

## 3g, Hsdpa, Wimax, Wlan, Uwb, WirelessHD

LANGATTOMASTI  
likemmäksi

**Langattomat verkko-yhteydet nopeutuvat ja kantamat pitenevät. WirelessHD lupaa bitille jo monen gigan sekuntivauhtia.**

TEKSTI: SAMI SUNDELL

**M**atrix-elokuvissa ihmiskunta elää koneisiin kytkettynä, mutta todellisessa maailmassa laitteista pyritään irrottamaan viimeisetkin piuhat. Langatonta teknologiaa on tarjolla runsaasti ja ja lisää tulee tänäkin vuonna.

Kommunikaatio on merkittävä osa ih-

misten arkea, ja parhaimmillaan se on langatonta.

1980-luvun kömpelöistä kenkälaatikopuhelimista ja hakulaitteista on siirrytty sujuvasti kännyköihin. Ohutkin puhelin tarjoaa vankan yhteyden tuttaviiin ja muuhun maailmaan puheen, tekstiviestien, internet-sivujen ja videon välityksellä.

Yhä suurempi osa tietokoneista on kannettavia. Työhuoneen sijaan langattomalla verkolla varustetun koneen syövereihin voi uppoutua vaikka aamiaispöydässä. Pikaviestit, sähköpostit, Skype ja videoneuvottelut avaavat jälleen lisää kommunikaatiokanavia, joita voi hyödyntää missä tahansa verkon ulottuvilla.

Erilaiset multimediapalvelut lisäävät nopeampien yhteyksien tarvetta, ja niinpä jatkuvasti jalostetaan uusia innovaatioita, joilla ilmassa saadaan kulkemaan entistä enemmän bittejä. Mitä pienemmällä alueella liikutaan, sitä enemmän nopeutta

tarvitaan: tien päällä sähköpostin tarkastaminen saa kestää hetken, mutta kotiverkossa yhteyksien takkuilua on hankalampi hyväksyä.

Alkanut vuosi on verkkopäivitysten aikaa. 3g-verkoista tulee pykälää pirteämpiä, wlan uusiutuu kertaluokkaa vauhdikkaammaksi. Langattomat wimax-yhteydet tuovat laajakaistan sinne, mihin kaapeli ei yllä, ja todellista laajakaistaa kaipaavat lisälaitteetkin kytkettyvät pian tietokoneisiin langattomasti.

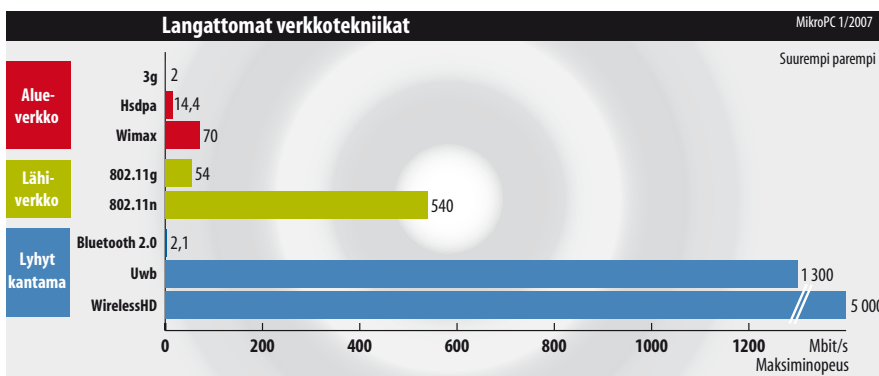
Esittelemme langattomia yhteyksiä etsivälle viisi uuden sukupolven teknologiaa. **Hsdpa, wimax, wlan, uwb** ja **WiHD** toimivat omilla tonteillaan lähtien hsdpa:n maailmanlaajuisesta 3g-verkosta ja päätyen langattomaan WirelessHD-linkkiin hdtv:n ja digiboksin välillä.

### Hsdpa vauhdittaa mobiilidataa

3g-verkkojen kuumimpana aikana umts:ia hehketettiin langattomana laajakaistana. Gprs-yhteyksiin totuttelevalle matkatyöläisille lupailtiin jopa kahden megabitin nopeuteen yltäviä verkkoja.

Käytännön toteutuksissa rimaa jouduttiin hiukan laskemaan, ja nykyisissä verkoissa maksiminopeudeksi tarjotaankin maltillista 384 kilobitin kaistaa. Gprs-verkoon siirrytään edelleen herkästi kaupunkialueellakin.

**Hsdpa** (high speed downlink packet access) lunastaa viimein 3g:n nopeuslupauksia. Se on umts:ille samaa kuin edge-verkot gprs-liikenteelle: verkkopäivitys, jon-





KUVA: PCWORLD

ka avulla bitit vipeltävät entistä rivakammin. Hurjimmillaan hsdpa lupaa yli 14 megabitin mobiiliyhteyksiä, mutta useimmat operaattorit maailmalla tyytyvät tois-taiseksi korkeintaan 3,6 megabitin nopeuteen.

Hsdpa yhdistää useita parannuksia. Voimakkaassa kentässä puhelin voi käyttää aiempaa tehokkaampaa signaalimodulaatiota. Virheenkorjausta puolestaan on tehostettu niin, että viallisista paketeista voidaan koota ehjää dataa entistä nopeammin. Teknologian perusjalkana on solun käyttäjien yhteinen, nopea siirtokana-va, jossa dataliikenne kulkee.

Seuraavassa vaiheessa standardiin on tarkoitus lisätä mimo-antenniteknikka (multiple-input multiple-output). Useita antennejä käyttämällä siirtonopeuden ennustetaan edelleen kaksinkertaistuvan, parhaimmillaan lähes 30 megabittiin sekunnissa.

Hsdpa nopeuttaa lähinnä siirtoja verkosta käyttäjälle, joten sille on kehitteillä myös vastinpari asiakkaalta verkkoon, **hsupa** (high speed uplink packet access). Tois-taiseksi hsupa-ominaisuuksia ei kuitenkaan löydy sen paremmin laitteista kuin

verkoistakaan.

Päivitetyin 3g:n vauhtia pääsee koke-maan jo kotimaassakin: Elisa ilmoitti vii-me keväänä päivittäneensä koko verkkon-sa hsdpa-aikaan. Tammikuun alussa se aloitti uuden päivityskierroksen, jossa ver-kon nopeus tuplataan kahteen megabit-tiin. Sonera ja Dna eivät tarjoa vielä hsd-pa-yhteyksiä.

Ensimmäisiksi uuden verkon päätelait-teiksi ehtivät kannettavien datakortit. Pu-helinvalmistajista Suomeen rantautui en-simmäisenä HTC TyTN-älypuhelimellaan. Viime vuoden lopussa apajille ehti Sam-sung SGH-Z720, ja alkuvuodesta markki-noille ilmaantuvat myös Motorolan ja No-kian ensimmäiset hsdpa-kännykät.

### Wimax tuo bitin kotiin

**Wimax** on nopea langaton yhteys alue-käyttöön. Alunperin kaupunkiverkoksi suunnitellusta teknologiasta on kehitet-ty useita versioita – tuoreimmat standar-diversiot tukevat sekä kiinteää asennusta että mobiilikäyttöä. Näillä eväillä wimaxia on väläytelty niin adsl:n kuin matkapuhe-linverkkojenkin haastajaksi.

Nopeudeltaan wimax kilpailee hyvin-

kin adsl:n kanssa. Hurjimmillaan vauhtia luvataan jopa 70 megabittiä sekunnissa, mutta käytännössä noihin lukemiin tuskin päästään edes laboratorio-oloissa. Adsl:n tapaan yhteysnopeus riippuu etäisyydestä tukiasemaan: mitä kauempana ollaan, sitä hitaammin bitti kulkee. Muutaman kilo-metrin etäisyydellä yhteysnopeudeksi voi-daan hyvinkin luvata kymmenen megabit-tiä. Toisin kuin adsl-yhteyksillä, nopeus on tarjolla myös asiakkaalta verkkoon päin.

Teoriassa wimax-yhteyksiä voi venyt-tää jopa sadan kilometrin mittaisiksi, mut-ta käytännössä etäisyydet ovat lyhyempiä. Useat verkko-operaattorit tarjoavat kui-tenkin yhteyksiä parinkymmenen kilome-trin päähän toimipisteistään. Näin tekno-logia mahdollistaa yhteydet alueilla, joissa kaapelin vetäminen olisi kallista tai mah-dotonta. Wimaxia onkin suunniteltu käy-tettäväksi muun muassa tietoliikenneyh-teyksien viennissä kehittyviin maihin.

Wimax-tekniikkaa voidaan käyttää laa-jalla taajuusalueella. Alkuperäinen 802.16-standardi kattoi taajuudet kymmenestä 66 gigahertsiin, myöhemmin standardia on laajennettu 2–11 gigahertsin alueelle. Suo-messa wimaxia tarjotaan luvanvaraisel-

la 3,5 gigahertsin alueella, muualla maailmassa verkkoja on muun muassa 2,5 ja 5,8 gigahertsin taajuusalueella.

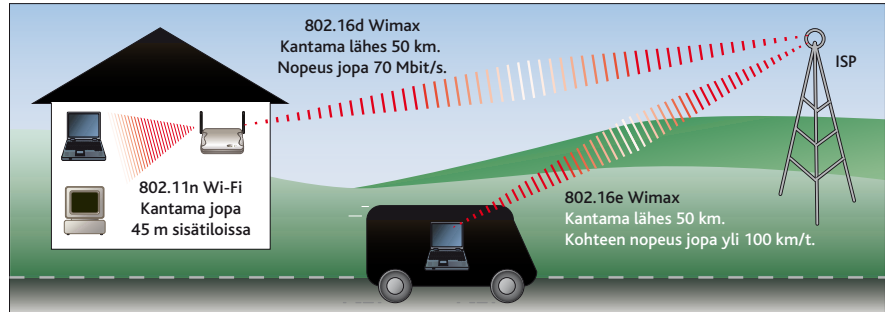
Suomessa wimax-yhteyksiä myy julkisesti kymmenkunta yhtiötä, taajuusalueita on hakenut ja saanut parikymmentä yhtiötä ympäri maata. Suurimpien kaupunkien lisäksi verkkoja on innostuttu rakentamaan myös pienemmillä paikkakunnilla; wimax-yhteyksiä on saatavilla muun muassa Lieksassa, Multialla, Hamina ja Kauhajoella.

### Lisää puhtia wlaniin

Laajakaistayhteydet ovat tuoneet myös langattomat lähiverkot suomalaisiin koteihin. Kannettavien tietokoneiden yleistyminen innostaa kuljettamaan konetta ympäri asuntoa ja jopa pihalle.

802.11n on seuraavan sukupolven langaton lähiverkko, joka nostaa verkkojen nopeudet nykyisestä 54 megabitistä kertaluokkaa korkeammalle. Useista tarjolla olleista teknologiaehdotuksista on niivottu verkko, joka parhaimmillaan tavoittelee puolen gigabitin sekuntinopeuksia. Standardista hiotaan viimeisiä särmiä, ja lopullinen hyväksyntä on luvassa keväällä 2008.

802.11n pohjautuu aiempiin wlan-verkkoihin, mutta parantaa muun muassa antennitekniiikkaa, jossa käytetään mimo-antennitekniikkaa, jossa kuuluu vuoitta ja suorituskykyä parannetaan käyttämällä useita lähettäviä ja vastaanottavia antennitekniiikkaa. Standardi mahdollistaa verkon toiminnan joko 2,4 tai viiden gigahertsin taajuudella.



**Wimax-tekniikalla nopeat verkkoyhteydet** venyvät hankaliinkin paikkoihin. Suomessa ei tiettävästi ole vielä käytössä standardiin kuuluvaa tukeaa nopeasti liikkuvalla langattomalla yhteydellä.

Vaikka 802.11n-standardi odottaa vielä lopullista sinettiä, monet valmistajat ovat tarjonneet standardin esiversioon pohjautuvia verkkolaitteita jo hyvän aikaa. Ainaakin Acer, Dell ja Lenovo toimittavat jo kannettavia, joissa on mukana nopea langaton verkko. Myös Intel on ilmoittanut tukevansa uutta wlan-tekniikkaa keväällä ilmestyvässä seuraavan sukupolven Centrino-piirisarjassaan.

Uudella tekniikalla on kuitenkin lauantautinsa. Ensimmäiset laitteet häiritsevät pahasti nykyisiä wlan-verkkoja, eivätkä nopeudet ole nousseet likimainkaan luvatuille tasolle. Myös yhteensopivuuden kanssa on ollut ongelmia, sillä valmistajat ovat tulkinneet standardiehdotusta eri tavoin. Wlan-standardia kaitseva Wi-Fi Alliance onkin ilmoittanut ryhtyvänsä testaamaan tuotteiden yhteensopivuutta vuoden puolivälissä, kun 802.11n-standardista julkaistaan seuraava esiversio.

laajakaistat

Kuluvana vuonna moni käyttäjä tulee hankkineeksi uuden wlan-verkon harjoituskappaleen – piirivalmistaja Broadcomin arvion mukaan kesäkuuhun mennessä jo yli kolmanneksessa kannettavista tietokoneista on 802.11n-piirisarja. Valmistajat ovat luvanneet tuotteiden olevan päivitettävissä standardin lopulliseen versioon. Sitä odotellessa aikaa voi kuluttaa vaikka kaapeliverkon päivittämiseen; uudesta wlan-verkosta täyden hyödyn saaminen edellyttää myös nopeaa lankaa.

### Uwb yhdistää oheislaitteet

Wlan vapauttaa kannettavan lähiverkosta, mutta oheislaitteet roikkuvat edelleen useimmiten piuhoissa. Bluetooth toimii kyllä näppäimistöliitännänä, mutta useimmat lisälaitteet kaipaavat kymmensormijärjestelmää enemmän kaistaa. Yhtenä

## Vertailu > Langattomat tekniikat

	Hsdpa	Wimax	802.11n (wlan)	Uwb	WirelessHD
Käyttötarkoitus	Mobiiliverkko	Laajakaista	Lähiverkko	Lisälaitteet	Näyttöliitäntä
Taajuus	2 GHz	3,5 GHz	2,4 / 5 GHz <sup>(4)</sup>	3-10 GHz	60 GHz
Maksiminopeus verkosta/verkkoon	14,4 / 0,384 Mbit/s	70 / 70 Mbit/s	540 / 540 Mbit/s	1 300 / 1 300 Mbit/s <sup>(5)</sup>	5 000 Mbit/s <sup>(6)</sup>
Tyypillinen nopeus verkosta	2 Mbit/s	10 Mbit/s	200 Mbit/s	-	-
Kantama	Soluverkko	n. 50 km	n. 40 m	n. 10 m	alle 10 m
Päätelaitteen hinta, euroa	400-750	n. 500 <sup>(2)</sup>	-	-	-
Kuukausihinta, euroa	39,90 <sup>(1)</sup>	n. 40 <sup>(3)</sup>	-	-	-

1) Elisa Nopea Mobiilidata 1 Mbit/s. 2) Joillakin operaattoreilla pakettihintoja, tarjolla myös vuokralaitteita.

3) Yhden megabitin liittymä, tarjolla useita nopeusluokkia 256 kilobitistä 10 megabittiin.

4) Suurin osa laitteista käyttää 2,4 gigahertsin taajuutta. 5) Wimedia tukee 480 Mbit/s siirtoa. 6) WiHD tukee vain kahden laitteen välistä siirtoa.

KUVA: PCWORLD



**N-sarjan wifi-reitittimissä** on erilaisia antenneja kantamaa parantamassa. Kuvassa Linksysin WRT300N, joita on jo Suomessa myynnissä.



**Redmaxin wimax-modeemit** näyttävät tavallisilta adsl-modeemeilta. Malleja on sekä ulko- että sisäkäyttöön.

ratkaisuna piuhuja poistamassa on uwb.

**Uwb** (ultra-wide band) on ajatukseltaan nurinkurinen radioteknologia. Sen sijaan, että laitteet käyttäisivät tiukkoja taajuuskaistoja, signaalia levitetään jopa useiden gigahertsien taajuusalueelle. Leveä kaista antaa reilusti tiedonsiirtonopeutta, mutta koska signaalia lähetetään pienellä teholla, se ei häiritse muuta radioliikennettä kohtuuttomasti.

Uwb on ollut tulossa jo vuosia, mutta sen käyttöönotosta on kehkeytnyt loputon taistelutanner. Tarjolla on ollut useita erilaisia teknologiavaihtoehtoja, joista mikään ei ole noussut selkeäksi suosiikiksi. Ieee yritti pitkään luoda yhtenäistä standardia, mutta viime vuoden alussa se viimein löi hanskat tiskiin ja päätti jäädä odottamaan, mikä tekniikka menestyy markkinoilla.

Vahvin ehdokas uwb-standardiksi on Wimedia Alliancen kehittämä ehdotus, joka on jo hyväksytty etsi-standardiksi. Vastapuolella on Uwb Forum, joka on kehittänyt omaa, hiukan tehokkaampaa ratkaisuaan. Oman mausteensa soppaan toi Freescale, joka oli Uwb Forumin perustajajäsen mutta erosi yhteisöstä viime huhtikuussa yhtä aikaa Motorolan kanssa.

Wimedian etuna on sen vahva kannatus it-teollisuudessa. Tukijoiden joukossa on muun muassa Intel. Wimediaa käytetään muun muassa langattoman usb:n (Certified Wireless Usb) pohjana. Samainen uwb-teknologia on myös langattoman firewren ja seuraavan sukupolven bluetoothin taustalla. Wimedian ajatuksena onkin ollut luoda perusteknologia, jonka

päällä voidaan käyttää eri protokollia eri tarkoituksiin: edellä mainittujen lisäksi uwb-yhteys voi kuljettaa esimerkiksi tcp/ip-liikennettä tai dvi-näyttösignaalia.

Ensimmäiset kuluttajille suunnatut uwb-laitteet tulivat markkinoille viime marraskuussa Japanissa. Y-E Datan uwb-keskitin ja -sovitin korvaavat usb-kaapelin tietokoneen ja vaikkapa tulostimen välillä. Suoraan uwb-yhteyksiä tukevia oheislaitteita saadaan odotella vielä hetki.

### WirelessHD näyttää hyvältä

Tuoreimpana tulokkaana langattomien teknologioiden joukkoon on liittymässä **WirelessHD**. 60 gigahertsin taajuutta käyttävän WiHD:n takana ovat viihde-elektronikan suuret nimet: LG, Matsushita, Samsung, Sony ja Toshiba. Päällimmäisenä tavoitteena on luoda teknologia, joka on riittävän nopea siirtämään pakkaamatonta teräväpiirtovideoita viihdelaitteelta näyttölle langattomasti.

WirelessHD:tä ei ole tarkoitettu verkkokäyttöön, vaan ainakin alkuvaiheessa tuetaan ainoastaan nopeita linkkejä kahden laitteen välillä. Tässäkin käytössä teknologialla on omat ongelmansa. Nykyiset 60 gigahertsin taajuudella toimivat ratkaisut ovat vaatineet lähettimeltä ja vastaanottimelta esteetöntä näköyhteyttä, joten signaali ei kanna esimerkiksi seinien läpi.



**Belkinin langattomat uwb-laitteet** toimivat aluksi lähinnä usb-kaapelin korvikkeena.

WirelessHD-yhteisön tavoitteena on kuitenkin saada signaali selviämään esteistä ja venyttää kantomatkaa jopa kymmenen metriin. Tällöin viihdelaitteita voitaisiin sijoitella entistä vapaammin huoneen sisällä.

60 gigahertsin taajuus antaa avaimet hurjiin nopeuksiin. Alkuvaiheessa WiHD-teknikalle on suunniteltu 2–5 gigabitin sekuntinopeuksia, mutta taustalla piilevästä teknologiasta voidaan valmistajien lupauksen mukaan riipiä jopa 20 gigabitia sekunnissa. Tavoitteena on myös pitää liitännän hinta niin alhaalla, että langaton liitettävyyden ei jää ainoastaan huipputason viihdelaitteiden ominaisuudeksi.

WirelessHD lupaa suuria, ja sillä on mahtavat tukijoukot. Samaa teknologiaa on ehdoteltu myös IEEE:n lyhyen etäisyyden 802.15.3-verkkoihin, joten tulevaisuudessa WiHD:stä saattaa kehittyä yleiskäyttöinen väylä uwb:n tapaan. Ensimmäinen virallinen versio teknologiasta on kuitenkin luvassa vasta tänä keväänä. ■