kantaa vahvuudestaan riippuen esimerkiksi seinien läpi. Signaalin kulkua kannattaa mahdollisuuksien mukaan rajoittaa pois sellaisilta alueilta, joissa vastaanottavia laitteita ei ole. Tukiaseman sijoittelu ei välttämättä tule ensimmäisenä mieleen puhuttaessa Wlan-verkkojen tietoturvallisuudesta, mutta se on yksi parhaimmista tavoista estää signaalin joutuminen väärin käsiin.

Tukiasema kannattaa mahdollisuuksien mukaan sijoittaa mahdollisimman kauaksi asunnon ulkoseinistä. Keskeinen paikka asunnossa luo sekä hyvät edellytykset signaalin kantamiselle asunnon sisätiloissa että estää signaalia kantamasta seinien ulkopuolelle. Jos tukiasemaa ei voida sijoittaa kuin ulkoseinän viereen, on mahdollista tukiaseman antennia suuntaamalla minimoida signaalin karkaaminen väärään suuntaan. Lisäksi tu-

kiaseman taakse seinää vasten voidaan sijoittaa esimerkiksi metallilevy, joka katkaisee signaalin pääsyn seinien ulkopuolelle.

Langattomien verkkojen suojaamisessa on siis omat erityispiirteensä, joista langallisen verkon käyttäjän ei tarvitse koskaan huolehtia. Turvattomuudestaan huolimatta langattomat verkot ovat edelleen kasvattaneet suosiotaan loppukäyttäjien keskuudessa. Tietoa verkkojen suojauksesta on saatavilla, mutta tietoa täytyy osata etsiä. Tietoisuutta turvattomuudesta lisää tietysti aiheen käsittely medioissa. Loppukäyttäjien kannalta kaikenlainen tiedotus turvallisuudesta on hyväksi, sillä mitä enemmän suojatut verkot lisääntyvät, sitä vähemmän väärinkäytöksiä langattomissa verkoissa tulee esiintymään.

4 Käytettävyys ja käytettävyyden arviointi

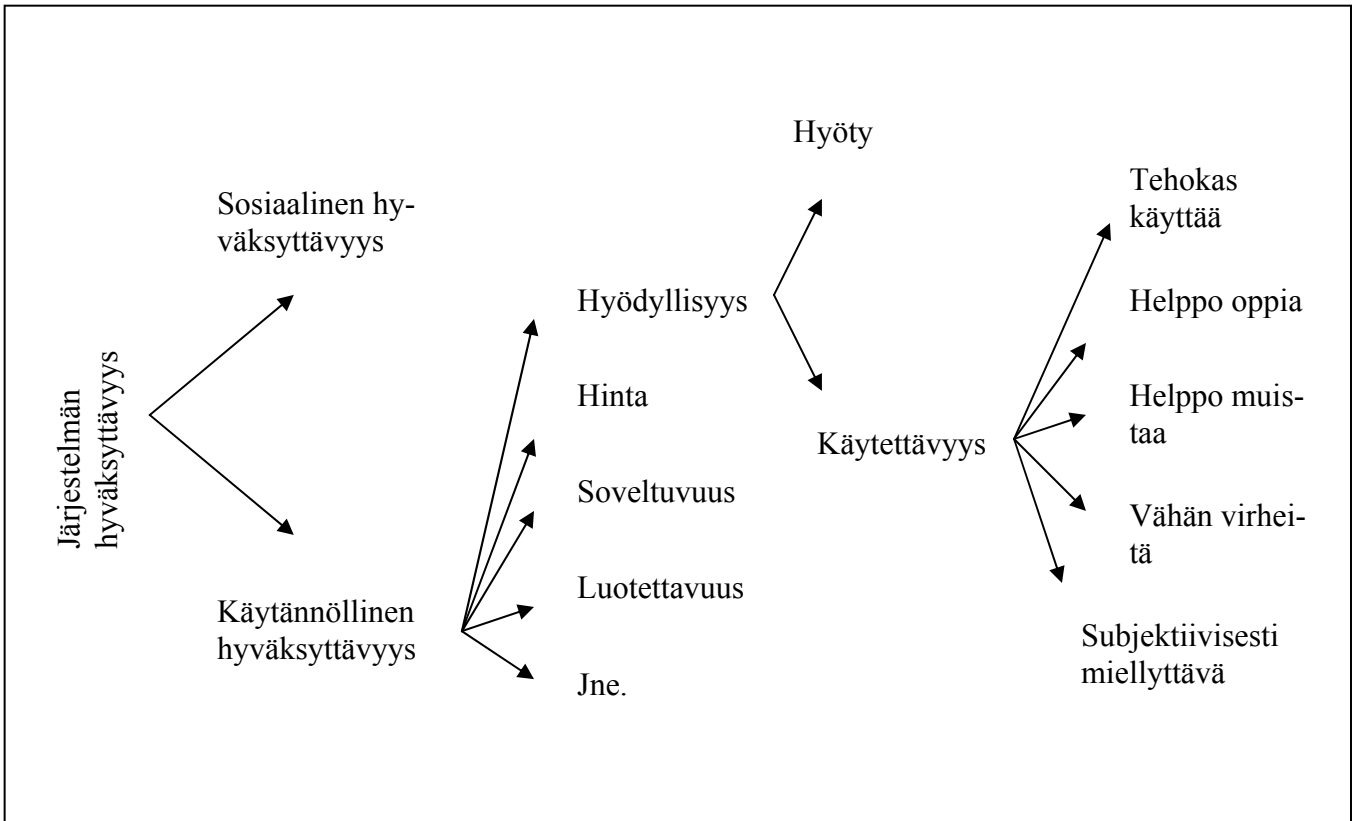
4.1 Käytettävyyden perustekijät

Käytettävyyttä ja sen käsitettä on alan kirjoissa kuvailtu eri tavoilla. Jokaisella tutkijalla ja kirjoittajalla on asiasta omanlaisensa mielipide. Esimerkiksi Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen ja Vastamäki (2002: 19) toteavat kirjassaan Käytettävyyden psykologia seuraavasti: ”Käytettävyys on menetelmä- ja teoriakenttä, jonka kautta käyttäjän ja laitteen yhteistoimintaa pyritään saamaan tehokkaammaksi ja käyttäjän kannalta miellyttävämmäksi.” Sen sijaan Antti Wiio tiivistää hyvin kirjassaan Käyttäjätalouden sovelluksen suunnittelu (2004: 131-134) yleisen periaatteen, jota noudattamalla voidaan pyrkiä parempaan käytettävyyteen: Mikäli käyttöliittymässä ovat selkeästi esillä kohteet, joita sovellus käsittelee ja käyttäjä pystyy helposti päättämään missä tilassa nämä kohteet ovat, mitä niille voi tehdä ja mikä on toimenpiteiden seurauksena vuorovaikutuksen tilanne, sovelluksen käyttö helpottuu huomattavasti.

Käytettävyyden määritelmää voidaan selventää myös määrittelemällä, mitä käytettävyyteen ei kuulu. Carol M. Barnum listaa kirjassaan Usability Testing and Research (2002: 5-6), mitä käytettävyys ei ole:

- Laadun tae (Quality assurance)
- Virheettömyyden tae (Zero defects)
- Lista suunnittelupiirteistä (Utility of design features)
- Tuotteen itseisarvo (Intrinsic in products)

Antti Wiio tuo teoksessaan Käyttäjätalouden sovelluksen suunnittelu (2004: 20-23) esille näkökulman, jonka mukaan käytettävyys on käyttöliittymää laajempi asia. Sovelluksen käytettävyys ei ole sama asia, kuin sovelluksen käyttöliittymän toimivuus. Sovelluksen käyttöliittymä toimii rajapintana ohjelmakoodiin. Mikäli käyttöliittymä on epäselvä tai vaikea käyttää, paraskaan ohjelmakoodi käyttöliittymän takana ei voi ohjelman käytettävyyteen vaikuttaa. Toisaalta paraskaan käyttöliittymä ei paranna sovelluksen käytettävyttä, mikäli sovelluksen takana oleva ohjelmakoodi ja toimintaperiaatteet on suunniteltu ja toteutettu huonosti.



Kuvio 4 Hyväksyttävyyden käsite (Nielsen 1993: 25)

Wiion lisäksi esimerkiksi Nielsen on pohtinut käytettävyyden sijoittumista koko tuotteen suunnittelun ja toteutuksen elinkaareissa. Käytettävyys onkin pieni osa-alue koko järjestelmän hyväksyttävyydestä (Kuvio 4). Järjestelmän hyväksyttävyyteen kuuluu muun muassa luotettavuus, soveltuvuus, hinta ja hyödyllisyys. Hyödyllisyyden yksi osa-alue on nimenomaan käytettävyys, johon vaikuttavat Nielsenin (1993: 26-27) mukaan seuraavat tekijät:

1. Oppimisen helppous
2. Tehokkuus
3. Muistamisen helppous
4. Tehtyjen virheiden määrä
5. Käyttäjien tyytyväisyys.

Käyttöliittymän suunnittelu

Käytettävyyden ja käyttöliittymän suunnittelun lähtökohtana tulisi aina olla käyttäjät ja heidän tarpeensa. Tämä edellyttää sitä, että tutustutaan ohjelmiston tai sovelluksen todellisiin käyttäjiin ja heidän tarpeisiinsa sekä perehdytään siihen tilanteeseen, jossa ohjelmistoa tai sovellusta tullaan käyttämään. Teknisen ratkaisun näkökulmat eivät saisi heijastua esimerkiksi käyttäjälle näkyvissä valikoissa, vaan niissä pitäisi ottaa huomioon nimenomaan käyttäjän tarve. (Wiio 2004: 71, 76, 85.)

Käyttöliittymän suunnittelussa on hyvä ottaa huomioon, että käyttäjällä voi olla aiempia kokemuksia ja näkemyksiä sovellusten käytöstä. Käyttäjän kohdatessa uuden sovelluksen, hänellä on apunaan joitain yleispäteviä taitoja, jotka hän omaa muiden sovelluksien käytön kokemuksista, esimerkiksi navigointitaitoja. Käyttäjällä on yleensä myös mielikuva siitä, mitä hänen tulisi kyseisen sovelluksen avulla tehdä. Lisäksi käyttäjä muodostaa tietyn ajatusmallin kyseisestä sovelluksesta aikaisemmin käyttämiensä samantyylisten sovellusten perusteella. (Wiio 2004: 131-134 151-153.)

Käyttöliittymäsuunnittelussa on paljon vakiintuneita tapoja suunnitella käyttöliittymää ja sijoitella käyttöliittymässä olevia objekteja. Sovellusten käyttäjät pitävät näitä vakiintuneita menetelmiä itsestään selvinä, jonka vuoksi niitä on turha mennä muuttamaan. Suunniteltuja ja toteutettuja peruseriaatteita tulisi noudattaa läpi koko käyttöliittymän, näin saadaan aikaan toimiva ja johdonmukainen kokonaisuus.

Ihanteellisessa tilanteessa sovelluskehityksessä mukana olevat eri alojen osaajat toimivat yhteistyössä käytettävyyden parantamiseksi. Sovelluskehityksessä mukana olevia eri alan osaajia ovat esimerkiksi visuaalisen viestinnän osaajat, typografian suunnittelijat, käyttöliittymän toiminnan suunnittelijat ja systeemisuunnittelijat. (Wiio 2004: 19, 54-61.)

Vaikka käytettävyyttä ei testattaisi ollenkaan, viimeisessä vaiheessa sen tekevät asiakkaat ottaessaan tuotteen käyttöön. Jokainen tuotteesta löytynyt käytettävyysongelma vähentää uskottavuutta tuotteeseen ja sen valmistajan luotettavuuteen. Lisäksi jokainen tuotteen julkistamisen jälkeen löydetty käytettävyysongelma on noin sata kertaa kalliimpaa korjata, kuin tuotteen suunnittelun alkuvaiheissa. (Nielsen 1993: 7-8.)

Webin käytettävyys

Käytettävyyden perusteoria pysyy samana riippumatta käytettävyyden osa-alueesta. Seuraavaksi perehdytään käytettävyyden erityispiirteisiin internetin eli webin maailmassa. Web-maailman ymmärtäminen on tärkeää, sillä testattujen tukiasemien hallintaohjelmat ovat internetiselainpohjaisia.

Webin käytettävyyden heikko tila johtuu suurimmaksi osaksi siitä, että webin sisältö on hyvin laaja ja sen käyttäjäkunta on vielä laajempi. Sivustojen tekijä voi sivuston aihepiiriin perustuen määritellä tyypillisen käyttäjän, jolle sivut suunnataan ja optimoidaan.

Jeffrey Veen toteaa kirjassaan *Web Design* (2002: 74) että: ”tällä hetkellä yksi www-suunnittelun suurimpia ongelmia on se, että käyttäjän on todella vaikeaa löytää etsimäänsä.” Vaikeus tiedon löytämiseen johtuu sekä laajasta käyttäjäkunnasta erilaisine osaamistasoineen että yhteisen näke-

myksen puutteesta sisällönluojilta siitä, millaisia web-sivujen tulisi olla ja miten niillä tulisi liikkua.

Veen esittelee kirjassaan kuvion 5 mukaisen web-sivun rakennemallin. Sivuston yläosa kertoo minne käyttäjä on saapunut. Sivuston vasemmassa reunassa on navigointialue, joka ohjaa käyttäjää sisemmälle sivustoon. Loput sivun pinta-alasta on jätetty sivuston sisällölle.



Kuvio 5 Internet-sivuston kolme osaa (Veen 2002: 48)

Yhdistävänä tekijänä web-sivuilla on alusta alkaen ollut Html-kieli. Html-kielen helppo rakenne ja opittavuus ovat lisänneet web-sivustojen räjähdysmäisesti. Ikävä kyllä Html-kieli ei puutu sivuston käytettävyyteen, vaan sen yleiseen rakenteeseen. Tästä johtuen web on tulvillaan sivustoja, jotka ovat vaikealukuisia, hankalia käyttää ja visuaalisesti luotaantyöntäviä.

Suuren käyttäjäkunnan lisäksi suuren haasteen web-suunnittelijalle asettaa laajan käyttäjäkunnan käyttämät laitteet ja internetselaimet. Käytettävyyden kannalta ajatellen web-sivuston tulisi olla optimoitu mahdollisimman monelle erilaiselle laitekoonpanolle ja internetselaimelle (Korpela & Linjama 2005: 17).

Käyttäjän internet-yhteyden nopeus vaikuttaa sivustojen avautumisnopeuteen erityisesti jos sivustolla on paljon kuvamateriaalia. Käytettävyyden näkökulmasta tarkastellen web-sivun tulisi avautua alle 10 sekunnissa, sillä muutoin käyttäjä hyvin nopeasti jättää sivun avaamatta.

Valmiin web-sivun tulisi siis olla tiedostokooltaan pieni, rakenteeltaan yleistä normia mukaileva, sisällöllisesti helppolukuinen ja optimoitu mahdollisimman monelle erilaiselle käyttäjälle ja laitteistolle. Web-

suunnittelu kirjassa (Korpela ym. 2005: 158) on laadittu lista, jolla valmiin sivuston voi vielä arvioida käytettävyyden kannalta. Kuten aikaisemmin on käynyt ilmi, hyvä käytettävyys ei ole pelkästään lista suunnittelupiirteistä. Web-suunnittelu kirjassa oleva lista antaa vinkkejä web-suunnittelun kannalta hyvään käytettävyyteen. Listan mukaan käytettävyyden kannalta on olennaista tarkistaa seuraavat seikat:

- Muuttuuko tekstin koko ja pysyykö sivu toimivana, kun Internet Explorerissa valitaan suurin tekstin koko?
- Onko teksti niin helppotajuista kuin sisällön luonne suinkin sallii?
- Antavatko sivulla olevat otsikot oikean käsityksen siitä, mitä sivulla on?
- Onko sivun kaikilla kuvilla järkevät tekstivaihtoehdot eli alt-määreet?

Psykologiset tekijät

Psykologisten tekijöiden selvittäminen on käytettävyytutkimuksen kannalta tärkeää, sillä ne pyrkivät selvittämään, miten käyttäjä toimii ja milloisten periaatteiden mukaan hän tekee päätöksiä ja oppii erilaisia käyttäytymismalleja. Käytettävyydestauksen kannalta merkittäviä psykologisia tekijöitä käytettävyydessä ovat:

- Kulttuurilliset muuttujat
- Biologiset tekijät
- Hahmolait
- Värit
- Muisti

Kulttuurilliset muuttujat tarkoittavat psykologisten tekijöiden osalta kaikkea ihmisten ei-biologisia tekijöitä ja ne pohjautuvat aina ennalta opittuihin asioihin. Näitä tekijöitä ovat kulttuuri, kieli, aiemmat tiedot ja taidot, tieteet, taiteet, uskomukset ja tavat. (Sinkkonen ym. 2004: 41-42.) Kulttuurilliset tekijät aiheuttavat ongelmia käytettävyyden todentamisessa, sillä esimerkiksi eri värit ja tekstin sijoittelutavan ymmärtäminen ovat kulttuuririippuvaisia. Kulttuurillisten erojen vuoksi monista laitteista ja tuotteista onkin julkaistu erilaisia versioita eri kulttuuripiireihin sopiviksi.

Biologiset tekijät liittyvät siihen, miten ihminen havaitsee ympäristönsä. Havaitsemiseen liittyviä tekijöitä ovat esimerkiksi näkö, kuulo, muut aistit ja tarkkaavaisuus.

Ihmisen havaintojärjestelmä ryhmittelee saamansa ärsykkeet kokonaisuuksiksi. Havaintojen yhdistelytapoja kuvaamaan on luotu käsitteet hahmolaeista. Käytettävyyden psykologia kirjassa (Sinkkonen ym. 2004: 102-103) on esitelty kahdeksan hahmolakia:

- Läheisyys
- Samanlaisuus
- Jatkuvuus

- Tuttuus
- Valiomuotoisuus
- Yhteinen liike
- Yhteenliittyminen
- Sulkeutuvuus

Suunnittelija voi hahmolakien mukaan suunnitteleamalla välttää sellaisen käyttöliittymän suunnittelun, joka hahmottuu käyttäjän mielessä eri tavalla kuin suunnittelija on tarkoittanut (Sinkkonen ym. 2004: 104).

Hahmolakien tehosteena käyttöliittymässä voidaan käyttää eri värejä. Värejä ei pitäisi käyttää liikaa, jos käyttäjän tulee muistaa värien merkitykset. Värimäärän tulisi korkeimmillaan pysyä noin viidessä värissä. Sijoittelun suhteen värien käytössä tulisi ottaa huomioon värien luoma syvyysvaikutus. Lämpimät, tummat ja puhtaat värit eivät siis ole hyviä taustavärejä. Toisaalta hyvin kirkkaita eri sävyisiä värejä, kuten sininen ja oranssi, ei pitäisi sijoittaa vierekkäin, sillä ne luovat liiallisen kontrastin ja vievät huomion itse asiasta. Sininen väri on hyvä valinta käyttöliittymän reuna-alueille, sillä se luo rauhallisen kehyksen keski-osan asia-alueille. (Sinkkonen ym. 2004: 155-156.)

Värien käytössä huomioitavaa on se, että kaikki käyttäjät eivät näe värejä. Käyttäjää ei koskaan pitäisikään jättää tilanteeseen jossa käyttöliittymän valinnat näkyvät ainoastaan värikoodauksilla.

Kaikki edellä mainitut seikat ihmisen havainnoinnin perusteista pohjautuvat muistiin. Pertti Saariluoman kirjassa Käyttäjäpsykologia (2004: 82-91) ihmisen muisti on jaettu neljään eri varastoon. Nämä neljä varastoa ovat pitkäkestoinen muisti, pitkäkestoinen työmuisti, työmuisti ja sensorinen muisti.

Käytettävyyden kannalta muistityypeistä on huomioitava se, että ihminen pystyy kerrallaan käsittelemään vain vähän uutta tietoa. Tiedonkäsittelyn ongelmaa voidaan yrittää ratkaista esimerkiksi suunnitteleamalla käyttöliittymästä niin hyvin jäsennelty ja selkeä, että sen toiminnot siirtyvät helposti pitkäkestoiseen muistiin. Pitkäkestoiseen muistiin siirtyminen tarkoittaa toiminnon oppimista. Oppiminen taas vapauttaa tiedon käsittelykapasiteettia lyhytkestoimmille muisteille.

Käytettävyyden näkökulmasta ihmisen ajattelu- ja ongelmanratkaisuprosessin tunteminen helpottaa hyvän käytettävyyden suunnittelua. Käytettävyydeltään toimivaksi suunnitellussa tuotteessa tiedot ja teot seuraavat toisiaan loogisesti suhteessa siihen päämäärään, mihin tuotteessa olisi tarkoitus pyrkiä (Saariluoma 2004: 123).

4.2 Käytettävyyden arviointi

Käytettävyyttä tulisi arvioida tuotteen koko suunnittelu- ja toteutusprosessin ajan. Ei riitä, että suunnitellaan tuote, toteutetaan se ja lopuksi testataan kuinka onnistuttiin. Tällainen toimintamenettely on melko riskialtista. Mitä jos valmiin tuotteen testauksessa löytyy vakavia puutteita ja suunnitteluvirheitä? Annetaanko viallisen ja toimimattoman tuotteen mennä markkinoille, vai aloitetaanko tuotteen suunnittelu ja toteuttaminen uudelleen alusta? Näiltä vaikeilta päätöksiltä säästyään siten, että testataan tuotetta suunnittelu- ja toteutusprosessin aikana.

Käytettävyyden arvioimiseksi pitää ensin määritellä, mitä on hyvä käytettävyys. Kuten aiemmin mainittu, hyvä käytettävyys ei rajoitu pelkästään hyvään käyttöliittymään, vaan käytettävyys on paljon käyttöliittymää laajempi asia. Käytettävyyttä voidaan arvioida, ja tuleekin arvioida, jo ennen varsinaisen käyttöliittymän suunnittelua. Suunnittelussa ja määrittelyssä esiin tulleita ajatuksia sekä erilaisia prototyyppejä voidaan testata, jotta esimerkiksi pystytään valitsemaan toinen kahdesta vaihtoehdoisesta toimintavasta. Tässä opinnäytetyössä testataan jo valmista, myynnissä olevaa, tuotetta, joten keskitymmekin tässä luvussa valmiin käyttöliittymän arviointiin.

Käyttöliittymän suunnitteluperiaatteet ja arviointikriteerit ovat oikeastaan toistensa vastakohtia. Suunnitteluperiaatteiden avulla ilmaistaan, kuinka käyttöliittymä tulisi toteuttaa ja arviointikriteerien perusteella taas katsotaan, kuinka näitä suunnitteluperiaatteita on noudatettu. Arvioimalla käytettävyyttä tuotteesta pyritään löytämään siinä olevia virheitä ja käytettävyysoongelmia. Käyttöliittymässä olevat virheet ovat ristiriidassa aikoihin sovittujen suunnitteluperiaatteiden kanssa ja käytettävyysongelmat taas ovat sellaisia kohtia käyttöliittymässä, jotka käyttäjät kokevat hankaliksi.

Käytettävyyttä ei arvioida pelkästään sen vuoksi, että löydettäisiin käyttöliittymässä olevia virheitä tai käytettävyysoongelmia. Käytettävyyttä voidaan arvioida esimerkiksi ohjelmiston tai sovelluksen tehokkuuden parantamiseksi. Tuotteen suunnitteluvaiheessa käytettävyyden arviointia voidaan hyödyntää silloin, kun tulisi päättää, kumpi valmistetuista prototyypeistä on toimivampi.

Järjestelmän virheiksi voidaan laskea kaikki ne suoritettavat toiminnot, jotka eivät saa aikaa haluttua tulosta. Järjestelmän arvioinnin kannalta tästä määritelmästä olisi syytä erottaa virheet, jotka käyttäjä ne tehtyään samantien korjaa ja jotka vain hidastavat käyttäjän toimintaa. Vakavat virheet tulisi luonnollisesti erotella pienistä virheistä ja erityisiä panostuksia tulisi käyttää vakavien virheiden aiheuttamien ongelmien poistamiseksi. (Nielsen 1993: 32-33.)

Arvioinnin tuloksena saadaan lista käyttöliittymän käytettävyysongelmista sekä vihjeitä, miten ylläpitää hyvää käytettävyyttä. Kaikkia löydettyjä ongelmia ei ole taloudellista yrittää ratkaista, vaan löydetyt ongelmat tulee priorisoida tärkeysjärjestykseen. Nielsen esittelee kirjassaan Usability Engineering kaksi eri tapaa priorisoida ongelmia.

Ensimmäinen niistä on yksiulotteinen asteikko (Nielsen 1993: 102-103):

0. Ei ongelma käytettävyyden näkökulmasta.

1. Vain ns. kosmeettinen ongelma – ei tarvitse korjata, ellei käytettävissä ole ”ylimääräistä” aikaa.
2. Pieni ongelma – tämän korjaamiselle tulee antaa alhainen prioriteetti.
3. Suuri ongelma – korjaamiselle tulee antaa korkea prioriteetti.
4. Katastrofaalinen ongelma – pitää korjata ensi tilassa, ennen kuin järjestelmä voidaan julkistaa tai ottaa käyttöön.

Nielsen esittelee myös kaksiulotteisen tavan arvioida löydettyjen ongelmien vakavuutta. Kaksiulotteisen tavan mukaan otetaan huomioon se, kuinka moni käyttäjäistä törmäsi tähän kyseiseen käytettävyysongelmaan ja kuinka suuri vaikutus työskentelyyn löydetyllä ongelmalla oli. Haluttaessa tässä arviointitavassa voidaan ottaa huomioon myös se, vaikuttaako löydetty käytettävyysogelma käyttäjän toimintaan vain sen ensimmäisellä ilmenemiskerralla, vai onko kyse jatkuvasta käytettävyysongelmasta. (Nielsen 1993: 104.)

Noudattamalla hyvään käytettävyyteen liittyviä toimintamenetelmiä saadaan aikaan huomattavia taloudellisia säästöjä (Nielsen 1993: 2). Käytettävyyteen panostettaessa taloudelliset säästöt eivät välttämättä näy välittömästi. Ne voivat vaikuttaa vasta esimerkiksi tuotteen myyntiin, kun sitä suositellaan käytettävämpänä vaihtoehtona. Toisaalta, mikäli ei oteta selvää käytettävyyden kannalta oleellisista tuotteen toiminnoista, tuotekehittelyssä ja käytettävyydessä voidaan panostaa sellaisiin ominaisuuksiin, joita asiakkaan eivät tuotteelta edes toivo, tai käytä kyseisiä ominaisuuksia. (Nielsen 1993: 3-4.)

4.3 Käytettävyyden arviointitapoja

Käyttöliittymän ja tuotteen käytettävyyttä voidaan arvioida erilaisin testimenetelmin. Käytettävyydestien avulla testataan ohjelman toimivuutta sen todellisten käyttäjien näkökulmasta. Käytettävyydestiin liittyvät usein myös erilaiset kyselyt tai muut taltiointimenetelmät, joiden avulla saadaan kerättyä testihenkilön mielipiteitä ja kokemuksia.

Käytettävyyden asiantuntijat ja tavalliset sovelluksen tai tuotteen käyttäjät voivat arvioida käyttöliittymän käytettävyyttä myös erilaisten ominaisuuslistojen avulla. Nämä listat sisältävät yleensä joukon toimintoja tai ominaisuuksia, joita hyvän ja toimivan käyttöliittymän tulisi omata.

Missä suhteessa käytettävyydestejä ja asiantuntijoiden arvioita sitten olisi hyvä käyttää, jotta saataisiin mahdollisimman kattava ja totuudenmukainen tulos? Käytettävyydestaus on erittäin kallista ja työlästä. Käytettävyydestauksesta saadut tulokset ovat erittäin kattavia ja käytettävyydestauksen avulla saadaan yleensä arvokasta tietoa nimenomaan sovelluksen niistä toiminnoista, joita sen todelliset käyttäjät tulevat tarvitsemaan. Toisaalta käytettävyydestauksessa otetaan yleensä kantaa vain sovelluksen tai ohjelman tiettyihin toimintoihin. Käytettävyydestin suorittajallehan määrätään tavallisesti etukäteen tietyt tehtävät, jotka hän koettaa suorittaa testin aikana. Asiantuntijan arviointi taas kattaa koko käyttöliittymän ja siinä otetaan yleensä kantaa käyttöliittymän yleisilmeeseen ja käytettävyysoongelmiin, ei pelkästään sovelluksesta tai ohjelmasta löydettyihin virheisiin.

Käytettävyydestien tuloksia tulee tarkastella luotettavuuden ja validiteetin (oikeellisuuden) näkökulmasta. Luotettavuus käytettävyydestissä tarkoittaa sitä, että tulokset ovat toistettavissa ja validiteetti sitä, tutkimustulos vastaa tutkimusasettelussa asetettuun kysymykseen. (Nielsen 1993: 165-169.) Näiden kahden mittarin ymmärtäminen on erittäin tärkeää tutkimustuloksien hyödynnettävyyden kannalta.

Seuraavissa alaluvuissa käymme tarkemmin läpi näitä erilaisia käytettävyyden arviointimenetelmiä.

4.3.1 Nielsenin kymmenen heuristista sääntöä

Nielsen esittelee teoksessaan Usability engineering (1993: 115) laatimansa kymmenen heuristista sääntöä:

1. Käytä yksinkertaista ja luonnollista dialogia
2. Käytä käyttäjän omaa kieltä
3. Minimoi käyttäjän muistikuorma
4. Tee käyttöliittymästä kauttaaltaan johdonmukainen
5. Anna käyttäjälle palautetta toiminnoista
6. Anna selkeä poistumistapa eri tiloista ja toiminnoista
7. Anna käyttäjälle mahdollisuus käyttää oikopolkuja
8. Anna virhetilanteissa selkeät virheilmoitukset
9. Vältä virhetilanteita
10. Anna riittävä ja selkeä apu ja dokumentaatio

Nämä säännöt sisältävät hyvän käytettävyyden peruspiirteitä ja –periaatteita. Nämä peruspiirteet eivät ole kovin yksityiskohtaisia ja niitä voidaan hyvin soveltaa erilaisten käyttöliittymien suunnitteluun ja arviointiin. Seuraavaksi käymme tarkemmin läpi nämä säännöt.

Käytä yksinkertaista ja luonnollista dialogia

Käyttöliittymien tulisi olla mahdollisimman yksinkertaisia. Jokainen ylimääräinen objekti käyttöliittymässä on yksi objekti lisää, joka käyttäjän

tulee opetella ja jonka toiminnan käyttäjä voi ymmärtää väärin. Käyttöliittymän toiminnallisuudet tulisi suunnitella siten, että ne vaativat mahdollisimman vähän navigointia käyttöliittymän sisällä. Ideaalilanteessa käyttöliittymässä on esitetty vain se informaatio, jota käyttäjä tarvitsee juuri silloin, kun käyttäjä sitä tarvitsee ja juuri siinä paikassa, jossa käyttäjä sitä tarvitsee. (Nielsen 1993: 115-116.)

Hyvä graafinen suunnittelu on tärkeä elementti pyrittäessä yksinkertaiseen ja luonnolliseen dialogiin. Käyttöliittymää suunniteltaessa tulisi perehtyä muun muassa hahmolakeihin ja siihen, miten erilaisten graafisten menetelmien avulla pystytään korostamaan tärkeitä elementtejä käyttöliittymässä. Graafisten elementtien lisäksi tulisi pohtia sitä, mikä informaatio on tärkeää esittää käyttöliittymässä. Liiallinen informaation määrä saa vain käyttäjän hämmentymään ja käyttäjän on isosta tietomäärästä vaikea hahmottaa hänelle oleellinen tieto. Tämä pätee käyttäjän mahdollisuuksiin valita eri käyttötoimintoja käyttöliittymässä. (Nielsen 1993: 117-121.)

Käytä käyttäjän omaa kieltä

Käyttöliittymän terminologian tulisi vastata käyttäjän omaa kieltä, ei järjestelmän kieltä. Käyttöliittymässä ei tulisi myöskään käyttää mitään sellaisia termejä, jotka voidaan tulkita väärin. Termejä ei tulisi käyttää esimerkiksi standardista poiketen. Mikäli mahdollista, järjestelmä tulisi toteuttaa käyttäjän äidinkielellä. Nämä edellä mainitut seikat eivät kuitenkaan tarkoita sitä, että jokaisessa käyttöliittymässä tulisi rajoittua ainoastaan niin sanottuun puhekieleen. Mikäli käyttöliittymällä on oma erikoistunut kohderyhmänsä, kuten esimerkiksi lääkärit, on alan termien käyttö käyttöliittymässä täysin hyväksyttyä, jopa suositeltavaa. Käyttöliittymän toiminnot tulisi esittää käyttäjän näkökulmasta. Esimerkiksi ostettaessa osakkeita käyttäjälle tulisi ilmoittaa, että ”Olette ostaneet 100 yrityksen X osaketta” ei ”Olemme myyneet Teille 100 yrityksen X osaketta”. (Nielsen 1993: 123-126.)

Käyttöliittymässä käytetyn kielen, termien ja toimintojen tulisi vastata käyttäjän mielikuvaa tehtävän suorittamisesta. Tällaisia mielikuvia voi olla vaikea havaita. Näiden mielikuvien havainnoinnissa auttaa se, että tutustutaan käyttäjiin ja heidän suorittamiinsa työtehtäviin. Tällaisten mielikuvien käyttäminen käyttöliittymässä madaltaa käyttäjän kynnystä oppia järjestelmän toimintaa, koska hän voi hyödyntää aiempaa osaamistaan. (Nielsen 1993: 126-128.)

Minimoi käyttäjän muistikuorma

Tietokoneet ovat hyviä muistamaan asioita tarkasti, siksi tätä tulisi käyttää hyväksi ja rajoittaa asioita, joita käyttäjän tulee muistaa. Käyttäjän muistikuormaa voidaan pienentää esimerkiksi antamalla käyttäjälle erilaisia vaihtoehtoja, joista hän voi valita. Kohdissa, joissa käyttäjältä vaa-

ditaan jokin syöte, käyttäjälle tulisi antaa esimerkki syötteen muodosta ja rajoituksista. Joissain tapauksissa yleisin valinta voidaan antaa syötekenttään oletusarvona. (Nielsen 1993: 129-130.)

Järjestelmän suunnittelussa voidaan käyttää hyväksi yleisiä toimintaperiaatteita, joita on jo käytetty aiemmin kehitellyissä sovelluksissa ja käyttöliittymissä. Windowsissa käytetty copy paste –toiminto on hyvä esimerkki tällaisesta. Tällaisten yleiskäyttöisten toimintojen käyttäminen pienentää käyttäjän muistikuormaa, kun komennot ja toimintaperiaatteet ovat käyttäjille jo entuudestaan tuttuja. (Nielsen 1993: 130-132.)

Tee käyttöliittymästä kauttaaltaan johdonmukainen

Johdonmukaisuus on yksi käytettävyyden peruseriaateista. Johdonmukaisuudessa ei ole kyse pelkästään käyttöliittymän visuaalisesta suunnittelusta, vaan johdonmukaisuutta ajateltaessa tulisi ottaa huomioon myös käyttöliittymän toiminnallisuudet ja tehtävä, jonka käyttäjä aikoo suorittaa käyttöliittymän avulla. (Nielsen 1993: 133.)

Jos käyttäjä tietää, että sama komento tai toiminto saa aikaan saman toimenpiteen kaikkialla käyttöliittymässä, käyttäjä voi käyttää tuotetta rauhallisin mielin. Käyttäjä voi jopa rohkaistua tutkimaan ohjelman toimintaa, koska hänellä on jo hallussaan ne taidot, joiden perusteella hän voi itsenäisesti opetella hänelle tuntemattomien osioiden käyttöä. Sama informaatio tulisi esittää aina samassa kohdassa käyttöliittymää samalla tavalla muotoiltuna. Erilaiset käyttöliittymän suunnitteluun tehdyt standardit, esimerkiksi yrityksen oma tyyliopas, auttavat ohjeidensa avulla johdonmukaisuuden säilyttämisessä. (Nielsen 1993: 132.)

Anna käyttäjälle palautetta toiminnoista

Järjestelmän tulisi jatkuvasti informoida käyttäjää siitä, mitä on tapahtumassa ja miten se on tulkinnut käyttäjän antamat komennot. Palautetta ei tulisi antaa vain virhetilanteissa. Järjestelmän antama palaute tulisi olla selkokielineen ja sen tulisi viitata käyttäjän tekemiin toimenpiteisiin ja antamiin syötteisiin. (Nielsen 1993: 134.)

Erityyiset palautteet ovat eri kestoisia. Jotkin palautteet ovat näkyvissä vain hetken ja poistuvat jonkin ajan kuluttua. Jotkin palautteet saattavat vaatia käyttäjän toimenpiteitä poistuaakseen näytöltä. Esimerkiksi palaute, joka kertoo, että tulostimen paperi on lopussa, poistuu ruudulta vasta, kun käyttäjä on lisännyt paperia tulostimeen. (Nielsen 1993: 134-135.)

Palautteet ovat erityisen tärkeitä tilanteissa, joissa järjestelmällä on pitkä vasteaika käyttäjän tekemiin toimintoihin nähden. Käyttäjälle tulisi antaa tieto siitä, että järjestelmä ei ole kaatunut ja se on suorittamassa käyttäjän haluamaa toimintoa. Tehtävän prosentuaalisen etenemisen näyttävä palauteikkuna on erittäin hyvä keino viestiä käyttäjälle tehtävän etenemises-

tä. Järjestelmän kaatuessa käyttäjälle pitäisi pystyä antamaan jokin viesti, ettei käyttäjän tarvitse miettiä, onko jotain tapahtumassa. (Nielsen 1993: 135-137.)

Anna selkeä poistumistapa eri tiloista ja toiminnoista

Käyttäjät eivät halua joutua tilanteeseen, josta heillä ei ole näkyvää ulospääsyä. Järjestelmän tulisi aina tarjota käyttäjälle helppo ulospääsy tilanteesta kuin tilanteesta, peruuta-painike on yleisin ratkaisu tällaisiin tilanteisiin. Toiminnon peruutettavuus tulisi olla selvästi näkyvillä, jotta käyttäjä voi siihen aina tarvittaessa turvautua. Toiminnon peruutettavuus tulisi olla käytettävissä sellaisissa tilanteissa, joissa järjestelmän vasteaika käyttäjän tekemiin toimenpiteisiin nähden on pitkä. Pitkään kestävä toimenpiteen tulisi siis aina olla peruutettavissa. (Nielsen 1993: 138-139.)

Toiminnan peruuttamismahdollisuus tulisi olla johdonmukaista läpi koko käyttöliittymän. Käyttäjä tottuu nopeasti tilanteeseen, että hän voi tarvittaessa peruuttaa tekemänsä toiminnon. Käyttäjä voi huoletta tutkia käyttöliittymää ja opetella käyttämään sitä, kun hän tietää, että jokainen toiminto on peruutettavissa, eikä mitään peruuttamatonta pääse tapahtumaan. (Nielsen 1993: 138-139.)

Anna käyttäjälle mahdollisuus käyttää oikopolkuja

Käyttöliittymän käyttö tulisi pitää mahdollisimman yksinkertaisena, mutta kokeneemmille käyttäjille on hyvä antaa erilaisia oikopolkuja usein suoritettavien tehtävien nopeuttamiseksi. Tällaisina oikopolkuina voivat toimia esimerkiksi erilaiset pikakuvakkeet tai näppäinyhdistelmät. Käyttöliittymässä voidaan käyttää erilaisia kirjanmerkkejä, joiden avulla käyttäjä voi nopeasti siirtyä johonkin kohteeseen, jonka valitsemiseen normaalitilanteessa tarvittaisiin useita valintoja esimerkiksi valikosta. Käyttäjän aikaisemmin tehdyt valinnat olisi hyvä tallettaa jonkinlaiseen historiatietoon, jotta niitä voidaan käyttää erilaisissa tilanteissa hyväksi. (Nielsen 1993: 139-142.)

Anna virhetilanteissa selkeät virheilmoitukset

Virhetilanteet ovat käytettävyyden kannalta kriittisiä kahdella eri tapaa. Ensinnäkin virhetilanteessa käyttäjän järjestelmän avulla suorittama tehtävä on vaarantunut, mutta toisaalta virhetilanteet ovat oivallinen tilaisuus opettaa käyttäjälle järjestelmän toimintaa. (Nielsen 1993: 142.)

Virheilmoitusten tulisi noudattaa seuraavia sääntöjä (Nielsen 1993: 142-144):

1. Virheilmoitus tulisi ilmoittaa selkeällä käyttäjän ymmärtämällä kielellä.

2. Virheilmoitusten tulisi mahdollisimman tarkasti kuvailla tapahtunut ongelma.
3. Virheilmoituksessa tulisi antaa käyttäjälle ratkaisuehdotus ongelman korjaamiseksi.
4. Virheilmoituksen tulisi olla kohteliaasti ilmaistu, eikä siinä tulisi laittaa virhettä käyttäjän syyksi.
5. Virheilmoituksen tulisi olla mahdollisimman lyhyt, mutta siitä pitäisi saada lisäinformaatiota esimerkiksi virheilmoituksessa olevan painikkeen avulla.

Vältä virhetilanteita

Monet tilanteet, joissa virhe voi tapahtua, ovat yleisesti tiedossa ja käyttäjän joutumista tällaiseen tilanteeseen tulisi välttää. Esimerkiksi aina kun käyttäjän pitää itse syöttää tietoa käyttöliittymän kenttiin, tapahtuu helposti kirjoitusvirheitä. Tällainen tilanne voidaan esimerkiksi välttää sillä, että käyttäjälle annetaan pudotusvalikko, josta hänen tulee valita valmis vaihtoehto. Erityisesti kriittisissä toimenpiteissä virhetilanteita voidaan välttää kysymällä käyttäjältä vahvistus tekemälleen toimenpiteelle. (Nielsen 1993: 145-146.)

Anna riittävä ja selkeä apu ja dokumentaatio

Idealisessa tilanteessa käyttöliittymä on niin helppo, että mitään ohjeita sen käyttöön ei tarvita, mutta tämä ei kuitenkaan päde käytännössä. Hyvät ohjeet eivät missään tilanteessa saa korvata käyttöliittymän käytettävyyden puutteita. (Nielsen 1993: 148-149.)

Käyttäjät eivät juuri koskaan lue manuaaleja, mutta yleensä he tarvitsevat järjestelmän ohjeita kahdessa eri tilanteessa (Nielsen 1993: 148-149):

1. Käyttäjä voi haluta kehittää taitojaan järjestelmän käytössä ja omaksua järjestelmän vaikeimpia ominaisuuksia ja käyttömahdollisuuksia.
2. Käyttäjä on pulassa ja tarvitsee ohjeita ja opastusta päästäkseen eteenpäin.

4.3.2 Käytettävyyden heuristinen arviointi

Käytettävyyden heuristinen arviointi perustuu heuristiikkoihin, joista kuuluisin ja käytetyin on Nielsenin heuristiset säännöt. Heuristiset säännöt koostuvat listasta sääntöjä ja ohjeita, joita noudattamalla käyttöliittymän tulisi olla käytettävyydeltään hyvä. Käyttöliittymän arviointi heurististen sääntöjen perusteella tapahtuu siten, että käyttöliittymä käydään läpi kohta kohdalta ja tutkitaan, vastaako käyttöliittymän toiminta sääntöjä.

Heurististen sääntöjen perusteella käyttöliittymän arviointia voi suorittaa yksittäinen henkilö. Henkilön osaamistasolla ei välttämättä ole merkitystä, vaikka löytyneiden virheiden ja käytettävyysongelmien määrä kasvaa

suhteessa henkilön osaamistasoon ja ammattitaitoon. Nielsenin mukaan henkilö, joka ei omaa ammattikokemusta käytettävyydestä löytää keskimäärin 22 prosenttia käyttöliittymän käytettävyysongelmista, kun taas ammattitaitoinen henkilö löytää noin 35 prosenttia käyttöliittymän käytettävyysongelmista. Käytettäessä useampaa arvioijaa, löydettyjen käytettävyysongelmien prosentuaalinen määrä luonnollisesti nousee. Arvioijien lukumäärän nostaminen yli viiden ei kuitenkaan enää nosta löydettyjen käytettävyysongelmien määrää suhteessa niin paljon, että se olisi taloudellista. Kymmenelläkin arvioijalla jää vielä noin kymmenys käytettävyysongelmista löytämättä ja jos viiden arvioijan avulla löydetään noin 75 prosenttia käytettävyysongelmista, jokainen voi laskea, kuinka paljon kannattavampia nämä viisi ensimmäistä arvioijaa ovat verrattuna viiteen seuraavaan arvioijaan. Ideaalinen arvioijien lukumäärä on siis kolmesta kuuteen henkilöä. (Kuutti 2003: 47-49, Nielsen 1993: 155-163.)

Heuristisen arvioinnin tuloksena syntyy lista käyttöliittymän käytettävyysongelmista. Listassa on myös kerrottu, mitä käyttöliittymän suunnitteluperiaatetta löydetty käytettävyysongelma rikkoo. Heuristisen arvioinnin tuloksena ei synny ehdotuksia käytettävyysongelmien korjaamiseksi. (Nielsen 1993: 159.)

4.3.3 Käytettävyystestaus

Käyttäjättestissä koehenkilö suorittaa sarjan tuotteen tai sen prototyypin käyttöön liittyviä tehtäviä. Testattavaksi toiminnoiksi kannattaa valita sellaisia tehtäviä, joita useammin kyseisen tuotteen avulla suoritetaan, jotta testituloksista olisi mahdollisimman paljon hyötyä tuotteen kehityksessä. (Kuutti 2003: 68, 72.)

Testin suorittavien koehenkilöiden tulisi edustaa mahdollisimman hyvin tuotteen todellista kohderyhmää. Jotta tämä olisi mahdollista, tuotteen todellinen loppukäyttäjäkunta tulisi tuntea mahdollisimman hyvin. Koehenkilöiden valinta onkin yksi käyttäjätestin ongelmakohdista. Tieto todellisista loppukäyttäjistä on monesti hataralla pohjalla tai tuote saattaa olla niin yleiskäyttöinen, että sillä ei ole kovinkaan tarkasti määriteltyä kohderyhmää olemassa. (Kuutti 2003: 68-72.)

Pikatestit

Pikatestit on tarkoitettu testaamaan tuotteen käytettävyyttä aivan suunnittelun alkuvaiheisiin. Pikatestejä voidaan käyttää jo ennen kuin tuotteesta on edes valmistettu yhtään prototyyppiä. Pikatesti tapahtuu hyväksikäyttäen käyttöliittymän näköiskuvia esimerkiksi projektorin heijastuskuvien avulla. (Wiio 2004: 218-219.)

Testitilanteessa käyttäjälle kerrotaan lyhyt taustatarina, jonka avulla hänelle kerrotaan, miksi hän on tätä kyseistä sovellusta juuri käyttämässä, mikä on lähtötilanne ja mitä hänen tulisi tehdä sovelluksella. Käyttäjän testin aikana tekemät muutokset voidaan esimerkiksi demonstroida teke-

mällä piirroksia heijastettuun kalvoon tai vaihtamalla käyttäjälle näytettyä kalvoa. (Wiio 2004: 218-219.)

Pikatestit kattavat yleensä vain pienen mutta olennaisen kokonaisuuden sovelluksen toiminnasta. Testihenkilöiden lukumäärän ei tarvitse olla yhtä suuri kuin varsinaisessa käyttäjättestissä. Suositeltavaa olisi, että testattavat henkilöt olisivat sovelluksen tulevia käyttäjiä, eivätkä esimerkiksi sovelluksen suunnittelijoita. (Wiio 2004: 221-223.)

Käytettävyydestit Käytettävyydesti suoritetaan yleensä laboratoriomaisissa olosuhteissa. Testitila tai laboratorio tulee varustaa asianmukaisin laittein ja laitteiden ja tuotteiden toimivuus tulee testata ennen varsinaista käyttäjättestiä esimerkiksi pilottitestin avulla. Testitilanteesta laboratoriossa pitäisi luoda mahdollisimman luonnollinen. Testitilanteen luonnottomuus onkin käyttäjättestien toinen ongelmakohdista. Testin tulokset vääristyvät helposti, kun koehenkilö tuntee olonsa tarkkailluksi. Tätä ilmiötä kutsutaan Hawthorne-ilmiöksi. (Kuutti 2003: 69-70, 73-74.)

Joitakin tuotteita, kuten sykemittareita, on mahdoton testata laboratorioolosuhteissa, jolloin erilaiset kenttätetit tulevat kysymykseen. Kuutti (2003: 74, 84-85) mukaan laboratoriotetit ovatkin jäämässä historiaan ja siirrytään enemmän erilaisiin kenttätesteihin ja mobileihin käyttäjättesteihin, jotka tapahtuvat käyttäjän luonnollisessa käyttöympäristössä.

Käyttäjättesti suoritetaan ennalta laaditun suunnitelman perusteella. Suunnitelmassa on kuvattu esimerkiksi koehenkilölle ennen testin aloittamista kerrottavat taustatiedot ja testitilanteen ja -paikan esittely, koehenkilön suorittamat tehtävät ja niiden määrä, tehtäviin maksimissaan käytettävä aika ja ongelmatilanteissa koehenkilön auttamisen rajat. Suunnitelmassa on otettu kantaa siihen, mitä tietoja koehenkilön käyttötottumuksista kerätään ennen koetehtävien suorittamista ja miten koehenkilöä haastatellaan tehtävien suorittamisen jälkeen.

Haastattelu ei ole ainoa mahdollinen tiedonkeräämisen tapa, koehenkilölle voidaan antaa myös kyselylomake täytettäväksi. Haastattelun ja kyselylomakkeen avulla saadaan selville koehenkilön subjektiivisia näkemyksiä tuotteen käytöstä. Nämä ovat tärkeää tietoa, sillä ne vaikuttavat tuotteen haluttavuuteen ja menestymiseen markkinoilla. (Kuutti 2003: 74-77, 86-87.)

Tärkeintä testitilanteessa käytettävyyso Ongelmien löytämiseksi on havainnoida käyttäjää ja kirjata ylös kommentteja tehdyistä havainnoista ja testin suorittamisen ongelmakohdista. Myöskään positiivisia huomioita ei tule jättää kirjaamatta. Testin suorittajaa tulisi kannustaa ajattelemaan ääneen. Tällä tavalla saadaan kerättyä paljon hyödyllistä informaatiota koehenkilön ajatuksista ja näkemyksistä.

5 Tutkimus

5.1 Käytettävyystudkimus langattomista verkoista

Opinnäytetyömme tarkoituksena on selvittää, johtuuko Wlan-verkkojen huono suojaustaso loppukäyttäjien tietämättömyydestä ja osaamattomuudesta vai Wlan-tukiasemien hallintaohjelmien käytettävyyssongelmista. Vastauksen saamiseksi päätimme suorittaa käytettävyystudkimuksen.

5.1.1 Tutkimuksen lähtökohdat

Käytettävyystudkimuksemme koostuu kahdesta vertailuryhmästä. Ennen varsinaista tutkimusta suoritamme pilottitutkimuksen, jonka avulla testamme kyselylomakkeen toimivuutta.

Pilottiryhmä koostuu Elisan asiakaspalvelun työntekijöistä, joille helpdesk järjestää Wlan-koulutuksen. Pilottiryhmän koko on noin 10 henkilöä.

Ensimmäisessä vertailuryhmässä on 12 henkilöä. Henkilöt on valittu ilmoittautumisen perusteella. Useimmilla ryhmän jäsenillä on Elisan internet-yhteys. Toisessa vertailuryhmässä on 6 henkilöä. Henkilöt ovat vapaaehtoisia ja heidät valitaan satunnaisesti Elisan liikkeissä asioivista asiakkaista ja Elisan omista työntekijöistä.

Tutkimuksessa ryhmien jäsenet tutustuvat joko Zykelin 660 HW-61 tai Siemensin Gigaset SE 505 tukiasemaan. Pyrimme siihen, että molempia tukiasemia testaa yhtä monta testiryhmän jäsentä. Testiin kuluisi liikaa aikaa, mikäli testiryhmän jäsen joutuisi käymään läpi molempien hallintaohjelmien konfiguroinnin. Lisäksi tässä tilanteessa testiryhmän jäsen olisi jo tutustunut aiheeseen toisen hallintaohjelman ja tukiaseman myötä, jolloin testin tulokset jälkimmäistä hallintaohjelmaa koskien eivät olisi täysin totuudenmukaiset. Aikaa testin suorittamiseen menee testaajan osaamistasosta riippuen puolesta tunnista kahteen tuntiin.

Ensimmäinen- ja pilottiryhmä saavat perehdytyksen Wlan-verkkojen toimintaan ja tukiasemien asetusten konfigurointiin. Perehdytyksen jälkeen ryhmän jäsenet konfiguroivat joko Zykel 660 HW-61 tai Siemens Gigaset SE 505 tukiaseman Wlan-yhteyden kautta internetiin.

Toinen ryhmä ei saa lainkaan perehdytystä Wlan-verkkojen toiminnasta ja asetusten konfiguroinnista. He saavat käyttöönsä myyntipakkauksen mukana tulevat käyttöohjeet ja laitteet.

5.1.2 Tutkimuksen kyselylomake

Käytettävyystudkimuksemme tuloksien keräämiseen laadimme kyselylomakkeen (Liite 1), jota muutettiin hieman pilottitutkimuksen palautteen pohjalta. Testiryhmän jäsenet täyttivät kyselylomakkeen käytettävyydestin yhteydessä.

Kyselylomakkeen ensimmäisessä osiossa keräämme tietoja käyttäjästä itsestään sekä käyttäjän kokemuksista tietokoneen ja internetin käytön suhteen. Kyselylomakkeen ensimmäisen osion tarkoituksena on selvittää, kuinka työläs ja vaikea tekemämme testi on käyttäjälle. Mikäli käyttäjällä on erittäin vähän kokemusta tietokoneen ja internetin käytöstä eikä lainkaan tietoa langattomista verkoista, tulee testistä todennäköisesti erittäin työläs ja haastava. Näiden tietojen perusteella voimmekin suhteuttaa ja arvioida itse testin lopputuloksia.

Kysymyksien 1 – 4 avulla saamme selville testin suorittajasta perustietoja eli sukupuolen, iän, talouden koon ja koulutustason. Näiden kysymyksien tarkoituksena on kartoittaa pohjatietoja testiryhmästä. Esimerkiksi koulutustasosta voi päätellä jotain henkilön osaamisesta. Pyrimme käyttämään näitä tietoja vertailussa.

Kysymyksien 5 – 7 avulla selvitämme käyttäjän tietokoneen käytön lähtökohtia. Kysymyksien avulla selvitämme onko käyttäjällä käytössään tietokone ja kuinka monta vuotta hän on sitä käyttänyt. Lisäksi kysymme päivittäisiä tietokoneen käyttötottumuksia. Näiden tietojen avulla voimme arvioida, kuinka kokenut vastaaja on tietokoneen käytössä ja kuinka helposti häneltä sujuu tietokoneen perustoimintojen käyttäminen.

Kysymykset 8 – 12 käsittelevät käyttäjän internetin käyttötapoja. Kysymyksien avulla selvitämme, onko käyttäjällä internet-liittymää kotonaan ja jos on, niin mihin hän sitä pääasiassa käyttää. Selvitämme myös millainen internet-liittymä on kyseessä ja kuinka kauan se on ollut käytössä. Näiden tietojen avulla voimme arvioida, kuinka kokenut käyttäjä on internetpohjaisten sovelluksien käytössä ja kuinka vaivatonta hänelle on omaksua tukiaseman selainpohjaisen hallintaohjelman käyttö.

Kysymykset 13 – 20 käsittelevät langatonta Wlan-verkkoa. Kysymyksiensä tarkoituksena on selvittää käyttäjän perustietoja langattomista verkoista ja niiden suojauksesta. Lisäksi kysymme käyttäjän halukkuutta ottaa langaton verkko omaan käyttöönsä. Näiden tietojen avulla voimme arvioida, onko käyttäjällä kokemusta langattomista verkoista.

Toisessa osiossa kysymykset koskevat tukiasemien hallintaohjelmia ja niiden käyttöohjeita. Kysymysten avulla pyrimme selvittämään, kuinka onnistuneet tukiasemien hallintaohjelmat ovat rakenteeltaan ja käytettävyydeltään. Lisäksi saamme tietoa siitä, kuinka vaivatonta langattoman verkkoyhteyden käyttöönotto ja asetusten määrittely on käyttäjän kannal-

ta. Kysymme toiseen testiryhmään osallistujilta, millaisia mielipiteitä heillä on tukiasemien käyttöohjeista.

Kysymys 22 liittyy testin ensimmäiseen osioon, jossa testin suorittajan tulisi kytkeä tukiasema tietokoneeseen ja mahdolliseen Adsl-linjaan. Kysymme käyttäjän mielipidettä tehtävän vaikeustasosta.

Kysymys 23 liittyy testin toiseen osioon, jossa testin suorittajan tulee avata tukiaseman hallintaohjelma ja kirjautua siihen sisään. Kysymme käyttäjän mielipidettä tehtävän vaikeustasosta.

Kysymykset 24 – 26 liittyvät testin osioihin 3 – 6. Testin osioissa käyttäjän tulee muuttaa hallintaohjelman avulla tukiaseman asetuksia ja ottaa luomansa langaton, suojattu verkkoyhteys käyttöön tietokoneella. Kysymyksien tarkoituksena on selvittää käyttäjän mielipide tehtävien suorittamisen vaikeustasosta.

Kysymyksien 27 – 32 avulla selvitämme käyttäjän mielipidettä hallintaohjelmien käytettävyydestä. Kysymme käyttäjän mielipiteen hallintaohjelmassa käytetystä kielestä, valikkorakenteesta, palautteenannosta ja ulkoasusta.

Kysymykset 33 – 38 koskevat tukiasemien hallintaohjelmien käyttöohjeita. Näihin kysymyksiin vastaa ainoastaan toinen testiryhmä, koska ensimmäisellä testiryhmällä ei ole käyttöohjeita saatavilla. Kysymyksien avulla selvitämme käyttäjien mielipiteitä käyttöohjeiden muodosta, havainnollisuudesta ja hyödyllisyydestä tehtävien suorittamisen kannalta.

5.1.3 Tutkimuksen testitilanne pilottiryhmässä ja ensimmäisessä vertailuryhmässä

Kuten olemme jo edellä maininneet, pilottiryhmä ja ensimmäinen vertailuryhmä saavat perehdytyksen Wlan-verkkojen tekniikkaan ja laitteisiin. Perehdytyksen kesto on noin kaksi tuntia. Lisäksi tukiasemien hallintaohjelmien käyttöliittymät käydään läpi käsiteltävien asetusten osalta.

Perehdytyksen jälkeen testin suorittajat saavat konfiguroitavakseen joko Zyxel 660 HW-61 tai Siemens Gigaset SE 505 tukiaseman. Lisäksi Wlan-yhteys tulee suojata asianmukaisin menetelmin.

Pilottiryhmä ja ensimmäinen vertailuryhmä täyttävät laatimamme kyselylomakkeen. Kyselylomake täytetään siten, että sen ensimmäinen osio täytetään ennen perehdytystä ja toinen osio koko testin jälkeen.

5.1.4 Tutkimuksen testitilanne toisessa vertailuryhmässä

Ennen testin alkua on tärkeää korostaa tutkimukseen osallistujille, että tutkimuksen tarkoituksena ei ole testata henkilöitä, vaan tukiasemien hallintaohjelmia, käyttöohjeita ja laitteiden asennusta. Testin tarkoituksena

on nimenomaan tutkia laitteiden ja ohjeiden käytettävyyttä, ei tutkimukseen osallistuneiden osaamistasoa.

Testitilanteessa toivomme testaajan ajattelevan ääneen, jotta saisimme runsaasti tietoa henkilön subjektiivisesta näkemyksestä. Olemme erityisen kiinnostuneita siitä, mitkä asiat käyttöliittymässä kiinnittävät käyttäjän huomiota ja mitkä asiat tuntuvat hänestä vaikeilta tai helpoilta. Olemme varanneet hetken aikaa testin suorittamisen jälkeen, jolloin käyttäjä voi esittää meille kysymyksiä aiheeseen liittyen. Käyttäjän kannalta on tärkeää käydä läpi testitilanne ja tehdyt tehtävät ja niistä heränneet kysymykset, jotta hänelle jää selkeä kuva testistä.

Testi (Liite 3) on jaettu analysoinnin ja suorittamisen helpottamiseksi osioihin. Jos testin suorittaja ei selviydy jostain osiosta, autamme hänet seuraavaan osioon, jotta saamme testin suoritettua loppuun asti. Annamme testin suorittajalle riittävästi aikaa selviytyä jokaisesta osiosta. Testin eteneminen on tärkeää, jotta saamme testin suorittajan mielipiteet hallintaohjelman toimivuudesta ja käytettävyydestä sekä Wlan-verkon asentamisesta.

Testin ensimmäisessä osiossa testin suorittajan tulee kytkeä testaamansa tukiasema langallisesti kiinni tietokoneeseen sekä Adsl-linjaan. Testaajan on myös saatava laitteisiin virrat päälle.

Testin toisessa osiossa on tarkoituksena saada avattua tukiaseman hallintaohjelma. Testaajan on tarkistettava tietokoneen saama ip-osoite ja tarvittaessa syötettävä tietokoneen TCP/IP -asetuksiin kiinteä ip-osoite. Testaajan tulee osata syöttää tukiaseman oletusyhdyskäytävän ip-osoite internet-selaimen osoiteriville saadakseen auki tukiaseman hallintaohjelman. Aukaistakseen hallintaohjelman käyttäjän tulee syöttää annettuun kenttään käyttöohjeissa mainittu salasana ja mahdollinen käyttäjätunnus.

Testin kolmannessa osiossa testaajan tulee määritellä hallintaohjelmaan perusasetukset. Tämä tarkoittaa sitä, että he osaavat laittaa hallintaohjelmasta DHCP-palvelun päälle ja määritellä verkolle nimen eli Ssid:n.

Testin neljännessä osiossa käyttäjän tulee osata katsoa Windows XP:n asetuksista, että siellä näkyy hänen luomansa langaton verkko. Käyttäjän tulee osata ottaa kyseinen langaton verkko käyttöön.

Testin viidennessä osiossa käyttäjän tulee suojata juuri luomansa langaton yhteys. Tämä vaatii sitä, että käyttäjän tulee osata ottaa yhteys uudelleen langattomaan tukiasemaan tekemiensä muutoksen jälkeen testin toisen osion kaltaisesti. Käyttäjän tulee vaihtaa verkon nimi eli Ssid ja piilottaa se. Lisäksi käyttäjän tulee suojata verkossaan liikkuva data wep -salausavaimella / salasanalla.

Testin kuudennessa osiossa käyttäjä yhdistää koneensa suojattuun langattomaan verkkoon. Käyttäjän tulee osata luoda uusi langaton yhteys, jonka Ssid eli verkon nimi on piilotettu ja verkko on salasanasuojattu.

Toinen vertailuryhmä täyttää myös laatimamme kyselylomakkeen. Kyselylomakkeen ensimmäinen osio täytetään ennen testin alkua ja toinen osio koko testin jälkeen.

5.1.5 Toisen vertailuryhmän arvioinnin perusteet

Tässä kappaleessa määrittelemme, millaisiin suorituksiin toisen testiryhmämme jäsenien tulisi yltyä, jotta tehtävät olisi suoritettu kohtuullisella tasolla. Tämä on tärkeää, jotta voimme arvioida onko testi suoritettu onnistuneesti. Tässä kappaleessa määrittelemämme arviointiperusteet toimivat todellisten testitulosten vertailupohjana.

Ensimmäisen tehtävän osalta kohtuullinen suoritus sisältää koko tehtävän onnistuneen suorituksen. Tehtävässä testin suorittajan tulee kytkeä tukiasema tietokoneeseen ja Adsl-linjaan. Lisäksi testin suorittajan on saatava virrat päälle sekä tukiasemaan että tietokoneeseen. Mielestämme ensimmäinen tehtävä on luonteeltaan niin yksinkertainen, että kokemattomammankin käyttäjän tulisi tästä selviytyä ohjeiden avulla.

Toisen tehtävän osalta testin suorittajan pitäisi saada syötettyä käyttöohjeissa mainittu tukiaseman oletusyhdykskäytävän osoite internet-selaimen osoiteriville. Ip-osoitteen tarkistaminen saattaa osoittautua käyttäjälle haastavaksi. Mielestämme on kohtuullista olettaa, että testin suorittaja osaa ohjeita tulkitsemalla avata tukiaseman hallintaohjelman.

Kolmannessa tehtävässä testin suorittajan tulee osata vaihtaa Ssid tukiaseman hallintaohjelmasta. Suorittajan on tarkistettava tukiaseman perusasetukset. Mielestämme on kohtuullista olettaa, että käyttäjä ohjeiden perusteella ja hallintaohjelman valikoita selaamalla osaa vaihtaa verkon nimen eli Ssid:n.

Neljännän osion hyväksyttävässä suorituksessa käyttäjän tulisi osata tarkistaa Windows XP:n verkkoyhteyksistä, että hänen luomansa langaton verkkoyhteys on näkyvillä ja yhdistäminen siihen on mahdollista. Verkkoyhteyden tarkistaminen ja langattomaan verkkoon yhdistäminen saattaa osoittautua kokemattomalle tietokoneen käyttäjälle ylivoimaiseksi tehtäväksi.

Viidennessä osiossa tehtävän suorittajan tulee kirjautua uudelleen hallintaohjelmaan ja vaihtaa verkon nimi sekä ottaa käyttöön seuraavat suojausasetukset. Testaajan tulee piilottaa verkon nimi ja asettaa verkolle salasana Wep-salausavaimella. Kohtuullisessa suorituksessa testin suorittajan tulee osata kirjautua hallintaohjelmaan ja tehdä verkon nimelle tarvittavat muutokset, koska nämä toimenpiteet ovat tulleet jo tutuiksi aiem-

mista osioista. Wep-salauksen asettaminen saattaa olla käyttäjälle hankalaa.

Viimeisessä tehtävässä käyttäjän tulee luoda Windows XP:ssä uusi langaton verkkoyhteys, jolla hän ottaa käyttöön juuri luomansa suojatun langattoman verkkoyhteyden. Kohtuullisessa suorituksessa käyttäjän tulee löytää ohjauspaneelisti verkkoyhteydet, josta uusi langaton yhteys luodaan. Varsinainen yhteyden luominen voi olla käyttäjälle liian hankalaa, koska tarkkaa ohjeistusta siihen ei ole.

Kuten edellä olemme maininneet testin tarkoituksena ei ole testata testin suorittajan osaamistasoa. Emme odota testaajien selviytyvän tehtävien suorittamisesta täydellisesti pelkkien tukiasemien käyttöohjeiden perusteella. Mielestämme on tärkeää viedä käyttäjä kaikkien tehtävien läpi, vaikka käyttäjää jouduttaisiin neuvomaan tehtävien loppuun saattamiseksi.

5.2 Tutkimustuloksia

5.2.1 Tukiasemien hallintaohjelmien arviointi

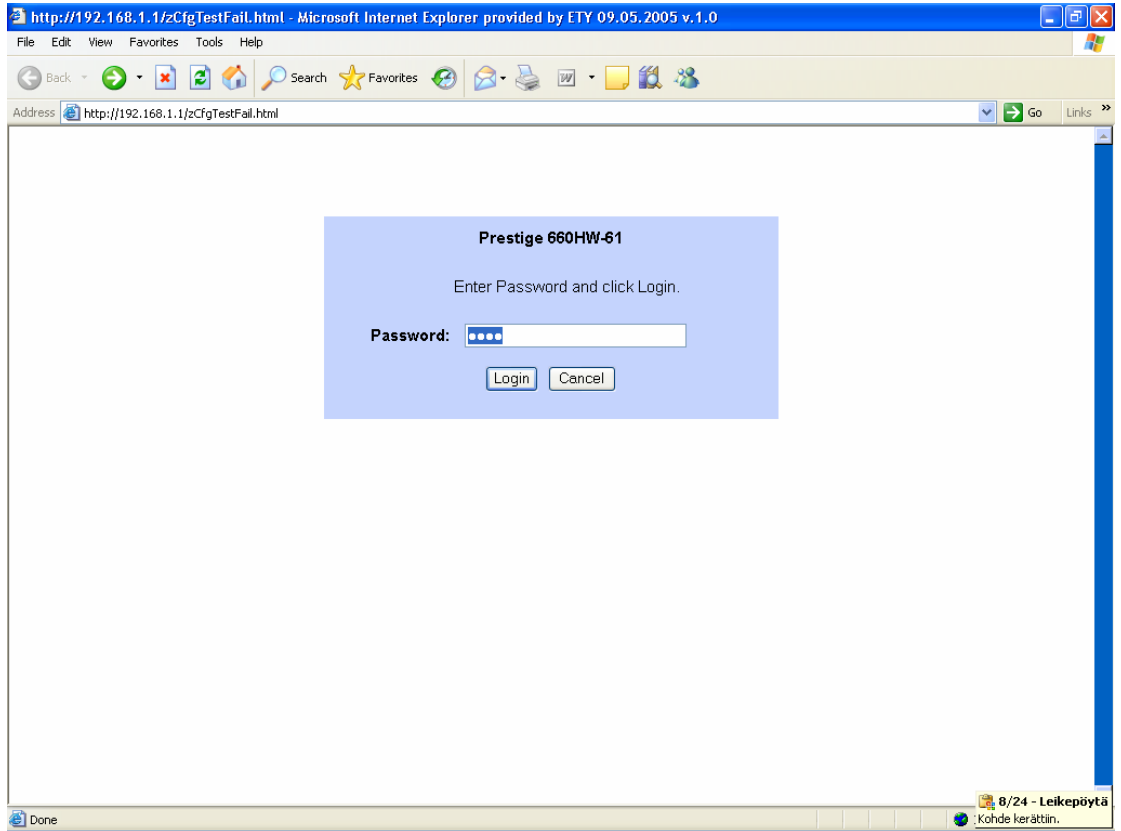
Tukiasemien hallintaohjelmat ovat internetselain-pohjaisia ja englanninkielisiä. Arvioimme tukiasemien hallintaohjelmien käytettävyyttä Nielsenin kymmenen heuristisen säännön perusteella. Nielsenin säännöt on selitetty luvussa 4.3.1. Kävimme läpi hallintaohjelmien valikoita ja etenkin niitä kohtia jotka ovat tärkeitä Wlan-verkon käyttöönoton ja suojauksen kannalta. Testasimme hallintaohjelmat kahdella eri internetselaimella. Testatut selaimet olivat Internet Explorer 6.0. ja Mozilla Firefox 1.0.3.

Zyxel HW660-61

Zyxel HW660-61 tukiaseman myyntipakkaus sisältää:

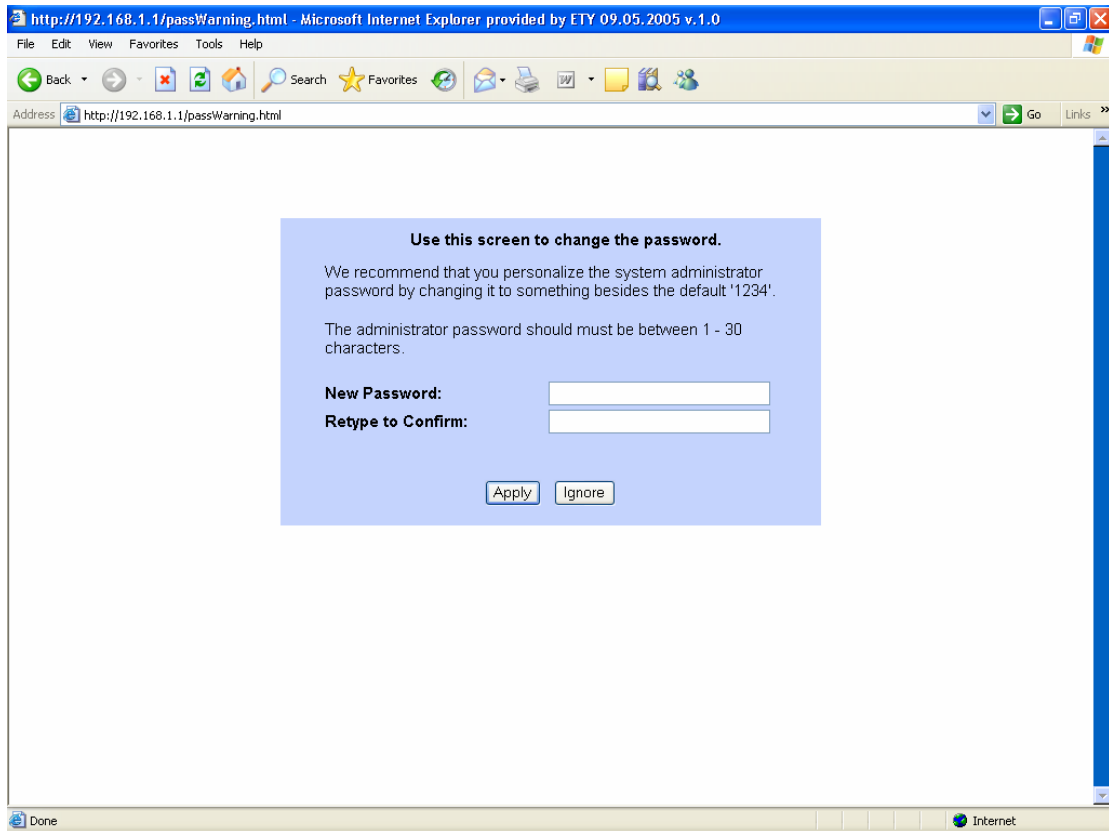
- tukiaseman
- verkkojohdon
- virtajohdon
- puhelinjohdon
- analogisuotimen
- englanninkielisen Compact Guide –pikaoppaan
- suomenkielisen pikaohjeen
- englanninkielisen CD-oppaan

Hallintaohjelmaan pääsee kirjoittamalla internetselaimen osoiteriville tukiaseman oletusyhdyntävän numeerisen osoitteen. Hallintaohjelmaan sisäänkirjautuminen tapahtuu kirjoittamalla hallintaohjelman salasana annettuun password-kenttään ja painamalla sen jälkeen login-painiketta. Sisäänkirjautuminen on tehty hyvin helpoksi käyttäjälle (Kuva 1).



Kuva 1 Zyxelin hallintaohjelman sisäänkirjautumisikkuna

Sisäänkirjautumisen jälkeen käyttäjää pyydetään vaihtamaan hallintaohjelman oletussalasana turvallisuussyistä. Käyttäjä saa eteensä ikkunan, jossa on kaksi kenttää joihin tulee syöttää uusi salasana ja vahvistaa se (Kuva 2).



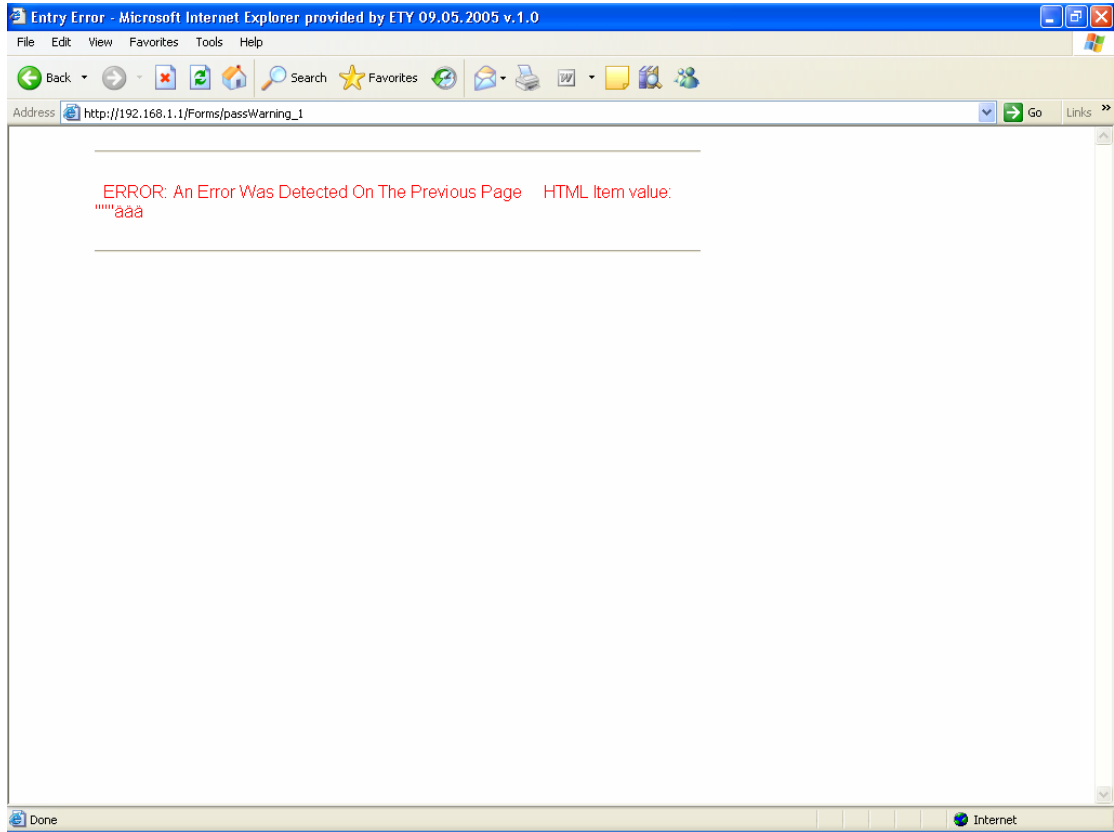
Kuva 2 Zyxelin hallintaohjelman salasanan vaihtaminen

Ikkunassa olevissa ohjeissa on käytetty hankalaa kieltä, jota kokemattoman loppukäyttäjän on vaikea ymmärtää. Esimerkiksi salasanan vaihto kehoitetaan tekemän seuraavasti: ”We recommend that you personalize the system administrator password.” Salasanan vahvistus neuvotaan seuraavasti: ”Retype to confirm.” Salasanan muodosta mainitaan, että salasanan tulee olla 1-30 merkkiä pitkä. Muita muotovaatimuksia ei ole esitetty. Testattaessa salasanana eivät kelvanneet erikoismerkit, kuten huutomerkki, risuaita ja skandinaaviset kirjaimet.

Uudeksi vaihdetuksi salasanaksi ei kelvannut myöskään oletussalasana. Hallintaohjelma ei kuitenkaan antanut mitään virheilmoitusta siitä, että oletussalasana ei kelvannut uudeksi salasanaksi. Salasanan vaihdon epäonnistumisen huomasi tässä tapauksessa vasta uuden sisäänkirjautumisen yhteydessä, kun hallintaohjelma pyysi vaihtamaan salasanan uudestaan. Salasanan vaihto ei siis ollut tallentunut.

Testattaessa salasanan vaihtoa salasanalla, joka sisälsi sekä erikoismerkkejä että skandinaavisia kirjaimia, hallintaohjelma antoi seuraavan virheilmoituksen: ”Error! An error was detected on previous page.” Virheilmoitus ei ollut selkeä eikä sisältänyt ratkaisuehdotusta ongelman korjaamiseksi. Virhesivulla ei ole annettu käyttäjälle mahdollisuutta palata takaisin edelliselle sivulle korjaamaan salasanaa (Kuva 3). Takaisin ky-

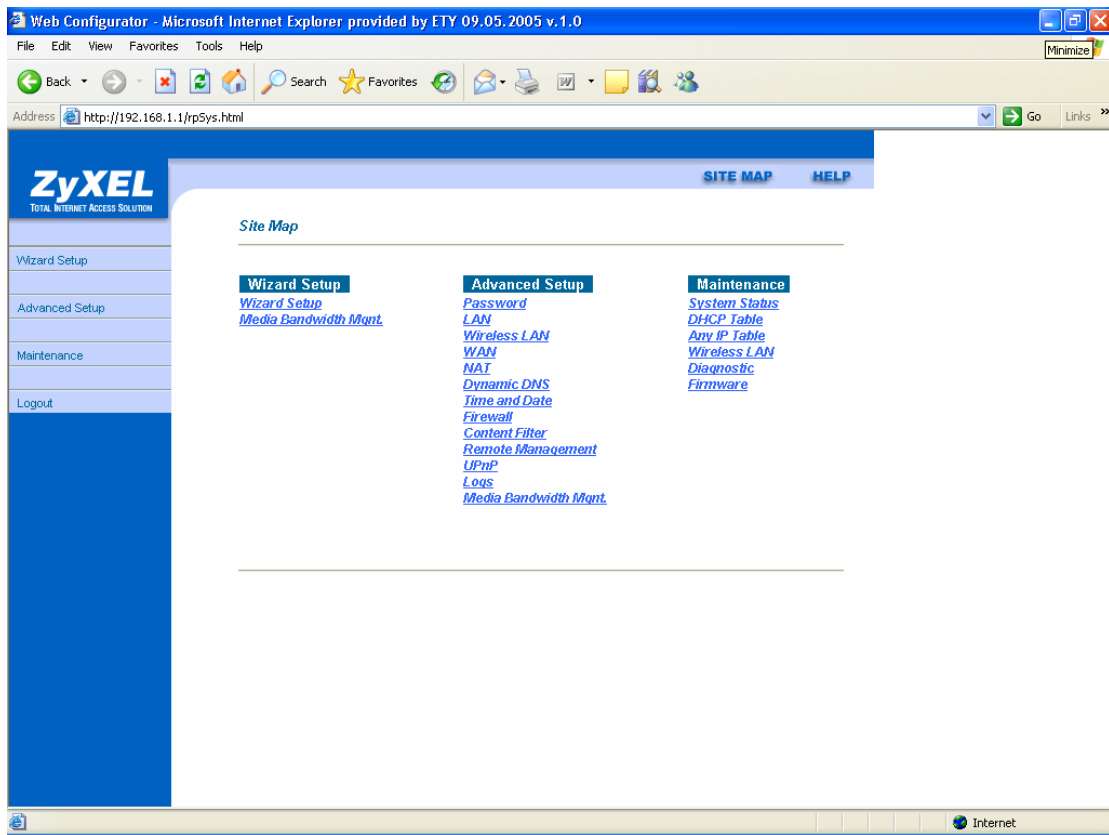
seiselle sivulle pääsee ainoastaan painamalla Back-painiketta internetse-
laimesta. Selaimen Back-painikkeen käyttäminen selainpohjaisissa oh-
jelmissa ei ole suositeltavaa koska tehdyt muutokset eivät silloin välttä-
mättä tallennu.



Kuva 3 Zykelin hallintaohjelman virheilmoitus salasanan muotovirheestä

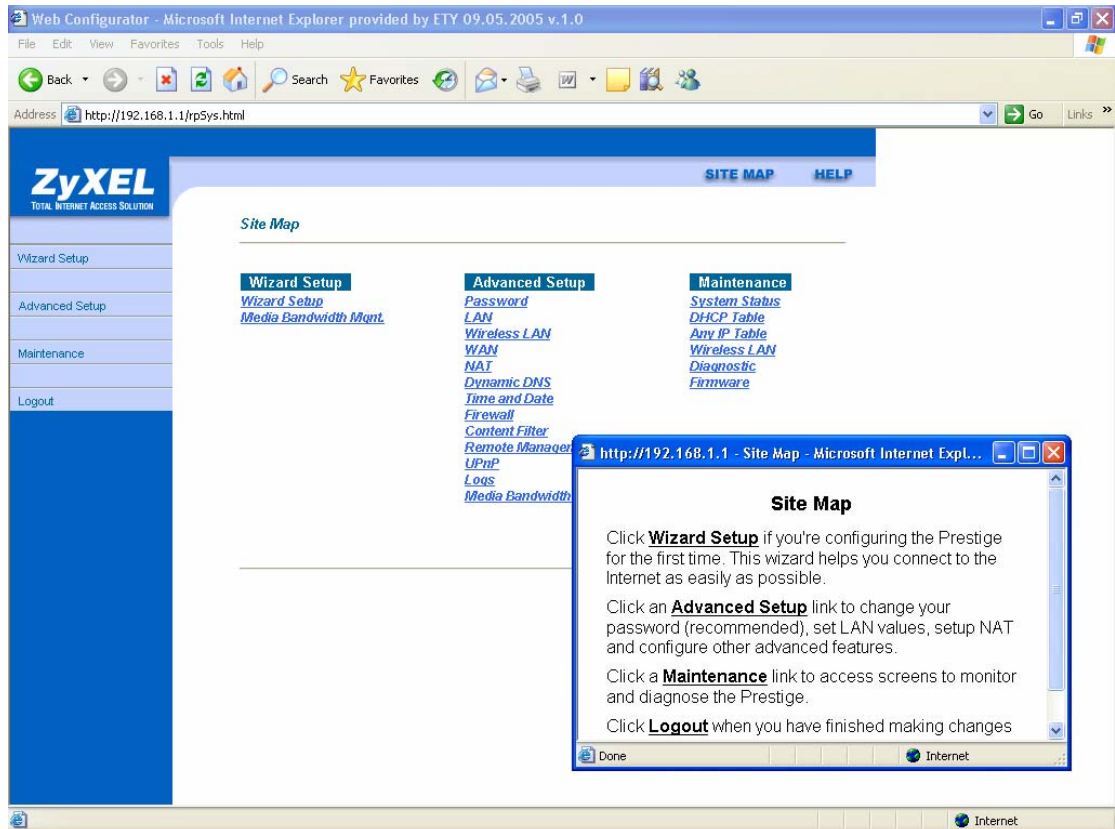
Salasanavaihto on mahdollista ohittaa ikkunassa olevasta Ignore-painikkeesta (Kuva 2). Tästä vaihtoehdosta ei ole käyttäjää opastettu ikkunassa ohjeissa.

Tukiaseman käyttöliittymään pääse salasanan vaihdon tai sen ohituksen jälkeen. Käyttöliittymä on väreiltään rauhallisen sini-vaikoinen. Käyttöliittymän reunat on väritetty siniseksi kehystämään avautuvia valikoita. Päävalikko (Kuva 4) on jaettu kolmeen eri osaan; Wizard Setup, Advanced Setup ja Maintenance. Näiden valikoiden alla on useita alakohtia. Langattoman yhteyden konfigurointiin liittyvät kohdat löytyvät Advanced Setup –valikon alta kohdasta Wireless LAN. Valikoiden nimet ovat selkeät ja asianmukaiset. Valikoita on kuitenkin niin paljon, että kokeamattoman käyttäjän on vaikeaa päätellä, mihin niistä täytyisi tehdä muutoksia. Valikoissa liikkuessakin ikkunan ylälaitaan ilmestyy tilatieto käyttäjän sijainnista.



Kuva 4 ZyXelin hallintaohjelman päävalikko

Tukiasema sisältää myös Help-toiminnon. Help-painiketta painettaessa avautuu uusi pieni ikkuna, jonka otsikkona on Site Map (Kuva 5). Ikkunassa on lyhyesti selitetty, mitä päävalikon kolme osaa sisältävät. Help-painikkeen vieressä on Site Map –painike. Tästä painikkeesta käyttäjää pääsee palaamaan päävalikkoon. Jääkin epäselväksi, onko hallintaohjelmassa lainkaan Help-toimintoa.



Kuva 5 ZyXelin hallintaohjelman Help-toiminto

Kahdella eri internetselaimella testattaessa ei huomattu merkittäviä eroja ulkoasun suhteen. Hallintaohjelma ei mukautunut selainikkunan koon muutokseen, eikä sen tekstejä saanut isonnettua selaimen näytä-valikon tekstin koko –toiminnon avulla.

Oleellisimmat asetukset langattoman verkon konfigurointiin löytyvät hallintaohjelman valikoista kohdasta Advanced Setup – Wireless LAN – Wireless. Käyttäjän kannalta on tehokasta, että kaikki oleelliset toiminnot sijaitsevat yhden valikon alla. Asetusmuutoksien tallentamiseen ja vaihtamiseen tarkoitettut valikot noudattavat samaa selkeää kaavaa kuin aiemmatkin. Asetusmuutokset tehdään pudotusvalikoiden ja valintaruutujen kautta, joita voidaan pitää tuttuina myös kokemattomille käyttäjille.

ZyXelin tukiaseman hallintaohjelma rikkoi useita Nielsenin heuristisia sääntöjä. Hallintaohjelmassa käytetty kieli sisältää useita lyhenteitä ja hankalia ilmaisuja, esimerkiksi hallintaohjelman salasanan vaihdon yhteydessä, joita kokemattoman käyttäjän on vaikea sisäistää. Nielsenin heurististen sääntöjen mukaan palautteen anto käyttäjälle on tärkeää erityisesti virhetilanteissa. ZyXelin hallintaohjelma ei anna palautetta asetusmuutosten onnistumisesta, jolloin käyttäjälle jää epäselväksi tekemänsä toimenpiteen onnistuminen. ZyXelin hallintaohjelmaan ei ole sisälly-

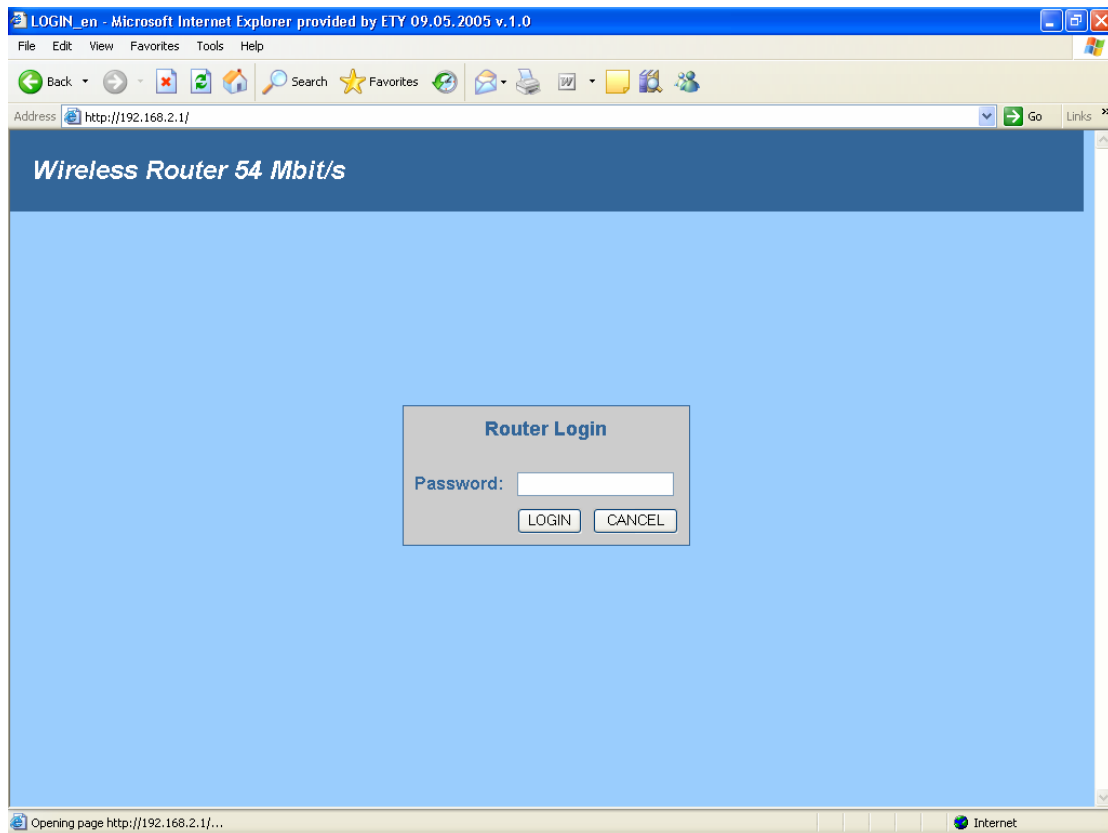
tetty lainkaan Help-toimintoa, vaikkakin hallintaohjelmassa on annettu niin ymmärtää. Tukiaseman myyntipakkauksessa on kirjalliset ohjeet, mutta myös hallintaohjelman olisi pitänyt sisältää ohjeet. Nielsenin mukaan riittävän selkeä apu ja dokumentaatio olisivat tärkeä osa hyvää käytettävyyttä. Positiivista Zyxelin hallintaohjelmassa oli sen selkeys ja johdonmukaisuus, näitä asioita arvostetaan myös Nielsenin heuristisissa säännöissä. Johdonmukaisuus hallintaohjelmassa parantaa sen käytettävyyttä huomattavasti käyttöliittymän puutteista huolimatta.

Siemens Gigaset SE 505

Siemens Gigaset SE 505 –tukiaseman myyntipakkaus sisältää:

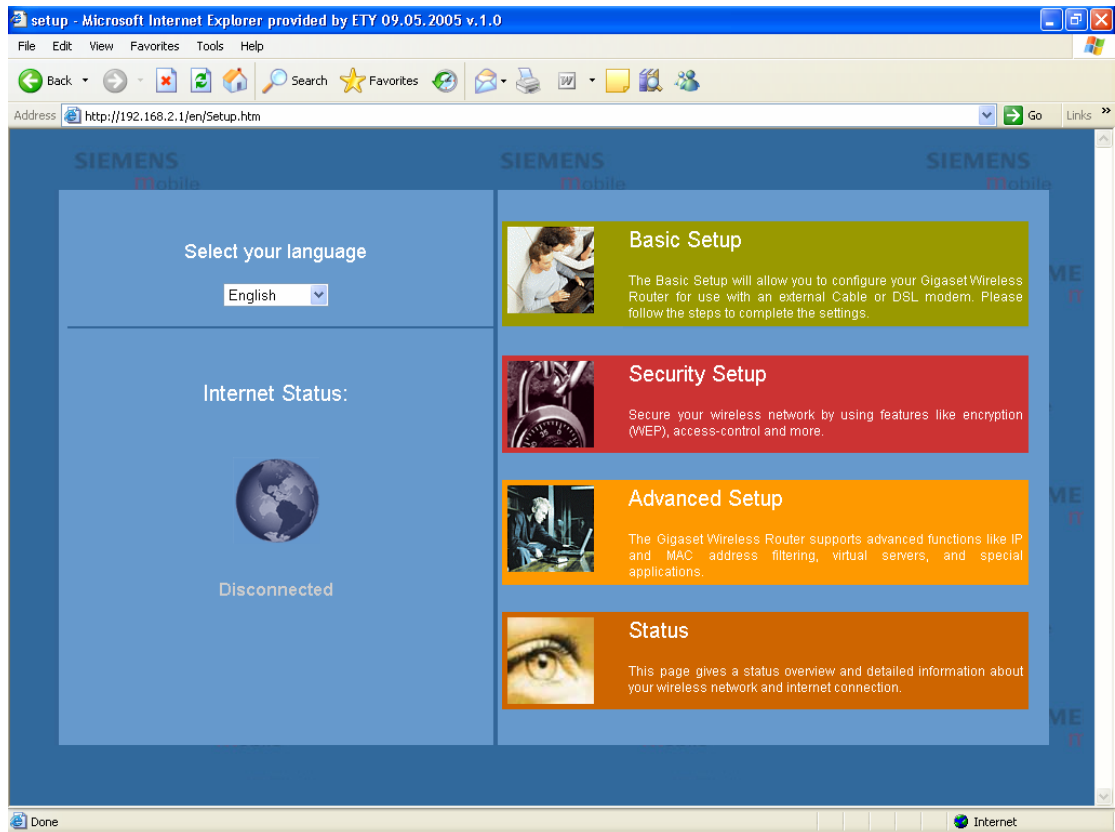
- tukiaseman
- verkkojohdon
- virtajohdon
- monikielisen pikaohjeen (sisältää myös suomenkielisen pikaohjeen)
- englanninkielisen CD-oppaan

Tukiaseman hallintaohjelmaan kirjaututaan samalla tavoin kuin Zyxelin vastaavaan. Ohjelmaan päästäkseen käyttäjän ei tarvitse syöttää salasanaa, vaan painaa Login-painiketta (Kuva 6).



Kuva 6 Siemensin hallintaohjelman sisäänkirjautumisikkuna

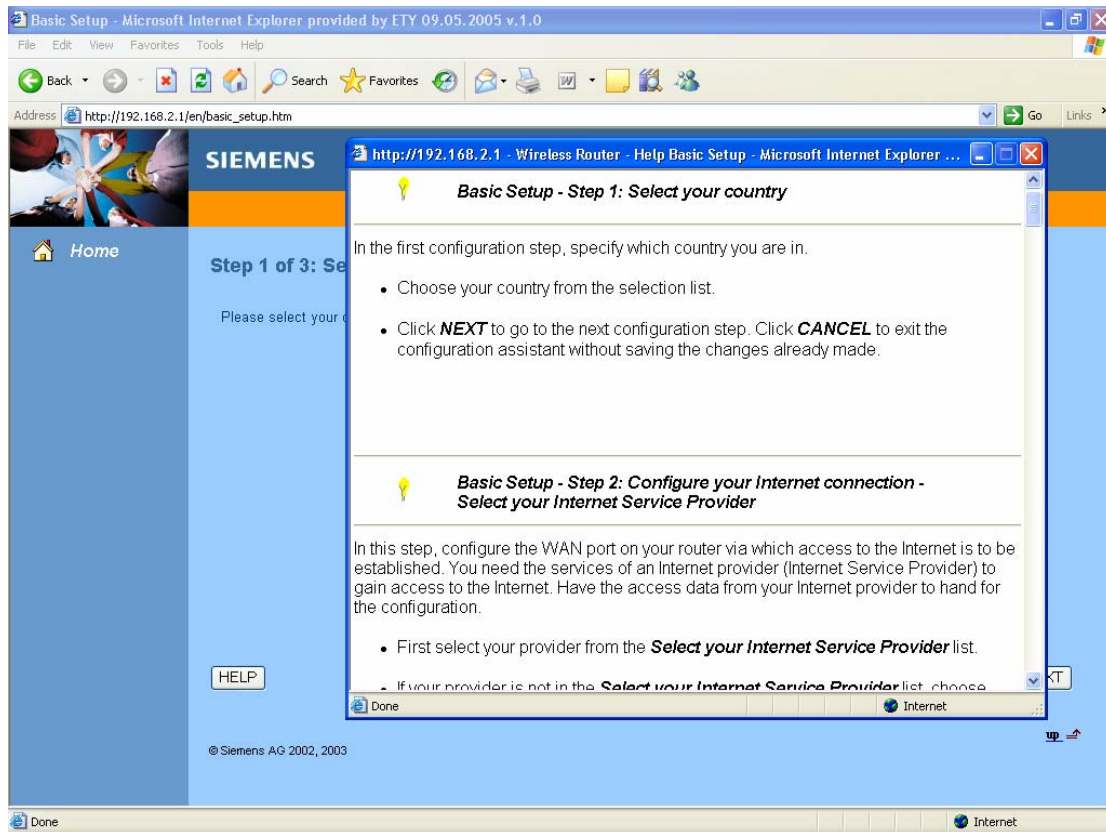
Sisäänkirjautumisen jälkeen käyttäjän eteen avautuu päävalikko (Kuva 7), joka on jaettu kuuteen eri osaa, joista varsinaisia valikoita on neljä. Päävalikossa käyttäjä voi vaihtaa hallintaohjelman kielen, tarkastella laitteen asetuksia ja tarkistaa internet-yhteyden tilan.



Kuva 7 Siemensin hallintaohjelman päävalikko

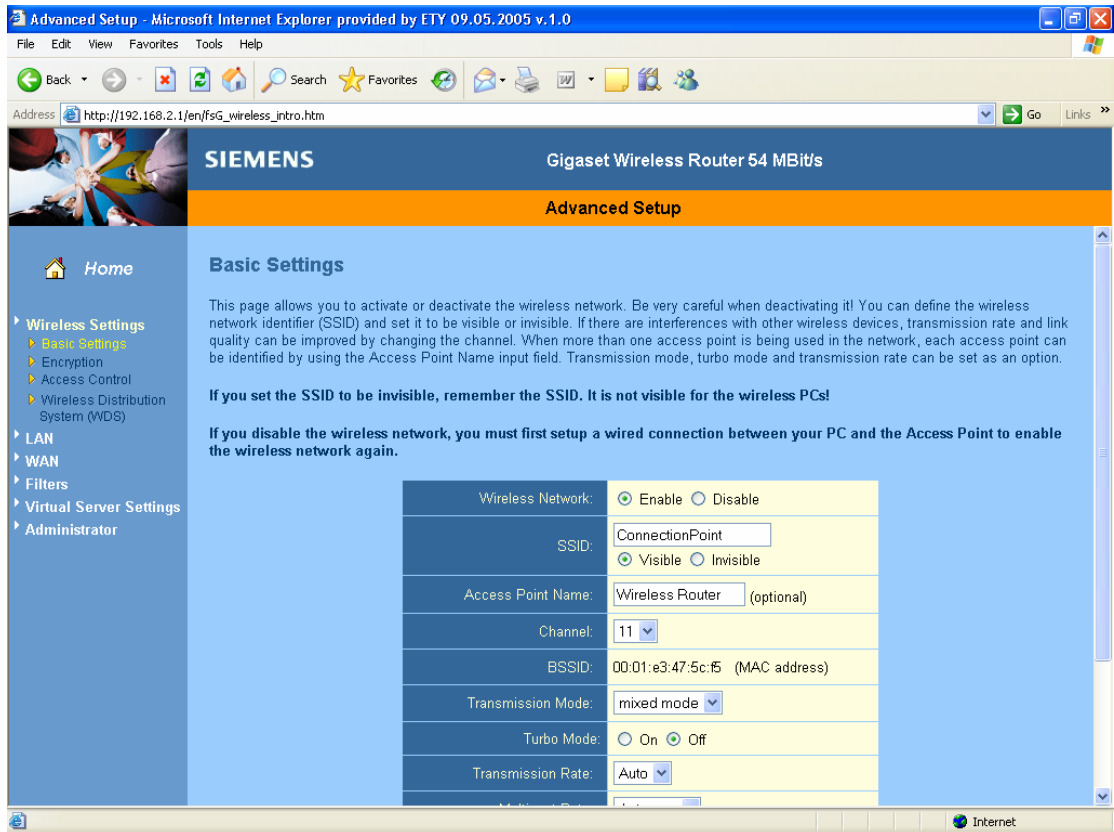
Päävalikon värimaailma on sekava, sillä valikossa on käytetty useaa väriä (Kuva 7). Värit on valittu korostamaan eri valikkoja, mutta lopputulos ei ole onnistunut. Värit eivät sovi yhteen hallintaohjelmassa käytettyjen päävärin eli sinisen kanssa. Valikon yksilöivä väri ei myöskään toistu valikon sisällössä. Lisäksi usean kirkkaan värin yhdistelmä luo hankalasti ymmärrettävän ja katseltavan kokonaisuuden. Valkoinen teksti ei erotu kirkasvärisistä laatikoista. Valikon idea on kuitenkin hyvä, sillä jokaisesta osiosta on selitetty, mitä sen alta löytyy.

Hallintaohjelma sisältää valikkokohtaisen Help-toiminnon, joka löytyy jokaisen valikon sisältä (Kuva 8). Help-toiminto avautuu omaksi ikkunakseen ja siinä on kattavasti selitetty kyseisen valikon eri toiminnot ja mitä ne tarkoittavat.



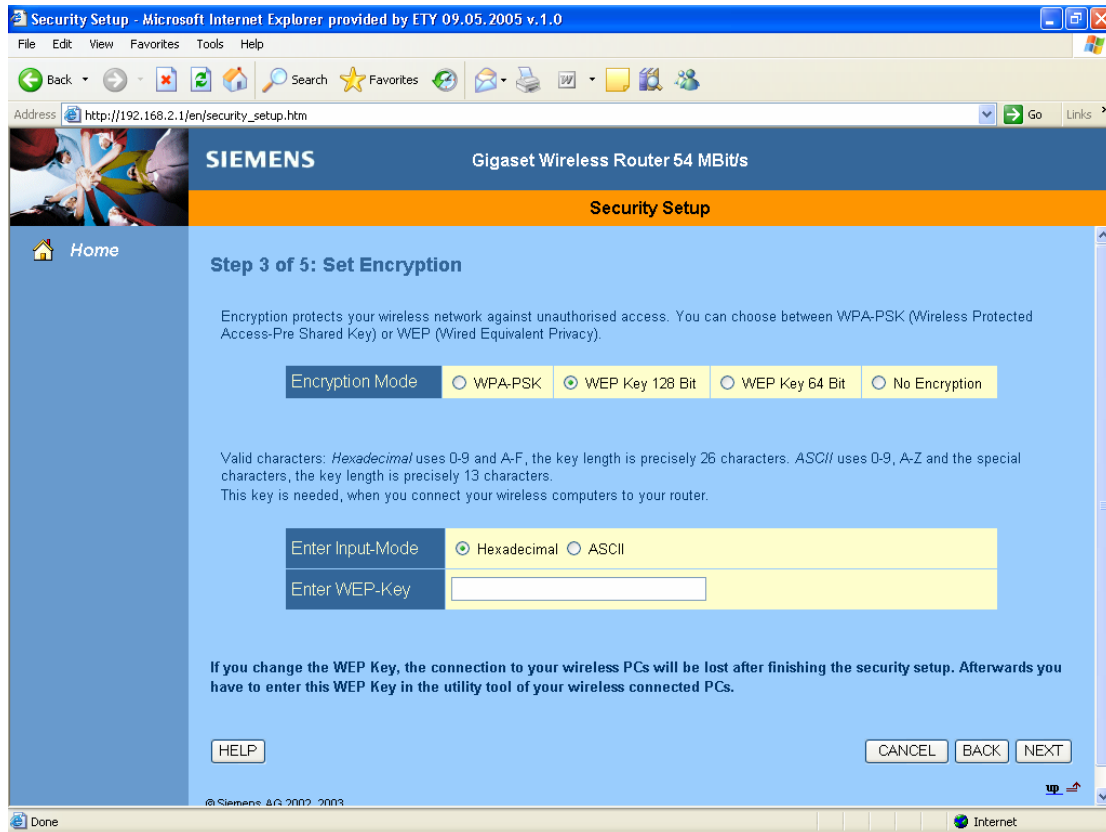
Kuva 8 Siemensin hallintaohjelman Help-toiminto

Oleelliset asetukset langattoman verkon konfigurointiin löytyvät hallintaohjelman valikoista kohdista Basic Setup ja Security Setup. Kyseiset valikot sisältävät ohjatun toiminnon asetuksien määrittelyä (englanniksi Wizard Setup). Ohjatut toiminnot on luotu helpottamaan asetusten määrittelyä, mutta määritellyjä asetuksia pääsee muuttamaan ja tarkastelemaan myös Advanced Setup -valikon kautta (Kuva 9).



Kuva 9 Siemensin hallintaohjelman Advanced Setup –valikko

Basic- ja Security Setup –valikot etenevät vaiheittain (Kuva 10). Vaiheet on eroteltu selkeästi toisistaan ja niiden kokonaislukumäärä on kerrottu, joten käyttäjä tietää missä hän kulloinkin on. Käyttäjät etenee vaiheissa Next-painikkeen avulla. Takaisin edelliseen vaiheeseen pääsee Back-painikkeella. Cancel-painikkeella käyttäjä voi keskeyttää ohjatun toiminnon. Ohjatun toiminnon lopuksi käyttäjä tallentaa tekemänsä muutokset Finish-painikkeen avulla.



Kuva 10 Siemensin hallintaohjelman Security Setup –valikko

Käyttäjän tekemät asetusmuutokset tulevat voimaan ainoastaan jos koko ohjattu toiminto käydään läpi ja lopussa asetukset tallennetaan Finish-painikkeella. Jos käyttäjä aikoo keskeyttää ohjatun toiminnon Cancel-painikkeella käyttäjä saa eteensä varmistusikkunan, jossa kysytään haluaako käyttäjä todella keskeyttää ohjatun toiminnon suorittamisen ja varoitetaan siitä, että tehdyt muutokset eivät välttämättä tallennu. Käyttäjän keskeyttäessä ohjatun toiminnon käyttäjä palaa päävalikkoon.

Jokaisessa osiossa on kerrottu mihin tehdyillä asetuksilla pyritään ja käyttäjää informoidaan erillisellä ikkunalla, jos hän ei ole täyttänyt kaikkia tarvittavia kenttiä. Esimerkiksi Basic Setupin lopuksi käyttäjää kehoitetaan käymään läpi myös Security Setup langattoman yhteyden turvaamiseksi.

Security Setupin kautta käyttäjä voi suojata langattoman yhteytensä eri suojaustavoilla. Suojaustapojen suurta merkitystä on korostettu jokaisessa osiossa. Käyttäjää kehoitetaan myös vaihtamaan luodut suojausasetukset tietokoneelle luotuun langattoman verkkoyhteyden asetuksiin.

Suojausasetuksiin kuuluu myös tukiaseman hallintaohjelman salasanan vaihto. Salasana voidaan vaihtaa sekä Security Setupin että Advanced Setupin kautta. Security Setup –valikossa on annettu selkeät rajat salasa-

nan muodolle. Samat muotovaatimukset löytyvät Advanced Setup – valikossa Help-toiminnosta.

Siemensin tukiaseman hallintaohjelmassa noudatettiin useita Nielsenin heuristisia sääntöjä. Kirjallisten ohjeiden lisäksi Siemensin tukiaseman hallintaohjelma sisältää hyvän osiokohtaisen help-toiminnon. Kuten aiemmin on jo mainittu, Nielsenin heurististen sääntöjen mukaan hyvään käytettävyyteen kuuluu riittävän selkeä apu ja dokumentointi sekä palautteen anto erityisesti virhetilanteissa. Hyvän help-toiminnon lisäksi hallintaohjelma antoi hyvin palautetta käyttäjän tekemistä asetusmuutoksista ja ohjasi eteenpäin myös virhetilanteissa. Hallintaohjelmassa oli pyritty välttämään käyttäjän aiheuttamia virhetilanteita palautteenannon avulla.

Nielsenin heurististen sääntöjen mukaan on tärkeää myös käyttää käyttäjän omaa kieltä sekä yksinkertaista ja luonnollista dialogia. Siemensin tukiaseman hallintaohjelmassa nämä asiat toteutuvat käyttöliittymän jaolla edistyneille ja kokemattomille käyttäjille. Kokemattomille käyttäjille on luotu opastetut toiminnot, joiden avulla asetusten määrittely on tehty helpoksi. Vaikka Siemensin tukiaseman hallintaohjelma sisältää käytettävyyden kannalta useita hyviä piirteitä niiden vaikutusta vähentää tukiaseman käyttöliittymän epä johdonmukainen ja räikeä ulkoasu.

5.2.2 Johtopäätökset pilottitutkimuksesta

Pilottiryhmän tarkoituksena oli tuottaa tietoa, jolla varsinainen tutkimus saataisiin onnistumaan mahdollisimman hyvin.

Pilottiryhmän pääasiallinen tarkoitus oli tutkimuslomakkeen toimivuuden ja tarkoituksenmukaisuuden testaaminen. Halusimme saada selville, olisiko laatimamme lomake helposti ymmärrettävä ja olivatko laatimamme kysymykset tarpeeksi kattavia. Lomakkeen testaaminen oli tutkimuksemme kannalta erittäin tärkeää, sillä mikäli testaajat ymmärtävät väärin lomakkeessa olevien kysymysten merkityksen, saaduilla testituloksilla ei ole tutkimuksen kannalta arvoa.

Pilottiryhmän tuloksien perusteella (Liite 2) muutimme kyselylomaketta seuraavilta osilta:

1. Lomakkeentäyttäjän ohjeiden korostus
2. Kysymysten järjestäminen testitulannetta vastaavaksi
3. Arvosteluasteikon havainnollistaminen ja muuttaminen
4. Lomakkeen täyttäjän ohjeiden selventäminen

Päädymme tekemiimme muutoksiin koska huomasimme, että jotkut käyttäjät ymmärsivät lomakkeessa käytetyn arvosteluasteikon puutteellisesti. Lisäksi jotkut lomakkeessa annetut ohjeet aiheuttivat käyttäjille hämmennystä, sillä he eivät olleet varmoja, mihin kysymyksiin heidän tuli vastata.

Arvosteluasteikon tulkitseminen kysymyksissä 22 – 37 osoittautui testaa- jille haastavaksi. Todennäköisesti ongelma johtui siitä, että testajat ohit- tivat antamamme ohjeet kysymyksiin vastaamisesta ja ymmärsivät väärin antamamme arvosteluasteikon ja siihen liittyvät visuaaliset vihjeet. Rat- kaisuna havaitsemaamme ongelmaan korostimme tehtävänantoon liitty- viä ohjeita ja lisäsimme asteikkoon visuaalisten vihjeiden lisäksi sanalli- set vihjeet.

Saamiemme tutkimustuloksien perusteella muutimme arvosteluasteikon kysymyksien 22 – 37 osalta. Havaitimme, että suuri osa lomakkeen täyt- täjistä vastasi kysymyksiin neutraalin vaihtoehdon mukaisesti. Tästä syystä päätimme poistaa neutraalin vaihtoehdon arvosteluasteikosta. Uu- dessa korjatussa lomakkeessa testaaajilla on käytössään neliportainen as- teikko, joka sisältää vaihtoehdot:

1. Täysin eri mieltä
2. Jokseenkin eri mieltä
3. Jokseenkin samaa mieltä
4. Täysin samaa mieltä

Näiden muutoksien lisäksi muutimme hiukan kysymysten järjestystä lo- makkeen toisessa osiossa. Teimme muutokset, jotta lomakkeen kysy- mykset seuraisivat tutkimustehtävien järjestystä ja lomakkeen täyttäjän olisi helpompi mieltää kysymyksien ja tehtävien välinen yhteys.

Muutettu kyselylomake on esitetty liitteessä 1. Alkuperäistä kyselyloma- ketta ei ole liitetty tähän työhön, koska muutokset olivat varsin vähäisiä.

5.2.3 Ensimmäisen vertailuryhmän tulokset

Testiryhmään osallistui 12 testihenkilöä (Liite 4). Kuten aiemmin olem- me jo maininneet ensimmäisen testiryhmän testihenkilöt saivat lyhyen koulutuksen Wlan–verkkojen rakentamiseen ja toimintaan sekä tukiasemi- en konfigurointiin hallintaohjelman kautta.

Testihenkilöistä neljä oli miehiä ja loput kahdeksan olivat naisia. Nuorin testihenkilö oli 23-vuotias ja vanhin 53-vuotias. Miesten ikäjakauma oli 23-32 vuotta. Naisten ikäjakauma oli 24-53 vuotta. Koulutustaustaltaan testihenkilöt olivat suurimmaksi osaksi ammattitutkinnon suorittaneita. Osalla testihenkilöistä oli korkeakoulututkinto ja yhdellä henkilöllä oli takanaan ainoastaan ylioppilastutkinto.

Suurin osa testihenkilöistä oli käyttänyt tietokonetta yli kymmenen vuot- ta ja suurimmalla osalla oli tietokone ja internet–liittymä kotona käytet- tävissä. Yhdellä testihenkilöistä ei ollut lainkaan kotona tietokonetta ja internet-liittymää. Noin puolet testihenkilöistä käytti internet- liittymäänsä päivittäin ja loput parina päivänä tai kerran viikossa. Inter- net-liittymää käytettiin eniten päivittäisten asioiden hoitamiseen ja viih- dekäyttöön. Kaikilla testihenkilöillä, joilla oli internet-liittymä kotonaan

oli käytössään laajakaista-yhteys. Internet-yhteys oli ollut käytössä yli vuoden useimmilla testihenkilöillä.

Atk-hankinnoista taloudessa päätti joko henkilö itse tai henkilön puoliso. Langatonta verkkoyhteyttä ei ollut käytössä yhdelläkään testihenkilöistä, mutta kolmasosa testihenkilöistä oli kiinnostunut hankkimaan sellaisen. Yli puolet testihenkilöistä koki tietävänsä, mitä Wlan-lyhenne tarkoittaa. He olivat aukikirjoittaneet lyhenteen tai esittäneet erilaisia viittauksia langattomuuteen ja langattomaan verkkoyhteyteen.

Testihenkilöistä puolet oli kiinnittänyt huomiota mediassa käytyyn keskusteluun langattomista verkoista. Erityisesti heille oli jäänyt mieleen verkkojen suojaamattomuus, tietoturva- ja tietoturvaluotteluongelmat sekä Wlan-verkon heikko toimivuuden taso. Vain kaksi testihenkilöä piti Wlan-verkkoa tietoturva-ongelmana. Eräs testihenkilöistä kommentoikin seuraavasti: ”Asioista ymmärtämätön voi joutua nörttien pilailun kohteeksi.” Vaikka testihenkilöt olivat suojanneet langalliset verkkonsa hyvin, vain neljäsosa testihenkilöistä uskoi tietävänsä miten Wlan-verkko tulee suojata. Heidän vastauksensa suojauksesta olivat kuitenkin hyvin puutteellisia, joten todennäköisesti heidän ei pitäisi saaneet Wlan-verkkoa suojattua asianmukaisesti.

Testihenkilöistä seitsemän perehtyi Zyxelin 660 HW-61 tukiasemaan ja viisi Siemensin Gigaset SE 505 tukiasemaan. Testihenkilöt vastasivat 11:een kysymykseen tukiasemien ja niiden hallintaohjelmien käytettävyydestä.

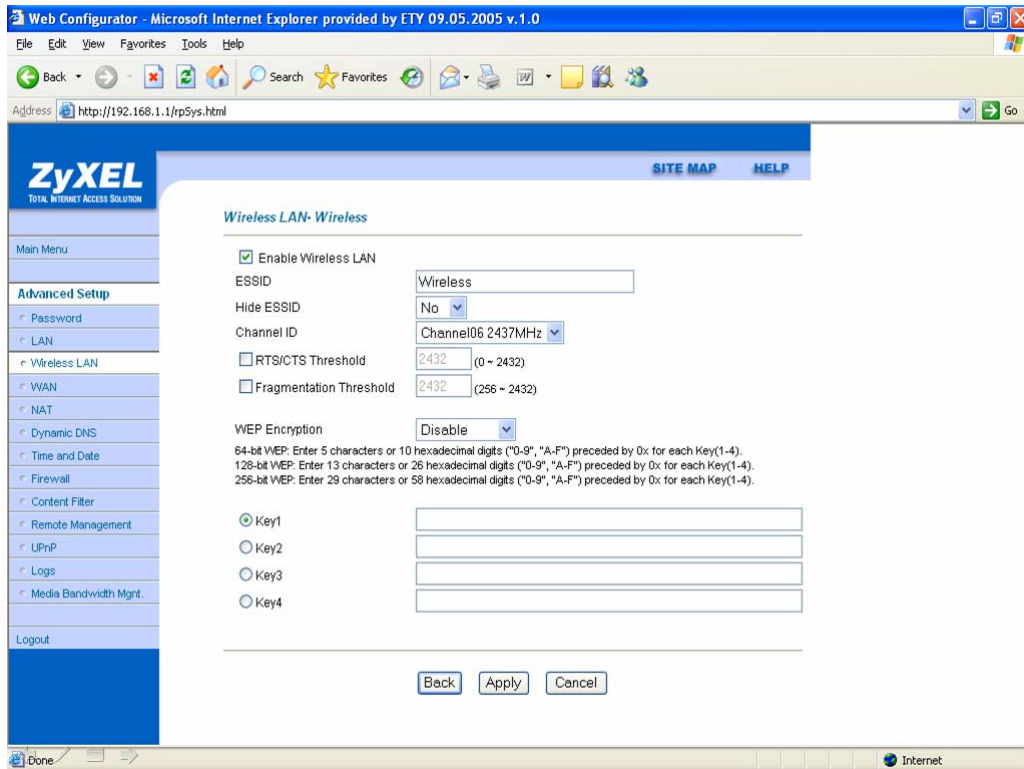
Zyxeliä ja Siemensiä testanneet henkilöt olivat yhtä mieltä siitä, että tukiaseman kytkeminen tietokoneeseen ja Adsl-linjaan oli helppoa. Lisäksi kaikkien testihenkilöiden mielestä hallintaohjelman avaaminen ja siihen sisäänkirjautuminen olivat helppoa. Testihenkilöiden mielestä hallintaohjelma antoi melko hyvin palautetta tehdyistä muutoksista ja hallintaohjelman valikoissa oli helppo liikkua. Hallintaohjelman ulkoasua pidettiin selkeänä ja havainnollisena.

Zyxeliä testanneet kokivat koko testin, lukuun ottamatta yllä mainittuja kohtia, helpommaksi kuin Siemensiä testanneet. Zyxeliä testanneet testihenkilöt olivat sitä mieltä, että asetusten konfigurointi, suojausasetusten määrittäminen ja langattoman yhteyden luominen oli melko helppoa. Zyxelin hallintaohjelmassa käytetty kieli koettiin melko selkeäksi eivätkä hallintaohjelmassa käytetyt lyhenteet vaikeuttaneet asetusten konfigurointia. Sen sijaan Siemensiä testanneet pitivät vastaavia asioita melko vaikeina.

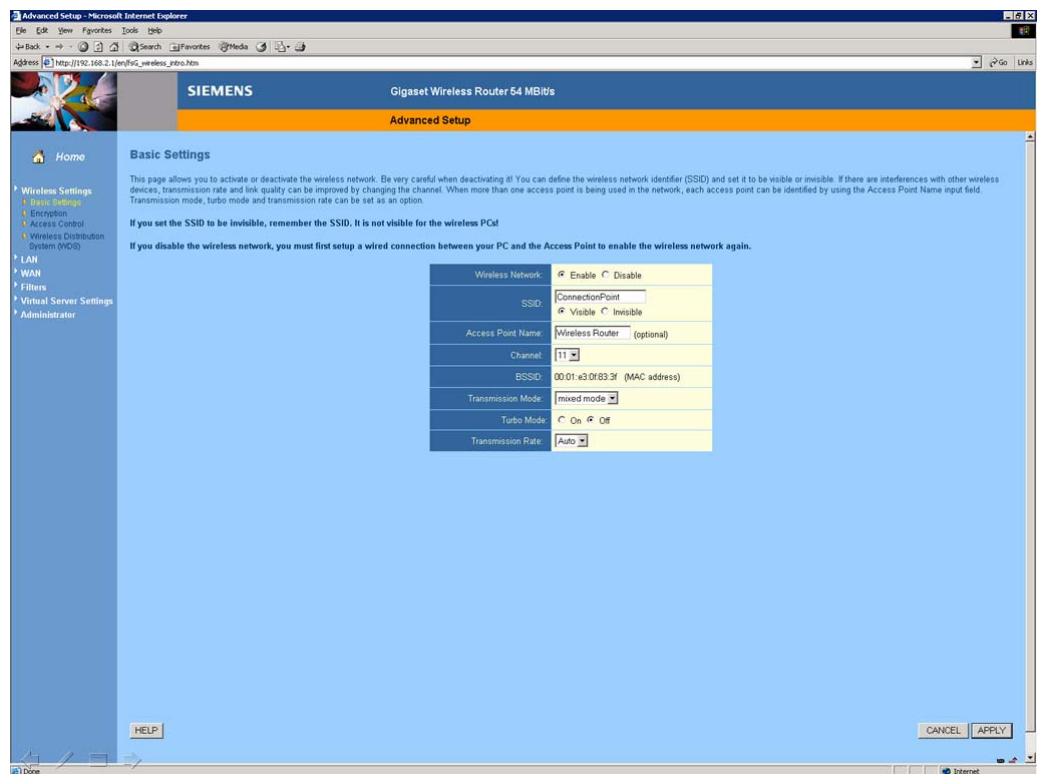
Zyxelin ja Siemensin testissä esille tulleet eroavaisuudet hallintaohjelmien käytettävyydessä ovat selitettävissä kahdesta eri näkökulmasta. Erot voivat johtua siitä, että Zyxelin hallintaohjelma on selkeämpi ja helppo-käyttöisempi kuin Siemensin hallintaohjelma. Erot hallintaohjelmien vä-

lillä ovat selitettävissä siten, että Zykelin hallintaohjelmaan perehtyneet testihenkilöt olisivat olleet osaamistasoltaan edistyneempiä käyttäjiä kuin Siemensin hallintaohjelmaan perehtyneet testihenkilöt.

Tutkimustemme mukaan Siemensin ja Zykelin tukiasemien hallintaohjelmiin perehtyneet testihenkilöt eivät kuitenkaan juurikaan eronneet toisistaan. Testihenkilöt olivat koulutustaustaltaan, iältään ja tietokoneen käyttötaidoiltaan samalla tasolla. Erot ovat mielestämme paremmin selitettäessä sillä, että Zykelin hallintaohjelmassa Wlan-yhteyden luonnin ja suojauksen kannalta tarvittavat asetukset löytyvät yhdeltä sivulta. Lisäksi Zykelin hallintaohjelmassa sivu on käytetty järkevästi kokonaan, jotta valikoista on saatu isoja ja selkeitä. Selkeyttä hallintaohjelmassa lisää hillitty värimaailma ja valikoissa käytettyjen termien selkeys. Esimerkiksi Mac-suojaus löytyy Zykelin hallintaohjelmasta Wireless Lan -valikon kohdasta Mac Filter, kun taas Siemensin hallintaohjelmassa sama suojaus löytyy Wireless Settings -valikon kohdasta Access Control. Erot näkyvät kuvista 11 ja 12.



Kuva 11 Zykelin tukiaseman hallintaohjelma



Kuva 12 Siemensin tukiaseman hallintaohjelma

Testitilanteessa erotti selvästi henkilöt, joilla oli jo intuitiivista kokemusta tukiasemien konfiguroinnista. Heidän oli helppo aikaisemman tietopohjansa ansiosta suorittaa annetut tehtävät. Testin jälkeen he kommentoivat testiä loppujen lopuksi helpoksi. Tukiasemien hallintaohjelmien käyttö ei aiheuttanut heille suurempia vaikeuksia.

Kaikilla testaajilla oli perusnavigointitaidot ohjelmavalikoissa liikkumisesta. Tukiasemien hallintaohjelmissa liikkuminen ja valintojen tekeminen oli heille tuttua, eikä tuottanut vaikeuksia. Sen sijaan hallintaohjelmissä käytetty kieli ja lyhenteet olivat useimmille testaajille hankalia tai tuntemattomia.

Testihenkilöiden aikaisempi tietokoneenkäyttökokemus vuosissa ja koulutustausta eivät juurikaan vaikuttaneet testin suorittamisessa. Korkeakoulututkinnon omaavilla testihenkilöillä oli jokaisella oma tietokone ja internet-yhteys kotona käytettävissä ja he käyttivät tietokonetta ja internet-yhteyttä useammin kuin ammattitutkinnon omaavat testihenkilöt. Kaikilla testihenkilöillä oli huomattava kokemus tietokoneen käytöstä. Tämä kokemus ei kuitenkaan suoranaisesti edesauttanut tehtävien suorittamisessa, sillä testihenkilöiden tietokoneenkäyttökokemus pohjautui pääasiassa työkäyttöön ja vapaa-ajan internetin käyttöön. Tällainen käyttökokemus eroaa huomattavasti siitä, mitä tarvitaan Wlan-verkon konfigurointiin.

Testaajat eivät osanneet ottaa huomioon sitä, kuinka epävakaita Wlan-laitteet todella ovat ja miten niiden epävakaus vaikuttaa niiden käyttöön-ottoon. Monessa tilanteessa testaajat eivät tienneet, että ongelmat konfiguroinnissa saattoivatkin johtua laitteen toimintahäiriöistä. Testaajat luottivat liikaa siihen, että laitteet toimivat aukottomasti. He siis saattoivat pitää itseään taitamattomampana kuin olivatkaan.

Wlan-verkon perusermien selvittäminen helpotti testaajien tehtävien suoritusta. Heillä oli testin aloittaessaan jo kuva siitä, mitä heidän pitäisi hallintaohjelmassa tehdä. Vaikeuksia tuotti hallintaohjelmaan pääsy, sillä läheskään kaikki testaajat eivät osanneet selvittää oletusyhdyskäytävän osoitetta.

Testituloksia vääristivät mielestämme seuraavat seikat. Ensinnäkin testiryhmän kouluttajat antoivat oppilailleen hyvin vähän omaa miettimisai-kaa tehtävästä selviytymiseen ja opastivat oppilaansa nopeasti tehtävässä eteenpäin. Toiseksi testihenkilöt olivat toisilleen entuudestaan tuttuja ja he istuivat testitilassa hyvin lähekkäin. Heidän oli siis helppo kysyä naapurilta neuvoa ja pohtia ongelmia yhdessä. Lisäksi koulutusaikataulu oli melko tiukka, joten lomakkeen toisen osion täyttämiseen, varsinkin va-paiden kommenttien esilletuomiseen, ei jäänyt juurikaan ylimääräistä ai-kaa.

5.2.4 Toisen vertailuryhmän tulokset

Testiryhmään osallistui kuusi testihenkilöä, jotka olivat ilmoittautuneet testiin vapaa-ehtoisesti. Testihenkilöt olivat sekä Elisan omia työntekijöitä että Elisan asiakkaita. Valitsimme testihenkilöt sillä perusteella, että he olivat kiinnostuneita Wlan-verkon hankinnasta. Testihenkilöt eivät saaneet minkäänlaista perehdytystä Wlan-verkkoihin tai niiden konfigurointiin ennen testin suorittamista.

Testihenkilöistä kolme oli miehiä ja kolme naisia. Nuorin testihenkilö oli 24-vuotias ja vanhin 35-vuotias. Miesten ikäjakauma oli 26-35 vuotta. Naisten ikäjakauma oli 24-34 vuotta. Koulutustaustaltaan testihenkilöissä oli tasapuolisesti sekä ylioppilastutkinnon suorittaneita, ammattitutkinnon suorittaneita ja korkeakoulututkinnon suorittaneita.

Kaikilla testiryhmään osallistuneilla testihenkilöillä oli käytössään tietokone ja internetliittymä kotona. Tietokonetta oli käytetty keskimäärin 12 vuotta ja suurin osa testihenkilöistä käytti tietokonetta päivittäin, yksi testihenkilöistä käytti tietokonetta parina päivänä viikossa. Testihenkilöillä oli kaikilla laajakaista-yhteys, joka oli ollut käytössä yli vuoden, ja lisäksi yksi testihenkilö käytti myös Gprs-yhteyttä. Internet-yhteyttä käytettiin päivittäisten asioiden hoitamiseen, työasioihin ja viihdekäyttöön.

Yhdelläkään testihenkilöistä ei ollut tällä hetkellä käytössään langatonta yhteyttä, mutta yli puolet oli harkinnut sen hankkimista. Talouden atk-

hankinnoista testihenkilöt päättivät suurimmaksi osaksi itse, mutta osa testihenkilöistä päätti hankinnoista yhdessä puolison kanssa tai jätti päätöksenteon kokonaan puolisolle.

Kaikki testiryhmän testihenkilöt uskoivat tietävänsä, mitä lyhenne Wlan tarkoittaa. Osa testihenkilöistä oli aukikirjoittanut lyhenteen ja loput esitivät viittauksia langattomaan verkkoon ja langattomaan internetyhteyteen. Yli puolet testihenkilöistä oli kiinnittänyt huomiota mediassa käytyyn keskusteluun langattomista verkoista ja puolet piti langatonta verkkoa tietoturvaohjelmien avulla. Mediassa käydystä keskustelusta oli testihenkilöille jäänyt erityisesti mieleen langattoman verkon tietoturvallisuus, tietoturvatietoisuus ja liittymien suojaamattomuus. Testihenkilöt jotka pitivät langatonta verkkoa tietoturvaohjelmien avulla, perustelivat kantaansa suojaamattomien yhteyksien väärinkäytöksillä.

Suurin osa testihenkilöistä tiesi joitain langattoman verkon suojausmenetelmiä. Testihenkilöt ehdottivat suojaustavoiksi verkon salasanaa, verkon nimen piilotusta ja Mac-suojausta. Kaksi testihenkilöä ei osannut sanoa ainuttakaan langattoman verkon suojausmenetelmää. Vaikka langattoman verkon suojausohjelmien tieto oli testihenkilöillä vähäistä, he kaikki olivat suojanneet langallisen yhteytensä ohjelmallisella palomuurilla, virustorjuntaohjelmistolla ja haittaohjelmien poistajalla. Osa testihenkilöistä mielsi, että kyseiset suojaustavat olisivat suojanneet myös langattoman verkon.

Testihenkilöistä kolme konfiguroi Zyxeilin 660 HW-61 tukiaseman ja kolme Siemensin SE 505 tukiaseman. Testihenkilöt vastasivat 18:een kysymykseen tukiasemien ja niiden hallintaohjelmien sekä käyttöohjeiden käytettävyydestä.

Sekä Siemensin että Zyxeilin testihenkilöt pitivät tukiaseman kytkemistä ja hallintaohjelman avaamista ja sisäänkirjautumista helppona. Myös langattoman yhteyden luomista ja suojaamista pidettiin melko helppona. Hallintaohjelman valikoissa liikkuminen koettiin kummankin tukiaseman hallintaohjelmassa helpoksi. Liikkumisen helppous on selitettävissä sillä, että testihenkilöt pitivät hallintaohjelmien ulkoasua selkeänä.

Siemensin tukiasemaa testanneet testihenkilöt lukivat useammin käyttöohjeita kuin Zyxeilin testihenkilöt. Laitteiden käyttöohjeita pidettiin melko hyödyllisinä. CD-romilla olleita ohjeita pidettiin yleisesti vaikealukuisempina kuin kirjallisia pikaohjeita. Laajempien suomenkielisten ohjeiden puuttuminen ei haitannut testihenkilöitä lainkaan. Zyxeilin tukiasemaa testanneet testihenkilöt pitivät Zyxeilin käyttöohjeita melko helpoilukuisina. Sen sijaan Siemensin tukiasemaa testanneet testihenkilöt pitivät Siemensin käyttöohjeita melko vaikealukuisina. Kaikki testihenkilöt olivat kuitenkin yhtä mieltä siitä, että he eivät olisi selvinneet tehtävistä ilman käyttöohjeita.

Myös toisen testiryhmän Zykelin tukiasemaa testanneet testihenkilöt kokivat testin helpommaksi kuin Siemensin tukiasemaa testanneet. Testihenkilöt pitivät asetusten konfigurointia melko helppona ja hallintaohjelman kieltä melko selkeänä. Teksteissä käytetyt lyhenteet eivät myöskään vaikeuttaneet asetusten konfigurointia. Zykelin hallintaohjelman ulkoasua pidettiin selkeänä ja havainnollisena. Testihenkilöiden mielestä hallintaohjelma antoi myös palautetta siihen tehdyistä muutoksista.

Siemensin tukiasemaa testanneet testihenkilöt pitivät laitteen asetusten konfigurointia melko vaikeana. Konfiguroinnin vaikeus saattoi johtua siitä, että hallintaohjelman valikkorakennetta pidettiin epäselvänä ja siinä käytettyä kieltä ja sen lyhenteitä epäselvinä ja vaikeina. Testihenkilöiden mielestä Siemensin hallintaohjelma ei myöskään antanut palautetta siihen tehdyistä muutoksista.

Testihenkilöillä oli mahdollisuus kommentoida kyselylomakkeen kysymysten aiheita. Vapaita kommentteja tuli runsaasti. Moni testihenkilö oli kiinnittänyt huomiota hallintaohjelman kieleen ja lyhenteisiin. Testihenkilöiden mielestä niiden ymmärtäminen vaati aiempaa tietämystä Wlan-verkoista. Lyhenteille kaivattiin myös selityksiä. Käyttöohjeista kommentoitiin, että niitä ei oltu tehty vasta-alkajalle, koska ne olivat sekavat ja selkeä yleiskuvaus suoritettavasta tehtävästä puuttui. Esimerkiksi Siemensin tukiasemaa testannut testihenkilö kommentoi, että ohjekirjassa ei opastettu lainkaan hallintaohjelman käyttöä. Hallintaohjelmien valikoissa liikkumista hankaloitti jonkin verran valikoiden syvyyden heikko näkyminen, myös hallintaohjelmien palautteenantokykyä kritisoitiin.

Langattoman yhteyden luominen tietokoneelle aiheutti myös kommentteja. Testihenkilöiden mielestä Windows opasti hyvin langattoman yhteyden luomisessa. Yhteyden luonnin lukuisat vaiheet kuitenkin hankaloittivat tehtävän suorittamista. Windowsin omia valikoita pidettiin helposti ymmärrettävinä.

Testitilanteet sujuivat yleisesti ottaen melko hyvin. Yksikään testihenkilöistä ei jättänyt testin suorittamista kesken. Aikaa testin suorittamiseen kului keskimäärin noin tunti. Testissä ei ollut mitään erityisen vaikeaa kohtaa, josta kukaan testihenkilö ei olisi selviytynyt. Testihenkilöt saivat tarvitessaan apua tehtävien suorittamiseen. Apua pyydettiin kuitenkin harvoin. Testin tuloksia saattoivat vääristää testihenkilöiden avustaminen ja testitilasta puuttuvat Adsl-linja. Testihenkilöt eivät siis voineet testata luomaansa yhteyttä internettiin asti.

5.2.5 Tukiasemien käyttöohjeiden arviointi

Tukiasemien pakkauksien mukana tuli sekä kirjalliset ohjeet että CD-romilla olevat pdf-muotoiset ohjeet. CD-romilla olevat ohjeet ovat englanninkielisiä ja ne kattavat koko tukiaseman käytön. Pakkauksen mukana tulleet kirjalliset pikaohjeet ovat monikieliset ja ne sisältävät myös

suomenkieliset ohjeet. Ohjeissa ei ole kerrottu, miten langaton yhteys luodaan tietokoneelle vaan ainoastaan, miten langaton yhteys konfiguroidaan toimintavalmiiksi tukiaseman hallintaohjelmaan tehtävien muutosten avulla.

Zyxel HW660-61

Tukiaseman CD-romilla olevat ohjeet ovat todella laajat. Ohjeissa on selitetty jokainen hallintaohjelman valikon toiminto. Ohjeet on tarkoitettu avuksi ongelmanratkaisussa ja tiedonhaussa. Loppukäyttäjälle, joka haluaa saada laitteen nopeasti toimintakuntoon ohjeet eivät ole tarkoituksenmukaiset.

Englannin- ja suomenkieliset pikaohjeet ovat sisällöltään erilaiset. Suomenkielinen pikaohje löytyy Zyxelin internetsivuilta. Englanninkielinen pikaohje on sisällöltään laajempi kuin suomenkielinen opas. Englanninkielinen pikaopas löytyy myös CD-romilta.

Englanninkielinen pikaopas etenee loogisessa järjestyksessä laitteen kytkennästä sen erikoistoimintoihin. Oppaassa on selitetty hivenen ristiriitaisesti joitain asioita ja korostettu epäoleellisia asioita. Esimerkiksi heti oppaan alussa kerrotaan tukiaseman ominaisuudesta, jolla laite osaa automaattisesti tunnistaa oikean internetpalveluntarjoajan operaattorikohtaiset asetukset (Zero Configuration). Myöhemmin oppaassa kuitenkin selitetään, miten kyseiset asetukset voidaan määrittää hallintaohjelmaan manuaalisesti Wizard Setupin avulla. Asetusten läpikäyminen ei kuulu pikaoppaaseen. Jos käyttäjä haluaa vaihtaa laitteen oletusasetuksia, nämä asetukset tulee selittää laajemmassa oppaassa. Ohjeissa kannattaisi korostaa sitä, että Wizard Setup:ia ei tarvitse ajaa läpi, koska siinä on useita kohtia, jotka loppukäyttäjää voi valita väärin.

Englanninkielisessä pikaoppaassa sivuutetaan tärkeitä asioita vain mainitsemalla niistä sivulauseessa. Esimerkiksi oppaassa mainitaan ainoastaan välillisesti, että tukiasema kannattaisi kytkeä ethernet-kaapelilla tietokoneen verkkokorttiin tukiaseman konfiguroinnin ajaksi. Kaapelilla kytkeminen on kuitenkin tärkeää huomata, etenkin jos langattomasti konfiguroidut asetukset ovat muuttaneet laitteen toimintoja, eikä hallintaohjelmaan enää langattomasti pääse. Oppaassa ei myöskään mainita, että ethernet-kaapelin saa konfiguroinnin jälkeen irrottaa ja yhteyttä voi sen jälkeen käyttää aidosti langattomasti.

Suomenkielisessä pikaoppaassa on selitetty suppeammin englanninkieliisestä oppaasta löytyvät asiat. Suomenkielisen oppaan puutteita ovat muun muassa:

- oppaassa ei tarkisteta, onko yhteys tietokoneen ja tukiaseman välillä kunnossa
- tukiaseman Zero Configuration –ominaisuudesta ei ole mainittu lainkaan

- hallintaohjelmaan pääsyä ei ole selitetty
- oppaassa on ohjeet asetusten määrittelyyn ainoastaan Windows XP käyttöjärjestelmälle

Muilta osin suomenkielinen opas noudattaa englanninkielisen pikaoppan rakennetta.

Siemens Gigaset SE 505

Siemensin tukiaseman mukana tulleella CD-romilla on kaksi eri tiedostoa. Toinen sisältää 154 sivuiset käytännön vinkit (englanniksi Practical Tips) ja toinen 140 sivuisen käyttöoppaan (englanniksi User Guide). Käytännön vinkit sisältävät esimerkiksi ohjeet toistimien käyttöön, internetkäytön rajoittamiseen ja turvallisuusasetusten konfigurointiin. Käyttöopas sisältää muun muassa ohjeita laitteen valojen tulkitsemiseen, laitteen kytkemiseen ja hallintaohjelmien valikoiden sisältöön. Kuten Zyxe-linkin CD-rom ohjeet, myös Siemensin ohjeet on tarkoitettu avuksi ongelmanratkaisussa ja tiedonhaussa. Loppukäyttäjälle, joka haluaa saada laitteen nopeasti toimintakuntoon, ohjeet eivät ole tarkoituksenmukaiset.

Tukiaseman mukana toimitettava pikaohje oli samansisältöinen kaikilla 11 eri kielellä. Pikaohjeen ohjeet etenevät loogisesti laitteen kytkennästä laitteen toimintaan. Ohjeet olisivat voineet olla pidemmät, sillä ohjeet jäivät suurelta osin kesken. Esimerkiksi langattoman yhteyden suojaamisesta ei ole selitetty pikaohjeessa lainkaan. Ohjeiden lopussa on kuitenkin viittaus CD-romilla toimitettaviin ohjeisiin, joista löytyy lisätietoja asiasta.

Ohjeiden kieli on aloittelevalle käyttäjälle hiukan sekavaa. Asioista on voitu käyttää eri nimityksiä ja havainnollistavat kuvat eivät ole kaikissa tapauksissa vastanneet ohjeiden tekstiä. Esimerkiksi ohjeissa kehoitetaan kytkemään tukiasemaan aluksi yksi tietokone, mutta havainnollistavassa kuvassa on laitteeseen kytketty kaksi tietokonetta. Toinen esimerkki koskee hallintaohjelman salasanan vaihtamista. Ohjeessa kehoitetaan lisäämään salasana hallintaohjelmaan, mutta ohjeissa ei ole kerrottu miten ja mistä salasanan lisääminen tapahtuu.

Ohjeiden ulkoasussa ei ole kiinnitetty huomiota tärkeiden asioiden korostukseen. Ohjeissa ei myöskään ole käytetty huomiovärejä. Ohjeet oli painettu pienellä fonttikoolla ja pienellä rivivälillä. Tämä vaikeuttaa tärkeiden asioiden löytämistä oppaasta.

Pikaohje ei sisällä ainuttakaan kuvaa tukiaseman hallintaohjelmasta. Hallintaohjelman avaaminen, sisäänkirjautuminen ja perusasetukset on kuitenkin selitetty hyvin. Lisäksi ohje sisältää Siemensin asiakaspalvelun ja tuen yhteystiedot, joista käyttäjän on mahdollista kysyä lisätietoa laitteen käyttöön.

6 Tulosten analysointia ja johtopäätökset

6.1 Johtopäätökset

Suorittamamme käytettävyytutkimuksen perusteella olemme tulleet siihen johtopäätökseen, että Wlan-tukiasemien toimintavarmuudessa on vielä paljon kehitettävää. Wlan-tukiasemien hallintaohjelmien käyttöohjeita ei ole suunniteltu asiaan tutustumattoman käyttäjän näkökulmasta. Myös tukiasemien hallintaohjelmia tulisi kehittää eritasoisten käyttäjien tarpeisiin sopiviksi, koska Wlan-tekniikka on osoittautunut suosituksi erilaisten käyttäjien keskuudessa Wlan-sovelluksien vaivattomuuden mielikuvan vuoksi.

Emme ole siinä asemassa, että pystyisimme vaikuttamaan testaamiemme laitteiden tai niiden hallintaohjelmien kehittämiseen tai toteutukseen. Opinnäytetyömme tarkoituksena ei myöskään ollut näihin asioihin vaikuttaminen laitevalmistajien kanavien kautta, vaan tarkoituksena oli miettiä, miten voisimme parhaiten helpottaa ja tukea Elisan asiakkaita Wlan-verkon käyttöönotossa ja suojauksessa. Toivomme myös, että tutkimuksestamme ja siihen liittyvästä teoriasta on hyötyä muille helpdesk-työntekijöille päivittäisissä työtehtävissä ja asiakaskontakteissa.

Omista vaikuttamismahdollisuuksistamme parhaaksi keinoksi asiakkaiden ja helpdesk-työntekijöiden tukemiseen Wlan-verkon käyttöönoton ja suojauksen kannalta on perusteellisten ohjeiden luominen. Laatimissamme ohjeissa (Liitteet 5 ja 6) keskityimme kehittämään seuraavia asioita:

- Ohjetekstit kirjoitettiin kansantajuisemmalla kielellä
- Ohjeet antavat selkeän yleiskuva siitä, mitä loppukäyttäjän tulee tehdä Wlan-verkon käyttöönoton ja suojauksen yhteydessä
- Ohjeissa on useita selkeitä havainnollistavia kuvia tukiaseman ja Windows XP:n hallintaohjelmista
- Ohjeissa selitetään, miten langaton yhteys otetaan käyttöön tietokoneella
- Ohjeet auttavat myös ongelmatilanteissa

Ohjeet on koottu sillä periaatteella, että ne voitaisiin laittaa laitteiden myyntipakkausten mukaan ja ne toimisivat laitteiden omien ohjeiden tukena. Ohjeet on jo jaettu Elisan helpdesk-työntekijöiden käyttöön ja ne toimivat apuna asiakaskontakteissa Wlan-verkon asetusten määrittelyssä.

6.2 Parannusehdotukset tukiasemien hallintaohjelmiin

Tämän kappaleen tarkoituksena on koota yhteen tukiasemien hallintaohjelmien puutteet ja parannusehdotukset. Kummassakin hallintaohjelmassa on sekä hyviä että huonoja ominaisuuksia. Yhdistämällä molempien

hallintaohjelmien hyvät puolet ja ottamalla huomioon niiden puutteet, saataisiin koottua käytettävyyden kannalta toimiva kokonaisuus.

Vertailuryhmästä riippumatta Zyxein tukiasemaa testanneet kokivat testin suorittamisen helpommaksi kuin Siemensin tukiasemaa testanneet. Siemensin tukiaseman hallintaohjelmaan luodut ohjatut toiminnot eivät osoittautuneet asetusten määrittelyä helpottavaksi toiminnoksi. Siemensin hallintaohjelma sisältää myös kattavan Help-toiminnon, mutta kukaan testihenkilöistä ei huomannut kyseistä toimintoa eikä siten osannut hyödyntää sitä.

Osaltaan Siemensin tukiaseman heikkoa tulosta testissä selittävät sen ulkoasun sekavuus ja ohjattujen toimintojen huono esilletuonti. Ohjatut toiminnot ovat helppokäyttöisiä ja niiden avulla voidaan käydä läpi kaikki tarvittavat asetukset, mutta käyttöohjeissa ei neuvota käyttämään ohjattuja toimintoja tarpeeksi tehokkaasti. Zyxein hallintaohjelman eduksi voidaan lukea sen selkeä ja perinteinen ulkoasu, joka saa asetusten määrittämisen tuntumaan yksinkertaisemmalta ja helpommalta. Zyxein hallintaohjelmassa on myös käytetty näytön pinta-ala tehokkaammin hyväksi.

Zyxein tukiasemaa ja sen hallintaohjelmaa testanneet testihenkilöt kommentoivat, että hallintaohjelma antoi hyvin palautetta siihen tehdyistä muutoksista. Testihenkilöt ilmeisesti ymmärsivät palautteenannon väärin tai he eivät osanneet kiinnittää siihen huomiota, sillä tosiasiallisesti Zyxein hallintaohjelma ei anna lainkaan palautetta tehdyistä muutoksista. Siemensin tukiaseman ja sen hallintaohjelman testaajat kommentoivat, että hallintaohjelma ei antanut lainkaan palautetta siihen tehdyistä muutoksista. Tosiasiallisesti Siemensin tukiasema antaa esimerkiksi Zyxein vastaavaan nähden todella hyvin palautetta kaikista muutoksista.

Etenkin muutoksista aiheutunut palautteen anto korostuu ohjatuissa toiminnoissa kuten Basic Setup ja Security Setup. Palautteenantaminen on ensiarvoisen tärkeää hallintaohjelman käytön kannalta, sillä käyttäjän on pysyttävä selvillä tekemistään muutoksista. Palautteenanto helpottaa myös Wlan-verkon käyttöönottoa, sillä ohjelman tulisi huomata, jos kaikkia tarvittavia asetuksia ei ole annettu tai ne uhkaavat jäädä tallentumatta.

Siemensin tukiaseman hallintaohjelman suunnittelussa on otettu paremmin huomioon eri tasoiset käyttäjät. Esimerkiksi hallintaohjelman valikot on jaettu kahteen eri ryhmään, joista ohjatut toiminnot (Basic Setup ja Security Setup) on suunnattu aloittelevalle käyttäjälle ja lisäasetukset (Advanced Setup) edistyneemmälle käyttäjälle. Ohjatuissa toiminnoissa on myös opasteita käyttäjälle. Zyxein hallintaohjelman valikoissa Siemensin hallintaohjelman kaltaista jakoa ei ole.

6.3 Parannusehdotukset käyttöohjeisiin

Sekä Siemensin että Zyxelin tukiasemien myyntipakkausten mukana tuli ohjeet CD-romilla ja kirjallisessa pikaoppaassa. Käytettävyyden kannalta pikaoppaat ovat korostetussa asemassa, sillä useimmat loppukäyttäjät lukevat ainoastaan pikaohjeet. Mikäli käyttäjä haluaa käyttää langatonta verkkoaan turvallisesti, hänen tulee tietää, miten ottaa käyttöön ja suojata langaton verkkonsa. Tästä syystä nämä perustekijät tulisi esittää laitteiden pikaoppaissa. Kummankin tukiaseman pikaoppaissa oli puutteita perusasetusten opastamisessa erityisesti suojausasetusten osalta.

Pikaohjeista puuttuu kokemattomalle käyttäjälle sopiva selkeästi etenevä yksityiskohtainen lista siitä, mitä käyttäjän täytyy tehdä ottaakseen Wlan-verkon käyttöönsä turvallisesti. Pikaohjeissa on kerrottu joitain Wlan-verkon käyttöönoton kannalta oleellisimpia toimenpiteitä, mutta niistä ei muodostu käyttäjälle selkeää kuvaa tarvittavista toimenpiteistä ja niiden suoritusjärjestyksestä. Käyttäjälle annetaan liikaa mahdollisuuksia ja omaa päätäntävaltaa, jolloin kokematon käyttäjä helposti hämmentyy.

Langattoman yhteyden suojaaminen on sen turvallisen käytön ja väärinkäytöksiä estämiseksi erittäin tärkeää. Käyttäjälle tulisi pikaohjeissa lyhyesti selittää erilaisten suojausasetusten merkitys ja se, miten käyttäjä saa yhteytensä suojattua.

Kummankaan tukiaseman pikaohjeissa ei ole kerrottu loppukäyttäjälle, kuinka hänen tulisi ottaa langaton yhteys käyttöön tietokoneellaan. Langattoman yhteyden käyttöönottoon ei riitä se, että käyttäjä on määritellyt tarvittavat asetukset tukiasemaan, vaan hänen tulee syöttää samat asetukset myös tietokoneelleen, jotta tietokoneen langaton kortti osaa olla yhteydessä tukiaseman kanssa.

Käyttöohjeissa käytetty kieli ja sen lyhenteet aiheuttivat useille testihenkilöille päänvaivaa. Tekstin ymmärtäminen vaatii aiempaa kokemusta tietotekniikasta ja Wlan-verkoista. Pikaohjeet on myös kirjoitettu pienellä kirjasinkoolla ja pienellä rivivälillä. Tekstin seasta on vaikea löytää Wlan-verkon käyttöönoton ja suojauksen kannalta oleellisia asioita. Tekstissä oli myös heikosti korostettu tärkeitä asioita. Tekstiä havainnollistavat kuvat olisivat myös voineet olla havainnollistavampia ja kuvia olisi voinut olla huomattavasti enemmän.

Zyxelin tukiaseman ohjeista kävi ilmi, että englanninkielinen pikaohje ja suomenkielinen pikaohje ovat sisällöltään erilaiset. Loppukäyttäjän tulisi saada sama tietosisältö omalla äidinkielellään, jotta hänen ei tarvitsisi laitteen toiminnan kannalta välttämättömiä toimenpiteitä varten katsoa kaksia eri ohjeita.

6.4 Oman onnistumisen arviointi

Opinnäytetyön laatiminen opetti meille paljon Wlan-tekniikasta ja sen suojauksesta. Lisäksi perehdyimme käytettävyyden teoriaan ja käytettävyydestutkimuksen suorittamiseen. Helpdeskissä tekemämme työn kannalta suurimman hyödyn saimme Wlan-tukiasemien hallintaohjelmien arvioinnista ja tarkastelusta sekä laitteiden asetusten määrittelystä ja käytettävyydestutkimuksen testihenkilöiden seurannasta.

Testitilanteet ja niiden suunnittelu onnistuivat yllättävän hyvin. Onnistumisen tunnetta lisäsivät pilottitilanteet, joissa testasimme esimerkiksi kyseylomakkeen ja käytettävyydestestissä käytetyt tehtävät. Jotkin tekijät ovat saattaneet vääristää testin tuloksia, kuten olemme jo aiemmin maininneet testiryhmien tuloksien vertailun yhteydessä.

Opinnäytetyön yhteydessä laadimme Wlan-verkon käyttöönoton ja suojauksen ohjeet testaamillamme tukiasemille. Ohjeet ovat esitelty liitteissä 5 ja 6. Kyseiset ohjeet ovat toimitettu edelleen Elisa Shopitteihin ja Elisän myyntiin sekä Elisän helpdeskin käyttöön. Ohjeita tullaan jakamaan niille asiakkaille, jotka hankkivat kyseiset laitteet. Ohjeet on otettu hyvin vastaan ja ne ovat saaneet kiitosta. Olemme myös laatimassa vastaavanlaiset ohjeet Elisa Shopitteihin tulevista uusista Wlan-tukiasemista.

Vaikka Wlan-tekniikassa ja sen sovellutuksissa on vielä paljon kehitettävää, ne tulevat yleistymään nopealla tahdilla loppukäyttäjien keskuudessa. Toivomme osaltamme voivamme vaikuttaa siihen, että uuden tekniikan käyttöönotto olisi loppukäyttäjille helpompaa.

Lähteet

- Barnum, Carol M. 2002. Usability Testing and Research. New York: Longman.
- Bing, Benny 2002. Wireless Local Area Networks: the new wireless revolution. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Boström, Mika 2003. Kotimikron tietoturva. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Granlund, Kaj 2001. Langaton tiedonsiirto. Porvoo: WS Bookwell.
- Kannisto, Osku 2005. Langattomuus on tullut koteihin jäädäkseen. Mikrobitti 4/05, 76-79, Sanoma Magazines Finland oy.
- Korpela, Jukka K., Linjama, Tero 2005. Web-suunnittelu. Jyväskylä: Docendo.
- Kuutti, Wille 2003. Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Helsinki: Talentum.
- Majander, Olli 2004. Langaton kotiverkko. Mikrobitti 3/04, 64-69, Sanoma Magazines Finland oy.
- Muller, Nathan J. 2003. Wireless A to Z 2003. United States Of America: The McGraw-Hill Companies inc.
- Nicopolitidis, P., Obaidat, M.S., Papadimitriou, G.I., Pomportsis, A.S. 2003. Wireless Networks. England: John Wiley & Sons. Ltd.
- Nielsen, Jacob 1993. Usability Engineering. San Diego: Academic Press.
- Saariluoma, Pertti 2004. Käyttäjäpsykologia: ihmisen ja koneen vuorovaikutuksen uusi ajattelutapa. Porvoo; Helsinki: WSOY.
- Siemens 2005 [online][viitattu 3.9.2005]
http://gigaset.siemens.com/shc/0,1935,hq_en_0_23012_rArNrNrNrN_productId%3A15702,00.html
- Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry TIEKE. Tietoturvan huonetaulu [online][viitattu 1.9.2005].
http://www.tieke.fi/julkaisut/opaat_yrityksille/tietoturvaopas/huoneentulu/
- Veen, Jeffrey 2002. Web Design. Käännös Timo Haanpää. Helsinki: Edita IT Press.
- Wiio, Antti 2004. Käyttäjystävällisen sovelluksen suunnittelu. Helsinki: IT Press.
- Wikipedia–The Free Encyclopedia 2005. Ad hoc [online][viitattu 3.9.2005]
<http://en.wikipedia.org/wiki/Ad-hoc>

Wikipedia–The Free Encyclopedia 2005. IEEE 802.11 [online][viitattu 3.9.2005]
http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11

Wikipedia–The Free Encyclopedia 2005. Peer to peer [online][viitattu 3.9.2005]
<http://en.wikipedia.org/wiki/Peer-to-peer>

Zyxel Finland 2005 [online][viitattu 3.9.2005]
<http://www.zyxel.fi/?kuvaus=1&showmodul=84&deptID=11177&productID=35>

Liitteet

Liite 1 Testiryhmän kyselylomake

1 (7)

KYSELY LANGATTOMISTA VERKOISTA

Tämän kyselyn tarkoituksena on selvittää langattomien verkkojen hallintaohjelman käytettävyyttä ja laitteiden asennuksen helppoutta. Kyselyn tuloksia käytetään opinnäytetyössä, jonka toteuttavat Tampereen ammattikorkeakoulun tietojenkäsittelyn opiskelijat ja Elisän helpdeskin työntekijät Päivi Koivunen ja Katja Korpinen.

Toivomme, että pystytte käyttämään hetken tämän kyselyn täyttämiseen ja vastaatte kysymyksiin mahdollisimman totuudenmukaisesti. Olemme erityisesti kiinnostuneita vapaamuotoisista kommentteistanne aiheeseen liittyen. Joidenkin kysymysten jälkeen on varattu tilaa vapaamuotoisiin kommentteihin.

Voitte vastata kyselyyn täysin nimettömästi.

1. Sukupuoli:

- Nainen
 Mies

2. Ikä:

___ vuotta

3. Taloutenne koko:

- 1 henkilö
 2 henkilöä
 3 henkilöä tai enemmän

4. Koulutuksenne (voit valita tarvittaessa useamman vaihtoehdon):

- Peruskoulutus (esim. peruskoulu, kansakoulu)
 Ylioppilas
 Ammattitutkinto
 Korkeakoulututkinto
 Jokin muu, mikä? _____

5. Onko Teillä käytössänne tietokone kotona?

- Kyllä
 Ei

6. Kuinka kauan olette yhteensä käyttäneet tietokonetta kotona ja työssä?

___ arvio vuosissa

7. Kuinka paljon keskimäärin käytätte tietokonetta kotona?

- Päivittäin
 Parina päivänä viikossa
 Kerran viikossa
 Harvemmin
 Minulla ei ole tietokonetta käytössä kotona

8. Onko Teillä kotona käytössänne internet-liittymä?

- Kyllä
 Ei

jatkuu

9. Mihin käytätte kotonanne olevaa tietokonetta / internet-liittymää (voit valita tarvittaessa useamman vaihtoehdon)?

- Työasioihin
- Viihdekäyttöön (esim. pelaaminen, sähköposti, surffailu)
- Päivittäisten asioiden hoitamiseen (esim. pankkiasiat)
- Minulla ei ole tietokonetta / internet-yhteyttä käytössä kotona

10. Millainen internet-liittymä Teillä on käytössänne kotona?

- Laajakaista (Adsl, Kaapelimodeemi, Kotiportti)
- Puhelinmodeemi
- ISDN
- GPRS
- En tiedä

11. Kauanko Teillä on ollut kotona käytössänne internet-liittymä?

- Alle 2 kk
- 2 kk – 6 kk
- 6 kk – 12 kk
- yli vuoden

12. Kuka päättää taloudessanne ATK-hankinnoista (esim. tietokoneen osto tai internet-yhteyden tilaaminen)?

- Minä itse
- Joku muu, kuka _____

13. Onko Teillä kotona käytössänne langallinen vai langaton internet-yhteys?

- Langallinen
- Langaton
- En tiedä

14. Tiedätkö mitä tarkoittaa lyhenne WLAN?

- En tiedä
 - Tiedän, se tarkoittaa _____
-
-
-

15. Oletteko harkinneet langattoman verkon hankkimista?

- Kyllä
- En
- On jo käytössä

3 (7)

16. Oletteko kiinnittäneet huomiota mediassa käytyyn keskusteluun langattomista verkoista?

En

Kyllä. Mitä on erityisesti jäänyt mieleen? _____

17. Pidättekö langatonta verkkoa tietoturvauekana?

En

Kyllä. Miksi? _____

18. Kuinka olette suojanneet tietokoneenne kotona tietoturvauekia vastaan? Valitkaa seuraavista sopivimmat vaihtoehdot.

Ohjelmallinen palomuri

Virustorjuntaohjelma

Haittaohjelmien poistoon tarkoitettu ohjelma

Erillinen palomurilaite

Ei mitään edellä mainituista

Minulla ei ole tietokonetta kotona

19. Tiedättekö millaisia suojausmenetelmiä langattomassa verkossa käytetään? Jos tiedät, kuvaile niitä muutamalla lauseella.

20. Oletteko itse suojanneet langattoman verkkonne jollain suojausmenetelmällä?

Minulla ei ole käytössä langatonta verkkoa

Ei

Kyllä, nimeä käyttämäsi suojausmenetelmät: _____

jatkuu

Kysymyksiä hallintaohjelman käytettävyydestä.

4 (7)

21. Tukiasema, jonka asetuksia konfiguroitte, oli:

- Zyxel 660 HW-61
 Siemens Gigaset SE 550

Ympyröi seuraavista kysymyksistä vaihtoehto, joka parhaiten kuvaa mielipidettäsi asiasta. Vaihtoehto 1 tarkoittaa sitä, että olet väittämän kanssa täysin eri mieltä ja vaihtoehto 4 tarkoittaa sitä, että olet väittämän kanssa täysin samaa mieltä.

Jokaiseen väittämään voit myös lisätä omat kommenttisi tai selventää antamaasi vastausta.

22. Mielestänne tukiaseman kytkeminen tietokoneeseen ja Adsl-linjaan oli helppoa.



1

2

3

4

Täysin eri mieltä

Jokseenkin eri mieltä

Jokseenkin samaa mieltä

Täysin samaa mieltä

Kommentit: _____

23. Mielestänne tukiaseman hallintaohjelman avaaminen ja sisäänkirjautuminen olivat helppoa.



1

2

3

4

Täysin eri mieltä

Jokseenkin eri mieltä

Jokseenkin samaa mieltä

Täysin samaa mieltä

Kommentit: _____

24. Mielestänne laitteen asetusten määrittely (konfigurointi) oli vaikeaa.



1

2

3

4

Täysin eri mieltä

Jokseenkin eri mieltä

Jokseenkin samaa mieltä

Täysin samaa mieltä

Kommentit: _____

25. Mielestänne langattoman yhteyden luominen ja käyttöönotto tietokoneeseen oli vaikeaa.



1

2

3

4

Täysin eri mieltä

Jokseenkin eri mieltä

Jokseenkin samaa mieltä

Täysin samaa mieltä

Kommentit: _____

jatkuu

26. Mielestänne langattoman yhteyden suojaaminen oli vaikeaa.

5 (7)



1

2

3

4

Täysin eri mieltä

Jokseenkin eri mieltä

Jokseenkin samaa mieltä

Täysin samaa mieltä

Kommentit: _____

27. Mielestänne hallintaohjelmassa käytetty kieli oli selkeää.



1

2

3

4

Täysin eri mieltä

Jokseenkin eri mieltä

Jokseenkin samaa mieltä

Täysin samaa mieltä

Kommentit: _____

28. Hallintaohjelmassa olevat lyhenteet vaikeuttivat yhteyden asetusten määrittelyä (konfigurointia).



1

2

3

4

Täysin eri mieltä

Jokseenkin eri mieltä

Jokseenkin samaa mieltä

Täysin samaa mieltä

Kommentit: _____

29. Mielestänne hallintaohjelmassa käytetty valikkorakenne oli selkeä.



1

2

3

4

Täysin eri mieltä

Jokseenkin eri mieltä

Jokseenkin samaa mieltä

Täysin samaa mieltä

Kommentit: _____

30. Mielestänne hallintaohjelma antoi riittävästi palautetta muutosten onnistumisesta.



1

2

3

4

Täysin eri mieltä

Jokseenkin eri mieltä

Jokseenkin samaa mieltä

Täysin samaa mieltä

Kommentit: _____

jatkuu

6 (7)

31. Mielestänne hallintaohjelman valikoissa oli helppo liikkua.



1	2	3	4
Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä

Kommentit: _____

32. Mielestänne tukiaseman hallintaohjelman ulkoasu oli selkeä ja havainnollinen.



1	2	3	4
Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä

Kommentit: _____

Seuraavat kysymykset koskevat tukiasemien käyttöohjeita.**Kysymykset 33 - 38 koskevat tukiasemien käyttöohjeita. Mikäli Teillä ei ole ollut käytösänne käyttöohjeita, voitte lopettaa kysymyksiin vastaamisen tähän.**

33. Ostaessanne uuden laitteen tai ohjelman, tutustuttko yleensä mukana tulleisiin käyttöohjeisiin ennen laitteen / ohjelman käyttöönottoa?

- Kyllä, aina.
- Kyllä, joskus.
- En, ellei tilanne sitä vaadi.
- En koskaan.

34. Käyttöohjeet olivat mielestänne erittäin helppolukuiset.



1	2	3	4
Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä

Kommentit: _____

35. Käyttöohjeet olivat mielestänne erittäin hyödylliset.



1	2	3	4
Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä

Kommentit: _____

jatkuu

7 (7)

36. Mielestänne cd-levyllä olevat ohjeet olivat helppolukuisemmat kuin ohjekirjassa olevat ohjeet.



1 Täysin eri mieltä 2 Jokseenkin eri mieltä 3 Jokseenkin samaa mieltä 4 Täysin samaa mieltä

Kommentit: _____

37. Laajempien suomenkielisten ohjeiden puuttuminen ei haitannut Teitä.



1 Täysin eri mieltä 2 Jokseenkin eri mieltä 3 Jokseenkin samaa mieltä 4 Täysin samaa mieltä

Kommentit: _____

38. Uskotteko, että olisitte selviytyneet tehtävästä ilman käyttöohjeita?

- Kyllä
- En
- En tiedä

Kiitos vastaamisesta!



Liite 2 Muistio pilottiryhmän testitilanteesta

MUISTIO PILOTTIRYHMÄN TESTITILANTEESTA

Ajankohta	16.9.2005 klo 10.00 – 14.00 Tampere Kihlmaninraitti 1 F, Elisa Oyj
Läsnä	Kouluttajat Koskinen Juha ja Virtanen Mikko Havainnoijat Korpinen Katja ja Koivunen Päivi 11 henkilön suuruinen koulutusryhmä Elisan asiakaspalvelusta (Ryhmä osallistui pilottiryhmään anonyymisti.)
Testitilanteen aikataulu	<p>Klo 10.00 Pilottiryhmän jäsenet täyttivät kyselylomakkeen ensimmäisen osion.</p> <p>Klo 10.05 – 10.30 Käytiin läpi koulutuksen sisältö, sekä langattomien verkkojen ja niiden suojauksen teoria.</p> <p>Klo 10.30 – 11.00 Tutustuttiin Zyxel 660 HW-61 tukiaseman käyttöliittymään ja sen ominaisuuksiin ja asetuksiin</p> <p>Klo 11.00 – 11.15 Kahvitauko</p> <p>Klo 11.15 – 11.45 Tutustuttiin Siemens Gigaset SE 505 tukiaseman käyttöliittymään ja sen ominaisuuksiin ja asetuksiin</p> <p>Klo 11.45 – 12.10 Tutustuttiin Siemensin PCMCIA Wlan– kortin asentamiseen ja Siemensin USB–väyläisen Wlan– kortin asentamiseen. Laitteiden asennuksen yhteydessä käytiin läpi myös langattoman verkkoyhteyden luominen Windows XP – käyttöjärjestelmässä.</p> <p>Klo 12.10 – 12.15 Käytiin pikaisesti läpi asennuksessa hyödylliset Windowsin pikakomennot.</p> <p>Klo 12.15 – 12.45 Lounas</p> <p>Klo 12.45 – 13.50 Testiin osallistujat pääsivät itse toteuttamaan teoriaa käytännössä asentamalla jommankumman tukiaseman verkkovalmiuteen.</p> <p>Klo 13.50 – 14.00 Pilottiryhmän jäsenet täyttivät kyselylomakkeen toisen osion.</p>

TEHTÄVÄT LANGATTOMASTA TUKIASEMASTA

Näiden tehtävien tarkoituksena on selvittää langattomien verkkojen tukiasemien hallintaohjelman käytettävyyttä ja laitteiden asennusta. Testin tuloksia käytetään opinnäytetyössä, jonka toteuttavat Tampereen ammattikorkeakoulun tietojenkäsittelyn opiskelijat ja Elisan helpdeskin työntekijät Päivi Koivunen ja Katja Korpinen.

Testin tarkoituksena ei ole testata osallistujan osaamistasoa, vaan testattavien laitteiden ja niiden ohjeiden toimivuutta. Arvostamme vapaita kommentteja aiheesta ja äänenajattelua testin suorittamisen yhteydessä. Esimerkiksi sellaisissa tilanteissa, kun pohdit tekemäsi valintaa tai mietit seuraavaa siirtoa.

Toivomme, että pystytte käyttämään hetken tehtävien tekemiseen ja tehtäviin liittyvän kyselylomakkeen täyttämiseen. Mikäli et onnistu jonkun tehtävän suorittamisessa kohdullisen ajan kuluessa, avustamme mielellämme seuraavaan osioon. Voit halutessasi keskeyttää tehtävän.

Olemme varanneet hetken aikaa testin jälkeen, jolloin voit esittää aiheeseen liittyviä kysymyksiä, joita on mahdollisesti herännyt testin suorittamisen yhteydessä.

- | | |
|-----------|---|
| Tehtävä 1 | Kytke tukiasema (Zyxel 660 HW-61 tai Siemens Gigaset SE 505) virtapistokkeeseen ja tietokoneeseen tukiaseman asetuksien määrittämiseksi sekä laita laitteisiin ja tietokoneeseen virrat päälle. Resetoi tukiasema kytkemisen jälkeen. |
| Tehtävä 2 | Tarkista, että tietokone saa 192.168 –alkuisen ip–osoitteen. Mikäli tietokone ei saa 192.168 –alkuista ip–osoitetta, määrittele lähiverkon TCP / IP –asetuksiin tukiaseman ohjeissa mainitut kiinteät ip–osoitteet. Avaa tukiaseman hallintaohjelma Internet Explorer –selaimen avulla ja kirjaudu hallintaohjelmaan. |
| Tehtävä 3 | Tarkista hallintaohjelmasta käyttöohjeessa mainitut perusasetukset, muuta niitä tarvittaessa. Määritä hallintaohjelmaan verkon nimi eli Ssid. Anna verkolle nimi: Koe1. Tallenna tekemäsi muutokset ja sulje Internet Explorer –selain. |

jatkuu

- Tehtävä 4 Tarkista tietokoneelta ohjauspaneelin verkkoyhteyksistä, että luomasi Koe1-niminen langaton verkkoyhteys on näkyvissä. Ota kyseinen langaton verkkoyhteys käyttöön.
- Mikäli Koe1-nimistä langatonta verkkoyhteyttä ei näy, resetoit tukiasema ja palaa tehtävään 2.
- Tehtävä 5 Kirjaudu hallintaohjelmaan Internet Explorer -selaimella. Määritä verkolle uusi nimi Koe2. Piilota verkon nimi. Ota käyttöön 64 bittinen wep-salaus. Määritä wep-salauksen avaimeksi: avain. Tallenna tekemäsi muutokset ja sulje Internet Explorer -selain.
- Tehtävä 6 Mene tietokoneelta ohjauspaneelin verkkoyhteyksiin ja luo uusi langaton verkkoyhteys. Muista, että luomasi verkon nimi on Koe2 ja sen salasana on avain. Kun olet luonut verkkoyhteyden, voit poistaa kaapelin tukiaseman ja tietokoneen väliltä.

Kiitos osallistumisestasi käytettävyytutkimukseen.

Liite 4 Ensimmäisen vertailuryhmän muistio

1 (2)

MUISTIO ENSIMMÄISEN VERTAILURYHMÄN TESTITILANTEESTA

Ajankohta	27.9.2005 klo 10.00 – 14.00 Tampere Kihlmaninraitti 1 F, Elisa Oyj
Läsnä	Kouluttajat Koskinen Juha ja Virtanen Mikko Havainnoijat Korpinen Katja ja Koivunen Päivi 11 henkilön suuruinen koulutusryhmä (Ryhmä osallistui vertailuryhmään anonyymisti.)
Testitilanteen aikataulu	Klo 10.00 -10.10 Vertailuryhmän jäsenet täyttivät kyselylomakkeen ensimmäisen osion. Klo 10.10 – 10.30 Käytiin läpi koulutuksen sisältö, sekä langattomien verkkojen ja niiden suojauksen teoria. Klo 10.30 – 10.50 Tutustuttiin Siemens Gigaset SE 505 tukiaseman käyttöliittymään ja sen ominaisuuksiin ja asetuksiin Klo 10.50 – 11.00 Kahvitauko Klo 11.00 – 11.25 Tutustuttiin Zyxel Prestige 660 HW-61 tukiaseman käyttöliittymään ja sen ominaisuuksiin ja asetuksiin Klo 11.25 – 11.30 Tutustuttiin Siemensin PCMCIA Wlan-kortin asentamiseen ja sen hallintaohjelmaan. Klo 11.30 – 11.40 Tutustuttiin Siemensin USB Wlan-kortin asentamiseen ja sen hallintaohjelmaan. Klo 11.40 – 11.45 Käytiin läpi Windows XP:n oma hallintaohjelma. Klo 11.45 – 11.50 Käytiin pikaisesti läpi asennuksessa hyödylliset Windowsin pikakomennot (ipconfig / all ja ping). Klo 11.50 – 12.30 Lounas Klo 12.30 – 14.00 Testiin osallistujat pääsivät itse toteuttamaan teoriaa käytännössä asentamalla molemmat tukiaseman verkkovalmiuteen. Ensimmäisen tukiaseman konfiguroinnin jälkeen vertailuryhmän jäsenet täyttivät kyselylomakkeemme toisen osion.
Huomioita testitilanteesta	Testitilanteessa erotti selvästi henkilöt, joilla oli jo intuitiivista kokemusta tukiasemien konfiguroinnista. Heidän oli helppo aikaisempaan tietopohjaansa nähden suorittaa annetut tehtävät. Testin jälkeen he kommentoivat testiä loppujen lopuksi helpoksi. Tukiasemien hallintaohjelmien käyttö ei aiheuttanut heille suurempia vaikeuksia.

jatkuu

Testaajat eivät osanneet ottaa huomioon sitä kuinka epävakaita Wlan-laitteet todella ovat ja miten niiden epävakaus vaikuttaa niiden käyttöönottoon. Monessa tilanteessa testaajat eivät tiedäneet että ongelmat konfiguroinnissa saattoivatkin johtua laitteen toimintahäiriöistä. Testaajat luottivat liikaa siihen, että laitteet toimivat aukottomasti. He siis saattoivat pitää itseään taitamattomampana kuin olivatkaan.

Kaikilla testaajilla oli perusnavigointitaidot ohjelmavalikoissa liikkumisesta. Tukiasemien hallintaohjelmissa liikkuminen ja valintojen tekeminen oli heille tuttua, eikä tuottanut vaikeuksia. Sen sijaan hallintaohjelmissa käytetty kieli ja lyhenteet olivat useimmille testaajille hankalia tai tuntemattomia.

Wlan-verkon perustermien selvittäminen helpotti testaajien tehtävien suoritusta. Heillä oli testin aloittaessaan jo kuva siitä, mitä heidän pitäisi hallintaohjelmassa tehdä. Vaikeuksia tuotti hallintaohjelmaan pääsy, sillä läheskään kaikki testaajat eivät osanneet selvittää oletusyhdyskäytävän osoitetta.

Testaajien kommentteja:

- ”Tämänkin ymmärtäisi paremmin jos tämä olisi suomeksi.”
- ”Loppupeleissä homma oli ihan helppoa.”
- ”Nörttien puheet saavat tämänkin kuulostamaan vaikeammalta.”
- ”Mitä tää pingaus nyt tekee?”
- ”Näillä suojuuksilla pystyy siis estämään naapuria käyttämästä verkkoani, mutta ei nörttiä.”
- ”Näillä suojuuksilla voisi tehdä muutaman käytännönpilan.”
- ”Mistä siihen SS-johonkin pääsee?”
- ”Mistä täältä nyt löyty se Ssid?”
- ”Miten tämä Mac-suojaus toimii ja mistä mä laitan sen päälle?”
- ”Kuinka monta kertaa tätä laitetta täytyy resetoida ennekuin se hukkaa edelliset asetukset?”
- ”Mitä Ssid:n piilottaminen tarkoittaa käytännössä?”
- ”Mitä mun nyt tarttee tehdä?”
- ”Mä en oikeesti tajuu tästä mitään.”

Liite 5 Ohjeet langattoman verkkoyhteyden käyttöönottoon Zyxel 660HW-61 tukiasemalla

Zyxel Prestige 660HW-61

Tämä ohje on laadittu helpottamaan uuden langattoman verkkosi käyttöönottoa ja suojausta. Ohjeen avulla saat luotua ja otettua käyttöön suojatun langattoman verkkoyhteyden. Ohjeita laitteen lisäasetuksista ja ominaisuuksista löydät esimerkiksi pakkauksen mukana tulleelta CD:ltä.

Langattoman verkon käyttöönottoon tarvitset tämän laitteen lisäksi tietokoneen, jossa on langaton verkkokortti ja laajakaista-yhteyden.

Langaton yhteys on haavoittuvaisempi salakuuntelulle, petokselle ja luvattomalle käyttöönotolle, kuin tavallinen langallinen yhteys. Luvaton käyttäjä voi kaapata suojaamattoman langattoman signaalin, missä tahansa sen kantomatkan sisäpuolella. Signaalin suojaamiseksi on olemassa sekä fyysisiä toimenpiteitä että ohjelmallisia suojauksia.

Ssid eli Service Set Identifier tarkoittaa langattoman verkon nimeämistä. Ssid on yhteinen nimi kaikille langattomassa verkossa oleville laitteille. Langattoman verkon tukiasema lähettää verkonnimeä kantomatkansa rajoissa kaikille kuunteleville laitteille, siksi ainoastaan sen käyttö langattoman verkon suojaukseen ei ole suotavaa. Jotta tukiasemasi (Zyxel) ei lähettäisi verkonnimeä ulkopuolisille laitteille, se tulee piilottaa. Piilottaminen tehdään tukiaseman hallintaohjelmasta ja se opastetaan myöhemmin tässä ohjeessa.

WEP-suojauksen eli salanasuojauksen avulla voit lisätä langattoman verkkosi suojausta. Langattomassa verkossa siirretty tieto kulkee avoimesti radioaaltojen kautta. Jotta kukaan ulkopuolinen ei pystyisi kaappaamaan langattoman verkon kautta lähettämääsi tietoa, tulee tieto suojata salasanalla. Salasanan asettaminen tehdään tukiaseman hallintaohjelmasta ja se opastetaan myöhemmin tässä ohjeessa.

Langattoman verkkoyhteyden käyttöönotto ja suojaus

1. Laitteen kytkeminen

Kytke laitteen virtajohto laitteen takapaneelin **POWER**-liitäntään ja virtapistokkeeseen.

Kytke pienempiliitäntäinen RJ-11 kaapeli laitteen takapaneelin **DSL**-liitäntään ja puhelinpistokkeeseen. Käytä tarvittaessa pakkauksessa mukana tullutta häiriösuodatinta. Kaapeli kytketään häiriösuodattimen ADSL-liitäntään ja häiriösuodatin kytketään puhelinpistokkeeseen.

Kytke laitteen asetusten määrittämisen ajaksi isompiliitäntäinen RJ-45 kaapeli laitteen takapaneelin **LAN1 - 4** liitäntään ja tietokoneen Ethernet-porttiin.

jatkuu

Kytke laitteeseen virrat päälle **ON/OFF**-kytkimestä. Tarkasta että laitteeseen syttyvät seuraavat valot: **PWR/SYS**, joku **LAN1 – 4** porttivalo, **WLAN** ja **DSL/PPP**.

Jos kyseiset valot eivät syty, resetoi laite painamalla takapaneelin **RESET**-painiketta esimerkiksi kynällä niin kauan että laitteen valot välähtävät.

Valojen merkitykset voit tarkastaa tarkemmin seuraavasta taulukosta:

Valo	Väri	Tila	Kuvaus
PWR/SYS	vihreä	palaa	laite toimii oikein
	vihreä	vilkkuu	laite käynnistyy
	punainen	palaa	laite ei saa tarpeeksi virtaa
	-	ei pala	laite ei ole valmis tai on epäkunnossa

Valo	Väri	Tila	Kuvaus
LAN 1-4	vihreä	palaa	laite on muodostanut 10/10 Mbps yhteyden
	vihreä	vilkkuu	laite lähettää/vastaanottaa ko. verkkoyhteyttä pitkin dataa
	oranssi	palaa	laite on muodostanut 100/100 Mbps yhteyden
	oranssi	vilkkuu	laite lähettää/vastaanottaa ko. verkkoyhteyttä pitkin dataa
	-	ei pala	lähiverkkoyhteys ei ole kytketty, tarkista RJ-45 kaapelin kiinnitys

Valo	Väri	Tila	Kuvaus
WLAN	vihreä	palaa	WLAN ominaisuus on päällä mutta se ei juuri nyt lähettää/vastaanota dataa langattoman yhteyden kautta.
	vihreä	vilkkuu	laitteen lähettää/vastaanottaa dataa langattoman yhteyden kautta
	-	ei pala	WLAN ominaisuus ei ole valmis tai se on epäkunnossa

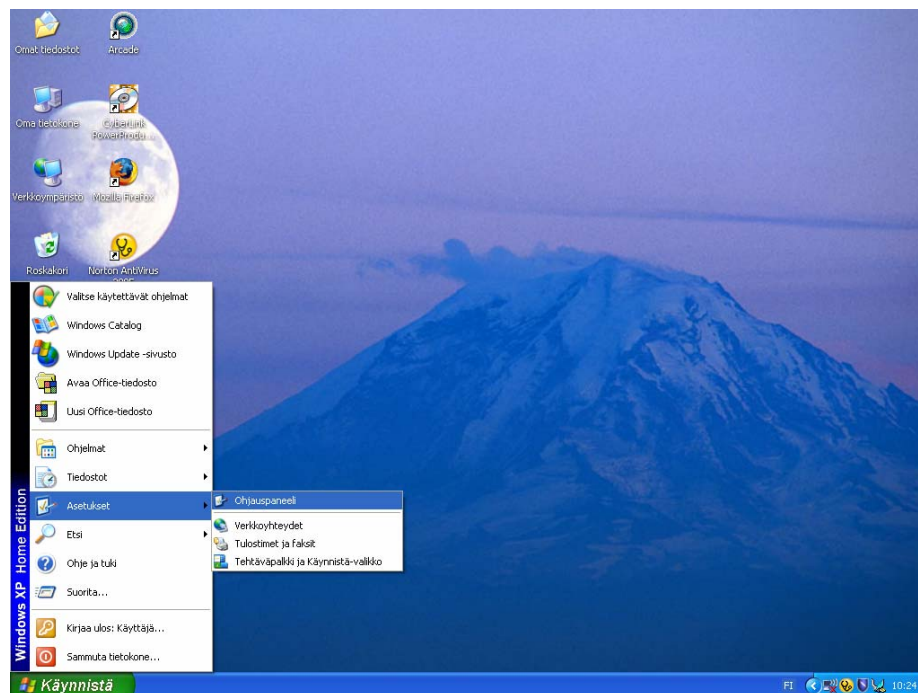
3 (17)

Valo	Väri	Tila	Kuvaus
DSL/PPP	vihreä	vilkkuu nopeasti	modeemi lähettää/vastaanottaa dataa ADSL linjaa pitkin
	vihreä	vilkkuu hitaasti	modeemi nosta ADSL linjaa ylös
	vihreä	palaa	modeemi valmiina (kätellyt yhteyden DSLAM:lle) mutta ei lähettä/vastaanota liikennettä ADSL linjaa pitkin
	oranssi	palaa	modeemi yhdistänyt linjan PPPoE palvelimelle
	oranssi	vilkkuu	modeemi lähettää/vastaanottaa PPPoE linjaa pitkin dataa
	-	ei pala	ADSL linja on alhaalla

2. Tietokoneen asetusten tarkastaminen Windows XP:ssä

Tarkasta että koneelle on määritelty asetus Hae ip-osoite automaattisesti.

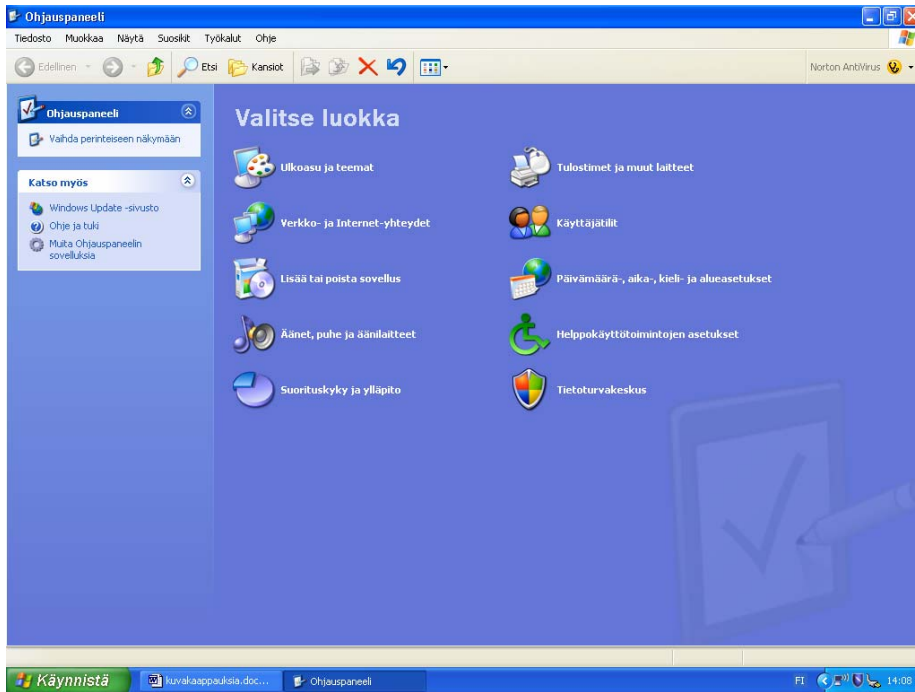
Avaa Käynnistä valikko.



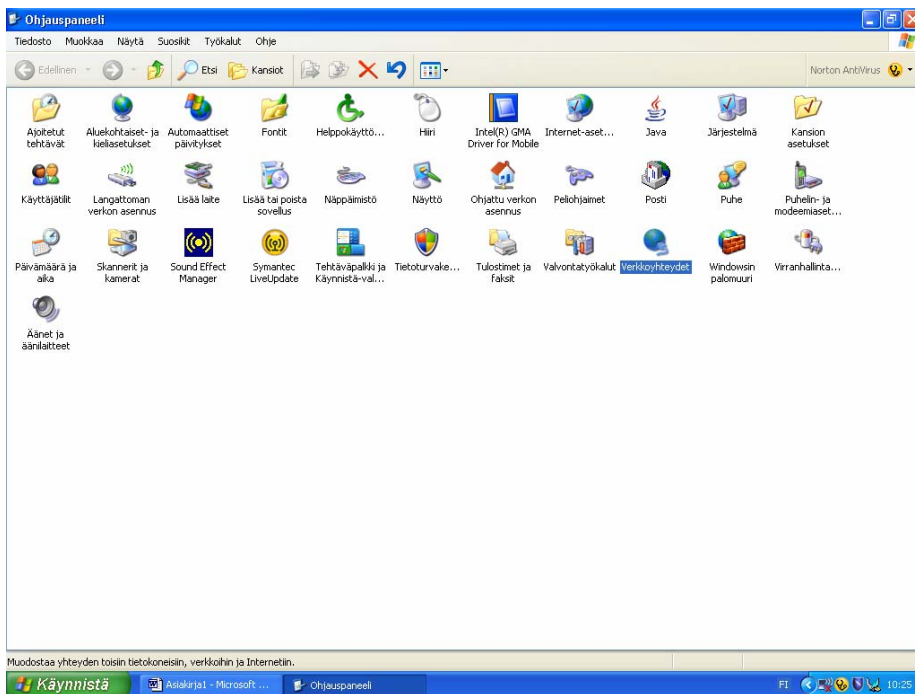
Valitse Ohjauspaneeli.

jatkuu

Mikäli Ohjauspaneelissasi on valittuna luokiteltu näkymä, vaihda näkymä valitsemalla Vaihda perinteiseen näkymään ikkunan vasemmasta reunasta.



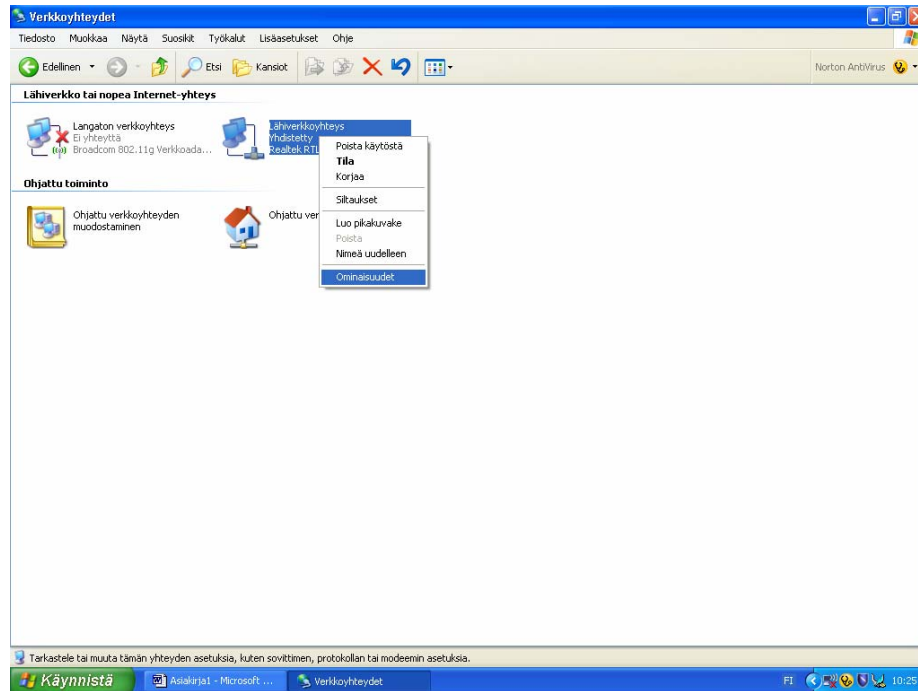
Valitse Verkko-yhteydet.



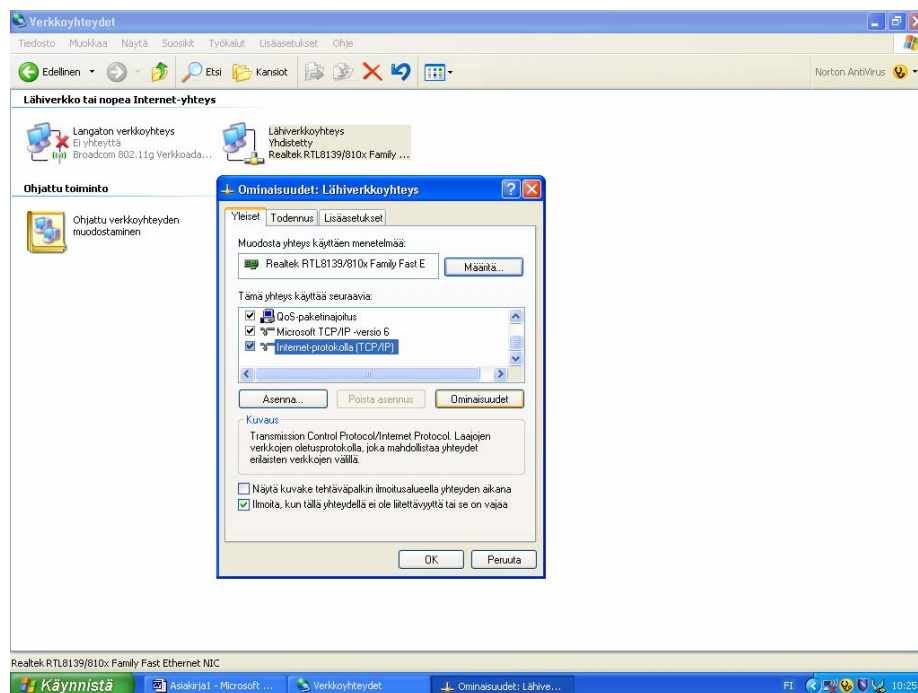
jatkuu

5 (17)

Valitse Lähiverkkoyhteys tai Langaton verkkoyhteys painamalla kuvakkeen päällä hiiren oikealla painikkeella. Valitse se verkkoyhteys jonka tila on yhdistetty ja jonka kuvakkeen päällä ei ole punaista rastia. Valitse avautuvasta valikosta hiiren vasemmalla painikkeelle Ominaisuudet.

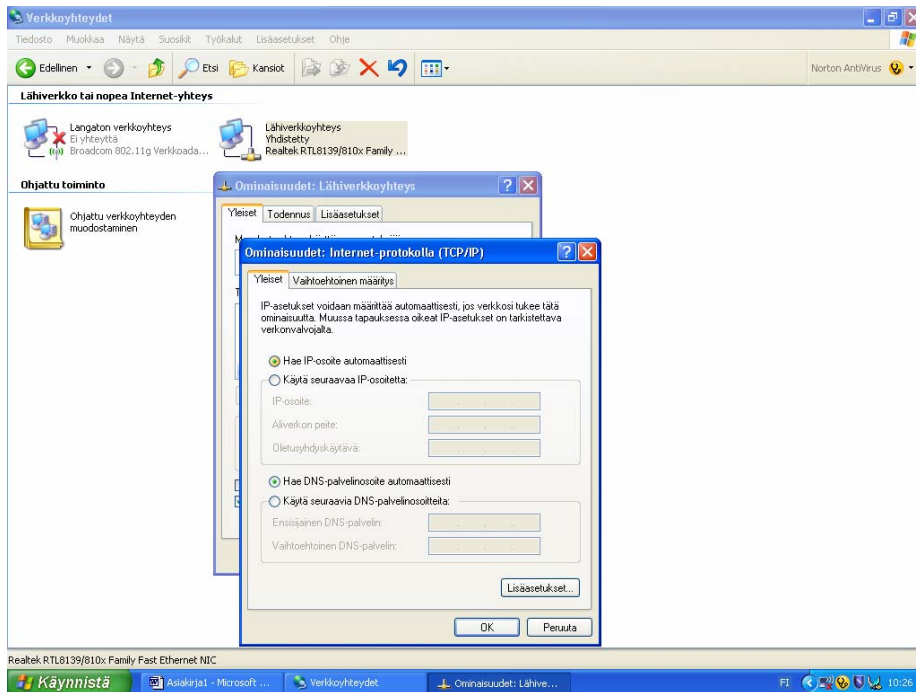


Valitse avautuvasta Lähiverkon ominaisuudet - ikkunasta Internet Protokolla TCP/IP. Paina valikon alareunasta Ominaisuudet painiketta.



jatkuu

Tarkasta että avautuvassa Internet protokolla TCP/IP ominaisuudet - ikkunnassa on valittuna kohdat Hae ip-osoite automaattisesti ja Hae DNS-palvelinosoite automaattisesti.

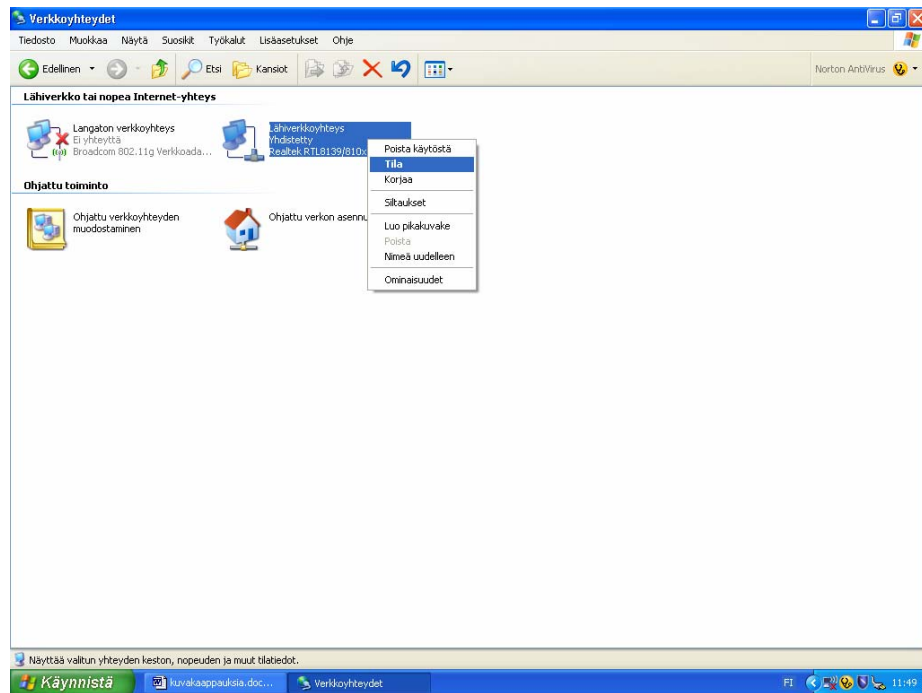


Sulje ikkuna painamalla OK-painiketta. Sulje myös Lähiverkko yhteyden ominaisuudet - ikkuna OK-painikkeesta.

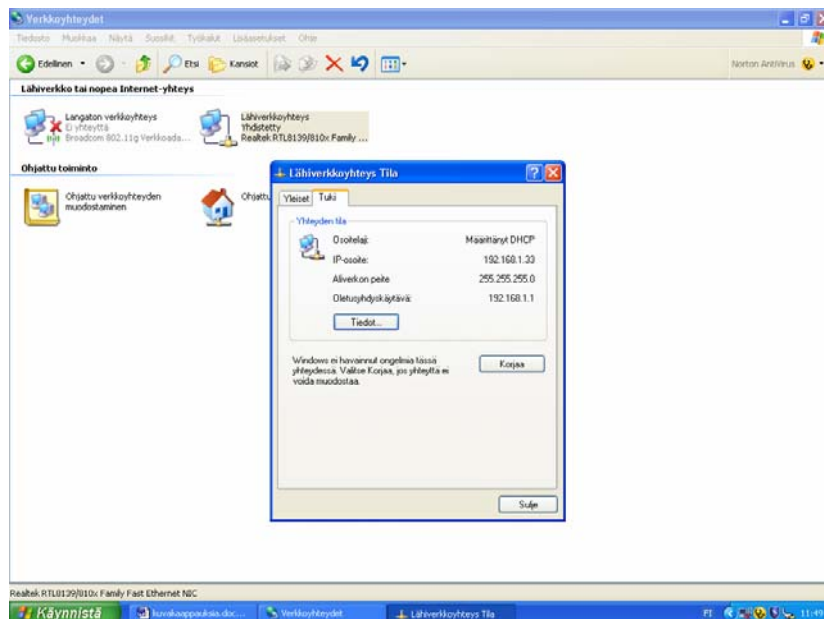
7 (17)

Tarkasta tietokoneen saama ip-osoite

Valitse Lähiverkkoyhteys tai Langaton verkkoyhteys painamalla kuvakkeen päällä hiiren oikealla painikkeella. Valitse se verkkoyhteys jonka tila on yhdistetty ja jonka kuvakkeen päällä ei ole punaista rastia. Valitse avautuvasta valikosta hiiren vasemmalla painikkeelle Tila.



Valitse avautuvasta Lähiverkkoyhteyden tila – ikkunasta Tuki – välilehti. Tarkasta että tietokoneen ip-osoite on 192.168 – alkuinen.



jatkuu

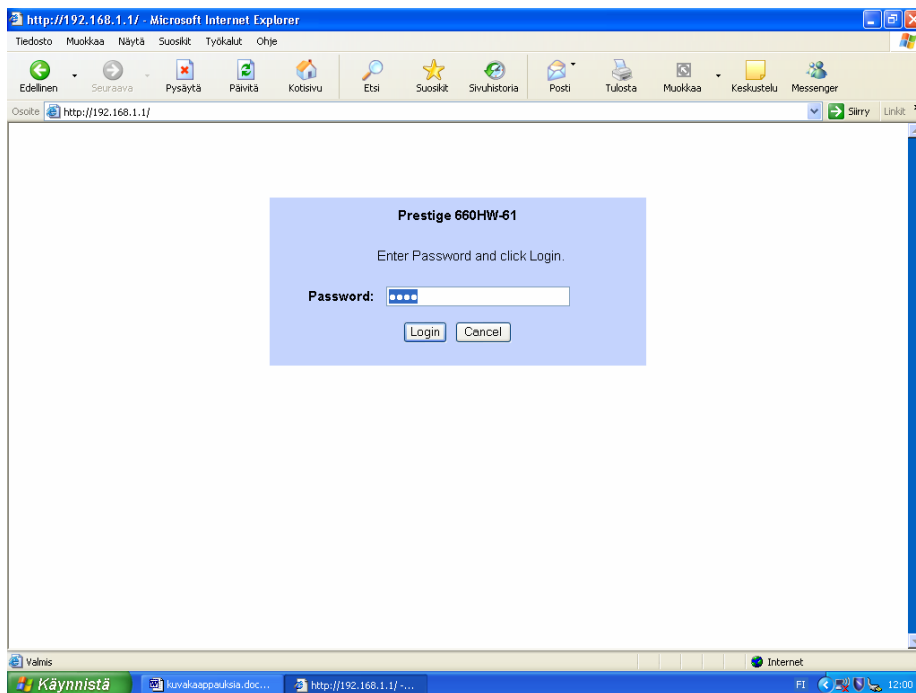
Jos tietokone ei saa kyseistä ip:tä. Paina Korjaa – painiketta. Mikäli ip-osoite ei vaihdu 192.168 – alkuseksi, resetoï Zyxel takapaneelin RESET – painikkeesta. Paina resetoïnnin jälkeen uudelleen Korjaa – painiketta.

Sulje Lähiverkkoyhteyden tila – ikkuna Sulje – painikkeesta. Sulje Verkkoyhteydet – ikkuna painamalla ikkunan oikeasta yläkulmasta punaista Sulje – painiketta.

3. Laitteen hallintaohjelman avaaminen

Avaa Internet Explorer – selain. Kirjoita osoiteriville seuraava numerosarja 192.168.1.1 ja paina näppäimistöltä Enter – painiketta.

Saat näkyviin Zyxelin hallintaohjelman Sisäänkirjautumisikkunan.

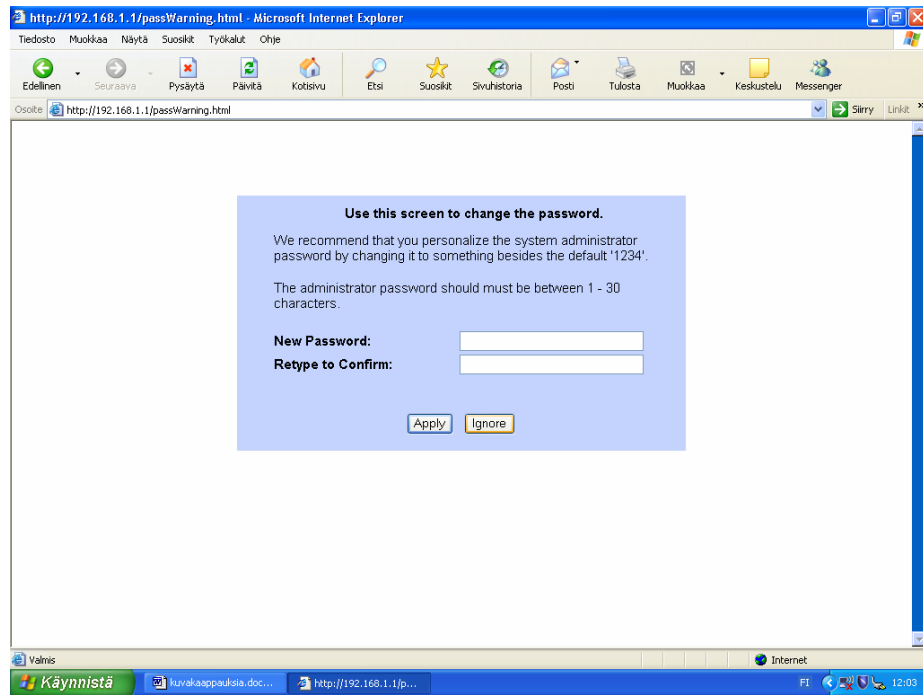


Kirjoita tarvittaessa Password – kenttään laitteen oletussalasana 1234 ja paina Login – painiketta.

jatkuu

9 (17)

Seuraavaksi laite pyytää sinua vaihtamaan hallintaohjelman oletussalasanan. Voit halutessasi ohittaa salasananvaihdon painamalla Ignore – painiketta.

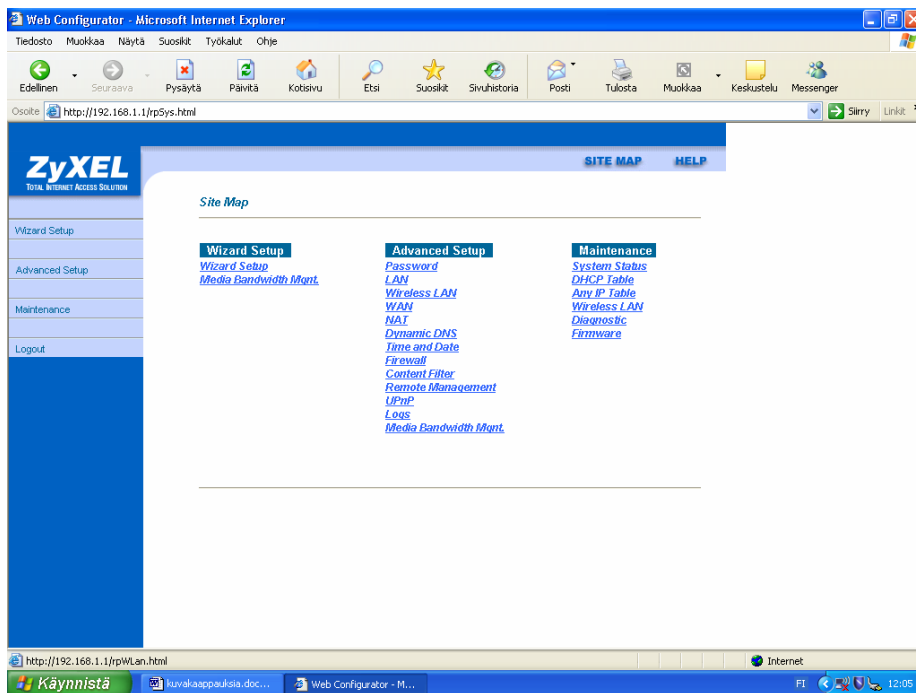


jatkuu

4. Laitteen langattoman verkon asetusten määrittely

Laite löytää automaattisesti operaattorikohtaiset ADSL-asetukset, joten niitä ei tarvitse määrittellä manuaalisesti. Näiden asetusten lisäksi laitteeseen on määriteltävä langattoman verkon perus- ja suojausasetukset, jotka käymme läpi seuraavaksi.

Valitse hallintaohjelman päävalikosta Advanced Setup – otsikon alta kohta Wireless LAN.



jatkuu

11 (17)

Valitse kohta Wireless.

Web Configurator - Microsoft Internet Explorer

Tiedosto Muokkaa Näytä Suosikit Työkalut Ohje

Edellinen Seuraava Pysäytä Päivitä Kotsivu Etsi Suosikit Sivuhistoria Posti Tulosta Muokkaa Keskustelu Messenger

Osoite http://192.168.1.1/ppSys.html

ZyXEL
TOTAL INTERNET ACCESS SOLUTION

SITE MAP HELP

Main Menu

Advanced Setup

- Password
- LAN
- Wireless LAN
- WAN
- NAT
- Dynamic DNS
- Time and Date
- Firewall
- Content Filter
- Remote Management
- UPnP
- Logs
- Media Bandwidth Mgmt.

Logout

Wireless LAN

[Wireless](#)
Use this screen to configure the wireless LAN parameters.

[MAC Filter](#)
Use this screen to configure the MAC address filter for wireless LAN security.

[802.1x/WPA](#)
Use this screen to enable / disable wireless client authentication.

[Local User Database](#)
Use this screen to set up built-in user profile for wireless client authentication.

[RADIUS](#)
Use this screen to set the external RADIUS server for wireless client authentication.

[OTIS](#)
Use this screen to set the OTIS.

Main Menu Internet

Käynnistä luvakappale.doc... Web Configurator - M... 12:10

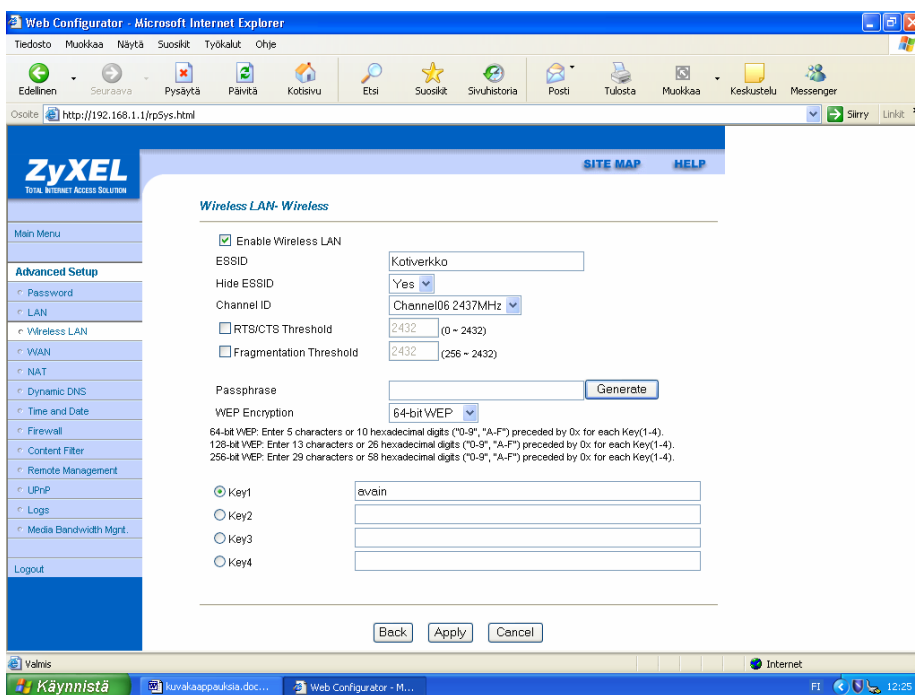
jatkuu

Tarkista että Enable Wireless LAN – kohta on valittuna.

Kirjoita kohtaan ESSID haluamasi nimi langattomalle verkollesi. Verkon nimellä ei ole erityisiä muotovaatimuksia, joten voit nimetä sen haluamallasi tavalla. Huomaa että isoilla ja pienillä kirjaimilla on merkitystä. Kirjoita valitsemasi verkkonimi ylös, sillä tarvitset sitä myöhemmin.

Valitse kohdasta Hide ESSID avautuvasta pudotusvalikosta vaihtoehto Yes, piilottaaksesi verkkonimen.

Valitse kohdasta WEP Encryption avautuvasta pudotusvalikosta kohta 64-bit WEP, asettaaksesi langattomalle verkolle salasanan.



Langattoman verkon salasanan määrittelemiseksi kirjoita haluamasi salasana alla olevaan Key1 – kenttään. Salasanan pitää olla 5 merkkiä pitkä ja se voi sisältää kirjaimet a-z, A-Z ja numerot 0-9. Kirjoita myös valitsemasi salasana ylös, sillä tarvitset sitä myöhemmin.

Tallenna tekemäsi asetukset painamalla Apply – painiketta. Odota hetki kun hallintaohjelma tallentaa tekemäsi muutokset. Ohjelma palautuu Wireless LAN valikkoon.

Kirjaudu ulos hallintaohjelmasta painamalla vasemmasta reunasta löytyvää Logout – painiketta. Voit nyt sulkea Internet Explorer selaimen.

jatkuu

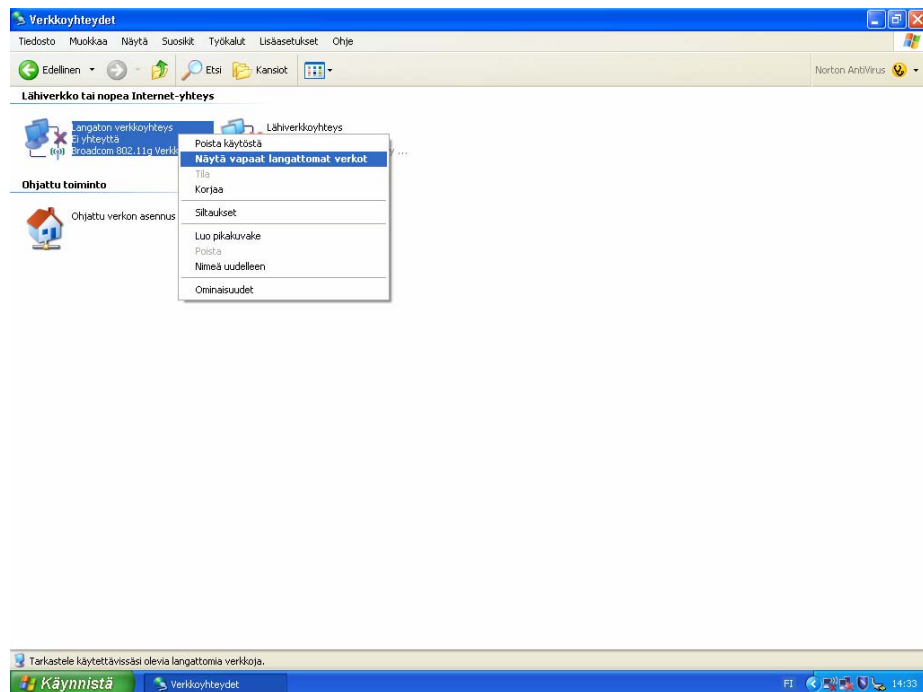
5. Langattoman verkon luominen tietokoneelle Windows XP-käyttöjärjestelmään.

Avaa Käynnistä valikko.

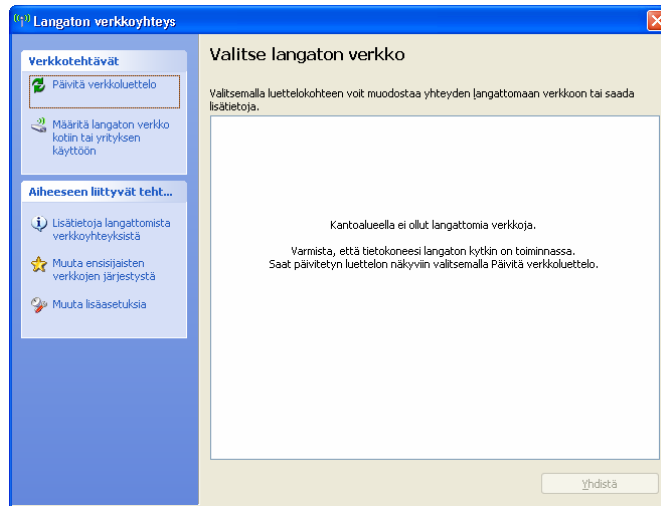
Valitse Ohjauspaneeli.

Valitse Verkko-yhteydet.

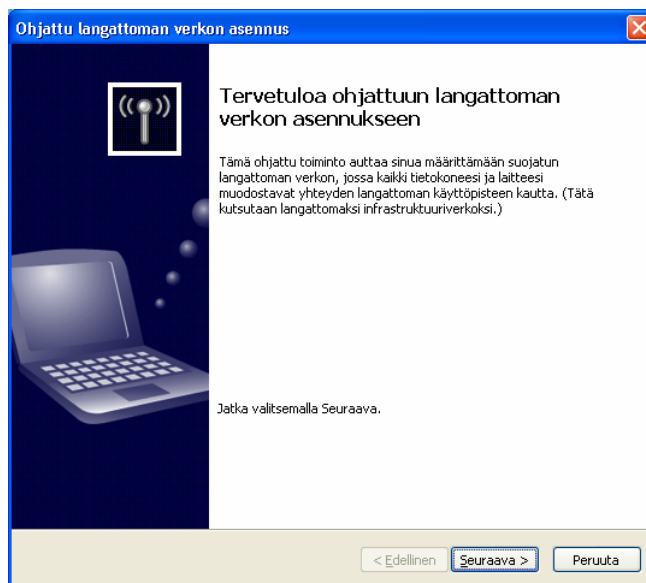
Valitse Langaton verkko-yhteys painamalla kuvakkeen päällä hiiren oikealla painikkeella. Valitse avautuvasta valikosta hiiren vasemmalla painikkeella Näytä vapaat langattomat verkot.



Valitse avautuvasta Langaton verkkoyhteys – ikkunasta Määritä langaton verkko kotiin tai yrityksen käyttöön.



Näytölle avautuu Ohjattu langattoman verkon asennus.

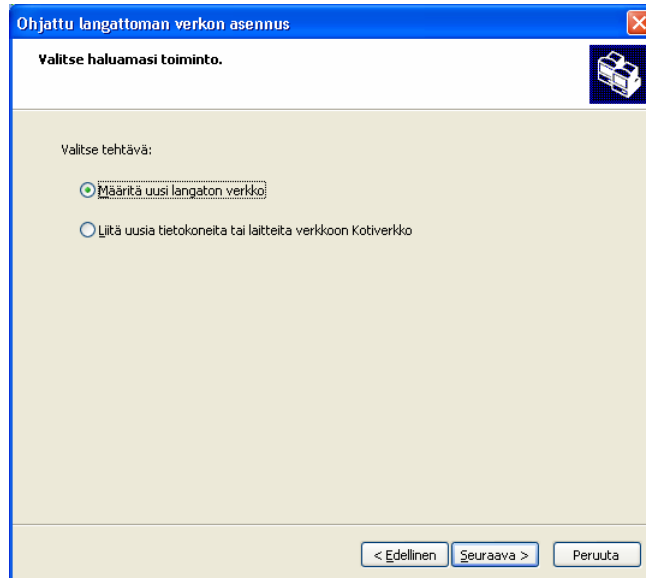


Valitse Seuraava.

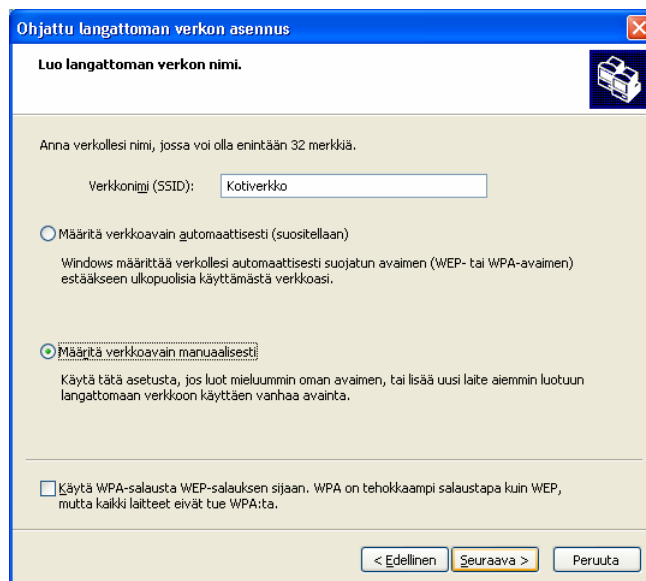
jatkuu

15 (17)

Valitse Määritä uusi langaton verkko ja paina Seuraava – painiketta.



Kirjoita Zyxein hallintaohjelmaan määrittelemäsi verkkonimi (ESSID) kohtaan Verkkonimi (SSID). Valitse kohta Määritä verkkoavain manuaalisesti. Jätä muut kohdat valitsematta ja jatka painamalla Seuraava – painiketta.



jatkuu

Kirjoita Zyxelin hallintaohjelmaan määrittelemäsi verkon salasana (64-bit WEP) kohtaan Verkkoavain ja kirjoita se vielä uudestaan kohtaan Vahvista verkkoavain. Jatka painamalla Seuraava – painiketta.

Ohjattu langattoman verkon asennus

Anna langattoman verkon WEP-avain.

WEP-avaimen on täytettävä jokin seuraavista ehtoista:

- tarkalleen 5 tai 13 merkkiä
- tarkalleen 10 tai 26 merkkiä käyttäen merkkejä 0 - 9 ja A - F

Pitkä WEP-avain on turvallisempi kuin lyhyt.

Verkkoavain: (5 merkkiä)

Vahvista verkkoavain: (5 merkkiä)

Piilota merkit kirjoittaessa

Tämän ohjatun toiminnon viimeisellä sivulla voit tulostaa varmuuskopion tästä avaimesta ja muista verkkoasetuksista.

< Edellinen Seuraava > Peruuta

Valitse Määritä verkko manuaalisesti ja jatka painamalla Seuraava – painiketta.

Ohjattu langattoman verkon asennus

Anna verkon asetukset.

Tämä ohjattu toiminto tarjoaa kaksi tapaa langattoman verkon luomiseen. Flash-aseman käyttäminen on helpompi ja turvallisempi tapa.

Käytä USB Flash -asemaa (suositellaan)

Tämän menetelmän avulla luot verkkoasetukset kerran ja tallennat ne Flash-asemaan. Sitteen lisäät verkkoon muita laitteita ja tietokoneita Flash-asemasi avulla.

Määritä verkko manuaalisesti

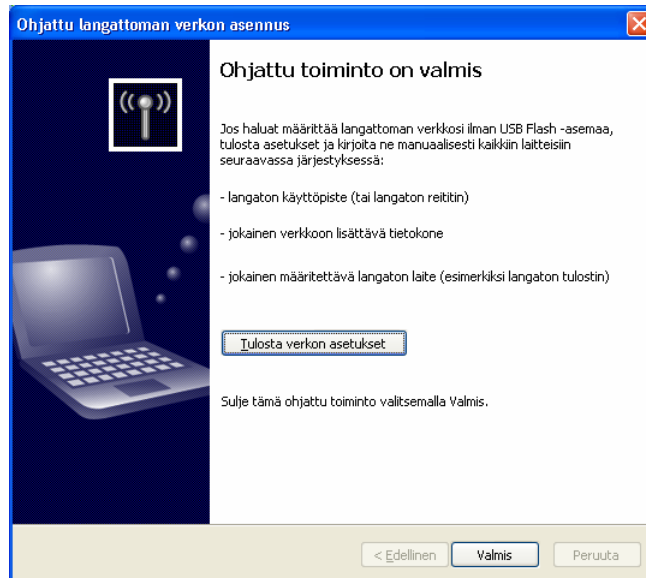
Tämän menetelmän avulla määrität jokaisen tietokoneen ja laitteen erikseen.

< Edellinen Seuraava > Peruuta

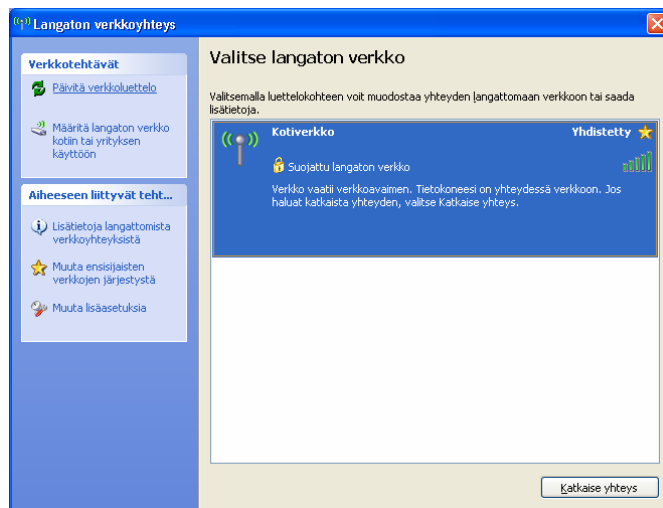
jatkuu

17 (17)

Ohjattu toiminto on nyt valmis ja voit poistua siitä painamalla Valmis – painiketta.



Tietokone yhdistää nyt automaattisesti luomaasi langattomaan verkkoon ja langaton yhteys on käyttövalmis kun verkkoluettelossa näkyy nimeämäsi verkko ja sen tila on Yhdistetty.



Lopuksi voit irrottaa Zyxelin ja tietokoneen yhdistävän kaapelin ja käyttää yhteyttäsi langattomasti.

Ongelmatilanteissa voit aina resetoida laitteen (Zyxel) ja aloittaa asetuksien määrittelyn alusta.

Voit myös soittaa Elisan tekniseen asiakastukeen numeroon 0800 – 96060. Ongelman jäädessä Wlan – tukiaseman asetuksiin Elisa tarjoaa laajennettua maksullista teknistä tukea. Palvelun hinta on 20 € kerta riippumatta puhelun pituudesta.

Liite 6 Ohjeet langattoman verkkoyhteyden käyttöönottoon Siemens Gigaset SE 505 tukiasemalla

Siemens Gigaset SE 505

Tämä ohje on laadittu helpottamaan uuden langattoman verkkosi käyttöönottoa ja suojausta. Ohjeen avulla saat luotua ja otettua käyttöön suojatun langattoman verkkoyhteyden. Ohjeita laitteen lisäasetuksista ja ominaisuuksista löydät esimerkiksi pakkauksen mukana tulleelta CD:ltä.

Langattoman verkon käyttöönottoon tarvitset tämän laitteen lisäksi tietokoneen, jossa on langaton verkkokortti, laajakaistamodeemin ja laajakaista-yhteyden.

Langaton yhteys on haavoittuvaisempi salakuuntelulle, petokselle ja luvattomalle käyttönotolle, kuin tavallinen langallinen yhteys. Luvaton käyttäjä voi kaapata suojaamattoman langattoman signaalin, missä tahansa sen kantomatkan sisäpuolella. Signaalin suojaamiseksi on olemassa sekä fyysisiä toimenpiteitä että ohjelmallisia suojauksia.

Ssid eli Service Set Identifier tarkoittaa langattoman verkon nimeämistä. Ssid on yhteinen nimi kaikille langattomassa verkossa oleville laitteille. Langattoman verkon tukiasema lähettää verkonnimeä kantomatkinsa rajoissa kaikille kuunteleville laitteille, siksi ainoastaan sen käyttö langattoman verkon suojaukseen ei ole suotavaa. Jotta tukiasemasi (Siemens) ei lähettäisi verkonnimeä ulkopuolisille laitteille, se tulee piilottaa. Piilottaminen tehdään tukiaseman hallintaohjelmasta ja se opastetaan myöhemmin tässä ohjeessa.

WEP-suojauksen eli salanasuojauksen avulla voit lisätä langattoman verkkosi suojausta. Langattomassa verkossa siirretty tieto kulkee avoimesti radioaaltojen kautta. Jotta kukaan ulkopuolinen ei pystyisi kaappaamaan langattoman verkon kautta lähettämääsi tietoa, tulee tieto suojata salasanalla. Salasanan asettaminen tehdään tukiaseman hallintaohjelmasta ja se opastetaan myöhemmin tässä ohjeessa.

Langattoman verkkoyhteyden käyttöönotto ja suojaus

1. Laitteen kytkeminen

Kytke laitteen virtajohto laitteen takapaneelin **12V DC**-liitäntään ja virtapistokkeeseen.

Kytke laajakaistamodeemin **LAN**-liitännästä verkkojohto RJ-45 laitteen **WAN**-liitäntään.

Kytke laitteen asetusten määrittämisen ajaksi verkkojohto RJ-45 laitteen takapaneelin **LAN1 - 4** liitäntään ja tietokoneen Ethernet-porttiin.

Tarkasta että laitteeseen syttyvät seuraavat valot: **Power**, joku **LAN1 – 4** porttivalo, **WLAN** ja **WAN**.

Jos kyseiset valot eivät syty, resetoi laite painamalla takapaneelin **RESET**-painiketta esimerkiksi kynällä niin kauan että laitteen valot välähtävät.

jatkuu

2 (20)

Valojen merkitykset voit tarkastaa tarkemmin seuraavasta taulukosta:

Valo	Tila	Kuvaus
POWER	palaa	laite on päällä
	ei pala	laite on pois päältä

Valo	Tila	Kuvaus
LAN 1-4	palaa	laite on yhteydessä portin kautta
	vilkkuu	laite lähettää/vastaanottaa ko. verkkoyhteyttä pitkin dataa
	ei pala	lähiverkkoyhteys ei ole kytketty, tarkista RJ-45 kaapelin kiinnitys

Valo	Tila	Kuvaus
WLAN	vilkkuu	WLAN ominaisuus on päällä ja laite lähettää/vastaanottaa dataa langattoman yhteyden kautta.
	ei pala	WLAN ominaisuus ei ole valmis tai se on epäkunnossa

Valo	Tila	Kuvaus
WAN	palaa	laajakaistamodeemi on kytketty
	vilkkuu	laite lähettää/vastaanottaa adsl-linjaa pitkin dataa
	ei pala	laajakaistamodeemia ei ole kytketty

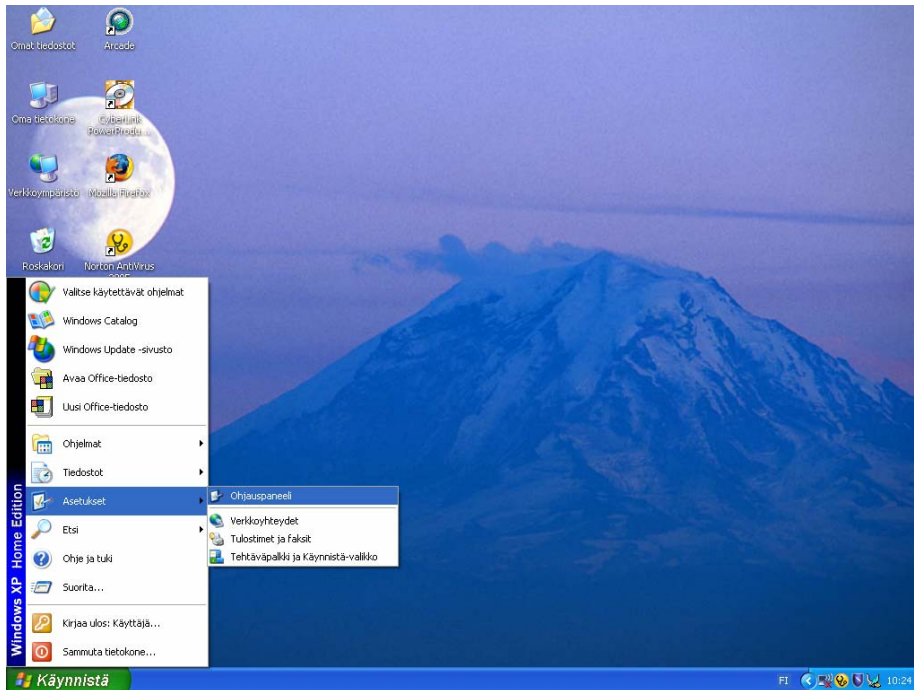
Valo	Tila	Kuvaus
WWW	palaa	internetyhteys on muodostettu
	ei pala	internetyhteyttä ei ole muodostettu

jatkuu

2. Tietokoneen asetusten tarkastaminen Windows XP:ssä

Tarkasta että koneelle on määritelty asetus Hae ip-osoite automaattisesti.

Avaa Käynnistä valikko.

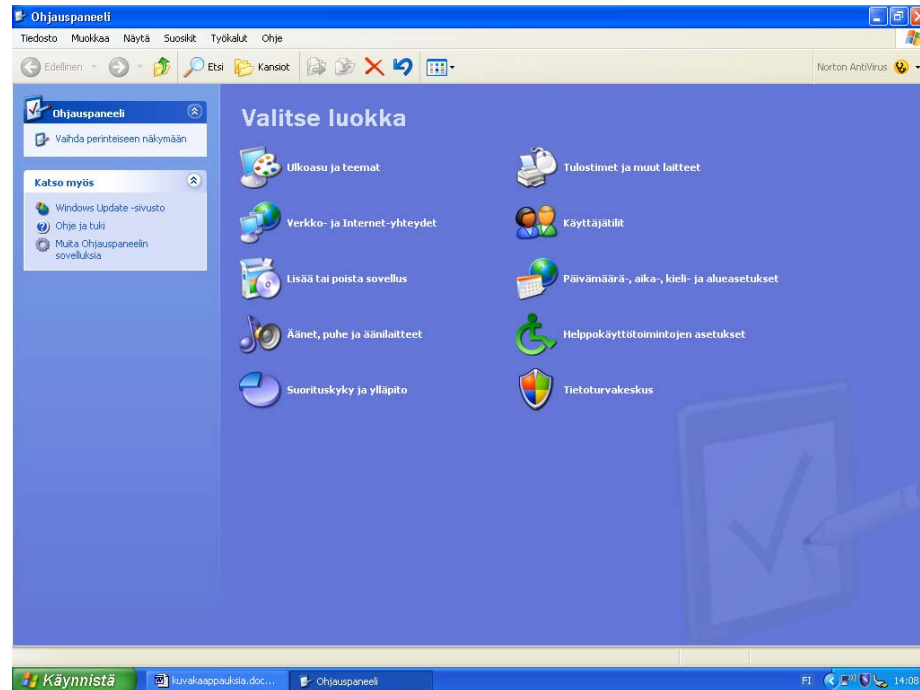


Valitse Ohjauspaneeli.

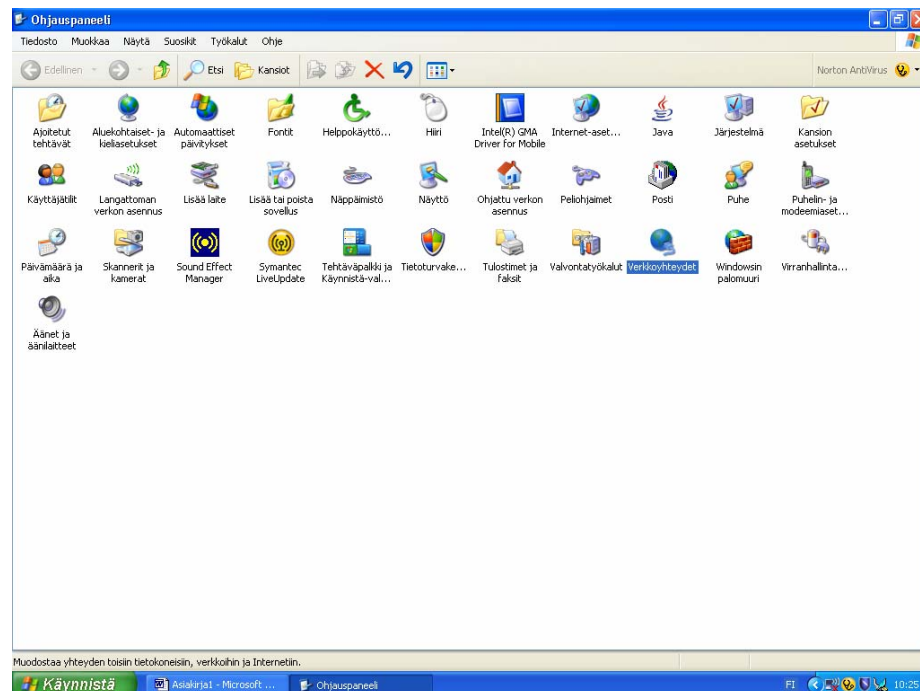
jatkuu

4 (20)

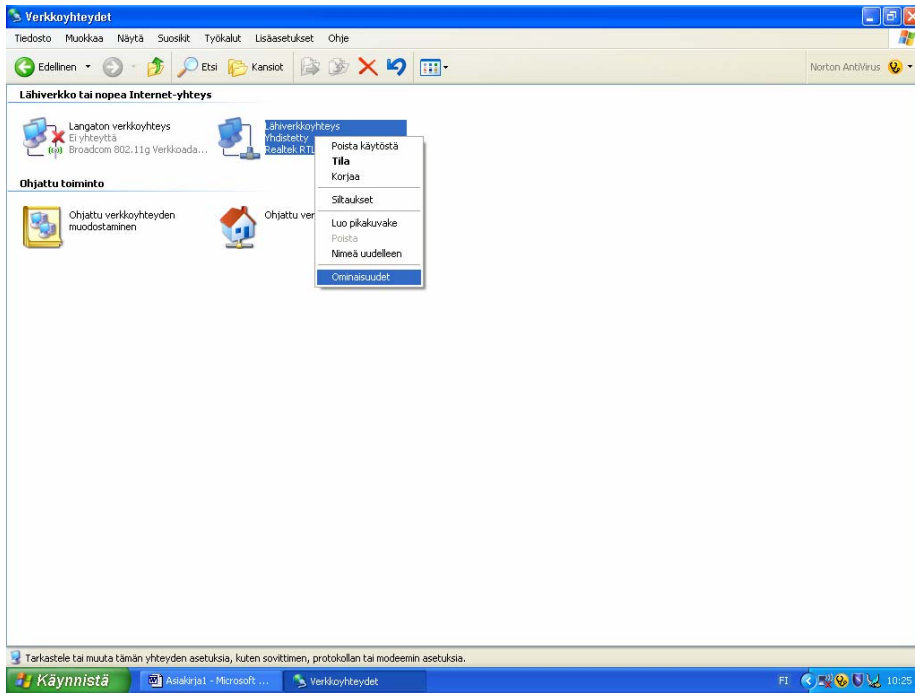
Mikäli Ohjauspaneelissasi on valittuna luokiteltu näkymä, vaihda näkymä valitsemalla Vaihda perinteiseen näkymään ikkunan vasemmasta reunasta.



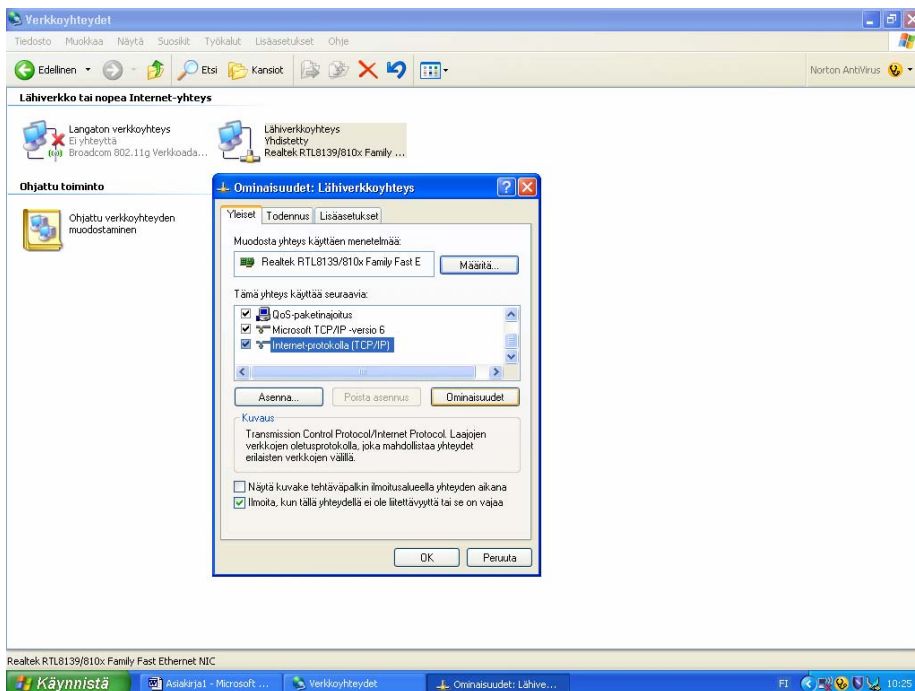
Valitse Verkkoyhteydet.



Valitse Lähiverkkoyhteys tai Langaton verkkoyhteys painamalla kuvakkeen päällä hiiren oikealla painikkeella. Valitse se verkkoyhteys jonka tila on yhdistetty ja jonka kuvakkeen päällä ei ole punaista rastia. Valitse avautuvasta valikosta hiiren vasemmalla painikkeelle Ominaisuudet.

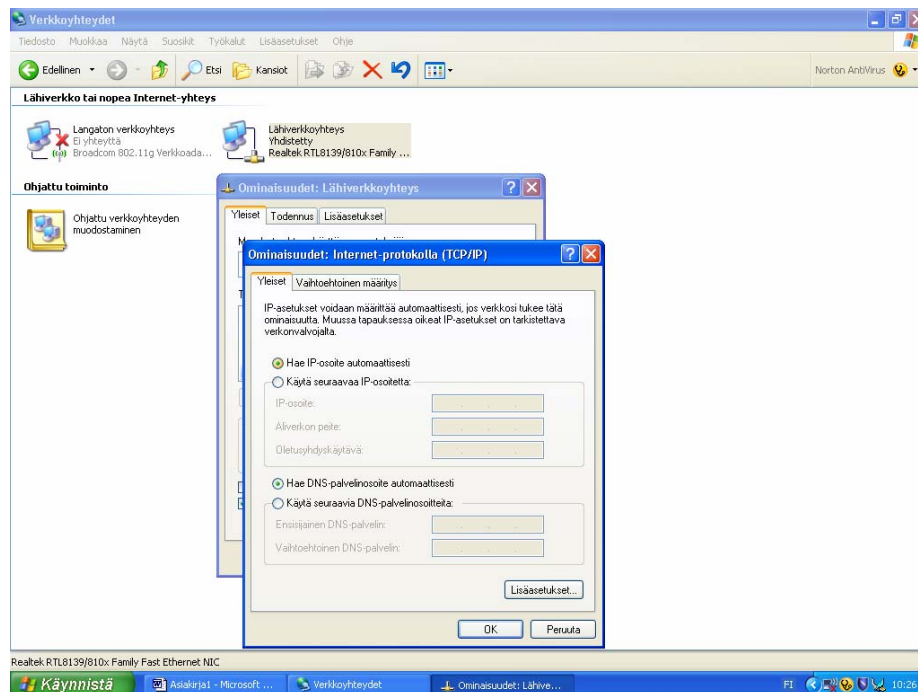


Valitse avautuvasta Lähiverkon ominaisuudet - ikkunasta Internet Protokolla TCP/IP. Paina valikon alareunasta Ominaisuudet painiketta.



6 (20)

Tarkasta että avautuvassa Internet protokolla TCP/IP ominaisuudet - ikkunnassa on valittuna kohdat Hae ip-osoite automaattisesti ja Hae DNS-palvelinosoite automaattisesti.

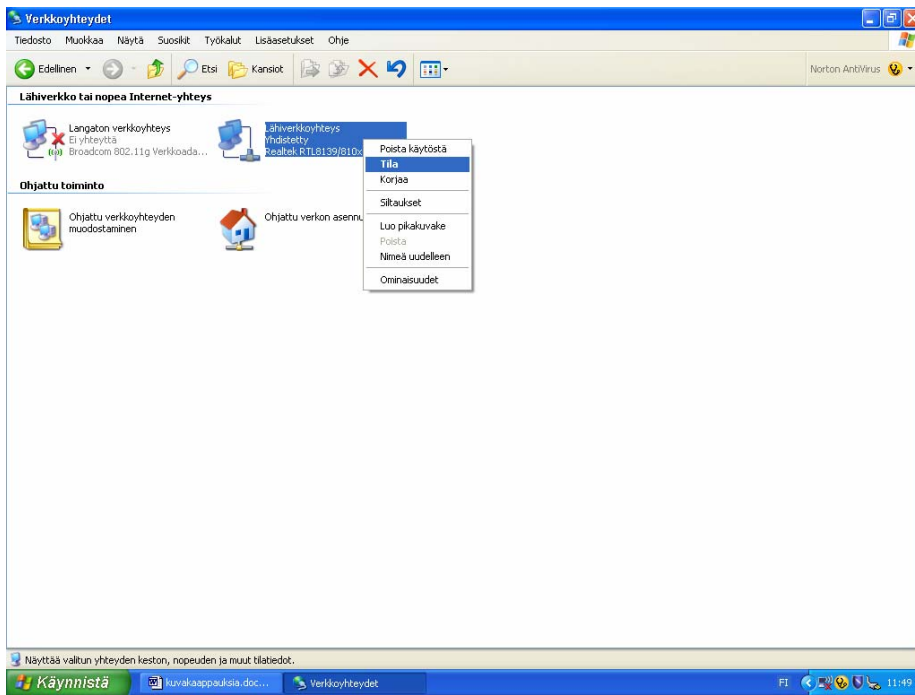


Sulje ikkuna painamalla OK-painiketta. Sulje myös Lähiverkko yhteyden ominaisuudet - ikkuna OK-painikkeesta.

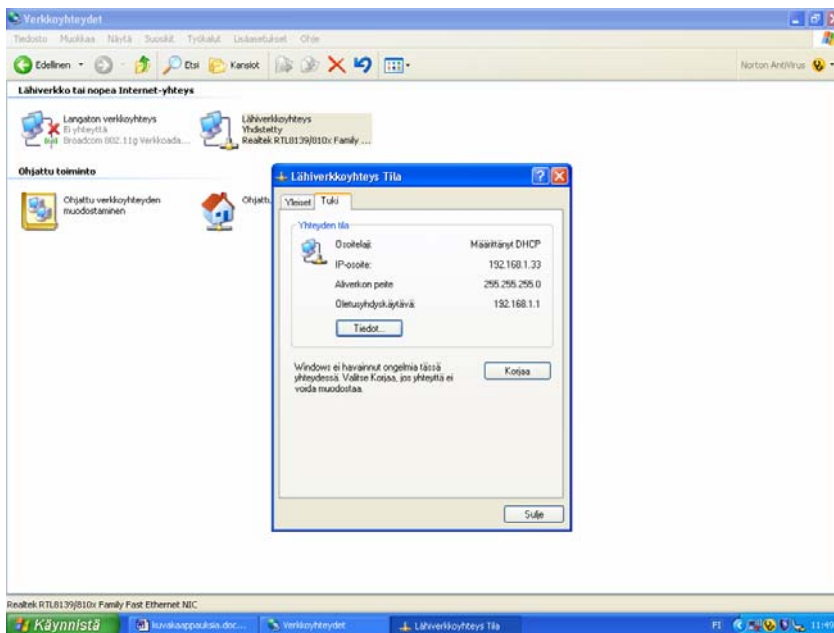
jatkuu

Tarkasta tietokoneen saama ip-osoite

Valitse Lähiverkkoyhteys tai Langaton verkkoyhteys painamalla kuvakkeen päällä hiiren oikealla painikkeella. Valitse se verkkoyhteys jonka tila on yhdistetty ja jonka kuvakkeen päällä ei ole punaista rastia. Valitse avautuvasta valikosta hiiren vasemmalla painikkeelle Tila.



Valitse avautuvasta Lähiverkkoyhteyden tila – ikkunasta Tuki – välilehti. Tarkasta että tietokoneen ip-osoite on 192.168 – alkuinen.



jatkuu

8 (20)

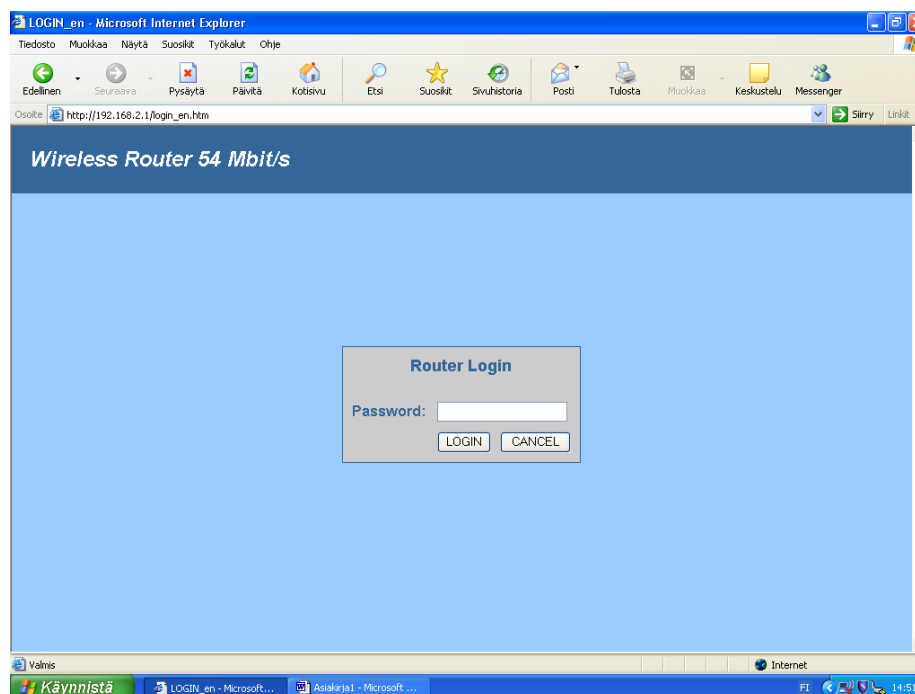
Jos tietokone ei saa kyseistä ip:tä. Paina Korjaa – painiketta. Mikäli ip-osoite ei vaihdu 192.168 – alkuseksi, resetoi Siemens takapaneelin RESET – painikkeesta. Paina resetoinnin jälkeen uudelleen Korjaa – painiketta.

Sulje Lähiverkkoyhteyden tila – ikkuna Sulje – painikkeesta. Sulje Verkko-yhteydet – ikkuna painamalla ikkunan oikeasta yläkulmasta punaista Sulje – painiketta.

3. Laitteen hallintaohjelman avaaminen

Avaa Internet Explorer – selain. Kirjoita osoiteriville seuraava numerosarja 192.168.2.1 ja paina näppäimistöltä Enter – painiketta.

Saat näkyviin Siemensin hallintaohjelman Sisäänkirjautumisikkunan.



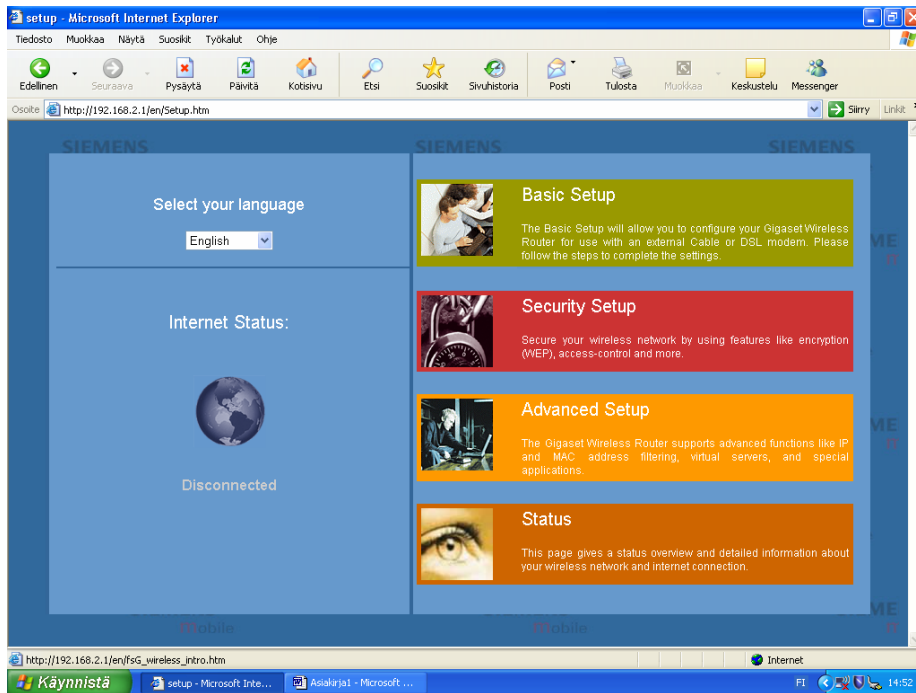
Hallintaohjelmalla ei ole oletussalasanaa. Jatka painamalla Login – painiketta.

jatkuu

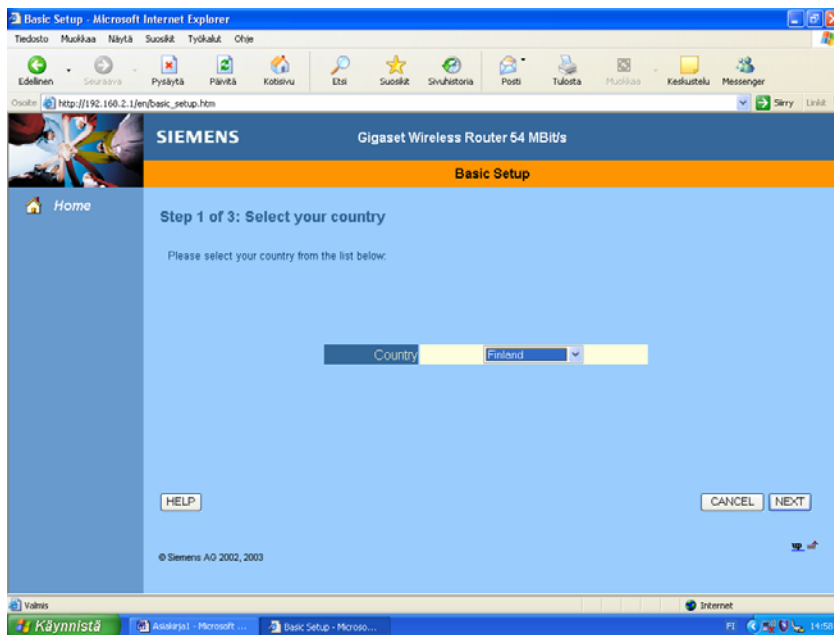
4. Laitteen langattoman verkon asetusten määrittely

Seuraavaksi laitteeseen on määriteltävä langattoman verkon perus- ja suojausasetukset, jotka käymme läpi seuraavaksi.

Valitse hallintaohjelman päävalikosta Basic Setup.



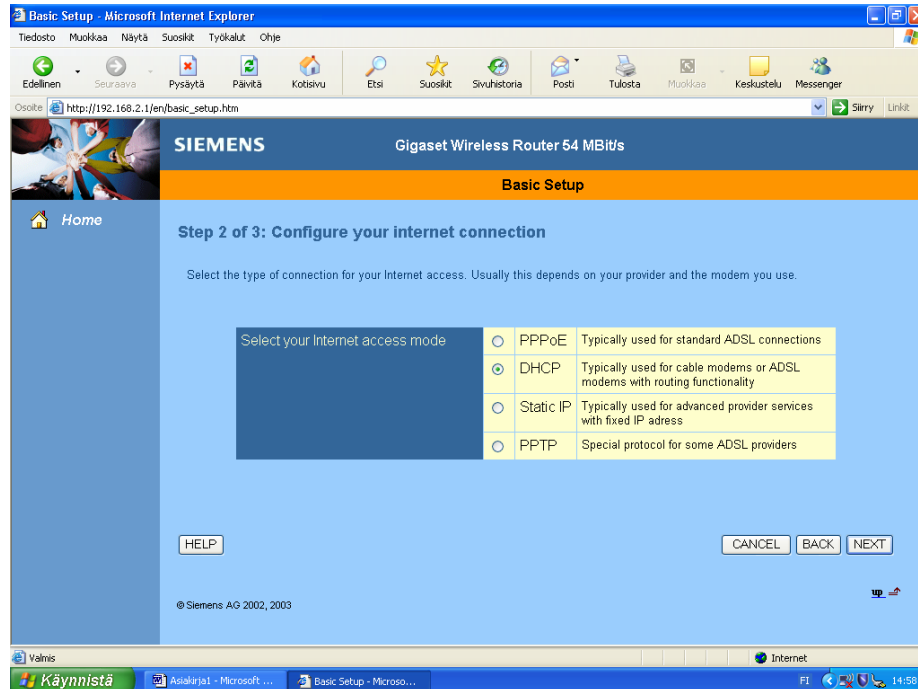
Valitse Country-valikosta Finland. Jatka painamalla Next – painiketta.



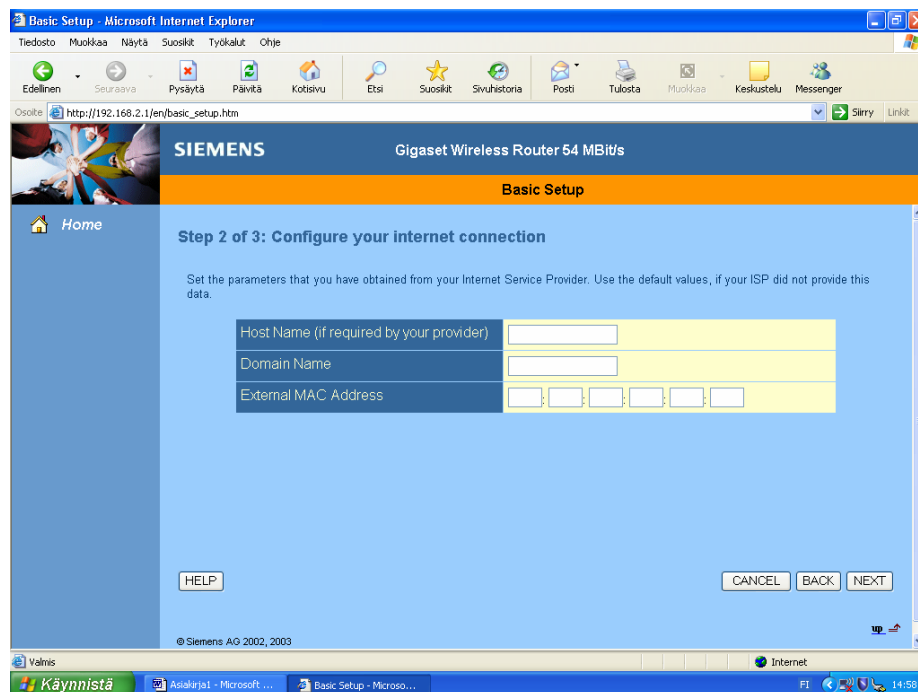
jatkuu

10 (20)

Valitse vaihtoehto DHCP annetusta valikosta. Jatka painamalla Next – painiketta.

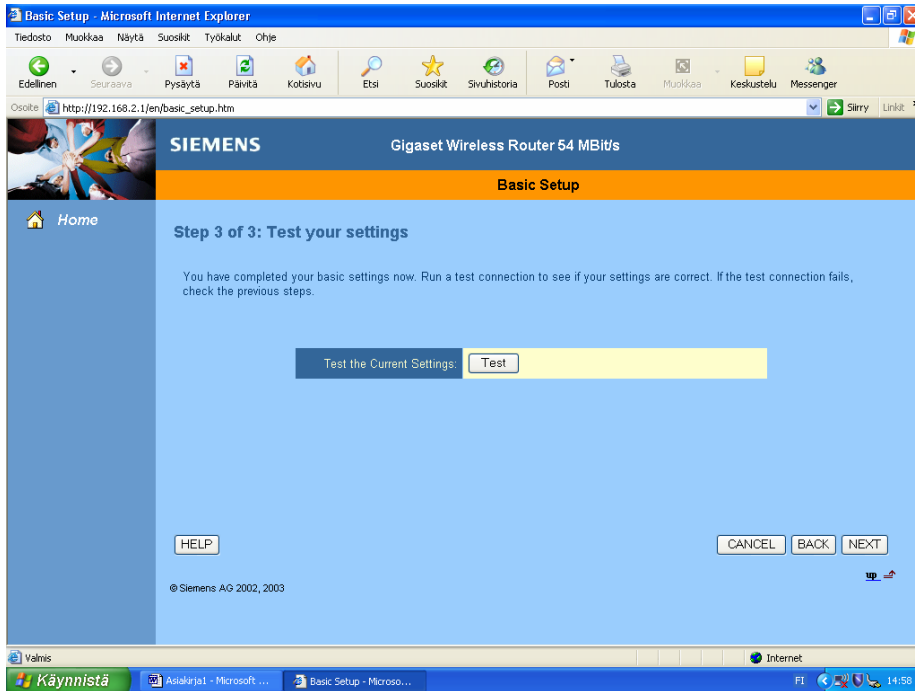


Jätä seuraavat kentät tyhjiksi. Jatka painamalla Next – painiketta.

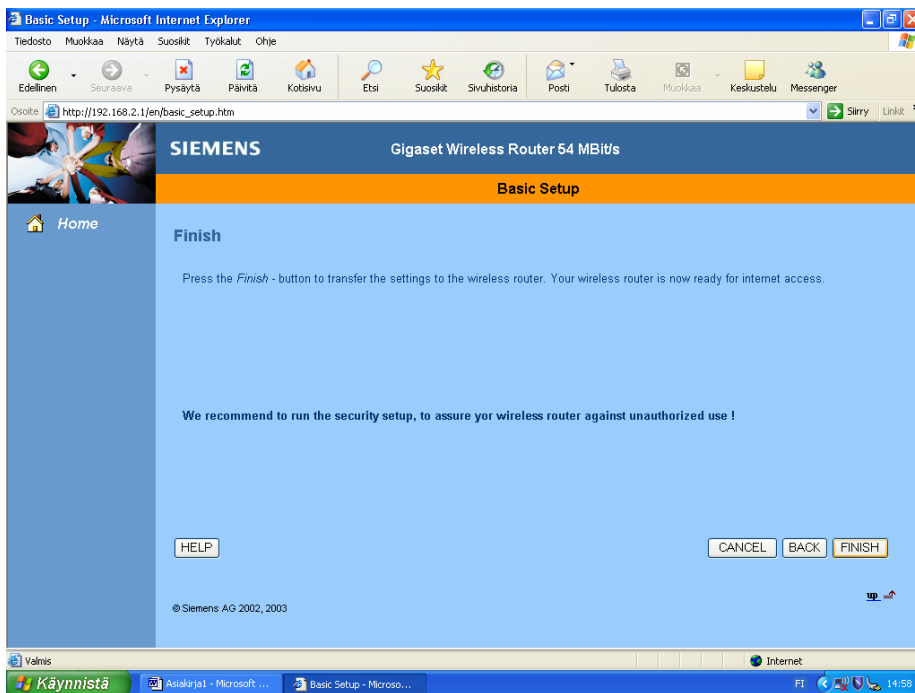


jatkuu

Voit halutessasi testata yhteyden tilan painamalla Test – painiketta. Jatka painamalla Next – painiketta.



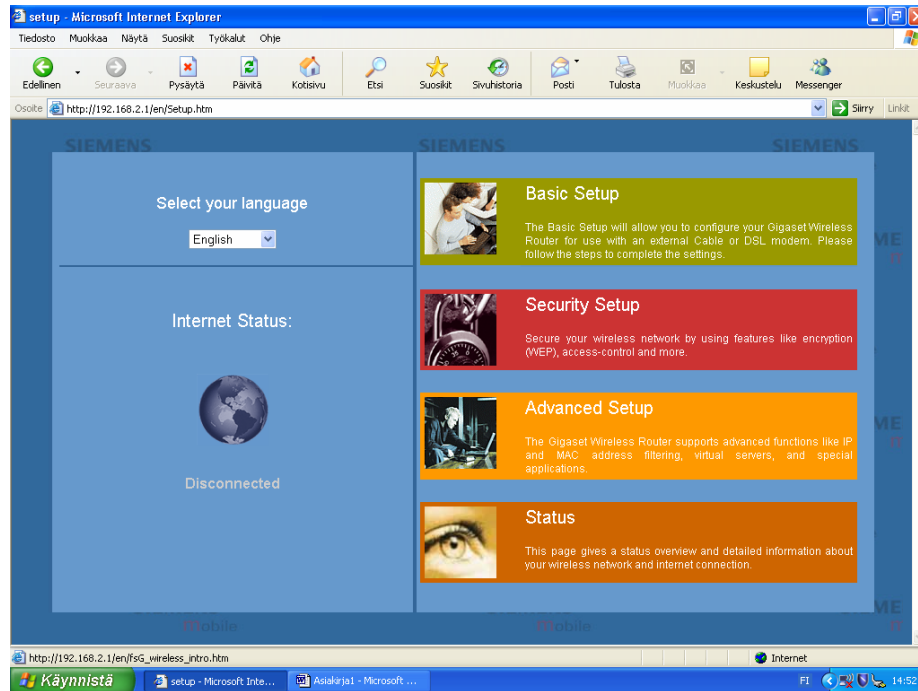
Basic Setup on nyt suoritettu ja voit lopettaa toiminnon painamalla Finish – painiketta. Hallintaohjelma palaa päävalikkoon.



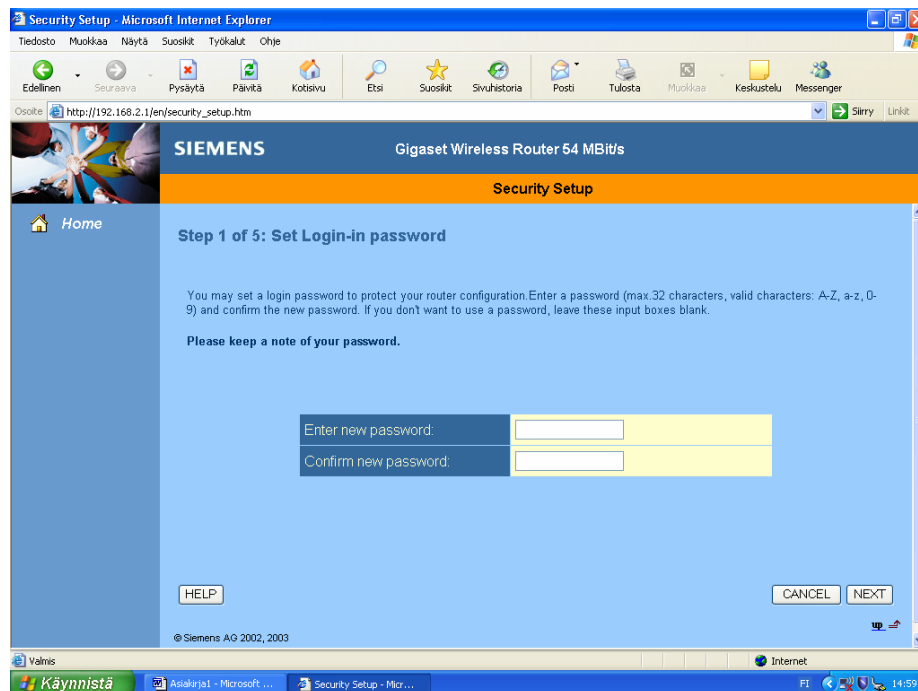
jatkuu

12 (20)

Valitse päävalikosta Security Setup.



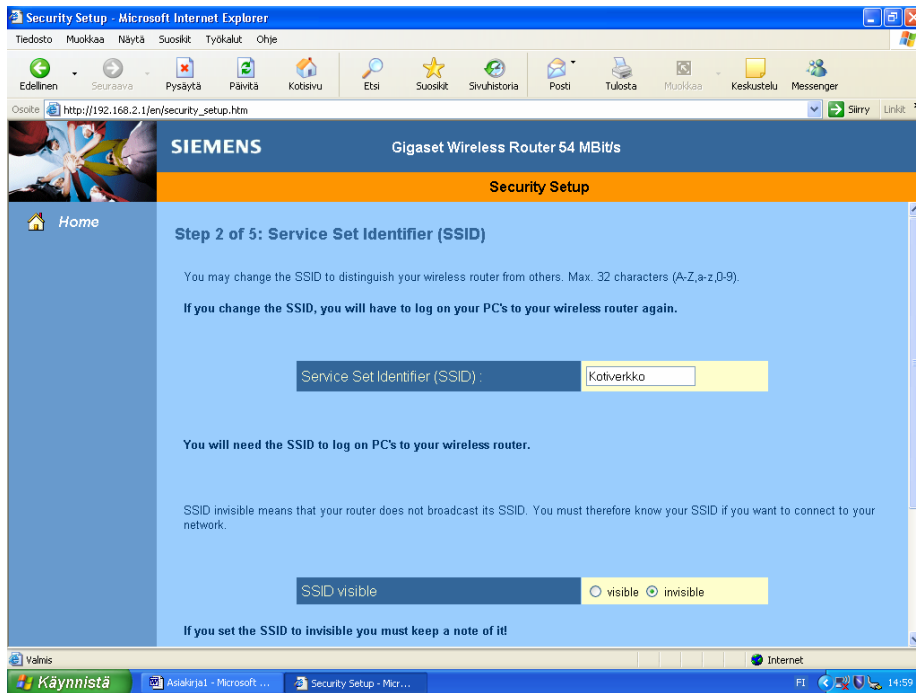
Lisää halutessasi hallintaohjelmalle sisäänkirjautumissalasana. Salasana voi olla enimmillään 32 merkkiä pitkä ja se voi sisältää kirjaimia a-z ja A-Z ja numeroita 0-9. Jatka painamalla Next – painiketta.



jatkuu

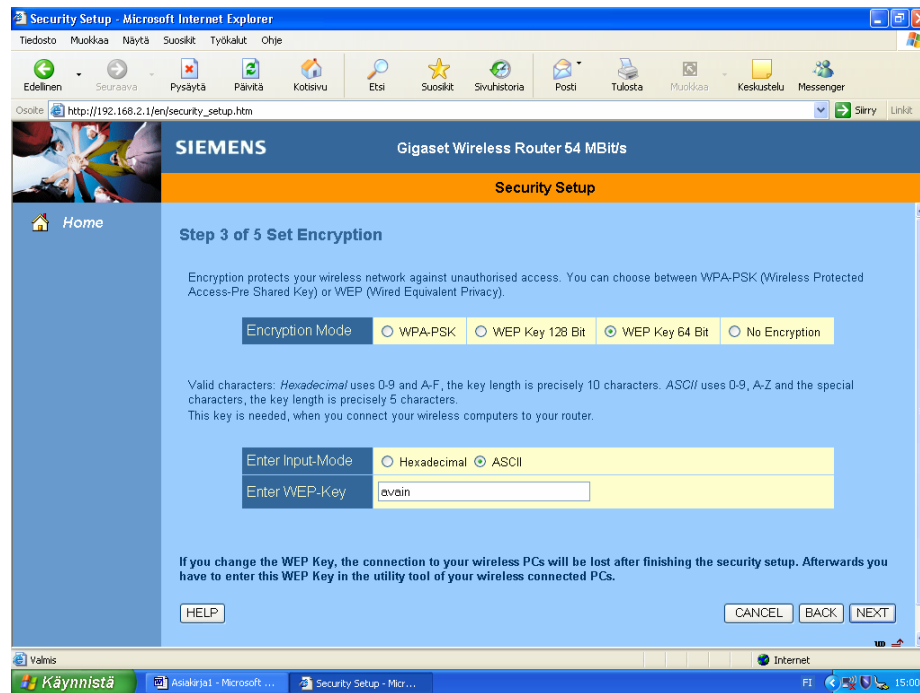
Kirjoita kohtaan Service Set Identifier (SSID) haluamasi nimi langattomalle verkollesi. Verkonnimellä ei ole erityisiä muotovaatimuksia, joten voit nimetä sen haluamallasi tavalla. Huomaa että isoilla ja pienillä kirjaimilla on merkitystä. Kirjoita valitsemasi verkkonimi ylös, sillä tarvitset sitä myöhemmin.

Valitse kohdasta SSID visible vaihtoehto invisible, piilottaaksesi verkkonimen. Jatka painamalla Next – painiketta.



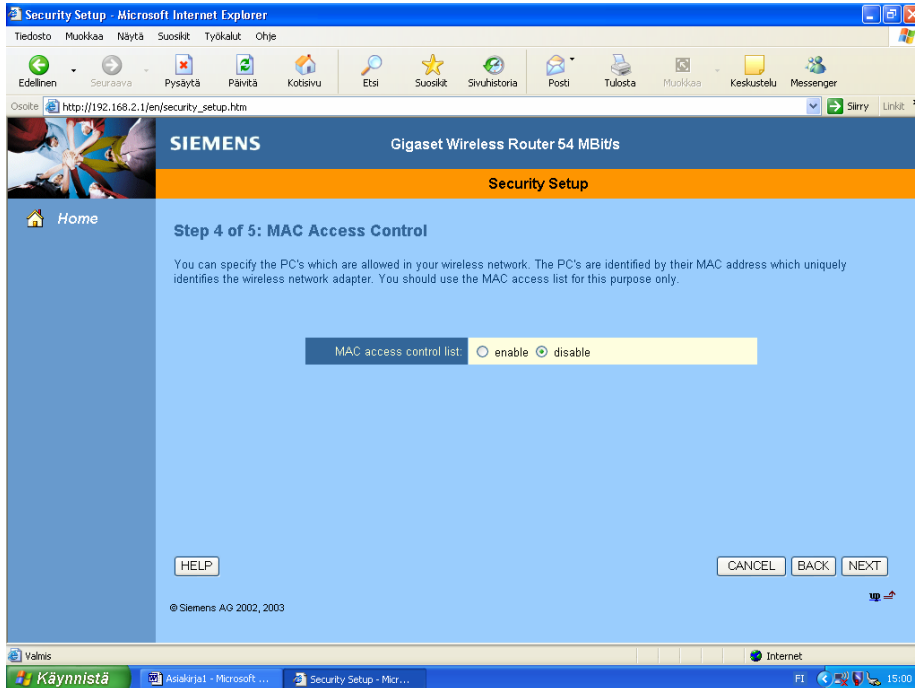
14 (20)

Valitse Encryption Mode kohdasta vaihtoehto WEP Key 64 Bit. Valitse sen jälkeen kohdasta Enter Input Mode vaihtoehto ASCII. Langattoman verkon salasanan määrittelemiseksi kirjoita haluamasi salasana Enter WEP-Key kenttään. Salasanan pitää olla 5 merkkiä pitkä ja se voi sisältää kirjaimia a-z ja A-Z ja numeroita 0-9. Kirjoita myös valitsemasi salasana ylös, sillä tarvitset sitä myöhemmin. Jatka painamalla Next – painiketta.

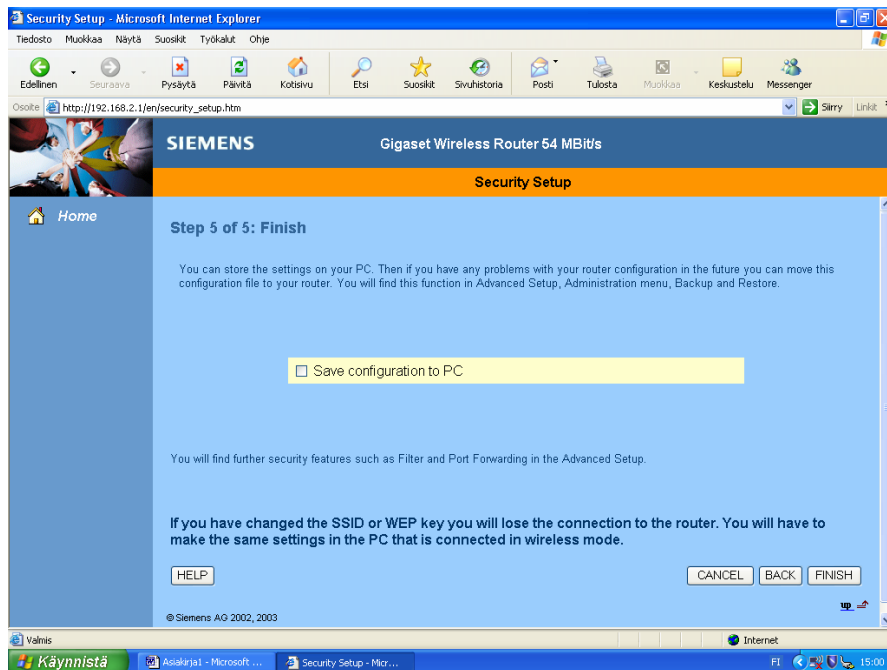


jatkuu

Valitse kohdasta MAC access control list vaihtoehto disable. Jatka painamalla Next – painiketta.



Security Setup on nyt suoritettu ja voit lopettaa toiminnon painamalla Finish – painiketta. Hallintaohjelma palaa päävalikkoon.



Kirjaudu ulos hallintaohjelmasta sulkemalla Internet Explorer –selain.
jatkuu

16 (20)

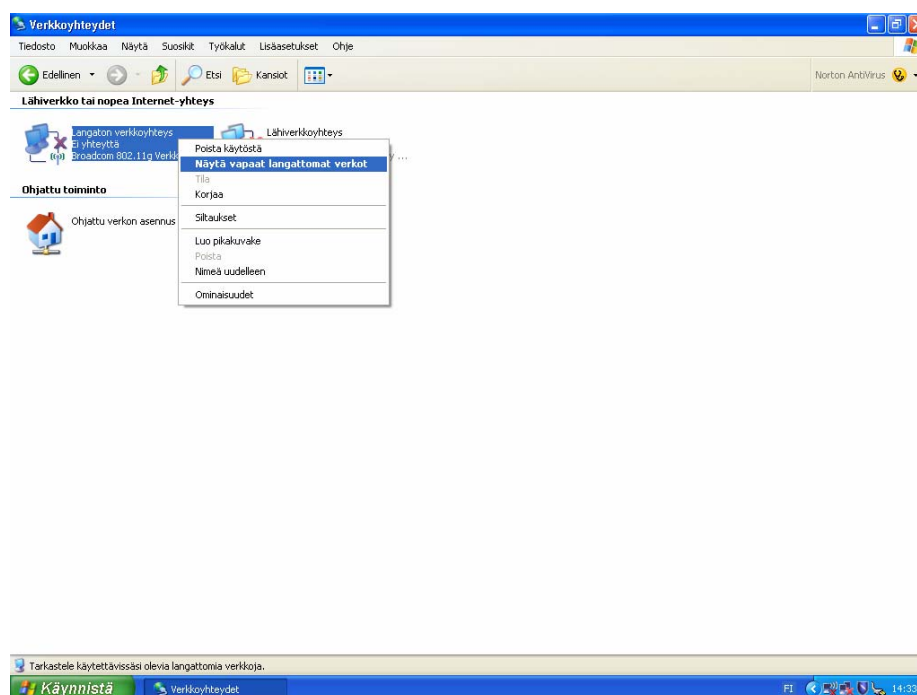
5. Langattoman verkon luominen tietokoneelle Windows XP-käyttöjärjestelmään.

Avaa Käynnistä valikko.

Valitse Ohjauspaneeli.

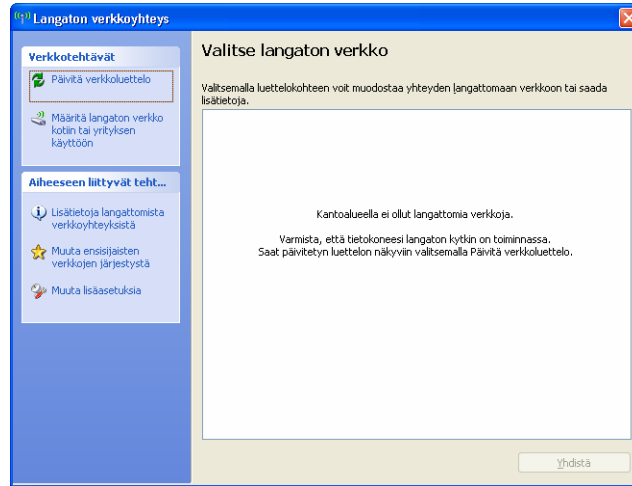
Valitse Verkko-yhteydet.

Valitse Langaton verkko-yhteys painamalla kuvakkeen päällä hiiren oikealla painikkeella. Valitse avautuvasta valikosta hiiren vasemmalla painikkeella Näytä vapaat langattomat verkot.

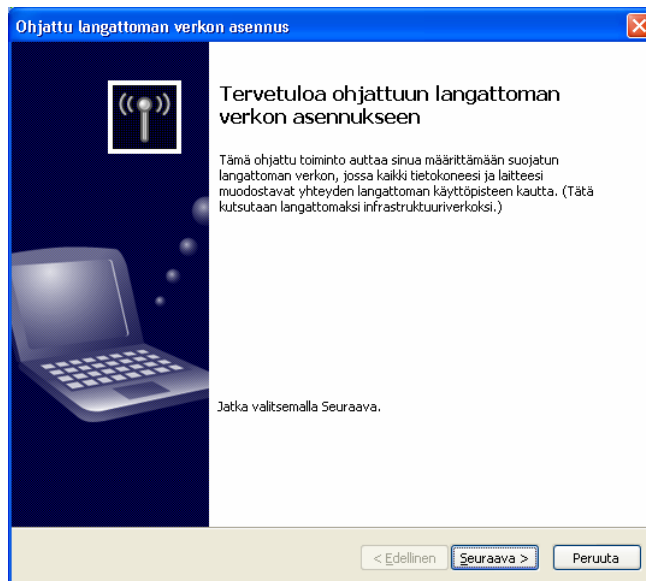


jatkuu

Valitse avautuvasta Langaton verkkoyhteys – ikkunasta Määritä langaton verkko kotiin tai yrityksen käyttöön.



Näytölle avautuu Ohjattu langattoman verkon asennus.

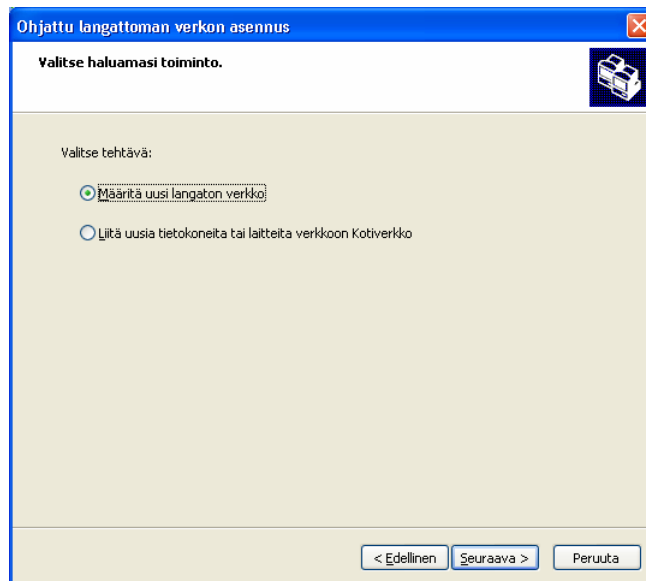


Valitse Seuraava.

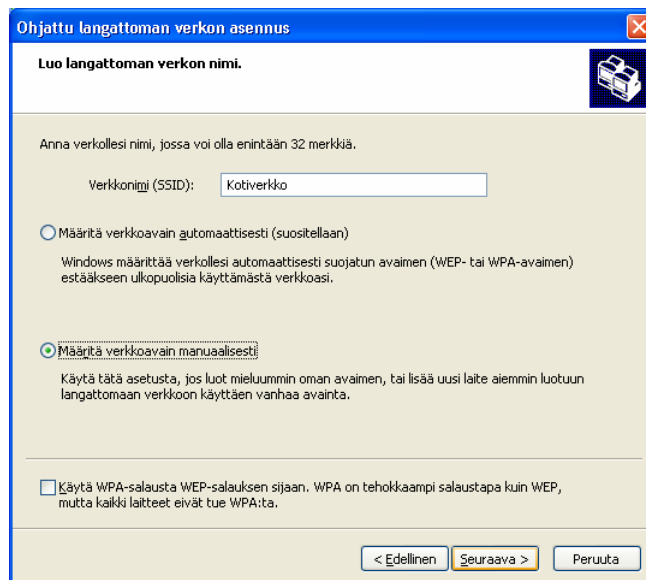
jatkuu

18 (20)

Valitse Määritä uusi langaton verkko ja paina Seuraava – painiketta.



Kirjoita Siemensen hallintaohjelmaan määrittelemäsi verkkonimi (SSID) kohtaan Verkkonimi (SSID). Valitse kohta Määritä verkkoavain manuaalisesti. Jätä muut kohdat valitsematta ja jatka painamalla Seuraava – painiketta.



jatkuu

Kirjoita Siemensen hallintaohjelmaan määrittelemäsi verkon salasana (WEP Key 64 Bit) kohtaan Verkkoavain ja kirjoita se vielä uudestaan kohtaan Vahvista verkkoavain. Jatka painamalla Seuraava – painiketta.

Ohjattu langattoman verkon asennus

Anna langattoman verkon WEP-avain.

WEP-avaimen on täytettävä jokin seuraavista ehtoista:

- tarkalleen 5 tai 13 merkkiä
- tarkalleen 10 tai 26 merkkiä käyttäen merkkejä 0 - 9 ja A - F

Pitkä WEP-avain on turvallisempi kuin lyhyt.

Verkkoavain: (5 merkkiä)

Vahvista verkkoavain: (5 merkkiä)

Piilota merkit kirjoittaessa

Tämän ohjatun toiminnon viimeisellä sivulla voit tulostaa varmuuskopion tästä avaimesta ja muista verkkoasetuksista.

< Edellinen Seuraava > Peruuta

Valitse Määritä verkko manuaalisesti ja jatka painamalla Seuraava – painiketta.

Ohjattu langattoman verkon asennus

Anna verkon asetukset.

Tämä ohjattu toiminto tarjoaa kaksi tapaa langattoman verkon luomiseen. Flash-aseman käyttäminen on helpompi ja turvallisempi tapa.

Käytä USB Flash -asemaa (suositellaan)

Tämän menetelmän avulla luot verkkoasetukset kerran ja tallennat ne Flash-asemaan. Sitteen lisäät verkkoon muita laitteita ja tietokoneita Flash-asemasi avulla.

Määritä verkko manuaalisesti

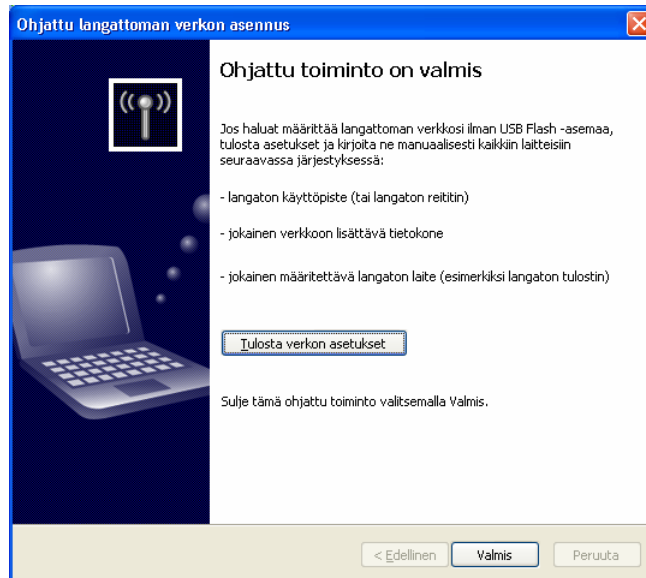
Tämän menetelmän avulla määrität jokaisen tietokoneen ja laitteen erikseen.

< Edellinen Seuraava > Peruuta

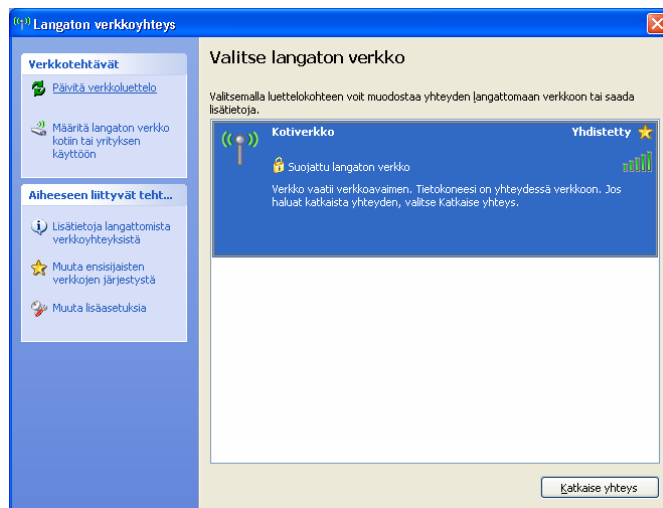
jatkuu

20 (20)

Ohjattu toiminto on nyt valmis ja voit poistua siitä painamalla Valmis – painiketta.



Tietokone yhdistää nyt automaattisesti luomaasi langattomaan verkkoon ja langaton yhteys on käyttövalmis kun verkkoluettelossa näkyy nimeämäsi verkko ja sen tila on Yhdistetty.



Lopuksi voit irrottaa Siemensin ja tietokoneen yhdistävän kaapelin ja käyttää yhteyttäsi langattomasti.

Ongelmatilanteissa voit aina resetoida laitteen (Siemens) ja aloittaa asetusten määrittelyn alusta.

Voit myös soittaa Elisan tekniseen asiakastukeen numeroon 0800 – 96060. Ongelman jäädessä Wlan – tukiaseman asetuksiin Elisa tarjoaa laajennettua maksullista teknistä tukea. Palvelun hinta on 20 € kerta riippumatta puhelun pituudesta.