

## Trådlösa nätverk – WLAN

Den tyske byggnadsbiologen Wolfgang Maes har på sin hemsida [www.maes.de](http://www.maes.de) en artikel om trådlösa nätverk, WLAN = Wireless Local Area Networks. Några utdrag ur artikeln återges här i översättning av Ragnar Forshufvud.

Originalalets titel: Strahlend ins Internet: WLAN.

I artikeln förekommer varierande benämningar på de små basenheter som bildar de trådlösa nätverken: Accesspunkt, WLAN-sändare, WLAN-låda, WLAN-källa – allt avser samma sak.

### Mobiltelefonins lillebror

WLAN (Wireless Local Area Network) är ett trådlöst lokalt nätverk, som man (ännu?) inte kan telefonera med, utan huvudsakligen används för kontakt med Internet och överföring av data till och från stationära datorer och bärbara laptops. Det finns små basstationer som kallas accesspunkter och som förser så kallade hotspots med radioförbindelse. Hotspots är lokalt begränsade områden med en utsträckning från några tiotal meter till några få hundratal meter. De oansenliga sändarna i små kantiga eller runda plasthöljen gömmer sig inomhus i hallar, på och under skrivbord, monterade på väggar och skåp, ofta under sängar, nästan alltid nära en telefonsöta. Utomhus kan de sitta var som helst, eftersom de tål dåligt väder: på fasader, på lyftstolpar, i nischer och burspråk, under tak. Det finns pc-kort för datorer, laptops och organiserare, små instickskort som gör det möjligt att trådlöst överföra data till och från accesspunkten.

### Trådlösa nätverk: Elektrosmog nonstop

Det är bara det att... från det ögonblick då du sticker in stickproppen till din nya accesspunkt i eluttaget sätter den i gång och strålar, oavbrutet, oavsett om det finns data att överföra, oavsett om radiofunktionen behövs eller ej.

Föreställ dig: Du köper en bärbar dator. WLAN är inbyggt, som standard. Men du hör till den majoritet som inte använder denna form av surfande, åtminstone inte jämnt och ständigt, du har kanske inte ens en accesspunkt i huset. Vad du inte vet, ser, luktar eller smakar: strålningen från radiokortet finns där i alla fall, enbart av det skälet att den stackars laptopen nu ständigt söker efter sin bas, accesspunkten, som inte finns. Vid denna sökning sänder radiokortet ut signaler med full effekt, ständigt eller två gånger i sekunden, varje sekund, varannan, var tionde eller var trettonde sekund, olika från modell till modell.

Alla modeller som vi har undersökt hittills, skriver Maes, arbetar med en pulsfrekvens på 10 Hz, ständigt. Som bärfrekvens är 2,400 till 2,483 GHz tillåtet, med en effekt på 100 milliwatt. Numera är dessutom högre frekvenser över 5 GHz tillåtna, med en effekt på 200 milliwatt. För användning utomhus accepterar man upp till 1 watt.

### Första WLAN-mätvärden utomhus och i offentliga byggnader:

Min medarbetare Dr Manfred Mierau har på uppdrag av tidskriften Öko-Test gjort två omfattande mätserier på strålning från trådlöst bredband (WLAN). För novembernumret 2002 undersökte han hotspots tvärs över Tyskland, i Lindner-Hotel vid Düsseldorfs flygplats, på Marktplatz i Aachen, vid universiteten i Münster och Göttingen, och i vänthallen på Münchens flygplats. Mätningarna för oktobernumret 2003 gällde olika accesspunktmodeller och WLAN-standarder (?) som undersöktes med avseende på sin strålningsstyrka (uteffekt) och –art (?) .<sup>1)</sup>

Vid Franz-Josef-Strauss-flygplatsen i München finns två WLAN-system, ett internt med cirka 50 sändare för inlämning och fördelning av resgoods, och ett offentligt med cirka 20 sändare för passagerarna i vänt-hallar, korridorer och lounges. I Wartehalle D befann sig båda systemens sektorantennor intill varandra. Här är våra mätresultat: På 50 meters avstånd till de båda WLAN-basenheter, accesspunkterna, var det 20  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , på 20 m 80  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , på 10 m 320  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ , och på 2 m avstånd 4200  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ .

Genom antennernas riktegenskaper kan det bli en enorm spännvidd mellan den högsta och den lägsta strålningsintensiteten. Avståndet enbart säger därför inte mycket om intensiteten. Avgörande är antennens placering och hur den är riktad.

På Münchens flygplats finns det i vänthallarna förutom de båda WLAN-näten också GSM-antennor ovanför passagerarnas huvuden. Här blir man utsatt för några hundra tusen mikrowatt per kvadratmeter...låt oss hoppas att planet inte blir alltför försenat.

Här följer några av de viktigaste resultaten av våra övriga mätningar, alltid relaterade till accesspunkterna, avstånd typiska för platser där människor kan tänkas uppehålla sig under längre tid:

Aachen, Marktplatz: På 10 m avstånd  $7 \mu\text{W}/\text{m}^2$ , 20 m  $4 \mu\text{W}/\text{m}^2$ , 50 m mindre än  $0,1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ .

Düsseldorf, Lindner-Hotel: Säng  $0,1\text{-}3 \mu\text{W}/\text{m}^2$ , konferensrum 7 m  $95 \mu\text{W}/\text{m}^2$  och 2 m  $1150 \mu\text{W}/\text{m}^2$ , reception  $13 \mu\text{W}/\text{m}^2$ .

Göttingen: Universitetscampus  $1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ , juridiska biblioteket  $610\text{-}23.000 \mu\text{W}/\text{m}^2$ , Paulinerkirche 25 m mindre än  $0,1 \mu\text{W}/\text{m}^2$  (skyddat genom flera väggar), Paulinerkirche 13 m  $26 \mu\text{W}/\text{m}^2$  och 2 m  $440 \mu\text{W}/\text{m}^2$ .

Münster, universitetet/slottet: Foyer  $5\text{-}20 \mu\text{W}/\text{m}^2$ , aula  $107 \mu\text{W}/\text{m}^2$ , park  $0,1 \mu\text{W}/\text{m}^2$ , källare  $320\text{-}1300 \mu\text{W}/\text{m}^2$ , bibliotek  $5900 \mu\text{W}/\text{m}^2$ .

På några meters avstånd från WLAN-accesspunkterna finner man fältstyrkor som är jämförbara med dem som man finner runt GSM-stationer på avstånd av några tiotal meter upp till 100 meter. Utan skyddande byggmassa kan strålningsintensiteter på  $5 \mu\text{W}/\text{m}^2$  uppträda på avstånd upp till 50 meter, vid riktade sektorantennor ännu mer. En massiv stenvägg kan reducera strålningen med cirka 75 % vid 2,4 GHz, och med över 95% vid 5 GHz. <sup>2)</sup>

Sammanfattning i Öko-Test: "Jämfört med mobilantennor eller DECT-telefoner är strålningsbelastningen i WLAN-hotspots svagare, men på ogynnsamma platser ändå alltför stark. Strålningen minskar snabbt med ökande avstånd. Med tanke på hälsan bör man hålla sig så långt som möjligt från sådana strålningskällor."

I det fria visar sig strålningen från kringliggande mobilantennor ofta vara starkare än den från WLAN. Exempel Marktplatz i Aachen: På 10 meters avstånd från WLAN-accesspunkter fann vi mycket lägre värden,  $7 \mu\text{W}/\text{m}^2$ , än GSM-nätets  $1200 \mu\text{W}/\text{m}^2$  (GSM900) och  $120 \mu\text{W}/\text{m}^2$  (GSM1800). Till och med den strålning som kom ut från DECT-telefonerna inne i husen var med sina  $18 \mu\text{W}/\text{m}^2$  starkare än WLAN.

### **WLAN-mätvärden i bostäder**

Hos en arkitekt i Essen låg den oförtröttliga WLAN-sändaren på dotterns skrivbord, en meter från sängen (eftersom telefonjacket var åtkomligt där). Jag fann på hennes sovplats vid huvudändan  $7500$  mikrowatt per kvadratmeter. <sup>3)</sup> På 20 cm avstånd uppmättes  $260.000$  mikrowatt per kvadratmeter, på 2 meters avstånd  $2000$  mikrowatt per kvadratmeter.

Tre rum längre bort, i föräldrarnas sovrum, kunde jag fortfarande pejla in denna WLAN-källa. Arkitekten, hans fru och hans 14-åriga dotter frågade förbluffade "Va? Strålar den alltid? Varför då?" Det frågar jag mig också.

Ena halvan på ett parhus i Neuss. Huvudändan på sängen står vid väggen mot grannen. På andra sidan har grannen sitt arbetsrum. Där har han en accesspunkt hängande på väggen, bara en meter från sängen på andra sidan. Genom den tjocka tegelstensväggen mäter jag  $1000$  mikrowatt per kvadratmeter. När grannen informerades stod han som fallen från skyarna, han hade ingen aning om att han hade en WLAN-anslutning. Elektrikern som hade fått i uppdrag att ordna en internetanslutning hade besparat sig besväret att spika upp en kabel och hade på eget initiativ satt upp den lilla mikrovågsändaren bakom ett skåp.

Likadant i Hilden: "Nej, vi har ingen sändare i huset, det skulle vi ha vetat om." Tills vi presenterade den för den överraskade husägaren, i hallen, bakom byrån.

I mars 2002 mätte vi strålningen från åtta laptops för tidskriften Öko-Test. WLAN-korten visade sig vara en risk, eftersom de är så nära kroppen. På de vanliga arbetsavstånden mellan 20 och 30 cm fann vi upp till  $50\,000$  mikrowatt per kvadratmeter, vid händerna på tangenterna ännu mer, på 1 m avstånd upp till  $5000$  mikrowatt per kvadratmeter. Ett oskick: Laptop i knät, kroppskontakt, mer än  $100\,000$  mikrowatt per kvadratmeter nära prostata, testiklar, livmoder, äggstockar, blåsa. Var försiktig!

Stolt förkunnar lokaltidningen i Neuss: Sjukhuset Lukas-Krankenhaus är som en av de första i Tyskland redan WLANiserat. Nu kan patienterna surfa trådlöst med sina notebooks i alla rum. God bättring!

Den tyska konsumenttidningen Öko-Test skrev: "Jämfört med mobilantennor eller DECT-telefoner är

strålningsbelastningen i WLAN-hotspots svagare, men på ogynnsamma platser ändå alltför stark. Strålningen minskar snabbt med ökande avstånd. Med tanke på hälsan bör man hålla sig så långt bort som möjligt från sådana strålningskällor.”

### **Reaktioner och kritik**

Vetenskapare, läkare, konsumentvägledare...sliter sitt hår: ”Tar det då aldrig slut?” Man syftar på den exploderande mikrovågsexponeringen, som började för drygt tio år sedan med GSM och nu fortsätter med UMTS, WLAN och annan ny mikrovågsteknik tills den allra sista vrån i våra livsrum är bestrålad. Nej, det tar inte slut.

Dr Gerd Oberfeld, miljömedicinare i Österrikes delstat Land Salzburg: ”Hittills har man hållit elektrosmogen borta från klassrummen. När man nu till och med förser lågstadierna med trådlösa system, utsätter man eleverna mycket tidigt för en strålningsdos.” Överallt värjer sig upprörda föräldrar mot installation av sådana innovationer i barnens skolor, de känner sig överkörda, protesterar häftigt mot myndigheternas oresonlighet.

I USA har de första stämningsansökningarna i WLAN-frågan lämnats in, till exempel mot de lokala skolmyndigheterna för både låg- och mellanstadie-skolorna i Oak Park i Illinois. ”Mikrovågor av detta slag orsakar stora risker för hälsan, särskilt hos barn.”

Ecolog-institutet i Hannover råder föräldrarna att tacka nej till införandet av mikrovågsnät och i stället kräva kabelnät. Institutet arbetar på en utredning om WLAN på uppdrag av Nordrhein-Westfalens miljödepartement.

Konsumentvägledare varnar för WLAN. Accesspunkter och andra radiosändare hör inte hemma i sovrum eller barnkammare, enligt Zentrale Sachsen, som konstaterar att strålningsexponeringen hastigt ökar.

Företagschefen Helmut Weissenbach, Schwifting nära München: ”Jag har förbjudit användning av WLAN i mitt företag.” Orsak: ”En ung man, en släkting till mig, installerade en splitterny WLAN i sin bostad. Nu ger han bort den, eftersom han får en outhärdlig huvudvärk varje gång han kopplar in den. Orsaken är entydig, det finns inga tvivel om vad det är som orsakar huvudvärken.”

### **Minska exponeringen – några tips**

Välj, om och när det går, alltid dataöverföring per kabel, även när kabel här och där kan vara besvärlig att dra fram. Kabelöverföring är inte bara lågstrålande och okänslig för störning, utan även mycket snabbare.

I bostäder bör WLAN-system aldrig installeras.

Även i skolor och barndaghem gäller: Avstå från WLAN. Om det inte går att stoppa, se till att man väljer WLAN med lägsta sändeffekt.

Se till att accesspunkterna bara sänder när data skall överföras. Vid andra tidpunkter skall de stängas av, särskilt på natten. Dra ut stickproppen, sätt in en mellanströmbrytare, använd ett grenuttag med strömbrytare, skruva ur porlinssäkringen eller slå ifrån automatsäkring. Aldrig strålning i onödan.

På arbetsplatser, eller andra platser där man uppehåller sig varaktigt, bör man hålla största möjliga avstånd till sändarantenn, minst 10, helst 20 meter.

Tänk på möjligheten att avskärma, speciellt när strålningen kommer utifrån eller från grannen.

Skaffa dig information, informera andra, hjälp till att minska all exponering för fullständigt onödig elektrosmog.

### **Det rullar vidare: WiMAX**

”WLAN? Det är snart ute igen!” Medtävlaren är på gång: WiMAX. Ännu bättre, ännu snabbare, mer räckvidd, High-Speed dataöverföring för pc:n, hemmet, företaget, stadskärnan och annat. Bland dem som planerar och finansierar WiMAX finns bekanta namn som Intel, Nokia och Fujitsu. Tidskriften Die Fachwelt, januari 2004: ”WiMAX kommer att ställa allt annat i skuggan. Det kommer att göra många nät överflödiga

och vända upp och ner på marknaden. I slutet av 2004 skall de första apparaterna finnas att köpa. WiMAX klarar upp till 50 kilometers räckvidd. En basstation kan betjäna 60 företag och hundratals privathushåll, med en hastighet av 70 miljoner tecken per sekund.” Det handlar om mikrovågor mellan 2 och 11 gigahertz, senare ännu högre, upp till 66 GHz. Pulsat? Jodå.

<sup>1)</sup> Något oklart vad som avses här. Det framgår förhoppningsvis av Öko-Tests CD-ROM.

<sup>2)</sup> Den angivna dämpningen är typisk för en 17,5 cm tjock vägg av kalksandsten, ett vanligt byggmaterial i Tyskland. Lättbetong dämpar bättre.

<sup>3)</sup> I den tyska universitetsstaden Bamberg finns en grupp läkare som under ledning av DR. med. Cornelia Waldmann-Selsam, som kräver följande riktvärden ”till skydd för enskild hälsa och folkhälsan”: GSM utomhus 10 mikrowatt per kvadratmeter, inomhus 1 mikrowatt per kvadratmeter. Minst 10 gånger strängare riktvärden vill man ha för WLAN, DECT-basenheter, Bluetooth-sändare och UMTS-basstationer (3G). Dessa krav finns på adressen [http://www.aerzte-warnen-vor-mobilfunk.de/symposium\\_1.html](http://www.aerzte-warnen-vor-mobilfunk.de/symposium_1.html)

## Några kommentarer av Ragnar Forshufvud

I vad mån ökar WLAN och WiMAX belastningen på vår hälsa? Vi förutsätter till att börja med att vi själva inte använder någon av dessa teknologier utan bara exponeras ofrivilligt. Allmänt gäller att om man bara kunde sprida ut strålningen tillräckligt jämnt, så att effekttätheten överallt var nått och jämnt tillräcklig för att garantera god funktion, så skulle det förmodligen inte uppstå några hälsomässiga problem. Den effekttäthet som krävs för god funktion är nämligen mycket låg. Men så länge vi dras med ICNIRPs orimliga gränsvärden är det fritt fram för operatörerna att fördela strålningen så ojämnt att allvarliga hälsoproblem uppstår. ”Många människor blir sjuka redan vid 1/100 000 av gällande gränsvärde” skrev Med Dr Cornelia Waldmann-Selsam i Bamberg, Tyskland, i ett brev av den 10 april 2005.

Naturligtvis strävar operatörerna inte efter att fördela strålningen ojämnt. Problemet är att det är mycket dyrare att fördela strålningen jämnt. En någorlunda jämn fördelning kräver massor av antenner med individuellt inställd nivå på uteffekten och individuella riktegenskaper.

**De speciella problem** som kan utmärka WLAN och WiMAX: Det handlar om frekvenser som är högre än dem som hittills har använts för mobil kommunikation med pulsade mikrovågor. Man kan inte utesluta att signaler vid dessa högre frekvenser kan vara mer biologiskt störande än de som hittills har utnyttjats. Som vanligt görs ingen laboratorieforskning i förväg, utan man använder medborgarna som försökskaniner. De utsända signalerna är också bredbandiga, som framgår av benämningen ”trådlöst bredband”. De dubbelblindförsök som gjordes med simulerade 3G-signaler (UMTS) vid forskningsinstitutet TNO i Nederländerna tydde på att 3G är betydligt mer störande för nervsystemet än både GSM900 och GSM1800. Om detta beror på frekvensen (som är något högre än för GSM1800) eller bandbredden (som är betydligt större än för GSM) vet vi ännu inte.

**När det gäller de aktiva användarna** av trådlöst bredband vet vi mer. I ett mejl av den 9 december 2005 skrev Per Segerbäck ”Vad jag inte begriper är varför folk är intresserade – när de kan få upp till 20MBit i telefonjacket – till och med här i glesbygden...” Det kan man fråga sig, men vad man vinner med trådlöst bredband är **rörelsefrihet**. Friheten att surfa var man befinner sig, utan att vara bunden till ett telefonjack. Med en bärbar dator i knät surfar man var som helst. Men vi vet – och detta är nästan det enda som vi säkert vet – är att just denna grupp som sitter med en bärbar dator i knät utsätter sig för en strålning som är mycket stark, som skadar kroppens DNA, och som är riktad mot några av kroppens känsligaste delar. **Det är denna grupp människor och deras ofödda barn som blir de stora förlorarna.**

April 2006