



Handelshögskolan
VID GÖTEBORGS UNIVERSITET

Institutionen för informatik

2003 05 27

Hotspots

Nu och i framtiden

Abstrakt

Målet med den här uppsatsen var att skapa en uppfattning om hur utbredd användningen av hotspots var och hur dess framtid såg ut. Hotspots är publika platser där det finns möjlighet att till hög hastighet ansluta sig trådlöst till Internet. I dag finns det ungefär 480 hotspots i Sverige. Eftersom tjänsten är ny så är litteraturen begränsad. Det finns dock betydligt mer om själva tekniken och dess säkerhetsrisker. Vi valde att beskriva tekniken och dess historia, de säkerhetsproblem som finns och slutligen mer ingående vad hotspots är och hur tjänsten fungerar. För att kunna skapa en uppfattning om användningen av hotspots genomförde vi en undersökning. När vi samlade in materialet utgick vi från både kvalitativa och kvantitativa metoder. Vi skickade ut enkäter till privatpersoner, företag samt experter. Dessutom genomförde vi två telefonintervjuer och en e-postintervju. Vi sammanställde resultaten från enkäterna och intervjuerna. Utifrån dessa kom vi fram till att hotspots är en tjänst som är att räkna med i framtiden.

Nyckelord: hotspots, wlan, trådlös uppkoppling, trådlösa nät

Författare: Lars Widell
Ghorbanali Bajat
Ali Amiri Mosavi

Handledare: Kari Wahll

Examensarbete 1, 10p

Innehållsförteckning:

1	Introduktion	1
1.1	Problembakgrund.....	1
1.2	Problemformulering.....	1
1.3	Syfte och förväntat resultat.....	2
1.4	Avgränsningar.....	2
1.5	Målgrupp.....	2
1.6	Disposition	2
1.7	Språkbruk.....	2
1.8	Källkritik.....	2
2	Bakgrund	3
2.1	Historia.....	4
2.2	Teknik	4
2.2.1	IEEE 802.11-serie.....	5
2.2.3	Radiokommunikationstekniken	6
2.2.4	FHSS (Frequency-Hopping Spread Spectrum).....	6
2.2.5	DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum).....	7
2.2.6	Hårdvarubehov.....	7
2.3	Säkerheten i trådlösa nätverk.....	9
2.3.1	Störningar och avbrott.....	10
2.3.2	Säkerhetslösningar	10
2.3.2.1	ESSID	10
2.3.2.2	ACL.....	10
2.3.2.3	WEP	11
2.4	Hotspots	12
2.4.1	Hotspots för privat bruk.....	12
2.4.2	Hotspots för företagsmarknaden	12
2.4.3	Lösamhet.....	14
3	Vetenskapliga metoder	15
3.1	Kvantitativa metoder.....	15
3.2	Kvalitativa metoder.....	15
3.3	Validitet och reliabilitet	16
3.3.1	Validitet.....	16
3.3.2	Reliabilitet.....	16
3.4	Vårt val.....	16
3.4.1	Enkät till privatpersoner.....	18
3.4.1.1	Urval	19
3.4.1.2	Insamling av material.....	19
3.4.1.3	Validitet.....	19
3.4.1.4	Reliabilitet.....	20
3.4.2	Enkät till företag	21
3.4.2.1	Urval	21
3.4.2.2	Insamling av material.....	21
3.4.2.3	Validitet.....	22
3.4.2.4	Reliabilitet.....	22

3.4.3 Enkät till experter.....	22
3.4.3.1 Urval	23
3.4.3.2 Insamlingen av material.....	23
3.4.3.3 Validitet.....	23
3.4.3.4 Reliabilitet.....	23
3.4.5 Telefonintervjuer.....	23
3.4.5.1 Intervju med en anställd på Telia Homerun.....	24
3.4.5.1 Telefonintervju med en vd för ett hotell på Lidingö.....	24
3.4.6 E-postintervju med en tekniker på Telia Homerun.....	24
4 Resultat	25
4.1 Enkät till privatpersoner.....	25
4.1.1 Vet du vad hotspots är?.....	25
4.1.2 Har du använt tjänsten?.....	25
4.1.3 Hur ofta använder du tjänsten?	25
4.1.4 I vilket sammanhang har du använt tjänsten?	26
4.1.4 Hur tycker du att det fungerar?	26
4.1.6 Vilka är de största riskerna/hoten för hotspots?.....	26
4.1.7 Fortsätter du att använda tjänsten?.....	27
4.2 Enkät till företag	27
4.2.1 Vet du vad Hotspots är?.....	27
4.2.2 Använder ert företag tjänsten?.....	27
4.2.3 Om ni inte använder hotspots. Varför inte?	27
4.2.4 I vilket sammanhang använder ni det?.....	27
4.2.5 Hur uppfattas tjänsten?	28
4.2.6 Vilka fördelar ger tjänsten ert företag?	28
4.2.7 Hur tycker du att det fungerar?	28
4.2.8 Hur ofta använder ni tjänsten?.....	28
4.2.9 Kommer du att fortsätta att använda det?	28
4.2.10 Vilket av följande alternativ utgör största hotet mot Hotspots idag?.....	28
4.3 Enkät till experter.....	29
4.3.1 Vilka problem kan uppstå vid uppförandet av ett trådlöst nät?	29
4.3.2 Vilka risker för användaren finns det, t.ex. strålning?.....	29
4.3.3 Är problemen vad gäller säkerheten lösta?.....	29
4.3.4 Kommer 3G tekniken att innebära stora förändringar?	29
4.3.5 Hur tror du att framtiden ser ut för trådlös uppkoppling?.....	30
4.3.5 Egna reflektioner.....	30
4.4 Intervju med en anställd vid Telia Homerun	30
4.5 Intervju med en vd för ett hotell på Lidingö.....	31
4.6 E-postintervju med en tekniker på Telia Homerun.....	31
5 Slutsatser och diskussion.....	32
5.1 Analys av privatmarknaden	32
5.2 Analys av företagsmarknaden.....	33
5.3 Hur utbredd är användningen av hotspots idag?.....	35
5.4 Hur ser framtiden ut för hotspots?	35
5.5 Diskussion.....	36
6 Litteraturförteckning	37

6.1 Böcker	37
6.2 Internet	37
6.3 Tidningsartiklar	40
7 Bilagor	40
7.1 Diagram	40
7.1.1 Sammanställning av svaren från enkäten till privatpersoner	40
7.1.2 Sammanställning av svaren från enkäten riktad till företag	42
7.2 Enkät	44
7.3 Telefonintervju med en anställd på Telia Homerun	47
7.4 Intervju med en vd för ett hotell på Lidingö	48
7.5 E-postintervju med en tekniker på Telia Homerun	49
8 ORDLISTA	51

1 Introduktion

1.1 Problembakgrund

I takt med den allt snabbare tekniska utvecklingen har vi fått vänja oss vid att det allt oftare dyker upp nya tjänster som skall revolutionera världen. Det är inte lätt att veta vilka som tillhör framtiden eller vilka som snart kommer att försvinna. Ett begrepp som har fått allt större utrymme, speciellt det senaste året, är s.k. hotspots. Hotspots är platser där det trådlöst och till hög hastighet går att koppla upp sig mot Internet.¹ Syftet är att t.ex. affärsresenärer effektivt ska kunna utnyttja eventuell väntetid. Om du har en bärbar dator som är utrustad med ett WLAN kort och abonnemang så går det t.ex. att sätta sig var som helst på Centralstationen, här i Göteborg och koppla upp sig mot Internet

Idag satsar de ännu få operatörer, som erbjuder tjänsten, nästan uteslutande på företagsmarknaden. Men under den senaste tiden har det även börjat dyka upp hotspots på platser där det i stor utsträckning befinner sig privatpersoner. Default City är en svensk operatör som idag har åtta publika hotspots i Stockholm. De planerar att sätta upp 15 nya per månad den närmsta tiden för att ha ca 60 platser med trådlösuppkoppling innan sommaren är slut.²

Tekniken bakom tjänsten är inte helt ny men det är först nu som den på allvar fått sitt genomslag. Orsaken är, till stor del, att hårdvaran blivit billigare och att det har vuxit fram en standard som gör det möjligt att använda produkter från olika tillverkare.³ Till detta kommer också att problemen med säkerheten håller på att lösas på ett tillräckligt tillfredsställande sätt⁴. Detta är en förutsättning för att tjänsten ska kunna överleva och utvecklas. Tekniken och säkerheten måste fungera på robust sätt.

Eftersom tjänsten är relativt ny så är litteraturen angående hotspots begränsad. Däremot finns det relativt mycket om själva tekniken och säkerheten. Detta bidrar till att göra det än mer utmanande att försöka ta reda på i vilken utsträckning hotspots används idag och om hur dess framtid ser ut.

1.2 Problemformulering

Hur utbredd är användningen av hotspots idag?

Hur ser framtiden ut för hotspots?

1 Håkan Lindberg, *Trådlösa nätverk - WLAN, WEP och Wi-Fi* (Lund: Studentlitteratur, 2002).

2Jonas Ryberg, "Fler surfzoner i Stockholm." *Ny Teknik*, (2003-05-09), [www dokument].

URL http://www.nyteknik.se/pub/ipsart.asp?art_id=28328

3 Lindberg H.

4Tomas Carlsson, "Bättre säkerhet krävs när trådlöst växer". *Ny Teknik*, (2003-04-24), [www dokument].

URL http://www.nyteknik.se/pub/ipsart.asp?art_id=28013

1.3 Syfte och förväntat resultat

Huvudsyftet med studien är att undersöka i vilken utsträckning hotspots används idag. Studien skall också bidra med kunskap, som kan hjälpa oss att skapa en uppfattning, om hur framtiden ser ut för tjänsten.

1.4 Avgränsningar

Vi kommer främst att inrikta oss på själva tjänsten, hotspot, och de för och nackdelar som har betydelse för den framtida utvecklingen. För att kunna skapa en rättvisande bild av hotspotens framtida utvecklingsmöjligheter anser vi det nödvändigt att kort förklara tekniken bakom tjänsten och de säkerhetsrisker som är förknippade med den.

Vi har dessutom valt att bara undersöka den svenska marknaden. Enkäterna har uteslutande varit riktade till respondenter i Sverige. Vi har valt att titta på den kommersiella användningen av hotspots. Det finns grupper som sätter upp hotspots som är gratis att utnyttja, men detta ligger utanför vårt problemområde.

1.5 Målgrupp

Den huvudsakliga målgruppen för uppsatsen är företag som kan dra nytta av undersökningen, andra informatikstudenter och personer som är allmänt teknikintresserade.

1.6 Disposition

För att kunna förstå hur hotspots fungerar och varför tjänsten först nu på allvar har börjat utvecklas kommer vi börja med att ge kort bakgrundsinformation. Vi kommer att behandla historik, teknikbeskrivning, vilka säkerhetsrisker som är förknippade med den trådlösa uppkopplingen och mer ingående förklara vad hotspots är. Sedan fortsätter vi med att redogöra för hur vi har gått till väga för att samla in de data som ska ligga till grund för vårt arbete. Vi avslutar med att redovisa resultaten från vår undersökning och utifrån dessa diskutera dagens utbredning samt den framtida användningen.

1.7 Språkbruk

I litteratur som beskriver detta ämnesområde förekommer det i stor utsträckning engelska språktermer, men vi ska i så stor utsträckning som möjligt använda oss av svenska uttryck. Om motsvarande uttryck inte finns i det svenska språket, kommer vi att använda den engelska termen. Eftersom det ofta förekommer förkortningar så har vi valt att ha en ordlista som förklarar vad de innebär. Detta för att underlätta läsningen för de som inte är så insatta i ämnet.

1.8 Källkritik

Det är viktigt att den information som ligger till grund för en uppsats kommer från tillförlitliga källor. Eftersom litteratur i allmänhet är granskad i högre grad än andra

skriftliga källor har vi i första hand försökt hämta vår information därifrån. Då hotspots är en relativt ny företeelse har det dock inte alltid varit möjligt att hitta litteratur som täcker alla perspektiv på området. Vi har då valt att söka information på Internet.

Den litteratur som vi använt anser vi vara pålitlig. De böcker som vi hämtat fakta från kommer antingen från Sverige eller från USA. Amerikansk litteratur granskas i hög grad innan den ges ut. Detta för att förlagen ska undvika risken att bli stämde. Den svenska anser vi också vara pålitlig.

Vi har även använt olika tidningsartiklar under vårt materialinsamlande, dessa måste också anses vara tillförlitliga då de har varit publicerade i erkända tidskrifter som t.ex. Computer Sweden och Ny Teknik.

När vi inte hittat tillräcklig information i litteraturen eller i tidskrifter så har vi i huvudsak sökt denna på Internet. Eftersom det i detta fall är svårare att vara säker på informationens äkthet, vem som har publicerat den osv. så har vi sökt samma fakta på flera olika håll. Om vi då kommit fram till samma slutsats har vi ansett att informationen är riktig. Vi har samtidigt medvetet valt bort sidor som mer eller mindre kan ses som reklam för olika produkter och säkerhetslösningar.

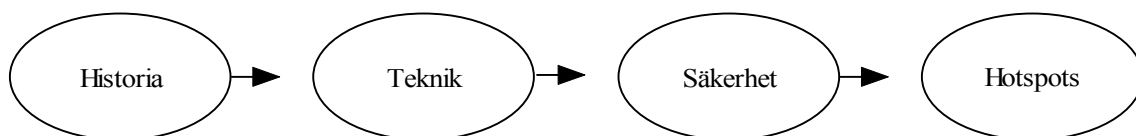
När vi genomförde våra intervjuer och enkätundersökningar har vi försökt göra detta på ett så korrekt sätt som möjligt.

Det är viktigt att vara medveten om att den information som vi fått genom intervjuer med anställda på företag inte alltid varit helt objektiv. Detta märktes särskilt i samband med intervjun av en Telia Homerun anställd.

2 Bakgrund

För att förstå vilka förutsättningar hotspots har, att utvecklas till en stabil och etablerad tjänst, måste man ha kunskap om den bakomliggande tekniken och de säkerhetsrisker som är förknippade med den.

Därför har vi valt att kort redovisa de historiska händelser som lett fram till de tekniska möjligheterna att skapa trådlösa nätverk. Vi fortsätter sedan med att redogöra för den teknik som utnyttjas av hotspots och de eventuella säkerhetsproblem som kan uppstå vid användandet. Vi avslutar bakgrunds delen med att mer ingående förklara hur själva tjänsten, hotspot, fungerar och används.



Figur1 Bakgrundsöversikt⁵

⁵ Bild av Lars Widell

2.1 Historia

Under 1800 talet levde en dansk fysiker, Hans Christian Oersted, som var verksam som professor vid Köpenhamns universitet. I samband med genomförandet av ett experiment kopplade han en tråd till ett batteri. I närheten fanns det en kompass och när tråden kopplades till batteriet rörde sig nålen på den. Detta resulterade i att han upptäckte att det finns en relation mellan elektricitet och magnetism. Denna upptäckt var avgörande för utvecklingen av den teknik som idag utgör grunden för dagens trådlösa nätverk.⁶

Trådlöst nätverk har en 50-årig historia. Det var under andra världskriget som USA:s armé för första gången började använda radiosignaler för att överföra data. De utvecklade en teknik för dataöverföring. Tekniken användes av amerikaner och dess allierade under kriget.

Detta inspirerade en grupp forskare som 1971 på Hawaii universitet skapade det första nät som baserats på radiokommunikation. Nätet fick namnet ALOHNET och var det första trådlösa lokala nätverk (WLAN) som skapats. Nätverket bestod av sju datorer som kommunicerade i en stjärntopologi. ALOHNET kopplade samman fyra öar i Hawaii genom en centraldator baserad på ön Oahu. Detta var födelsen av trådlösa nätverk.⁷

Efter många års tillverkning av komponenter för användning inom trådlösa nätverk införde IEEE Standard committee en standard, 802.11⁸. Införandet av en standard var nödvändig eftersom det fanns en rad olika konkurrerande tekniker som kämpade för sin existens. Bland de går det att nämna bland annat HiperLAN/2⁹ som är en europeisk WLAN standard och HomeRF¹⁰, en teknik som Intel ville satsa på. Men det blev WiFi: s standard som antogs och som nu är den allmänt accepterade. Från början var det bara två företag som tillverkade halvledare, Lucent och Intersil, båda från USA. Nu är situationen helt annorlunda. Det finns flera olika konkurrerande aktörer på marknaden Detta pressar priserna och ökar på så sätt hotspotens attraktionskraft.

2.2 Teknik

Hotspot utnyttjar WLAN för att skapa trådlös uppkoppling mot Internet. Tidigare fanns det ingen gemensam standard att utgå ifrån. Detta skapade stora problem eftersom det bland annat inte gick att använda komponenter från två olika tillverkare.

WLAN baseras på en globalt accepterad standard som grundades 1997 av Institute of Electrical & Electronic Engineers (IEEE).¹¹ IEEE är en sammanslutning av företag som arbetar med att utveckla standarder för dator- och elektronikindustrin.

⁶Jeffrey Wheat et al, *Designing a Wireless Network* (Rockland, MA: Syngress Publishing, 2001).

⁷ Tom's Hard Newsletter,(2003-05-12), [www dokument]. URL <http://www6.tomshardware.com/network>

⁸ Rob Flickenger, *Building Wireless Community Networks* (O'Reilly, 2002).

⁹ Hiperlan2 ,(2003-05-12), [www dokument]. URL <http://www.hiperlan2.com/>

¹⁰ HomeRF,(2003-05-20), [www dokument]. URL <http://80211-planet.webopedia.com/TERM/h/HomeRF.html>

¹¹IEEE (2003-05-22), [www dokument]. URL <http://www.ieee.org>

Det finns olika standarder av IEEE 802.11 som bygger på Ethernet standarden.¹² Standarden 802.11b är den som hittills har fått mest uppmärksamhet. I 802.11 så har man standardiserat användningen av 2.4GHz bandet och teknikerna FHSS (Frequency-Hopping Spread Spectrum) och DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum).

2.2.1 IEEE 802.11-serie

Standardiseringen av 2,4 GHz-bandet för WLAN inleddes i början av 1990-talet. IEEE 802.11 var den första standarden för WLAN att godkännas. Detta skedde 1997.¹³ Det är i denna standard som mycket av funktionaliteten för nätverket ligger.

Överföringshastigheten är 1-2 Mbit/s i radiofrekvensbandet 2,4 GHz. Från början fanns här tre fristående tekniker för hur informationen skulle överföras mellan sändare och mottagare: FHSS, DSSS samt IR (infraröda vågor). De två förstnämnda baseras på radioteknik medan IR baseras på ljus. Noterbart här är att produkter baserade på IR-ljus aldrig lanserades på marknaden¹⁴.

IEEE 802.11b togs fram 1999 och har en överföringshastighet på upp till 11 Mbit/s inom en radie av 50-150 meter från varje radiosändare i 2.4 GHz bandet. Vid införandet av 802.11b tog man bort kompatibiliteten med FHSS. Den kan ge Internetaccess i hastigheter upp till 11 Mbit/s. Det är ungefär 10 gånger snabbare än vad 3G-näten kommer att kunna erbjuda.¹⁵

En av de stora anledningarna till att standarden IEEE 802.11b idag blivit så accepterad och vitt spridd beror på organisationen WECA:s arbete med att skapa en inre standard gällande IEEE 802.11b. Den inre standardstrukturen som arbetades fram heter WiFi (Wireless Fidelity) och har skapat kompatibilitet mellan produkter från olika tillverkare. Det innebär alltså att de olika produkter som ingår i ett WLAN ska vara helt kompatibla med varandra, oberoende om de har olika tillverkare, bara de är WiFi certifierade.

Genom att länka de trådlösa accesspunkterna till varandra kan man få sammanhängande täckning i till exempel ett köpcentrum, ett universitetsområde, en tågstation eller en flygplats.

IEEE 802.11a ger en överföringshastighet på upp till 54 Mbit/s i det licensbelagda radiofrekvensbandet 5 GHz.¹⁶ Denna standard uppfyller inte de krav som Post- och Telestyrelsen ställer och får därför inte användas i Sverige.¹⁷ Enligt en artikel i Computer

¹² Trådlösa Lan, [www dokument]. URL <http://www.teldok.org/pdf/info19.pdf>

¹³ Fleishman, (2001-08-06) ”New Wireless Standards Challenge 802.11b”, [www dokument].

URL <http://www.oreillynet.com/pub/a/wireless/2001/05/08/standards.html>

¹⁴ Fredrik Olsson, ”Allt du ska veta om WLAN”, Datormagasin nr4 2003

¹⁵ IEEE_802.11b, [www dokument]. URL http://susning.nu/Tr%e5dl%ef6sa_n%e4t

¹⁶ Göte Andersson, ”Ny internationell reglering öppnar dörren för ny telekomexpansion”, TELDOK Rapport 144, [www dokument], URL <http://www.teldok.org/blurbs/blurb144.htm>

¹⁷ Bo Nordlin, ”Det är kört för Hiperlan”. *Computer Sweden*, (2002-03-30), [www dokument]. URL <http://computersweden.idg.se/text/020330-CSD1>

Sweden skulle IEEE 802.11a ha börjat användas i Europa i juni 2002. Detta undantag gjordes med den begränsning att produkterna endast får sända på frekvensbandet mellan 5,15 och 5,25 GHz.¹⁸

IEEE 802.11g etablerades i mars 2002 och beräknas vara färdigt i slutet av 2003. För IEEE802.11g är den maximala överföringshastigheten 22 Mbit/s i 2,4 GHz bandet. En stor fördel för produkter som baseras på 802.11g är att de kan kommunicera med en infrastruktur som är byggd enligt IEEE802.11b.

2.2.3 Radiokommunikationstekniken

Ett WLAN består oftast av en basstation som är kopplad till ett nätverk med hjälp av en nätverkskabel. Basstationen ansvarar för att sända, spara och ta emot data mellan WLAN och det lokala nätverket inom ett begränsat område.

Ofta brukar man något felaktigt prata om bandbredd när det egentligen menas överföringshastighet. Med överföringshastighet menas antalet bitar som överförs per sekund. Antal bitar som går att skicka varje sekund är proportionellt mot bandbredden, därav sammanblandningen av bandbredd och överföringskapacitet.¹⁹

Elektromagnetiska vågor indelas efter frekvens i radiovågor, mikrovågor, infrarödstrålning, ljus, ultravioletstrålning, röntgenstrålning och gammastrålning.²⁰

Ett WLAN använder elektromagnetiska vågor för att skicka och ta emot data. De två typerna av elektromagnetiska vågor som används är radio- och infraröda vågor.²¹

2.2.4 FHSS (Frequency-Hopping Spread Spectrum)

Trådlösa nätverk bygger på Spread Spectrum-teknik, vilket innebär att sändarens och mottagarens frekvens byts med jämna intervall enligt ett förutbestämt mönster. Frekvensen fungerar även som nyckel för att kunna avkoda informationen mellan sändare och mottagare. En av de stora fördelarna med tekniken är att den tillåter flera användare att sända samtidigt eftersom alla kan använda olika frekvenser. För trådlös datakommunikation enligt IEEE802.11b används ett frekvensband som kallas ISM (Industrial Scientific and Medical). ISM är ett fritt frekvensband vid 2,45 GHz och används av bland annat mikrovågsugnar. Att frekvensen är fri skapar ett problem både i dagsläget och inför framtiden, då allt fler Bluetooth och WLAN-produkter måste dela på

¹⁸ Mikael Richnäs, ”Snabbare WLAN nära.”, *Computer Sweden*, (2002-04-26), [www dokument]. URL <http://www.computersweden.idg.se/text/020426-cs7>

¹⁹ Jörgen Bengtson, ”Bredband och bandbredd”, (2003-05-16), [www dokument]. URL http://www.viafutura.nu/bredband_banbredd.html

²⁰ HAYSTACK® THE PHYSICS OF WAVES (2003-05-15), [www dokument] URL <http://web.haystack.mit.edu/pcr/spaceweather/webpagephysics/waves.html>

²¹ Jonas Ahlberg, ”Trådlös kommunikation”, 1998-2003, [www dokument]. URL <http://www.jonasweb.nu/datorn/network/tradlost.html#2>

utrymmet.²² Men tendensen är att WLAN kommer att bli den dominerande tekniken, åtminstone när det gäller trådlösa nätverk.

IEEE802.11b utnyttjar bandet mellan 2,4000 och 2,4835 GHz. Frequency-Hopping Spread Spectrum Technology som använder 2,4 GHz bandet innebär att överföringen hoppar inom ett visst frekvensintervall. Eftersom frekvensen hela tiden ändras kommer inte en användare att dominera hela bandbredden.

2.2.5 DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum)

DSSS använder sig av samma band som FHSS. Istället för att utnyttja frekvenshopp delas frekvensområdet i tre delar som ger tre separata kanaler med en överföringskapacitet på 11Mbit/s vardera. Ytterligare en skillnad är att DSSS skapar ett redundant bit mönster för varje bit (modulation), innan den skickas, som sedan mottagaren tar emot med samma kod. Detta bit mönster kallas för chip (eller chipping code) och modulationsmetoden kallas PSK (Phase Shift Keying). Mottagaren har en "nyckel" som gör att det går att återskapa den ursprungliga signalen. Ju längre koden är, dess större är sannolikheten att ursprunglig data återfås men då krävs också mer bandbredd. För en obehörig mottagare kommer signalen att uppfattas som ett bredbandigt brus. Fördelarna gentemot FHSS är bl.a. att DSSS är snabbare och mindre effektkrävande. Till nackdelarna hör exempelvis kortare täckningsområde.²³

2.2.6 Hårdvarubehov

För att bygga upp hotspots med hjälp av WLAN krävs det basstationer, pc-kort och eventuellt antenner. I dagsläget finns det ett relativt stort antal produkter för trådlösa nätverk på marknaden. Det finns nätverkskort för WiFi som exempelvis PC-Card (PCMCIA), PCI, ISA CompactHash samt USB.²⁴

Accesspunkterna²⁵ finns i ett flertal olika utföranden med bland annat inbyggda brandväggar, modem och routrar.

En basstation är en stationär datasändare i ett WLAN. Med hjälp av elektromagnetiska vågor kommunicerar basstationen med mobila enheter, som till exempel bärbara datorer, i sitt närområde.

Beträffande täckning är typen av antenn, antalet och var de är placerade viktig. Radiovågor som studsar mot ett objekt kan kollidera med andra vågor från basstationen och på så sätt orsaka lokal utsläckning. Detta innebär att det skapas ett område där det

²² Fleishman, "New Wireless Standards Challenge 802.11b", (2001-05-08), [www dokument]. URL <http://www.oreillynet.com/pub/a/wireless/2001/05/08/standards.html>

²³ Lindberg .

²⁴ University of Rostock, [www dokument]. URL <http://wlan.informatik.uni-rostock.de/en/anbieter/index.html>

²⁵ SE ordlista.

inte finns några radiovågor. Detta kan minimeras genom att placera två eller fler antenner med ett visst avstånd mellan dem.²⁶

En antenn kan specificeras genom ett antal olika parametrar. Exempel på dessa är antennförstärkning, eller som det brukar kallas Gain, mäts i dBi och är den aktuella antennens antennförstärkning i skillnad med en ideal antenn, som är en teoretisk modell för en antenn som har identisk strålning i alla riktningar.²⁷

Beroende på hur antennen strålar det vill säga hur antennen riktar sin energi blir det en grafisk presentation som kallas för antens strålningsmönster.²⁸

En antenn har en begränsad bandbredd och fungerar enbart för den frekvens som den är konstruerad för. Vid så höga frekvenser är det svårt att konstruera en antenn som är stabil inom hela frekvensområdet. Detta resulterar i att det blir problem för nästa generations trådlösa nätverk som arbetar vid fem GHz, eftersom de tillåtna frekvenserna finns över ett stort område. Detta betyder att det kommer att behövas olika antenner för att kunna hantera de båda frekvensområdena.²⁹

Standing Wave Ratio (SWR) är ett mått på hur stor del av energin som sänds ut från antennen och hur stor del som reflekteras tillbaka till sändaren. Man försöker att anpassa komponenter så att de passar så bra ihop som möjligt genom att ha en perfekt matchning (SWR= 1) och därigenom minimera förlusterna.³⁰

Front-Back (F/B) är en kvot mellan förstärkning i antennens sändarriktning (front) och förstärkning i den riktning som man inte önskar (back). F/B visar hur effektiv en antenn är, och ett mått på 20 decibel är godkänt medan ett mått under 15 decibel är oacceptabelt. Antenner med olika förstärkning, strålningsmönster och polarisation kan användas i olika miljöer för att få bättre täckningsgrad och kapacitet i ett nätverk. Det finns två huvudtyper av antenner: rundstrålande och riktbara. En rundstrålande antenn täcker 360 grader i det horisontella planet. Antenner som är riktningssärliga och som strålar all sin energi i en bestämd riktning används ofta för att täcka exempelvis en avlång yta eller för punkt-till-punkt-kommunikation mellan exempelvis två byggnader.³¹

För att påverka räckvidden finns även externa antenner som går att ansluta till de flesta accesspunkter.

²⁶Jonas, Allberg, ”Trådlös kommunikation”, (2003), [www dokument].

URL www.jonasweb.nu/datorn/network/tradlost.html

²⁷ Radiant®, “An analysis of the coexistence of mesh networks with FSS in the 5.8 GHz band”, [www dokument]. URL <http://www.radio.gov.uk/topics/mobiledata/wlan/sharing/wag-sharing-03-19.doc>

²⁸Tomas, Rutfors ”Grunder i Antennteorin”, [www dokument]. URL <http://www.proant.se/>

²⁹ Karl-Åke, Nisson, ”WLAN Det trådlösa Nätverk”, (2000-05-04), [www dokument].

URL <http://www.karl-ake.com/faq/data/WLAN.pdf>

³⁰ David, Söderbergs, ”Antennvins”, 2002-01-10 [www dokument]

http://www.qsl.net/sm7vkr/pub/antenn/antenn-teori/antenn-teori_utskrifts-version.htm

³¹ Ibid.

Det finns höga krav på de kablar som används till antennerna. Det är stora förluster i kablarna, varför man bör begränsa längden. Kablarna är av koaxialtyp, samma typ som antensladden till TV. Kablar av högre kvalitet är relativt dyra, men det är ett krav att sådana kablar används. Detta gäller även kontakterna eftersom det är ganska stora förluster i kontakterna särskild de med låg kvalitet³².

En accesspunkt kan klara av att relativt många datorer ansluter sig samtidigt Det är därför bättre att sätta en övre gräns för hur många stationer som ska tillåtas fungera tillsammans. Även om det inte skulle finnas någon accesspunkt går det ändå att koppla samman flera datorer under förutsättningen att de är utrustade med WiFi-kort. Det krävs alltså ingen accesspunkt för att ett nätverk ska etableras

2.3 Säkerheten i trådlösa nätverk

För att ett företag ska våga utnyttja en tjänst, som hotspots, måste den vara säker. Ett företag kan inte riskera att intern information kommer i händerna på obehöriga. Detta skulle kunna tillfoga företaget stor skada.

Den teknik som hotspots utnyttjar är trådlös. Därför uppstår det delvis helt andra problem ur säkerhetssynpunkt än vad som gäller för fast uppkoppling. I motsats till det fasta nätet så går det att avlyssna och störa radiovågor. Möjligheter finns också att sända förändrade signaler och på så sätt skicka falsk information. Dessutom går radiovågorna genom väggarna på byggnader och kan därför fångas upp av obehöriga på utsidan.³³

Det finns även en risk att obehöriga sätter upp ”falska” accesspunkter utanför en byggnad där det finns ett trådlöst nät. Syftet är att den ”falska” accesspunkten skall locka till sig användare som egentligen haft för avsikt att kommunicera med accesspunkter inne i byggnaden. På så sätt går det t ex lura av användarna lösenord. Det finns alltså inte bara ett behov av autenticering av klienter utan klienter borde kräva autenticering av nätet.³⁴

En annan synvinkel på säkerheten är avbrott. Det trådlösa nätet kan störas av annan radioutrustning, väggar, inredning, mikrovågsugnar osv.³⁵

En fullständig säkerhetslösning måste därför erbjuda skydd mot obehörig avlyssning, förändring av innehållet i meddelanden i nätet samt autenticering av användare. Dagens säkerhetslösningar fungerar inte fullt ut, men enligt en artikel i Ny Teknik så kommer problemen var lösta i höst, då nya tekniska lösningar kommer.³⁶

32Jonas Ahlberg och Annicka Botters, ”Kabeltyper och andra överföringsmedia”, (1998-2003), [www dokument]. URL<http://www.jonasweb.nu/datorn/network/kabel.html#6>

33 Christian Barnes, *Hack proofing your wireless network* (Rockland, MA: Syngress Publishing, 2002)

34 Mats Sylvan, Säkerhet i trådlösa nätverk ,[www dokument].URL <http://www.symbol.com>

35 Flickenger.

36 Tomas Carlsson, ”Bättre säkerhet”.

2.3.1 Störningar och avbrott

Eftersom frekvensbandet 2,4 GHz som WLAN utnyttjar i princip är fritt att använda så utnyttjas det i många olika sammanhang. Bland annat konkurrerar mikrovågsugnar och Bluetooth om samma frekvensområde. När frekvensbandet används i så många olika sammanhang uppstår risker för störningar.³⁷

I de flesta WLAN används en teknik som kallas Spread Spectrum (SS) för informationsöverföringen. SS-tekniken innebär att man använder ett bredare frekvensspektrum än vad som är nödvändigt. Fördelarna som då uppnås är att överföringen blir svårare att störa och avlyssna. Dessutom kommer sändningen att upplevas som brus om mottagaren saknar rätt kodningsuppsättning.³⁸

2.3.2 Säkerhetslösningar

2.3.2.1 ESSID

I ett trådlöst nätverk används ett nätverks-id, ESSID, Extended Service Set ID, som ställs in i accesspunkten. Det är bara datorer som ställts in med samma nätverks-id som kan synkroniseras med accesspunkten och på så sätt få tillträde till nätverket.³⁹ Varje accesspunkt sänder med täta intervaller ut sitt ESSID för att trådlösa klienter som letar efter en accesspunkt att ansluta sig till, ska veta vilket nät de tillhör. En nackdel här är att ESSID i vissa fall kan innehålla information om var accesspunkterna är belägna, vilket underlättar för en obehörig som vill ta sig in i nätverket. Men ett nätverks-id är lätt att byta och det går att göra nya inställningar efter behov. Vissa produkter på marknaden kombinerar dessutom frekvenshoppning och nätverks-id.⁴⁰

2.3.2.2 ACL

ACL betyder Access Control List och är en funktion som ofta byggs in i accesspunkterna. I denna lista kan sedan nätverksteknikern lägga in de MAC-adresser som ska få tillgång till nätet. En MAC-adress är en hårdvaruadress som unikt identifierar varje nod i ett nätverk. Detta höjer visserligen säkerheten men kräver samtidigt rätt mycket jobb för administratören vad gäller uppdatering av listan för att den ska kunna hållas aktuell. En person som är tekniskt duktig skulle kunna avlyssna vilka adresser som är tillåtna och därefter installera en falsk MAC-adress i sin utrustning och på så sätt få tillgång till nätet.⁴¹

³⁷ Ibid.

³⁸ Ibid.

³⁹ Gunvald Hedemalm, *Nätverk och kommunikation från grunden* (Sundbyberg : Pagina Förlags AB, 2001).

⁴⁰ Sylvan, ”Säkerhet i trådlösa nätverk”

⁴¹ Barnes.

2.3.2.3 WEP

WEP är en säkerhetslösning för standarderna IEEE 802.11 och IEEE802.11b som omfattar kryptering. För att förhindra avlyssning mellan dator och basstation så används kryptering. Problemet är att den standardkryptering som idag levereras med nya WLAN-produkter, WEP, Wired Equivalent Privacy, är allt för lätt att knäcka. Det går att utan större problem ladda ner gratisprogram från nätet som klarar detta. Därför har det enligt en artikel i Ny Teknik utvecklats en ny och säkrare teknik som ska skydda trafiken mellan basstationen och den anslutna datorn.⁴²

Arbetsgruppen IEEE 802.11i som är verksam inom Institute of Electrical and Electronics Engineers har arbetat fram en ny säkerhetsstandard som kallas RSN, Robust Security Network. Denna standard består av två delar dels en ny krypteringsmetod, AES, Advanced Encryption Standard som bland annat innebär att en längre krypteringsnyckel används, dels en teknik, 802.1x, för att kontrollera användarens identitet.⁴³

2.3.2.4 VPN

VPN, Virtual Private Network, är en teknik där det går att skapa en privat förbindelse över ett publikt nätverk som Internet. Den privata förbindelsen kan sedan krypteras och förses med en sådan säkerhet att ingen utomstående kan tolka och på så sätt komma åt informationen.⁴⁴ Förbindelsen kan ses som en kanal i vilken all trafik slussas genom Detta är vad man kallar att "tunnla" trafik mellan två noder. När tunneln är upprättad, så kan trafik flöda genom tunneln som om det nätverk tunneln upprättats över inte finns. Om två kontor förbinder sina nätverk med hjälp av en krypterad tunnel över Internet så upplevs nätverken som ihopkopplade. VPN är till för att säkert kunna överföra data över ett osäkert medium.⁴⁵

Det här är en teknik som går att utnyttja i trådlösa nätverk. För att kunna använda Telia Homeruns publika trådlösa nät på ett säkert sätt måste användaren själv ansvara för säkerheten. En tekniker på Telia Homerun säger att:

*” Eftersom tjänsten är publik kan vi inte bygga in säkerhet i form av kryptering o.s.v. utan säkerheten för kunden löses genom att kunden kan använda VPN och personlig brandvägg i sin PC när det finns behov av detta. Själva radiogränssnittet är alltså öppet för alla ”.*⁴⁶

⁴² Carlsson T, “ Bättre säkerhet”.

⁴³ Ibid.

⁴⁴ Pc för alla/Ordbok., (2003-05-20),[www dokument]. URL <http://pcforall.idg.se/tjanster/dataordboken/>

⁴⁵ Encyclopedia Intranetica ,VPN - Virtuella Privata Nätverk, [www dokument],1999, URL <http://www.webway.se/intranetica/vpn/20030522>

⁴⁶ Tekniker i Telia Homerun, ”Tekniska problem med hotspot”, Intervju av Lars Widell, 2003-05-09

2.4 Hotspots

En snabbt växande företeelse bland teknikbaserade tjänster är så kallade hotspots. Hotspots är publika platser där det finns möjlighet att med hjälp av WLAN och till hög hastighet ansluta sig trådlöst till Internet.⁴⁷

I dagsläget har de ännu få operatörer som erbjuder tjänsten främst inriktat sig på platser, där det rör sig många affärsresenärer, som t.ex. flygplatser, hotell och tågstationer. Tanken är att resenärerna effektivt ska kunna utnyttja eventuell väntetid. Det ska vara enkelt att koppla upp sig och tack vare att förbindelsen är trådlös så slipper användarna leta efter anslutningspunkter för modem. Istället går det att sätta sig där det finns plats och koppla upp datorn mot Internet och vidare till kontoret. Förhoppningen är att kunden snabbt och lätt ska kunna slutföra sitt arbete på t.ex. flygplatsen och därmed få mer fritid.⁴⁸

När det gäller den framtida utvecklingen av tjänsten så är det en rad olika faktorer som är med och påverkar hur utvecklingen kommer att se ut. I tidigare avsnitt har vi nämnt tekniken och säkerheten, men för att hotspots ska kunna locka till sig fler användare måste naturligtvis företagen anse att de har ett behov av tjänsten. Om företaget inte finner att hotspots kan bidra med affärsnytta så har tjänsten svårt att överleva i framtiden, trots att det även finns en privat marknad att rikta sig mot.

För att vara en tjänst som från början nästan enbart riktats mot företag, börjar det nu även dyka upp operatörer med erbjudanden som allt mer inriktar sig mot privatpersoner.

2.4.1 Hotspots för privat bruk

Även om fokus till stor del inriktats på företagsmarknaden så finns det operatörer som har börjat bygga hotspots som ska attrahera privatpersoner.

Default City är en svensk operatör som idag har åtta publika hotspots i Stockholm. De planerar att sätta upp 15 nya zoner per månad den närmsta tiden för att ha ca 60 platser med trådlösuppkoppling innan sommaren är slut. Huvuddelen av hotspoten kommer att finnas på caféer i Stockholms innerstad. Företaget har dessutom tecknat ett avtal med snabbmatskedjan Sandys om att sätta upp hotspots i deras butiker.⁴⁹

2.4.2 Hotspots för företagsmarknaden

I Sverige är det Telia Homerun som är den klart dominerande operatören. Telia Homerun finns idag på ungefär 700 platser runt om i Norden varav ca 410 är belägna i Sverige. Det är framförallt hotell, flygplatser, tågstationer och platser där det är mycket affärsresenärer i rörelse som utrustats med tjänsten. Idag satsar de enbart på företagsmarknaden, men det kan ändras fort om den privata marknaden på allvar börjar efterfråga tjänsten. Men det

⁴⁷ Lindberg.

⁴⁸ Tekniker i Telia Homerun, ”Tekniska problem med hotspot”, Intervju av Lars Widell, 2003-05-09

⁴⁹ Ryberg, ”Fler surfzoner”.

finns inget som hindrar att du som privatperson köper ett endagarskort och utnyttjar tjänsten vid behov. För företag finns det olika former av abonnemang, allt från endagarskort till fast månadskostnad.⁵⁰

För att bredda marknaden och kunna erbjuda kunderna bättre service så har Telia Homerun alltmer börjat ingå s.k. roaming avtal med motsvarande operatörer i andra länder. Detta innebär att operatörerna har ett avtal om att kunderna kan använda sina konton i varandras nät. Telia har samarbetspartner i bl.a. Italien, Storbritannien och på Åland⁵¹. Det är framför allt inom Norden och i viss mån Europa som Telia Homerun har samarbetspartner. I USA är marknaden, enligt en anställd på Telia Homerun, turbulent. Många företag köper eller köps upp av andra, så det är svårt att hitta stabila samarbetspartner.⁵²

Utnyttjandet av Telias Homeruns tjänst varierar relativt mycket från månad till månad beroende av om det har varit något större arrangemang som t.ex. Gothenburg Horseshow. Vid större tillställningar finns möjligheten att bygga ut eller uppföra tillfälliga hotspots. Vid svenska rallyt byggde Telia Homerun en tillfällig hotspot. I första hand försöker de då utnyttja en redan befintlig anslutning i närheten, finns det ingen att tillgå så används satellituppkoppling. Detta ökar flexibiliteten i tjänsten och att snabbt kunna upprätta en tillfällig hotspot vid behov ökar naturligtvis tjänstens attraktionskraft.⁵³

Det är inte bara Telia Homerun som erbjuder tjänsten. Wirelessbolaget är en annan aktör på marknaden. Även om de konkurrerar om samma kunder så skiljer sig deras koncept åt. Telias Homeruns affärsidé går ut på att de placerar den tekniska utrustningen hos samarbetspartnern och står på så sätt för investeringsrisken, ifall tjänsten inte skulle bära sig. Men samtidigt tar de samtliga intäkter som den eventuellt genererar. Kundens affärsnytta, består här av att de kan göra reklam för att de har trådlösuppkoppling och på så sätt kunna locka fler gäster.⁵⁴

Ett hotell på Lidingö har i samarbete med Wirelessbolaget uppfört ett trådlöst nätverk men till skillnad från Telia Homeruns koncept är det hotellet som står för investeringarna och tar därför också större delen av intäkterna. Hotellet kan genom att stå för kostnaderna få andra fördelar av uppkopplingen. Framför allt har de kopplat lås och larm till nätet och har på så sätt kunnat öka säkerheten. Men det som gör tjänsten lönsam här är att de har gjort konferensrummen trådlösa. Detta lockar kunder och hotellet självt kan utnyttja lokalerna för t.ex. utbildning.⁵⁵

Powernet är ytterligare en konkurrent på hotspotsmarknaden. Det är Sveriges näst störst operatör och har i dagsläget ca 32 hotspots på olika ställen i Sverige.⁵⁶ Powernet riktar sig

⁵⁰ En anställd på Telia Homerun, "hotspot" Intervju av Lars Widell, 2003-04-24, 2003-05-07

⁵¹ Telia Homeruns webbsida. 2003-04-25,[www dokument]
URL http://www.homerun.telia.com/swe/about/about_map.asp

⁵² En anställd på Telia Homerun, "hotspot" Intervju av Lars Widell, 2003-04-24

⁵³ Ibid.

⁵⁴ Ibid.

⁵⁵ Vd på Lidingö hotel, Telefonintervju av Lars Widell, 2003-05-07

⁵⁶ Helen, Ahlbom, "Telia Sonera tvärbromsar", *Ny Teknik*, (2003-03-16), [www dokument].

både mot företag och mot privatpersoner men när det gäller den privata sidan handlar det mest om att kunna erbjuda bredband till hushåll som inte har en kabel dragen till huset eller lägenheten. Detta löser de genom att erbjuda trådlös uppkoppling.

På deras webbsida går det att se var deras hotspots är placerade.⁵⁷ Detta gäller också för Telia Homerun⁵⁸ och Wirelessbolaget.⁵⁹

Även skolor har börjat upptäcka fördelarna med Hotspots. Meningen är bl.a. att universiteten ska slippa ha datorsalar med dyr och stöldbegärlig utrustning, istället ska studenterna erbjudas trådlös uppkoppling, så att de har möjlighet att ansluta sin bärbara dator till skolans server och Internet. Detta kan bidra till att öka efterfrågan av tjänsten i framtiden. Om studenter blir vana att använda trådlös uppkoppling och märker att det fungerar tillfredsställande så är det troligt att de tar med sig erfarenheten ut i arbetslivet och vill skapa samma fördelar där.⁶⁰

2.4.3 Lönsamhet

För att Hotspots ska kunna växa och utvecklas till en etablerad tjänst så måste den vara lönsam, för såväl operatörer som användare. När vi i samband med en telefonintervju, av en anställd på Telia Homerun, undrar om deras hotspots är lönsamma, svarar respondenten lite undvikande att det inte är hans avdelning.⁶¹

Men i en artikel i Ny Teknik framgår det att tjänsten långt ifrån är lönsam. Sedan i mars förra året har Telia Homerun lanserat 100 nya hotspots i Sverige, men bara två har tillkommit i år. Kunderna är få och affären olönsam. De senaste åren har Telia och Sonera investerat ungefär 100 miljoner kronor för att affärsresenärer ska kunna erbjudas en snabb och trådlös Internetuppkoppling. Att tjänsten inte är lönsam beror dels på det höga priset dels på att de inte har nått ut till företagen på ett tillfredsställande sätt. Det verkar inte heller som att Telia Homerun i dagsläget kommer att få någon större konkurrens på marknaden, då bland annat företag som Vodafone och Tele2 inte ser någon lönsamhet i konceptet.⁶²

När det gäller lönsamheten för företag beror den naturligtvis till stor del på vilken typ av företag man bedriver. Har man många anställda som reser mycket och har behov att snabbt kunna koppla upp sig och arbeta mot kontoret finns det helt klart stora möjligheter att tjänsten skulle kunna bidra med affärsnytta.

URL http://www.nyteknik.se/skrivUt.asp?art_id=27893

⁵⁷ Powernet. [www dokument]. URL <http://www.powernet.se/main.asp?id=start>

⁵⁸ Telia Homeruns webbsida.

⁵⁹ Wirelessbolaget. [www dokument]. URL <http://www.wirelessbolaget.com/>

⁶⁰ Lindberg.

⁶¹ En anställd på Telia Homerun, "hotspot" Intervju av Lars Widell, 2003-04-24

⁶² Ahlbom H." Telia Sonera t6värbronsar".

3 Vetenskapliga metoder

Det finns många olika undersökningsmetoder att använda men i litteraturen går det att urskilja två större inriktningar: *kvantitativa* alternativt *kvalitativa metoder*. Dessa metodinriktningar anses ibland vara varandras motpoler men sanningen är den att metoder med inslag av båda inriktningarna förekommer relativt ofta. Valet av metod innebär inte automatiskt att valet av den ena metoden måste utesluta användandet av den andra. Snarare är det så att undersökningsmetoder som innehåller både kvalitativa och kvantitativa delar är relativt vanliga. Vid användandet av *kvalitativa metoder* så söker man svar av typen ”hur” och ”varför” medan de *kvantitativa* ger mer statistiska samband och svarar på frågor som ”vad” och ”hur många”.⁶³

3.1 Kvantitativa metoder

De kvantitativa metoderna bygger på mängd. Detta innebär att man dels försöker samla in så mycket fakta som möjligt genom att fråga så många gånger som möjligt, dels försöker man samla in data, bearbeta denna eller presentera slutsatserna i form av siffror. Denna inriktning har starka influenser av statistiken med dess användning av sambandsanalyser.⁶⁴

Kvantitativa studier använder sig främst av större urval och ett bra tillvägagångssätt för detta ändamål är enkätundersökningar. Med dessa går det att nå många respondenter på ett lätt och smidigt sätt. Dessutom är det ofta lätt att sammanställa resultaten. En annan fördel är att enkäten känns lite mindre personlig och kanske därför är lättare att svara på.⁶⁵

Naturligtvis finns det nackdelar också. Det kan vara svårt att konstruera enkätfrågor som förstås av alla användare, dessutom är det svårt att få hjälp om det uppstår oklarheter i samband med ifyllandet. En annan nackdel är att det är svårt att ha kontroll över vilka det är som svarar. Detta kan i vissa fall leda till att alla svar inte alltid är helt relevanta.⁶⁶

3.2 Kvalitativa metoder

Den kvalitativa metoden anses vara raka motsatsen till kvantitativa metoder. Inriktning innebär att istället för att försöka få så många svar som möjligt, försöker man istället få så ingående svar som möjligt. Resultaten presenteras mer som verbala beskrivningar och förklaringar. I kvalitativa studier används ofta ett litet urval där man istället för frågor med fasta svarsalternativ gör intervjuer med mer löst formulerade frågor⁶⁷.

⁶³Mats Norgren, Kvantitativa och Kvalitativa metoder, 1999-09-04, [www dokument]
URL metoder http://home.swipnet.se/~w-90687/usability/validitet_better.htm

⁶⁴ Ibid.

⁶⁵ Ola Nordlund et al, *Att forska i utbildning, vård och samhälle –en introduktion* (Lund: Studentlitteratur, 1984).

⁶⁶ Mats Norgren.(1999 09 04).

⁶⁷ Ibid.

En metod som gör att forskaren bättre kan ta fram nyanser i användarnas åsikter och som känns mer tillförlitlig är att intervjua användaren. Intervjuer är vanligt förekommande i de kvalitativa metoderna. En intervju har de fördelarna att det går att anpassa frågorna efter behov och det ges möjlighet att ställa följdfrågor ifall det skulle dyka upp nya problemställningar under intervjuens gång. Med intervju får man även en bättre dialog med respondenten och detta leder ofta till mer detaljerade svar⁶⁸.

En enkät är däremot mer statisk i och med att man förutsätter att enkäterna skall vara lika för alla användare. Det går i och för sig att genomföra intervjuer som liknar varandra, detta går att genomföra om man har hårt standardiserade frågor men de flesta intervjuer är dock flexibla⁶⁹.

3.3 Validitet och reliabilitet

När data samlas in är det viktigt att detta sker på ett så korrekt sätt som möjligt. Vi måste vara säkra på att vi mäter rätt sak, *validitet* och att detta sker på ett tillförlitligt sätt, *reliabilitet*.⁷⁰ Målet är att nå en så hög validitet och reliabilitet som möjligt.

3.3.1 Validitet

Validitet innebär att jag mäter det som är relevant i sammanhanget. Det handlar om att använda rätt hjälpmedel från början. Enligt validitetsbegreppet ska undersökningsmetoderna utformas på ett sätt som gör att man får de svar man söker. Det är viktigt att formulera frågorna som ställs i enkäterna och i intervjuerna på ett sådant sätt att man får svar på rätt saker.⁷¹

3.3.2 Reliabilitet

Med reliabilitet menas avsaknaden av slumpmässiga mätfel. En undersökning som har en hög reliabilitet kännetecknas av att själva mätningen inte påverkas av vem som genomför den eller de omständigheter under vilka mätningen sker. I en undersökning med hög reliabilitet påverkas mätningen i liten utsträckning av tillfälligheter. Det finns alltså få slumpmässiga fel. Reliabilitet är en förutsättning för validitet. Ett bra mätinstrument blir värdelöst om det utnyttjas på ett felaktigt eller slarvigt sätt.⁷²

3.4 Vårt val

För att kunna skapa en helhetsbild av problemområdet valde vi att sammanställa tre olika typer av enkäter. Den första riktade vi till privatpersoner, den andra till företag och den

⁶⁸ Ibid.

⁶⁹ Ibid.

⁷⁰ Ibid.

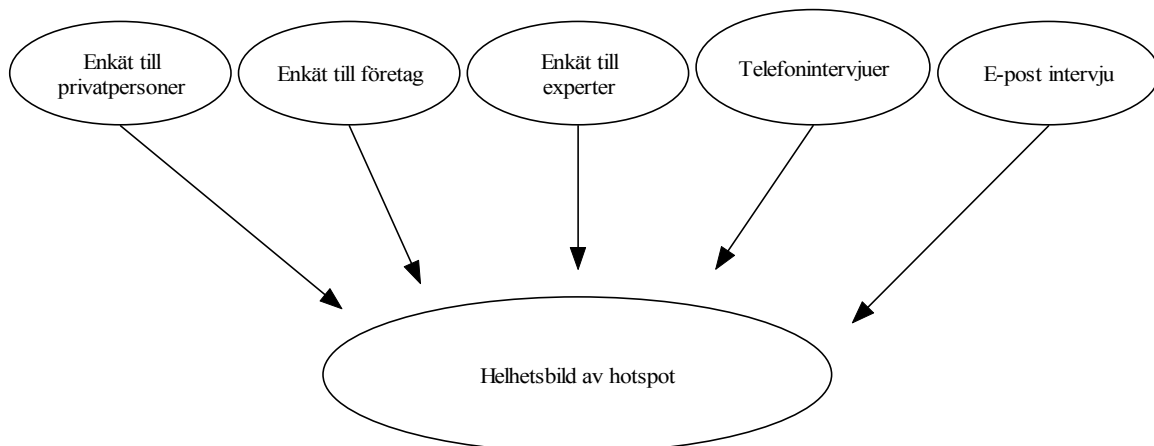
⁷¹ Ibid.

⁷² Ulf Lundahl et al, *Utredningsmetodik för samhällsvetare och ekonomer*(Lund: Studentlitteratur, 1999).

tredje till experter. Experterna i det här fallet var personer som vi ansåg ha goda kunskaper i ämnet.

Dessutom genomförde vi två telefonintervjuer. Vi samtalade dels med en anställd på Telia Homerun, dels med en vd för ett hotell på Lidingö. Ett hotell som på eget initiativ har installerat hotspot.

I takt med att svaren kom in och att vi alltmer blev mer insatta i ämnet så dök det upp nya frågeställningar. Dessa var till stor del av teknisk karaktär. För att få relevanta svar kontaktade vi en tekniker på Telia Homerun. Tanken var att träffa honom personligen, men eftersom han oftast var upptagen och svår att komma i kontakt med bestämde vi att frågorna skulle ställas via e-post. Vi var dessutom välkomna att, om det skulle uppstå fler frågor, skicka ytterligare e-post.



Figur 2 Informationsinsamling ⁷³

Syftet med enkäten till privatpersoner var att skapa en uppfattning om hur utbredd vetskapen om hotspots är. I det här fallet, med tanke på frågornas karaktär, föll det sig naturligt att använda det kvantitativa angreppssättet. Huvudsyftet var att få så många svar som möjligt för att kunna avgöra hur många som har kännedom om tjänsten. Eftersom frågorna i enkätundersökningen var av flervalstyp så gavs det i allmänhet inget utrymme för egna tolkningar. I slutet av enkäten kunde dock respondenterna komma med egna reflektioner.

För att skapa en bild av hur framtiden ser ut måste flera olika perspektiv vägas in. Vi valde att skicka en enkät till företag eftersom vi ville ha åsikter från personer som aktivt använder hotspots. Frågorna som vi ställde var av både flervalstypen och av mer öppen karaktär. Vi ansåg att en blandning av frågekaraktären var viktig, då vi ville ta del av respondentens egna åsikter och erfarenheter. Detta innebär att det kräver mer tid att sammanställa svaren, men i gengäld får vi en bredare uppfattning om hur tjänsten upplevs och vilka för och nackdelar den har.

⁷³ Bild av Lars Widell.

Vi genomförde enkätundersökningen utifrån ett kvantitativt perspektiv.

När det gäller insamlandet av material från personer som vi ansåg vara experter inom området så föredrog vi även här den kvantitativa metoden. Det var dock i det här fallet inte lika självklart. Vi ansåg att frågor av mer öppen karaktär var att föredra. Detta var inget svårt beslut eftersom vi inte hade för avsikt att skicka enkäten till en större mängd respondenter. Fördelen vi fick genom att ställa den här typen av frågor var att vi kunde skapa en större helhetsbild av problemet. Vi fick synvinklar som vi inte hade tidigare.

För att en ny företeelse som hotspot ska kunna utvecklas till en etablerad tjänst i framtiden måste den vara lönsam för såväl användare som operatör. Eftersom Telia Homerun är den klart största operatören i Norden ansåg vi att det var av stor vikt för vår problemställning att prata med en ansvarig där. Vi kom i kontakt med en respondent och kom överens med honom om att genomföra en telefonintervju. Anledningen till att vi inte träffade honom personligen var att de har sitt kontor i Mariestad och därför ansåg vi att det skulle vara alltför tidskrävande att resa dit.

Det huvudsakliga syftet med intervjun var att få allmän kunskap om hotspot, hur Telia Homerun fungerar och om tjänsten är lönsam idag. I samband med intervjun fick vi namn och telefonnummer till en tekniker inom samma företag. Om vi hade frågor av mer teknisk karaktär var det till honom vi skulle vända oss till. Resultatet av detta blev att vi skickade specifika frågor till honom via e post.

Eftersom Telia Homerun har en sådan kraftig dominans i Sverige och övriga Norden försökte vi finna andra aktörer på marknaden. Vi var mest nyfikna på om det fanns andra lösningar än Telia Homeruns. I en artikel i *Computer Sweden*⁷⁴ läste vi om ett hotell, på Lidingö, som tillsammans med Wirelessbolaget skapat en egen lönsam hotspot. Vi tog kontakt med vd: n för hotellet och genomförde en telefonintervju. Här fick vi en helt annan syn på hotspots än den som den anställda Telia Homerun förmedlade.

Det är viktigt att ha många infallsvinklar när man tar sig an ett problem. När vi, som i fallet med privatenkäterna, använde oss av ett kvantitativt angreppssätt hade vi redan i förväg perspektivet klart för oss. Men när det gällde de två andra enkäterna och telefonintervjuerna hade vi en mer öppen frågeställning. Vi ville få svar som var mer nyanserade och på så sätt få fler och nya infallsvinklar.

3.4.1 Enkät till privatpersoner

Vi bestämde oss för att skapa en enkät angående hotspot som skulle omfatta nio frågor. Syftet var att undersöka om personerna ifråga visste vad hotspots var, om de använt tjänsten och vad de ansåg om tekniken. Svarsalternativen var givna i förväg och de hade endast möjlighet att välja ett av alternativen. Det nionde alternativet var egna reflektioner

⁷⁴Henrik Svidèn, ”Visst går det att tjäna pengar på hotspots, *Computer Sweden*, ”,(2002-06-27), [www dokument], URL http://computersweden.idg.se/ArticlePages /200206/26/20020626164610_IDG.se_CS1821 /20020626164610_IDG.se_CS1821.dbp.asp

3.4.1.1 Urval

Eftersom hotspots är en relativt ny tjänst så var vårt syfte med enkäten att få svar på i hur stor utsträckning allmänheten känner till den. När det gäller en företeelse som är så ny, går det inte att slumpmässigt dela ut enkäten till folk i allmänhet. Vi var tvungna att på något sätt prioritera.

Kotler säger att när en ny produkt lanseras på marknaden finns det en grupp som alltid vill vara först med att använda den. Denna grupp brukar kallas för pionjärer. De är som äventyrare och vill hela tiden prova nya idéer. Efter en tid börjar även andra att intressera sig för produkten, detta är de tidiga accepterarna. Den här gruppen är större än den första och fungerar vanligtvis som opinionsbildare. De banar sedan vägen för den tidiga majoriteten som gärna testar nya produkter lite tidigare än den stora massan. Dessa följs sedan av den sena majoriteten. Det är dom som testar produkten när de flesta redan gjort det. Till sist kommer eftersläntrarna, det är de som är traditionsbundna och misstänksamma till förändringar.⁷⁵

Vi kom fram till att det var pionjärerna som skulle utgöra målet för vår enkät. Därför valde vi att skicka enkäten till studenter inom dataområdet. Vår möjlighet att nå studenter vid olika universitet var begränsad. Därför valde vi att skicka ut enkäten till studerande vid Informatik vid Göteborgs universitet och till studenter vid Ida, Linköpings universitet. Dessa personer måste betraktas som mer teknikintresserade än genomsnittet, givetvis påverkar detta resultatet.

För att få ett bredare urval så publicerade vi även enkäten på en webbsida,⁷⁶ skapad av personer som är genuint intresserade av trådlös kommunikation.

3.4.1.2 Insamling av material

Enkäten bestod av nio frågor. Sju av frågorna hade flervalsoalternativ. Det gick endast att välja ett alternativ. De återstående två frågorna var mer öppna. Respondenterna hade här möjlighet att skriva sina svar.

Vi skickade e post, innehållande en länk till vår enkät, till samtliga studenter vid Informatik vid Göteborgs universitet och till ett antal studenter vid Ida, Linköpings universitet. I e-posten förklarade vi kort vad saken gällde.

När vi fått 130 svar valde vi att ta bort länken. Detta för att hinna sammanställa resultaten. Vi använde sedan Excel för att sammanställa svaren i diagramform

3.4.1.3 Validitet

”Validitet avser att jag mäter det som är relevant i sammanhanget”. Det handlar om att använda rätt redskap vid rätt tillfälle. Det finns vissa skillnader mellan validitet i

⁷⁵Philip Kotler et al, *Principles of Marketing*. (Third European edition, Prentice Hall, 2001).

⁷⁶Webbsida, [www dokument], URL http://susning.nu/Tr%e5dl%f6sa_n%e4t

kvalitativa respektive kvantitativa metoder. I detta fall handlar det om validitet i kvantitativa sammanhang.⁷⁷

Vi har utgått från tre olika kriterier för att bedöma validitet på vår enkätundersökning.

1. *Har datainsamlingen gett oss information om användningen av hotspots?*
Vi ville få en uppfattning om utbredningen av hotspot och samtidigt undersöka i vilken utsträckning tjänsten är känd. Frågeformuläret gav svar på dessa frågor.
2. *Stämmer resultatet överens med andra liknande undersökningar?*
Hotspot är en ny tjänst och vi kunde inte hitta andra arbeten eller undersökningar som handlade om ämnet. Så i detta fall kan vi inte avgöra om validiteten varit hög.
3. *Är den kunskap vi kommit fram till användbar?*
Vi anser att resultatet är användbart i olika sammanhang t.ex. för företag verksamma inom branschen, för att ge kunskap i utbildningssammanhang och för att skapa statistik i ämnet.

3.4.1.4 Reliabilitet

Med reliabilitet menas att det resultat man får fram ska ha tillkommit på ett tillförlitligt sätt och att det inte finns tillfälligheter som påverkat resultatet. Precis som i fallet med validitet har vi valt att ställa vår enkät mot tre olika kriterier för att kunna göra en rimlig bedömning av reliabiliteten.⁷⁸

- 1 *Har undersökningen påverkats av dem som har gjort den?*
I detta fall handlar det om en enkät och därför har vi som står bakom undersökningen inte påverkat innehållet

Eftersom tjänsten är ny och därför under ständig utveckling så påverkas undersökningen av tiden. Om den pågått under en längre tidsperiod än i vårt fall så skulle tiden ha haft ännu större påverkan. Vi anser att ju längre tid som går desto större blir allmänhetens kunskap om hotspot, men i vårt fall varade undersökningen inte särskilt länge så vi anser att den inte var av större betydelse
- 2 *Tar delar av enkäten tar upp samma fenomen?*
Vi förväntade oss att få olika perspektiv på problemområdet. I vissa fall kan respondenterna dock ha tolkat frågorna på ett sådant sätt att svaren på olika frågor berörde samma område.

⁷⁷ Ronny Gunnarsson, "Forskningsansats- kvalitativt eller kvantitativt perspektiv?", (2002-12-13), [www dokument] URL <http://www.infovoice.se/fou/bok/10000002.htm>

⁷⁸ Ibid.

3.4.2 Enkät till företag

Idag riktar sig tjänsten hotspot nästan uteslutande till företag, tanken är att deras anställda ska ha tillgång till trådlös uppkoppling under affärsresorna. Därför ansåg vi att det var viktigt att försöka ta kontakt med dessa användare, för att på så sätt kunna ta del av deras kunskaper och åsikter angående tjänsten.

Genom att få ta del av deras synpunkter var vår förhoppning att vi skulle kunna skapa en uppfattning om hur bra tjänsten fungerat, i vilken utsträckning den bidragit med affärsnytta och om tekniken fungerat tillfredsställande. Detta är viktiga faktorer för hotspotens överlevnad.

3.4.2.1 Urval

Eftersom vi ansåg att den gruppen av användare var av stor betydelse för vår undersökning var vi måna om att komma i kontakt med dem. Men att leta bland tusentals företag i Sverige skulle kräva mycket tid och resurser. Efter en grundlig diskussion bestämde vi oss för att dela upp målgruppen i två olika kategorier. Vi bestämde oss för att kontakta dels dataföretag, dels större företag med internationell karaktär

Eftersom tekniken och tjänsten är relativt ny så antog vi att dataföretag borde ha kunskap eller i alla fall kännedom om hotspot, antingen som användare eller som tillverkare av komponenter. Dessutom har många av dessa företag konsulttjänster. Detta innebär att de skulle kunna dra nytta av tjänsten, då det ofta innebär mycket resor i samband med uppdragen.

Företag med internationell prägel har mycket folk i rörelse. De anställda reser ofta och skulle därför enligt oss eventuellt kunna dra nytta av hotspots eftersom hotspot erbjuder uppkoppling till Internet på publika platser. Detta är användbart för företag som har många resenärer.

3.4.2.2 Insamling av material

Vi skapade en enkät som var anpassad till företagen. Enkäten bestod av elva frågor. Sex av dem hade svarsalternativ där bara ett av dem var valbart. Resten av frågorna var utformade på så sätt att respondenterna skulle skriva sina åsikter.

Precis som i fallet med enkäten till privatpersoner skickade vi e-post till företagen och förklarade avsikten med undersökningen och bad dem svara. För att öka våra chanser att nå rätt personer i företagen så valde vi att ringa till 35 av de 120 företag som vi valde att skicka enkäten till.

Svaren sammanställde vi sedan med hjälp av Excel.

3.4.2.3 Validitet

Vi anser att vår undersökning beträffande företagen inte har samma höga validitet som i fallet med privatpersonerna eftersom det var svårt att nå de företag som utnyttjar tjänsten.

När det gäller de större bolagen var det problem med att komma i kontakt med de rätta personerna dvs. de som känner till och kanske till och med har en personlig erfarenhet av tjänsten

Hotspots var ofta helt obekant för många av kontaktpersonerna. När vi exempelvis frågade Tele2 om hotspot, fick vi svaret av personen ifråga att han inte hade en aning om vad det är.

Telia Homerun som är Sveriges största operatör kunde inte, av naturliga skäl, lämna ut information om vilka användarna är. Trots detta lyckades vi ändå få svar av 22 företag.

Datansamlingen har endast gett oss begränsad information om hotspot men eftersom de företag som använder tjänsten svarade noggrant anser vi ändå att resultatet är representativt och trovärdigt.

Eftersom ämnet är så nytt så har vi inte hittat några liknande undersökningar att jämföra vårt resultat med. Därför kan vår undersökning bidra med fakta till intresserade. Den visar vad företagen anser om hotspots och vilka krav de ställer på den.

3.4.2.4 Reliabilitet

Vi har använt två olika metoder för att samla in information. Vi har dels genomfört telefonintervjuer, dels skickat ut enkäter. I enkätundersökningarna har de svarande inte haft möjlighet att påverka svarsalternativen, därför leder detta till ett förväntat resultat

Tiden har inte haft någon större betydelse i det här fallet, för under de två veckor som undersökningen pågick hann inte tjänsten förändrats märkbart. Men det finns möjlighet att frågorna i enkäten ger svar som delvis kan täcka samma område.

Vår slutsats är att reliabilitet skulle ha varit högre om vi haft mer resurser och tid, men undersökningen gav ändå en rad intressanta svar.

3.4.3 Enkät till experter

För att kunna skapa en realistisk bild av hotspotens framtid räcker det inte att endast samla information från företag och privatpersoner. Vi måste förstå tekniken, få kännedom om dess begränsningar och möjligheter. När det gäller tekniken så är säkerhetsbristen ett område som är särskilt viktigt att utforska. För att få kunskap om detta har vi valt att läsa litteratur inom området och ifrån denna skapa en enkät riktad till experter.

3.4.3.1 Urval

Att hitta rätt personer var inte speciellt komplicerat. Vi skickade vår enkät till personer som vi ansåg vara kunniga i ämnet. I vår undersökning ingick en docent från Chalmers, en tekniskchef, en artikelförfattare som skrivit om ämnet i Computer Sweden, författaren av en bok inom ämnet, en försäljningschef, en konsult samt en kunnig på Swedia. Det är sammanlagt sex experter som utgör underlaget för expertenkäten.

3.4.3.2 Insamlingen av material

Enkäten omfattade sex frågor som var av mer öppen karaktär dvs. det fanns inga givna svarsalternativ. Frågorna berörde teknik, säkerhet, begränsningar och vilka hot som anses finnas mot hotspot.

Vi skrev ett personligt e-brev till var och en av dem och skickade sedan ut vår enkät. Tidsåtgången för informationsinsamlandet var 14 dagar

3.4.3.3 Validitet

Undersökningen som omfattade experter kan räknas som en kvantitativ data insamling. Vi tycker att insamlingen av data, genom enkät, uppfyller de kvantitativa kriterierna. Men samtidigt finns det vissa skillnader gentemot enkäterna till privatpersoner och företag. Den största är att vi i detta fall skickat enkäten till ett fåtal personer som vi ansåg ha breda och goda kunskaper i ämnet. Vi valde respondenter som var experter på olika områden inom frågeställningen eftersom vi ville ha olika synvinklar och därmed bredda perspektivet.

Slutsatsen blir att vår datainsamling angående experter är en kvantitativ undersökning men att den närmar sig den kvalitativa.

3.4.3.4 Reliabilitet

Vår undersökning uppfyller inte de kriterierna som gäller för kvalitativa undersökningar. Däremot har den en relativt hög reliabilitet eftersom vi i rollen som undersökare inte har påverkat resultatet och att tiden för undersökningen var så begränsad att experternas synpunkter inte kan ha ändrats i någon högre grad. Enkäten innehöll frågor vars syfte var att täcka olika områden av ämnet men risken fanns att respondenterna kunde tolka frågorna på ett sådant sätt att svaren riskerade att överlappa varandra.

3.4.5 Telefonintervjuer

Vi genomförde två telefonintervjuer och ställde frågor till en tekniker via e-brev för att komplettera enkäterna. Det är svårt att skapa en helhets bild enbart med hjälp av enkäter.

3.4.5.1 Intervju med en anställd på Telia Homerun

För att snabbt komma in i ämnet och skapa oss en bild av hotspots ville vi intervjua en person som var insatt i ämnet. Eftersom Telia Homerun är den klart största operatören i Sverige riktade vi vårt intresse dit. Vi tog kontakt med deras support och fick namn samt telefonnummer till en kontaktperson.

Syftet med utfrågningen var att få allmän information om hotspot, vi var nyfikna på tjänstens utbredning och dess lönsamhet.

Här passar den kvalitativa metoden utmärkt eftersom intervjun utgick från ett par löst formulerade frågor. Dessutom hade vi inte i förväg några förväntningar beträffande resultatet.

Intervjun genomfördes på så sätt att till vi ringde upp respondenten på Telia Homerun och presenterade oss och vårt examensarbete. Vidare förklarade vi att syftet med uppsatsen var att undersöka hotspotens utbredning och dess framtida utveckling. Sedan fortsatte respondenten att ganska fritt prata om Telia Homerun, men det ska nämnas att hela samtalet utgick från vår problemställning.

3.4.5.1 Telefonintervju med en vd för ett hotell på Lidingö

Att Telia Homerun är helt dominerande på marknaden innebär inte automatiskt att det inte finns andra operatörer. För att kunna få en mer nyanserad bild av hotspots så började vi aktivt att leta efter andra alternativ.

I Computer Sweden⁷⁹ läste vi en intressant artikel om ett hotell på Lidingö som tillsammans med Wirelessbolaget installerat en egen hotspot.

Vi letade upp hotellets webbsida på Internet och kunde på så sätt skicka e-post och förklara vilka vi var och vårt syfte med kontakten. Efter ett par dagar fick vi svar innehållande telefonnumret till hotellets vd.

Telefonintervjun genomfördes utan någon större struktur. Respondenten förklarade ganska fritt hur deras hotspot fungerar och varför de har valt att installera den. Precis som vid intervjun med den Telia Homerun anställde var utgångspunkten ett par löst formulerade frågor.

3.4.6 E-postintervju med en tekniker på Telia Homerun

I samband med telefonintervjun med respondenten från Telia Homerun, fick vi efter förfrågan telefonnummer till en tekniker inom samma företag. Detta visade sig vara användbart, för ju mer svar vi fick in från våra enkäter och i takt med ökad fördjupning i ämnet så dök det upp frågor angående tekniken. Med utgångspunkt från detta skapade vi fem frågor, som vi med hjälp av e-post skickade till honom.

⁷⁹Svidén, ”Visst går det”.

4 Resultat

Vi har valt att presentera enkätsvaren i anslutning till varje enskild fråga.

Vad gäller intervjuerna så har vi valt ut delar som är särskilt intressanta för vårt problemområde, precis som med enkäterna finns hela intervjuerna presenterade i bilagan.⁸⁰

De tekniska frågorna som vi via e-post ställde till en tekniker på Telia Homerun, redovisar vi i sin helhet.

4.1 Enkät till privatpersoner

Enkäten bestod av nio frågor och de svar som vi fick in sammanställde vi i ett Excel dokument. Första frågan, där respondenten fick fylla i sysselsättning har vi valt att inte sammanställa. Detta beror på att enkäten nästan uteslutande skickades till studenter. När det gäller frågan om hur tjänsten uppfattas fick vi inget mätbart resultat.

4.1.1 Vet du vad hotspots är?

Totalt har 130 personer besvarat vår enkät. Av de 130 vet 67 vad hotspots är. Siffran är inte representativ för hela svenska folket, men kan troligtvis anses vara det för personer i IT-branschen. Om så är fallet betyder det att runt hälften av IT-intresserade och studerande inte vet vad hotspots är.⁸¹

4.1.2 Har du använt tjänsten?

Resultaten av sammanställningen av frågan visade att tjänsten inte är särskilt använd av studenter. Majoritet av dem som vet vad hotspots är använder den inte personligen. Av de 67 som svarade att de känner till hotspots är det bara 16 som har använt tjänsten i något sammanhang.⁸²

4.1.3 Hur ofta använder du tjänsten?

Här fanns fyra olika svarsalternativ. Respondenten kunde välja att svara dagligen, veckovis, månadsvis, ett par gånger. Majoriteten av dem som har använt tjänsten har gjort det ett par gånger. Sammanlagt hade 16 personer använt tjänsten.⁸³

⁸⁰ Se bilaga 7.1 och 7.3

⁸¹ Figur 7.1 i bilaga

⁸² Figur 7.2 i bilaga

⁸³ Figur 7.3 i bilaga

10 personer hade använt hotspot ett par gånger.
3 personer hade använt tekniken dagligen.
2 personer hade gjort veckovis.
1 person svarade inte på hur ofta han/hon använde tjänsten.
0 personer hade använt hotspot månadsvis.

4.1.4 I vilket sammanhang har du använt tjänsten?

När vi redovisar resultaten i den här frågan utgår vi från de 16 personer som har använt tjänsten.

Av respondenterna är det 11 som har använt tjänsten i privata sammanhang och 5 som har haft möjlighet att använda den i samband med jobbet.⁸⁴

4.1.4 Hur tycker du att det fungerar?

Den här frågan hade följande fyra svarsalternativ: bra, rätt bra, ok, mindre bra, dåligt. Det visade sig att ingen är helt missnöjd med tjänsten. Bara en tyckte att den var mindre bra och ingen tyckte att den var dålig.⁸⁵

Resultatet var följande:

Totalt:	16 personer
Ok	6 personer
Rätt bra	5 personer
Bra	4 personer
Mindre bra	1 personer
Dålig	0 personer

4.1.6 Vilka är de största riskerna/hoten för hotspots?

Den här frågan besvarades inte enbart av de som använder tjänsten utan även av de som vet vad hotspots är.

39 personer valde att svara och deras åsikter varierade. Följande svarsalternativ fanns: säkerhet, priset, bristande behov, teknik.⁸⁶

Resultatet är:

Teknik:	4 personer
Säkerhet:	14 personer
Bristande behov	10 personer
Priset	11 personer

⁸⁴ Figur 7.4 i bilaga

⁸⁵ Figur 7.5 i bilaga

⁸⁶ Figur 7.6 i bilaga

4.1.7 Fortsätter du att använda tjänsten?

Det var ingen som svarade att han/hon skulle sluta använda hotspots. Däremot var en del tveksamma. En stor grupp var säker på att de skulle fortsätta använda den.⁸⁷

Resultatet var enligt nedanstående:

Ja	6 personer
Antagligen	7 personer
Tveksamma	3 personer
Nej	0 personer

4.2 Enkät till företag

Det var 22 företag som valde att svara på vår enkät.

4.2.1 Vet du vad Hotspots är?

Av de 22 företag som valde att svara var det 9 som inte kände till tjänsten.⁸⁸

4.2.2 Använder ert företag tjänsten?

Av de 13 företag som svarade att de vet vad hotspots är var det 5 som aktivt använder tjänsten.⁸⁹

4.2.3 Om ni inte använder hotspots. Varför inte?

När det gäller frågan om varför företaget inte använder tjänsten, här baseras siffrorna på dem företag som svarade att de inte utnyttjar den (13 företag), har vi fått följande svar: Bristande information/kunskap (30 %) är en bidragande orsak både bland företag som aldrig hört talas om hotspots och hos de företag som kände till den men som inte ansåg sig ha någon information om tjänsten. En fjärdedel (25 %) avstod från att svara på frågan. Tveksamhet vad gäller säkerheten är ett annat skäl som gör att ca 15 % av de tillfrågade företagen avstår från att använda tjänsten. Dessutom svarar nästan hälften av företagen att de i dagens läge inte behov av tjänsten.

4.2.4 I vilket sammanhang använder ni det?

Tjänsten används ofta i samband med affärsresor, lokala uppkopplingar samt externa konferenser på till exempel hotell och mässor.

⁸⁷ Figur 7.7 i bilaga

⁸⁸ Figur 7.8 i bilaga

⁸⁹ Figur 7.9 i bilaga

4.2.5 Hur uppfattas tjänsten?

Här har vi bara fokuserat på de, sammanlagt 5 företag, som använder sig av tjänsten. Alla svar tydde på att tjänsten är mycket användbar och avsevärt förbättrar möjligheterna genom ökad flexibilitet, och att det finns möjlighet att jobba när det önskas.

Det finns åsikter, både bland de som använder och de som aldrig använt tjänsten, att det kan vara stressande att alltid vara tillgänglig åtminstone "... i början innan man vant sig!"⁹⁰

4.2.6 Vilka fördelar ger tjänsten ert företag?

På frågan om vilka fördelar tjänsten har för företaget nämnde man följande: Flexibilitet, rörelsefrihet, tillgång till Internet under resor, att klara av allt arbete som normalt måste göras på kontoret, snabb access till företagets nätverk, och till sist snabbare responstid när man är ute och reser d v s "... bättre utnyttjande av tid och resurser".

4.2.7 Hur tycker du att det fungerar?

Av de som använder tjänsten är samtliga nöjda till och med mycket nöjda med kvaliteten. Ett företag svarade att: "Hotspot är en kraftig växande marknad, det kommer inom kort att explodera med antalet användare."

4.2.8 Hur ofta använder ni tjänsten?

Av de 5 företagen som använder tjänsten i sin verksamhet utnyttjar 2 tjänsten dagligen, 2 veckovis och 1 ett par gånger per år.⁹¹

4.2.9 Kommer du att fortsätta att använda det?

I frågan om de kommer att använda tjänsten även i framtiden svaren var enhälligt. Alla 5 användare kommer att utnyttja tjänsten även i framtiden.⁹²

4.2.10 Vilket av följande alternativ utgör största hotet mot Hotspots idag?

På frågan om vilken som är den största risken för tjänsten i framtiden svarade drygt en tredje del av total 8 svar d v s 33 % att de var osäkra på, mest beroende på förmodade brister i säkerheten i tjänsten. Ett företag menade att den höga kostnaden hotar tjänsten och resterande menade att hotet kan vara att man kommunicerar via mobil istället. Särskilt om hastigheten och kapaciteten i dataöverföringen förbättras för mobilen.⁹³

⁹⁰ Figur 7.10 i bilaga

⁹¹ Figur 7.11 i bilaga

⁹² Figur 7.12 i bilaga

⁹³ Figur 7.13 i bilaga

4.3 Enkät till experter

Vi har valt att sammanställa expertenkäten med frågorna som utgångspunkt.

4.3.1 Vilka problem kan uppstå vid uppförandet av ett trådlöst nät?

Enligt experterna är det framförallt två faktorer som kan orsaka problem, störning och att det frekvensbandet är fritt att använda.

Två olika nät riskerar att störa varandra om de sätts upp så nära att deras radiovågor överlappar varandra. Detta kan orsakas av att frekvensbandet är fritt, då det inte finns någon kontroll över var olika operatörer sätter upp sina nät. Dessutom anser en tekniskchef att dålig frekvensplanering kan orsaka problem som t.ex. låg prestanda och många kollisioner.

En docent tillägger att det kan bli kostsamt med utrustning och avgifter till fastighetsägare.

4.3.2 Vilka risker för användaren finns det, t.ex. strålning?

Här är experterna helt överens att strålningen inte innebär någon hälsorisk. De menar att strålning på så låga effekter inte påverkar användaren. Dessutom så hålls datorn längre från kroppen än vad som är fallet med t.ex. mobiltelefonen.

4.3.3 Är problemen vad gäller säkerheten lösta?

När det gäller säkerheten anser samtliga att problemen är lösta eller går att lösa tillsammans med t.ex. VPN.⁹⁴ En konsult svarade att idag man snarare går runt problemen med hjälp av t.ex. SSH tunnlar ovanpå radiolanet, än löser dem.

4.3.4 Kommer 3G tekniken att innebära stora förändringar?

När det gäller frågan om 3G kommer att innebära stora förändringar så råder det olika uppfattningar om detta. Några anser att 3G och WLAN konkurrerar inom samma användningsområde, medan en tekniskchef t.ex. anser att hotspots kommer att fungera som ett bra och kostnadseffektivt komplement på platser där man behöver hög bandbredd till ett acceptabelt pris.

Enligt en expert på Swedia så kan 3G integreras med WLAN. Detta innebär att det är möjligt för användaren att flytta sig mellan en hotspot och ett 3G nät utan att det märks.

⁹⁴ Se avsnitt 2.3.2.4 VPN

4.3.5 Hur tror du att framtiden ser ut för trådlös uppkoppling?

När det gäller framtiden så tror en expert på Swedia att mobiltelefonen kommer att användas för information, bokningar, bankaffärer mm medan datorn används när man har behov av tangentbord och stor skärm.

En docent ser ljus på framtiden om priset på tjänsten och terminaler kan hållas på en låg nivå.

En tekniskchef hoppas att det kommer att erbjudas tjänster som fungerar över olika tekniker, kunden ska kunna gå mellan olika nät som baseras på olika tekniker, t.ex. WLAN och 3G, och ändå vara uppkopplad och utan att märka att det skett ett byte av nät.

4.3.5 Egna reflektioner

När det gäller egna reflektioner så är det bara experten från Swedia som har valt att skriva något. Respondenten menar att:

”Kombinationen Hot-spots WLAN med 3G (4G!!) är framtiden. Säkerhetsproblematiken kommer att vara viktigare än bandbredden man behöver. Bild och video blir allt vanligare i kombination med telefoni”.

4.4 Intervju med en anställd vid Telia Homerun

Vi har valt att med egna ord presentera delar ur intervjun och endast de delar som vi anser vara viktiga och relevanta för frågeställningen. Under intervjun fick vi kunskap om hur Telia Homeruns tjänst fungerar. Respondenten berättade att det är de som placerar ut den tekniska utrustningen hos samarbetspartnern. Eftersom det är Telia Homerun som står för investeringsrisken så är det de som tar hela intäkten.

Vidare fick vi veta att Telia Homerun är den klart största operatören med drygt 600 hotspots runt om i Norden. Dessutom söker Telia Homerun hela tiden efter samarbetspartner världen över, detta för att deras kunder ska kunna utnyttja andra operatörers nät vid utlandsvistelse. För att ytterligare höja service nivån gentemot kunderna så har Telia Homerun möjlighet att skapa tillfälliga hotspots, detta har exempelvis gjorts i samband med svenska rallyt. För att skapa dessa tillfälliga hotspots försöker de i första hand utnyttja redan befintlig anslutning i närheten, finns det ingen att tillgå används satellituppkoppling.

Vid frågan om tjänsten är lönsam fick vi svaret att det inte var respondentens bord.

Den anställda berättade vidare att det som på sikt kan störa utbyggnaden av tjänsten är att de fria frekvenserna blir allt mer upptagna. Idag behövs inget tillstånd att bygga trådlöst så länge man håller sig inom det tillåtna frekvensbandet. Detta innebär också att om t.ex. en konkurrent bygger en hotspot för nära så riskerar näten att störa varandra. Dessutom absorberar t.ex. människor och väggar radiosignaler vilket innebär sänkt hastighet, om än

marginellt. Mikrovågsugnar använder samma frekvensområde och stör därför radiovågorna, det gör däremot inte mobiltelefoner.

Respondenten anser att 3G inte utgör något direkt hot eftersom WLAN fungerar utan några större problem.

4.5 Intervju med en vd för ett hotell på Lidingö

Här har precis som i fallet i föregående avsnitt valt att med egna ord presentera valda delar av intervjun.

Under samtalet med personen i fråga fick vi veta att det är i samarbete med Wirellessbolaget som tjänsten satts upp. I det här fallet är det hotellet som står för de tekniska investeringarna och installationerna. Därför tar de också större delen av de intäkter som tjänsten genererar. Eftersom det är hotellet som står för alla investeringar, så kan de själva dra nytta av det trådlösa nätverket, de har enligt respondenten t.ex. höjt säkerheten genom att koppla lås och larm till nätverket.

Vi får också berättat för oss att det är genom att kunna erbjuda gästerna konferensrum med trådlös uppkoppling som gör tjänsten lönsam. Till affärsresenärer, som tjänsten till stora delar är tänkt att rikta sig mot, säljer de bara några enstaka endagarskort

När det gäller tekniken berättar respondenten att de inte haft några som helst problem med att få den att fungera, nätverket har aldrig legat nere.

4.6 E-postintervju med en tekniker på Telia Homerun

Eftersom det var få frågor och relativt korta svar har vi valt att redovisa e-brevet exakt i den form som vi fick det

Vilka är de vanligaste problemen vid installation?

Det kan variera lite beroende på vilket märke på WLAN kort men det är oftast just att få drivrutinen att fungera. Nyare versioner av operativsystem och drivrutiner ger betydligt lättare installation.

*Vi har intervjuat användare som har upplevt det stressande att använda trådlösuppkoppling pga. att tekniken inte fungerat bra (ständiga avbrott)
Har ni någon erfarenhet av liknande problem?*

Jag vet inte om ni med trådlös uppkoppling bara menar WLAN eller även Bluetooth och GSM/GPRS men vår erfarenhet är att när kunden har lyckats med installationen av sitt PC-kort för WLAN så fungerar användandet mycket bra. WLAN är helt annan teknik och därmed inte lika känslig för nedkoppling som t.ex. GSM.

Om ni har haft liknande problem, varför uppstår de och vad gör ni för att lösa problemen?

Svar: I dom fall liknande problem dyker upp är det vanligtvis hos dom som ska installera

sitt WLAN kort för första gången och befinner sig på en hotspot. Dom hjälper vi med telefonsupport och täckningsinformation. Vår ambition är att kunden snabbt och lätt ska kunna slutföra sitt arbete på t.ex. flygplatsen och därmed motarbeta stress (ge mer fritid).

Hur har ni löst säkerheten?

Svar: Eftersom tjänsten är publik kan vi inte bygga in säkerhet i form av kryptering o.s.v. utan säkerheten för kunden löses genom att kunden kan använda VPN och personlig brandvägg i sin PC när det finns behov av detta. Själva radiogränssnittet är alltså öppet för alla.

Kommer 3G att innebära några större förändringar i framtiden?

Som vi ser det konkurrerar inte WLAN och 3G med varandra utan kompletterar varandra. 3G når inte dom hastigheter som WLAN uppnår och WLAN når inte den täckningen som 3G (och gsm) erbjuder. Vi ser inte att 3G innebär några större förändringar för WLAN just nu.

5 Slutsatser och diskussion

5.1 Analys av privatmarknaden

Idag är inte hotspots i första hand avsett för privatmarknaden. Någon marknadsföring har inte genomförts för att öka medvetenhet hos allmänheten. I dagsläget så är kännedomen om tjänsten bland privatpersoner liten. Nästan hälften av de studenter som vi frågat känner inte till att tjänsten existerar.⁹⁵ Antalet hade sannolikt blivit ännu högre om vi hade skickat ut enkäten till en bredare allmänhet. De ännu få operatörer som erbjuder hotspots har inte varit speciellt intresserade av privatmarknaden även om det nu kan skönjas en liten förändring. Default City, en svensk operatör, har idag åtta publika hotspots i Stockholm men planerar att sätta upp 15 nya zoner per månad den närmsta tiden för att ha ca 60 platser med trådlös uppkoppling innan sommaren är slut. Huvuddelen av hotspoten kommer att finnas på caféer i Stockholms innerstad.⁹⁶

Många av de företag som erbjuder tjänster inom Internet och mobiltelefoni har inte varit beredda att satsa på den nya tjänsten. Om operatörerna ändrar sig och vill börja satsa på privatmarknaden måste de göra tjänsten känd. Behovet kan sedan skapas genom en omfattande marknadsföring där tjänstens fördelar presenteras.

I vår undersökning har de privatpersoner som svarat att de känner till hotspots uppgett teknik, säkerhet, behov och pris som de viktigaste faktorerna för tjänstens framtid⁹⁷. När det gäller teknik och säkerhet så får vi anse att dessa problem är lösta. Det visar också svaren från vår expertenkät. När det gäller behov och pris så är det mer svårbedömt eftersom tjänsten i huvudsak riktar sig till företagen. Priset verkar vara en viktigare faktor

⁹⁵ Figur 7.1 i bilaga.

⁹⁶ DefaultCity URL <http://defaultcity.net/>

⁹⁷ Figur 7.6 I bilaga.

för den privata användningen än för företag. Det gäller för operatören att erbjuda tjänster som användaren är beredd att betala för och se till att priset är rimligt. Bland de som angav att de använt tjänsten är de flesta nöjda och uppger att de kommer att fortsätta att använda den.⁹⁸

Vi anser att den privata marknaden är värd att satsas på, den har många tänkbara kunder. Dessutom kan den bidra med att öka tjänstens möjligheter på företagsmarknaden. Om privatpersoner vänjer sig vid trådlösa tjänster så tar de med sig sina erfarenheter till arbetslivet. Där de vill kunna utnyttja liknande tjänster för jobbets räkning.

När det gäller privatmarknaden så är hotspots också beroende av priset på bärbara datorer, nätverkskort mm. De flesta har stationära datorer hemma och det ska mycket till innan de är villiga att köpa ytterligare en dator. Ett alternativ här är s.k. surfbrädor, små billiga datorer som i första hand är avsedda för Internettjänster.

5.2 Analys av företagsmarknaden

Idag riktar sig tjänsten hotspots nästan uteslutande till företagsmarknaden. För att kunna göra en rimlig bedömning av tjänstens framtid måste vi väga in en rad olika faktorer, där vissa är viktigare än andra.

Tidigare har det funnits problem vad gäller säkerhet och standard som har upplevts som begränsningar för hotspotens utveckling. Nu när tekniken har fått en standard som fungerar på ett relativt bra sätt och problemen med säkerheten snart verkar vara lösta så ökar naturligtvis hotspotens attraktionskraft. Speciellt för de företag som idag kanske har ett behov av tjänsten men som framförallt på grund av problemen med säkerheten varit tveksamma att använda den. Vår enkätundersökning visade att de flesta experter anser att problemen med säkerheten är lösta eller åtminstone går att lösa genom att gå runt dem. När det gäller företagen så uppgav ungefär 15 % att de inte använder tjänsten på grund av att de inte anser att den är tillräckligt säker.⁹⁹ Det gäller här för operatörerna att förmedla experternas synpunkter till företagen och visa att det går att utnyttja tjänsten på ett säkert sätt. Det finns även andra typer av risker än den som handlar om säkerhet att ta hänsyn till. I vår enkätundersökning till experterna undrade vi om det finns några risker vad gäller strålning för användaren. Samtliga var här överens om att den inte är farlig. Även om de inte grundade sina antaganden på vetenskapliga undersökningar, var de ändå rätt säkra på och överens om att strålningen inte är farlig för användaren. Därför går det att undvika en debatt av samma sort som pågår om mobiltelefonernas strålning.¹⁰⁰

När det gäller de tidiga problemen med att komponenter från olika tillverkare inte är kompatibla med varandra verkar också vara lösta genom införandet av WiFi standarden.

När det gäller priset så måste detta vägas mot vilken affärsnytta företaget får genom att utnyttja hotspots. Om tjänsten innebär att företagen effektivt kan utnyttja väntetider vid resor, ha nytta av konferensrum med trådlös uppkoppling osv. så är de antagligen också

⁹⁸ Figur 7.5 I bilaga.

⁹⁹ Se avsnitt 4.2.3.

¹⁰⁰ Se avsnitt 4.3.2

beredda att betala för tjänsten. I vår undersökning är det inget företag som uppger att priset är ett hot mot hotspots. Vi vågar därför dra den slutsatsen att de inte tycker att priset är för högt. Men kostnaden måste också ses i ett bredare perspektiv, för att kunna utnyttja hotspots så måste företagen kanske också investera i bland annat WLAN kort och nya datorer. För större företag så innebär kanske investeringarna inga större kostnader men om företagen är mindre så måhända är de mer tveksamma till investeringarna.

Naturligtvis är det inte alla typer av företag som har nytta av tjänsten men många av de större företagen med internationell prägel har ofta behov av resor i tjänsten. Därför kan de också tänkas ha nytta av hotspots. Med tanke på att dessa företag är många och att de i regel har ett stort antal anställda så är den potentiella marknaden för hotspots stor. I vår enkätundersökning svarade hälften av företagen att de inte anser sig ha behov av hotspots, men siffran kan diskuteras eftersom många av de svarande företagen var små databolag.¹⁰¹ Om antalet företag, som är större och framförallt mer globala, hade varit fler så hade förmodligen resultatet blivit ett annat.

För att öka hotspotens attraktionskraft och framtidsutsikter måste företagen uppmärksammas på att tjänsten finns. I vår undersökning svarade 41 % av företagen att de inte känner till tjänsten.¹⁰² När det gäller de företag som utnyttjar tjänsten så är samtliga nöjda. De ansåg att hotspots framförallt leder till högre flexibilitet.¹⁰³ Samtliga företag anger också att de nöjda eller till och med mycket nöjda med kvaliteten. Flexibiliteten ökar ytterligare med så kallade roamingavtal. Detta innebär att operatörer har avtal om att kunderna kan använda sina konton i varandras nät. Det är viktigt att globala företag kan utnyttja nät i olika länder utan att behöva vara kund hos olika operatörer.

För att kunna göra en rimlig bedömning om framtiden måste vi också ta hänsyn till de problem som kan uppstå vid uppförandet av trådlösa nätverk. Enligt svaren från vår expertenkät är det framförallt två faktorer som orsakar problem, störning och att frekvensbandet är fritt. Risken finns att två olika nät sätts upp för nära och därför stör varandra.¹⁰⁴ Vid vår e-post intervju med en tekniker så uppstår enligt honom de största problemen när kunden för första gången ska koppla upp sig. Det gäller framförallt installation av WLAN kort och frågor angående abonnemang. Vid vår intervju med en vd för ett hotell så berättade han att de aldrig har haft problem med tekniken.

När det gäller om 3G tekniken är ett hot eller inte så går åsikter isär. En del experter ser 3G som en konkurrent till WLAN, medan andra anser att de kommer att användas till olika typer av tjänster och att de därför inte konkurrera med varandra. En annan expert berättade att de två teknikerna går att integrera med varandra, detta innebär att det är möjligt att röra sig mellan 3G nät och hotspots utan att det märks.¹⁰⁵

¹⁰¹ Se avsnitt 4.2.3

¹⁰² Figur 7.8 i bilaga

¹⁰³ Se avsnitt 4.2.6

¹⁰⁴ Se avsnitt 4.3

¹⁰⁵ Ibid.

Ett företag anger att orsaken till att de inte utnyttjar hotspots är de deras ekonomi inte tillåter nya investeringar. Detta är en viktig faktor när det gäller hotspotens framtid. När en ny tjänst håller på att etableras är det viktigt att de företag som är tänkta att använda den har det ekonomiska utrymmet. Idag är det ekonomiska klimatet rätt kärvt för de flesta företag i Sverige, detta är ett klart hot mot hotspoten. Det spelar ingen roll hur bra en produkt eller tjänst anses vara, för om ingen är villig att investera i den så har den ingen framtid.

5.3 Hur utbredd är användningen av hotspots idag?

När det gäller hotspotens användning så är det svårt att hitta uppgifter om hur många som utnyttjar tjänsten idag. Men när det gäller antalet hotspots så har Telia Homerun ungefär 410 i Sverige¹⁰⁶, Powernet ca 32¹⁰⁷ och DefaultCity 15, de flesta i Stockholms innerstad.¹⁰⁸ När det gäller Wirelessbolaget så finns det i dagsläget inga uppgifter på deras webbsida om hur många hotspots de har.¹⁰⁹

5.4 Hur ser framtiden ut för hotspots?

När det gäller att förutspå den framtida användningen så är det naturligtvis svårt. Det är många faktorer som ska vägas in för att kunna göra en rimlig bedömning. Det är viktigt att sätta ihop de olika delarna till en helhet som sedan kan bedömas.

För att kunna göra en så tillförlitlig bedömning som möjligt måste man känna till vilka problem och lösningar som finns för teknik och säkerhet. Priset måste vägas mot affärsnyttan men det kanske allra viktigaste är att användarna måste anse att de har ett behov av tjänsten.

Sammantaget anser vi att framtiden ser ljus ut för tjänsten. Tekniken och säkerheten fungerar idag på ett acceptabelt sätt, det finns en stor potentiell marknad för tjänsten. Det gäller dock för operatörerna att marknadsföra den bättre. De företag som använder sig av hotspots idag är, enligt vår undersökning, alla nöjda. De verkar inte heller tycka att priset för tjänsten är för högt. När det gäller 3G så ser vi den inte som en konkurrerande teknik utan snarare som ett komplement. Dessutom kommer hotspots kunna dra nytta av marknadsföringen av 3G. Den kommer innebära en fokusering på tjänster som är trådlösa.

När det gäller företagens ekonomi så anser vi att företagen kommer att inse att hotspots är en bra investering som på sikt är lönsam, trots att det allmänna ekonomiska läget idag är ansträngt. Därför kommer de ändå att våga satsa på den.

I vår enkät till experterna så fick vi till svar på frågan om hur experterna ser på hotspotens framtid att den är strålande. Detta sammanfattar vår bedömning av tjänstens

¹⁰⁶ Telia Homerun webbsida.

¹⁰⁷ Powernet webbsida.

¹⁰⁸ DefaultCity Webbsida.

¹⁰⁹ Wirelessbolaget webbsida

framtid på ett bra sätt. Vi tror även att tjänsten snart kommer att bli attraktiv även för privatmarknaden. Dagens ungdom är redan idag tack vare mobiltelefonen vana vid att vara trådlösa.

5.5 Diskussion

När vi började söka efter information som skulle ligga till grund för vår uppsats upptäckte vi att det fanns mycket litteratur om tekniken och själva säkerheten, men nästan ingen angående tjänsten hotspots.

För att skapa ett underlag sammanställde vi därför enkäter som vi skickade ut till olika typer av respondenter. I efterhand anser vi att frågorna kanske kunde ha formulerats på ett annorlunda sätt. Vissa av frågorna i enkäterna kunde tolkas på ett annat sätt än vad som var meningen och på så sätt delvis täcka in samma område. Detta gällde samtliga enkäter

Visserligen är det utmanande att undersöka ett område som är så nytt, men den stora nackdelen är att det inte finns liknande undersökningar att jämföra resultaten med. Det blir därför svårare att bedöma riktigheten i resultaten.

När det gäller företagsenkäten så kontaktade vi delvis fel slags företag. Eftersom tekniken och tjänsten är relativt ny så ansåg vi att dataföretag borde ha kunskap eller i alla fall kännedom om hotspot, antingen som användare eller som tillverkare av komponenter. Detta resonemang höll dock inte. I efterhand insåg vi att enkäten borde ha riktats mot företag som är större och av mer internationell karaktär. Företag med internationell prägel har mycket folk i rörelse. De anställda reser ofta och skulle därför enligt oss kunna dra nytta av hotspots.

Om vi hade haft mer tid på oss att genomföra undersökningen så hade vi antagligen fått ett delvis annorlunda resultat. Då hade möjligheten att hitta ett bättre urval av respondenter ökat. Dessutom anser vi att antalet företag som svarat på vår enkät är för få. Vi anser ändå att materialet är tillräckligt tillförlitligt för att kunna göra en rimlig bedömning om framtiden. Eftersom vi inte har funnit liknande undersökningar så kan vårt arbete anses vara intressant för företag som funderar på att utnyttja tjänsten och för operatörer som då kan få en uppfattning om vilka krav användarna ställer på tjänsten.

Det skulle vara intressant att genomföra en liknande undersökning om ett år och se om resultatet skulle bli samma. Med stor sannolikhet hade det blivit annorlunda. Detta grundar vi på att användningen av hotspots antagligen kommer att vara mer utbredd.

6 Litteraturförteckning

6.1 Böcker

Barnes, Christian. Hack proofing your wireless network. Rockland, MA: Syngress Publishing, 2002.

Flickenger, Rob. Wireless community networks. O'Reilly, 2002.

Hedemalm, Gunvald. Nätverk och kommunikation från grunden(5.e upplagan). Sundbyberg : Pagina Förlags AB, 2001

Lindberg, Håkan. Trådlösa nätverk - WLAN, WEP och Wi-Fi. Lund: Studentlitteratur, 2002.

Lundahl Ulf och Per-Hugo Skärvad. (3: e upplagan), Utredningsmetodik för samhällsvetare och ekonomer. Lund: Studentlitteratur, 1999.

Nordlund Ola och Sten Rönnerberg. Att forska i utbildning, vård och samhälle –en introduktion. Lund: Studentlitteratur, 1984.

Wheat Jeffrey, Randy Hiser, Tucker Jackie and Alicia Neely. Designing a Wireless Network. Rockland, MA: Syngress Publishing, 2001

6.2 Internet

Carlsson, Tomas. ”Bättre säkerhet krävs när trådlöst växer”. *Ny Teknik*, (2003-04-24). [www dokument]. URL http://www.nyteknik.se/pub/ipsart.asp?art_id=28013 /senast åtkomst 20030519

Tom's Hard Newsletter. [www dokument]. URL <http://www6.tomshardware.com/network> /senast åtkomst 20030516

Hiperlan. [www dokument]. URL <http://www.hiperlan2.com/> /senast åtkomst 20030519

Kaminski, Chri. [www dokument]. URL <http://www.homenethelp.com/web/explain/about-homerf-2asp> Senast åtkomst 20030515

Sylvan, Mats. ”Säkerhet i trådlösa nätverk”. [www dokument]. URL <http://www.symbol.com> / senast åtkomst 20030519

Ryberg, Jonas ”Fler surfzoner i Stockholm”. *Ny Teknik*, (2003-05-9). [www dokument]. URL http://www.nyteknik.se/pub/ipsart.asp?art_id=28328 /senast åtkomst 20030519

Waryas, Keith, “Hotspots: The Next Battlefield for Wireless Connectivity”,

(2003 Mars), [www dokument].

URL <http://www.idcresearch.com/getdoc.jhtml?containerId=VWP000159>
/senast åtkomst 20030519

Encyclopedia Intranetica, ”VPN - Virtuella Privata Nätverk”, (1999). [www dokument].
<http://www.webway.se/intranetica/vpn/20030522> /senast åtkomst 20030519

Ahlbom, Helen. ”Telia Sonera tvärbromsar”. *Ny Teknik*, (2003 04 16). [www dokument].
URL http://www.nyteknik.se/skrivUt.asp?art_id=27893 / senast åtkomst 20030519

IEEE [www dokument] URL <http://www.ieee.org> /senast åtkomst 20030519

Trådlösa Lan. [www dokument] URL <http://www.teldok.org/pdf/info19.pdf> /senast
åtkomst 20030519

IEEE_802.11b. [www dokument]

URL http://susning.nu/Tr%e5dl%f6sa_n%e4t / senast åtkomst 20030519

Andersson Göte. ”Ny internationell reglering öppnar dörren för ny telekomexpansion”,
TELDOK Rapport 144, [www dokument], URL
<http://www.teldok.org/blurbs/blurbl144.htm> /senast åtkomst 20030519

Bo, Nordlin. ”Det är kört för Hiperlan.” *Computer Sweden*, (2002 03 30). [www
dokument] URL <http://computersweden.idg.se/text/020330-CSD1> /senast åtkomst
20030519

Richnäs, Mikael. ”Snabbare WLAN nära”. *Computer Sweden*, (2002 04 26). [www
dokument] URL <http://www.computersweden.idg.se/text/020426-cs7> /senast åtkomst
20030519

Bengtson, Jörgen. ”Bredband och bandbredd”, (2003-05-16), [www dokument] URL
http://www.viafutura.nu/bredband_banbredd.html /senast åtkomst 20030519

HAYSTACK® THE PHYSICS OF WAVES ,(2003-05-15), [www dokument]. URL
<http://web.haystack.mit.edu/pcr/spaceweather/webpagephysicsofwaves.html> /senast
åtkomst 20030519

Ahlberg, Jonas. ”Trådlös kommunikation” ,(1998-2003), [www dokument] URL
<http://www.jonasweb.nu/datorn/network/tradlost.html#2> /senast åtkomst 20030519

HomeRF,(2003-05-20), [www dokument]. URL
<http://80211-planet.webopedia.com/TERM/h/HomeRF.html> /senast åtkomst 200305124

University of Rostock [www dokument] URL
<http://wlan.informatik.uni-rostock.de/en/anbieter/index.html> /senast åtkomst 200305124

Allberg, Jonas. ”Trådlös kommunikation”,(2003),[www dokument].
URL www.jonasweb.nu/datorn/network/tradlost.html /senast åtkomst 20030523

Radiant®, “An analysis of the coexistence of mesh networks with FSS in the 5.8 GHz band”, [www dokument]. URL
<http://www.radio.gov.uk/topics/mobiledata/wlan/sharing/wag-sharing-03-19.doc>
/senast åtkomst 20030523

Rutfors, Tomas. ”Grunder i Antennteorin”, [www dokument] URL <http://www.proant.se/>
/senast åtkomst 20030523

Nisson, Karl-Åke. ”WLAN Det trådlösa Nätverk”,(2000-05-04), [www dokument].
URL <http://www.karl-ake.com/faq/data/WLAN.pdf> /senast åtkomst 20030523

Söderberg, David. ”Antennvins”, (2002-01-10), [www dokument].
http://www.qsl.net/sm7vkr/pub/antenn/antenn-teori/antenn-teori_utskrifts-version.htm
/senast åtkomst 20030523

Webbsida för Powernet,2003-04-29,[www dokument]. URL
<http://www.powernet.se/main.asp?id=start> /senast åtkomst 20030526

Telia Homeruns webbsida. ,[www dokument]. URL
http://www.homerun.telia.com/swe/about/about_map.asp /senast åtkomst 20030526

Wirelessbolaget, [www dokument]. URL <http://www.wirelessbolaget.com/>
/senast åtkomst 20030526

DefaultCity ,[www dokument]. URL <http://defaultcity.net/> /senast åtkomst 20030526

Pc för alla/Ordbok., (2003-05-20),[www dokument]. URL
<http://pcforall.idg.se/tjanster/dataordboken/> /senast åtkomst 20030526

Ahlberg Jonas och Botters A, ”Kabeltyper och andra överföringsmedia”, (1998-2003),
[www dokument]. URL <http://www.jonasweb.nu/datorn/network/kabel.html#6> /senast
åtkomst 20030526

Norgren, Mats. ”Kvantitativa och Kvalitativa metoder”, (1999-09-04), [www dokument].
URL metoder http://home.swipnet.se/~w-90687/usability/validitet_better.htm
/senast åtkomst 20030526

Svidèn, Henrik. ”Visst går det att tjäna pengar på hotspots, *Computer Sweden*, ”,(2002-06-27), [www dokument]. URL http://computersweden.idg.se/ArticlePages/200206/26/20020626164610_IDG.se_CS1821/20020626164610_IDG.se_CS1821.dbp.asp
/senast åtkomst 20030526

Webbsida, [www dokument], URL http://susning.nu/Tr%e5dl%f6sa_n%e4t

/senast åtkomst 20030526

Gunnarsson, Ronny. ”Forskningsansats- kvalitativt eller kvantitativt perspektiv?”, (2002-12-13),[www dokument]. URL <http://www.infovoice.se/fou/bok/10000002.htm>
/senast åtkomst 20030526

Fleishman.”New Wireless Standards Challenge 802.11b”, (2001 08 06).
[www dokument].
URL <http://www.oreillynet.com/pub/a/wireless/2001/05/08/standards.html>
/ senast åtkomst 20030519

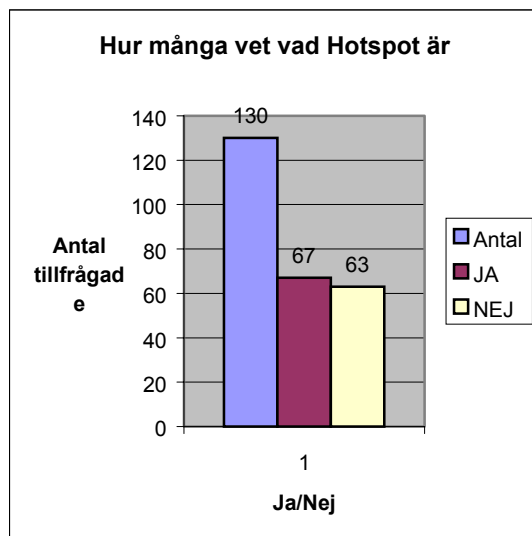
6.3 Tidningsartiklar

Olsson, Fredrik. ”Allt du ska veta om WLAN”, *Datormagasin* nr4 (2003)

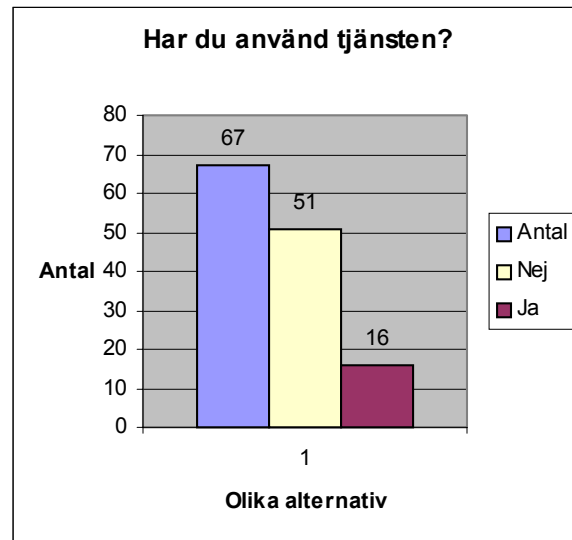
7 Bilagor

7.1 Diagram

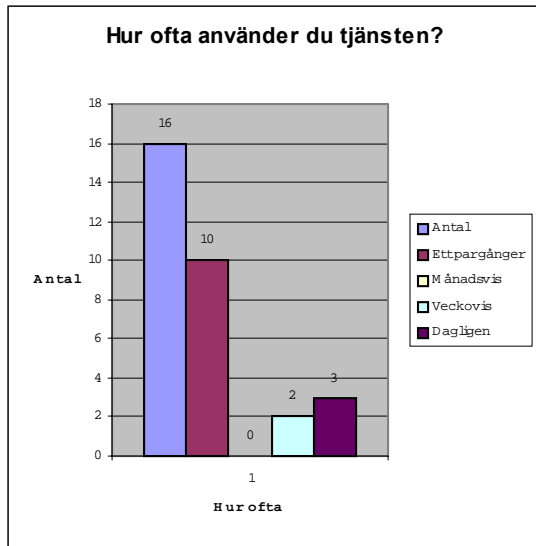
7.1.1 Sammanställning av svaren från enkäten till privatpersoner.



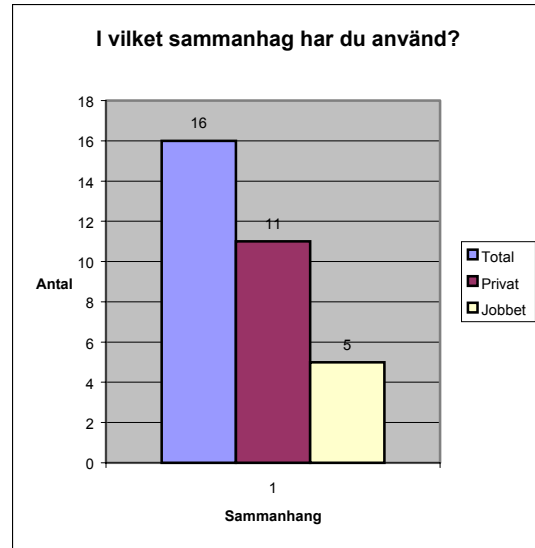
Figur 7.1



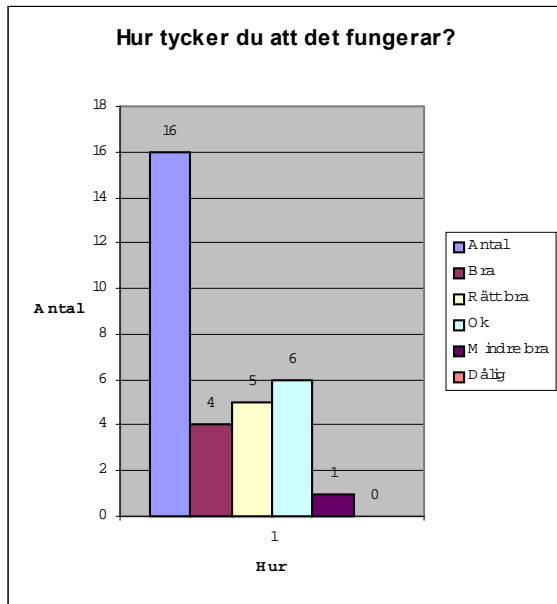
Figur 7.2



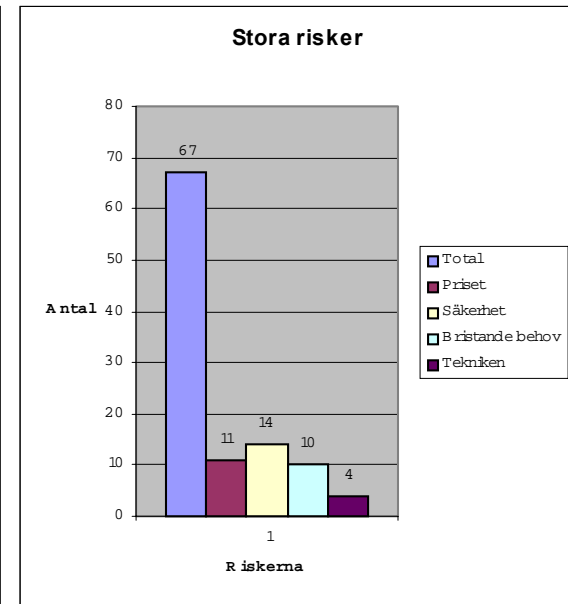
Figur 7.3



Figur 7.4



Figur 7.5

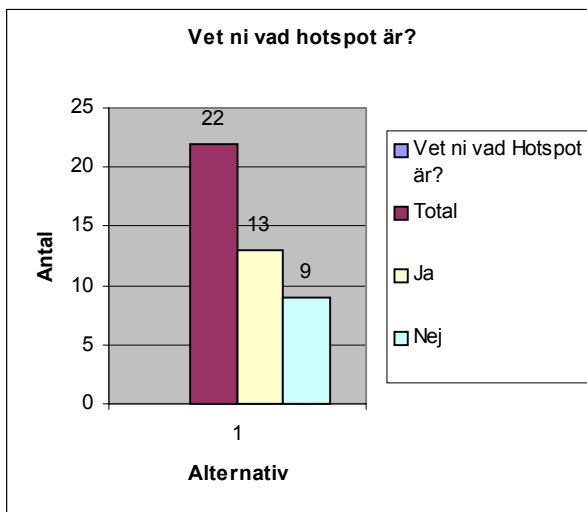


Figur 7.6



Figur 7.7

7.1.2 Sammanställning av svaren från enkäten riktad till företag



Figur7.8

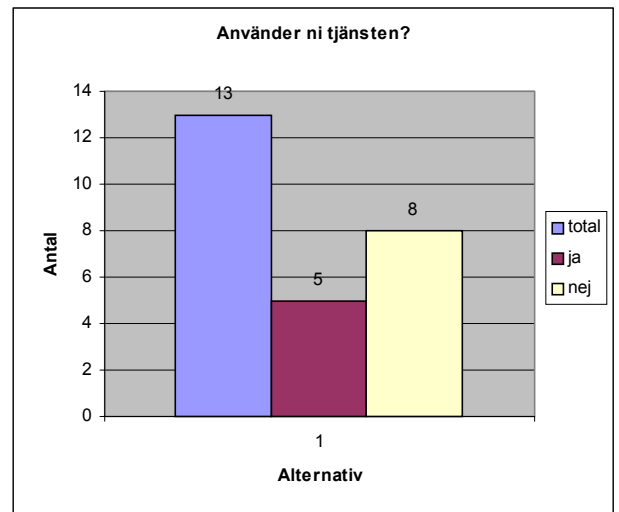
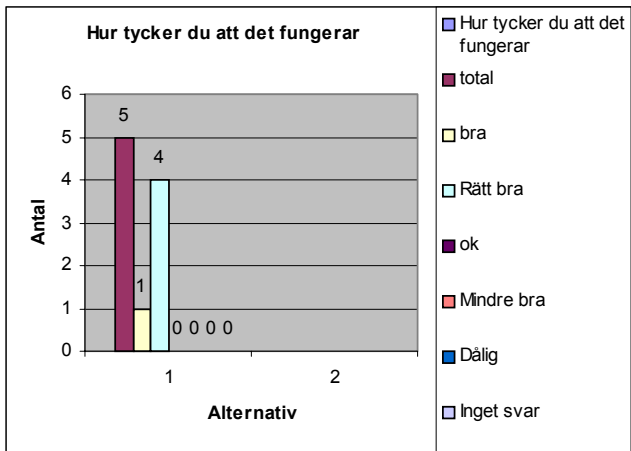
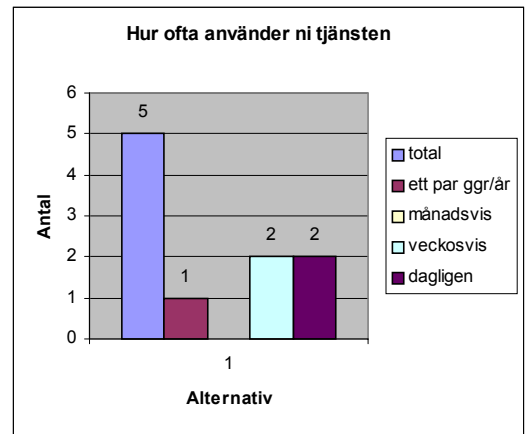


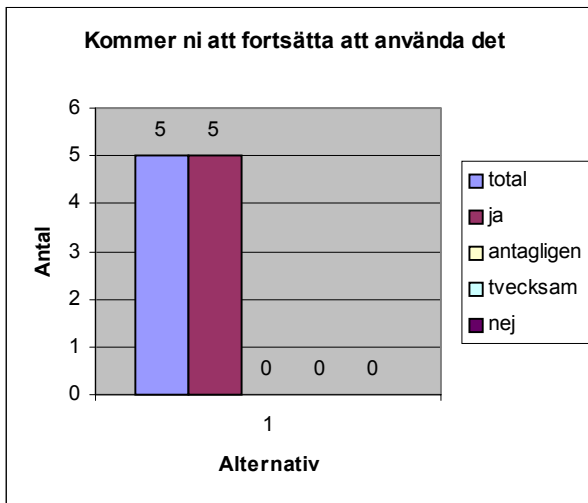
Figure 7.9



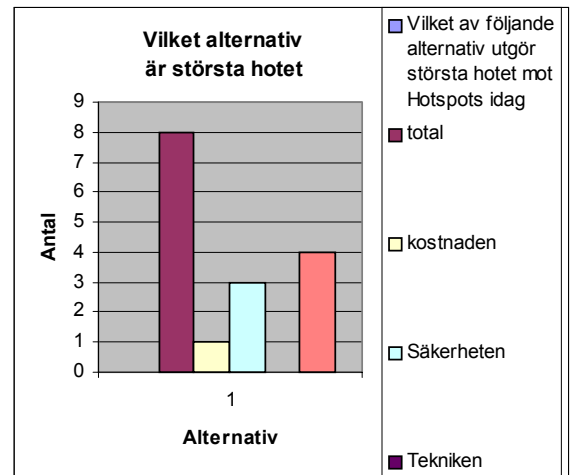
Figur 7.10



Figur 7.11



Figur 7.12



Figur 7.13

7.2 Enkät

Frågor om Hotspots / trådlösuppkoppling

Fråga 1 (formuläret består av ...)

Sysselsättning:

Fråga 2

Vet du vad Hotspots är? Ja Nej

Fråga 3

Har du använt det? Ja Nej

Fråga 4

I vilket sammanhang har du använt det? Jobbet Privat

Fråga 5

Om du använt det i jobbet. Hur upplever du det? ökar/minskar stressen? Hur påverkas den sociala biten av att hela tiden kunna jobba på resorna? Skriv gärna egna reflektioner

Fråga 6

Hur tycker du att det fungerar? Bra Rätt bra Ok Mindre bra Dåligt

Fråga 7

Hur ofta använder/har du använt tjänsten? Ett par ggr Månadsvis Veckovis Dagligen

Fråga 8

Kommer du att fortsätta att använda det? Ja Antagligen Tveksam Nej

Fråga 9

Vilket av följande alternativ utgör största hotet mot Hotspots idag? Priset Säkerheten Tekniken Bristande

Fråga 10

Om ni har övriga synpunkter, skriv dem gärna här?

Frågor om Hotspots / trådlösuppkoppling

(formuläret består av 11 frågor)

Företagetsnamn:

Fråga 1

Vet ni vad Hotspots är?

Ja Nej

Fråga 2

Använder ert företag tjänsten ?

Ja Nej

Fråga 3

Om ni inte använder Hostspots. Varför inte? Vad skulle krävas för att ni skulle ändra uppfattning?

Fråga 4

I vilket sammanhang använder ni det? För affärsresenärer? Har egen trådlös uppkoppling i tex konferensrum ?...

Fråga 5

Hur uppfattas tjänsten? ökar/minskar stressen? Hur påverkas den sociala biten av att hela tiden kunna jobba på resorna?...

Fråga 6

Vilka fördelar ger tjänsten ert företag?

Fråga 7

Hur tycker ni att det fungerar?

Bra Rätt bra Ok Mindre bra Dåligt

Fråga 8

Hur ofta använder ni tjänsten?

Ett par ggr/år Månadsvis Veckovis Dagligen

Fråga 9

Kommer ni att fortsätta att använda det?

Ja Antagligen Tveksam Nej

Fråga 10

Vilket av följande alternativ utgör största hotet mot Hotspots idag?

Kostnaden Säkerheten Tekniken Bristande behov

Fråga 11

Om ni har övriga synpunkter, skriv dem gärna här?

Frågor om Hotspots / trådlösuppkoppling

Fråga 1

(formuläret består av 7 frågor)

Titel:

Fråga 2

Vilka problem kan uppstå vid uppförandet av ett trådlösnät ?

Fråga 3

Vilka risker för användaren finns det, tex strålning ?

Fråga 4

Är problemen vad gäller säkerheten lösta?

Fråga 5

Kommer 3G tekniken att innebära stora förändringar jämfört med idag?

Fråga 6

Hur tror du att framtiden ser ut för trådlös uppkoppling?

Fråga 7

Egna reflektioner:

7.3 Telefonintervju med en anställd på Telia Homerun

Genomförd torsdagen den 24: e april 2003

Jag började intervjun med att berätta att vår fokusering på examensarbetet skall vara hotspotens utbredning idag och hur dess framtid ser ut.

Den anställda började sedan fritt att berätta om Telia Homeruns verksamhet. Idag har Telia Homerun drygt 600 hotspots i norden och är så gott som ensam på den nordiska marknaden. Det finns enligt den anställda ingen annan operatör som erbjuder en liknande tjänst.

När det gäller efterfrågan så tror han att den endast kommer att öka marginellt eftersom Telia Homerun redan har ingått kontrakt med flera av de stora företagen som t.ex. SAS, större hotell kedjor osv. Efterfrågan här menas inte användningen av själva tjänsten utan antalet samarbetspartner, hos vilka Telia Homerun har installerat tjänsten.

Vidare berättade respondenten att i början var verksamheten till stor del uppsökande dvs. det var Telia Homerun som aktivt tog kontakt med företagen för att få tillåtelse att placera sin utrustning där. Respondenten berättade att det är Telia Homerun som placerar ut den tekniska utrustningen hos samarbetspartnern. Eftersom det är Telia Homerun som står för investeringsrisken så är det de som tar hela intäkten. Vinsten för de samarbetande företagen består av PR. De kan locka till sig kunder genom att kunna erbjuda kunder trådlös uppkoppling

Enligt respondenten så börjar Telia Homerun att se tendenser till att företagen idag allt mer aktivt börjar ta kontakt med Telia istället för tvärtom, vilket var fallet tidigare. Inom en snar framtid hoppas de att företagen också ska vara villiga att betala för att få Telia Homeruns utrustning utplacerad hos sig. Med tanke på att Telia Homerun har ungefär 600 hotspots i norden så skulle det innebära efterlängtad tillskott i kassan.

När frågan om hur lönsam tjänsten är idag kom på tal så svarade den anställda undvikande att det inte är hans ”bord”.

För att göra tjänsten mer attraktiv så försöker Telia Homerun hela tiden ingå roaming avtal med motsvarande operatörer i Europa och USA. Med roaming menas att operatörer avtalar med varandra att kunderna ska kunna använda sitt abonnemang i varandras nät. De flesta företag som Telia Homerun samarbetar med finns i Norden eller Europa. I USA finns det problem med att marknaden i branschen är turbulent, företag köper andra eller köps själva upp. Telia Homerun strävar efter stabila och långsiktliga samarbetspartner. Marknaden i USA består mest av små lokala operatörer.

Idag satsar, enligt respondenten, Telia Homerun endast på företagsmarknaden men det kan ändras fort om den privata marknaden på allvar börjar efterfråga tjänsten.

Vi fortsätter med att fråga om i vilken utsträckning tjänsten använd och får till svar att utnyttjandet av tjänsten varierar rätt mycket från månad till månad beroende på t.ex. om det har varit stora arrangemang. Tydlig uppgång märks vid stora mässor, Gothenburgs Horse Show osv. Telia Homerun har möjlighet att tillfälligt bygga ut tjänsten vid tillfälliga toppar.

Man var också närvarande vid Svenska Rallyt, Telia Homerun försöker i första hand utnyttja redan befintlig tjänst i närheten, men vid brist på sådan används satellit.

Enligt respondenten finns det en stor affärsnytta förknippad med tjänsten, en försäljare kan till exempel lägga en order direkt på plats och på så sätt vinna tid, affärsresenärer kan utnyttja eventuell väntetid effektivt.

Priset på både tjänsten och utrustningen spelar stor roll enligt respondenten för den framtida utvecklingen. På det senaste året har priset för ett WLAN kort i det närmaste halverats. Till detta kommer att de flest datorer idag förses med ett WLAN kort direkt vid tillverkningen

Det som på sikt kan störa utbyggnaden är att de fria frekvenserna blir allt mer upptagna. Idag behövs inget tillstånd att bygga trådlöst så länge man håller sig inom de frekvenser områden som är avsedda för ändamålet. Detta innebär också att om t.ex. en konkurrent bygger en hotspot för nära så riskerar näten att störa varandra. Dessutom så absorberar t.ex. människor och väggar radiosignaler vilket innebär sänkt hastighet, om än marginellt. Mikrovågsugnar använder samma frekvensområde och stör därför radiovågorna, det gör däremot inte mobiltelefoner.

Vi ställer följdfrågan om hur han ser på 3g tekniken?

Respondenten berättar vidare att han tycker att tekniken som finns idag fungerar tillfredställande. Visserligen använder inte Telia Homerun den senaste och vassaste tekniken men det skulle bli för dyr att byta ut och testa ny teknik på de ungefärliga 600 hotspots som man för tillfället har. Vidare tycker han att problemen vad gäller säkerheten redan är lösta. När ett större företag skaffar VPN (förklara vad det är) så att de anställda kan få en säker uppkoppling och därmed kan jobba på distans så märker Telia Homerun direkt att efterfrågan på deras tjänster ökar.

7.4 Intervju med en vd för ett hotell på Lidingö

Genomförd 7 maj 2003

Vi börjar med att förklara att vi skriver ett examensarbete om hotspots och att huvudfrågorna är vilken utbredning tjänsten har idag och hur dess framtid ser ut. Respondenten berättar att de har skapat ett trådlöst nätverk tillsammans med Wirelessbolaget. Det är hotellet som har gjort de tekniska investeringarna och får genom avtalet med Wirelessbolaget den största delen av intäkterna. När det gäller tekniken så har det hittills aldrig uppstått några problem.

När vi frågar på vilket sätt tjänsten är lönsam berättar han att det är konferenskunderna som står för lönsamheten. I och för sig säljer de några enstaka endagars kort till affärsresenärer men det är försumbart i sammanhanget.

Respondenten fortsätter att berätta att de själva har stor nytta av det trådlösa nätverket, genom att koppla lås och larm till det så har de kunnat höja säkerheten. Vidare berättar han att trådlösheten ökar flexibiliteten och att de har gjort hotellets kassa trådlös. De kan t.ex. flytta baren var de vill utan att få problem med betalningen.

Respondenten fortsätter samtalet med att berätta att de nu satsar på specifika kunder, när dessa kommer till hotellet så blir deras bärbara datorer automatiskt uppkopplade mot nätet. Detta är återkommande gäster som har abonnemang, Accesspunkten känner av att de har behörighet och loggar på datorerna automatiskt

Respondenten avslutar intervjun med att tala om att de är mycket nöjda med hotellets trådlösa uppkoppling och att de hela letar tiden efter nya sätt att använda det.

7.5 E-postintervju med en tekniker på Telia Homerun

Vilka är de vanligaste problemen vid installation?

Det kan variera lite beroende på vilket märke på WLAN kort men det är oftast just att få drivrutinen att fungera. Nyare versioner av operativsystem och drivrutiner ger betydligt lättare installation.

Vi har intervjuat användare som har upplevt det stressande att använda trådlösuppkoppling pga. att tekniken inte fungerat bra (ständiga avbrott) Har ni någon erfarenhet av liknande problem?

Jag vet inte om ni med trådlös uppkoppling bara menar WLAN eller även Bluetooth och GSM/GPRS men vår erfarenhet är att när kunden har lyckats med installationen av sitt PC-kort för WLAN så fungerar användandet mycket bra. WLAN är helt annan teknik och därmed inte lika känslig för nedkoppling som t.ex. GSM.

Om ni har haft liknande problem, varför uppstår de och vad gör ni för att lösa problemen?

Svar: I dom fall liknande problem dyker upp är det vanligtvis hos dom som ska installera sitt WLAN kort för första gången och befinner sig på en hotspot. Dom hjälper vi med telefonsupport och täckningsinformation. Vår ambition är att kunden snabbt och lätt ska kunna slutföra sitt arbete på t.ex. flygplatsen och därmed motarbeta stress (ge mer fritid).

Hur har ni löst säkerheten?

Svar: Eftersom tjänsten är publik kan vi inte bygga in säkerhet i form av kryptering o.s.v.

utan säkerheten för kunden löses genom att kunden kan använda VPN och personlig brandvägg i sin PC när det finns behov av detta. Själva radiogränssnittet är alltså öppet för alla.

Kommer 3G att innebära några större förändringar i framtiden?

Som vi ser det konkurrerar inte WLAN och 3G med varandra utan kompletterar varandra. 3G når inte dom hastigheter som WLAN uppnår och WLAN når inte den täckningen som 3G (och gsm) erbjuder. Vi ser inte att 3G innebär några större förändringar för WLAN just nu.

8 ORDLISTA

Hotspots – Använda Wlan för trådlösa anslutningar till Internet med hög bandbredd.¹

Trådlösa nätverk – Nätverkskommunikation med radiovågor. Följer standarden IEEE 802.11.²

WLAN – Wireless Local Area Network, se trådlösa nätverk.

ALOHNET – Den första radionät som utvecklades på Universty och Hawaii.³

Stjärnnät- Ett nät där alla stationer är anslutna till en och samma centrala enhet.⁴

IEEE - Institute of Electrical & Electronic Engineers, Amerikanskt standardiseringsorgan som ofta tagit fram föregångare till internationella standarder.⁵

HiperLAN – High Performance LAN. En standard för trådlösa nätverk.⁶

HomeRF – En standard för trådlösa nätverk.⁷

WiFi - Wireless Fidelity, En kvalificering och märkning som utförs av WECA.⁸

Ethernet – Vanlig Återkomstmetod för nätverk⁹

FHSS - Frequency-Hopping Spread Spectrum, säkerhetssystem för trådlösa nätverk som går ut på att frekvensen hoppar runt på ett bestämt sätt.¹⁰

DSSS - Direct Sequence Spread Spectrum, Den sändningsteknik som används i de flesta *WLAN*.¹¹

WECA - Wireless Ethernet Compatibility Alliance, En standardorganisation som ligger bakom Wi-Fi.¹²

3G – Tredje generationens mobiltelefoni.¹³

SWR - Standing Wave Ratio¹⁴

802.11 – Trådlös standard¹⁵

SS - Spread Spectrum, bredbandsöverföring eller bandspridningssystem.¹⁶

ESSID - Extended Service Set ID, Nätverks-id för åtkomstpunkt i ett trådlöst nätverk.¹⁷

ACL - Access Control List, Lista med *MAC-adresser* på de *stationer* som är behöriga att använda nätverket.¹⁸

WEP - Wired Equivalent Privacy, en metod som används I 802.11 för kryptering och dekryptering av overt data.¹⁹

AES - Advanced Encryption Standard, teknik för säkerhet.²⁰

VPN - Virtual Private Network, ett nätverk som byggs upp av tjänster och funktioner inom befintliga publika nät.²¹

Bluetooth - en trådlös radioteknik som stödjer både data- och röstöverföring.²²

Access punkt (AP) – En *station* som transporterar data mellan ett trådlöst nätverk och ett fysiskt nätverk, eller mellan två trådlösa nätverk.²³

MAC – Medium Access control. En del av länkskiktet i OSI-modellen.²⁴

Roaming – Kan betyda två olika saker dels, förflyttning av en trådlös enhet mellan olika *microcells*.²⁵, dels att operatörer avtalar om att kunderna kan använda sina konton i varandras nät.²⁶

- ¹ Lindberg H , Trådlösa nätverk (Studentlitteratur 2002)
- ² Hedemalm G, Nätverk och kommunikation från grunden (Pagina 1999)
- ³ Lindberg H, Trådlösa nätverk (Studentlitteratur 2002)
- 4 Jensen, S. m fl, Datakommunikation (Studentlitteratur 1999)
- 5 Hedemalm G, Nätverk och kommunikation från grunden (Pagina 1999)
- 6 Idid
- 7 Ibid
- 8 Lindberg H , Trådlösa nätverk (Studentlitteratur 2002)
- 9 Hedemalm G, Nätverk och kommunikation från grunden (Pagina 1999)
- 10 Ibid
- 11 Lindberg H , Trådlösa nätverk (Studentlitteratur 2002)
- 12 Ibid
- 13 Ibid
- 14 Ibid
- 15 Ibid
- 16 Ibid
- 17 Hedemalm G, Nätverk och kommunikation från grunden (Pagina 1999)
- 18 Wavelink, Wireless Network Security
- 19 Lindberg H , Trådlösa nätverk (Studentlitteratur 2002)
- 20 Ibid
- 21 Hedemalm G, Nätverk och kommunikation från grunden (Pagina 1999)
- 22 Lindberg H , Trådlösa nätverk (Studentlitteratur 2002)
- 23 Ibid
- 24 Hedemalm G, Nätverk och kommunikation från grunden (Pagina 1999)
- 25 Lindberg H , Trådlösa nätverk (Studentlitteratur 2002)
- 26 Telia Homeruns webbsida
