



Wirlab

Dnro 44/407/00  
SopNro 70072/00

# **VERKKOTUTKIMUSKESKUKSEN ORGANISOINTIHANKE WIRLAB**

**1.12.2000 – 31.10.2001**

## **LOPPURAPORTTI**

Marjatta Jokisuu,  
Tampereen yliopisto, Täydennyskoulutus-  
keskuksen Seinäjoen toimipaikka

Kari Rajala  
R-Trade Oy

Kari Virtanen  
Tietoliike Virtanen



EUROOPAN  
ALUEKEHITYSRAHASTO

## VERKKOTUTKIMUSKESKUKSEN ORGANISOINTIHANKE, WIRLAB

WirLab-projekti on monivuotinen projektikokonaisuus, jolla rakennetaan tietoverkkojen tutkimuskeskus ja sitä palveleva testiverkkoympäristö Seinäjoelle. Tämä raportti on projektin I vaiheesta 1.12.2000-31.10.2001, jonka aikana on käynnistetty testiympäristön rakentamistyö ja tutkimuskeskuksen yhteistyöverkoston luominen.

Projekti käynnistyi joulukuussa 2000 ja tutkimustyö testiympäristön rakentamiseen liittyvällä määrittely-, suunnittelu- ja laitehankintatyöllä alkoi tammikuussa 2001. Testiympäristön rakentamistyö on jatkunut koko projektin ajan ja siihen on kaiken aikaa sisältynyt laite- ja ohjelmistotutkimus ja -testaus. Samanaikaisesti on rakennettu yhteistyöverkostoja yritysten ja muiden tutkimuslaitosten kanssa. Projektin II vaihe on käynnistynyt elokuussa 2001 ja sen aikana on rakentamiseen liittyvän testaustyön rinnalla päästy myös uusien tuotteiden kehitystyöhön. Ensimmäisiä tuloksia voidaan julkistaa keväällä 2002.

Projektin I vaiheen rahoituksesta ovat vastanneet TEKES/EAKR sekä Cygate Networks Oy ja Alajärven Puhelinosuuskunta. Testiympäristön rakentamiseen on Etelä-Pohjanmaan TE-keskuksen yritysosasto yhdessä Seinäjoen kaupungin kanssa myöntänyt rahoitusta toimintaympäristötukena.

### 1. Tutkimustyön tulokset

WirLabin tutkimus- ja testaustoiminta on keskittynyt langallisten ja langattomien tietoverkkojen yhdistämiseen ja siihen soveltuvaan IP-tiedonsiirtoon. Tutkimustyön keskeisimpänä tuloksena on todettava, että **SIP** (Session Initiation Protocol) on kansainvälisestäkin oikea valinta ja sen varaan voidaan rakentaa toimivia ja turvallisia järjestelmiä. Rakennetussa laite- ja ohjelmistoympäristössä on voitu tutkia SIP-palvelin- ja asiakas-ohjelmistotuotteet sekä SIP-laitteet. Columbia Universityn sipd-palvelimen käyttöönotto ja korjaukset ovat antaneet tutkijaryhmälle hyvät tiedot SIPD-palvelinohjelmiston tärkeimmistä tehtävistä ja kehitysmahdollisuuksista. SIPD-asiakaslaitteita on testattu sekä laite- että ohjelmistoversioina. Ohjelmistoista KPhone on valittu kehityskohteeksi. Tulevaa laajaa käyttöönottoa tukee SIP-puheluihin ja -osoitteisiin liittynyt tutkimus käyttöoikeuksien hallinnasta Radius-ympäristössä. WirLab aloitti syksyllä 2001 keskitetyn SIPD/RADIUS-palvelimen hallintatyökalun kehittämisen. Järjestelmä on WWW-pohjainen ja tuo yhteen kaksi eri käyttäjätietokantaa sekä SIP-palvelimelta että käyttäjä-autentikoinnin hoitavalta Radiator-palvelimelta.

Tutkitut **WLAN** laitteet ovat toimivia. Eri laitekoonpanoilla on tutkittu radioliikenteen salauksen vaikutusta laitteiden yhteensopivuuteen. Samassa yhteydessä on mitattu laitteiden nopeuksia. Tutkimusten mukaan suurimmat puutteet ovat tietoturvan ja siihen liittyvän autentikoinnin toteuttamisessa. Tavoiteltu standardi on 802.1x (lyhenne EAP = Extensible Authentication Protocol), joka on selkeästi yleistymässä vuoden 2002 aikana. Tällä hetkellä dynaamista istuntokohtaista autentikointia tuetaan vain kahdessa tukiasematuotteessa (Cisco Aironet 350 ja Avaya AP-3) ja yhdessä käyttäjärjestelmässä (Windows XP). Uusi 802.11a radiostandardi (kaistanleveys kaksinkertaiseksi) jäi vastatuuleen Euroopan telestandardointiorganisaatioissa. Tutkimus aloitetaan heti, kun standardi hyväksytään Euroopassa.

**Haja-asutusalueen langattomat** laitteet ovat jääneet testaamatta. Kehitys on ollut hidasta ja jo käytössä ollutta tekniikkaa ei ole haluttu testata, koska hankkeessa pyritään olemaan uuden tekniikan tutkimuksen kärjessä. Näköpiirissä on uusia toteutuksia, jotka otetaan välittömästi testaukseen, kun se on mahdollista. Tutkimustyötä on suoritettu lähinnä vertailemalla eri valmistajien 3,5 GHz:n tekniikoita. Pian kuitenkin huomattiin, ettei laitevalmistajilla ollut tarjota

haluttuja laitteita. Laittevalmistajien varovaisuuteen todettiin todennäköiseksi syyksi maailmalla vallitseva epävarmuus tietoliikennealan seuraavista valinnoista ja mm. maailman suurimpiin verkkolaittevalmistajiin kuuluva yhdysvaltalainen Cisco Systems ajoi syyskesällä 2001 alas koko suunnitellun 3,5 GHz:n OFDM-toimintansa

Julkaisuja projektin tuloksista ei ole vielä tuotettu ja osatulosten raportointi on tässä vaiheessa raaka-aineistona projektin tutkimussivustossa. Projektin kuluessa on käynnistetty yksi TTKK:n DI-työ työnimellä Käyttöoikeuksien hallinta SIP-ympäristössä (SIPPID), tekijänä tekn.yo Sami Keski-Kasari ja ohjaajina professori Jarmo Harju ja tekniikan tohtori Juha Heinänen.

Jatkotutkimusta ja kehittämistyötä tarvitaan kaikilla käynnistetyillä tutkimuslinjoilla. Projektin II vaihe on käynnistetty, jossa tutkimustyötä jatketaan ja uusina asioina nousevat yhtenäisenä kokonaisuutena esiin WLAN/GPRS, roaming ja teollisuuden automaation tuomat vaatimukset.

## **2. Tutkimustyön tulosten hyödyntäminen**

Projekti on ensimmäisessä vaiheessaan keskittynyt tietoverkkojen testiympäristön rakentamiseen ja tutkimuskeskuksen organisointiin. Tästä johtuen tutkimustuloksia on hyödynnetty ennen kaikkea tutkimusympäristön rakentamisessa ja siihen hankittavien laitteistojen ja ohjelmistojen valinnassa. Aloitusvaiheeseen on kuulunut myös tutkimuskeskuksen tulevien tutkimuslinjojen määrittelyä, jossa tutkimustyön tuloksia on voitu hyödyntää. Oman tutkimusympäristön rakentamiseen on liittynyt tutkimuksellista kehittämistyötä, joista syntyneitä ja syntyviä kaupallisia sovelluksia on mahdollisuus päästä julkistamaan projektin seuraavissa vaiheissa.

Muilta osin tutkimustyön teknologisia tuloksia on hyödynnetty mm. määrittelemällä yrityksille oikeita arvoja ja tapoja mitata WLAN-järjestelmän tasoa ja toiminnallisuutta. Tällä tavalla on saatu WLAN siihen käyttöön, johon se on tarkoitettu. Mittaustulosten ja selvitysten ansiosta on voitu ennakoita helpottaa hotelli-, yritys- ja kaupunkiverkkoympäristöjen määrittelytyötä. Myös operaattorit ovat saaneet tietoa puhelinyhteyksien toiminnasta tietokoneverkoissa sekä puhelinyhteyksien toteuttamisesta tietokoneverkon ja puhelinverkon välillä. Voimakkaasti esiintuodut standardit ovat helpottaneet maahantuojien ja operaattoreiden valintoja.

Wirlab-projekti on verkottunut muihin verkkosovelluksia ja niihin liittyvää kehittämistyötä tekeviin projekteihin ja niiden kautta on syntynyt ja edelleen muodostuu tulosten hyödyntämismahdollisuuksia mm. dokumenttienhallinnassa, logistiikassa ja yritysten muissa alihankintaketjuissa.

## **3. Tutkimustyön tulosten julkistaminen ja muu tiedottaminen**

Tutkimuskeskuksen rakentamisesta ja sen yhteydessä syntyneistä projektituloksista on tiedotettu ennenkaikkea yhteistyökumppaneille ja potentiaalisille hyödyntäjille. Projektia, sen tavoitteita ja käynnistymistä on esitelty yrityksille ja organisaatioille, muille projekteille ja asiantuntijaryhmille. Projektilla on kotisivut osoitteessa [www.wirlab.net](http://www.wirlab.net) ja linkki niihin on mm. TYTin kotisivuilla ja Etelä-Pohjanmaan liiton Tietoyhteiskuntaohjelman kautta. Julkisen internet-sivuston lisäksi projektilla on webbipohjainen tutkimussivusto, jonka katseluoikeuksia on yhteistyökumppaneilla ja sidosryhmillä.

#### 4. Kansainvälinen yhteistyö ja sen hyödyntäminen

Projektin kansainvälinen yhteistyö on suuntautunut ennen kaikkea Cernin tutkimuskeskukseen Genevessä. Siellä toimiva kansainvälinen, Helsinki Institute of Physics'n johtama tutkimusryhmä on ollut kiinteässä yhteistyössä ja vuorovaikutuksessa Wirlabin tutkijoiden kanssa. Wirlab on hyödyntänyt ennen kaikkea Cernin tutkimusryhmän tieteellistä osaamista ja tieteellisen laskennan ja suurten tietomäärien hallinnan osaamista. Vastaavasti Cern on hyödyntänyt Wirlabin käytännön verkko-osaamista ja yritysyhteyksien kautta tulevaa konkreettista sovellettavuus- ja käytettävyysetietoutta. Yhteistyö nähdään molempia osapuolia hyödyntäväksi ja yhteisiä jatkoprojekteja onkin suunnitteilla.

Toinen kansainvälinen pääsuuntaus on Japaniin ja siellä tehtävään tietoverkkojen kehittämistyöhön. Se kohdistuu mm. harvaan asuttujen alueiden ja kylien tietoverkkosovelluksiin sekä erityisesti terveysteknologian ja hyvinvointipalvelujen verkkosovelluksiin.

Laitteisto- ja ohjelmistohankinnassa ja niiden kehittämistyössä yhteistyötä on tehty maailmalaajuisesti laitteistotoimittajien ja ohjelmistotuottajien kanssa.

#### 5. Tutkimustyön toteuttaminen

Tutkimustyö on kokonaisuutena toteutunut pääsääntöisesti tutkimussuunnitelman mukaisesti. Oleellimmat poikkeavuudet ovat aiheutuneet rakennettavan tietoverkkoympäristön laitteistovaatimukset täyttävien laitteiden saatavuudesta tai soveltuvuudesta. Laitteistotilanteesta johtuen on projektin kuluessa tehty tutkimuskohteiden ja -alueiden tarkennuksia, joista on vastannut tutkimuksen ydinhenkilöstö yhdessä teknologisen johdon ja asiantuntijaverkoston kanssa.

Aikataulullisesti tutkimus on edennyt suunnitelman mukaisesti. Projektin aikana on suunniteltu ja rakennettu tutkimus- ja kehitysympäristö siinä laajuudessa kuin laitteistotoimittajat ovat kriteerit täyttäviä laitteistoja kyenneet toimittamaan. Tutkimuskeskuksen perustyövälineet on määritelty, hankittu, tutkittu ja jatkokehitetty. Tutkimuskeskuksen toimintakonseptin työstäminen ja yhteistyöverkoston rakentaminen on käynnistetty. Sisällöllisistä osa-alueista QoS -määrittely ja tutkimus ei ole toteutunut suunnitellussa aikataulussa, vaan se käynnistyy projektin seuraavassa vaiheessa.

Tutkimuksen henkilöresurssointi on jakautunut teknologiseen ja projektihallinnolliseen asiantuntijatyöhön. Teknologiseen asiantuntijatyöhön on käytetty 28 henkilötyökuukautta ja projektihallinnolliseen 5 henkilötyökuukautta. Lisäksi on ostopalveluna hankittu asiantuntijatyö.

Projektin kustannusarvioon on tehty kustannuslajeja koskeva muutosanomus 6.8.2001, jonka Tekes on päätöksellään hyväksynyt 21.12.2001. Sen mukaan alkuperäisessä kustannusarviossa matkoihin sekä koneisiin ja laitteisiin varattuja määrärahoja on siirretty käytettäväksi palkkoihin ja niiden sivukuluihin sekä palvelujen ostoihin. Kustannusarvio on toteutunut täysimääräisenä. Maksatushakemukset väliraportteineen on tehty Tekesille 30.5.2001, 30.8.2001 ja 28.11.2001. Näistä vasta ensimmäisestä on tehty maksatuspäätös 15.10.01. Yritysrahoitukset on laskutettu yhdessä erässä 15.6.2001 ja maksusuoritukset niistä on saatu projektin aikana.

Yritys-, yliopisto-, korkeakoulu- ja tutkimuslaitosyhteistyö sekä yhteistyö alihankkijoiden kanssa on toteutunut tutkimussuunnitelman mukaisesti. Yhteistyö verkoston kanssa on ollut jatkuvaa ja

kiinteää pääasiassa tietoverkko- ja puhelinyhteistyönä. Lisäksi on järjestetty yhteisiä projektikokouksia, työseminaarityyppisiä tapaamisia, teknologiapalavereja sekä yhteistyömatka Cernin tutkimusyksikköön Geneveen. Vaasan Läänin Puhelin Oy on vahvistanut asemaansa projektiyhteistyössä. Se toimii projektin seuraavassa vaiheessa myös yritysrahoittajana. Projektin kuluessa yhteistyöverkoston ovat liittyneet aikaisempien yritysten, laitosten ja organisaatioiden lisäksi Seinäjoki Areena Oy, Best Western Hotels Finland/Seinäjoen City Hotel sekä Seinäjoen ammattikorkeakoulu.

Johtoryhmä on kokoontunut kaksi kertaa täyttämään lähinnä EAKR-rahoituksen vaatimukset. Johtoryhmän jäsenet ovat olleet koko projektin ajan aktiivisesti mukana projektiyhteistyössä, seminaareissa ja kokouksissa ja antaneet niiden kautta merkittävän asiantuntijapanoksen tutkimustyölle.

## **6. Projektin jatkotoimet**

Projekti jatkuu ajallisesti osittain päällekkäin menevällä ja toiminallisestikin yhteen limittyvällä Wirlab II –vaiheella. Sen rahoittajina ovat Tekes, VLP Oy, Cygate Networks Oy ja APO. Siinä jatketaan verkkotutkimusympäristön rakentamista ja keskuksen tutkimuksellista linjausta ja toiminnallista organisointityötä. Projektin jatkotyöhön sisältyy edelleenkin sekä tutkimuslinjojen määrittelyä, yhteistyöverkoston rakentamista että oman erityisosaamisalueen määrittelyä.

Wirlabin tämänhetkisessä toimintakaaviossa on Wirlabin tutkimuksen soveltamislinjoiksi määritelty toisaalta e-health ja toisaalta e-business. Näitä tutkivat ja kehittävät jatko projektit voivat olla joko yritys- tai tutkimusprojekteja ja niihin liittyviä aiheita on olemassa ja myös verkostoprojekteja on käynnissä.

Projektin I vaiheessa tavoitteeksi kirjattu ” kapean erikoisosaamisalueen/-alueiden löytäminen” on tässä vaiheessa muodossa ”Puhelinpalvelut ja niiden toteuttaminen verkoissa”. Tähän painottuu Wirlabin oma tutkimustyö, jossa myös on jatko projekteja kehitteillä. Toinen Wirlabin oman tutkimustyön kohde on haja-asutusalueen WLAN-ratkaisut, joihin jatkossa on tarkoitus keskittää tutkimusresursseja.

Jatkotoiminnassa on tarkoitus säilyttää Wirlabin tutkimuksellinen ydin mahdollisimman tiiviinä ja kiinteänä ja tarjota sen tuottamaa tietoa mahdollisimman laajasti hyödynnettäväksi. Lisäksi pyritään löytämään ja lisäämään alueellisia tutkija- ja kehittäjäresursseja ja sen kautta parantamaan ja laajentamaan alueellista osaamista. Tässä pyritään laajaan yhteistyöhön mm. EPANET-tutkimusprofessoriverkoston kanssa.