

CHALMERS



Examination of Influencing Factors to Establish Technological Dominance

A study of ABC Technologies' ability to enter a new market and establish a dominant design

Undersökning av påverkansfaktorer för att etablera teknologisk dominans

En studie av ABC Technologies förutsättningar att ta sig in på en ny marknad och etablera en dominant design

Kandidatarbete i industriell ekonomi

MARCUS HOLGERSSON	910721-0479
REBWAR KADERI	911023-0654
FELIX KARLSSON	910928-1734
ADAM LEWESTAM	920129-0716
ROBERT SMOLANDER	910317-0651
ALEXANDER STEPHENS	900414-5331

Institutionen för Teknikens ekonomi och organisation
Avdelningen för Management of Organizational Renewal and Entrepreneurship (MORE)

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2013

Kandidatarbete TEKX04-13-06

Förord

Den här kandidatuppsatsen skrevs under våren 2013 vid Institutionen för Teknikens Ekonomi och Organisation och avdelningen Management of Organizational and Entrepreneurship (MORE), vid Chalmers Tekniska Högskola. Arbetet motsvarar 15 högskolepoäng och har utförts på halvfart under cirka 20 veckor och ingår som avslutande moment för att erhålla en kandidatexamen. Arbetet är ett resultat av ett samarbete mellan författarna, ABC Technologies och MORE.

Ett stort tack riktas till vår handledare Martin Lackéus som kontinuerligt engagerat sig och hjälpt oss med mycket värdefulla och uppskattade synpunkter under projektets gång. Vi vill även tacka ABC Technologies för deras tillit och för möjligheten att få arbeta med dem. Ett vidare tack riktas till alla som har bidragit till den här rapporten genom sina kunskaper och reflekterande tankar. Ett speciellt tack riktas till Matt Wilhite som med öppenhet och imponerande engagemang bidragit till studien.

Göteborg, Maj 2013

Marcus Holgersson

Rebwar Kaderi

Felix Karlsson

Adam Lewestam

Robert Smolander

Alexander Stephens

Abstract

The aim of this study is to examine the factors that affect how a start-up company can increase the probability for technological dominance. In order to fulfill the purpose of this study a research of a newly found company, ABC Technologies, was conducted. This was carried out by examining the influencing factors on both firm and environmental level. The company has developed a technical solution for high-speed and high-volume transmission in the 60 GHz frequency band and wishes to explore the possibility to succeed in a commercial global market.

The research approach in this report is abductive and iterative by nature and two hypotheses were used. The first was presented to ensure that the framework, published by Fernando Suarez in 2003, was applicable: *The framework used in this study can be reliably applied to examine the probability of a technology to achieve dominant design*. Early studies resulted in a second hypothesis: *ABC Technologies increases the probability of reaching dominant design by joining an alliance*.

Data collection consisted mainly of interviews, which provided an overview regarding the situation and the development of the 60 GHz market. The establishments of Bluetooth as well as VHS were used as reference cases. Based on these cases, it was possible to identify factors that were of particular importance for these technologies to become dominant in their respective markets. The results from the data collection were largely confirmed by the theoretical framework and presented, for example, the limited importance of technological superiority and the positive significance of strategic alliances using open licensing policies. Furthermore is an early market introduction and a penetrating price strategy also favorable.

Comparisons of theory, reference cases and empirical data from industrial operators formed the basis of the conclusions. It was identified that ABC Technologies' major problems consisted of the non-existent user base and the limits in complementary assets and credibility. The company is not considered to have the resources themselves to improve their situation in this aspect, which invokes the need to collaborate with other operators in the market. The study showed that ABC Technologies could attain significant benefits by joining an established alliance. This would provide, for example, access to other operators' user bases, an improved credibility and the opportunity for economies of scale. The main recommendation of the report is that ABC Technologies should join an alliance and thus increase the likelihood of reaching dominant design.

Sammandrag

Denna studie syftar till att undersöka vilka faktorer som påverkar förutsättningen för hur ett nystartat företag kan öka sannolikheten att deras teknik blir dominant. För att besvara syftet görs en studie av det nystartade företaget ABC Technologies genom att studera påverkansfaktorer på både företags- och omgivningsnivå. Företaget har utvecklat en teknisk lösning för trådlös höghastighets- och högkapacitetsöverföring på 60 GHz-frekvensbandet och vill undersöka möjligheten att lyckas på en global kommersiell marknad.

Forskningsansatsen är abduktiv samt iterativ till sin karaktär och i studien användes två hypoteser. Den första formulerades för att säkerställa att ramverket, publicerat av Fernando Suarez år 2003, är applicerbart: *Det ramverk som används i studien kan med tillförlitlighet appliceras för att undersöka sannolikheten för en teknik att nå dominant design*. Förstudien resulterade i ytterligare en hypotes: *ABC Technologies ökar sannolikheten att nå dominant design genom att ansluta sig till en allians*.

Datainsamling utgjordes till största delen av intervjuer, vilka gav en bild av situationen på och utvecklingen av 60 GHz-marknaden. Etableringen av Bluetooth samt VHS användes som referensfall och utifrån dessa identifierades faktorer som var av särskild vikt när dessa blev dominanta på respektive marknad. Resultatet från datainsamlingen bekräftades till stor del av det teoretiska ramverket och beskrev bland annat den begränsade betydelsen av teknologiska överlägsenheten och att strategiska allianser med öppen licenseringspolicy istället var av större vikt. Dessutom är fördelaktigt med en tidig marknadsintroduktion och en penetrerande prissättningsstrategi.

Jämförelser av teori, referensfall och empirisk data från aktörer i branschen lade grunden till slutsatser och rekommendationer. Det identifierades att ABC Technologies stora problem ligger i den obefintliga användarbasen samt begränsningen i kompletterande tillgångar och trovärdighet. Företaget anses ej ha resurser nog att själva förbättra sin situation i detta avseende, vilket leder till att samarbete med andra aktörer på marknaden blir avgörande. Studien visade att ABC Technologies kan dra stora fördelar av att ansluta sig till en etablerad allians. Detta ger bland annat tillgång till andra aktörers användarbaser, ökad trovärdighet samt möjlighet till skalfördelar. Den huvudsakliga rekommendationen i rapporten är att ABC Technologies bör ansluta sig till en allians och på så sätt kan öka sannolikheten att nå dominant design.

Ordlista

60 GHz-bandet	Ett licensfritt frekvensband mellan 57.1 – 63.9 GHz med en kort räckvidd som är lämplig för höghastighetsöverföring av data (Smulders, 2002).
The appropriability problem	Menar till vilken grad avkastningen från investeringar i FoU tillfaller innovatören kontra andra aktörer på marknaden (Davis, 2001).
Byteskostnader	Den kostnad som uppstår för en köpare vid byte till annan leverantör (Granstrand, 2010). De flesta byteskostnader ses ur en monetär aspekt, men det finns även bland annat psykologiska och tidsbaserade byteskostnader (Investopedia, n.d.).
De facto-standard	En standard som faktiskt tillämpats utan att den föregåtts av en formell överenskommelse eller annan rättsgrund (Naemura, 1995).
De jure-standard	En standard som föregåtts av en formell överenskommelse eller annan rättsgrund (Naemura, 1995).
Direkta nätverkseffekter	En direkt nätverkseffekt uppstår om en ny användare ansluter sig till nätverket och direkt blir en potentiell ny kontakt för resten av de befintliga användarna (Suarez, 2003).
Dominant design	Den teknologi som vinner lojalitet och acceptans på marknaden och den teknologi som konkurrenter och innovatörer tar efter för att vara med på marknaden (Utterback, 1996; Ehrhardt 2004).
Early mover advantage	En fördel som ibland existerar då det lönar sig att agera först på en marknad (Granstrand, 2010).
Gbit/s	Överföringshastigheten Gigabit per sekund.
Hype	En marknadshype är en uppsättning aktiviteter före lansering som leder till skapandet av en stödjande marknad (Wind & Mahajan, 1987).
IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers)	En professionell organisation med huvudkontor i New York som har för avsikt att lyfta fram teknologiska innovationer. Organisationen har över 400 000 medlemmar i mer än 160 länder (IEEE, n.d.a). IEEE-SA är en organisation inom IEEE som utvecklar globala standarder inom en flera olika industrier (IEEE, n.d.a).
IEEE 802.11ad	Den teknologiska standardspecifikation som Wireless Gigabit Alliance utvecklat (WiGig, 2010).
Increasing returns to adoption	En användares värde på en produkt ökar om fler andra användare också använder produkten (Katz & Shapiro, 1986; Choi, 1994; Thum, 1994; Shilling, 1999).

Indirekta nätverkseffekter	Indirekta nätverkseffekter uppstår på grund av att kompletterande produkter, som exempelvis produkter på en eftermarknad, bidrar med värde för de befintliga användarna (Suarez, 2003).
Informations- och kommunikationsteknologi (IKT)	IKT, informations- och kommunikationsteknik (eng. Information and Communication Technology, ICT), är den del av IT som bygger på kommunikation mellan människor.
Inkubationsföretag	Entreprenöriella företag som får stöd av en inkubator. Inkubatorn kan bland annat bidra med managementsupport, finansiella, tekniska och kommersiella nätverk samt en kreativ tillväxtmiljö (SISP, n.d.).
Invent-around	Konkurrenter försöker ofta undvika patentöverträdelse genom att designa en uppfinning på ett sådant sätt som undviker anspråk på liknande patent (Granstrand, 2010).
Lock-in	En teknologi som blir dominant genom en serie adoptionsbeslut av individuella aktörer eller agenter, vilket således leder till att en potentiellt sämre teknologi blir dominant (Granstrand, 2010).
Marknadspenetrering	En prissättningsmetod som innebär att ett lågt pris sätts initialt för att ta marknadsandelar (Suarez, 2003).
Marknadsskimming	Innebär att ett högt pris sätts initialt som sedan sänks efter hand då antalet konkurrenter ökar på marknaden (Granstrand, 2010; Hutt & Speh, 2010).
Mbit/s	Överföringsenheten Megabit per sekund.
Nätverkseffekter	En nätverkseffekt är en effekt där nyttan av en vara eller tjänst ökar med antalet instanser av den, genom att den är uppbyggd som ett nätverk (Katz & Shapiro, 1986; Choi, 1994; Thum, 1994 Shilling, 1999).
Processinnovation	En implementation av en ny eller signifikant förbättrad produktionsmetod, vilket innebär att en produkt eller tjänst kan produceras med mindre resurser (Granstrand, 2010).
Proof of concept	En realisering av en specifik metod eller idé för att demonstrera dess genomförbarhet, vilket syfte är att verifiera att ett koncept eller en teori har potentialen att användas (businessdictionary.com, n.d.b).
Signaleffekter	Om en teknologi får en stor användarbas signalerar det till resterande potentiella användare att teknologin är utvärderad och testad, vilket kan ses som en minskad risk att använda teknologin (Shilling, 1999).
Start-up	Ett tidigt steg i ett företags livscykel, där entreprenören går från idésteget till att säkra finansiering, skapa den grundläggande strukturen av affärsmodellen och initiera verksamheten

	(businessdictionary.com, n.d.a).
Strategisk allians	En relation mellan två eller flera olika parter för att uppnå en mängd överenskomna mål och/eller möta kritiska affärsbehov (businessdictionary.com, n.d.c).
Teknologikrig	Två eller flera teknologier som konkurrerar på samma marknad och som eftersträvar dominans (Suarez, 2003).
Wilocity	Ett halvledarföretag grundat år 2007 som utvecklat världens första trådlösa 60 GHz multi-gigabit kretskort, och är en av de ledande aktörerna inom industrin (Wilocity, n.d.).
Wireless Gigabit Alliance (WiGig)	En organisation som främjar adoptionen av en multi-gigabit trådlös höghastighetsteknologi som opererar över 60 GHz-bandet (WiGig, 2010).
WirelessHD	Ett industriellt försök att definiera en specifikation för ett nytt digitalt nätverksinterface för trådlös högdefinitions-signalöverföring på 60 GHz-bandet för elektroniska konsumentprodukter (WirelessHD, n.d.a).
WLAN (Wireless Local Area Network)	IEEE 802.11 är en mängd standarder för att implementera (WLAN) datakommunikation i 2.4, 3.6, 5 och 60 GHz-banden. Dessa är skapade och upprätthålls genom IEEE (Smulders, 2002).

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.1.1 Marknadssituation	1
1.1.2 ABC Technologies	2
1.1.3 Tekniklösning	2
1.2 Syfte	2
1.3 Avgränsningar	3
2 Teori	4
2.1 Dominant design och standarder	4
2.1.1 Definition av dominant design	4
2.1.2 Uppkomst av dominant design	4
2.1.3 Igenkännande av dominant design	5
2.2 Teoretiskt ramverk	6
2.2.1 Faktorer på företagsnivå	6
2.2.2 Faktorer på omgivningsnivå	9
2.2.3 Sammanfattning av ramverket	12
3 Metod	14
3.1 Forskningsansats	14
3.2 Forskningsmetodik	14
3.3 Datainsamlingsmetoder	14
3.3.1 Intervjuer	15
3.3.2 Skriftliga källor	16
3.4 Genomförande av teori- och datainsamling	16
3.4.1 ABC Technologies	17
3.4.2 Litteraturstudie	17
3.4.3 Historiska referensfall	18
3.4.4 Aktörer i branschen	18
3.4.5 Kritisk granskning av Suarez ramverk	20
3.4.6 Diskussion – genomförande av teori- och datainsamling	20
3.5 Rapportens tillförlitlighet	21
3.5.1 Trovärdighet	21
3.5.2 Pålitlighet	22
3.5.3 Överförbarhet	23
3.5.4 Bekräftbarhet	24
4 Empiri	25
4.1 ABC Technologies	25
4.1.1 Teknologiska överlägsenheten	25
4.1.2 Kompletterande tillgångar och trovärdighet	25
4.1.3 Användarbas	25
4.1.4 Strategisk manövrering	26
4.1.5 Regleringar och institutionella ingripanden	27
4.1.6 Nätverkseffekter och byteskostnader	27
4.1.7 Immaterialrättsskydd	27
4.1.8 Egenskaper av det teknologiska området	27
4.2 Aktörer i branschen	27

4.2.1 Teknologisk överlägsenhet	27
4.2.2 Kompletterande tillgångar och trovärdighet	29
4.2.3 Användarbas	30
4.2.4 Strategisk manövrering	30
4.2.5 Regleringar och institutionella ingripanden	32
4.2.6 Nätverkseffekter och byteskostnader	32
4.2.7 Immaterialrättsskydd	32
4.2.8 Egenskaper av det teknologiska området	33
4.3 Referensfall – VHS	33
4.3.1 Teknologiska överlägsenheten	33
4.3.2 Kompletterande tillgångar och trovärdighet	35
4.3.3 Användarbas	35
4.3.4 Strategisk manövrering	35
4.3.5 Regleringar och institutionella ingripanden	37
4.3.6 Nätverkseffekter och byteskostnader	37
4.3.7 Immaterialrättsskydd	38
4.3.8 Egenskaper av det teknologiska området	38
4.4 Referensfall – Bluetooth	38
4.4.1 Teknologiska överlägsenheten	38
4.4.2 Kompletterande tillgångar och trovärdighet	40
4.4.3 Användarbas	40
4.4.4 Strategisk manövrering	40
4.4.5 Regleringar och institutionella ingripanden	41
4.4.6 Nätverkseffekter och byteskostnader	41
4.4.7 Immaterialrättsskydd	42
4.4.8 Egenskaper av det teknologiska området	42
4.5 Sammanfattning empiri	42
5 Hållbar utveckling	45
5.1 Teoretisk bakgrund	45
5.2 Resultat och analys	46
5.2.1 Första nivåns effekter: Produktion & användning	46
5.2.2 Andra nivåns effekter: IKT för att minska energikonsumtionen	47
5.2.3 Tredje nivåns effekter: Substitution för livstilsvanor	47
5.2.4 Fjärde nivåns effekter: <i>Rebound</i> -effekter	47
5.2.5 Sammanfattning av resultat och analys	47
6 Analys och diskussion	49
6.1 Granskning av ramverket	49
6.2 Jämförande analys av ABC Technologies förutsättningar	50
6.2.1 Regleringar och institutionella ingripanden	50
6.2.2 Nätverkseffekter och byteskostnader	50
6.2.3 Immaterialrättsskydd	51
6.2.4 Egenskaper av det teknologiska området	52
6.2.5 Teknologisk överlägsenhet	53
6.2.6 Kompletterande tillgångar och trovärdighet	54
6.2.7 Användarbas	56
6.2.8 Strategisk manövrering	57
6.3 Implikationer för forskning och praktiker	62

6.3.1 Studiens generaliserbarhet.....	62
6.3.2 Vidare forskning.....	63
6.3.3 Diskussion av resultat	63
7 Slutsatser och rekommendationer.....	65
Referenslista	i
Appendix I - Intervjumall ABC Technologies	vii
Appendix II - Intervjumall Referensfall	ix
Appendix III - Intervjumall Aktörer inom branschen	x
Appendix IV - Intervjumall Fernando Suarez.....	xii
Appendix V - Beskrivning av företag och kontaktpersoner	xiii
Appendix VI – Bakgrund VHS	xvii
Appendix VII – Bakgrund Bluetooth.....	xviii

1 Inledning

Detta inledande kapitel syftar till att ge läsaren en introduktion till ämnet som studien behandlar. I kapitlet ges först en bakgrund som bygger upp studiens syfte och därefter presenteras syftet tillsammans med rapportens avgränsningar.

Under senare årtionden har en alltmer tilltagande rivalitet företag emellan förorsakat flera omfattande duster beträffande två eller flera teknologier (Suarez, 2003). Företag har i strävan efter teknologisk dominans misslyckats ett flertal gånger med att nå ut med produkter på marknader efter år av forskning och utveckling, trots att betydande efterfrågan förekommit (Suarez, 2003). *High definition television* (HDTV), operativsystem, modem och webbläsare är bara några exempel på produkter och tjänster som erhållit signifikant uppmärksamhet vid denna typ av teknologiskrig (Granstrand, 2010). Utfallet av den progressiva konkurrensen avgör inte endast ödet hos segrande och förlorande teknologier utan även ödet hos en rad andra kompletterande tillbehör och tjänster hos företag med ambition att etablera teknologisk dominans (Suarez, 2003).

Den forskning som idag finns inom dominant design är inte heltäckande och vad uppkomsten av dominant design beror av är en process vilken ej är vida utforskad (Suarez, 2003). Att det dessutom ofta handlar om företag som har verksamhet i väletablerade industrier gör en studie kring ämnet extra intressant för mindre och innovativa företag, vars strävan och mål likt större företag många gånger är att göra sin teknik dominant på marknaden (Suarez, 2003).

Denna studie undersöker vilka faktorer som påverkar processen för att ett mindre företag skall öka chanserna att deras teknik skall bli dominant. Företaget som studeras uppfattar i analogi med Suarez (2003) iakttagelser, att vissa nyckelfaktorer bör tas hänsyn till för att på ett effektivt sätt lyckas få deras teknik ledande.

1.1 Bakgrund

Detta avsnitt presenterar information om trådlös höghastighetsöverföring på 60 GHz-bandet, vilka aktörer som är etablerade samt uppdragsgivaren ABC Technologies, vilka utvecklar en komponent i mottagare för trådlös höghastighetsöverföring.

1.1.1 Marknadssituation

Det har på senare år uppkommit en efterfrågan på trådlös kommunikationsteknologi vilken kan överföra större mängder data och som riktar sig mot hem- och kontorsnätverk (Universitat Pompeu Fabra, 2013). Det är vanligt förekommande att konsumenter idag använder en kombination av trådlöst nätverk, som inte har lika hög överföringskapacitet, och trådbundet nätverk för att nå önskad kapacitet (Lawson, 2013). Det är främst överföring av video mellan olika elektroniska enheter, likt mobiltelefoner och surfplattor, som drivit på efterfrågan (Lawson, 2013). Etablerade lokal- eller privatnätverksteknologier klarar idag inte av den höga kapacitet som krävs för detta (Park & Rappaport, 2007).

I nuläget finns ett antal aktörer som arbetar för att införa en branschstandard på 60 GHz-bandet. En viktig roll i denna standardsättning har IEEE som är en global organisation vars mål är att främja teknologisk innovation och däribland har som uppgift att etablera standarder (IEEE, n.d.a). Det finns en standard, IEEE 802.11 (WLAN), som ligger som bas för trådlösa nätverksprodukter och denna standard är i sig uppbyggd av mer specificerade standarder för olika frekvensband (IEEE, n.d.a). De standarder som idag är satta finns på 2.4, 3.6, 5 samt 60 GHz-banden (Singh et al., 2011). Wireless Gigabit Alliance, vidare benämnt WiGig, är ett exempel på en organisation, bestående av flera marknadsledande aktörer inom dataöverföringsbranschen såsom Microsoft, Samsung, Broadcom

och Qualcomm, som ligger i täten med att sätta en standard på 60 GHz-bandet. Den standard som är under utveckling har kommit att betecknas IEEE 802.11ad och förväntas släppas under 2014 (WiGig, 2010). I nuläget finns redan en etablerad standard, IEEE 802.11ac, som används för senare generationens Wi-Fi-lösningar (Sai Technology, n.d.). WiGigs specifikationer för standarden tillåter en överföringshastighet på 7 Gbit/s, vilket är tio gånger snabbare än etablerade WLAN-lösningar (Hachman, 2009). Ytterligare exempel på en aktör på 60 GHz-marknaden är industrileda organisationen WirelessHD vilka arbetar för en konkurrerande branschstandard med medlemmar som exempelvis Intel, LG Electronics, Panasonic, Philips och Samsung (WirelessHD, n.d.b). WirelessHD-specifikationerna har konstruerats för att optimera trådlös överföring av bild, video och ljud. Hastigheten uppgår till mellan 10-28 Gbit/s (WirelessHD, n.d.c).

1.1.2 ABC Technologies

ABC Technologies är ett nystartat inkubationsföretag vid Chalmers Tekniska Högskola och samarbetar med en Chalmersforskare på institutionen för mikroelektronik. Företaget har utvecklat en teknisk lösning för trådlös höghastighets- och högkapacitetsöverföring på 60 GHz-bandet. Den patentansökta tekniken skall användas för att förbättra och öka kapaciteten på kommunikationen mellan telemaster¹, vilken är den marknad företaget fokuserar på idag. ABC Technologies ser dock potential i att lyckas på en kommersiell marknad också, det vill säga användningsområden såsom hemnätverk och kommunikation mellan elektroniska enheter. Den första prototypen är under konstruktion och under sommaren 2012 erhöll ABC Technologies ett *proof of concept*, vilket innebär att det är bevisat att deras teknik fungerar¹.

1.1.3 Teknisk lösning

För att skicka data trådlöst från en enhet till en annan med ABC Technologies teknik krävs en sändare och en mottagare. Informationen som skall skickas representeras i en analog signal som färdas mellan de två enheterna¹. För att sända stora datamängder via den analoga signalen görs amplitud- och fasförändringar som sedan tolkas i mottagaren tillbaka till den digitala signal som skickades från början¹. ABC Technologies utvecklar en mottagare som på ett mer effektivt sätt än konventionella lösningar översätter den analoga signalen till en digital signal. Tekniken kan bland annat kommunicera på det licensfria 60 GHz-bandet och enligt ABC Technologies¹ tillåter tekniken en överföringshastighet på mellan 5-10 Gbit/s.

60 GHz-bandet tillåter stor överföringskapacitet, men innebär också nackdelar i form av kort räckvidd och att signalen inte kan färdas genom väggar och andra täta medium (Smulders, 2002). Enligt ABC Technologies¹ beror räckvidden på signalens spridning; om signalen har en liten spridning kan distansen öka upp emot tre kilometer. För tillämpningsområden av tekniken som avser att fungera i hemmet eller i kontorsmiljöer blir räckvidden runt tjugo meter (Park & Rappaport, 2007).

1.2 Syfte

Att undersöka vilka faktorer som påverkar förutsättningen för hur ett nystartat företag kan öka sannolikheten för att deras teknik skall bli dominant.

För att besvara syftet görs en studie av företaget ABC Technologies genom att undersöka påverkansfaktorer på både företags- och omgivningsnivå. Faktorerna kommer undersökas och analyseras för att ge en överblick över hur och till vilken grad de olika faktorerna påverkar ABC Technologies situation. Utifrån analysen kommer ett försök till prioritering av faktorerna göras, vilket rapportens rekommendationer baseras på. Rekommendationerna kan användas som strategiskt

¹ ABC Technologies, intervjuad av författarna den 30 januari 2013.

underlag för eventuellt inträde på marknaden. För att rekommendationer och slutsatser skall vara av värde för ABC Technologies görs grundantagandet att företaget vill öka sannolikheten att deras teknik blir dominant på 60 GHz-marknaden. Studien skall generaliseras för att göra den användbar även för andra företag i liknande situation. Då ABC Technologies utvecklar en informations- och kommunikationsteknologi kommer studien vara av särskild relevans för dessa branscher. Målet är således att fler företag än ABC Technologies får användning av studiens resultat, varför syftet generaliserats för nystartade företag och inte begränsats till ABC Technologies. Utöver huvudsyftet undersöks dessutom 60 GHz-teknologin ur ett hållbarhetsperspektiv, som ett underlag för att aktörer skall kunna dra slutsatser om hur detta påverkar deras verksamhet.

En stor del av studien kommer att baseras på information från aktörer på 60 GHz-marknaden, då en överblick av marknaden blir intressant för att erhålla information om hur ABC Technologies förhåller sig gentemot konkurrenter på en global nivå. Denna information anses vara av värde för studien för att identifiera hur företagsspecifika faktorer skall prioriteras, men även för ABC Technologies som erhåller en överblick av utvecklingen på 60 GHz-marknaden.

De faktorer som undersöker sannolikheten för att nå dominant design baseras på ett ramverk² framtaget av Fernando Suarez år 2003. En förutsättning för att ABC Technologies skall kunna använda sig av studien är att ramverket går att applicera för att undersöka sannolikheten att nå dominant design. Det är därför viktigt att säkerställa ramverkets relevans och tillförlitlighet. Därför kommer följande hypotes att testas:

Det ramverk som används i studien kan med tillförlitlighet appliceras för att undersöka sannolikheten för en teknologi att nå dominant design.

I ett tidigt skede i studien genomförs en litteraturstudie inom ämnet dominant design. En stor del av publicerat material behandlar historiska teknologikrig där en eller flera teknologier kämpar för att bli dominanta på marknaden. Detta motiverar varför en undersökning av historiska referensfall utgör en betydande del i rapportens empiriska del. En granskning av de historiska referensfallen resulterade i en uppfattning om att allianser var strategiskt viktiga för att nå dominant design. Denna uppfattning förstärktes under förstudien då allianser visade sig vara etablerade, och i framkant både teknologiskt och kommersiellt, på den konsumentinriktade delen av 60 GHz-marknaden. Detta gjorde att följande hypotes formulerades:

ABC Technologies ökar sannolikheten att nå dominant design genom att ansluta sig till en allians.

1.3 Avgränsningar

Rapporten avgränsas till marknaden för kommunikation mellan elektroniska enheter på 60 GHz-bandet såsom mobiltelefoner, surfplattor och datorer. Potentialen för kommunikation på andra marknader och frekvensband finns, men dessa undersöks redan ingående av ABC Technologies. Arbetet kommer endast beröra 60 GHz-bandet och avgränsar sig därmed från användning inom övriga frekvensband.

Studien avgränsas från att analysera olika tidsaspekter av påverkansfaktorer för att etablera en dominant design. Vissa faktorer kan vara av olika relevans beroende på teknologins mognadsgrad.

² Ramverket finns beskrivet i *Battle for technological dominance: An integrative framework*, Fernando Suarez, 2003.

2 Teori

Detta kapitel kommer först introducera begreppen dominant design och standarder och därefter presentera det teoretiska ramverk som studien bygger på.

2.1 Dominant design och standarder

I studien kommer begreppen standard och dominant design användas frekvent. Inledningsvis är det viktigt att reda ut dessa begrepp och hur de i rapporten kommer användas. I detta avsnitt presenteras även teori kring dominant design, hur det uppstår och huruvida en dominant design går att känna igen.

2.1.1 Definition av dominant design

Skillnaden mellan en dominant design och standard tycks i många fall vara flytande. Suarez och Utterback (1995) menar att en standard skapas som följd av ett krig mellan olika teknologiska alternativ och hävdar att dominant design till sin natur är ett bredare koncept, vilket betyder att det sträcker sig längre än teknologiska lösningar. Bland annat Erhardt (2004) likställer dock begreppen dominant design och de facto-standard, varav den senare beskrivs som en standard som snarare byggts upp av acceptans på marknaden än att en kommitté beslutat sig för att rösta igenom standarden (Naemura, 1995). Denna genomröstade typ av standard brukar kallas de jure- eller officiell standard och ett exempel på ett utbrett användningsområde av dessa är just inom informations- och kommunikationsteknologi, vidare benämnt IKT (Naemura, 1995). Abernathy och Utterback (1978) definierar dominant design som den teknologi som vinner lojalitet till den grad att konkurrenter och innovatörer tar efter för att vara med på marknaden. Detta liknar alltså den definition av de facto-standard som Naemura (1995) använder. I rapporten och studien kommer denna definition av dominant design fortsättningsvis att användas, då begreppen dominant design och de facto-standard ligger mycket nära varandra definitionsmässigt. Fortsättningsvis i rapporten kommer uttrycket dominant design användas.

2.1.2 Uppkomst av dominant design

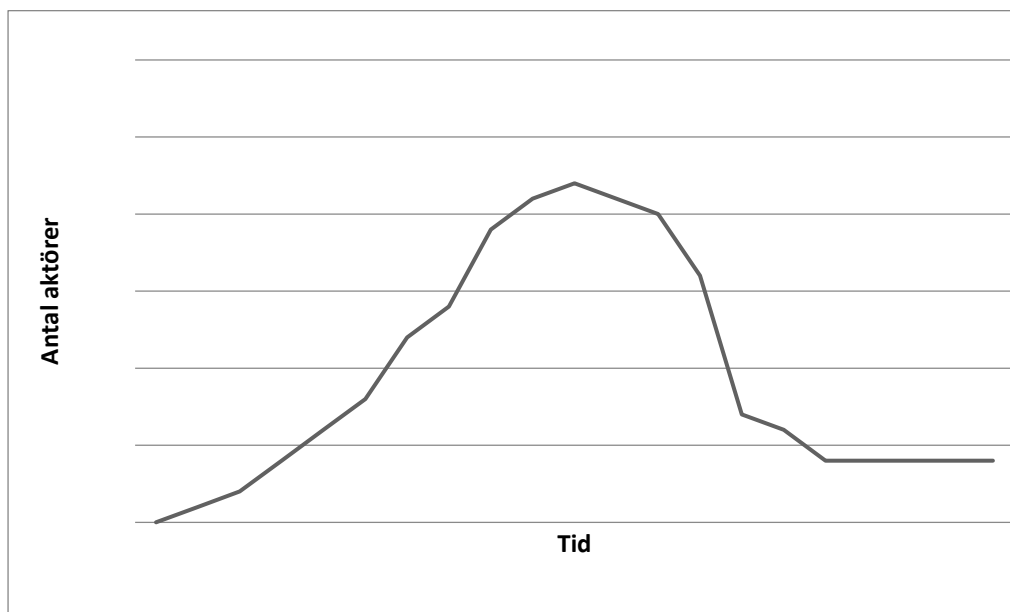
Uppkomsten av en dominant design behöver inte vara förutbestämd, då den uppkommer som ett resultat av ett samspel mellan tekniska val och marknadens val vid en viss tidpunkt (Anderson & Tushman, 1990; Utterback, 1996). Anderson och Tushman (1990) beskriver att dominanta designer uppstår mellan perioder av diskontinuitet på marknader. Under perioder av diskontinuitet är innovationstakten hög och befintlig teknik förbättras eller ny teknik uppstår tills det att en dominant design etableras (Anderson & Tushman, 1990; Utterback, 1996). När den dominanta designen uppstår avslutas perioden av diskontinuitet (Anderson & Tushman, 1990).

Det går i många fall att representera uppkomsten av en dominant design med ett sorts hierarkiskt evolutionsträd (Clark, 1985; Utterback, 1996). Där kan en viss teknologisk väg genom olika produktgenerationer följas tills det att en design blir dominerande (Utterback, 1996). Det finns alltid olika tekniker och designer med liknande funktion (Utterback, 1996). Tekniken som till slut vinner behöver inte ha högst teknisk prestanda utan det är den teknik som accepteras av och tillgodoser majoritetens krav på en marknad (Utterback, 1996).

När en innovation når marknaden kommer det endast finnas ett fåtal aktörer som har kapacitet och kunskap att producera teknologin (Utterback, 1996). Denna period kan ses som en sorts monopolstillstånd där de befintliga aktörerna gör stora vinster på grund av den låga konkurrensen (Utterback, 1996; Granstrand, 2010).

Med tiden när marknaden breddas och fler applikationsmöjligheter uppkommer kommer fler aktörer se sin chans att ta sin del av marknaden (Utterback, 1996; Granstrand, 2010). Monopoltillståndet försvinner då och istället präglas denna period av växande antal aktörer och frenetisk produktinnovation menar Utterback (1996). Det är vid denna tidpunkt den tekniska utvecklingen för produkten går som snabbast (Utterback, 1996).

Med tiden kommer en design bli mer dominerande på marknaden (Anderson & Tushman, 1990; Utterback, 1996). Aktörerna kommer då på nytt minska i antal och experiment- och produktinnovationstakten kommer sänkas (Utterback, 1996). Avgörande i detta stadiet blir istället de aktörer som lyckas med nya processinnovationer, det vill säga att förbättra arbetsprocesser i produktionen (Utterback, 1996). Utterback (1996) förklarar att det brukar ta cirka 1-2 år efter att en innovation nått marknaden innan en dominant design uppstår. Förloppet sammanfattas i figuren nedan (se Figur 2.1) framtagen av Utterback (1996).



Figur 2.1. Dominant design och antalet konkurrerande aktörer. Efter Utterback (1996).

2.1.3 Igenkännande av dominant design

En intressant fråga är om det på förhand går att känna igen en kommande dominant design. Utterback (1996) beskriver att det finns tre olika synsätt med tankar kopplat till problemet. Det första synsättet utgår ifrån att det inte går att förutse om en viss teknologi eller produkt kommer bli dominant, utan att det mer eller mindre uppstår av en slump (Utterback, 1996). Det andra synsättet beskriver uppkomsten av en dominant design som deterministisk, det vill säga att det finns något i teknologin som avgör huruvida den kommer bli dominant eller inte (Utterback, 1996). Det kan exempelvis vara krav eller förutsättningar som gör att det bara är vissa tekniker som kan anses som möjliga kandidater (Utterback, 1996). Det sista synsättet beskriver att det beror på organisatoriska och sociala faktorer (Utterback, 1996). Detta kan till exempel vara att en teknik snabbt sprids på marknaden och skapar barriärer för andra tekniker att ta sig in alternativt att företag samlar sig kring en teknik och den blir som en sorts standard inom branschen (Utterback, 1996).

Utterback (1996) anser att ingen av dessa synsätt har helt rätt eller fel. En annan faktor som dock brukar indikera på att en dominant design är på väg att etableras beskriver Utterback (1996) är när mängden av produktinnovationer minskar och processinnovationerna istället ökar. Både Utterback

(1996) och Suarez (2003) påstår att en dominant design går att identifiera i realtid, vilket skiljer sig från Anderson och Tushman (1990) som hävdar att det går att se först i efterhand.

2.2 Teoretiskt ramverk

Det teoretiska ramverket presenterades ursprungligen av Suarez (2003), med syfte att undersöka uppkomsten av en dominant design. Ramverket kommer att ligga till grund för stor del av rapporten och användas för att analysera ABC Technologies, aktörer på marknaden samt historiska referensfall. Suarez (2003) har i sitt ramverk identifierat diverse faktorer som påverkar uppkomsten av en dominant design. I följande avsnitt presenteras och förklaras ramverkets faktorer som av Suarez (2003) delats in i företags- samt omgivningsfaktorer. Benämningen av faktorerna har översatts till svenska vilket kan föra med sig vissa översättningsfel, vilket dock inte anses påverka faktorernas innebörd. De engelska benämningarna av faktorerna återfinns i en sammanfattande bild i slutet av detta avsnitt (se Figur 2.3).

2.2.1 Faktorer på företagsnivå

Suarez (2003) delar in de företagsspecifika faktorerna i produktens teknologiska överlägsenhet, företagets kompletterande tillgångar och trovärdighet, företagets användarbas samt företagets strategiska manövrering. Det är viktigt att ta hänsyn till samtliga faktorer, då de alla kan påverka det slutgiltiga utfallet i kampen om dominant design (Farrell & Saloner, 1986a; Katz & Shapiro, 1986; Arthur, 1989; England, 1994; Shilling, 1999).

2.2.1.1 Teknologisk överlägsenhet

Specifikationer hos en teknologi påverkar sannolikheten att nå dominans, vilket gör att teknologins relativa fördelar blir viktiga att studera (Suarez, 2003). Suarez (2003) förklarar det som att ju större dessa relativa fördelar är gentemot konkurrerande teknologier desto större sannolikhet är det att teknologin blir dominant. En produkt eller teknologi som utvecklas till dominant design behöver dock inte alltid vara den med bäst prestanda (Katz & Shapiro, 1985; Arthur, 1989; Katz & Shapiro, 1994; Suarez, 2003). Utterback (1996) menar istället att den teknologi som tillfredsställer många kundgruppers behov vinner ett teknologikrig för dominans.

2.2.1.2 Kompletterande tillgångar och trovärdighet

Kompletterande tillgångar, som exempelvis rykte, varumärke, marknadskanaler och tillverkningsmöjligheter, kan användas för att möjliggöra att ett företag kan dra nytta av sin teknologi (Teece, 1986; Suarez & Utterback, 1995; Suarez, 2003). Klepper och Simons (2000) samt Suarez (2003) förklarar även hur tidigare erfarenheter kan vara en kompletterande tillgång genom att förklara hur exempelvis radioproducenter tog sig in på TV-marknaden. Ibland kan ytterligare kompletterande tillgångar finnas i systemet produkten skall befinna sig i (Teece, 1986). Teece (1986) exemplifierar detta med att förklara hur hårdvara i datorer oftast behöver kompletterande mjukvara både för datorns operativsystem och specifikt för hårdvaran i fråga.

2.2.1.3 Användarbas

Användarbas refererar till ett företags etablerade bas av användare av befintliga produkter och den nya teknologin (Suarez, 2003). Här separeras alltså användarbasen för teknologin och användarbasen för andra produkter. Är användarbasen stor har det kunnat visas leda till högre spridningstakt av en specifik teknologi (Suarez, 2003). Med en given storlek på användarbasen blir påverkan på efterfrågan av produkten annorlunda beroende på i vilken grad nätverkseffekter existerar (Katz & Shapiro, 1985; Suarez, 2003). Eftersom ett företag kan ha en befintlig användarbas för andra produkter kan nya teknologier göras kompatibla med dessa för att utnyttja den redan etablerade basen (Suarez, 2003). I industrier där kompatibilitet är viktigt ökar även värdet av att

inneha en produkt om det finns tillgång på många kompatibla och kompletterande produkter (Hill, 1997).

Användarbasen kan bidra med vad Shilling (1999) kallar signaleffekter. Om teknologin får en stor användarbas signalerar det till resterande potentiella användare att teknologin är utvärderad och testad, vilket kan ses som en minskad risk av att använda teknologin (Shilling, 1999). Signaleffekten kan också sträcka sig till producenter av kompletterande produkter, då de av strategiska skäl vill göra produkter kompatibla med den teknologi som innehar störst användarbas (Shilling, 1999). Hill (1997) och Shilling (1999) sammanfattar resonemanget med budskapet att storleken av användarbasen ökar tillgången på kompatibla och kompletterande produkter och vice versa.

Hill (1997) framhäver betydelsen av ett företags användarbas i branscher där standarder är viktiga. Det gäller att snabbt få igång en självfödande process med användare och leverantörer av kompletterande produkter (Hill, 1997). Detta menar Shilling (1999) kan göras med distributionsval, allianser och marknadsstrategier. Hill (1997) förklarar att detta exempelvis handlar om licenseringsavtal, ingå i strategiska allianser, produktdiversifiering och aggressiv positionering, vilken bland annat innefattar prissättningsstrategier. Dessa strategier förklaras mer ingående i nästkommande avsnitt.

2.2.1.4 Strategisk manövrering

Ett företags strategiska manövrering beskrivs av Suarez (2003) med hjälp av fyra dimensioner som pekas ut som vitala och tillsammans påverkar hur företaget strategiskt kan agera i ett teknologikrig. Dessa utgörs av inträdestiming, prissättningsstrategi, licenseringspolicy, marknadsföring samt PR för att styra förväntningar (Suarez, 2003).

2.2.1.4.1 Inträdestiming

Inträdestiming väljer Suarez (2003) att se ur två perspektiv. Dels vid vilken tidpunkt företaget går in med sin teknologi på marknaden och dels när systematiskt forsknings- och utvecklingsarbete (FoU) tar vid. När inträde på en ny marknad skall göras avgörs till stor del av huruvida det finns fördelar av att vara först eller ej (Granstrand, 2010). Granstrand (2010) beskriver hur fördelar/nackdelar av att vara först/avvaktande på en marknad kan variera med tiden. Exempelvis kan det uppstå situationer då det efter en viss tidpunkt gäller att få ut sin teknologi på marknaden så snabbt som möjligt, efter att det först varit fördelaktigt att avvakta (Granstrand, 2010).

Suarez (2003) tar upp exempel såsom att en tidig marknadsintroduktion leder till en större användarbas. Vidare leder tidiga FoU-aktiviteter till att företaget får mer tid till att experimentera med olika teknologier samt möjlighet till lärandeeffekter i större utsträckning (Suarez, 2003). Risken med tidiga FoU-aktiviteter är dock enligt Suarez (2003) att företaget kan låsa in sig i en teknologi som slutligen ej blir dominant på marknaden. Dessutom hävdar Kalish och Lilien (1986) att en senare marknadsintroduktion innebär att lärdomar kan erhållas av konkurrenters tidigare misslyckanden och även att företagets målgrupp är mer väldefinierad vid ett senare inträde. Christensen, Suarez och Utterback (1998) framhåller att ett tidigt inträde innebär att införskaffad kunskap om marknaden och teknologin riskerar att vara inaktuell och därför är till hjälp under den viktiga period som infaller innan en dominant design uppstår.

2.2.1.4.2 Prissättningsstrategi

Det finns två principiella tillvägagångssätt för att bestämma priset för en produkt; kostnads- och värdebaserad prissättning (Granstrand, 2010). Kostnadsbaserad prissättning utgår ifrån produktens produktionskostnad (Granstrand, 2010) medan en värdebaserad prissättning istället utgår ifrån hur företaget tror att kunden värderar produkten (Shapiro & Varian, 1999; Hutt & Speh, 2010;

Granstrand, 2010). På lång sikt är värdebaserad prissättning per definition alltid lika med, eller högre, än det pris en kostnadsbaserad prissättning resulterar i (Shapiro & Varian, 1998).

Vid prissättning av nya produkter finns två vanligt förekommande metoder; marknadspenetrering och marknadsskimming (Dean, 1950; Granstrand, 2010; Hutt & Speh, 2010). Marknadspenetrering innebär förenklat att ett lågt initialt pris sätts för att ta marknadsandelar (Suarez, 2003; Granstrand, 2010). Denna metod lämpar sig bäst när kunderna är priskänsliga, en potential finns till att i framtiden sänka produktionskostnaderna och/eller konkurrensen hämmas av låga priser (Dean, 1950; Granstrand, 2010; Hutt & Speh, 2010). Utöver detta ökar användbarheten av denna metod med den potentiella storleken av marknaden (Hutt & Speh, 2010), på grund av att marknadsandelar tidigt tas på en expansiv marknad. Suarez (2003) menar även att denna metod är att föredra då nätverkseffekterna är stora på en marknad. En aggressiv prissättning kan då medföra att användarbasen ökar och på så vis ökar också att sannolikheten för att nå marknadsdominans (Katz & Shapiro, 1985).

Marknadsskimming är till stor del marknadspenetreringens motsats, då metoden innebär att ett högt pris sätts initialt men sedan sänks efter hand då antalet konkurrenter ökar på marknaden (Granstrand, 2010; Hutt & Speh, 2010). Situationer då metoden med fördel kan användas menar Granstrand (2010) är då konkurrensen är begränsad på grund av skyddande fördelar, i situationer då en prissänkning är lättare att genomföra än en prishöjning samt i fall då ett högt pris associeras med en känsla av hög kvalitet.

2.2.1.4.3 Licenseringspolicy

För att uppnå dominant design finns positioneringsstrategier som utgår ifrån två kriterier (Grindley, 1995; Ehrhardt, 2004). Dessa är dels ledarskap, det vill säga om företaget självt utvecklar teknologin eller följer någon annan genom in-licensering eller kopiering, samt tillgänglighet, vilken anger om teknologin är proprietär eller öppen till sin karaktär (Ehrhardt, 2004).

Vad gäller tillgängligheten menar Suarez (2003), på liknande sätt som Ehrhardt (2004) och Hill (1995), att företag kan välja att lägga sig på en skala från att låta sin teknik vara helt gratis och öppen för alla att använda till att företaget har full kontroll på vilka som använder teknologin. Utlicensering av teknologi kan vara ett effektivt sätt att få producenter att gruppera sig kring ett visst produktsystem, vilket skapar konkurrens mellan olika allianser snarare än företag (Granstrand, 2010). Detta menar Hill (1995) även medför fördelar såsom att teknologin får stor initial distribution, ökar marknadsacceptansen samt att en positiv bild av teknologin sänds ut om ett stort antal företag ansluter sig till den. Samtidigt finns risken vid öppen licensering att konkurrensen ökar från de som använder licenserna samt att kontroll förloras över hur teknologin utvecklas (Hill, 1995; Suarez, 2003). Dessa risker är mindre med en proprietär eller mer restriktiv licenseringsstrategi och medför således att potentialen till stora vinster och att företaget når en marknadsledande position blir högre, dock på bekostnad av de fördelar som en öppen policy medför (Ehrhardt, 2004).

Ehrhardt (2004) menar att det uppkommit ett behov av att hålla kontroll på utvecklingen av en dominant design, vilket ökat betydelsen av bland annat strategiska allianser inom kommunikations- och informationsteknologier (Keil, 2002). Strategiska allianser kan användas för att sammanföra kompetenser och resurser, vilket möjliggör ökat lärande och högre innovationsförmåga (Eisenhardt & Schoonhoven, 1996; Teece, Pisano & Shuen, 1997; Hagedoorn & Duysters, 2002). För att förstå hur en allians skall byggas menar Keil (2002) att ett processperspektiv kan vara fördelaktigt. Detta grundar sig i två problem; dels hur teknologin skall utvecklas för att bli dominant och dels hur teknologin sedan skall nå sina användare (Keil, 2002). Detta ställer, enligt Keil (2002), vissa krav på organisationen i alliansen. När teknologin utvecklas är det viktigt att säkerställa att beslut kan fattas

snabbt samtidigt som att rätt förmågor finns i gruppen, vilket betyder att alliansen i detta skede bör bestå av relativt få aktörer som kompletterar varandra (Keil, 2002). Keil (2002) menar vidare att allianser senare bör öppnas upp för att öka användarbasen. I detta fall kan ett beslut att låta teknologin vara helt öppen, som tidigare beskrivits, för företag att ansluta sig till vara något som påskyndar diffusionen avsevärt (Keil, 2002).

Gomes-Casseres (1997) menar att små företag kan följa en av två olika ansatser mot allianser beroende på deras relativa storlek. Företag som är små relativt sina konkurrenter tenderar att använda allianser för att kunna uppnå skal- och omfångsfördelar, medan större företag ofta förlitar sig på interna förmågor och undviker allianser i högre utsträckning (Gomes-Casseres, 1997). Gomes-Casseres (1997) beskriver att små företag även själva kan påverka sin relativa storlek genom att finna en stark nisch där resursmässigt mer begränsade aktörer verkar, vilket visat sig minska behovet av allianser. På marknader där produktion och försäljning kräver storskalighet, menar Gomes-Casseres (1997) att små företag tenderar att ha mindre chans att lyckas utan att ingå i en allians.

Riskerna, vilket tidigare diskuteras generellt för allianser och licensering, kopplar Gomes-Casseres (1997) mer direkt till små företag och framhäver framförallt två problem; förlorande av kontroll samt *the appropriability problem*.

Förlorande av kontroll kan ses utifrån att små företag riskerar att tappa kontroll över sitt öde då deras alliansnätverk växer (Gomes-Casseres, 1997). Centralt i alla allianser är att dela kontroll (Stopford & Wells, 1972). Licensgivare tillåter ofta andra att använda deras teknik, ofta på sätt som inte är fastställda specifikt i förväg, vilket gör att de vanligtvis endast har lite kontroll över slutprodukten. Detta innebär att ju mer allianser ett företag är medlem i, desto mer influerar dess partners på företagets öde och generella prestation (Gomes-Casseres, 1997).

The appropriability problem uppstår när allianser tävlar för att diffundera teknologin i ett standardkrig (Gomes-Casseres, 1997). I det korta perspektivet motsäger målet av teknologidiffusion målet för vinstmaximering eftersom det snabbaste sättet är att ge ut sin teknologi gratis (Gomes-Casseres, 1997). Detta menar Gomes-Casseres (1997) gör att företag som är med och delar en alliansstrategi med målet att diffundera teknologin ofta genererar låg vinst i början. Detta innebär att ett litet företag som är med i en växande alliansgrupp måste vara noggrann i sin manövrering för att säkerställa att företaget vinner på expansionen och inte riskerar att hamna efter utvecklingsmässigt och finansiellt (Gomes-Casseres, 1997).

2.2.1.4.4 Marknadsföring och PR för att styra förväntningar

Den sista dimensionen av strategisk manövrering behandlar frågan om hur marknadsföring och PR används för att öka sannolikheten för att erhålla teknologisk dominans (Suarez, 2003). Enligt Katz och Shapiro (1985) är rollen av kunders förväntningar på det slutliga resultatet av stor vikt, vilket marknadsföring och PR kan användas för att styra. Att annonsera ut teknologin i ett tidigt skede, innan den är färdigutvecklad, kan skapa positiva förväntningar och på samma gång uppehålla kunder från att köpa konkurrenters produkter (Farrell & Saloner, 1986b).

2.2.2 Faktorer på omgivningsnivå

Förutom de faktorer på företagsnivå som Suarez (2003) tar upp, förklaras även ett antal omgivningsfaktorer eller externa faktorer som påverkar sannolikheten att nå dominant design. Dessa är regleringar, nätverkseffekter och byteskostnader, immaterialrättsskydd samt egenskaper av det teknologiska området.

2.2.2.1 Regleringar och institutionella ingripanden

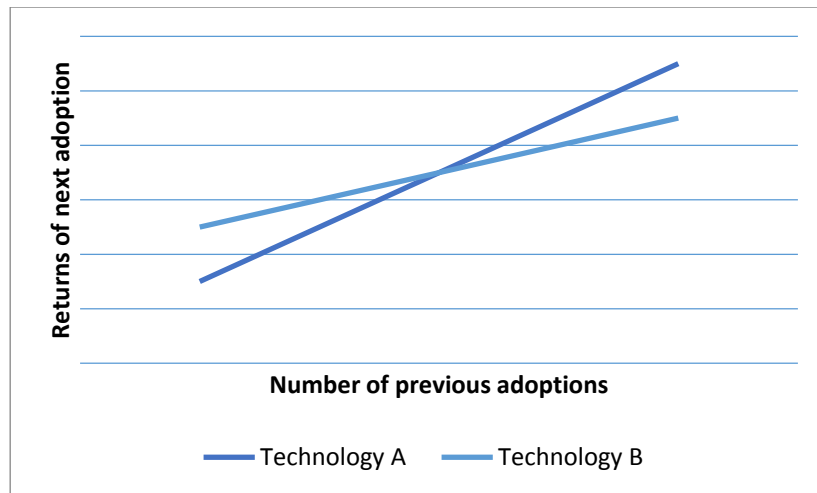
I vissa fall kan statliga regleringar påverka användningen av teknologier, exempelvis genom att förespråka en teknologi framför en annan (Suarez, 2003). Det kan emellertid även handla om andra statliga åtgärder såsom uppköp av ett företag och därav gynna detta företags teknologi (Suarez, 2003). Detta kan medföra att teknologier, som egentligen är underlägsna prestandamässigt, kan bli dominanta (Suarez, 2003). Detta var exempelvis fallet när mobilkommunikationssystemet GSM blev en dominerande teknik, trots att andra tekniker var effektivare (Suarez, 2003).

2.2.2.2 Nätverkseffekter och byteskostnader

Nätverkseffekter påverkar i stor grad ett företags användarbas (Suarez, 2003). Detta är ett exempel på när en omgivningsfaktor påverkar en faktor på företagsnivå. Om nätverkseffekter existerar på en marknad innebär det att en användares värde av att inneha en produkt ökar ju fler också använder produkten (Katz & Shapiro, 1986; Choi, 1994; Thum, 1994; Shilling, 1999). Detta fenomen kallas *increasing returns to adoption* (Granstrand, 2010) och dess implikationer behandlas senare.

Nätverkseffekter kan delas in i direkta och indirekta nätverkseffekter (Katz & Shapiro, 1985). En direkt nätverkseffekt kan sägas existera om en ny användare ansluter sig till nätverket och direkt blir en potentiell ny kontakt för resten av de befintliga användarna (Church & Gandal, 1994; Suarez, 2003). Ett exempel på detta är användningen av telefonen där en ny användare hamnar i samma nätverk som alla andra telefonanvändare givet att alla telefoner är kompatibla med varandra (Katz & Shapiro, 1985; Shilling, 1999). Det anses vedertaget att värdet ökar desto fler användare som kopplas till ett kommunikationsnätverk, dock finns det diskussioner kring med hur mycket värdet ökar (Röller & Waverman, 2001; Odlyzko & Tilly, 2005; Briscoe, Odlyzko & Tilly, 2006). Indirekta nätverkseffekter uppstår istället på grund av efterfrågan av kompletterande produkter som till exempel produkter på en eftermarknad (Suarez, 2003). En användare kan exempelvis vara intresserad av att veta vad en hårdvara kan använda för mjukvara och hur många användare som använder sig av liknande hårdvara för att på så vis öka värdet av att använda samma mjukvara (Katz & Shapiro, 1985).

På grund av fenomenet *increasing return to adoption* kan situationer uppstå där underlägsna teknologier blir dominanta, vilket brukar kallas *lock-in* (Granstrand, 2010). Granstrand (2010) exemplifierar detta med en teknologi, som initialt anses vara av högst värde, används av den första aktören, vilket leder till att värdet för nästa aktör ökar. En konkurrerande teknologi finns även, som inte har ett lika högt värde för den första användaren som använder teknologi, men å andra sidan har brantare värdekurva och därför vid stort antal användare relativt till den första teknologin har högre värde för användarna (se Figur 2.2). På grund av dessa förhållanden kommer den första teknologin bli dominant, då den ger störst värde för användaren initialt och den konkurrerande teknologin blir utsatt för *lock-in*, trots ett högre värde på längre sikt (Granstrand, 2010). Detta kan kopplas till det som tidigare nämnts under avsnitt 2.2.1.1 Teknologisk överlägsenhet, då det inte alltid är den teknologi med högst prestanda som blir dominant på marknaden. En brist är att preferenser hos användarna ej tas i beaktning, vilket gör att *lock-in* inte alltid uppstår på detta sätt (Granstrand, 2010).



Figur 2.2. Två konkurrerande teknologier med olika grader av *increasing returns*, vilket i detta fall leder till att teknologi A ej anammas trots att den ger högre värde efter ett visst antal *adopters*. Detta benämns teknologisk *lock-in*. Efter Granstrand (2010).

Nätverkseffekter är även viktigt för företagets strategiska manövrering (Suarez, 2003). Suarez (2003) förklarar *early mover advantages* av någon form kan bli irrelevanta för ett företag där nätverkseffekterna på marknaden är försumbara. Byteskostnader påverkar också företagets möjligheter att strategiskt göra sin teknologi till den dominanta (Suarez, 2003). Högre byteskostnader för kunder kan exempelvis innebära att företaget strategiskt måste ta sig in på marknaden tidigt. Prispenetrering kan då vara en effektiv strategi då en stor marknadsandel kan tas i ett tidigt skede innan kunder hunnit låsa in sig i andra produkter (Suarez, 2003).

2.2.2.3 Immaterialrättsskydd

Detta område behandlar skydd mot imitatorer, såsom patent och affärshemligheter (Teece, 1986). I många fall fungerar inte patent lika bra i verkligheten som i teorin och kan ofta kringgåas med små medel från imitatorer (Teece, 1986). Med ett starkt immaterialrättsskydd menas att företag kan skydda sin innovation och därmed med större sannolikhet kunna kommersialisera sin produkt, eller åtminstone har förutsättningarna för det (Teece, 1986). I en sådan situation har företag tid att åtgärda fel som uppstått med designen vid en marknadsingång utan att riskera att imitatorer hinner ikapp (Teece, 1986). Vidare minskar även vikten av kompletterande tillgångar vid ett starkt immaterialrättsskydd (Teece, 1986). Tvärtom vid ett svagt immaterialrättsligt skydd då fokus istället behöver ligga på strategiska alternativ för att undvika konkurrens ifrån imitatorer (Teece, 1986).

Granstrand (2010) förklarar ett antal olika patentstrategier ett företag kan använda sig av. Dessa är bland annat strategisk patentering, "täcke av patent", "patentstängsel", omgivande patent och kombination-patentering.

Strategiska patent är patent som företaget strategiskt väljer för att höja imitationskostnaderna för andra aktörer (Granstrand, 2010). Vidare förklarar Granstrand (2010) att ett företag kan välja att lägga ut ett "täcke av patent" som ofta grundar sig i att företaget egentligen inte vet vilken utveckling teknologin kommer ta och därav tar patent på ett brett område för att gardera sig. Ett "patentstängsel" innebär, likt föregående strategi, att flera patent erhålls men på ett mer strukturerat sätt då syftet är att blockera en bestämd inriktning i den teknologiska utvecklingen (Granstrand, 2010). Omgivande patent kan istället användas av två strategiskt skilda skäl; för att hindra konkurrenter från att utnyttja sina patent alternativt för att undvika att konkurrenter

blockerar företagets patent. Detta handlar ofta om mindre patent som är förknippade med ett större strategiskt patent (Granstrand, 2010). Dessa olika sätt att patentera kan tillsammans kombineras till en effektiv patentstrategi (Granstrand, 2010).

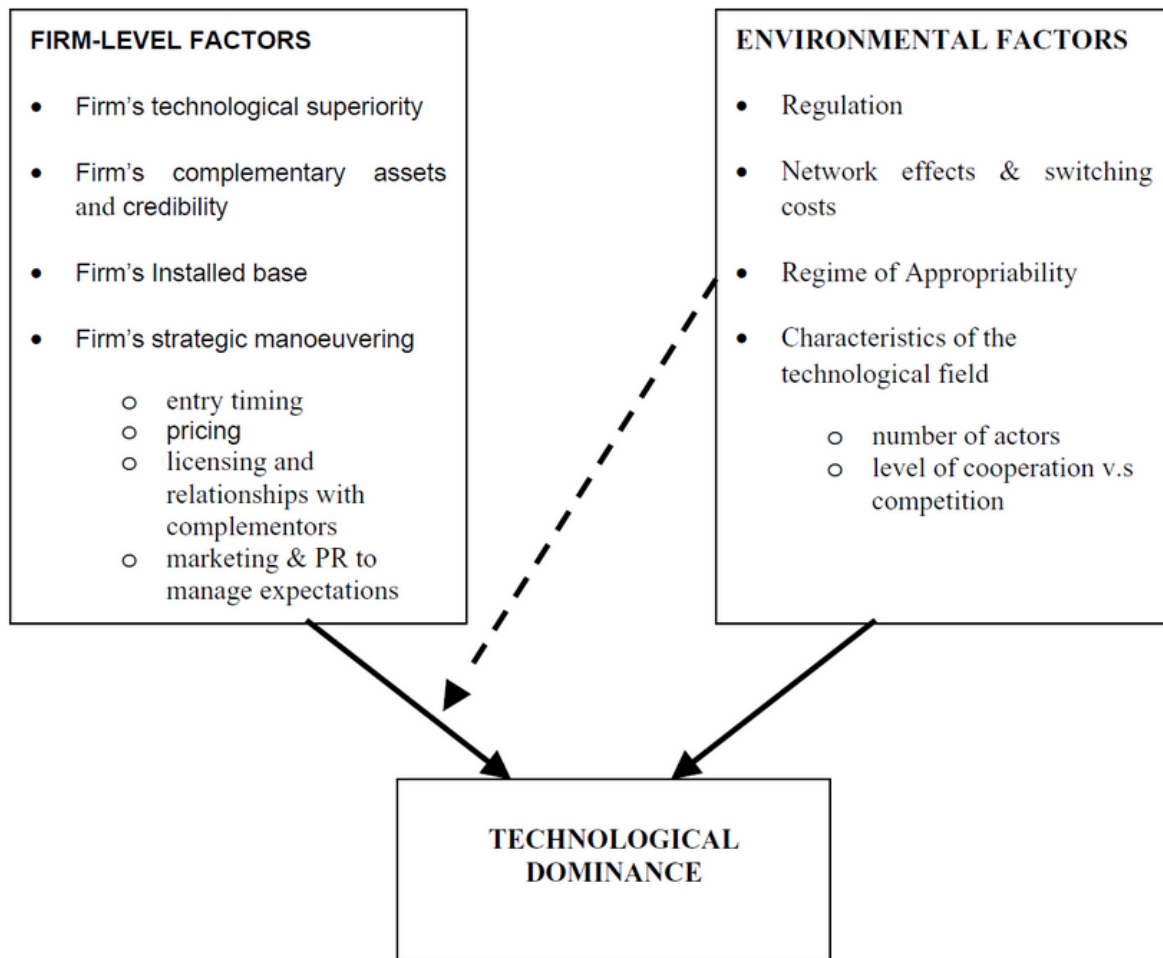
Ett alternativt tillvägagångssätt att skydda en produkt- eller processinnovation är att hålla den hemlig (Granstrand, 2010). En affärshemlighet tenderar att vara mer lämplig för processinnovationer, såsom en tillverkningsprocess, än produktinnovationer då produktinnovationer lättare kan imiteras (Granstrand, 2010). Att sluta sekretess kring en processinnovation kan anses vara ett substitut till ett patent, men angående produktinnovation är sekretessalternativet mindre lämpligt (Granstrand, 2010). En sekretesstrategi innebär vissa risker såsom att det vid förhandlingar krävs en utlämning av hemligheten för att erhålla ett förhandlingsunderlag. Detta innebär således att innovationens skydd potentiellt kan upphöra (Granstrand, 2010). Vidare kan någon mot etablissemangets vilja avslöja affärshemligheten vilket potentiellt kan leda till att skyddet blir verkningslöst (Granstrand, 2010).

2.2.2.4 Egenskaper av det teknologiska området

I ett teknologiskt område kan flertalet teknologier konkurrera för dominans (Suarez, 2003). Företags förmåga att kunna förhandla och nå avtal med andra aktörer i samma område beror mycket på hur strukturen och dynamiken i det teknologiska området ser ut (Suarez, 2003). Detta beskriver Suarez (2003) påverkas av till exempel antalet aktörer och dess relativa styrka samt graden av samarbete ställt mot konkurrens. Utterback (1996) beskriver att antalet aktörer beror av hur mogen industrin är. Utterback (1996) menar vidare att det är viktigt att i ett tidigt skede studera aktiva aktörer på marknaden för att erhålla en uppfattning om vilka tekniker och produkter som utvecklas inom området. Då en ny industri är på väg att uppstå tillträder oftast först ett mindre antal företag, ofta små och entreprenöriella sådana, följt av en större våg av företag som lockas av potentiellt stora marginaler (Utterback, 1996). Detta kan återkopplas till den figur som presenterades i avsnitt 2.1.2 *Uppkomst av dominant design* över hur antalet aktörer varierar med tiden (se Figur 2.1).

2.2.3 Sammanfattning av ramverket

Suarez (2003) teoretiska ramverk sammanfattas i figuren nedan (se Figur 2.3). Det är viktigt att påpeka att omgivningsfaktorerna indirekt kan påverka faktorer på företagsnivå och inte endast direkt påverka sannolikheten att nå dominant design (Suarez, 2003). Det kan även finnas faktorer som ej tas upp i modellen och i vissa fall kan somliga faktorer vara viktigare än andra (Suarez, 2003). Detta gör det svårt att generellt identifiera vilka faktorer som skall ses som framgångsfaktorer.



Figur 2.3. Företags- och omgivningsfaktorer som influerar utkomsten av teknologisk dominans. Ur Suarez (2003).

3 Metod

I detta kapitel beskrivs de olika metoder och angreppssätt som behandlad litteratur skildrar och dessa kopplas till de metodval som gjorts specifikt för projektet. Syftet med detta kapitel är att sätta upp strikta riktlinjer för hur studien skall utföras, vilket ökar rapportens trovärdighet samt gör det möjligt att återskapa studien.

3.1 Forskningsansats

Det finns två huvudsakliga forskningsansatser; den hypotetisk-deduktiva samt den induktiva metoden (Wallén 1996; Patel & Davidson, 1991). Vidare beskrivs ett mellanting av dessa, den abduktiva metoden (Wallén, 1996). Ett deduktivt arbetssätt innebär att studien skall bevisa redan befintliga och allmänna teorier med hjälp av empiri (Patel & Davidson, 1991). Det induktiva arbetssättet innebär istället att empirin samlas in för att sedan formulera en teori (Patel & Davidson, 1991). Wallén (1996) beskriver att valet av forskningsansats i stor grad beror av uppfattningen om förhållandet mellan mängden teori och empiri. Den hypotetisk-deduktiva metoden är fördelaktig när det finns förhållandevis mycket teori, medan den induktiva metoden används när teorin är begränsad och fokus måste läggas på datainsamling (Wallén, 1996). Kombinationen av de båda, den abduktiva forskningsmetoden, låter förståelsen successivt växa fram under processens gång då forskaren rör sig mellan teori och empiri (Wallén, 1996). Kort sagt innebär denna metod att utifrån en teoretisk frågeställning samla in empiriskt material som därefter bearbetas (Wallén, 1996). Utifrån bearbetningen, varifrån nya infallsvinklar och idéer erhållits, leder detta till nya och omprövade frågeställningar (Wallén, 1996).

Den abduktiva forskningsansatsen anses vara mest lämpad för denna studie då uppfattningen om mängden teori i relation till empiri var förhållandevis jämn. Inriktningen på studien kunde inte bestämmas i ett tidigt skede och en del empiri behövde samlas in för att återkoppla till den teoretiska basen iterativt.

3.2 Forskningsmetodik

Det finns ingen tydlig gräns mellan en kvantitativ och kvalitativ metod för en undersökning (Holme & Solvang, 1991; Björkqvist, 2012). Metoderna förklaras som kompletterande och i många fallstudier används båda metoderna (Holme & Solvang, 1991). För att besvara ett syfte med en kvantitativ metod omvandlas insamlad data till siffror och statistiska analyser utförs (Holme & Solvang, 1991). I en kvalitativ studie är det istället forskarens egna uppfattningar som står till grund för studien (Holme & Solvang, 1991).

Forskningsmetodiken för denna rapport är huvudsakligen av kvalitativ karaktär. Målet med en sådan rapport är att analysera helheter och att förstå dessa (Patel & Davidson, 1991). Då en kvalitativ studie bygger mycket på forskarnas uppfattningar är risken stor att fokus försvinner från diskussioner kring resultatet i sig och istället riktar sig mot att argumentera för att styrka resultatets validitet (Holme & Solvang, 1991).

I denna studie passar ett kvalitativt tillvägagångssätt bra, då stor del av den information som observeras, rapporteras och registreras är svår att beskriva i siffror (Denscombe, 2009). Något som även är utmärkande för denna studie är att teorier och metoder växer fram under forskningens gång, vilket ofta associeras med en kvalitativ studie (Denscombe, 2009).

3.3 Datainsamlingsmetoder

Patel & Davidson (1991) beskriver olika tekniker såsom dagböcker, intervjuer, enkäter, attitydformulär och observationer, för att samla in relevant empiri. Thomas (2011) redogör för

liknande tekniker men tar även upp åsikter, fokusgrupper, mätningar och tester, officiell statistik, annan numerisk information samt multimediebaserad data. Dock är inte alla insamlingsmetoder relevanta för en kvalitativ studie som denna. Patel & Davidson (1991) beskriver att valet av datainsamlingsmetod beror på vad som uppfattas ge bäst information för att kunna svara på syftet i relation till tiden och resurserna som är avsedda till projektet.

För insamling av empiri har intervjuer och digitala källor använts. Digitala källor används även, i kombination med litteratur, för att samla in den teori studien bygger på. Nedan förklaras mer ingående hur valda datainsamlingsmetoder skall tillämpas i denna studie.

3.3.1 Intervjuer

Intervjuer är en datainsamlingsmetod som grundar sig i att utforma frågor (Patel & Davidson, 1991). Vidare förklarar Wallén (1996) att intervjuer generellt fungerar bäst när dessa inte är alltför formella samt i de fall då intervjuaren inte representerar en objektiv expert i förhållande till respondenten.

En intervju måste ta hänsyn till två aspekter; graden av standardisering och graden av strukturering (Patel & Davidson, 1991). Graden av standardisering innebär hur strikt frågorna är utformade och i vilken ordningsföljd de skall ställas. En hög grad av standardisering innebär alltså att det inte skall finnas möjlighet att förändra det tänkta upplägget av intervjun (Patel & Davidson, 1991).

Struktureringsgraden dikterar hur fritt respondenten får svara på frågorna (Patel & Davidson, 1991; Thomas 2011). Thomas (2011) delar in intervjuer i strukturerade, ostrukturerade och semistrukturerade.

I denna studie används i huvudsak semistrukturerade intervjuer, med några inslag av ostrukturerade intervjuer. Under en semistrukturerad intervju används inget fast frågeformulär som respondenten skall svara på (Thomas, 2011). Det är snarare att forskaren i förväg har en agenda som introduceras under intervjun och den intervjuade får prata fritt utifrån denna (Thomas, 2011). Fördelen med denna teknik är att svaren från den som intervjuas inte blir vinklade utan blir mer representativa för dennes tankar och kunskaper (Thomas, 2011). Intervjuaren har dock alltid möjlighet att flika in med korta följdfrågor eller noteringar om det skulle behövas (Thomas, 2011). Formuläret som intervjuaren har bör vara mer av schemaform än bestå av rena frågor (Thomas, 2011).

Den andra formen som används är ostrukturerade intervjuer. Som namnet antyder är denna intervjuteknik väldigt öppen (Thomas, 2011). Under dessa intervjuer är det respondenten som bestämmer agendan och det hela blir mer likt en normal konversation (Thomas, 2011). Som intervjuare eller forskare är det viktigt att vara öppensinnad och hantera informationen som fås under dessa intervjuer på ett effektivt sätt (Thomas, 2011).

På grund av sin karaktär har ostrukturerade intervjuer ansetts lämpa sig bäst vid intervjuer med ABC Technologies för att inte riskera att låsa in sig i vissa idéer. Respondenterna har tillåtits styra intervjuerna och de har ofta haft karaktären av en diskussion. Intervjuer som var semistrukturerade användes för branschaktörer, historiska referensfall samt även delvis för ABC Technologies. Detta förhållningssätt innebär att intervjumallarna som använts består av ämnen som kommer tas upp, med följdfrågor som ställs om de passar in, snarare än konkreta frågor med givna svarsalternativ.

3.3.1.1 Urval

Att välja rätt personer som skall bidra med information till studien är viktig för att få representativ data att bygga rapporten på (Denscombe, 2009). För att få ett så passande urval som möjligt för just denna studie kommer ett antal urvalsmetoder att kombineras. Det finns två olika grundurvalsmetoder; sannolikhets- och icke-sannolikhetsurval (Denscombe, 2009). Ett sannolikhetsurval innebär att alla personer har en chans att bli utvalda medan ett icke-

sannolikhetsurval begränsar antalet personer som kan komma att ingå i urvalet (Denscombe, 2009). Sannolikhetsurval lämpar sig bäst i de fall då syftet är att erhålla information som representerar en hel population, det vill säga en icke-kvalitativ studie (Denscombe, 2009). Icke-sannolikhetsurval används främst i kvalitativa studier där alla personer inte kan anses ha tillräcklig kunskap att bidra med information (Denscombe, 2009).

Då rapporten är av kvalitativ art kommer icke-sannolikhetsurval att användas. Detta kommer att kombineras med urvalsmetoderna; bekvämlighetsurval, subjektivt urval samt snöbollsurval. Bekvämlighetsurval innebär att av de personer som anses vara lämpliga att ingå i urvalet, kontaktas de som är bekvämast för forskaren i första hand (Denscombe, 2009). Subjektivt urval går ut på att forskaren i förhand känner till hur pass lämpliga olika personer är som respondenter och "handplockar" sedan personer (Denscombe, 2009). Snöbollsurval genomförs genom att be en respondent rekommendera andra personer som har den erfarenhet och besitter de kunskaper som behövs (Denscombe, 2009).

Studiens urvalsgrupp kommer byggas upp genom att börja med ett bekvämlighetsurval efter att först ha listat upp potentiella respondenter med ett subjektivt urval. Genom att sedan använda snöbollsmetodiken kan de kontaktade personerna rekommendera fler lämpliga respondenter. En kombination av dessa urvalsmetoder antas generera en stark och representativ urvalsgrupp på ett bekvämt och tidseffektivt sätt.

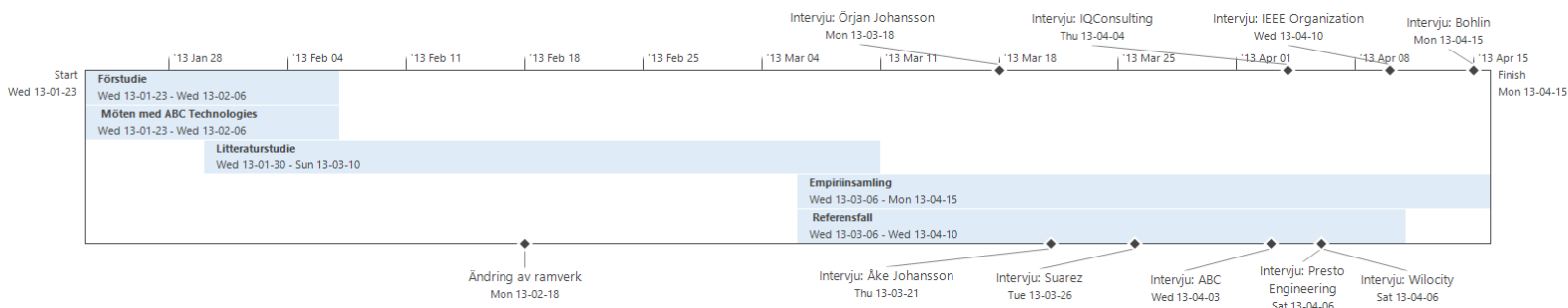
Inledningsvis används bekvämlighetsurval, vilket innebär att utifrån en viss mängd personer som anses lämpliga att kontakta väljs de eller dem som är bekvämast för forskaren i första hand (Denscombe, 2009). Därefter byggs urvalsgruppen upp med hjälp av snöbollsmetodiken. För att lista upp personer som från början anses vara tillräckligt kunniga inom området används också subjektivt urval. Forskaren har då redan en viss kännedom om vilka personer som skulle kunna bidra med värdefull information till studien och "handplockar" dessa (Denscombe, 2009). Fördelen med att välja ut de första personerna med denna metodik är att forskaren på goda grunder kan kontakta personer som kan komma att bli en viktig del av undersökningen (Denscombe, 2009).

3.3.2 Skriftliga källor

Hart (1999) menar att datainsamling från skriftliga källor, vilket i denna rapport utöver tryckta artiklar och böcker även innefattar digitala källor, är en viktig del av en studie. För det första är den viktig för att forskningsgruppen skall förstå det tema som skall studeras, vilken forskning som redan gjorts på området och vilka de kritiska frågeställningarna är (Hart, 1999; Bell, 2005). Vidare är det viktigt att vara medveten om problematik kring sekundära källor, alltså källor som refereras till i andra studier (Eliasson, 2010). Vid användning av sådana källor måste hänsyn tas till bakomliggande källinsamlingsmetoder (Eliasson, 2010).

3.4 Genomförande av teori- och datainsamling

Detta avsnitt syftar till att presentera hur studien genomförts i praktiken och baseras inledningsvis på de kategorier som information har samlats in för. För att öka rapportens tillförlitlighet bör all information granskas kritiskt (Holme & Solvang, 1997), varför teori- och datainsamling diskuteras i detta avseende. Avsnittet är strukturerat efter den kronologiska ordning som figuren nedan visar (se Figur 3.1).



Figur 3.1. Överblick av den kronologiska ordningen av genomförandet av teori- och datainsamling kopplat studien.

3.4.1 ABC Technologies

I ett tidigt skede utfördes en förstudie tillsammans med ABC Technologies. Flertalet möten hölls i syfte att erhålla projekt- och problembeskrivning. Mötena fastställde även vilken omfattning och vilka avgränsningar rapporten skulle ha. Intervjuerna med ABC Technologies var framförallt av ostrukturerad karaktär. Mötena bestod av diskussioner och hade till syfte att samla in information om bolaget och deras förutsättningar samt relevant fakta om teknologin. Under arbetets gång hölls flertalet möten med företaget för att ge kontinuerliga avrapporteringar.

Utöver de kontinuerliga mötena genomfördes även en mer genomarbetad intervju med ABC Technologies där frågor kring faktorerna ur Suarez (2003) ramverk ställdes (se Appendix I). Målet var att komplettera med företagsspecifik information som eventuellt missats i tidigare intervjuer samt kunna få information kring hur företaget såg på omgivningsfaktorerna.

Vidare intervjuades även Åke Johansson, rådgivare till ABC Technologies (se Appendix V), för att erhålla mer objektiv information om företaget. Intervjun följde den semistrukturerade mall som användes för ABC Technologies med avslutande frågor kring ramverket.

3.4.2 Litteraturstudie

För att kunna bygga upp en problemformulering med ett syfte och hypoteser som är relevanta måste en litteraturstudie genomföras (Bell, 2005). Efter förstudien genomfördes därför en bred litteraturstudie där både böcker och artiklar relaterade till att etablera dominant design samt litteratur inom hållbar utveckling studerades. Viktigt under denna studie är att vara öppen för all litteratur vilket tillåter forskaren att få en bred överblick över tillgänglig information (Holme & Solvang, 1997). Litteraturkällorna rangordnades efter signifikans och sedan valdes ett lämpligt ramverk att bygga rapporten kring.

Det initiala ramverket som valdes är framarbetat av Rogers (2003) och behandlar teorier kring innovationsdiffusion. En planeringsrapport arbetades därefter fram och presenterades innan gruppen gjorde en tidig empiriundersökning. Efter den djupa litteraturundersökningen ansågs ramverket kring diffusionsteorier vara olämpligt för att angripa uppgiften som formulerats tillsammans med ABC Technologies. En ny litteraturstudie genomfördes där Suarez (2003) ramverk identifierats som mer passande att basera rapporten på. I och med detta lämnade rapporten ämnet kring diffusionsteorier och fokuserade istället djupare på teorier kring att etablera dominant design och standarder. Detta ledde delvis till dubbelarbete och därmed förlorad tid men också till en bredare och mer övergripande kunskapsbas att bygga den nya studien på. Suarez ramverk kompletterades med litteratur som söktes fram via *Google Scholar*, vilket rekommenderats av Martin Lackéus, handledare för projektet samt doktorand vid MORE-avdelningen på Chalmers. Kompletterande litteratur användes av flera anledningar. Dels för att Suarez ramverk integrerar flera

olika teorier och slutsatser av andra forskare och dels för att kompletterande källor ökar ramverkets tillförlitlighet och även kompenserar för eventuella brister i det.

3.4.3 Historiska referensfall

Teknologin som studeras är fortfarande inne i utvecklingsstadiet, vilket gör att det saknas grunddata om hur till exempel marknadsbehoven ser ut. Vissa paralleller kan dock dras med marknadsutvecklingen för liknande historiska situationer. Det är dock viktigt att identifiera och analysera vilka skillnader som förekommer och vilka implikationer detta medför.

Bluetooth och VHS valdes som referensfall. Bluetooth-studien ansågs lämplig då den, likt 60 GHz-teknologin, är en trådlös överföringsteknologi inom IKT-området. VHS-fallet har inte samma koppling till det studerade ämnet men ansågs relevant då det bidrog med lärdomar från ett historiskt teknologikrig. Eftersom dessa fallstudier är relativt kända, användes digitala källor som primär informationskälla främst genom sökmotorn *Google Scholar*. En form av förgranskning av källorna gjordes genom att ha ett krav på antalet citeringar innan de användes. Kravet låg på minst 100 citeringar och grundade sig i antagandet att ju fler citeringar en artikel har desto mer känd och tillförlitlig kan den anses vara. Undantag gjordes för vissa områden där totala antalet källor var få.

Efter datainsamlingen kring referensfallen ansågs det nödvändigt att komplettera Bluetooth-fallet med en intervju. En semistrukturerad intervjumall användes för att erhålla information om Bluetooth. Örjan Johansson, tidigare ansvarig för Bluetooth-projektet (se Appendix V), valdes till intervjun då han identifierades som särskilt kunnig inom området. Frågorna handlade i första hand om ramverket, men även frågor kring Bluetooths bakgrund ställdes (se Appendix II). För att inte erhålla vinklade svar ställdes frågorna öppet, med frågor kring ramverket sist i intervjun. Den mottagna informationen resulterade i att en ny hypotes formades; *ABC Technologies ökar sannolikheten att nå dominant design genom att ansluta sig till en allians*. Då Suarez (2003) inte ingående behandlar allianser och dess implikationer i sitt ramverk kompletterades litteraturstudien med information kring ämnet.

3.4.4 Aktörer i branschen

Samtliga intervjuer som genomfördes med aktörer på 60 GHz-marknaden var av semistrukturerad karaktär. Dessa hade till syfte att ge en bättre bild av branschen i nutid och framtiden, en överblick av potentiella konkurrenter och samarbetspartners samt framförallt ge underlag för att svara på rapportens hypoteser. Dessutom erhöles information om teknologins påverkan ur ett hållbarhetsperspektiv.

För att samla in information om aktörer i branschen användes flertalet olika urvalsstrategier. Urvalet skedde genom att först identifiera företag som ansågs vara en del av branschen, alltså en form av subjektivt urval. Av bekvämlighetsskäl valdes företag ur den etablerade alliansen WiGig. Detta ansågs försäkra att företagen var av relevans nog att bidra med information till studien. Alliansen består av tre kategorier av företag; *board of directors, contributors och adopters*. Totalt identifierades 42 aktörer, varav WiGig som organisation räknas som en av dessa. Aktörerna kontaktades genom två strategier; nå respektive bolags telefonväxel och infomail samt använda sig av internetsidor för att finna specifika e-mailadresser eller telefonnummer till högt uppsatta personer i företagen. Syftet med dessa strategier var i ett tidigt skede att få kontakt med individer i företagen som var delaktiga i teknologiutvecklingen på 60 GHz-bandet. Som komplement till aktörerna i branschen intervjuades även individer kopplade till hållbar utveckling inom IKT-området. Ingen hänsyn har tagits till varifrån aktörerna kommer och studien kan därför anses vara global (se Appendix V).

När kontakt etablerats med en potentiell intervjukälla diskuterades projektet mer i detalj för att fastställa att individen var en lämplig och tillförlitlig källa till information. Detta fastslogs genom att individen uppfyllde krav såsom erfarenhet och kunskap inom 60 GHz-marknaden. Innan respektive intervju genomfördes en förstudie för att bilda en uppfattning om respondentens situation för att därmed kunna fastställa en lämplig intervjumall. Ytterligare urvalsstrategi som användes var snöbollsurvalet som innebar att respondenter bads rekommendera andra potentiella intervjuobjekt.

Den första strategin, att kontakta företagen via infomail och telefonväxel, gav inga resultat. Av 42 telefonnummer var det ingen som var redo att tilldela kontaktuppgifter till någon insatt i 60 GHz-utvecklingen. Av 42 infomail till aktörer på 60 GHz-marknaden var det endast sex som svarade, varav samtliga angav att de inte ville delta i någon intervju.

Den andra strategin, att söka högt uppsatta personer i företagen, visade sig ge resultat. Kontaktuppgifter söktes upp genom yrkesnätverket LinkedIn och företagssökmotorn Lead411. Genom yrkesnätverket och företagssökmotorn kontaktades individer med koppling till produktutveckling, då dessa eventuellt har kännedom om 60 GHz-marknaden, och individer på ledande positioner, för att dessa bör ha stor insikt i organisationen och dess olika områden. För att säkerställa att rätt personer valdes till intervju ombads kontaktade individer att vidarebefordra intervjuförfrågan inom organisationen för att finna den mest lämpliga individen. Av de 42 aktörer som kontaktades var det fyra som svarade. Dessa var Broadcom, Wilocity, Presto Engineering och Product IQ. För att erhålla information från annat håll än WiGig Alliance kompletterades denna strategi med att kontakta aktörer i yrkesnätverket LinkedIn som var delaktiga i gruppen *60 GHz Wireless communications*. Via denna grupp etablerades en kontakt med James Gilb, aktiv inom IEEE Organization (se Appendix V), som resulterade i en intervju. För aktörer inom hållbar utveckling kontaktades endast en individ, Erik Bohlin, som ansågs kunnig inom området hållbar utveckling och inom IKT. Vidare valdes Erik Bohlin (för mer information se Appendix V) eftersom han är författaren av det ramverk som används för att analysera hållbarhetseffekterna av 60 GHz-teknologin.

Snöbollsurvalet gav inget resultat i denna studie. Ingen av de personer som intervjuades kunde komma på eller ville dela med sig kontaktinformation till andra.

Av de 42 aktörer som kontaktades hade två företag identifierats som extra viktiga att nå. Dessa var Silicon Image, aktiva inom WiGig och teknikdrivande inom WirelessHD, samt Wilocity, teknikdrivande i WiGig. Anledningen var att dessa kan ses som direkta konkurrenter till ABC Technologies. James Gilb var tidigare anställd på Silicon Image och hade kunskap om företagets verksamhet. Med Wilocity var det svårare att etablera kontakt. Infomailen och telefonväxeln gav inget svar och ingen av de anställda som kontaktades svarade. En person som tidigare kontaktats erbjöd sig dock att försöka boka en intervju med marknadschefen på Wilocity. Det gav emellertid inte heller något resultat. I och med att sökmotorn 411Lead använts märktes det att flera mailadresser var av slaget förnamn.efternamn@företagsnamn.com och detta blev ett sista försök att kontakta personer på Wilocity. Till slut gav detta resultat och en intervju kunde bokas.

Intervjumallen (se Appendix III) omfattade hela ramverket som rapporten baseras på, där fokus på olika faktorer varierade beroende på vilken aktör som intervjuades. Frågorna ställdes på ett sådant sätt att respondenten inte fastnade i ramverket utan hade stora möjligheter att svara fritt. Intervjuerna avslutades därefter med att förklara ramverket för respondenten och för att erhålla eventuella synpunkter på styrkor och brister. Med Broadcom utfördes ingen intervju då de meddelade att de inte hade tid men var emellertid redo att förklara deras syn på 60 GHz-marknaden genom mail.

Sammanfattningsvis var syftet med intervjuerna att finna information kopplat till ramverket för att kunna jämföra ABC Technologies situation med andra aktörer på marknaden. Intervjuerna syftade även till att testa ramverkets applicerbarhet för att undersöka om det kan användas för att uppfylla syftet.

3.4.5 Kritisk granskning av Suarez ramverk

Då studien till stor del baseras på ett enda ramverk behöver detta kritiskt granskas. På grund av detta formulerades studiens första hypotes; *Det ramverk som används i studien kan med tillförlitlighet appliceras för att undersöka sannolikheten för en teknologi att nå dominant design.*

För att göra detta har två olika tillvägagångssätt använts. Till att börja med har en genomgång av artiklar som citerat ramverket gjorts i syfte att identifiera kritik mot det. Artiklarna identifierades genom att använda sökmotorn *Google Scholar*. Av totalt 208 artiklar som citerat Suarez (2003) kontrollerades 24 stycken av dessa varav två kritiserade ramverkets faktorer. Urvalet av de undersökta artiklarna grundades i en citationsnivå på över 20 citeringar. De artiklar som kritiserat Suarez (2003) ramverk användes som en del av den kritiska granskningen. Det andra tillvägagångssättet var en semistrukturerad intervju med författaren av ramverket, Fernando Suarez (se Appendix IV för intervjumall).

3.4.6 Diskussion – genomförande av teori- och datainsamling

Avsnittet avser att ta upp en diskussion kring genomförandet av studien genom att framförallt behandla komplikationer av metodvalet.

För att kontakta aktörerna inom WiGig användes som tidigare nämnts två olika strategier. Att försöka få respons via företagets telefonväxel eller infomail gav inte något resultat. Dilemmat låg framförallt i att personen som kontaktades genom telefonväxeln inte var insatt i 60 GHz-teknologin. Mest effektivt var alltså att istället utnyttja LinkedIn och 411Lead. Hade således den senare strategin använts i ett tidigare skede hade det troligtvis möjliggjort en mer omfattande datainsamling.

Vid en första anblick kan antalet intervjuade personer verka få. Att större delen av individerna befann sig utanför Sverige, och även Europa, medförde att kontaktprocessen tog lång tid vilket också bidrog till det låga antalet intervjuer. Detta är dock motiverat eftersom en global studie krävs för att uppfylla rapportens syfte. De intervjuer som gjorts ger nämligen underlag för en utförlig analys av situationen på marknaden. Personerna som intervjuades har betydande roller i företag som i högsta grad är involverade på 60 GHz-marknaden och kan därför anses ha relevant kunskap inom ämnet. De kontaktade företagen hade också ofta en gemensam bild av hur branschen såg ut och hur den utvecklades. Datainsamlingen kompletterades även med digitala källor och den slutgiltiga sammanlagda informationen som erhållits anses därför bristfällig men ändå högst användbar.

Problematik uppstod ofta under intervjuerna då ämnet behandlade känslig information vilket gav begränsade svar. Eftersom frågorna var öppna kunde respondenten svara fritt vilket medförde mycket varierade utfall. Ytterligare en orsak till den stora variationen var att intervjumallarna inte följdes strikt, vilket ökade risken för att intervjuerna styrde intervjun i en speciell riktning, i synnerhet då följdfrågor användes. Samtidigt var detta en förutsättning för att kunna svara på hypotesen om ramverkets användbarhet.

En del av informationen som samlades in var företagsspecifik, vilket innebär att viss information kan varit färgad för att framställa företaget till det bättre. Det faktum att i princip samtliga aktörer som intervjuades ingår i WiGig är även det en bidragande orsak till att viss information kan vara snedvriden. Detta bör således tolkas som en möjlig felkälla i rapporten.

Vid sällningsprocessen av digitala källor låg kravet på 100 citeringar. Problematiken med en sådan sällning är dock att det inte går att identifiera om citeringarna talar positivt eller negativt om källan. Strategin ansågs emellertid fortfarande nödvändig då det var ett tidseffektivt sätt att öka källornas trovärdighet. I vissa fall fanns det inga källor som höll detta krav och undantag var tvungna att göras, vilket innebär att metoden för sällning inte var helt konsekvent.

Valet av de historiska referensfallen har motiverats men det går dock att föra en diskussion kring bristerna med dessa val. I och med att Bluetooth-studien baserades utifrån Bluetooth SIG och dess förutsättningar ses det hela från ett annat perspektiv än det ABC Technologies står inför. En fördel hade varit att komplettera med ett företag kopplat till Bluetooth-fallet som befann sig i liknande situation som ABC Technologies befinner sig i idag, det vill säga ett företag som är förhållandevis litet och med en egen teknik. Detta skulle kunna bidra till fler relevanta slutsatser baserat på Bluetooth-fallet. Eftersom tiden var knapp prioriterades istället en bild över hela Bluetooth-alliansens arbete. Med VHS-fallet studerades visserligen det företag som ägde teknologin men JVC är förhållandevis stort jämfört med ABC Technologies och kan därför anses ha haft annorlunda förutsättningar att etablera sig.

3.5 Rapportens tillförlitlighet

Ryan, Coughlan och Cronin (2007) förklarar att det finns fyra vanliga kriterier för att utvärdera en kvalitativ studie; trovärdighet, pålitlighet, överförbarhet och bekräftbarhet. Detta avsnitt förklarar kriterierna och klargör hur rapporten förhåller sig till dessa.

3.5.1 Trovärdighet

Rapportens trovärdighet kan ifrågasättas om forskarna inte är konsekventa i hur resultat tolkas (Ryan et al., 2007). Vidare kan rapportens trovärdighet förbättras om forskarna diskuterar empiriinsamlingen gemensamt (Koch, 2006). Lincoln och Guba (1985) nämner att det finns sju underkategorier för en rapports trovärdighet. Dessa är långvarigt åtagande, ihållande observation, triangulering, utomstående läsning, negativ caseanalys, arkiverad data och valideringskontroll. På grund av rapportens tidsram har alla sju kriterier inte kunnat uppfyllas. Långvarigt åtagande, ihållande observation samt negativ caseanalys har inte tagits i beaktning i denna rapport och förklaras därför inte djupare.

Triangulering har använts för att säkerställa att en viss nivå av trovärdighet upprätthålls. Denzin (1978) och Patton (1999) har identifierat fyra typer av triangulering; triangulering av insamlingsmetoder, triangulering av källor, analystriangulering samt teori- och perspektivtriangulering. Triangulering av insamlingsmetoder skall säkerställa att inte endast en metod används för att samla in data. Genom ett sådant arbetssätt erhålls kompletterande förhållningssätt för samma fenomen, vilket bidrar till ökad trovärdighet (Denzin, 1978; Patton, 1999). Triangulering av insamlingsmetoder har använts i den mån forskningsgruppen ansett det varit nödvändigt, exempelvis då få digitala och tryckta källor förekommit har dessa kompletterats med intervjuer. Källtriangulering har använts genomgripande i studien, vilket innebär fördelar såsom erhållande av multipla perspektiv på frågor och dessutom undvikande av färgade åsikter (Denzin, 1978; Patton, 1999). Analystriangulering innebär att flera olika observatörer inspekterar empirisk information, för att undvika att data undgår att analyseras samt att erhålla flera perspektiv av informationen (Denzin, 1978; Patton, 1999). I och med att projektgruppen består av sex individer har analystriangulering genomförts. Dock har samtliga sex individer mycket likartad akademisk bakgrund vilket potentiellt kan innebära en felkälla. Slutligen innebär teori- och perspektivtriangulering att utnyttja multipla teoretiska perspektiv för att tolka och utvärdera information (Denzin, 1978; Patton,

1999). Detta kan således till viss del vara bristfälligt i studien då den till stor del underbyggs av endast ett ramverk.

Vidare för att säkerställa trovärdighet kommer projektets handledare läsa rapporten innan studiens slut. Processen handlar enligt Lincoln & Guba (1985) om att låta en opartisk individ läsa igenom rapporten för att ge forskarna en chans att försvara hypotesen. Forskarna kan se vilken syn de har haft på studien och därmed hur objektiva de varit och möjligtvis om det finns fakta som har tagits för givet. Det går dock att diskutera om handledaren för studien verkligen är helt opartisk, då individen eventuellt har vissa personliga kopplingar till projektgruppen.

Lincoln och Guba (1985) menar att faktorn rörande arkiverad data innebär att identifiera och arkivera en viss mängd av data för att inledningsvis genomföra analysen på en begränsad mängd av information. En analys genomförs sedan på den arkiverade informationen för att validera resultaten (Lincoln & Guba, 1985). På grund av bristande tid och datamängd har studien inte genomfört denna typ av analys för att undersöka resultatets validitet.

Den sista faktorn, valideringskontroll av data, innebär att respondenten får en chans att validera data som samlats in (Lincoln & Guba, 1985). Genom en valideringskontroll av data erhålls fördelar såsom att respondenten kan få en inblick i vad intervjuaren hade för avsikt med intervjun och därmed eventuellt kan bidra med ytterligare viktig information (Lincoln & Guba, 1985). Respondenten kan även få möjlighet att rätta till potentiella fel och påpeka feltolkningar av forskningsgruppen (Lincoln & Guba, 1985). Dock finns det flertalet nackdelar med denna teknik (Sandelowski, 1993; Morse, 1994; Angen, 2000). Bland annat antagandet att det finns en given sanning som respondenterna kan validera (Morse, 1994). Vidare kan de som intervjuats ändra sina åsikter vid valideringskontrollen (Angen, 2000). Forskarnas tolkning av data kan vara annorlunda gentemot respondenternas samtidigt som tolkningarna kan variera sinsemellan respondenterna och frågan uppstår då vilken tolkning som skall ses som den rätta (Sandelowski, 1993; Morse, 1994). Respondenterna kan också ha glömt bort vad de sagt och kan därför vara fel person att fråga om en validering (Morse, 1994; Angen, 2000). Risken finns även att respondenterna bara vill göra forskarna nöjda och enkelt löser sin uppgift genom att hålla med forskarnas tolkning (Sandelowski, 1993; Morse, 1994; Angen, 2000). Forskningsgruppen ansåg att nackdelarna övervägde fördelarna och därmed användes inte denna typ av valideringskontroll för data. Detta innebär att vissa risker finns att det kan förekomma feltolkningar i rapporten.

3.5.2 Pålitlighet

Kriteriet pålitlighet innebär att forskarna ger tillräckligt med information för att andra skall se studien som pålitlig (Ryan et al., 2007). Det kan exempelvis handla om att andra forskare skall kunna följa de steg som gjorts och nå likadana slutsatser (Ryan et al., 2007). Rapportens genomförande presenteras under avsnitt 3.4 Genomförande av teori- och datainsamling, där även ett tidsschema återfinns för att illustrera den kronologiska ordningen av studiens genomförande (se Figur 3.1).

För att upprätthålla en god reliabilitet medverkade två individer vid intervjuerna. Enligt Patel och Davidson (1991) kallas detta interbedömarreliabilitet och skall minska risken för tolkningsfel. Vidare spelades också intervjuerna in för att ge möjlighet att lyssna igen och ytterligare minska risken för tolkningsfel (Patel & Davidson, 1991). Genom att vara väl förberedda inför intervjuer antogs intervjuareffekten minska, det vill säga att intervjuarens beteende och förhållningssätt påverkar respondentens uppfattning av vad som förväntas, vilket kan ge vissa utslag på intervjun (Patel & Davidson, 1991).

Litteraturkällor är av stor betydelse för att kunna utföra studien. Det som framförallt kommer att användas är det teoretiska ramverk rörande dominant design och standarder skrivet av Fernando Suarez (2003). Då ramverket kommer ligga till grund för de slutsatser och rekommendationer som ges är det viktigt att, likt all annan information, kritiskt granska detta för att öka källpålitligheten.

Holme och Solvang (1997) har identifierat fyra faser för källgranskning; observation, ursprung, tolkning och användbarhet. Källobservationen bör göras i ett tidigt skede av studien för att skapa en överblick kring vilken information om finns tillgänglig, för att sedan genom en sällningsprocess välja ut den mest lämpliga litteraturen (Holme & Solvang, 1997). Genom en gedigen litteraturundersökning och en metodisk sällningsprocess kan lämpliga teoretiska modeller erhållas för att besvara studiens syfte. Patel och Davidson (1991) förklarar att modellernas syfte blir att agera brygga mellan teori och verklighet. Verktyg som använts och kommer att användas för att finna källor är *Google Scholar*, Chalmers bibliotekskatalog CHANS och Göteborgs Universitets bibliotekskatalog GUNDA.

Vidare menar Holme och Solvang (1997) att det är nödvändigt att bestämma källans ursprung. Genom att ha kännedom om vilka upphovsmännen är, källans datering samt vilka deras primära syften är skapas en uppfattning om källans tillförlitlighet och hur den bör användas (Holme och Solvang, 1997).

Att tolka information innebär i detta avseende att innehållsbestämma källan samt ta reda på vad källan avser förmedla (Holme & Solvang, 1997). Tolkning kan även innebära att sätta ofullständig information i ett sammanhang (Wallén, 1996). Genom att etablera en förståelse av den historiska kontexten kring källan kan tolkningen förenklas (Holme & Solvang, 1997).

Sista punkten angående källans användbarhet skall svara på hur lämplig källan är relativt undersökningens syfte (Holme & Solvang, 1997). Källans användbarhet handlar till stor del om hur trovärdig källan är, vilket kan delas upp i två kategorier: inre och yttre trovärdighet (Holme & Solvang, 1997). Holme och Solvang (1997) menar att yttre trovärdighet till stor del handlar om triangulering av källor och inre trovärdighet handlar om att undersöka själva källan i sig.

I studien har dessa riktlinjer för pålitlighet följts och viss källkritik bör lyftas fram. Framförallt har studien använt sig av viss litteratur som kan anses vara föråldrad, vilket bland annat innefattar studiens teoretiska ramverk.

3.5.3 Överförbarhet

Ryan et al. (2007) förklarar kriteriet överförbarhet som hur bra studiens resultat passar in i andra sammanhang än det som studien berör. Kriteriet uppfylls därmed om studien kan generaliseras och användas i andra sammanhang och andra forskare kan använda studien till sin egen forskning (Ryan et al., 2007).

För att säkerställa att detta kriterium uppfylls har det i syftet fastställts att rapporten tar hänsyn till implikationer för forskning och praktiker. Bland annat skall studien förhoppningsvis kunna hjälpa företag med liknande resurser och förutsättningar som ABC Technologies. För att försöka generalisera används även historiska referensfall där det undersöks om det teoretiska ramverket fungerar i områden utanför det som studien behandlar.

3.5.4 Bekräftbarhet

Bekräftbarhet uppfylls oftast genom att uppfylla de tre ovan diskuterade ämnena, det vill säga trovärdighet, pålitlighet och överförbarhet (Ryan et al., 2007). Kriteriet kräver att rapporten motiverar alla slutsatser och hur resultat har tolkats (Ryan et al., 2007). Vidare menar Lincoln och Guba (1985) att empirin måste kunna kopplas till teorin.

4 Empiri

I detta kapitel presenteras den information som samlats in från ABC Technologies, aktörer i branschen samt från referensfallen Bluetooth och VHS. Respektive avsnitt följer strukturen av det teoretiska ramverket som använts i studien.

4.1 ABC Technologies

Nedan redogörs ABC Technologies förutsättningar baserat på Suarez ramverk. Informationen kommer primärt ifrån intervjuer med företagets medarbetare, men även genom informationsblad och dylikt utgivet av företaget.

4.1.1 Teknologiska överlägsenheten

För att beskriva den teknologiska situationen har fyra faktorer identifierats och undersökts. Dessa är överföringshastighet, energiförbrukning, räckvidd samt kostnad (se Tabell 4.1).

Tabell 4.1. Tabell över teknologiska prestandan³ hos ABC Technologies teknik.

Överföringshastighet	Energiförbrukning	Räckvidd	Kostnad
10 Gbit/s	Låg relativt konkurrerande 60 GHz-lösningar	<i>Line-of-sight</i>	Låg relativt konkurrerande 60 GHz-lösningar

Det är viktigt att påpeka att både energiförbrukning och kostnad idag inte är lägre än etablerade lösningar, såsom Wi-Fi och Bluetooth, men att teknologin i framtiden har potentialen att nå dessa nivåer³. Vidare menar ABC Technologies³ att frekvensbandet och dess egenskaper kan vara fördelaktigt i det avseende att risken att signaler stör varandra minskar, eftersom teknologin kräver *line-of-sight* och därmed inte går att kommunicera genom väggar.

Åke Johansson⁴ förklarar att teknologiska fördelar självklart är positivt men menar att de andra faktorerna kan överskugga faktorn. Vidare anser han⁴ att tekniken bör anpassas till etablerade standarder för att bli intressantare för andra att anamma tekniken.

4.1.2 Kompletterande tillgångar och trovärdighet

ABC Technologies har begränsade kompletterande tillgångar i form av tillverkningsmöjligheter, marknadskanaler, finansiella medel och varumärkesaspekter³. Tillgångarna består istället av humankapital hos de individer som driver företaget samt hos den patentansökta tekniken. Ytterligare en tillgång är att företaget kan dra nytta av Chalmers Tekniska Högskolas varumärke.

Åke Johansson⁴ menar att denna faktor är en som ABC Technologies är mindre slagkraftiga på. Vidare menar han⁴ att det rör sig om den vanliga *startup*-problematiken, att företaget är litet och saknar kompletterande tillgångar vilket minskar sannolikheten att nå dominans.

4.1.3 Användarbas

Företaget har för närvarande ingen användarbas alls³. I och med att ABC Technologies uteslutande arbetar med denna specifika tekniklösning har de heller inga andra produkter eller tjänster som kan vara en källa till användare³. Även Åke Johansson⁴ förklarar att företaget inte har någon användarbas. Vidare förklarar Åke Johansson⁴ att det går att utnyttja samarbetspartners för att dra fördel av deras användarbaser och det därför är viktigt att söka sådana samarbeten.

³ ABC Technologies, intervjuad av författarna den 3 april 2013.

⁴ Åke Johansson (f.d FoU-chef Ericsson), intervjuad av författarna den 21 mars 2013.

4.1.4 Strategisk manövrering

Bolaget är som bekant nystartat och har ännu inte etablerat sig på marknaden. Därför finns ingen uttalad strategi för faktorer såsom prissättning, inträdestiming, licensieringspolicy eller marknadsföringsinsatser, men vissa strategiska riktlinjer har etablerats³.

4.1.4.1 Inträdestiming

Angående inträdestiming anser ABC Technologies³ att det är viktigt att ta hänsyn till kringliggande teknologier och vilken prestandanivå dessa befinner sig på. Eftersom ABC Technologies lösning kommer behöva kommunicera med andra enheter, kan det vara dessa enheter som är den kapacitetsmässiga flaskhalsen och därmed anser företaget³ att prestandan bör vara utformad efter dessa. Genom att anpassa kapaciteten och successivt öka denna efter behov undviks eventuella överinvesteringar³. Det kan dock även vara av strategisk innebörd att lansera tekniklösningen med dess maximala prestanda för att göra avtryck, för att sedan på längre sikt följa efterfrågan mer exakt³.

4.1.4.2 Prissättningsstrategi

Produktionen av ABC Technologies enheter kommer ske externt i utbyte mot royaltyintäkter³. Angående prisstrategin resonerar ABC Technologies³ att de skall ta ett lågt pris för att komma upp i kvantiteter. Det medför dock vissa risker:

“Skall man ha den strategin där man öppnar upp teknologin så måste man ha en apparat som kontrollerar att ingen snor tekniken utan att man vet.”

(Representant i ABC Technologies, 2013-04-03)

Ytterligare ett argument för ett lågt pris per enhet är att kringliggande teknologier kan behöva modifieras, vilket innebär kostnader och kan behöva kompenseras med ett lågt pris per enhet³.

4.1.4.3 Licensieringspolicy

ABC Technologies³ har artikulert en vilja till samarbete med etablerade och större aktörer för att skapa bättre förutsättningar för att ta sig in på marknaden. ABC Technologies har små möjligheter att bli komponentleverantör, vilket innebär att vid en utlicensiering måste *know-how* och exempelvis ritningar överföras³. Detta medför både finansiella risker och risker för stöld³. Vid samarbete med stora aktörer kan dessa producera teknologin oberoende av patentskyddet vilket innebär att ABC Technologies är chanslösa i en eventuell juridisk tvist³.

“Vi lär andra göra saker som bara vi kunde innan. Detta kan börja spridas för tidigt och vi har ju inga resurser att kolla upp om någon annan använder vår produkt.”

(Representant i ABC Technologies, 2013-04-03)

Vidare finns det även risker med samarbeten eller licensavtal i ett tidigt skede, då det kan krävas mer FoU för att undersöka möjligheter för *invent-around* och patentera andra lösningar som kan lösa samma problem³.

4.1.4.4 Marknadsföring och PR för att styra förväntningar

Marknadsföringsinsatser för ABC Technologies handlar i ett tidigt skede om att synas i rätt forum, få acceptans av forskare samt kunna dela med sig av informationen via sin hemsida³. Företaget har även uppmärksammat i media³.

4.1.5 Regleringar och institutionella ingripanden

En fördel med 60 GHz-bandet är att det är licensfritt och öppet³. Frekvensbandet kan dock beläggas med en licens om det blir mycket trafik för att förhindra störningar, men i och med att 60 GHz-frekvensen har kort räckvidd och kräver *line-of-sight* bör detta inte vara ett problem³. Dessutom kan användarna själva styra över vilka enheter som är aktiva och se till att de inte stör ut varandra³.

4.1.6 Nätverkseffekter och byteskostnader

ABC Technologies har lite kunskap inom detta område³. Dock beskriver ABC³ att deras tekniklösning innebär en integration i befintliga teknologier som därmed kan innebära att kunderna kräver kompensation i form av ett lägre pris. Eftersom kunden inte kan anamma teknologin kostnadsfritt uppstår alltså en byteskostnad³. Det framkom dock ingen information om nätverkseffekter vid intervjutillfället³.

4.1.7 Immaterialrättsskydd

Företagets uppfattning är att det generellt i branschen är viktigt att patentera sina lösningar³. Samma uppfattning har Åke Johansson⁴ som förklarar att det alltid är viktigt att skydda sin idé om det går, då ett patent trots allt ger företaget en konkurrensfördel. Vidare resonerar ABC Technologies³ att det är viktigt med patent som skyddar mot tekniklösningar vilka går runt ens ursprungliga patent, det vill säga *invent-arounds*.

4.1.8 Egenskaper av det teknologiska området

Angående det teknologiska området har ABC Technologies inte någon vidare mängd med information förutom att deras uppfattning är att det sker mycket samarbeten inom olika organisationer för att försöka etablera olika standarder³.

4.2 Aktörer i branschen

Avsnittet syftar till att ge en överblick över hur aktörer uppfattar 60 GHz-marknaden idag. På denna marknad finns idag ett antal aktiva aktörer. De företag som kontaktats inom branschen är Wilocity, Broadcom, Product IQ, Presto Engineering och IEEE Organization. Mer ingående förklaring av de olika företagen och personerna återfinns i bilagorna (se Appendix V).

4.2.1 Teknologisk överlägsenhet

Myszne⁵ beskriver att det framförallt är utnyttjandet av 60 GHz-bandet som är den stora fördelen med WiGigs teknik. Myszne⁵ menar att det faktum att 60 GHz-bandet är öppet världen över möjliggör en enorm genomslagskraft, vilket förenklar spridningsprocessen då teknologin inte behöver anpassas för olika länder. Detta är något som Mayor⁶ är övertygad om öppnar upp för en stor marknad.

⁵ Jorge Myszne (Produktchef och medgrundare, Wilocity), intervjuad av författarna den 6 april 2013

⁶ Cedric Mayor (FoU-chef, Presto Engineering), intervjuad av författarna den 6 april 2013

Tabell 4.2. Tabell över teknologiska prestandan hos konkurrerande teknologier. Efter WiGig (2010), Myszne⁵, Mayor⁶ samt WirelessHD (2010).

	Överföringshastighet	Energiförbrukning	Räckvidd	Kostnad
WiGig	7 Gbit/s (teoretiskt)	Idag 10-100 gånger högre än Wi-Fi-lösningar. Potential för att nå samma nivåer.	<i>Line-of-sight</i> . På grund av riktbarhet kan fokusering ske, vilket ökar räckvidden.	Idag är kostnaderna höga, men med skalfördelar kommer kostnaden sjunka i nivå med dagens lösningar.
WirelessHD	10-28 Gbit/s (teoretisk)	Inga uppgifter.	<i>Line-of-sight</i> . På grund av riktbarhet kan fokusering ske, vilket ökar räckvidden.	Inga uppgifter.

Myszne⁵ menar att teknologin är banbrytande i det avseende att signalerna kan separeras och riktas, vilket minskar risken att olika signaler stör varandra. Detta beskrivs av WiGig (2010) på följande sätt:

“Beamforming employs directional antennas to reduce interference and focus the signal between two devices into a concentrated “beam.” This allows faster data transmission over longer distances.”

“During the beamforming process, two devices establish communication and then fine-tune their antenna settings to improve the quality of directional communication until there is enough capacity for the desired data transmission.”

(WiGig, 2010)

Myszne⁵ menar att detta är en stor fördel jämfört med exempelvis Wi-Fi, som sprider sin signal sfäriskt, vilket riskerar att signaler kan komma att störa varandra och på så sätt sänka hastigheten. WiGigs tekniska lösning möjliggör att flera mottagare och sändare kan verka samtidigt, nära varandra, på samma frekvensband utan att hastigheten påverkas negativt⁵. Fokuseringen förbättrar även möjligheten till en robust kommunikation på avstånd som är längre än 10 meter (WiGig, 2010).

Denna typ av fokusering och riktbarhet är något som generellt gäller för kommunikation på 60 GHz-bandet (Frost & Sullivan Research Service, 2010). Bland annat beskrivs det i specifikationen av WirelessHDs teknologi liknande fördelar, där *line-of-sight*-länkarna optimeras med hjälp av fokusering av strålarna (WirelessHD, 2010).

Mayor⁶ menar att trots att 60 GHz-teknologier generellt möjliggör enorma fördelar i form av överföringshastighet jämfört med tidigare trådlösa teknologier, såsom Wi-Fi och Bluetooth, är WiGigs teknologi långt ifrån färdigutvecklad. Detta anser Mayor⁶ framförallt beror på teknologins höga energikonsumtion, vilken uppgår till ungefär en faktor 10-100 i relation till Wi-Fi och Bluetooth. När det gäller implementation i mobila enheter, för vilka batteritid idag är en begränsande faktor, blir energikonsumtionen för enhetens komponenter extremt viktig, vilket betyder att detta blir något som hämmar utbredningen av WiGigs teknik⁶. Att få ner energikonsumtionen är dock något som kommer gå relativt snabbt, och Gilb⁷ menar att inom de närmaste 24 månaderna kommer tekniken vara redo för mobila enheter.

⁷ James Gilb, (IEEE Organization) intervjuad av författarna den 10 april 2013

Rörande kostnaden, menar Gilb⁷ att det inledningsvis handlade mycket om att visa att 60 GHz-teknologin gick att få billigare. Att kostnaden idag är högre än exempelvis hos Wi-Fi-lösningar beror till stor del på att det inte finns några skalfördelar, då tekniken idag inte är tillräckligt utbredd^{5,7}. När väl utbredningen är igång kommer kostnadseffektiviteten att öka, vilket inträffar när 60 GHz-teknologin börjar närma sig de säljvolymer som dagens Wi-Fi-lösningar har^{5,7}. Myszne⁵ menar att Wilocitys teknik egentligen inte skiljer sig från Wi-Fi-tekniken i det avseende hur komponenterna är uppbyggda, vilket betyder att tekniken har potential att konkurrera kostnadsmässigt.

Utöver prestandamässiga aspekter satsar Wilocity på något de benämner *tri-band*⁵. Detta betyder att de komponenter som Wilocity utvecklar för överföring på 60 GHz-bandet även skall fungera på de frekvensband som idag används för Wi-Fi-lösningar (WiGig, 2010). Om *line-of-sight* bryts övergår kommunikation automatiskt till något av de lägre frekvensbanden, vilket betyder att användaren alltid är uppkopplad⁵.

4.2.2 Kompletterande tillgångar och trovärdighet

WiGig är uppbyggt av stora aktörer inom branschen för trådlös överföring, vilket är en enorm fördel vad gäller exempelvis trovärdighet och rykte^{5,6}. Detta exemplifierar Myszne⁵ med ett tidigt exempel ifrån när WiGig grundades:

"We were ten persons at the time and we were too small to take it [the technology] further. We needed a large, neutral company and this is where Microsoft came into the picture. They organized a meeting and invited other big-shots within the wireless industry. And who could say no to a meeting with Microsoft? Since then things had started to roll and today WiGig consists of all top wireless silicon vendors."

(Myszne, 2013-04-06)

Wilhite⁸ poängterar vikten av att ha starka samarbetspartners och förklarar att aktörer såsom Silicon Image och Qualcomm är viktiga för WiGig då de har en enorm påverkan på marknaden.

För WiGig betyder sammanslagningen med Wi-Fi Alliance mycket för det fortsatta arbetet^{5,7,8}. Genom att med en enda organisation nu kunna koncentrera verksamheten inom 60 GHz-marknaden finns ytterligare förutsättningar att utveckla och leverera WiGigs teknologi ut på marknaden (Wi-Fi Alliance, 2013). Wi-Fi Alliance utvecklar även själva inom området och sammanslagningen innebär att de tidigare två skilda allianserna nu kan dra större nytta av varandra⁵.

"With so many devices expected to incorporate both traditional Wi-Fi and WiGig, it just makes sense for activities to consolidate under the Wi-Fi Alliance organization."

(Peter Cooney 2013, refererad i Mobile Dev & Design 2013)

Myszne⁵ menar att det även finns ett enormt värde i det rykte som Wi-Fi Alliance etablerat. Alliansen beskrivs vidare ha en stor erfarenhet av att certifiera trådlösa teknologier och har även kontakterna att realisera dessa. Detta menar Gilb⁷ är extremt viktigt:

"The first step in the wireless world is to get the standard approved and the second step is to make Wi-Fi Alliance create a certification program."

(Gilb, 2013-04-10)

⁸ Matt Wilhite (VD, ProductIQ), intervjuad av författarna den 4 april 2013

Genom sammanslagningen tror Myszne⁵ att WiGig och Wilocitys teknologi har stor potential att bli dominant på marknaden. Det har även stor genomslagskraft att Wi-Fi Alliance uttryckligen anser att detta är något som marknaden efterfrågar, vilket om inte annat kommer att skapa en efterfrågan på produkterna⁷.

4.2.3 Användarbas

Idag är användarbasen relativt liten för den teknologi som WiGig utvecklar⁵. Tekniklösningen finns än så länge i ett par av Dells produkter, vilket betyder att detta är i princip den användarbas som idag finns för teknologin. Mayor⁶ menar dock att alliansen skapades för att just bygga upp en stor användarbas, tillsammans med marknadsledande aktörer med stora befintliga användarbaser. När teknologin väl är integrerad i flera av alliansensmedlemmarnas produkter kommer antalet potentiella användare att vara enorm, beskriver Myszne⁵.

Den tidigare nämnda *tri-band*-lösningen, som Wilocity utvecklar, betyder att teknologin snarare blir ett komplement, då den är kompatibel med den teknik som idag utnyttjas⁵. Vidare beskriver Mayor⁶ att denna bakåtkompatibilitet är oerhört viktigt för att inte behöva skapa en helt ny användarbas, vilket skulle riskera att bromsa spridningstakten.

4.2.4 Strategisk manövrering

I Wilocity och WiGigs fall framhäver Myszne⁵ tillvägagångssättet för spridning och adoption av deras teknologi som en av de största utmaningarna.

4.2.4.1 Inträdestiming

Sedan grundandet har Wilocity haft uppfattningen att en specifikation av teknologin är ett måste, vilket gjort att riktlinjer för forskning och utveckling tidigt satts upp⁵. På detta sätt hade Wilocity, och senare WiGig, tidigt en specifikation för teknologin som gjorde det lättare att få med sig andra aktörer⁵. Wilhite⁸, vars företag Product IQ gått med i alliansen vid ett senare skede då WiGigs teknologi redan kommit en bit i utvecklingen, menar att valet att bli medlem är strategiskt eftersom de vill vara med och bidra till utvecklingen, snarare än att följa en etablerad standard. Detta är något även Mayor⁶ ser som viktigt för Presto Engineering, då de genom att vara med från start kan erhålla förståelse över hur de skall anpassa sina egna produkter och på så sätt inte riskera att halka efter i utvecklingen.

Marknaden för 60 GHz-teknologier spås växa relativt långsamt nästkommande två år (Mobile Dev & Design, 2013). Mayor⁶ är dock övertygad om att det finns ett behov för teknologin:

”Computers are improving in all areas at an incredible speed. Files are getting larger and capacity is increased. Unfortunately, the wireless communication technologies have not kept up with the pace and there is a demand for an improved way to transmit files.”

(Mayor, 2013-04-06)

Även Gilb⁷ menar att teknologin definitivt behövs i bärbara datorer, där en efterfrågan på att framförallt byta ut Ethernet mot ett trådlöst alternativ finns. För mobiltelefoner är dock behovet idag lägre, då det idag inte finns några höghastighetsgränssnitt i dessa enheter⁷. Under 2015 tros teknologin vara redo för mobiltelefoner och behovet vara stort för höghastighetsöverföring även i dessa enheter, vilket betyder att marknaden då kommer att växa radikalt (Mobile Dev & Design, 2013). Innan integrering av teknologin sker i mobiltelefoner pekar mycket på att den kommer vara användbar i andra typer av nätverksprodukter^{5,6}.

Gilb⁷ menar att ett allmänt timing-problem är att teknologin lanseras för tidigt och på grund av detta inte uppfyller krav på exempelvis energikonsumtion eller kostnad. Energikonsumtionen hos dagens

WiGig-komponenter gör således att tekniken inte än anses redo för lansering på marknaden för mobiltelefoner⁶. Detta beskriver Vander May (2013) är en av anledningarna till att Broadcom i dagsläget avvaktar med sin ingång på 60 GHz-marknaden:

“Although, we are actively involved in the [WiGig] specs building process we believe the market for 802.11ad will become more relevant as new technologies are deployed in mobile platforms, that can take advantage of higher speeds on a 60GHz radio. Mainstream adoption will come when the technology hits an optimum intersection between cost, footprint and power consumption.”

(Vander May, 2013-03-25)

4.2.4.2 Prissättningsstrategi

För de flesta aktörer är det primära målet att nå marknaden, vilket kan betyda att många företag måste sätta ett pris som i detta skede leder till förlust⁷. Myszne⁵ menar att detta är fallet för WiGig idag:

“We are in a stage where it is all about getting functionally working products out there. The price comes second. In the future, when demand increases and economics of scale will appear, we will be able to decrease our costs and profitably price our technology. Within WiGig we do not see this as a declared strategy, it is just how it is.”

(Myszne, 2013-04-06)

Gilb⁷ beskriver dock att priset kan spela en avgörande roll då många av de stora aktörerna som implementerar ny teknologi, likt 60 GHz-teknologin, i sina produkter är ytterst priskänsliga.

4.2.4.3 Licenseringspolicy

Beträffande att sätta en standard på marknaden är det enligt Gilb⁷ nödvändigt att en stor del av teknologin finns öppen och är tillgänglig till ett lågt pris. Gilb⁷ menar vidare att det sällan framträder en standard då någon aktör licensierar ut teknologin och tjänar stora summor pengar på det.

Wilocitys intention har alltid varit att bygga upp en allians som ej är proprietär⁵. För att kunna bli dominant och sätta en standard resonerar Wilocity⁵ att det krävs att utvecklingen lämnas relativt öppen. På detta sätt skapar det även förtroende hos tillverkarna, genom att de inte är bundna till endast en lösning⁷.

Det finns idag inte några speciella krav på företag som går med i WiGig⁸. Dock beskriver Myszne⁵ att anledningen till att vissa blir nekade är i princip uteslutande att det ansökande företaget inte accepterar den patentpolicy som finns inom alliansen. Detta förhållningssätt menar Gilb⁷ är fördelaktigt, då hans inställning är att en standard ej kan patenteras, utan måste byggas upp mer eller mindre tillgänglig och fri för samtliga.

Inom WiGig delas dock inte all information, då det sträcker sig till framförallt protokoll och specifikationer, vilka i sig inte avslöjar hur den bakomliggande tekniken är uppbyggd⁶. Myszne⁵ beskriver att det finns en hel del mindre företag inom alliansen som utvecklar sin egen tekniklösning med målet att bli kompatibla med varandra.

4.2.4.4 Marknadsföring och PR för att styra förväntningar

Marknadsföring och PR för att sätta en dominant design på en marknad kan, enligt Gilb⁷, delas upp i två delar; dels att skapa intresse från producenter och utvecklare och dels för att få uppmärksamhet i media och press. Det är otroligt viktigt för marknaden att få se teknologin fungera i ett tidigt skede, vilket gör live-demonstrationer effektiva⁷. Detta framhåller Myszne⁵ har varit en viktig del i deras

arbete, där företaget tidigt sett till att visa upp sin teknologi, bland annat genom att vid flera tillfällen närvara på den internationella mässan CES (Consumer Electronics Show).

Rena marknadsföringsinsatser menar Myszne⁵ att Wilocity och WiGig inte genomför då alla redan vet vilka de är. Detta menar Gilb⁷ att Wi-Fi Alliance haft stor inverkan på, då sammanslagningen innebär att WiGig nu kan använda Wi-Fi Alliance starka varumärke.

Gilb⁷ beskriver att en hype kan vara ett effektivt sätt att locka till sig leverantörer, men att det ofta medför två potentiella risker; människor riskerar att bli besvikna om förväntningarna inte uppfylls och det uppmanar konkurrenter att förbättra sin teknologi, speciellt om teknologin ämnar ersätta deras. Utifrån WiGigs situation idag menar Gilb⁷ att det nu är rätt läge att skapa en hype då teknologin nästan är färdigutvecklad och är nära att nå en massmarknad.

4.2.5 Regleringar och institutionella ingripanden

En stor fördel som tidigare nämnts är att 60 GHz-bandet är licensfritt, vilket förenklar arbetet^{5,6,8}. Det finns dock vissa regleringar som måste följas, men inga nya utöver de som redan finns för kommunikation på 2.4 GHz-, 3.6 GHz- eller 5 GHz-frekvensbandet⁵.

Gilb⁷ menar att bestämmande organ på denna marknad måste förstå dess natur på ett bättre sätt, men poängterar samtidigt att detta utvecklats enormt vilket underlättat arbetet. Gilb⁷ nämner exempelvis att inom EU har det radikalt förenklats genom att införa förändrade regleringar. Det krävs en viss testning av produkterna, men att det i princip inte är mer⁶.

4.2.6 Nätverkseffekter och byteskostnader

Det har varit svårt att samla in relevant information från aktörer i branschen kring detta område. Det beskrivs dock ofta att det generellt inom IKT-området finns starka nätverkseffekter⁷. Mayor⁶ menar att på 60 GHz-marknaden bygger allt på starka nätverkseffekter; ju fler som använder teknologin, desto mer tjänar andra användare på det.

Gilb⁷ beskriver generellt att starka nätverkseffekter på marknaden kan göra det svårt för nya teknologier att slå igenom om de bara presterar lite bättre än sina föregångare eller konkurrenter. Hur detta kommer påverka 60 GHz-teknologierna menar Gilb⁷ är svårt att förutsäga. WiGig har dock en fördel i att de har starka och marknadsledande aktörer bakom sig samt visat upp att tekniken fungerar, vilket skapat en *top-of-mind*-effekt som potentiellt kan leda till inlåsningseffekter⁷.

4.2.7 Immaterialrättsskydd

På 60 GHz-marknaden har patentansökningarna mattats av något vilket Gilb⁷ tror har att göra med att patenten är kostsamma. Företag väntar hellre tills det att en efterfråga uppstått⁷. Överlag ges patent ut alltför lätt i denna industri⁷. Många företags teknologier erhåller patent trots att de inte är nyskapande, vilket riskerar att fördröja utvecklingen på grund av rättsliga uppgörelser⁷. Trots detta är rättsfall kopplade till 60 GHz-marknaden än så länge ovanliga^{5,6,7}. Detta menar dock Gilb⁷ kommer att förändras:

"I would be amazed if this market will evolve without battles in court. There is always someone who will try to snatch a share of a profitable market. This is typically what happens."

(Gilb, 2013-04-10)

Myszne⁵ menar att WiGigs patentpool är helt öppen för medlemmarna men att patenten tillhör de individuella företagen. Hur företagen skyddar sina patent skiljer sig inte från andra marknader menar Myszne⁵. Gilb⁷ noterar att det likt många andra marknader, byggs upp blockerande patent för

att skydda sin teknologi så mycket som det går. För företag som tillverkar kretskort är det vanligt att försöka skydda sig om något händer, snarare än att samla på sig så många patent som möjligt⁷.

Gilb⁷ menar att det är omöjligt att inneha alla nyckelpatent, vilket betyder det krävs förhandling och delning med andra aktörer för att kunna nå ut fullskaligt⁷. Myszne⁶ anser att alliansen WiGig i detta avseende är ett enormt konkurrensmedel, då den förutom kunskap inom många områden också innefattar företag med nödvändiga patent för att lyckas.

4.2.8 Egenskaper av det teknologiska området

Av de 42 medlemmarna inom WiGig arbetar idag 6-7 aktörer aktivt för att sätta 802.11ad-standard (WiGigs specifikation)⁷. Övriga aktörer på marknaden för överföring på 60 GHz-bandet är Silicon Image, som är teknologidrivande i WirelessHD och även delvis aktiva i WiGig⁷. Historiskt sett menar Gilb⁷ att dessa typer av marknader efter en tid konsolideras mot endast ett fåtal teknologileverantörer, vilket betyder att samtliga aktörer ej kommer överleva.

Detta menar Gilb⁷ är på väg att inträffa på 60 GHz-marknaden, vilket sätter de aktörer som inte vill ansluta sig till en av de standarder som finns idag i en svår situation. Det gäller då att hitta en nisch, en marknad som ingen annan är aktiv på och där aktörens tekniska lösning har någon slags fördel⁷. När det gäller en helt ny marknad finns ofta fördelar att hämta då som första aktör, samtidigt som det sätts en press på att visa hur fantastisk och banbrytande aktörens nischade teknologi är⁷.

Inom WiGig råder samrådighet kring att innan aktörerna kan konkurrera med varandra måste det först skapas en marknad tillsammans⁵. Detta beskriver Gilb⁷ bland annat genom att arbetet kring att göra teknologierna inom alliansen kompatibla med varandra kräver en hög samarbetsgrad. Mayor⁶ menar dock att utanför alliansen är det större konkurrens och mindre samarbetsvilja mot företag som ej ingår i WiGig.

4.3 Referensfall – VHS

Detta historiska referensfall syftar till att ge en inblick hur ett företag med mindre resurser gentemot sin största konkurrent kan vinna striden om att sätta en dominant design på en marknad.

Referensfallet behandlar standardiseringsstriden mellan två inkompatibla format för videokassettspelare (VCR); Betamax, introducerat 1975 av Sony Corporation och VHS (Video Home System), introducerat 1976 av Victor Company of Japan (Japan Victor alt. JVC) och sedermera stöttat av JVCs moderbolag, Matsushita Electric. JVC kom att slutligen vinna teknologikriget med sin VHS-teknologi. Utförligare bakgrund till detta referensfall återfinns i bilagorna (se Appendix VI).

4.3.1 Teknologiska överlägsenheten

För att utvärdera VHS-teknologins teknologiska överlägsenhet krävs en jämförelse med konkurrerande teknologier, av vilka Rosenbloom och Cusumano (1987) beskriver Sonys Betamax som den framstående konkurrenten. Inledningsvis arbetade även RCA, Matsushita och Toshiba med egna teknologier (Cusumano, Mylonadis & Rosenbloom, 1992). Dessa företag valde dock av olika anledningar att lägga ned sina projekt (Cusumano et al., 1992).

Generellt etablerade varken VHS- eller Betamax-formatet mer än ett kortvarigt övertag i form av funktioner, pris eller bildkvalitet (Cusumano et al., 1992). Under denna rubrik behandlas de tekniska faktorerna: spelningstid, bildkvalitet, funktioner, funktionalitet och kostnad. Dessa är tekniska faktorer som tillverkarna har kunnat differentiera sig med i sina produkter (Cusumano et al., 1992).

4.3.1.1 Spelningstid

Sonys initiala modeller kunde spela i en timme och VHS-modellerna i två timmar. Sony ökade sin kapacitet till två timmar cirka fem månader efter JVC gått in på marknaden (Hiroyuki, 1989). Den

mindre kassettstorleken hos Betamax gjorde det dock svårt för Sony att öka spelningstiden under tidiga år (Cusumano et al., 1992). Tabellen nedan (se Tabell 4.3) visar utvecklingen av spelningstid hos de två formaten under åren 1975-1982.

Tabell 4.3. Spelningstid för de Betamax och VHS. Efter Hiroyuki (1989).

Year/Month	Beta	VHS
1975/05	1 hr (Sony)	
1976/10		2 hr. (JVC)
1977/03	2 hr (Sony)	
1977/10		4 hr (Matsushita)
1978/10	3 hr (Sony)	
1979/03	4.5 hr (Sony)	
1979/08		6 hr (Matsushita)
1979/08		4 hr (JVC)
1979/12		6 hr (JVC)
1982/03	8 hr (Sony)	

4.3.1.2 Bildkvalitet

Skillnader i bildkvalitet är svåra att värdera då det existerar en teknisk aspekt samt en användaraspekt. Det verkar dock vara av allmän uppfattning att varken Betamax eller VHS var överlägsen den andre med avseende på bildkvalitet (Video Interchange, n.d.).

När Betamax introducerades 1975 i Japan och USA erbjöd deras första modell, Beta I, en något högre upplösning, lägre videobrus och mindre överhörning⁹ jämfört med VHS. Detta gjorde att modellen marknadsfördes med argumentet att den hade en bättre bildkvalitet än VHS-spelarna (Video Interchange, n.d.). Emellertid introducerade Sony Beta II för att konkurrera med VHS-modellens längre inspelningstid, vilket dock resulterade i lägre upplösning i jämförelse med VHS (Hiroyuki, 1989; Video Interchange, n.d.).

Generellt kunde Betamax- och VHS-användare förvänta sig lika hög bildkvalitet, där denna berodde på andra faktorer såsom skicket och kvaliteten på videobandet och den specifika videoinspelningsmodellen (Cusumano et al., 1992). För de flesta användare var skillnaden i bildkvalitet från en VHS- eller Betamax-spelare på en medelmåttig TV i princip omärkbar (Rosenbloom & Cusumano, 1987).

4.3.1.3 Funktioner

Betamax och VHS erbjöd basmodeller till liknande priser. Däremot introducerade Sony de flesta nya funktionerna först, samtidigt som de tappade marknadsandelar till VHS-gruppen (Cusumano et al., 1992). Mellan 1977 och 1983 var Sony den första tillverkaren att bland annat erbjuda trådlösa kontroller, multifunktionsmaskiner, och Hi-Fi ljud (Cusumano et al., 1992). Ofta matchade dock Matsushita eller JVC Sonys nya funktioner inom bara några månader. JVC introducerade själva flera funktioner först, bland annat en portabel VCR- och stereoinspelning (se Tabell 4.4) (Cusumano et al., 1992).

⁹ Önskad signal som alstrats (läckt) från en närliggande ledare.

Tabell 4.4. Tabell över introducering av funktioner till VCR. Efter Cusumano et. al (1992).

	Sony (Betamax)	Matsushita (VHS)	JVC (VHS)
Wireless Remote	1977/03	1977/06	1979/06
1/2-Speed Machine	1977/03	1977/06	1979/08
Slow/Still	1979/03	1978/07	1977/12
Portable VCR	1978/09	1980/02	1978/02
1/3-Speed Machine	1979/03	1979/08	1979/12
Scan/Slow/Still	1979/03	1980/06	1979/08
Stereo Recording	1980/07	1979/08	1979/08
Hi-Fi	1983/04	1983/05	1983/11
One-Unit Camera Recorder	1983/07	1985/01	1984/03

4.3.1.4 Kostnad

Vilket beskrivs i bakgrunden (se Appendix VI) byggde både Betamax- och VHS-maskinerna på teknologiarvet från Sonys U-Matic. Därför var båda modellerna initialt nära jämförbara ur ett kostnadsperspektiv (Cusumano et al., 1992). JVC hade mindre erfarenhet jämfört med Sony att tillverka VCR-maskiner, vilket gjorde att de fokuserade extra på att göra sina VCR-maskiner enkla att tillverka och underhålla, genom att använda en lågkostnadsdesign (Rosenbloom & Cusumano, 1987; Cusumano et al., 1992). Detta innebar färre komponenter och färre monteringssteg jämfört med Betamax (Rosenbloom & Cusumano, 1987). Dessa karaktäristiska hos VHS-maskinerna, tilltalade företag som ville licensiera en VCR-teknologi för att själva tillverka VCR-maskiner (Cusumano et al., 1992).

4.3.2 Kompletterande tillgångar och trovärdighet

Sony var sedan länge etablerat och hade ett rykte för lyckade och framgångsrika innovationer (Ehrhardt, 2004). JVC gick in på marknaden först ett och ett halvt år senare och var underlägset Sony med avseende på rykte, finansiella resurser, marknadsföring och distribution (Ehrhardt, 2004). Sony hade även en fördel i design- och produktionskompetens samt erfarenhet från att vara innovatören inom hemmavideo och primär uppfinnare av U-Matic (Lurie & Yoffie, 1987; Cusumano et al., 1992). Dock skapade Sonys *first mover*-roll inte någon hållbar fördel på en så pass ung och dynamisk marknad (Cusumano et al., 1992).

4.3.3 Användarbas

Sony hade en större användarbas relativt JVC tack vare sin U-Matic. Dock var denna primärt uppbyggd av institutioner och ej från massmarknaden för privatkonsumenter (Cusumano et al., 1992). Sony hade sedan tidigare privatkonsumenter som redan använde bolagets andra produkter, vilket avspeglades i att Betamax fram till år 1975 varit det ledande formatet med den största marknadsandelen (Cusumano et al., 1992).

Tack vare JVCs öppna licensieringspolicy samt affärsstrategi kom VHS-systemet att bli det mest använda vilket gav företaget en betydande användarbas (Ehrhardt, 2004). JVCs allians var större och hade fler medlemmar relativt Sonys vilket resulterade i att VHS-gruppen totalt sett hade en högre produktionskapacitet. Detta gjorde att VHS-formatet kunde diffundera ut mycket snabbare i jämförelse med Betamax, som hade en mer restriktiv licensieringsstrategi (Lurie & Yoffie, 1987; Cusumano et al., 1992).

4.3.4 Strategisk manövrering

Nedan presenteras VHS-fallet utifrån de tidigare presenterade aspekterna av strategisk manövrering; inträdestiming, prissättningsstrategi, licensieringspolicy samt marknadsföring och PR för att styra förväntningar.

4.3.4.1 Inträdestiming

I december 1974 visade Sony upp sin Betamax-prototyp för Matsushitas ledning. Matsushita ville inte erkänna Sonys ledande position och ansåg att deras spelningstid på endast en timme inte skulle erhålla konsumenternas acceptans (Rosenbloom & Cusumano, 1987). Då Sony redan hade investerat i en produktionsapparat anpassad för Betamax, ville Sony ej ändra sin design (Rosenbloom & Cusumano, 1987). JVC avslöjade senare VHS-standard som de i hemlighet hade arbetat på för Matsushita, vilken hade en kapacitet på två timmar (Rosenbloom & Cusumano, 1987). Matsushita valde då att adoptera denna teknologi som standard för konsumentmarknaden (Cusumano et al., 1992). JVC väntade och utvecklade en initialt bättre produkt som marknaden ansågs kunna acceptera (Cusumano et al., 1992). Sonys redan investerade produktionsapparat blev ett hinder för dem, då en ändring av Betamax-designen skulle bli mycket kostsam (Rosenbloom & Cusumano, 1987; Cusumano et al., 1992).

4.3.4.2 Prissättningsstrategi

Vid jämförelse av olika produktmodeller under perioden 1975-1985 av Sony, JVC och Matsushita, som vid tillfället var de tre största tillverkarna av VCR, indikeras att det fanns en liten skillnad i de tre dimensionerna pris, kvalitet och funktion (Cusumano et al., 1992). Generellt hade inget format ett etablerat långsiktigt övertag i någon av dessa dimensioner (Cusumano et al., 1992).

I slutet av 70- och början av 80-talet fick Sony problem att matcha Matsushitas priser. Med hjälp av skalfördelar lyckades Matsushita leverera lågprismodeller av VHS-formatet och skar på så sätt Sonys priser underifrån och vann kontrakt med leverantörer och globala distributörer (Cusumano, et al., 1992). I ett senare skede tog Sanyo rollen som den primära leverantören av lågkostnadsmaskiner inom Betamax-alliansen, men varken räckvidd, spridning eller distributionskanaler kunde jämföras med vad Matsushita byggt upp för VHS-formatet (Cusumano et al., 1992). Sammanfattningsvis fastställs att tack vare lägre kostnader och enklare teknik kunde VHS konkurrera med ett lägre pris och därmed penetrera marknaden, vilket hjälpte dem att bygga en större användarbas (Cusumano et al., 1992).

4.3.4.3 Licenseringspolicy

Sony med sin Betamax-teknologi följde en *Sponsor/Defend*-strategi (Ehrhardt, 2004). Företaget försökte att etablera sin teknologi som en proprietär standard och följde därför en restriktiv licenseringspolicy (Ehrhardt, 2004). Med denna strategi försökte företaget begränsa sitt användande av partners och potentiella kompletterande produktproducenter genom starka immaterialrättigheter och signifikanta licensieringsavgifter (Ehrhardt, 2004). JVCs tillvägagångssätt med VHS-formatet var att använda en *give away*-strategi (Ehrhardt, 2004). Med denna strategi utvecklade företaget sin egen teknologi och uppmuntrade konkurrenter och kompletterande produkttillverkare att använda teknologin med mycket attraktiva licensieringsvillkor (Ehrhardt, 2004).

JVC, som var underlägset Sony i kompletterade tillgångar och trovärdighet, byggde systematiskt upp ett internationellt alliansnätverk (Ehrhardt, 2004). Före lanseringen av den första VHS-modellen upprättade JVC licenseringsavtal tillsammans med Hitachi, Sharp och Mitsubishi (Rosenbloom & Cusumano, 1987; Cusumano et al., 1992; Ehrhardt 2004). Företaget erbjöd inte bara fördelaktiga licensieringsavgifter utan erbjöd sig även att sätta upp produktion åt de som licenserade, eftersom de var beroende av att den kontrakterande partnern tillverkade kompletta produkter (Lurie & Yoffie, 1987; Cusumano et al., 1992). Framåt år 1983-1984 bestod VHS-alliansen av över 40 företag mot Beta-alliansens 12 medlemmar (Cusumano et al., 1992).

JVCs öppna policy resulterade snabbt i en succé på marknaden, främst på grund av att företaget hade fler licensierade partners, vilket ledde till att VHS-formatet hade ett mycket större distributionsnätverk jämfört med Betamax (Ehrhardt, 2004). De olika VHS-leverantörerna erbjöd samtidigt mer varierade VHS-apparater i termer av funktion och pris (Cusumano et al., 1992). Nyckeln till snabb marknadspenetration låg alltså här och under år 1978 var VHS-systemet det ledande systemet i världen efter att ha konkurrerat ut Betamax (Cusumano et al., 1992; Ehrhardt 2004).

4.3.4.4 Marknadsföring och PR för att styra förväntningar

JVCs ledning insåg att företaget hade mindre marknadsföringsmöjligheter relativt Sony, och skapade därför en allians som kunde stärka JVCs tillverknings- och marknadsföringskompetens (Ehrhardt, 2004). Detta gjordes redan innan designen och tillverkningsförberedelserna var avklarade och strax efter Sonys demonstration av Betamax hade företaget lyckats få med sig som tidigare nämnt Hitachi, Mitsubishi och Sharp utöver Matsushita (Cusumano et al., 1992). JVC lät inte bara andra företag förbättra och förfina VHS-standarderna utan gav dem även avsevärd assistans i tillverkning och marknadsföring (Cusumano et al., 1992).

Andra marknadsföringsmetoder hjälpte även VHS-företagen att konkurrera med Sonys image av hög kvalitet och tillförlitlighet, genom att till exempel erbjuda förlängd garanti för sina maskiner (Cusumano et al., 1992). Sonys image var dock inte bara förenat med fördelar. Intressenter kan ha haft högre förväntningar på Betamax än vad systemet levde upp till, vilket riskerade att göra kunder besvikna (Cusumano et al., 1992). Kraven på JVC var lägre och de hade därmed enklare att hantera förväntningar, vilket således var en fördel för VHS-formatet (Cusumano et al., 1992).

4.3.5 Regleringar och institutionella ingripanden

Det finns ingen litteratur som indikerar att det skall ha funnits några regleringar eller institutionella ingripanden som påverkade utgången i kampen om att sätta en teknologistandard på VCR-marknaden.

4.3.6 Nätverkseffekter och byteskostnader

En potentiell kund ser inte bara till vad det finns för VCR-apparater på marknaden utan kunden tittar även på hur marknaden ser ut för kompletterande produkter (Cusumano et al., 1992). En VCR-apparat är i sig själv är värdelös, utan endast användbar med en kassett (Cusumano et al., 1992). Ju större utbud och fler tidigare produkter för en teknologi på marknaden, desto större är sannolikheten att kunden väljer detta system (Cusumano et al., 1992; Ehrhardt, 2004).

Ingen av de enskilda aktörerna var starka nog för att sätta en dominant design på VCR-marknaden (Cusumano et al., 1992). Trots upprepade försök att få aktörerna till en överenskommelse, misslyckades marknaden med detta (Cusumano et al., 1992). På marknaden fanns endast utrymme för en teknologistandard då konsumenterna endast skulle förlora på att det skulle existera flera standarder (Ehrhardt, 2004). Byteskostnaderna för de som valt en teknologi var relativt låga, då priset kontinuerligt sjönk på VCR-apparater och de flesta ägde inte många kompletterande produkter (Cusumano et al., 1992).

Videokedjorna var nyckelleverantörer av kompletterande produkter och för dem var den större användarbasen hos VHS-systemet avgörande för att detta skulle bli det huvudsakliga formatet som produkter skulle säljas för (Ehrhardt, 2004). Detta gjorde det än mer attraktivt för det ökande antalet användare av VHS-systemet. Sammanfattningsvis var nätverkseffekterna så pass starka att endast en teknologi kunde etableras på marknaden, JVCs VHS-system (Ehrhardt, 2004).

4.3.7 Immaterialrättsskydd

Trots att det amerikanska företaget Ampex hade kontroll över viktiga patent från sin *Video Tape Recorder*-teknologi, utmanade de japanska företagen dessa i japanska domstolar och lyckades *invent around* dessa patent (Rosenbloom & Freeze, 1984). Detta ledde sedermera till U-Matic-standarden (Cusumano et al., 1992). De tre japanska företagen Sony, Matsushita och JVC ingick i ett samarbete och skickade in gemensam ansökan för olika videoinspelningspatent (Rosenbloom & Cusumano, 1987; Lieberman and Montgomery, 1988). Philips gick inte med i detta avtal utan utvecklade sin egen VCR-design (Cusumano et al., 1992).

Tack vare att företagen gemensamma avtal, uppstod det inga direkta patentstrider mellan de stora aktörerna (Cusumano et al., 1992; Ehrhardt 2004). Därför var klimatet på marknaden lugnt och inga tvister anses ha påverkat utgången i standardstriden signifikant (Cusumano et al., 1992). Det fanns inte utrymme för att någon av konkurrenterna kunde exkluderas succesivt genom exempelvis starka patent eller kopieringsskydd (Ehrhardt, 2004). Företagen var därför istället tvungna att dela marknaden och kunde inte genom patent nyttja monopolvinster (Ehrhardt, 2004). Trots att Sony bland annat hade tillgång till en del starka patent lyckades de inte etablera Betamax-teknologin som en dominant design på marknaden (Ehrhardt, 2004).

4.3.8 Egenskaper av det teknologiska området

I tidigare avsnitt har framför allt två konkurrenter spelat huvudrollen i detta standardkrig, Sony och JVC. Även Philips med sitt europeiska Video-2000 system anses ha varit en konkurrent på framför allt den europeiska marknaden. Teknologierna hade många liknande drag men även vissa viktiga skillnader, vilket gör att teknologierna därför kan ses som direkta substitut snarare än kompletterande teknologier (Park, 2004). Aktörerna var sedan tidigare bekanta med den elektroniska marknaden och hur denna var strukturerad, då de tidigare tillverkat elektroniska produkter (Cusumano et al., 1992).

Marknaden dominerades i början av ett fåtal stora aktörer, bland annat Sony, JVC, Philips, Toshiba, och RCA, som själva utvecklade sin egen teknologi (Cusumano et al., 1992). Dessa konsoliderades senare till tre ledande aktörer med sina egna VCR-teknologier (Cusumano et al., 1992). De övriga stora och mindre företagen väntade på tydligare marknadssignaler om vilken teknologi skulle bli dominant på marknaden innan de bestämde sig för att anamma en teknologi (Cusumano et al., 1992).

Inom allianserna var till en början generellt samarbetet högt (Cusumano et al., 1992). Företagen ville att just deras teknologi skulle bli dominant design och därför samarbetade de (Cusumano et al., 1992). Senare när en klar teknologi mynnade fram som en dominant design, skiftade förhållandena gradvis och företagen inom alliansen började konkurrera mer med varandra (Cusumano et al., 1992; Ehrhardt 2004).

4.4 Referensfall – Bluetooth

Detta praktikfall syftar, likt VHS-fallet, till att beskriva hur en dominant design uppstått på en marknad. Bluetooth-fallet anses ha hög relevans då det är en informations- och kommunikationsteknologi, likt 60 GHz-teknologierna. Bakgrunden till detta referensfall återfinns i bilagorna (se Appendix VII).

4.4.1 Teknologiska överlägsenheten

För att utvärdera Bluetooths potentiella teknologiska överlägsenhet krävs en jämförelse med konkurrerande teknologier. Kyrki (2001) och Haartsen et al. (1998) har beskrivit Infrared Data Association (IrDa), IEEE 802.11 (WLAN) och HomeRF som de största konkurrerande teknologierna.

Bluetooth, WLAN och HomeRF verkar på frekvenbandet 2.4 GHz, medan IrDa använder infrarött ljus för att överföra data (Kyrki, 2001). Parametrar som valt att analyseras är överföringshastighet, energiförbrukning, räckvidd och kostnad.

Tabell 4.5. Sammanfattning över teknologiska aspekter. Efter Negus, Stephens och Lansford (2000).

	Maximal överföringshastighet	Energikonsumtion passivt och aktivt läge	Räckvidd	Relativ kostnad
Bluetooth	1 Mbit/s	1 mA ≈ 60 mA	10 meter	Medium
HomeRF	2 Mbit/s	1 mA ≈ 300 mA	50 meter	Medium
IrDa	16 Mbit/s	10 μA ≈ 300 mA	2 meter & <i>line-of-sight</i> och riktad	Låg
IEEE 802.11 (WLAN)	2 Mbit/s	≈ 10 mA ≈ 400 mA	50 meter	Medium/hög

4.4.1.1 Överföringshastighet

Ur Tabell 4.5 framgår att IrDa är överlägsen de andra med en överföringshastighet på 16 Mbit/s. Därefter HomeRF och WLAN med 2 Mbit/s och sist Bluetooth med en maximal överföringshastighet på 1 Mbit/s. Bluetooth är alltså underlägsen gällande överföringshastighet gentemot de konkurrerande teknologierna.

4.4.1.2 Energiförbrukning

Bluetooth förbrukar lite mindre energi i aktivt läge relativt både HomeRF och IrDa, och mindre i både aktivt och passivt än WLAN. Låg energiförbrukning är en förutsättning för batteridrivna enheter, vilket gör Bluetooth till en vinnande teknologi i denna aspekt (Kyrki, 2001). Enligt Örjan Johansson¹⁰, projektledare och chef för Bluetooth från 2000 till 2003, var detta den enskilt viktigaste teknologiska faktorn då ett primärt tillämpningsområde var just batteridrivna enheter såsom headsets.

4.4.1.3 Räckvidd

Tabell 4.5 visar att Bluetooth har bättre räckvidd än IrDa men sämre än HomeRF och WLAN. IrDa:s överföring begränsas till maximalt två meter, men då krävs även *line-of-sight* och dessutom att enheterna riktas mot varandra. Detta innebär att flertalet tillämpningsområden begränsas på grund av denna aspekt, vilket innebär att Bluetooth kan anses överlägsen IrDa i detta avseende. HomeRF och WLAN har däremot en bättre räckvidd än Bluetooth, men till priset av ökad energiförbrukning.

4.4.1.4 Kostnad

Tabell 4.5 visar relationen mellan kostnaderna för de olika teknologierna. Det framgår att IrDa är billigast, därefter Bluetooth och HomeRF med ungefär samma kostnad, slutligen WLAN som är dyrast. Anledningen att WLAN är dyrare än både Bluetooth och HomeRF är på grund av dess komplexa struktur och antalet ingående komponenter (Kyrki, 2001). IrDa är relativt mycket billigare än till exempel Bluetooth i storleksordningen några cent jämfört med några dollar för Bluetooth (Kyrki, 2001).

¹⁰ Örjan Johansson (f.d projektledare Bluetooth, Ericsson), intervjuad av författarna den 18 mars 2013

4.4.2 Kompletterande tillgångar och trovärdighet

En stor källa till trovärdighet ligger i alliansen av *Bluetooth Special Interest Group* (SIG). Denna involverade från start 1998 aktörerna Ericsson, Nokia, Intel, IBM och Toshiba (Haartsen et al., 1998; Sainio, Sikiö och Niiranen, 2000; Keil, 2002). Nokia och Ericsson var och är stora etablerade bolag inom telekombranschen och agerade som teknologidrivare i Bluetooth SIG (Keil, 2002). Intel hade tidigare erfarenheter om att sätta teknologiska standarder (Utterback, 1996) samt agerade medlare mellan telekomföretagen Nokia och Ericsson samt mellan persondatorföretagen IBM och Toshiba (Keil, 2002). IBM och Toshiba hade mindre kunskap om trådlös kommunikation jämfört med Nokia och Ericsson, men hade istället stor kunskap inom marknadsbehovet för persondatormarknaden (Keil, 2002). Örjan Johansson¹⁰ menar att det var svårt att hitta en bättre och mäktigare sammansättning av Bluetooth SIG än vad gruppen lyckades åstadkomma.

Tillsammans bildade Bluetooth-konsortiet ett starkt varumärke med bra rykte och utvecklingskapacitet som lockade fler bolag att gå med i gruppen, vilket var en stor bidragsfaktor till att sätta en standard på marknaden (Nobelius, 2004). Enligt Örjan Johansson¹⁰ resonerade headset-tillverkare att om Ericsson och Nokia skulle implementera Bluetooth i deras mobiltelefoner garanterades en marknad för deras Bluetooth-headsets.

4.4.3 Användarbas

Varken Bluetooth eller deras konkurrenter hade någon användarbas under de tidiga åren för kampen om marknadsdominans (Keil, 2002). Däremot bör användarbasen för persondatorer, mobiltelefoner och övriga enheter tas i beaktning då Bluetooths teknologi skall implementeras i dessa. *Bluetooth Special Interest Group* involverade marknadsledande företag i både telekom- och persondatorbranschen på en global basis, vilket innebar en säker framtida användarbas (Keil, 2002). Enligt Örjan Johansson¹⁰ representerade Nokia och Ericsson 50 % av mobiltelefonimarknaden och IBM och Toshiba en lika stor del av laptop-marknaden, vilket totalt satt gav en väldigt stor marknadspenetration.

Bluetooth-gruppen uttalade tidigt att företag skulle ha möjligheten att royaltyfritt anamma och producera teknologin (Nobelius, 2004; Keil, 2002). De aktörer som tar till sig Bluetooths lösning får alltså tillgång till dess hela intellektuella kapital (Keil, 2002). Med hjälp av dessa förutsättningar fick Bluetooth år 1998 över 1000 företag anslutna att producera teknologin och i april 2002 över 2000 företag registrerade (Keil, 2002). Företag såg en tydlig nytta och små risker med att sluta avtal med Bluetooth SIG och var därför benägna att ansluta sig¹⁰. Ytterligare en faktor som påverkade användarbasens utveckling var den så kallade signaleffekten. Bluetooths ökande användarbas från åren 1998 till 2002 bidrog till att allt fler aktörer med kompletterande produkter anammade teknologin (Keil, 2002; Sainio, 2004).

4.4.4 Strategisk manövrering

Nedan presenteras Bluetooth-fallet utifrån de tidigare presenterade aspekterna av strategisk manövrering; inträdestiming, prissättningsstrategi, licenseringspolicy samt marknadsföring och PR för att styra förväntningar.

4.4.4.1 Inträdestiming

Varken behandlad litteratur eller respondenter beskriver faktorn om inträdestiming eller huruvida denna faktor påverkade kampen om att bli dominant.

4.4.4.2 Prissättningsstrategi

Alla företag som sympatiserade med Bluetooth SIG var tillåtna att ansluta sig till gruppen, vilket innebar att de royaltyfritt fick använda teknologin i deras produkter (Keil, 2002; Nobelius, 2004). Att

ansluta sig som en *adopter* innebar ofta en engångssumma i storleksordningen en halv till en miljon kronor och dessutom en årlig avgift, samt att de var tvungna att dela med sig av potentiellt blockerande patent i en patentpool¹⁰. Örjan Johansson¹⁰ menar att i och med en hype kring Bluetooth var *adopters* redo att betala dessa summor för att gå med i alliansen.

4.4.4.3 Licensieringspolicy

Bluetooth använde sig av en öppen licensieringspolicy vilket innebar att *adopters* royaltyfritt kunde anamma teknologin (Keil, 2002; Nobelius, 2004). Detta var ett effektivt sätt att sprida teknologin¹⁰. Vidare menar Örjan Johansson¹⁰ att en så pass effektiv licenseringsstrategi inte vore möjligt utan det mäktiga företagskonsortiet som låg bakom teknologin, alltså *Bluetooth Special Interest Group* (SIG). Sammansättningen av Bluetooth SIG innebar både förutsättningar för utvecklandet av teknologin, med Nokia och Ericsson som teknologidrivare, och en stor marknadsandel i olika segment genom resterande medlemmar i Bluetooth SIG (Keil, 2002; Nobelius, 2004). En medveten strategi vid bildandet av Bluetooth SIG var att få med de absolut största aktörerna inom mobiltelefoni- och datorbranschen¹⁰. Örjan Johansson¹⁰ förklarar att det fanns vissa svårigheter att i ett tidigt skede finna sympatisörer då somliga intressekonflikter fanns samt att vissa såg risker med samarbetet. Exempelvis Nokia vägrade riskerna förknippade med att Ericsson eventuellt hade något patent som kunde orsaka framtida problem mot möjligheterna att få stora konkurrensfördelar som tekniken medförde¹⁰. Vidare exempel är Microsoft, vilka anslöt sig 1999 (Keil 2002; Sainio et al., 2000), som såg risker i och med att Bluetooths *peer-to-peer*-lösning innebar en förskjutning från datorn till mobiltelefonen, vilket skulle kunna minska datorns centrala roll¹⁰. Intel var även anslutna i konsortiet bakom konkurrerande teknologin HomeRF, men genom att väcka intresse hos Andrew Grove, Intels dåvarande CEO, lyckades Bluetooths teknologi prioriteras högre hos Intel¹⁰.

I och med denna licensieringspolicy applicerades teknologin i sammanhang utöver telekom och persondatorer, vilka var grundarnas primära tillämpningsområden, såsom inom bilindustrin och industriella applikationer, vilket onekligen är positivt för spridningen av teknologin (Keil, 2002; Nobelius, 2004).

4.4.4.4 Marknadsföring och PR för att styra förväntningar

Redan under utvecklingen av Bluetooth-standarderna runt 1998 marknadsfördes tekniken av frivilliga medarbetare på Bluetooth SIG för att nå ut till aktörer som i framtiden kunde anamma teknologin (Keil, 2002; Nobelius, 2004). Ett år efter marknadsföringsinsatserna påbörjades hade över 1000 företag anslutit sig till Bluetooth SIG (Keil, 2002). Detta åstadkoms bland annat genom att anordna konferenser och bjuda in journalister för att skapa en hype kring teknologin¹⁰. En strategi för att skapa intresse var att dela ut Bluetooth-kompatibla mobiltelefoner till de journalister som deltog, vilket gjorde att uppemot 6000 journalister deltog på en konferens i London runt 1999¹⁰.

4.4.5 Regleringar och institutionella ingripanden

Bluetooth agerar på det 2.4 GHz-bandet, vilket var ett öppet frekvensband i alla länder i hela världen förutom Frankrike och Japan¹⁰. I dessa två länder uppstod därför problem vid etablering av teknologin. Örjan Johansson¹⁰ förklarar att både Frankrike och Japan tillslut öppnade upp för användning av frekvensbandet för att få en homogen standard över hela världen samt inte riskera att bli isolerade.

4.4.6 Nätverkseffekter och byteskostnader

Sainio et al. (2000) menar att Bluetooth gynnades av positiva nätverkseffekter i takt med att användarbasen ökade. Utöver denna information hittas ingen källa där det explicit uttrycks att Bluetooth drog fördelar av nätverkseffekter. Dock uppfyller teknologin i sig många karaktärer som brukar förknippas med positiva nätverkseffekter; en enda Bluetooth-enhet i sig är värdelös då den

inte har någon att kommunicera med. Ju fler enheter ansluter sig till nätverket desto fler enheter kan de kommunicera med och därmed ökar användarvärdet. Detta kan liknas med telefonen där en ny användare innebär att denna hamnar i samma nätverk som de övriga användarna och därmed får tillgång att kommunicera med alla anslutna användare.

4.4.7 Immaterialrättsskydd

Bluetooth licensieringsstrategi bygger på att om en aktör väljer att ansluta sig till Bluetooth SIG måste denna dela med sig av blockerande patent, vilka hamnar i en så kallad patentpool¹⁰. Detta innebär att alla som är anslutna till Bluetooth SIG hamnar i, som Örjan Johansson¹⁰ uttrycker det, någon sorts fredsallians då de inte använder patent för att blockera för varandra utan snarare för att samarbeta. I och med Bluetooth-gruppens mäktiga sammansättning, dess marknadspenetration och antalet anslutna aktörer var det väldigt svårt att konkurrera med en substitut teknologi, även om den var något bättre¹⁰. Örjan Johansson¹⁰ förklarar att Bluetooth numera fungerar som en paraplyorganisation där företag ansluter sig med patent på potentiellt bättre teknologier och får möjlighet att implementera denna i Bluetooth-standarden, då de inser att de själva inte kan få samma genomslag på marknaden. Patentpoolen blir alltså starkare ju fler *adopters* som ansluter sig. I dagsläget är cirka 100 000 aktörer anslutna¹⁰.

4.4.8 Egenskaper av det teknologiska området

I tidigare avsnitt har Bluetooths konkurrenter identifierats som HomeRF, IrDa samt IEEE 802.11 (WLAN). Teknologierna har flera liknande drag, men även vissa viktiga skillnader. I många fall är teknologierna snarare kompletterande än substitut (Kyrki, 2001). Örjan Johansson¹⁰ menar att Bluetooths enda ordentliga konkurrent var HomeRF. Denna teknologi ansågs vara substitut till Bluetooth då de hade ungefär samma egenskaper i form av robusthet och energiförbrukning, vilka var de egenskaper som Örjan Johansson¹⁰ ansåg var viktigast för Bluetooths tillämpningsområden. Vidare menar Örjan Johansson¹⁰ att teknologin i sig spelade mindre roll för utfallet i teknologikriget än de strategiska åtgärder som genomfördes.

Bluetooths strategi byggde till stor del på att samarbeta med mäktiga aktörer på marknaden¹⁰. Örjan Johansson¹⁰ förklarar att det krävdes cirka ett och ett halvt års resande och möten för att få med Nokia, IBM, Intel och Toshiba. Han förklarar vidare att intresset för tekniken fanns och att de såg fördelarna med att bilda ett konsortium, men det fanns även en viss osäkerhet med patentfrågor och liknande. Genom att Ericssons delade med sig av sina patent var Nokia, IBM, Toshiba och Intel mer benägna att gå med¹⁰.

4.5 Sammanfattning empiri

Den empiri som samlats in för ABC Technologies, aktörer i branschen samt referensfallen VHS och Bluetooth sammanställs i detta avsnitt i form av två tabeller, en för faktorerna på företagsnivå (se Tabell 4.6) och en för omgivningsfaktorerna (se Tabell 4.7). Tabellerna ger en snabb överblick av det som varit utmärkande under varje faktor och ger möjlighet till en snabb jämförelse.

Tabell 4.6. Sammanfattning av empiri insamlad för faktorerna på företagsnivå.

	ABC Technologies	Aktörer i branschen	Bluetooth	VHS
Teknologisk överlägsenhet	Potentiellt lägre energikonsumtion och kostnad. Något högre överföringshastighet.	Utvecklad teknologi för fokusering som möjliggör bättre räckvidd.	Sämre överföringshastighet och räckvidd. Lägre energiförbrukning.	Likvärdig andra alternativ.
Kompletterande tillgångar och trovärdighet	Ytterst begränsade. Chalmers varumärke hjälper nationellt, men mindre på en internationell marknad.	Allianser med marknadsledande medlemmar. WiGigs sammanslagning med Wi-Fi Alliance stärker ryktet.	Allians som lockade med starkt varumärke och utvecklingskapacitet.	Underlägsen Sony med avseende på rykte, varumärke och finansiella resurser.
Användarbas	Obefintlig.	Liten men WiGig arbetar för att hitta lösningar som ger bakåtkompatibilitet, vilket ger åtkomst till fler användare. Även samarbete med stora aktörer ger tillgång till deras användarbas.	Liten till en början, men växte genom samarbete med stora aktörer och öppna licenseringsavtal.	Mindre användarbas internt än Sony, men lyckades med en öppen licensstrategi bygga en stor användarbas
Strategisk manövrering				
Marknadsföring och PR för att styra förväntningar	Uppmärksamhets i media nyligen. Strävar efter att synas i rätt forum.	Viktigt att visa upp fungerade teknologi. WiGig har visat upp sin teknologi på CES-mässan. Finns läge att skapa hype då teknologin är nära att nå massmarknad.	Konferenser och inbjudning av journalister med syfte att skapa hype kring teknologin.	Sänkte förväntningarna och lockade anhängare. Behövde inte leva upp till något rykte om hög kvalitet.
Ingångstiming	Ser värde i att kunna lansera prestanda efter behov. Finns ingen tydlig strategi.	FoU-riktlinjer sattes upp tidigt. Finns behov på marknaden idag, dock gör dagens höga energikonsumtion att vissa aktörer avvaktar.	Inga uppgifter.	Väntade tills marknaden ansågs acceptera produkten vilket gav en fördel i jämförelse med Sony.
Prissättningsstrategi	Lågprisstrategi.	Måste nå marknaden – lågt pris.	Hype gjorde aktörer redo att betala för teknologin.	Lägre pris än konkurrenter.
Licensering	Ingen uttalad strategi, men ser risk i att öppna upp teknologin.	WiGig bygger på öppen licenseringsstrategi, med krav på acceptans av patentpolicy.	Öppen licenseringsstrategi där vem som helst fick gå med.	Öppen licenseringsstrategi till skillnad från Sonys proprietära förhållningssätt

Tabell 4.7. Sammanfattning av empiri insamlad för faktorerna på omgivningsnivå.

	60 GHz-marknaden	Bluetooth	VHS
Regleringar och institutionella ingripanden	Öppet frekvensband. Ej stött på några regleringar, vilket förenklar spridning.	Öppet frekvensband i stort sett hela världen	Finns inte något som tyder på att regleringar påverkade.
Nätverkseffekter och byteskostnader	Starka nätverkseffekter.	Starka nätverkseffekter som gynnande Bluetooth.	Starka nätverkseffekter. Bidrog till att det endast fanns plats för en dominerande teknologi.
Immaterialrättsskydd	Finns en uppfattning från ABC Technologies sida att det är viktigt att patentera i branschen. Inom WiGig är patent viktigt, men delas inom alliansen.	Skapades patentpool inom alliansen, vilket tog bort blockerande patent.	Företag på marknaden ingick ett gemensamt. Bidrog till fredligt klimat kring patentfrågor.
Egenskaper av det teknologiska området	Två dominerande allianser, WiGig och WirelessHD. Samarbete mellan stora aktörer inom allianserna men mellan är samarbete mer sällsynt. Råder enighet om att det först måste skapas en marknad att konkurrera på.	Två konkurrerande teknologier. Samarbete mellan stora aktörer inom alliansen.	Två konkurrerande teknologier, i huvudsak två aktörer. Samarbete inom allianserna fram tills standarden utvecklades.

5 Hållbar utveckling

Detta kapitel behandlar hur 60 GHz-teknologin generellt påverkar hållbar utveckling och återkopplar till den del i rapportens syfte som behandlar hållbarhetsperspektivet. Kapitlet introducerar inledningsvis teori kring hållbar utveckling och därefter diskuteras och analyseras hur 60 GHz-teknologin påverkar hållbar utveckling.

Genom att arbeta med hållbar utveckling ur ett långsiktigt perspektiv och med öppenhet svara mot intressenters krav och behov kan företag med större sannolikhet diffundera sin teknik (Rusinko, 2007). Detta tack vare ett starkare varumärke och därmed tidigt ta en stark position på marknaden och vinna viktiga marknadsandelar (Rusinko, 2007). På en tidig och oexploaterad marknad är det viktigt med denna typ av åtgärder då marknaden är utforskad och fragmenterad (Rusinko, 2007). ABC Technologies³ menar att de i dagsläget ej besitter någon vidare kunskap angående 60 GHz-teknologins påverkan på hållbar utveckling. Det har inte heller påträffats någon litteratur som behandlar 60 GHz-teknologin ur ett hållbarhetsperspektiv varför också 60 GHz-teknologin undersöks ur ett detta perspektiv.

5.1 Teoretisk bakgrund

Initialt är hållbar utveckling definierat utifrån rapporten *Our Common Future* av Brundtland (1987):

“Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.”

(Brundtland, 1987, p. 37)

Vidare delar Winroth, Almström och Andersson (2012) in hållbar utveckling i tre dimensioner; miljömässiga, sociala och ekonomiska. Den första, miljömässig hållbarhet, är definierad som processen att säkerställa att naturliga resurser och ekosystem bevaras (Winroth et al., 2012). Den andra, social hållbarhet, definieras som processen att bygga ett samhälle där mänskliga behov uppfylls (Winroth et al., 2012). Vidare menar Winroth et al. (2012) att den tredje dimensionen beskrivs som att säkerställa att material och mänskliga resurser hanteras på ett hållbart sätt för nuvarande och kommande generationer. För att kunna applicera dessa dimensioner vid analys av 60 GHz-teknologins påverkan på hållbar utveckling har ett mer passande ramverk för informations- och kommunikationsteknologi använts vilket beskrivs nedan.

Det finns flera olika komplexa hållbarhetseffekter som kan uppkomma från en informations- och kommunikationsteknologi (Bohlin, Teppayayon & Forge, 2009). En teknologi av detta slag kan exempelvis ha positiva miljömässiga effekter genom att möjliggöra förbättrad energieffektivitet men kan även bidra till en *rebound effect* (Bohlin et al., 2009). Med detta menas att en bättre effektivitet gör att konsumtionen ökar, vilket gör att nettominskningen inte blir lika stor (Bohlin et al., 2009; Forge et al., 2009). Exempelvis leder mer energieffektiva bilar till att somliga kommer öka användningen av fordonet, vilket gör att viss miljövinst går förlorad (Polimeni et al., 2007). Därför beskrivs nedan en mer komplett modell av besparingar och konsumtion där kriterier återfinns för att på ett mer effektivt sätt förhålla sig till hållbarhetsaspekter (Bohlin et al., 2009; Forge et al., 2009). Generellt kan en informations- och kommunikationsteknologis inverkan kategoriseras i fyra olika nivåer vilka visas i tabellen nedan (se Tabell 5.1) (Bohlin et al., 2009; Forge et al., 2009). Dessa nivåer baseras både på direkta och indirekta effekter (Bohlin et al., 2009; Forge et al., 2009).

Tabell 5.1. Klassificering av 60 GHz-teknologins påverkan på hållbar utveckling. Efter Bohlin et al. (2009).

Effektnivå	Påverkan
Första nivåns effekter: Produktion & användning	Påverkan på grund av fysisk existens och användning av 60 GHz-teknologin samt påverkan från tillverkningsprocesserna.
Andra nivåns effekter: IKT för att minska energikonsumtionen	Påverkan och möjligheter skapade av tillämpningen från 60 GHz-teknologin för att optimera ohållbara energikonsumerande processer i andra sektorer.
Tredje nivåns effekter: Substitution för livsstilsvanor	Då 60 GHz-teknologin kan ha substitutionseffekter i form av att individer byter livsstilsvanor kan den aggregerande effekten av ett stort antal människor påverka på kort till medellång sikt.
Fjärde nivåns effekter: <i>Rebound</i> -effekter	Påverkan som utgörs av en negativ <i>rebound</i> -effekt som uppstår som ett resultat av dematerialisering av samhället, vilket kan vägas upp av en konsumtion med hög resursintensitet.

Ramverket presenteras för första gången i EU-rapporten *A Green Knowledge Society* av Forge et al. (2009). Denna finns i en uppdaterad version i artikeln *Will Broadband Networks Make the World Greener?* av Bohlin et al. (2009). I den senare artikeln är två av författarna från den första artikeln Forge et al. (2009) medförfattare. Eftersom ramverket ursprungligen kommer från en EU-rapport ökar trovärdigheten då det rimligtvis ställs diverse krav på rapporten och dess upphovsmän. Det går dock ifrågasätta rapporternas trovärdighet baserat på de få citeringar de erhållit genom sökmotorn *Google Scholar*, därmed i förlängningen även detta ramverks trovärdighet. Dock menar Bohlin¹¹, en av medförfattarna till båda artiklarna, att de ej arbetat vidare på området för ramverket och att faktorerna i ramverket kan tolkas relativt fritt och öppet. Detta antas medföra vissa svårigheter vid utvärdering av flera olika teknologier för att sedan jämföra dem. I det uppdaterade ramverket publicerat av Bohlin et al. (2009) ingår även en femte nivå, som benämns *Wisdom Society*. Denna menar Bohlin¹¹ är på ett mer filosofiskt plan, och är därför svårt att anpassa till 60 GHz-teknologin, vilket medför att denna har exkluderats i denna rapport.

5.2 Resultat och analys

Detta avsnitt presenterar resultat och analys av 60 GHz-teknologins påverkan ur ett hållbarhetsperspektiv. Avsnittet behandlas utifrån de fyra effektnivåerna.

5.2.1 Första nivåns effekter: Produktion & användning

Både Myzne⁵ och Gilb⁷ menar att 60 GHz-teknologier har kapacitet att produceras under liknande förutsättningar som substituta teknologier, såsom dagens Wi-Fi-lösningar. Komponenterna i WiGigs kretskort är exempelvis tillverkade av liknande typer av metaller och material som finns i dagens kretskort för exempelvis Wi-Fi-applikationer⁵. Rimligtvis bör därför inte produktionen och dess processer skilja sig såpass mycket att det får en betydande inverkan på hållbarheten, relativt med dagens tekniker.

Likt liknande teknologier såsom telekom och Wi-Fi är 60 GHz-bandet starkt reglerat sett till mängden energi som får åtgås (Baldwin, 2007). Dessa regleringar är till för att biologisk vävnad ej skall kunna

¹¹ Erik Bohlin (Professor, Chalmers Tekniska Högskola), intervjuad av författarna den 15 april 2013

ta skada av penetrerande radiovågor (Baldwin, 2007). Baldwin (2007) konstaterar att trådlösa enheter som verkar enligt internationellt reglerade restriktioner för 60 GHz-bandet kommer vara helt säkert för konsumenter. Den totala effekten under denna nivå förutspås därför med bakomliggande resonemang bli neutral jämfört med dagens existerande tekniker som exempelvis Wi-Fi.

5.2.2 Andra nivåns effekter: IKT för att minska energikonsumtionen

I dagsläget är energiåtgången för 60 GHz-teknologin cirka 10-100 gånger mer jämfört med dagens existerande tekniker såsom Wi-Fi och Bluetooth⁵. 60 GHz-teknologin har dock potential att nå ner till samma nivåer som dagens kommunikations- och dataöverföringslösningar⁶, eller potentiellt lägre i ABC Technologies fall³. Att minska den totala energikonsumtionen med en teknologi som kräver mer energi än befintliga lösningar kan eventuellt anses vara motsägelsefullt. Dock menar Mayor⁶ att eftersom 60 GHz-teknologin innebär en kapacitetsökning i storleksordningen 10-100 gånger, kan den aktiva överföringstiden förkortas med samma faktor. I och med att det är en lägre energiförbrukning i passivt läge gentemot aktivt läge (Negus et al., 2000; Keil, 2002) kan därmed totalt sett en lägre energikonsumtion erhållas. När tekniken ner till samma energiåtgång som dagens tekniker finns det stor potential att skapa en minskning av den totala energiåtgången och därmed skapa en total positiv hållbarhetseffekt.

5.2.3 Tredje nivåns effekter: Substitution för livstilsvanor

Teknologin har redan demonstrerats och beskrivits kunna ersätta en mängd typer av kablar som bland annat USB-, bild- och ljudkablar mellan elektroniska enheter i hem- och kontorsmiljöer⁸. Detta kan leda till att en mängd kablar som idag finns i dessa miljöer kan elimineras helt och därmed minska produktionen av dem. På så sätt kan material- och energiåtgången som tillverkningsenheten av dessa kablar medför elimineras och därmed minska påverkan på det ekologiska systemet. För att detta totalt sett ska ge en positiv effekt, ur ett miljö- och hållbarhetsperspektiv, måste hela livscykeln för 60 GHz-teknologin studeras och jämföras med produktlivscykeln för de kablar som ersätts. Detta innebär att det krävs ytterligare studier för att dra några slutsatser baserat på detta.

60 GHz-teknologin kan komma att generera nya typer av användningssätt gentemot dagens tekniker. Med större bandbredd och därmed snabbare överföringshastighet kan tekniken göra att det uppstår nya möjligheter att integrera bland annat elektroniska enheter med varandra och undvika överbelastning som befintliga tekniker kan medföra. Tidsbesparing för användare kan också uppstå med tekniken tack vare den höga hastigheten, vilket kan bidra till en totalt sett högre effektivitet.

5.2.4 Fjärde nivåns effekter: *Rebound-effekter*

Om 60 GHz-tekniken kommer nå ner till samma energikonsumtion som dagens existerande tekniker finns dock risken att *rebound*-effekter uppstår. Om teknologin blir lika populär eller används i större utsträckning än dagens teknologier kan den aggregerade energikonsumtionen bli större än i dagsläget. Detta menar Gilb⁷ är relativt troligt då teknologin i sin natur är kompletterande till befintliga teknologier snarare än ersättande. På så vis kommer per definition en ökad energikonsumtion totalt sett att uppstå.

5.2.5 Sammanfattning av resultat och analys

I nedanstående tabell (se Tabell 5.2) sammanfattas vad kapitlet kommit fram till utifrån de effektnivåer som beskrivits tidigare.

Tabell 5.2. Sammanfattning av effektnivåerna och dess uppskattade påverkan.

Effektnivå	Uppskattad påverkan
Första nivåns effekter: Produktion & användning	Neutral
Andra nivåns effekter: IKT för att minska energikonsumtionen	Positiv
Tredje nivåns effekter: Substitution för livsstilsvanor	Positiv
Fjärde nivåns effekter: <i>Rebound</i> -effekter	Negativ

6 Analys och diskussion

Detta kapitel syftar till att presentera slutsatser och reflektioner utifrån empiri och teori. Kapitlet inleds med en granskning av det teoretiska ramverket. Därefter analyseras ABC Technologies, 60 GHz-marknaden och referensfallen utifrån ramverket. Slutligen förs en diskussion kring studiens generaliserbarhet, vidare forskning och resultat.

6.1 Granskning av ramverket

Då i stort sett hela rapporten byggs upp kring Suarez ramverk som presenteras i *Battles for technological dominance: an integrative framework* samt att det nu är tio år sedan ramverket presenterades, är en kritisk granskning av ramverket vital. För att kunna svara på hypotesen: *Det ramverk som används i studien kan med tillförlitlighet appliceras för att undersöka sannolikheten för en teknologi att nå dominant design*, avser detta avsnitt att ta upp kritik mot ramverket och de synpunkter som uppstått kring ramverket från respondenterna i studien.

Artikeln har citerats flitigt under åren. Dock har citeringen huvudsakligen relaterats till diverse förklaringar kring begreppet dominant design och mindre uppmärksamhet har tillägnats själva ramverket och artikelns slutsatser¹². Suarez¹² menar dock att den kritik som ramverket i huvudsak utsatts för handlar om bristen på empiriskt stöd till författarens teorier och slutsatser. Artikeln bygger på historiska händelser samt tidigare rapporter och artiklar i ämnet men någon omfattande användning av ramverket och dess teorier finns ej¹². Utöver denna kritik finns också anmärkningar kring de olika faktorer som Suarez (2003) anser ha betydelse för att uppnå teknologisk dominans¹². Exempelvis skriver Kaplan och Tripsas (2008) i artikeln *Thinking about technology: Applying a cognitive lens to technical change* att Suarez (2003) negligerar de kognitiva faktorerna och inte tillåter dem ta tillräckligt stor plats i hans ramverk. Dessa faktorer är essentiella för att förstå den teknologiska evolutionens dynamik menar Kaplan & Tripsas (2008). Suarez (2003) erhåller också kritik för att inte på något sett ha rangordnat de olika faktorernas inverkan eller betydelse relativt varandra¹². Detta ger också Murmann och Frenken (2006) synpunkter på i sin artikel *Toward a systematic framework for research on dominant designs, technological innovations, and industrial change*, i vilken författarna försöker samla mekanismerna bakom industriförändringar baserade på teknologiska innovationer.

Suarez (2003) anser att ramverket är heltäckande, men i och med att det inte klart framgår vad de olika faktorerna mer specifikt innehåller är det svårt att avgöra huruvida något saknas eller ej. Suarez¹² förklarar även problematiken kring begreppet dominant design. Begreppet dominant design håller nämligen på att bytas ut och nuförtiden används ofta begreppet plattform istället¹². Dock påverkar inte detta teorierna och slutsatserna kring ramverket på något radikalt sätt, utan kan snarare ses som ett komplement¹².

Intervjuerna hade delvis till syfte att samla information kring ramverkets riktighet. Merparten av respondenterna anser att ramverket är heltäckande och tar upp korrekta påverkansfaktorer för att etablera dominant design^{5,6,7,8}. Resterande individer hade ingen åsikt om ramverket. Wilhite⁸ och Gilb⁷ instämmer med Suarez¹² att det utifrån ramverket är svårt att prioritera faktorerna. Det går dock att argumentera för att ramverkets generaliserbarhet minskar om faktorerna skulle vara rangordnade då Suarez (2003) nämner att faktorerna kan vara av olika vikt från fall till fall. Ingen

¹² Fernando Suarez (Docent, Boston University School of Management), intervjuad av författarna den 26 mars 2013

kritik riktas dock till huruvida faktorerna skall ingå i ramverket eller inte utan snarare rangordningen sinsemellan och därför påverkas inte utfallet av hypotesen.

Sammanfattningsvis går det inte utifrån ovanstående granskning att förkasta hypotesen om att ramverket med tillförlitligt kan appliceras på ABC Technologies fall. Ramverket anses därför med tillförlitlighet kunna användas för att analysera företagets förutsättningar på marknaden.

6.2 Jämförande analys av ABC Technologies förutsättningar

Detta avsnitt syftar till att beskriva hur ramverkets faktorer påverkar ABC Technologies tekniks sannolikhet att bli dominant på 60 GHz-marknaden genom att binda samman teori och empiri. Avsnittet är strukturerat efter Suarez (2003) ramverk, med omgivningsfaktorerna först då dessa används för att analysera företagsfaktorerna. Analysen utgör grunden för de slutsatser och rekommendationer som studien resulterar i.

6.2.1 Regleringar och institutionella ingripanden

Det är tydligt att samtliga kontaktade aktörer i branschen ser en stor fördel i att 60 GHz-bandet är licensfritt. Det som bör noteras är att den del av 60 GHz-bandet som är licensfri kan se annorlunda ut beroende på land och måste tas i beaktning om ABC Technologies vill konkurrera globalt (WiGig, 2010). Vidare har det lyfts fram att det finns vissa regleringar som måste följas men att dessa inte är annorlunda gentemot de regleringar som finns på 2.4 GHz-, 3.6 GHz- eller 5 GHz-bandet. Insamlad empirisk information påvisar således att de regleringar som finns varken innebär några strategiska för- eller nackdelar gentemot tidigare generationers produkter eller konkurrenter på deras marknad då samtliga aktörer konkurrerar på samma villkor.

I och med den information som erhållits kan slutsatsen dras att de regleringar som identifierats inte påverkar aktörernas konkurrensförmåga. Vidare finns det inget som bevisar att de identifierade regleringarna ger fördel för en substitut teknologi före en annan. Faktorn är därför förhållandevis irrelevant i dagsläget, då det inte går med insamlad data att lyfta fram några strategiska fördelar som ABC Technologies kan erhålla genom att utnyttja existerande regleringar. Gällande institutionella ingripanden erhöles ingen information och därför går det inte att avgöra om detta skulle påverka ABC Technologies sannolikhet att etablera en dominant design.

6.2.2 Nätverkseffekter och byteskostnader

ABC Technologies³ hade begränsad kunskap inom området medan de branschaktörer som intervjuades såg nätverkseffekter som en självklarhet^{5,6,7,8}. Nätverkseffekter var även ett faktum då Bluetooth-teknologin etablerades (Sainio et al., 2000). I teorin förklaras att (direkta) nätverkseffekter uppstår när en användare som ansluter sig till nätverket kan bli en potentiell ny kontakt för resterande befintliga användare (Church & Gandal, 1994; Suarez 2003). Vidare illustrerade VHS-fallet att det även är viktigt att ta hänsyn till indirekta nätverkseffekter som potentiellt kan existera. Med ABC Technologies teknik och 60 GHz-teknologin i allmänhet kan alltså nätverkseffekter anses uppenbara eftersom teknologin blir mer användbar om den kan kommunicera med fler enheter.

Suarez (2003) menar att existensen av nätverkseffekter gör att det finns incitament att vara tidig på marknaden, vilket kan kopplas till inträdestiming under strategisk manövrering. Nätverkseffekterna beskrivs, på grund av *increasing returns to adoption*, även kunna ge upphov till *lock-in*, vilket riskerar att låsa ut en teknologi som har bättre prestanda (Granstrand, 2010). Marknadssituationen tyder på att WiGig kommit längre kommersiellt⁵, vilket riskerar att företag som anammar teknologin blir inlåsta i WiGigs teknislösning. Detta skulle således påverka ABC Technologies på ett negativt sätt. Genom att göra ABC Technologies teknik kompatibel med exempelvis den 802.11ad-standard som WiGig arbetar för, spelar det inte längre någon roll för användaren vilken teknologi som utnyttjas

och på så sätt försvinner även *lock-in* som uppkommit på grund av nätverkseffekterna.

Kompatibilitet innebär dessutom att användarvärdet ökar i och med fler enheter kan kommunicera med varandra. Kompatibilitetsfrågan är således något som påverkar valet att samarbeta med övriga aktörer i branschen och är något som bör beaktas i samband med strategisk manövrering.

Information kring indirekta nätverkseffekter erhöles endast genom referensfallet VHS. I VHS-fallet var kompletterande produkter essentiellt för det slutgiltiga utfallet av teknologikriget. Anledningen var att en VCR-apparat behövde kompletterande produkter, såsom kassetter, för att bidra med någon kundnytta. De indirekta nätverkseffekterna var såpass starka att marknaden till slut endast accepterade en standard på marknaden. Kompletterande produkter kan även anses vara viktiga i kampen för teknologisk dominans på 60 GHz-marknaden. Detta har dock inte kunnat fastställas med empirin och det går därför inte att bevisa indirekta nätverkseffekter gäller på denna marknad.

Sammanfattningsvis anses nätverkseffekterna som råder på 60 GHz-marknaden medföra både potentiella hinder och möjligheter för ABC Technologies. Det faktum att nätverkseffekterna visats vara starka ger implikationer för hur ABC Technologies strategiskt bör agera.

6.2.3 Immaterialrättsskydd

Empiriinsamlingen gav endast information kring patentskydd och patentstrategier och därför finns det inget underlag för att analysera andra immaterialrättsskydd än patent. Empiristudien beskriver att ABC Technologies³ anser att patentskydd och patentstrategier är viktiga för att skydda sina lösningar i den teknikkrävande bransch som företaget befinner sig i. Suarez (2003) menar att detta är av yttersta vikt då patent ger företag förutsättningar att kommersialisera en produkt och därmed lösa potentiella fel med produkten utan att imitatorer hinner ikapp. Dock menar Suarez (2003) att patent inte fungerar lika bra i verkligheten som i teorin utan ofta kan kringgåas av imitatorer. Sony hade exempelvis i VHS-fallet, tillgång till ett antal starka patent men detta var ändå ingen garanti för att etablera Betamax-teknologin som en standard på marknaden (Ehrhardt, 2004). Detta har även Gilb⁷ noterat, men förklarar vidare att större företag ändå bygger upp blockerande patent för att skydda sin teknologi till den grad det är möjligt. Gilb⁷ anser att företag erhåller patent alldeles för enkelt i industrin vilket leder till en fördröjning av utvecklingen samt får en blockerande effekt gentemot övriga teknologier och aktörer. Denna patentstrategi, vilken enligt Myszne⁵ inte skiljer sig avsevärt från andra teknologiintensiva branscher, beskrivs också av Granstrand (2010) som ett sätt att strategiskt förhindra konkurrenter att utnyttja sitt patent eller undvika att andra blockerar företaget självt.

Bluetooth SIGs licensieringsstrategi innebär att om en aktör vill ansluta sig till konsortiet är dessa tvungna att dela med sig av blockerande patent vilket således skapar en slags fredsallians¹⁰. I alliansen används inte patent för att blockera, utan snarare för att samarbeta för att skapa ett kraftfullt gemensamt patentskydd¹⁰. I litteraturstudien beskriver Teece (1986) detta som att företagen tillsammans i en allians har ett starkt immaterialrättsskydd. Det vill säga att de kan skydda sin innovation genom rättsliga åtgärder tack vare patent och patentstrategier varför vikten av kompletterande tillgångar minskar (Teece, 1986). Tvärtom gäller vid ett svagt immaterialrättsligt skydd då fokus istället behöver ligga på strategiska alternativ och strategisk manövrering för att undvika att skydda sig mot imitatorer (Teece, 1986). I VCR-fallet använde de japanska aktörerna en *invent around*-strategi för att komma åt viktiga patent ifrån Ampex *Video Tape Recorder*-tekniken vilken VCR-teknologin byggde på.

Patentansökningar har under senare tid mattats av vilket Gilb⁷ menar beror på att ansökningarna är oerhört kostsamma och att företagen således väntar in en större marknadsefterfrågan. Dessutom är juridiska tvister kopplade till 60 GHz-marknaden ovanliga^{5,6,7}, men enligt Gilb⁷ kommer detta att

inom närliggande tid förändras och således påverka patentdynamiken på marknaden. Eftersom immaterialrättsligt skydd kan komma att vara av större betydelse i takt med att teknologin mognar medför detta implikationer för ABC Technologies. Troligtvis skulle ABC Technologies öka sannolikheten att etablera dominant design om deras immaterialrättsliga skydda stärktes i takt med att marknaden mognar.

Utifrån den information som erhållits är det svårt att fastställa om en stark eller svag immaterialrättslig kultur existerar på 60 GHz-marknaden som helhet. Det är osäkert hur patent används i branschen samt hur effektivt dessa skyddar sin teknik. Dock finns det indikationer på att vikten av ett starkt immaterialrättsligt skydd kommer att öka i framtiden. En slutsats som kan dras är att det är kostsamt att skydda sin tekniska lösning med hjälp av patent, vilket innebär att de företagen med störst finansiella resurser har bäst förutsättningar för en lyckad patentstrategi. Då ABC Technologies har begränsade finansiella resurser blir således en utpräglad patentstrategi svår att sätta upp och betydelsen av strategisk manövrering ökar istället. Bluetooth-fallet indikerar att en allians kan bidra med ett starkare immaterialrättsligt skydd relativt en ensam aktör, vilket därför kan få implikationer för hur ABC Technologies strategisk bör resonera angående att gå med i en allians.

6.2.4 Egenskaper av det teknologiska området

Denna omgivningsfaktor har i rapporten, både i litteratur och empiri, fokuserat på att ge en bild av aktörerna på marknaden och hur samspelet ser ut mellan dessa. Detta betyder att stor del av informationen kan tolkas som en slags fördjupad blick över marknadssituation som råder idag. Erfarenheter från både Bluetooth- och VHS-fallen går att koppla till förhållandena på 60 GHz-marknaden och litteraturen, bland annat i avseende på utveckling av aktiva aktörer samt hur samarbetet skedde inom allianserna.

Utifrån det som presenteras i empirin av Gilb⁷, fås en indikation att en konsolidering på 60 GHz-marknaden sker. Detta förlopp sker i samband med att en dominant design är nära att etableras på en marknad (Utterback, 1996). Med den informationen som erhållits är det ytterst svårt att identifiera i vilket skede i denna process som 60 GHz-marknaden idag befinner sig i. Paralleller kan dras med fallet då VHS blev dominant på VCR-marknaden. Efter att det till en början varit flertalet aktiva teknologiutvecklare, sjönk antalet och en dominant teknologi uppstod efter några år (Cusumano et al., 1992). Gilb⁷ framhåller att det kan bli svårt för aktörer som inte vill ansluta sig till någon av de teknisklösningar som fått flest anhängare och som konsolidering tycks ske runt, exempelvis WiGigs 802.11ad-standard eller WirelessHDs specifikation. Detta skulle således utgöra ett problem för ABC Technologies då företaget idag utvecklar sin teknik utan samarbete eller anpassning efter någon av dessa. Stora leverantörer vill att deras produkter skall följa erkända standarder, vilket möjliggör kompatibilitet med andra produkter. Detta exemplifieras av VHS-fallet då flertalet stora aktörer på marknaden agerade passivt, för att inte riskera att låsa in sig i en teknologi som inte utvecklades till den dominanta (Cusumano et al., 1992). ABC Technologies bör därför vara medvetna om att en konsolidering av marknaden kan få konsekvensen att aktörer agerar avvaktande.

Nära kopplat till konsolidering är frågan kring hur konkurrens och samarbete ser ut på marknaden. En uppfattning fås att det inom allianserna råder en relativt hög grad av samarbete, dels för att bygga upp en marknad och dels för att bygga upp kompatibilitet inom alliansen⁵. Mellan grupperingarna och allianserna tycks konkurrensen vara större och informationsdelningen mer restriktiv, vilket Mayor⁶ framhåller. För ABC Technologies blir det därför en fråga hur de skall ställa sig till denna konkurrens och således återigen en fråga om valet att ingå i en allians eller ej.

6.2.5 Teknologisk överlägsenhet

Huruvida ABC Technologies tekniska lösning eller någon alternativ lösning från etablerade aktörer på 60 GHz-marknaden är överlägsen någon annan är svårt att fastslå baserat på den empiriska studien som genomförts. Detta beror på flera olika saker. Dels på att olika information om de teknologiska aspekterna har erhållits från de olika aktörerna samt att dessa har varierande betydelse beroende på tillämpningsområden och användarscenarion, vilket gör en jämförelse svår. Dessutom finns risken att respondenterna framhåller sitt företags eller organisations tekniska lösning som överlägsen, vilket kan ge en snedvriden uppfattning.

Från de undersökta aktörerna i branschen är det endast Wilocity och Silicon Image som likt ABC Technologies tillhandahåller en teknisk lösning, medan de andra är medlemmar i WiGig som verkar för att etablera en standard på 60 GHz-bandet. Detta innebär att det är viktigt att skilja på vad branschinsatta individer uttrycker om teknologin och dess område i allmänhet, och vad faktiskt leverantörerna av tekniska lösningar förklarar om teknikens specifikationer.

Dessvärre var det svårt att erhålla information om teknisk prestanda från både Wilocity och Silicon Image. Det märktes en tydlig attitydförändring under intervjun med Myszne⁵ på Wilocity när det ställdes frågor angående deras tekniska lösning. Därför framkom det ingen information om aspekter kopplade till prestanda som kan användas för att jämföra de olika teknologierna. Däremot kunde viss information erhållas från digitala källor och övriga intervjuer med individer i branschen. Vidare förklarar Myszne⁵ att teknologin är robust, har potential att produceras till ungefär samma kostnad som Wi-Fi-tekniken gör idag, samt att frekvensbandet medför möjligheter att få genomslagskraft globalt i och med att det är öppet och licensfritt. Även i detta fall kunde viss information erhållas från digitala källor, då Gilb⁷ inte var villig att svara på detta. Slutligen angående ABC Technologies teknik är det värt att påpeka att de endast tillhandahåller ett *proof-of-concept* och ingen färdig produkt, vilket innebär att ingen information framställts genom att testa tekniklösningens prestanda i praktiken.

Tabell 6.1. Tabell över teknologiska prestandan hos konkurrerande teknologier. Efter WiGig (2010), Myszne⁵, Mayor⁶ och WirelessHD (2010).

	Överföringshastighet	Energiförbrukning	Räckvidd	Kostnad
ABC Technologies	10 Gbit/s (teoretiskt).	Låg relativt konkurrerande 60 GHz-lösningar.	<i>Line-of-sight</i> . På grund av riktbarhet kan fokusering ske, vilket ökar räckvidden.	Låg relativt konkurrerande 60 GHz-lösningar.
WiGig	7 Gbit/s (teoretiskt).	Idag 10-100 gånger högre än Wi-Fi-lösningar. Potential för att nå samma nivåer.	<i>Line-of-sight</i> . På grund av riktbarhet kan fokusering ske, vilket ökar räckvidden.	Idag är kostnaderna höga, men med skalfördelar kommer kostnaden sjunka i nivå med dagens lösningar.
WirelessHD	10-28 Gbit/s (teoretisk).	Inga uppgifter.	<i>Line-of-sight</i> . På grund av riktbarhet kan fokusering ske, vilket ökar räckvidden.	Inga uppgifter.

Tabellen (se Tabell 6.1) visar att det är svårt att dra några slutsatser om den teknologiska överlägsenheten kopplat till de olika teknologierna.

Flertalet respondenter^{6,7,8} har delgivit deras syn på teknologins egenskaper. Potentiella för- och nackdelar med tekniklösningar på 60 GHz-bandet som erhållits från dessa individer och presenterats

i empiriavsnittet betraktas alltså inte gälla specifikt för en teknik utan snarare allmänt för teknologier inom branschen. Därmed är det svårt att dra några direkta slutsatser om hur ABC Technologies möjligheter om att etablera en dominant design eller en standard på marknaden förändras baserad på informationen. Däremot förklarar Mayor⁶ att vikten av låg energikonsumtion är av avgörande betydelse för att kunna implementera teknologin i mobila enheter. I dagsläget är energiförbrukningen för WiGigs lösning en faktor 10-100 gånger större än dagens lösningar som Wi-Fi och Bluetooth.

Resultaten från de historiska referensfallen i rapporten visar att ingen av de teknologier som blev dominanta designer hade en tydlig teknologisk överlägsenhet gentemot sina konkurrenter. Från teknologikriget på VCR-marknaden kan slutsatsen dras att trots en ringa fördel ur vissa tekniska perspektiv för Betamax, gick ändå VHS segrande ur striden (Cusumano et al., 1992; Ehrhardt, 2004). I Bluetooth-fallet menar Örjan Johansson¹⁰ att de teknologiska aspekterna inte var avgörande för att uppnå en dominant design. Exempelvis kunde konkurrenten HomeRF uppfylla liknande användarkrav på ett minst lika bra sätt som Bluetooth, vilket innebär att andra aspekter var viktigare än den teknologiska överlägsenheten¹⁰.

Baserat på studerad litteratur och empirisk information är det svårt att dra slutsatser hur viktig en teknologisk överlägsenhet är för att etablera en dominant design. Troligtvis betyder de teknologiska aspekterna olika mycket beroende på hur jämlik konkurrensen är i övriga aspekter såsom användarbas, kompletterande tillgångar och strategisk manövrering. Gilb⁷ menar att en 5-10 % förbättring ur en teknisk aspekt inte är tillräckligt för att vinna marknaden om konkurrenter redan har en stor användarbas. Även Wilhite⁸ framhäver att den tekniska aspekten inte är den viktigaste faktorn relativt de andra faktorerna i ramverket, bara teknologin är med på samma konkurrerande plan. Studien ger därför indikationer på att en teknologisk överlägsenhet inte har en avgörande betydelse för att etablera en teknologi som dominant design på en marknad. Detta är något som även framhävs i litteraturen, då det beskrivs att det inte alltid är den teknologi med bäst prestanda som blir dominant. För ABC Technologies, vars enda tillgång i nuläget är deras tekniska lösning, innebär detta att insatser på andra faktorer på företagsnivå är av större betydelse för att lyckas etablera en dominant design.

6.2.6 Kompletterande tillgångar och trovärdighet

I empiristudien beskrivs att ABC Technologies har få kompletterande tillgångar och liten källa till trovärdighet i och med att de är ett nystartat bolag³. De få källor till trovärdighet de har, Chalmers varumärke samt deras akademiska prestationer³, är sannolikt irrelevanta på en global marknad. WiGig däremot har flertalet stora företag inom trådlös överföringsteknologi bakom sig⁵. Genom att skapa en allians erhålls flertalet fördelar. Dels kan ett gemensamt rykte och varumärke erhållas, vilket Suarez (2003) menar är en källa till ökad trovärdighet, och dels kan även synergier och skalfördelar uppstå (Gomes-Casseres, 1997).

Myszne⁵ förklarar att när Microsoft gått med i samarbetet ökade intresset för teknologin och alliansen, och ytterligare företag anslöt sig. Med ökat antal företag i alliansen kan även ökade nyttor uppstå. Hill (1995) menar att det kan vara nyttor i form av att teknologin får stor initial distribution, ökad marknadsacceptans samt att en positiv bild av teknologin förmedlas ut.

Samtliga kontaktade aktörer i branschen är överens om att sammanslagningen av WiGig och Wi-Fi Alliance gynnar WiGig^{5,6,7,8}. I och med att Wi-Fi är ett etablerat och välrenommerat varumärke kan WiGig utan någon uppoffring få en stor nytta ur varumärkessynpunkt⁷. Eftersom Wi-Fi och WiGig kommer vara integrerade parallellt i många enheter (Mobile Dev & Design, 2013) innebär samarbetet även stora fördelar ur ett användarbasperspektiv, vilket innebär att WiGig troligtvis kan

dra stora nyttor även här. Detta är i analogi med Suarez (2003), som menar att befintliga produkter kan vara en källa till användare även för den nya teknologin. Vidare utvecklar även Wi-Fi själva tekniker som agerar på 60 GHz-bandet⁵, vilket innebär att ytterligare kompetens inom ämnet tillförs. Wi-Fi har dessutom stor erfarenhet gällande certifiering av trådlösa teknologier och ett stort nätverk för att realisera en certifiering av WiGigs teknik^{5,7}. Genom att med Wi-Fis hjälp genomföra ett certifieringsprogram för teknologin antas WiGigs rykte och trovärdighet öka ytterligare. För ABC Technologies medför detta implikationer i form av att de antingen kan försöka etablera ett samarbete med Wi-Fi för att erhålla samma fördelar som WiGig. Ett annat alternativ är att gå med i WiGig och därmed erhålla de positiva effekterna av Wi-Fi-samarbetet indirekt. I övrigt finns det eventuellt andra organisationer och allianser som ABC Technologies kan bli en del av. Det anses dock svårt för ABC Technologies att själva bygga upp kompletterande tillgångar och öka sin trovärdighet på grund av företagets begränsade resurser.

Om flera aktörer är allierade kan vissa synergier uppstå, då de kan ha olika inriktningar i sina verksamheter och kan bidra med olika kompetenser (Gomes-Casseres, 1997). WiGig har två framstående kretskortsleverantörer. Dessa är Wilocity och Silicon Image, varav Silicon Image även levererar enligt standarden WirelessHD⁷. Genom att inte endast förlita sig på en komponentleverantör kan det uppstå positiv konkurrens som bidrar till en kortare tid till marknadsintroduktion för integration i mobila enheter, vilket Gilb⁷ anser vara en förutsättning för att stora aktörer skall visa stort engagemang och bidra med resurser för teknologin. Eftersom de två kretskortsleverantörerna eventuellt har kompetens inom olika områden av tekniklösningen kan även utvecklingsprocessen effektiviseras. Däremot behöver inte alltid ett stort antal aktörer och ett samarbete i form av en allians endast innebära fördelar. Genom att studera Bluetooth-fallet framgår det att vissa intressekonflikter kan uppstå då fler aktörer ansluter sig till gruppen. Keil (2002) beskriver ett exempel när Microsoft anslöt sig år 1999:

“The increased size of the SIG slowed down progress. Several months were spent on aligning the interests of the enlarged group of promoters. For instance, Microsoft reverted its decision whether to support Bluetooth in its operating system several times.”

(Keil, 2002, pp. 208-209)

Det är alltså viktigt att beakta att intressekonflikter kan hämma utvecklingen. Örjan Johansson¹⁰ framhåller att det i Bluetooth-fallet var en av de absolut viktigaste framgångsfaktorerna att få med sig de största aktörerna för persondator- och mobiltelefonibranschen för att lyckas att etablera en dominant design. Fördelarna med dessa aktörer är dels deras rykte och trovärdighet, men även deras stora resurser samt möjligheter att utnyttja befintlig användarbas till framtida teknologier¹⁰.

I fallet VHS verkar dock de kompletterande tillgångarna inte ha varit avgörande för att etablera en dominant design. Trots Sonys relativa fördelar angående kompletterande tillgångar var det ändå JVCs VHS-system som blev den dominanta designen på VCR-marknaden (Cusumano et al., 1992; Ehrhardt, 2004). Ur den empiriska studien kan dock inga slutsatser dras av vilken vikt de kompletterande tillgångarna innebar. Eventuellt skulle JVC vunnit kampen om dominant design betydligt enklare utan Sonys dåvarande trovärdighet, produktionskapacitet och marknadskanaler, vilket alltså innebär att de kompletterande tillgångarna spelar en viss roll. Dock anses Bluetooth-fallet och den empiriska studien av aktörerna i branschen vara tydlig i det avseende att kompletterade tillgångar, via en allians, är av stor betydelse för att skapa trovärdighet, bygga ett varumärke, få ökad kompetens och erhålla gemensamma marknadskanaler.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att ABC Technologies kompletterande tillgångar relativt konkurrenternas är starkt begränsade. Exempelvis uppnår WiGig ett starkt varumärke och ett ansevärt rykte tack vare de välrenommerade aktörer som ingår i alliansen. Bluetooth-fallet visar också på att de kompletterande tillgångarna som erhöles genom dess starka konsortium var en nyckelfaktor för att kunna etablera en dominant design. Studien påvisar därmed tydligt att sannolikheten för att nå dominant design ökar om teknologins förespråkare innehar kompletterande tillgångar och trovärdighet, varav allianser anses vara en stor källa till detta.

6.2.7 Användarbas

Empiristudien fastslår att ABC Technologies inte har någon användarbas eller några andra produkter och partners som skulle kunna vara en källa till framtida användare³. Inte heller WiGig har enligt Mysne⁵ en speciellt stor användarbas, med endast användare till Dells WiGig-produkter i dagsläget. Däremot menar Mayor⁶ att hela syftet med att skapa WiGig-alliansen var att erhålla en stor användarbas. Precis som i Bluetooths fall skapades även WiGig i syfte att kunna utnyttja de allierade aktörernas nuvarande tekniska lösningar och dess användare för att dessa i framtiden skall anamma teknologin. Denna strategi ligger helt i linje med Suarez (2003) argumentation i litteraturavsnittet. Suarez (2003) menar också att om användarbasen är stor ökar sannolikheten för att adoptionstakten är hög, vilket även fastslås av Mayor⁶.

Mysne⁵ på Wilocity förklarar att deras befintliga *tri-band*-lösning är kompatibel med befintliga överföringsteknologier, vilket Mayor⁶ menar är viktigt för att inte behöva skapa en helt ny användarbas. Även detta påstående verkar ligga i linje med litteraturen, då Hill (1997) påstår att det är av stor vikt att ta hänsyn till kompatibilitetsfrågan för att erhålla en stor produktnytta och därmed en större användarbas. Hill (1997) fortsätter att argumentera för att en stor användarbas exempelvis kan erhållas genom att ingå i allianser, vilket samtliga intervjuade aktörer^{5,6,7,8} i branschen verkar vara eniga om.

Genom att studera VHS-fallet förtydligas användarbasens roll och olika strategier för att erhålla en användarbas i olika tidsfaser. De tidiga åren då konkurrensen om dominant design mellan JVC och Sony inleddes var Sony den ledande aktören på marknaden (Cusumano et al., 1992). Anledningen var att de kunde utnyttja användarbasen för tidigare produkter (Cusumano et al., 1992). Som tidigare nämnts menar Suarez (2003) att detta är ett sätt att erhålla en användarbas. Genom en öppen licensieringspolicy kunde JVC och inlicensierade aktörer med gemensamma resurser tillhandahålla en större produktionskapacitet och tillsammans arbeta för att erhålla en större användarbas jämfört med Sonys mer restriktiva licensieringspolicy (Lurie & Yoffie, 1987; Cusumano et al., 1992). Detta stämmer överens med Hills (1997) resonemang om att en öppen licensieringspolicy är ett sätt att erhålla en användarbas och Shilling (1999) menar att distributionsval är ytterligare en metod, vilka båda tillämpades av JVC.

Vilket den empiriska studien fastslår hade Bluetooth SIG i ett tidigt skede, det vill säga då endast Intel, Ericsson, Toshiba, IBM och Nokia var medlemmar, cirka halva globala marknaden för mobiltelefoni samt halva globala marknaden för persondatorer, vilket ansågs vara två primära målgruppsenheter för att integrera Bluetooth. Detta innebär att om teknologin accepterades av användarna skulle de i ett initialt skede ha stor exponering mot marknaden endast med bidrag från Bluetooth SIG själva. Dessutom lyckades de öka sin användarbas kraftigt genom en öppen licensieringspolicy, i utbyte mot att aktörer som ville gå med i Bluetooth var tvungna att dela med sig av potentiellt blockerande patent¹⁰, vilket återigen är likt det Hill (1997) föreslår. Vidare förklarar Örjan Johansson¹⁰ att leverantörer av kompletterande produkter, såsom headsets, var väldigt benägna att tillverka headsets med Bluetooth-teknologin i takt med Bluetooths allt större

användarbas. Shilling (1999) förklarar detta fenomen som en så kallad signaleffekt, vilken alltså innebär att nya tillämpningsområden kan uppstå då externa producenter anammar teknologin på grund av en stor användarbas.

Analysen med bakgrund i studerad litteratur och insamlad empirisk information anses vara tämligen diskrepanslös. Intervjuerna med aktörerna i branschen samt information från Bluetooth och VHS-fallen indikerar att användarbasen har en betydande roll för att etablera en dominant design. Genom fallen WiGig och Bluetooth kan dessutom slutsatser dras att en allians bidrar till stor del med att öka användarbasens storlek och därmed öka sannolikheten för att senare etablera en dominant design. Betydelsen av strategiska allianser framhålls även av Hill (1997) som en strategi för att bygga en användarbas, samtidigt som licenseringsavtal och aggressiva prissättningsstrategier även nämns i detta sammanhang. De två senare strategierna behandlas mindre i empiri, men är två potentiellt alternativa strategier som ABC Technologies kan utnyttja för att bygga upp en användarbas.

6.2.8 Strategisk manövrering

Strategisk manövrering anses ha avgörande betydelse för ABC Technologies och hur företaget i framtiden skall agera på 60 GHz-marknaden. Likt under tidigare avsnitt relaterade till strategisk manövrering analyseras nu faktorerna inträdestiming, prissättning, licensieringspolicy samt marknadsföring och PR för att styra förväntningar.

6.2.8.1 Inträdestiming

ABC Technologies anser att det kan finnas både för- och nackdelar med att tidigt lansera sin teknik i sin fullständiga form prestandamässigt³. Argument som framförs är att kringliggande teknologier måste vara kompatibla med tekniken för att den skall kunna utnyttja till sin fulla potential³. Vidare förklarar ABC Technologies³ att det å andra sidan kan vara fördelaktigt att lansera den fullt utvecklad för att sätta ett avtryck i branschen. I litteraturstudien erhålls dock inte några strategiska alternativ för hur ett företag skall agera om de anser att deras produkt överstiger marknadens förväntningar. Huruvida de stegvis skall introducera teknologin med successiva prestationsförbättringar eller göra en introduktion med den prestationsmässigt fullständiga lösningen kan därför inte fastslås ur litteraturstudien. Däremot kan paralleller dras till VHS-fallet, då Sonys tidiga introduktion av Betamax innebar ett misslyckande i form av att marknaden inte skulle acceptera endast en timmes speltid (Rosenbloom & Cusumano, 1987). JVCs VHS som introducerades ett par år senare med två timmars speltid, accepterades däremot av marknaden (Cusumano et al., 1992). Eftersom Sony hade investerat i produktionsutrustning skulle förändringar för att anpassa sig till marknadens efterfrågan bli dyra (Cusumano et al., 1992). Detta ligger alltså i linje med litteraturstudien, där Christensen (1998) menar att en tidig marknadsintroduktion kan ge en felaktig bild av dess preferenser. Även Dosi (1982) menar att tidiga FoU-insatser innebär en risk att låsa in sig i teknologier som tillslut ändå inte blir dominant. Både VCR-fallet och den aktuella marknad som ABC Technologies befinner sig på, handlar det om att möta marknadens förväntningar. Skillnaden är att VCR-teknikens problem var att den var tvungen att prestera över en viss nivå, medan i ABC Technologies fall är problemet att inte gå ut med en teknisk lösning som har för hög prestanda och riskera överinvesteringar. Genom en mer restriktiv inträdesstrategi skulle därmed ABC Technologies med hjälp av successiva teknikuppdateringar stegvis kunna möta marknadens förväntningar, istället för att introducera en lösning med en maxkapacitet direkt. Denna lösning kan dessutom leda till en bättre ekonomisk lönsamhet. Det finns dock vissa risker såsom att misstolka marknadssituationen och marknadens förväntningar, men även i form av att konkurrenter introducerar en prestandamässigt bättre teknik som uppnår en högre acceptans på marknaden vilket därmed bidrar till en större användarbas och dess medföljande fördelar.

Med ett tidigt inträde på en marknad eller genom tidiga FoU-åtgärder kan det innebära en fördel beroende på vilka vinster som erhålls (Granstrand, 2010). Dock finns det ingen teoretisk grund i vad dessa vinster kan innebära, eller i vilka situationer det är fördelaktigt att träda in på marknaden tidigare än konkurrerande aktörer. Gilb⁷ och Mayor⁶ anser att marknaden för 60 GHz-teknologin är redo när det gäller tillämpningsområden såsom laptops. Detta kan alltså innebära att dessa aktörer anser att det kan vara fördelaktigt att träda in på marknaden så fort som möjligt, vilket Suarez (2003) menar är viktigt för att erhålla en användarbas. Eftersom det råder starka nätverkseffekter på marknaden menar Suarez (2003) att detta ytterligare är en anledning till ett tidigt inträde.

Gilb⁷ menar att det är ett vanligt misstag att introducera sin teknologi när den inte uppnår krav för energiförbrukning samt har en hög kostnad. Eftersom ABC Technologies³ menar att de har en relativ fördel gentemot konkurrenter sett till kostnad och energikonsumtionen, kan ett inträde på mobilmarknaden vara aktuellt och även lockande. Gilb⁷ menar dock att detta kan vara ett misstag då höghastighetsgränssnitten ännu inte är utvecklade, vilket kan vara värt att ta i beaktning. Däremot framgick ingen tydlig definition under intervjun med Gilb⁷ som beskrev vad dessa höghastighetsgränssnitt innebar och vilka insatser som krävs för att etablera sådana. Eventuellt kan ABC Technologies själva utifrån deras resurser bidra till att överkomma dessa hinder, vilket innebär att en marknadsintroduktion på den mobila marknaden kan vara aktuell trots allt.

Sammantaget fastslår behandlad litteratur såväl som empirisk information att det både förekommer för- och nackdelar med ett tidigt inträde på marknaden eller genom tidiga FoU-åtgärder. Den empiriska studien gällande VCR-fallet påvisar att ett för tidigt inträde kan innebära ett misslyckande om marknadskraven inte uppfylls. Det är viktigt att ta hänsyn till olika segment av 60 GHz-marknaden då dessa kan ha olika förutsättningar. Laptop-marknaden anses vara mer redo för en introduktion av 60 GHz-teknologin jämfört med segmentet för mobila enheter, vilket kan ge implikationer för ABC Technologies i form av att de kan erhålla fördelar genom att vara först in på marknaden. Litteraturen fastslår att ett tidigt inträde kan innebära en källa till stor användarbas, vilket tidigare i studien fastslagits är fördelaktigt för att etablera en dominant design. Då positiva nätverkseffekter råder på marknaden motiverar detta ytterligare ett tidigt inträde, för att överkomma risken för framtida inträdesbarriärer (Suarez, 2003). En slutsats är att det både kan finnas för- och nackdelar med ett tidigt inträde och skiljer sig från situation till situation. Det finns dock indikationer på att fördelarna överväger nackdelarna för ABC Technologies med ett tidigt inträde.

6.2.8.2 Prissättningsstrategi

ABC Technologies³ förklarar att de som ett nystartat bolag ännu inte har någon uttalad prisstrategi. Dock anser företaget³ att de vill ta ett lågt pris för att lättare bygga upp en användarbas, vilket är i linje med en marknadspenetreringsstrategi enligt Granstrand (2010) och Suarez (2003). Enligt Hutt & Speh (2010) ökar lämpligheten med en marknadspenetreringsstrategi ju mer marknaden växer, vilket anses vara det mest sannolika scenariot på en marknad som 60 GHz-marknaden. Denna prissättningsstrategi lämpar sig även bra enligt Dean (1950), Hutt och Speh (2010) och Granstrand (2010) då kunderna på marknaderna är priskänsliga, vilket är fallet på 60 GHz-marknaden⁷. Ytterligare ett argument enligt Suarez (2010) för att använda marknadspenetrering är då nätverkseffekterna på marknaden är starka, vilket enligt Mayor⁶ är fallet på 60 GHz-marknaden och som kan leda till att användarbasen växer och därmed öka sannolikheten uppnå teknologisk dominans. Dessutom menar ABC Technologies³ att en annan anledning till ett lågt pris är att kringliggande teknologier kan behöva modifieras för att integrera ABC Technologies teknik, vilket innebär kostnader och därmed behöver kompenseras genom ett lågt initialt pris.

Gilb⁷ och Myszne⁵ menar att i dagsläget satsar aktörerna på 60 GHz-marknaden på att diffundera ut teknologin, vilket betyder att många aktörer måste sätta ett pris som leder till förlust. Detta stämmer överens med vad Gomes-Casseres (1997) klargör, då han menar att målet att diffundera ut teknologin säger emot vinstmaximering. Det utgör dock en risk för ABC Technologies, då företaget har begränsade finansiella resurser. Gilb⁷ och Mayor⁶ menar att det finns stor potential att sänka produktionskostnaderna för 60 GHz-teknologin och att skalfördelarna kommer att öka samtidigt som marknaden växer.

I VCR-fallet var det inledningsvis ingen markant skillnad i pris mellan konkurrenterna (Cusumano et al., 1992). VHS-producenterna lyckades kontinuerligt möta efterfrågan på den växande marknaden med sin totalt större produktionskapacitet (Cusumano et al., 1992). Enligt Cusumano et al. (1992) kunde därmed VHS-gruppen, med större skalfördelar än Beta-gruppen, penetrera den dåvarande expansiva marknaden med ett lägre pris och därmed öka sin användarbas. Även Katz och Shapiro (1985) menar att en prispenererande strategi är lämplig för att få en stor användarbas. Däremot hade Bluetooth ingen uttalad prispenererande strategi, utan kunde sätta ett pris som *adopters* var redo att betala då de såg en tydlig nytta att ansluta sig till Bluetooth-gruppen¹⁰. Detta skulle eventuellt kunna klassificeras som en värdebaserad prissättningsmetod, men kan ej bekräftas i den empiriska studien.

Gilb⁷ och Myszne⁵ anser att det viktigaste för aktörer inom 60 GHz-branschen är att sprida teknologin och öka användarbasen, vilket enligt Gomes-Casseres (1997) gör att det lämpar sig bäst med ett lågt pris. Att öka användarbasen har tidigare fastställts som viktigt för ABC Technologies för att öka sannolikheten att etablera en dominant design, vilket motiverar valet av en penetrerande prissättningsstrategi.

6.2.8.3 Licensieringspolicy

ABC Technologies³ menar att de kan tänka sig att samarbeta med större aktörer för att förbättra sina förutsättningar att ta sig in på marknaden. Däremot inser de riskerna som förknippas med att ingå i ett samarbete. ABC Technologies³ förklarar att om större aktörer skulle bryta mot ett avtal skulle företaget ha små resurser i en juridisk tvist. Vidare menar ABC Technologies att om spridningen av teknologin ökar hastigt har bolaget begränsade möjligheter att kunna övervaka marknaden och upptäcka huruvida någon utnyttjar deras teknologi utan tillåtelse³. Detta verkar helt stämma överens med behandlad litteratur. Suarez (2003), Hill (1995) och Gomes-Casseres (1997) påstår att samarbete, öppna licensieringsstrukturer och allianser kan innebära risker i form av att företag förlorar kontroll av hur tekniken utvecklas och sprids. Detta beror på att om ABC Technologies ingår i ett samarbets- eller licensavtal med nuvarande förutsättningar, det vill säga med endast ett inskickat patent och ringa kunskap om vilka möjligheter för vidareutveckling av teknologin som finns, kan samarbetspartnern kringgå företagets patent eller göra vidareutvecklingar av teknologin³. Angående detta påstående återfinns ingen teoretisk grund i litteraturstudien, däremot kan paralleller dras med Bluetooth-fallet. Örjan Johansson¹⁰ förklarar att exempelvis Nokia länge var tveksamma att ingå i ett partnerskap med Ericsson då de var osäkra på ifall Ericsson hade några blockerande patent som skulle kunna innebära nackdelar för Nokia.

Gilb⁷ anser att det krävs en öppen och lättillgänglig teknologi till ett lågt pris för att en standard skall uppstå. Vidare beskriver Myszne⁵ att avsikten med WiGig-alliansen redan från början var att lämna utvecklingen öppen och låta samtliga aktörer som visar intresse möjlighet att gå med i alliansen, givet att de delar med sig av relevanta patent⁸. Detta verkar även vara väldigt likt Bluetooths strategi för licensiering, där företag kan ansluta sig till Bluetooth SIG givet att de delar med sig av potentiellt blockerande patent (Keil, 2002; Nobelius, 2004). Då ABC Technologies³ anser att de har en relativ fördel gentemot konkurrenterna med avseende på vissa tekniska aspekter finns således möjligheter

att kunna påverka utvecklingsprocessen av teknologin om de ansluter sig till WiGig. Eftersom WiGig verkar för att etablera en standard på 60 GHz-bandet innebär också ABC Technologies potentiella inblandning i alliansen och teknikutvecklingen att de bidrar till etableringen av standarden⁵. Däremot innebär detta också, som tidigare nämnt, att en viss brist av kontroll över hur ABC Technologies teknik utvecklas (Suarez, 2003). Detta måste ställas i relation till vilka fördelar ett allianssamarbete innebär. Gomez-Casseres (1997) framhåller att positiva aspekter såsom att synergier och skalfördelar uppstår för bolag med mindre egna resurser gentemot konkurrenter, vilket är fallet för ABC Technologies. När det gäller marknader som kräver storskalighet i försäljning och produktion tenderar små företag att ha en mindre sannolikhet att lyckas (Gomes-Casseres, 1997). Den empiriska studien tycks fastslå att marknaden är av denna karaktär, då kostnaden för en producerad enhet är direkt i relation till kvantiteten som produceras^{5,7}, vilket alltså innebär att ABC Technologies med detta som underlag har en mindre sannolikhet att lyckas om de inte går med i en allians.

Gomez-Casseres (1997) menar vidare att bolag med begränsade resurser kan påverka sin relativa storlek genom att finna en nisch där de relativt sett blir en stor aktör. På så vis minskar behovet av allianser (Gomez-Casseres, 1997) och därmed även de negativa aspekter de potentiellt kan innebära. Även Gilb⁷ menar att en specifik inriktning inom 60 GHz-branschen kan vara en strategi om en aktör inte vill anpassa sig efter de standarder som idag framarbetas. I och med att ABC Technologies påstår att deras tekniska lösning är bättre än konkurrenters med avseende på både energiförbrukningsaspekten och kostnadspotentialen³ kan de eventuellt finna någon lämplig nisch baserat på dessa aspekter. Marknaden för mobila enheter skulle kunna vara en potentiell nisch då Gilb⁷ menar att dessa enheter kräver en låg energiförbrukning. Men som avsnittet om inträdestiming fastställde kan denna nisch möjligtvis även innebära vissa risker i form av att marknaden ännu inte är redo. Vilka nischer som är lämpliga för ABC Technologies och hur dessa skall behandlas är en källa för vidare studier.

VCR-fallet innebar två helt skilda tillvägagångssätt gällande alliansstrategier och licensiering. I korthet var Sonys licensieringspolicy av restriktiv karaktär (Ehrhardt, 2004). Däremot hade JVC en öppen licensieringsstrategi och gick så långt att de kostnadsfritt kunde erbjuda hjälp till licenstagare sätta upp sin produktion (Lurie & Yoffie, 1987; Cusumano et al., 1992). I den empiriska studien finns mycket som pekar på att denna skillnad i licensieringspolicy var en av de viktigaste faktorerna för att etablera dominant design på VCR-marknaden. Genom att JVC licensierade ut teknologin skapades ett stort distributionsnätverk (Ehrhardt, 2004). I och med flera VHS-leverantörer erhöles även ett diversifierat produktutbud i form av olika funktioner och prisnivåer (Cusumano et al., 1992). Fördelarna JVC fick genom deras aggressiva licensieringspolicy ligger i linje med behandlad litteratur. Exempelvis Hill (1995) menar att genom en öppen licensieringspolicy kan en stor initial distribution ge en positiv marknadsacceptans samt en positiv bild av teknologin. Dock menar Gomez-Casseres (1997) att detta troligtvis initialt sker till priset av minskad vinst, vilket verkar vara rimligt i och med att JVC kostnadsfritt hjälpte deras samarbetspartners med exempelvis upplägg för produktionsenheter för att snabbare diffundera ut VHS-teknologin.

Med bakgrund i empirisk information från aktörer i branschen, referensfallen och ABC Technologies samt behandlad litteratur kan studien fastslå att licensieringspolicyn är av vital betydelse för att etablera en dominant design. Mycket pekar på att ABC Technologies skulle vinna på att ansluta sig till en strategisk allians med en öppen licensieringspolicy. Detta grundar sig dels i att ABC Technologies själva troligtvis inte har tillräckliga resurser för att etablera en dominant design. De starka nätverkseffekterna och övriga förutsättningar på marknaden pekar på att aktörer vill diffundera teknologin för att skapa en användarbas snarare än att skydda den, vilket motiverar en anslutning till en allians och på så sätt få stor spridning. På 60 GHz-marknaden tycks även

storskalighet i produktion och försäljning vara en förutsättning, vilket minskar sannolikheten att lyckas på egen hand för en enskild och mindre aktör likt ABC Technologies (Gomes-Casseres, 1997). Även referensfallen är tydliga angående alliansstrategier och licensieringspolicys då mycket tyder på att denna del av strategin varit avgörande för både JVC och Bluetooth när de etablerade dominant design. ABC Technologies bör dock vara medvetna om att en öppen licensieringspolicy medför risken att kontroll förloras över utvecklingen av teknologin. Anslutning till en allians där ABC Technologies till någon grad måste dela med sig av teknologin är ett exempel på när detta kan uppstå. Gomes-Casseres (1997) framhåller även att om alliansgruppen är växande bör ABC Technologies vara säkra på att de vinner på expansionen och inte riskerar att hamna efter utvecklingsmässigt och finansiellt.

6.2.8.4 Marknadsföring och PR för att styra förväntningar

Empiristudien fastslår att ABC Technologies³ i dagsläget inte är ett etablerat bolag och har därför ännu inte använt sig av några marknadsföringsinsatser. Däremot har företaget blivit uppmärksammat i media³, vilket kan föra med sig vissa positiva effekter. ABC Technologies³ anser att det är viktigt att i ett tidigt skede synas och visa teknologin i rätt forum och sammanhang, vilket är i enlighet med vad Gilb⁷ anser. Farrell och Saloner (1986b) menar att detta kan skapa positiva förväntningar och uppehålla potentiella kunder innan teknologin är färdigutvecklad.

Gilb⁷ menar vidare att det är av stor vikt att visa att teknologin fungerar i ett tidigt skede, vilket gör att live-demonstrationer kan vara effektiva. Detta menar Myszne⁵ varit ett viktigt inslag i Wilocitys marknadsföringsarbete. I detta avseende kan ABC Technologies således anses ligga efter då företaget ej anammat denna strategi samt ej heller nått ut globalt.

Live-demonstrationer är något som Bluetooth SIG använde sig av vid sina konferenser för att skapa en hype kring teknologin, vilket Örjan Johansson¹⁰ ansåg att de lyckades bra med. Detta är något som Gilb⁷ menar kan vara förenat med vissa risker i form av att göra intressenter besvikna och även uppmuntra konkurrenter att förbättra sin teknologi. Under de 2-3 åren som följde efter Bluetooths hype började branschen snegla på andra teknologier och att detta var en anledning till varför fler datorer hade Wi-Fi än Bluetooth till en början⁷. Örjan Johansson¹⁰ menar dock att efter en hype skapats är det naturligt med en nedgångsperiod under några år då det pågår mycket arbete även fast det inte syns på ytan. Gilb⁷ menar att det just nu är rätt tid att skapa en hype kring 60 GHz-teknologin som en marknadsföringsåtgärd för att nå ut till den stora massmarknaden, trots diverse risker förknippade med detta.

Som den empiriska studien konstaterar angående VCR-fallet insåg JVC att deras kompletterande tillgångar och marknadsföringsmöjligheter var mindre än Sonys, vilket var en av anledningarna till att en allians skapades (Cusumano et al., 1992). I enlighet med Katz och Shapiro (1985) resonemang lyckades VHS-företagen använda sin marknadsföring till att styra sina kunders förväntningar till en lägre nivå än Sonys, som hade ett starkt varumärke att leva upp till (Cusumano et al., 1992). Detta visar att de kompletterande tillgångarna såsom rykte och varumärke kan bli ett hinder för ett företag och en teknologi om det inte går att leva upp till intressenternas förväntningar. Myszne⁵ menar att fusionen av Wi-Fi Alliance och WiGig innebär en stor fördel då Wi-Fi Alliance varumärke kan utnyttjas. Detta skulle potentiellt kunna bli det motsatta ifall de inte lyckas leva upp till intressenternas förväntningar som nu rimligtvis borde blivit högre efter fusionen med teknologin.

Med bakgrund av detta avsnitt går det att fastställa att samtliga studerade fall har använt sig av någon typ av marknadsföring och PR och det finns därför antydningar att detta är en förutsättning för att vara med och konkurrera om att sätta en dominant design på marknaden. Både litteratur och intervjuade individer menar att live-demonstrationer och att skapandet av en hype kan vara viktiga verktyg för att marknadsföra en teknologi för att den slutligen skall bli en dominant design. Mycket

tyder därför på att detta kan vara en effektiv strategi även för ABC Technologies. Det kan dock vara svårt att genomföra med begränsade resurser och skulle underlättas genom att samarbeta med andra aktörer på marknaden.

6.3 Implikationer för forskning och praktiker

Detta avsnitt syftar delvis till att diskutera studiens generaliserbarhet med ambitionen att undersöka vilka delar av resultaten som kan appliceras i sammanhang utöver ABC Technologies. Därefter behandlas hur vidare forskning kan genomföras i området och slutligen förs en diskussion kring studiens resultat.

6.3.1 Studiens generaliserbarhet

Rapporten grundar sig i generella teorier kring dominanta designer och standarder, men information som erhöles genom den empiriska studien kan dock endast med säkerhet vara relevant för 60 GHz-marknaden. Det är därför osäkert huruvida studiens resultat går att använda utöver dess primära syfte. Diskussionen utgår ifrån hur ramverket kan användas vid olika förutsättningar samt hur studiens slutsatser kring påverkansfaktorer kan appliceras i olika sammanhang. Företagsspecifika förutsättningar involverar bland annat finansiella resurser, kompletterande tillgångar samt vilken mognadsgrad ett företags teknologi befinner sig i. Förutsättningar på branschnivå syftar primärt till om bolaget verkar i 60 GHz-branschen, någon annan IKT-bransch eller övrig bransch.

Ramverket som ligger till grund för studien riktas primärt mot IKT-branscher, men det kan även finnas intresse från aktörer i andra branscher att använda ramverket som utgångspunkt för att evaluera deras potential att nå teknologisk dominans. Baserat på empirisk information och studerad litteratur kan ej ramverkets användbarhet bedömas för branscher utanför studiens omfattning. Dock kan inte heller ramverkets lämplighet för andra verksamhetsområden förkastas, speciellt inte för marknader av samma karaktär som IKT-marknaden. Eftersom studien fastslår att ramverket fungerar för 60 GHz-marknaden kan ABC Technologies också ha användning av ramverket även i framtiden, exempelvis för framtida produkter och andra marknader. Ramverket har alltså en potential att vara användbart för alla typer av företag och branscher.

ABC Technologies är som tidigare nämnt ett *start-up* företag med en tekniklösning som deras enda tillgång. Detta gör att studiens användbarhet för aktörer med andra förutsättningar kan bli begränsad eller ge missvisande implikationer vid applicering. Oavsett måste ett företag med annorlunda förutsättningar än ABC Technologies som skall använda ramverket göra en undersökning kring relevansen av ramverkets påverkansfaktorer. För ett nystartat bolag med liknande företagsspecifika förutsättningar som ABC Technologies kan studien vara användbar. Ett sådant företag kan med större säkerhet använda studiens slutsatser och påverkansfaktorernas prioriteringar för att själv lägga upp en strategi. Dock kan endast slutsatserna för företagsspecifika påverkansfaktorer användas då omgivningsfaktorerna är branschspecifika och bör undersökas specifikt för den bransch företaget verkar i. Om företaget däremot agerar på 60 GHz-marknaden överensstämmer dessutom omgivningsfaktorerna med studien.

Om avvikelser förekommer gällande andra företags förutsättningar och ABC Technologies är det svårt att bekräfta rapportens generaliserbarhet. Det utesluter dock inte ramverkets funktionalitet utan leder snarare till en annan viktning mellan de ingående faktorernas signifikans. För ett företag med liknande förutsättningar kan även vikten av företagsspecifika påverkansfaktorerna vara likartad. Agerar detta företag på samma marknad som ABC Technologies blir även omgivningsfaktorerna relevanta.

6.3.2 Vidare forskning

Detta avsnitt avser att presentera en diskussion kring fortsatta studier i området som ligger utanför studiens omfattning eller anses extra intressanta att behandla. De fortsatta studierna kan genomföras av ABC Technologies, praktiker och forskare.

Suarez (2003) menar att det inte är möjligt att ta med alla påverkande faktorer i en teoretisk modell. Studien har inte haft stort fokus på efterfrågesidan av teknologin och detta skulle vara intressant för vidare studier. Något som inte framgått i behandlad litteratur är också hur de olika faktorerna i ramverket viktas mot varandra. Studien har bland annat bidragit med att visa på att vissa av faktorerna kan anses vara viktigare än andra, med empiriskt stöd. Detta är dock svårt att helt generalisera vilket gör att det finns goda möjligheter för vidare forskning inom ämnet. Genom ett ökat empiriskt stöd skulle troligtvis kopplingar och generella prioriteringar kunna göras inom specifika branscher. Dock är faktorernas signifikans olika från fall till fall och trots ett stort empiriskt stöd skulle en generalisering bli svår. Fler studier med ramverket som utgångspunkt skulle öka ramverkets trovärdighet och uppmuntra till ytterligare studier. Suarez¹² nämner att den största kritiken mot ramverket handlar om att det saknas empirisk uppbäckning.

Ramverket har en brist i form av det inte framgår hur ett företag behöver prestera inom de enskilda faktorerna för att med framgång kunna etablera en dominant design. Ramverket förklarar endast att sannolikheten att nå dominant design ökar ju bättre företaget presterar. Vidare studier skulle kunna klargöra mer specifikt vad som krävs av ett företag. Dock blir det väldigt svårt att bestämma detta exakt eftersom, som tidigare nämnt, förutsättningar kan variera från fall till fall.

Den jämförande analysen av ABC Technologies var bristfällig gällande vissa påverkansfaktorer. På grund av tidsbrist har ingen kompletterande empirisk information erhållits. Exempelvis behandlas ej huruvida en nisch är ett effektivt sätt att träda in på marknaden med ambition att etablera en dominant design. Det kan därför vara intressant för ABC Technologies att analysera detta djupare för att identifiera eventuella nischer och om en nischstrategi är något de kan använda sig av. Avgränsningarna till allianserna WiGig och WirelessHD gör också att en noggrannare undersökning av aktörer på marknaden kan vara givande för att få en mer korrekt bild av det teknologiska området.

Det finns i dagsläget ingen litteratur som behandlar 60 GHz-teknologin ur ett hållbarhetsperspektiv. Detta har gjort det svårt att hitta konkret information kring ämnet. Det har inte heller varit möjligt att ta med alla påverkande faktorer ur ett hållbarhetsperspektiv, vilket gör att det går att addera kompletterande information kring detta under ramverket. Denna studie drar inga slutsatser kring hur företag skall förhålla sig till hållbar utveckling i sin strategi utan kan snarare användas som ett underlag för egna beslut.

6.3.3 Diskussion av resultat

I studiens analys kan det uppfattas att slutsatserna som dras är av vag karaktär. Detta beror på att den empiriska informationen inte är heltäckande i alla aspekter och utfallet kan därför bero på andra faktorer än de som presenteras i ramverket. Om mer empirisk information skulle samlats in hade det kunnat generera mer tyngd i slutsatserna. Studien bygger till stor del på kvalitativa källor då det har varit svårt att erhålla kvantitativ data, vilket beror på att marknaden är ung och outvecklad⁸. Det har även uppfattats som att det råder en allmän sekretessatomsfär i branschen. Detta då många helt undviker förfrågan om intervjuer eller valt att inte besvara vissa frågor. Wilhite⁸ menar att detta också beror på att marknaden är ny och outvecklad

Under arbetets gång har det i vissa fall varit svårt att avgöra hur viss empirisk information skall klassificeras under ramverkets delar. Dessutom har det uppkommit svårigheter att bestämma om viss information ingår i ramverket eller går utanför dess ramar. Detta innebär också svårigheter att avgöra om tillräcklig information erhållits för att dra slutsatser eller om ytterligare studier krävs. Ramverket betraktas därför som öppet med möjligheter att tolka fritt, vilket även Suarez¹² håller med om.

Ett antagande som gjorts är det finns en efterfrågan på de produkter och tjänster som 60 GHz-teknologin bidrar med och att denna efterfrågan kommer att växa i framtiden. Det finns inga konkreta bevis i studien som styrker att 60 GHz-teknologin tillfredsställer marknadens behov bättre än teknologier på andra frekvensband. Därför skulle andra konkurrerande teknologier som exempelvis 5-GHz teknologin, lika väl kunna tillgodose marknadens behov. En alternativ synvinkel i studien skulle således vara att studera huruvida 60 GHz-teknologier kommer bli dominant i konkurrens med exempelvis 5 GHz-teknologier, vilket också kan ses som ett ämne för vidare forskning.

Rapporten beaktar endast allianserna WiGig och WirelessHD som aktörer på marknaden. Det kan dock finnas aktörer som inte är kända av varken forskarna eller dessa allianser men som bör tas i beaktning vid diskussioner och slutsatser i rapporten. Problem kan exempelvis uppstå kring begreppet konsolidering. När forskarna försöker reda ut var i konsolideringsprocessen marknaden befinner sig finns det risk att resultatet inte speglar verkligheten med tanke på okända aktörer. Därför bör läsaren ha i åtanke att vissa resultat skulle kunna komma att se annorlunda ut om det visar sig att det finns aktörer som borde tagits hänsyn till men inte beaktas i rapporten.

7 Slutsatser och rekommendationer

I detta kapitel presenteras de viktigaste slutsatserna och rekommendationerna. Kapitlet avser alltså att svara på studiens syfte; Att undersöka vilka faktorer som påverkar förutsättningen för hur ett nystartat företag kan öka sannolikheten för att deras teknik skall bli dominant. Genom att granska det ramverk som använts har studien försökt identifiera de faktorer som påverkar förutsättningarna för att nå dominant design. Vidare har faktorerna som identifieras undersökts för att kunna fastställa vilka som, för detta specifika fall, kan öka sannolikheten för att etablera en dominant design.

Slutsatser från granskningen av Suarez (2003) ramverk är av stor vikt för att kunna värdera tillförlitligheten i rapportens övriga slutsatser. Rapportens första hypotes, *det ramverk som används i studien kan med tillförlitlighet appliceras för att undersöka sannolikheten för en teknologi att nå dominant design*, blir därför avgörande för att kunna besvara syftet. Utifrån teori och empiri kan hypotesen ej förkastas, vilket således medför att de åtta påverkansfaktorerna som ramverket behandlar är av relevans för att analysera sannolikheten att ABC Technologies tekniska lösning skall bli dominant på 60 GHz-marknaden. Ramverket är inte heller begränsat till ABC Technologies eller deras tekniska lösning, utan kan användas för andra marknader samt för framtida produktgenerationer. Att ramverket fungerar är alltså en viktig slutsats som kan vara användbart för många olika företag. Prioriteringen av de olika faktorerna kommer dock se olika ut från fall till fall.

Faktorer på omgivningsnivå påverkar kampen om dominant design genom att definiera marknaden och dess förutsättningar, vilka således utifrån ABC Technologies perspektiv kan ses som givna. Mycket tyder på att de starka nätverkseffekter som identifierats på 60 GHz-marknaden har en avgörande roll för att bygga en användarbas och för hur ABC Technologies bör agera strategiskt. Slutsatsen kan därför dras att detta är en faktor som ABC Technologies bör förhålla sig till då den strategiska manövreringen påverkas. Marknadsförhållandena tyder på att en konsolidering av marknaden håller på att ske mot ett fåtal aktörer som verkar för att sätta en branschstandard. Detta blir återigen en strategisk fråga för ABC Technologies, då indikationer finns att samarbete skulle resultera i fördelar. Kring regleringar och immaterialrättsskydd kan inga säkra slutsatser dras kring hur faktorerna påverkar ABC Technologies sannolikhet att nå dominant design.

Huruvida ABC Technologies tillhandahåller en teknisk lösning som är överlägsen konkurrenternas har ej kunnat fastställas. Däremot visar studien på att faktorn teknologisk överlägsenhet är av mindre betydelse för att etablera en dominant design. Detta ger implikationer i form av att ABC Technologies bör fokusera på deras kompletterande tillgångar och användarbas då dessa i dagsläget konstaterats vara ytterst begränsade. Hur ABC Technologies kan öka sin användarbas och sina kompletterande tillgångar blir således där fokus bör ligga i företagets strategi.

Strategin som undersökts utgår ifrån de fyra aspekterna inträdestiming, prissättningsstrategi, licenseringspolicy samt marknadsföring och PR för att styra förväntningar. Det har fastställts att de starka nätverkseffekterna gynnar en tidig marknadsintroduktion, en penetrerande prissättningsstrategi samt en öppen licenseringspolicy. Dessa tre strategier kan med fördel användas för att snabbt bygga upp en användarbas. Genom att etablera en stor användarbas i ett tidigt skede kan ABC Technologies eventuellt låsa ute sina konkurrenter. En penetrerande prissättningsstrategi är fördelaktig oavsett om ABC Technologies lyckas ta sig in på marknaden tidigt eller ej. Kombinerar strategin med ett tidigt inträde kan det leda till stora marknadsandelar snabbt och kombinerar det med ett sent inträde kan det bryta eventuell utelåsning från konkurrenter. Den öppna licenseringspolicyn leder, förutom till att öka användarbasen, även till att öka ABC Technologies kompletterande tillgångar. Vidare indikerar studien på att marknadsförings- och PR-insatser bör fokusera på att skapa en hype kring teknologin. Uppfattningen är att live-demonstrationer är ett

effektivt sätt för att kommunicera trovärdighet och att teknologin fungerar, vilket även kan vara en källa för att skapa en hype.

Studiens andra hypotes, *ABC Technologies ökar sannolikheten att nå dominant design genom att ansluta sig till en allians*, kan inte förkastas då det finns indikationer på att allianser spelar en avgörande roll i uppkomsten av dominant design. Båda referensfallen påvisar att allianser spelat en stor roll för att etablera en dominant design. I ABC Technologies fall kan en allians bidra med en ökad användarbas samt kompletterande tillgångar och trovärdighet, vilket i dagsläget anses vara företagets största begränsningar. Genom att ansluta sig till en allians kan företaget utveckla en kompatibel produkt med andra aktörer på marknaden som ger en ökad användarbas. Kompatibiliteten skulle dessutom innebära ökad trovärdighet då flera aktörer anpassar sig efter samma specifikationer, vilket även ökar incitamenten att anamma teknologin. Ytterligare fördelar av att ingå i en allians är att ABC Technologies erhåller flera samarbetspartners, samtidigt som de kan ta del av andra aktörers utveckling samt möjlighet till skalfördelar.

Att ABC Technologies skall anslutas till en allians är således den huvudsakliga rekommendationen, då mycket tyder på att detta ökar sannolikheten att nå dominant design. I dagsläget tycks WiGig Alliance var den starkaste alliansen på marknaden, vilken därför anses vara bäst lämpad för en eventuell anslutning. Utöver alliansstrategin tyder mycket på att en penetrerande prissättningsstrategi samt marknadsföringsinsatser som visar att teknologin fungerar med fördel kan användas.

Det finns emellertid risker med rekommendationerna som bör beaktas. Det råder stor osäkerhet kring faktorerna regleringar, teknologisk överlägsenhet och immaterialrättsskydd och huruvida detta kan påverka det slutgiltiga utfallet är svårt att säga. Det kan exempelvis finnas teknologiska egenskaper som ej tagits upp i empirin som kan vara av stor vikt, likaså kan det finnas regleringar som påverkar användandet av en viss teknologi. Utöver osäkerheter kring faktorerna finns även risker med de strategiska val som rekommenderats. En tidig marknadsintroduktion kan locka imitatorer att uppfinna runt ABC Technologies tekniska lösning samt finns risken att marknaden inte är redo för teknologin när den introduceras. Den penetrerande prissättningsstrategin medför också risker i form av att den initialt ofta ger förluster, vilket kan innebära svårigheter för ett företag med begränsade finansiella resurser. En förutsättning är då att produktionskostnader går att sänka för att på lång sikt kunna få ett stadigt positivt kassaflöde. En öppen licenseringspolicy i allianser och samarbeten medför risken att ABC Technologies kan förlora kontrollen över teknikens framtida utveckling. Det kan även potentiellt finnas scenarion där ABC Technologies inte vinner på när alliansgruppen växer och teknologin sprids, vilket gör att företaget kan hamna efter utvecklingsmässigt och finansiellt.

För att besvara rapportens syfte är det dock viktigt att ej begränsa slutsatserna till ABC Technologies. Syftet utgår från sannolikheten att ett nystartat företags tekniska lösning skall bli dominant, vilket gör diskussioner kring studiens generaliserbarhet av stor vikt. Den huvudsakliga forskningsmässiga slutsatsen är att ramverket kan användas generellt och således att de slutsatser som görs för ABC Technologies även kan användas för andra företag. Säkerheten kan dock variera beroende på hur likt ett annat företag är ABC Technologies, men det finns inget som tyder på att de åtta påverkansfaktorerna som identifierats begränsas till analys av ABC Technologies, 60 GHz-marknaden eller denna specifika teknologigeneration.

Referenslista

- Abernathy, W. J., & Utterback, J. M. (1978) Patterns of innovation in technology. *Technology review*, 80(7), ss. 40-47.
- Anderson, P., & Tushman, M. L. (1990) Technological discontinuities and dominant designs: A cyclical model of technological change. *Administrative science quarterly*, ss. 604-633.
- Angen, M. J. (2000) Evaluating interpretive inquiry: Reviewing the validity debate and opening the dialogue. *Qualitative health research*, 10(3), ss. 378-395.
- Arthur, W. B. (1989) Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events. *The economic journal*, 99(394), ss. 116-131.
- Baldwin, G.L. (2007) 60 GHz Safety: Notes on safety aspects of wireless devices operating in the 60GHz band of radio spectrum. SiBEAM, Inc.
- Bell, J. (2005) *Introduktion till Forskningsmetodik*. Upplaga 4:2. Lund: Studentlitteratur AB.
- Björkqvist, K., (2012) *Introduktion till vetenskapsteori och forskningsmetodik för beteendevetenskaper*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Bluetooth SIG, Inc. (2013a) Bluetooth High Speed Technology. *High Speed | Bluetooth Technology Website*. <http://www.bluetooth.com/Pages/High-Speed-Data.aspx> (2013-03-08)
- Bluetooth SIG, Inc. (2013b) Billions of Bluetooth devices create a powerful network effect. *Network Effect | Bluetooth Technology Website*. <http://www.bluetooth.com/Pages/network-effect.aspx> (2013-03-09).
- Bohlin, E., Teppayayon, O., Forge, S. (2009) Will Broadband Networks Make the World Greener?. *Communications & Strategies*, 76, s.19.
- Briscoe, B., Odlyzko, A., Tilly, B. (2006) Metcalfe's Law is Wrong. *IEEE Spectrum*, ss. 34-39, www.spectrum.ieee.org.
- Business Dictionary, (n.d.a) Startup. *What is startup? definition and meaning*. <http://www.businessdictionary.com/definition/startup.html> (2013-04-20).
- Business Dictionary. (n.d.b) Proof of concept. *What is proof of concept? definition and meaning*. <http://www.businessdictionary.com/definition/proof-of-concept.html> (2013-04-20).
- Business Dictionary. (n.d.c) Strategic alliance. *What is strategic alliance? definition and meaning*. <http://www.businessdictionary.com/definition/strategic-alliance.html> (2013-04-20).
- Brundtland, G. H. (1987). Our common future: The world commission on environment and development. *Oxford University Press*.
- Choi, J. P. (1994) Network externality, compatibility choice, and planned obsolescence. *The Journal of Industrial Economics*, ss. 167-182.
- Christensen, C. M., Suárez, F. F., & Utterback, J. M. (1998) Strategies for survival in fast-changing industries. *Management science*, 44(12-del-2), ss.207-S220.
- Church, J., Gandal, N. (1994) Strategic entry deterrence: Complementary products as installed base. *European Journal of Political Economy*, Upplaga. 12, ss. 331-354.

- Clark, K. B. (1985) The interaction of design hierarchies and market concepts in technological evolution. *Research policy*, 14(5), ss. 235-251.
- Cusumano, M. A., Mylonadis, Y., & Rosenbloom, R. S. (1992) Strategic maneuvering and mass-market dynamics: The triumph of VHS over Beta. *Business history review*, 66(1), ss. 51-94.
- Davis, L. (2001). Is appropriability a “problem” for innovations in digital information goods? *Wall Street Journal*.
- Dean, J. (1950) Pricing policies for new products. *Harvard Business Review*, 28(6), ss. 45-53.
- Denscombe, M. (2009) *Forskningshandboken – för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Upplaga 2. Lund: Studentlitteratur AB.
- Denzin, NK. (1978) *Sociological Methods*. New York: McGraw-Hill.
- Dosi, G. (1982) Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research policy*, 11(3), ss. 147-162.
- Eisenhardt, K. M. & Schoonhoven, C. B. (1996) Resource-based view of strategic alliance formation: Strategic and social effects in entrepreneurial firms. *Organization Science*, 7(2), ss. 136-150.
- Eliasson, A. (2010) *Kvantitativ metod från början*. Upplaga 2. Lund: Studentlitteratur.
- England, R. W. (1994) Three reasons for investing now in fossil fuel conservation: technological lock-in, institutional inertia, and oil wars. *Journal of Economic Issues*, 28(3), ss. 755-776.
- Ehrhardt, M. (2004) Network effects, standardisation and competitive strategy: how companies influence the emergence of dominant designs. *International Journal of Technology Management*, 27(2), ss.272-294.
- Farrell, J., & Saloner, G. (1986a) Installed base and compatibility: Innovation, product preannouncements, and predation. *The American economic review*, ss. 940-955.
- Farrell, J., & Saloner, G. (1986b) Standardization and variety. *Economics Letters*, 20(1), ss. 71-74.
- Forge, S., Blackman, C., Bohlin, E., Cave, M., (2009) *A Green Knowledge Society*. Princes Risborough: SCF Associates Ltd.
- Frost & Sullivan Research Service. (2010) Communications at 60 GHz: R&D Management (Technical Insights). <http://www.frost.com/prod/servlet/report-brochure.pag?id=D24A-01-00-00-00> (2013-04-08).
- Gomes-Casseres, B. (1997) Alliance Strategies of Small Firms. *Small Business Economics* 9(1), ss.33-44.
- Granstrand, O. (2010) *Industrial Innovation Economics and Intellectual Property*. Upplaga 5. Göteborg: Svenska Kulturkompaniet.
- Grindley, P. (1995) *Standards, strategy, and policy: cases and stories*. Oxford: Oxford University Press.
- Haartsen, J., Naghshineh, M., Inouye, J., Joeressen, O. J., & Allen, W. (1998) Bluetooth: Vision, goals, and architecture. *ACM SIGMOBILE Mobile Computing and Communications Review*, 2(4), ss. 38-45.

- Hachman, M. (2009) WiGig Finalizes Spec, Tri-Band WiFi in 2010?. *WiGig Finalizes Spec, Tri-Band WiFi in 2010? - PC Magazine*. <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2356980,00.asp> (2013-03-20).
- Hagedoorn, J., & Duysters, G. (2002) External sources of innovative capabilities: the preferences for strategic alliances or mergers and acquisitions. *Journal of management studies*, 39(2), ss.167-188.
- Hart, C. (1999). *Doing a literature review: Releasing the social science research imagination*. SAGE Publications Limited.
- Hill, C. W. (1995) National institutional structures, transaction cost economizing and competitive advantage: The case of Japan. *Organization Science*, 6(1), ss. 119-131.
- Hill, C. W. (1997) Establishing a standard: Competitive strategy and technological standards in winner-take-all industries. *The Academy of Management Executive (1993-2005)*, ss. 7-25.
- Hiroyuki, I. (1989) *Japan's VTR industry: why it was able to dominate the world*. Tokyo: NTT Shuppan.
- Holme, I. och Solvang, B. (1997) *Forskningsmetodik om kvalitativa och kvantitativa metoder*. Upplaga 2. Lund: Studentlitteratur.
- Hutt, M. D., Speh, T. W. (2010) *Business Marketing Management, B2B*. Upplaga 10. Cengage Learning.
- IEEE. (n.d.a) About IEEE. *IEEE - About IEEE*. <http://www.ieee.org/about/index.html> (2013-04-10).
- IEEE. (n.d.b) Official IEEE 802.11 Working Group Project. *IEEE 802-11 Official Timeline*. http://grouper.ieee.org/groups/802/11/Reports/802.11_Timelines.htm (2013-04-15).
- Investopedia. (n.d.) Switching Costs. *Switching Costs Definition | Investopedia* <http://www.investopedia.com/terms/s/switchingcosts.asp> (2013-04-20).
- Kalish, S., & Lilien, G. L. (1986) A market entry timing model for new technologies. *Management Science*, 32 (2), ss. 194-205.
- Kaplan, S., & Tripsas, M. (2008) Thinking about technology: Applying a cognitive lens to technical change. *Research Policy*, 37(5), ss. 790-805.
- Katz, M. L., & Shapiro, C. (1985) Network externalities, competition, and compatibility. *The American economic review*, 75(3), ss. 424-440.
- Katz, M. L., Shapiro, C. (1986) Technology Adoption in the Presence of Network Externalities. *The Journal of Political Economy*, 94(3), ss. 822-841.
- Keil, T. (2002) De-facto standardization through alliances – lessons from Bluetooth. *Telecommunication policy* 26(3), ss. 205-213.
- Klepper, S., Simons, K. L. (2000) Dominance by Birthright: Entry of Prior Radio Producers and Competitive Ramifications in the U.S. Television Receiver Industry. *Strategic Management Journal* 21(10-11), ss. 997-1016.
- Koch, T. (2006) Establishing rigour in qualitative research: the decision trail. *Journal of advanced nursing*, 53(1), ss. 91-100.
- Kyrki, A. (2001) *Scenario analysis in evaluation of emerging technology: Case Bluetooth* (Doctoral dissertation, Lappeenranta University of Technology).

- Lawson, S. (2013) Six home networking technologies to watch out for. *Six home networking technologies to watch out for (- Mobile Networking – Consumer - Electronics)*.
http://www.computerworld.com.au/article/445741/six_home_networking_technologies_watch/
 (2013-02-06).
- Lieberman, M. B., & Montgomery, D. B. (1988) First-mover advantages. *Strategic management journal*, 9(S1), ss. 41-58.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985) *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications, Incorporated.
- Yoffie, D. B., Aoki, M., & Debari, M. (1987) The world VCR industry. *Harvard Business School, Case*, 9-387.
- Morse, J. M. (1994) Designing funded qualitative research.
- Mobile Dev & Design. (2013) Wi-Fi Alliance And WiGig Alliance Will Merge In 2013. *Wi-Fi Alliance And WiGig Alliance Will Merge In 2013*. http://mobiledevdesign.com/standards_regulations/wi-fi-alliance-and-wigig-alliance-will-merge-in-2013-0109/ (2013-04-27).
- Murmann, J. P., & Frenken, K. (2006) Toward a systematic framework for research on dominant designs, technological innovations, and industrial change. *Research Policy*, 35(7), 925-952.
- Naemura, K. (1995) User involvement in the lifecycle of information technology and telecommunication standards. *Standards, innovation and competitiveness*, ss. 93-102.
- Negus, K. J., Stephens, A. P., & Lansford, J. (2000) HomeRF: Wireless networking for the connected home. *Personal Communications, IEEE*, 7(1), ss. 20-27.
- Nobelius, D. (2004) Towards the sixth generation of R&D management. *International Journal of Project Management*, 22(5), ss. 369-375.
- Odlyzko, A., & Tilly, B. (2005) A refutation of Metcalfe's Law and a better estimate for the value of networks and network interconnections. Manuscript, Mars, 2, 2005.
- Park, C., & Rappaport, T. S. (2007) Short-range wireless communications for Next-Generation Networks: UWB, 60 GHz millimeter-wave WPAN, and ZigBee. *Wireless Communications, IEEE*, 14(4), ss. 70-78.
- Park, S. (2004) Quantitative analysis of network externalities in competing technologies: The VCR case. *Review of Economics and Statistics*, 86(4), ss. 937-945.
- Patel, R., Davidson, B. (1991) *Forskningsmetodikens grunder*. Lund: Studentlitteratur.
- Patton, MQ. (1999) Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. *HSR: Health Services Research*. 34 (5), ss. 1189-1208.
- Polimeni, J., Mayumi, K., Giampietro, M., and Alcott, B. (2007) *The Jevons Paradox and the Myth of Resource Efficiency Improvements*. Earthscan, London.
- Rogers, E. M. (2003) *Diffusion of Innovations*. Upplaga 5. New York: The Free Press.
- Rosenbloom, R. S. & Cusumano, M. A. (1987) Technological pioneering and competitive advantage: the birth of the VCR industry. *California management review*, 29(4).
- Rosenbloom, R. S., & Freeze, K. (1984) *Ampex Corporation and Video Innovation*. Division of Research, Harvard Business School.

- Rusinko, C. A. (2007) Green manufacturing: an evaluation of environmentally sustainable manufacturing practices and their impact on competitive outcomes. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 54(3), ss. 445-454.
- Ryan, F., Coughlan, M., & Cronin, P. (2007) Step-by-step guide to critiquing research. Part 2: qualitative research. *British Journal of Nursing*, 16(12), ss. 738-744.
- Röller, L. H., & Waverman, L. (2001) Telecommunications infrastructure and economic development: A simultaneous approach. *American Economic Review*, ss. 909-923.
- Sai Technology. (n.d.) 802.11 AC/AD/WiGiga. *802.11ac/ad/WiGig*.
<http://www.saitechnology.com/index.php/sairesearch-a-development/sai-80211n-ac-ad-wigiga-whdmi> (2013-04-15).
- Sainio, L. M. (2004). A framework for analysing the effects of new, potentially disruptive technology on a business model case—Bluetooth. *International journal of electronic business*, 2(3), ss. 255-273.
- Sainio, L. M., Sikiö, T., & Niiranen, J. (2000) *Application Visions and Business Opportunities of Bluetooth: A Wireless Technology for Local Data Transfer*. Lappeenranta University of Technology
- Sandelowski, M. (1993) Rigor or rigor mortis: The problem of rigor in qualitative research revisited. *Advances in nursing science*, 16(2), ss. 1-8.
- Shapiro, C., & Varian, H. (1998) *Information rules*. Harvard business school press.
- Shilling, M. (1999) Winning the Standards Race: Building Installed Base and the Availability of Complementary Goods. *European Management Journal*, 17(3), ss. 265-274.
- Singh, H., Hsu, J., Verma, L., Lee, S. S., & Ngo, C. (2011) Green operation of multi-band wireless LAN in 60 GHz and 2.4/5 GHz. In *Consumer Communications and Networking Conference (CCNC), 2011 IEEE*, ss. 787-792, IEEE.
- Smulders, P. (2002) Exploiting the 60 GHz band for local wireless multimedia access: prospects and future directions. *Communications Magazine, IEEE*, 40(1), ss. 140-147.
- Stopford, J. M., & Wells, L. T. (1972) *Managing the multinational enterprise: Organization of the firm and ownership of the subsidiaries*. Upplaga 2. New York: Basic Books.
- Suarez, F. F. (2003) Battles for technological dominance: an integrative framework. *Research Policy*, 33(2), ss. 271-286.
- Suarez, F. F., Utterback, J. M. (1995) Dominant designs and the survival of firms. *Strategic Management Journal*, Upplaga 16, ss. 415-430.
- Teece, D. J. (1986) Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy* 15, ss. 285-305.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997) Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 18(7), ss. 509-533.
- Thomas, G. (2011) *How to do your Case Study - a guide for students and researchers*. London: SAGE Publications Ltd..
- Thum, M. (1994) Network externalities, technological progress, and the competition of market contracts. *International Journal of Industrial Organization*, 12(2), ss. 269-289.

Universitat Pompeu Fabra (n.d.) 60-GHz Personal Area Networks. *60-GHz Personal Area Networks*. <http://wicom.upf.edu/node/50> (2013-02-06).

Utterback, J. (1996) *Mastering the Dynamics of Innovation*. President and Fellows of Harvard Business School.

Vander May, S., susanv@broadcom.com (2013) *Battle for Technological Dominance*. [email] Message to A. Stephens (alestep@student.chalmers.se). Skickat måndag 25 mars 2013, 11:17.

Video interchange. (n.d.) Video History. *Video History*. <http://www.videointerchange.com/video-history.htm#BetaMax> (2013-03-29).

Wallén, G., (1996) *Vetenskapsteori och Forskningsmetodik*. Upplaga 2. Lund: Studentlitteratur.

Wi-Fi Alliance. (2013) Press releases: Wi-Fi Alliance and Wireless Gigabit Alliance to unify. *Wi-Fi Alliance and Wireless Gigabit Alliance to unify | Wi-Fi Alliance*. <http://www.wi-fi.org/media/press-releases/wi-fi-alliance%C2%AE-and-wireless-gigabit-alliance-unify> (2013-03-27).

WiGig. (2010) WiGig White Paper: Defining the Future of Multi-Gigabit Wireless Communications <http://wirelessgigabitalliance.org/?getfile=1510> (2013-02-06).

Wilocity. (n.d.) Company overview. *Overview – About – Wilocity*. <http://wilocity.com/about> (2013-04-10).

Wind, J., & Mahajan, V. (1987) Marketing hype: A new perspective for new product research and introduction. *Journal of Product Innovation Management*, 4(1), ss. 43-49.

Winroth, M., Almström, P., & Andersson, C. (2012) Sustainable indicators at factory level - a framework for practical assessment. In *Proceedings of the 2012 Industrial and Systems Engineering Research Conference*, G. Lim and JW Herrmann, eds., May 19-22, Orlando, FL, USA.

WirelessHD. (n.d.a) About. *About | WirelessHD*. <http://www.wirelesshd.org/about/> (2013-04-09).

WirelessHD. (n.d.b) Manufacturers. *Manufacturers | WirelessHD*. <http://www.wirelesshd.org/manufacturers/> (2013-02-06).

WirelessHD. (n.d.c) Technology. *Technology | WirelessHD*. <http://www.wirelesshd.org/about/technology/> (2013-02-06).

WirelessHD. (2010) WirelessHD White Paper: WirelessHD Specification Version 1.1 Overview <http://www.wirelesshd.org/pdfs/WirelessHD-Specification-Overview-v1.1May2010.pdf>.

Appendix I - Intervjumall ABC Technologies

Allmänna frågor

- Ert syfte tycks vara att bli dominanta, hur resonerar ni att på mest effektiva sätt gå tillväga för att åstadkomma detta?
- Finns det några alternativa vägar som ni övervägt? I så fall, vilka för- respektive nackdelar skulle dessa innebära
- Vilka är de största svårigheterna att övervinna?

Inledning – Test av ramverket

- Om ABC Technologies skall kunna etablera en standard på marknaden, vilka tror ni då blir de viktigaste faktorerna för framgång? Vad är det som gör denna punkt viktig? Exempel?

Frågor kring ramverkets faktorer på företagsnivå.

Teknologisk överlägsenhet

- Vilka aspekter gör er teknologi bättre än andras?
- Vilka aspekter rörande teknologin tror ni är viktiga att vara bäst på?
- Hur skulle ni beskriva er teknologi på dessa områden; överföringshastighet, energiförbrukning, räckvidd samt kostnad?

Kompletterande tillgångar och trovärdighet

- Vad har ni för tillgångar i form av: Tillverkningsmöjligheter, marknadskanaler, finansiella medel och varumärke?

Användarbas

- Har ni någon befintlig användarbas?
- Om inte: Hur planerar ni att bygga upp en?

Strategisk manövrering

- Har ni någon uppfattning om vad som behöver göras inom: Timing, prissättning, marknadsföring och licensiering?
Timing:
- Vilka fördelar ser ni av att vara först på marknaden?
Prissättning:
- Vilken roll tror ni prissättningsstrategin kommer spela?
Marknadsföring:
- Hur marknadsför sig företaget idag och vad tror ni behöver göras?
Licensiering:
- Hur ser ni på att dela med er av er teknik? Hur resonerar ni kring allianser?

Frågor kring ramverkets faktorer på omgivningsfaktorer

Regleringar och institutionella ingripanden

- Vad har ABC Technologies stött på för regleringar som kan påverka användandet av en teknologi över en annan?
- Kan vem som helst utveckla en teknologi gör 60 GHz marknaden?
- Har ni undersökt protokoll?

Nätverkeffekter och byteskostnader

- Hur ser ni på nätverkseffekter och byteskostnader i denna bransch?

Immaterialrättsskydd

- Vad har ni för uppfattning om patentbildning inom branschen?
- Vilken typ av patent bygger aktörer upp?

Egenskaper av det teknologiska området

- Vad har ni för uppfattning om antalet aktörer och samarbetet i branschen?
- Samarbetar företag med varandra eller har ni fått uppfattningen om att det är stark konkurrens?

Appendix II - Intervjumall Referensfall

Inledning

- Berätta om dig själv och hur du var involverad i skapandet av Bluetooth standarden?

Frågor kring faktorerna på företagsnivå

- Hur såg den teknologiska överlägsenheten ut jämfört med andra teknologier på den tiden?
- Hur viktigt skulle du säga att teknologisk överlägsenhet är?
- Vilken var den absolut viktigaste faktorn med teknologin?
- Vilka var de främsta konkurrenterna?
- Hur såg Intels roll ut i det hela? De var involverade i båda lägren så som vi förstått?
- Vad var skillnaderna mellan Bluetooth och HomeRF?
- Anser ni att er licensieringsstrategi var en avgörande faktor till er framgång?
- Vi har läst lite om hur ni marknadsförde teknologin, kan du berätta lite om det?
- Hur resonerade ni kring prissättningsstrategier?
- Hur såg det ut med patenteringen av olika teknologier och dylikt inom alliansen?
- Ställde det till problem någon gång?
- Fanns det några patent som var extra viktiga för utgången?

Frågor kring omgivningsfaktorer

- Var det några regleringar eller liknande kopplade till frekvensbandet som påverkade användandet av en teknologi över en annan?
- Kan du berätta om hur ni tänkte kring inträdestiming på marknaden?
- Vad var era största motgångar i projektet?
- Hur mycket litade ni på att användarna skulle sprida teknologin själva?
- Hur säkra var ni på att det fanns en efterfrågan på Bluetooth?

Avslutande frågor

- Kan du avslutningsvis välja tre punkter som du ansåg var viktigast för att sätta en standard?

Appendix III - Intervjumall Aktörer inom branschen

Intervjuerna utfördes på engelska och därför presenteras även frågorna på engelska.

Questions about the interviewee's background

- What is your role in the company?
- How are you involved in the 60 GHz-market?
- What are you currently working on within the 60 GHz-market?

Introduction – Testing of the framework

- What do you think about standard-setting related to the 60 GHz-market?
- What do you think about the competition in developing technologies that enables wireless high speed data transfer? Will there be one or many competitors?
- How do you think a small company with a technology like this should act to get their technology as a de facto standard?
- What do you think is the most important factor in setting a standard if you are a small technology developing company?
- How do you think the merger between WiGig and Wi-Fi will affect the market?
- What are the main differences between WiGig and WirelessHD?

Questions about the framework's factors at firm level.

Technological Superiority

- How would you rank the importance of these factors related to a technology on the 60 GHz-market; Performance, speed, cost efficiency, energy consumption and integration?
- Do you see any actors on the market who are technologically superior to others?

Complementary assets and credibility

- Which factor/factors do you think are most important to possess in order to set a de-facto standard; reputation, manufacturing capabilities, marketing channels, experience, credibility or support and financial backing?

Installed Base

- How do you think the old technologies will stand against these new ones that are coming up?
- How important do you think it is to create a whole new user base in relation to use the old one?
- How can you build an installed base?
- What are the advantages in building an installed base?

Strategic maneuvering

Entry timing

- Do you see any advantages/disadvantages in releasing a technology as quickly as possible in the wireless market generally?

- Is there a need for the technology on the market today? If not: Do you have any feeling for when the market will be ready?

Pricing strategy

- What kind of pricing strategy, regarding the technological components, do you think is appropriate in an early stage?
- What is the reason for choosing such a pricing strategy?

Marketing and PR to manage expectations

- What kind of marketing efforts are appropriate when establishing a dominant design?

Licensing policy

- What kind of licensing policy is appropriate when establishing a dominant design?
- Why alliances often are created when establishing a standard?

Questions about the framework's factors at environmental level

Regulations and institutional intervention

- Are there any regulations or governmental interferences related to the 60 GHz market that you are aware of that might cause problems or help the evolvement of a standard or affect the use of a technology over another?
- Are regulations generally a problem when establishing a standard?

Network effects and switching costs

- What is your perception about network effects and switching costs in this industry?
- How do the network effects and switching costs influence the way actors should act in this industry?

Regime of Appropriability

- Have you experienced any cases in court?
- What is the general opinion about patents and patenting in this particular industry?
- Are there any certain patent strategies common in the industry?

Characteristics of the technological field

- What is your apprehension of the number of actors within the market?
- How would you describe the level of cooperation versus competition within the industry?

Completive questions

- Is there any area that you personally think need deeper investigation?
- Which ones of these areas do you think are most important?
- Do you have any critique against the framework? Do you think there is something that should be added?

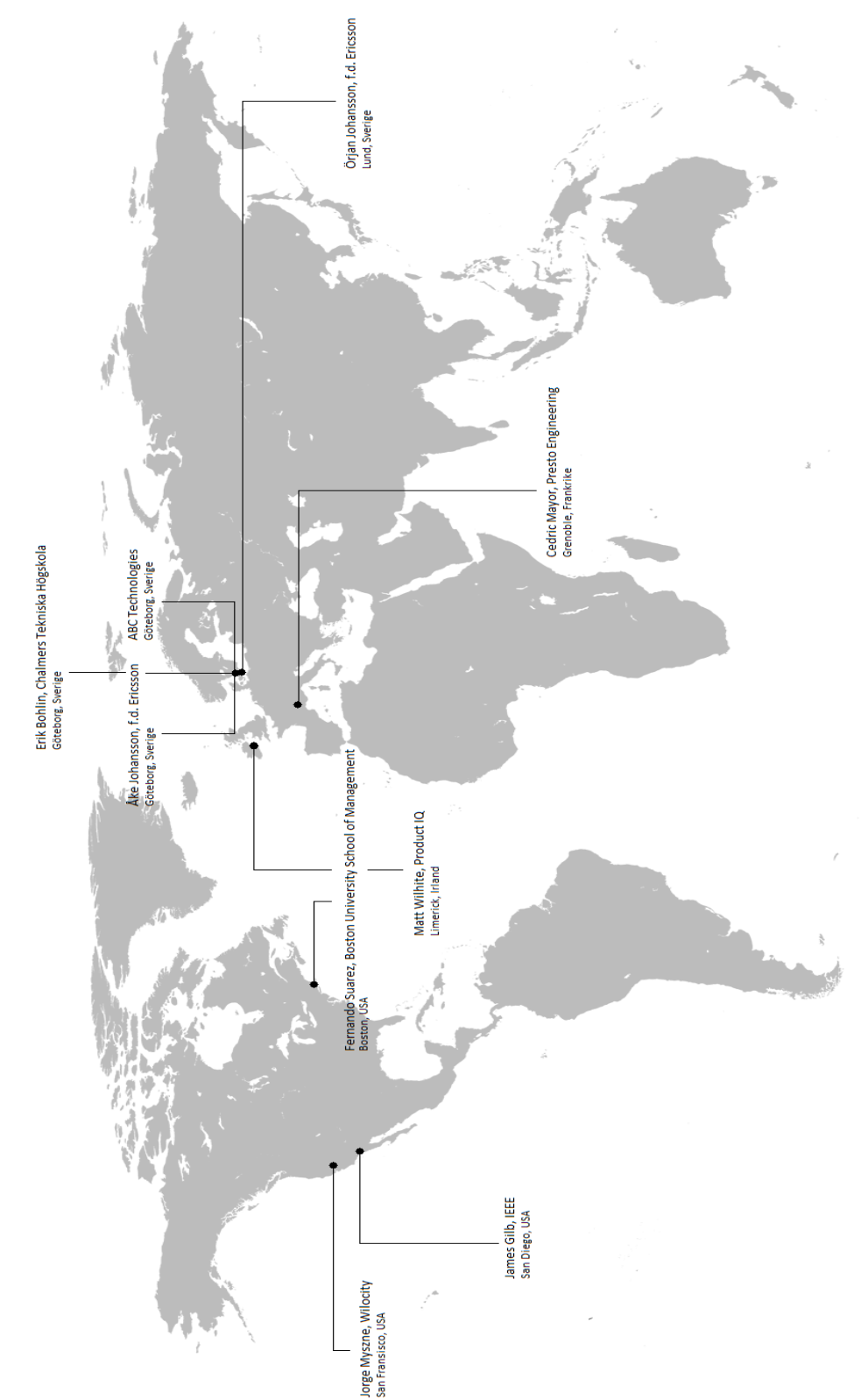
Appendix IV - Intervjumall Fernando Suarez

Questions

- Have you received or heard any critic related to the framework?
- Are there any upgrades of the framework or any later complements to it?
- Can you recommend any further reading or persons we can contact who has a good understanding in dominant designs?
- So far we have seen creation of alliances as a very important factor when establishing a standard. To which factor is alliances connected?

Appendix V - Beskrivning av företag och kontaktpersoner

Figur V.1. Karta som visar lokaliseringen av intervjuernas respondenter.



I denna appendix återfinns beskrivningar de företag samt aktörer som varit viktiga informationskällor i rapporten. I beskrivningarna finns även angett vilket fotnotsnummer som använts för referering till intervju med respektive företag eller aktör.

ABC Technologies

ABC Technologies är ett påhittat namn eftersom företaget och individerna vill vara anonyma. Företaget är ett spin off och inkubationsföretag från Chalmers som drivs av tre individer med bakgrund inom Industriell ekonomi på Chalmers och Lund samt maskinteknik på Chalmers. Deras roll är att utveckla företaget och försöka kommersialisera den patentansökta teknologin. Uppfinnaren till tekniklösningen är en Chalmersforskare vid institutionen för mikroteknik och denne bidrar med teknisk expertis.

Intervjuer har gjorts med de tre affärsutvecklarna i bolaget för att få mer information om bolagets förutsättningar att sätta en standard samt diverse branschinformation. Intervjuerna refereras med fotnotsnummer 1 och 3.

Erik Bohlin

Erik Bohlin är professor vid Teknikens Ekonomi och Organisation på Chalmers Tekniska Högskola. Erik har en examen i *Business Administration and Economics* från Handelshögskolan i Stockholm.

Erik intervjuades i syftet att besvara frågor angående hans publikation *Telecommunications networks and sustainable society: a new perspective of broadband policy*, som användes i rapportens hållbarhetsavsnitt. Intervjun genomfördes för att kunna granska publikationen och undersöka om Erik kände till någon kritik riktad mot den. Intervjun refereras med fotnotsnummer 11.

Fernando Suarez

Fernando Suarez är forskaren som ligger bakom ramverket som rapporten till stor del bygger på. Ramverket, alltså *Battles for Technological dominance: An Integrative Framework*, publicerades år 2004 och Fernando har sedan dess publicerat cirka åtta stycken artiklar inom angränsande ämnen i tidningar såsom *Journal of Management* och *Management Science*. Fernando har en gedigen akademisk bakgrund med en kandidatexamen i ekonomi från Universidad de Chile i Santiago år 1982, för att sedan tagit en mastersexamen från Massachusetts Institute of Technology (MIT) inom ämnet *Innovation and Regional Development* år 1988 och slutligen även en doktorsavhandling från MIT, Sloan School of Management inom ämnet *Strategy and International Management, and Management of Technology* år 1992. Förnärvarande är Fernando docent vid Boston University School of Management.

En intervju med Fernando Suarez genomfördes för att försöka få en uppfattning om eventuell kritik har riktats mot ramverket och även om det visat sig vara tillämplbart i praktiken. Intervjun refereras med fotnotsnummer 12.

James Gilb

James har arbetat i organisationen IEEE, alltså Institute for Electrical and Electronics Engineers, i 13 år. Inledningsvis på IEEE arbetade han med 802.15.3c-standard, alltså en *wireless private area network*-lösning som agerar på 57-64 GHz-bandet. År 2005 blev han anställd av SiBEAM som var ett nystartat bolag som arbetade med 60 GHz-teknologin. På SiBEAM var han ansvarig för WirelessHD-specifikationerna. WirelessHD är alltså en konkurrerande organisation till WiGig. SiBEAM köptes av Silicon Image år 2011.

En intervju genomfördes med Gilb där Suarez ramverk samt övriga faktorer för att etablera en standard på 60 GHz-bandet diskuterades. Under intervjun var James noga med att påpeka att han talade för sig själv och inte representerade någon organisation eller något företag. Intervjun refereras med fotnotsnummer 7.

Presto Engineering

Företaget tillhandahåller produktutvecklingstjänster och lösningar till företag som riktar sig mot design och utveckling av kretskort. Ett exempel på projekt kan vara att förbättra utvecklingsprocessen för att snabbare nå marknaden. Företaget är en *adopter* till WiGig.

Intervju genomfördes med Cedric Mayor, forsknings- och utvecklingschef, lokaliserad i Grenoble i Frankrike. Intervjun refereras med fotnotsnummer 6.

ProductIQ

Företaget är tillhandahåller tjänster som stödjer processer i produktutvecklingsstadiet för främst mobila applikationer. Det kan vara prototypframtagning, testning förberedelser för massproduktion. ProductIQ är ett relativt litet företag och bygger sin verksamhet på de anställdas kompetens och expertis inom ovannämnda områden. De har arbetat med stora klienter såsom Apple, Nokia och Motorola.

Intervjun gjordes med företagets grundare Matt Wilhite som har 25 års erfarenhet gällande R&D inom bland annat överföringsteknologier samt erfarenheter inom prototypstillverkning, pilotstillverkning och testning av produkter och teknologier. Intervjun refereras med fotnotsnummer 8.

Wilocity

Företaget levererar världens första kretskort för multigigabit trådlös överföring på 60 GHz-bandet under WiGigs specifikationer, alltså 802.11ad-standard. Wilocity grundades 2007 och har sedan dess arbetat med målet att eliminera behovet av kablar för höghastighetsöverföring. Bolaget har även representanter i WiGigs styrelse.

En intervju har gjort med Jorge Myszne som är delgrundare samt vice verkställande direktör för produktavdelningen och har hand om allt från produktutveckling till lansering. Han har erfarenhet gällande produktion av trådlös utrustning samt expertis inom radioteknologi och mjukvaruutveckling. Tidigare har Jorge även jobbat i utvecklingsgruppen för WiFi Alliance på Intel. Intervjun refereras med fotnotsnummer 5.

Wireless Gigabit Alliance (WiGig)

WiGig är en organisation som verkar för att etablera en standard för trådlös höghastighetsöverföring på 60 GHz-bandet. Organisationen består av ledande företag inom exempelvis branschen för handhållna enheter, kretskortstillverkare samt halvledarbranschen. De arbetar för att möta behovet av trådlös höghastighetsöverföring och samtidigt uppnå kompatibilitet mellan olika enheter. Hittills har organisationen lyckats etablera standarden som benämns IEEE 802.11ad, vilket innebär specifikationer såsom att överföringshastigheten minst skall uppgå till 7 Gbit/s och att det skall vara bakåtkompatibelt med tidigare 802.11-lösningar.

Åke Johansson

Åke Johansson är numera pensionerad men agerar mentor för ABC Technologies och flera andra högteknologiska bolag. Åke har många års arbetslivserfarenhet gällande överföringsteknologi.

Exempelvis arbetade han som VD för Ericsson Mobile Data AB, som under 80-talet utvecklade systemet Mobitex. Systemet såldes över hela världen och möjliggjorde email-korrespondens genom dåtidens mobila telefoner.

En intervju genomfördes med Åke för att få hans bild av ABC Technologies samt åsikter om Suarez ramverk. Vidare diskuterades även branschen i allmänhet för att få en ökad förståelse och ytterligare en åsikt om diverse frågor. Intervjun refereras med fotnotsnummer 4.

Örjan Johansson

Örjan arbetade tidigare på Ericsson och anställdes specifikt för att vara projektledare för Bluetooth-projektet. Han började år 1997 och arbetade som projektledare fram till år 2000. Tidigare har han arbetat inom automation samt att sätta programmeringsstandarder. En intervju genomfördes med Örjan Johansson för att få mer information om Bluetooth-projektet och även input om att sätta standarder i stort. Intervjun refereras med fotnotsnummer 10.

Appendix VI – Bakgrund VHS

VCR-teknologin går tillbaka till 1956 när Ampex Corporation, följd av andra leverantörer introducerade den första Video Tape Recorder (VTR) (Rosenbloom & Cusumano, 1987). Detta skedde efter flera år av konkurrens med RCA Corporation, för att få använda en magnetisk tape. I slutet av 50-talet började flera japanska företag, däribland Sony, JVC och Matsushita studera och förbättra Ampex produkter genom att bland annat införa inspelningshuvuden och elektroniska kretskort samt andra produkt- och processinnovationer vilket möjliggjorde dem att förminska videoinspelaren och drastisk minskning av dess pris (Rosenbloom & Freeze, 1984).

Trots en serie produkter genom 60-talet som inte tilltalade konsumenterna på grund av fortfarande högra priser, dålig bildkvalitet, otympliga höljen och olämpliga format, fortsatte de japanska företagen att kontinuerligt förbättra sina maskiner (Cusumano et al., 1992). År 1971 lyckades Sony designa en kassetmodell med 3/4-tum brett band, sedermera kallad U-Matic. Denna modell var fortfarande för dyr och otymplig för hemanvändarmarknaden utan slog sig in på marknaden för skolor och institutioner. U-Matics grunddesign fungerade som bas för både Beta- och VHS-formaten. Ett avtal rörande att sätta en standard för institutionella maskiner gjorde att Sonys U-Matic blev standard för dessa (Cusumano et al., 1992).

Ingenjörer och managers insåg att ett standardformat skulle bli bättre för konsumenter och tillverkare. Dock visade det sig omöjligt att nå en överenskommelse om ett enskilt hemvideoformat. Genom att använda sin 20 åriga erfarenhet av videospelare, teknik och tillverkning, fortsatte Sony och JVC att utveckla 1/2-tums bands VCRs för hemmarknaden och introducerade Betamax 1975 respektive VHS 1½ år senare (Cusumano et al., 1992). Andra konkurrenter introducerade eller experimenterade med alternativa format (Cusumano et al., 1992).

Appendix VII – Bakgrund Bluetooth

Bluetooth är en trådlös överföringsteknik som agerar på 2,4 GHz-bandet (Kyrki, 2001). Tekniken har i dagsläget en maximal överföringshastighet på 24 Mbit/s (Bluetooth SIG, Inc., 2013a) men ursprungligen, utvecklingsåren 1998 och framåt, hade en hastighet på cirka 721 Kbps uppnåtts (Haartsen et al., 1998; Sainio et al., 2000; Kyrki, 2001). Bluetooth utvecklades av ett konsortium av företag med visionen att med en låg kostnad och låg energiförbrukning ersätta etablerad trådad överföringsteknologi (Haartsen et al., 1998). Konsortiet kallade sig *Bluetooth Special Interest Group* (SIG) och bestod primärt av Ericsson, Nokia, Toshiba, IBM och Intel (Kyrki, 2001). Enligt Bluetooths (Bluetooth SIG Inc., 2013b) hemsida framgår det att 906 miljoner mobiltelefoner såldes under 2010 och nära 100 % av dessa hade Bluetooths teknologi implementerade i sig. Även andra enheter såsom persondatorer och spelkonsoler har till en stor procentsats integrerat Bluetooth (Bluetooth SIG Inc., 2013b).

Eftersom Bluetooth och deras konkurrenter har tekniker som ständigt är under utveckling måste all data jämföras utifrån samma tidsperiod. Keil (2002) beskriver år 2002 att Bluetooth snabbt hade ökat antalet anhängare och kunde ses som en standard på marknaden. Detta innebär att Bluetooths kamp om att etablera en standard på marknaden varade från år 1998, då SIG bildades (Kyrki, 2001), fram till 2002, då de enligt Keil (2002) hade uppnått en standard. Av denna anledning jämförs data mellan åren 1998 till 2002.