

**DE EFFECTEN VAN TECHNOLOGISCH LEIDERSCHAP OP
MARKTPRESTATIES: EEN PATENTONDERZOEK IN DE ADSL-
MARKT**

Jasper van Stratum

Universiteit Twente

E: j.h.vanstratum@student.utwente.nl

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1	Inleiding	3
Hoofdstuk 2	Theoretisch kader en hypotheses	6
2.1	Investerings in de technologie.....	6
2.2	Vraagstellingen en onderzoeksmodel	9
Hoofdstuk 3	Methodologie.....	11
3.1	Verzamelen van patentdata	11
3.2	Opbouw sample.....	12
3.3	Onafhankelijke variabelen	13
3.4	Afhankelijke variabele	14
Hoofdstuk 4	De ADSL-technologie.....	15
Hoofdstuk 5	Resultaten	17
5.1	Resultaten en analyse V1	17
5.2	Resultaten en analyse V2	19
5.3	Resultaten en analyse V3	20
Hoofdstuk 6	Discussie	24
Literatuur.....		27
Bijlage A	Staaftogrammen aanvraagjaar patenten (APPY) per bedrijf	31
Bijlage B	Marktaandeelen per bedrijf per jaar.....	38
Bijlage C	Betekenis IPC-classes.....	39
Bijlage D	Reflectie	41

Hoofdstuk 1 Inleiding

Binnen de literatuur is er discussie over het belang van technologisch leiderschap voor het behalen van goede financiële prestaties (Hitt et al., 2000; Locke, 1999; Jakopin and Klein, 2012; Kerin et al., 1992; Lieberman & Montgomery, 1988; Lieberman & Montgomery, 1998; Mueller, 1997; Kopel & Löffler, 2008). Allereerst is het van belang om goed te definiëren wat een technologisch leider is. Roberts (2004) definieert technologisch leiderschap als het aggresief nastreven van voorsprong op het gebied van technologie. Bedrijven die zowel vroeg als veel investeren in de ontwikkeling van technologie vallen binnen zijn kader. Verder komt in het onderzoek van Choung et al. (2011) naar voren dat technologisch leiderschap gezien wordt als het voorop lopen in de technologie die binnen de markt gebruikt wordt. Het gaat vooral om het ontwikkelen van de nieuwste technologie. Een soortgelijk principe geldt ook volgens Methé et al. (1997). Zij stellen dat de technologisch leider in een markt een bedrijf is dat gebruik maakt van de meest geavanceerde (sub-)technologieën in hun producten. Hitt et al. (2000) stellen verder dat technologische kennis de belangrijkste component is voor een bedrijf dat zich wil onderscheiden door middel van superieure technologie. Om voorop te lopen qua innovaties is het dus van belang dat een bedrijf beschikt over technologische kennis en in staat is nieuwe kennis te ontwikkelen.

Teruggaand naar de bovengenoemde discussie stellen Hitt et al. (2000) dat het van belang is om technologisch leider te zijn. Zij concluderen dat het van groot belang is voor groei op de lange termijn dat een bedrijf veel technologische kennis in huis heeft en in staat is zichzelf constant te blijven ontwikkelen. Dit laatste concept wordt aangeduid als *technological learning*. Op basis van kennis die in huis is en het zichzelf blijven ontwikkelen zouden bedrijven in staat moeten zijn een competitief voordeel te behouden. Ook Kogut & Zander (1992; 1996) stellen dat er voor het creëren van voorsprong op de rest van de markt, het belangrijk is dat een bedrijf technologische kennis in huis heeft en ontwikkelt. Locke (1999) onderschrijft ook het belang van het constant blijven ontdekken en ontwikkelen van nieuwe technologie voor het behalen van een competitief voordeel. Dit competitieve voordeel ligt volgens Roberts (2004) ook bij de technologisch leider. Het gaat dan niet alleen om de effectiviteit van *Research & Development* (R&D) maar ook om indicatoren als groeiratio's en winstcijfers.

Een ander belangrijk aspect aan bovengenoemde discussie is het voordeel dat te behalen is wanneer een bedrijf *first-mover* dan wel *fast-follower* is. Jakopin & Klein (2012) concluderen in hun onderzoek naar het succes van *first-movers* in het aanbieden van netwerken voor mobiele telefonie dat *first-movers* daadwerkelijk meer succes hebben bij het behalen van grote marktaandeelen en dat ze beter scoren op financiële indicatoren. Het belang van een juiste timing is echter meer van invloed bij het behalen van een groot marktaandeel. Zij stellen dat dit komt doordat volgers op de markt, door gebruik te maken van alternatieve strategieën, kunnen compenseren voor de kleinere marktaandeelen. Verder

stellen Jakopin & Klein (2012) echter dat er niet alleen naar het timing effect gekeken moet worden, maar dat vervolgonderzoek ook aandacht moet besteden aan een bredere *scope* van effecten. Er moet niet alleen gezocht worden naar een verband tussen moment van investeren en behaalde succes maar ook naar bijvoorbeeld de hoeveelheid. Het verband tussen het zijn van een *first-mover* en het behalen van goede resultaten wordt ook in andere artikelen gelegd (Kerin et al., 1992; Lieberman & Montgomery, 1988).

In een later artikel (Lieberman & Montgomery, 1998) wordt echter gesteld dat er meer aandacht besteed moet worden aan het zoeken naar bewijs voor de voordelen die volgers in de markt hebben. Er wordt geschreven dat hier ook duidelijke aanwijzingen voor zijn. Ook Mueller (1997) stelt dat het niet vanzelfsprekend is dat de *first-mover* betere resultaten behaalt op lange termijn. Om een competitief voordeel te behouden moeten *first-movers* in staat zijn om kosten en prijzen lager te houden dan de concurrentie, en dan vooral de *second-movers*, zo stelt hij. Ook Kopel & Löffler (2008) stellen dat er situaties zijn waarin een *first-mover* niet een competitief voordeel heeft, maar dat dit voordeel ook kan liggen bij *second-movers* en zelfs bij bedrijven die pas veel later in de markt stappen. Teece (1986) plaatst nog een andere kanttekening bij het voordeel dat te behalen valt voor een technologisch leider dan wel *first-mover*. Hij stelt dat een bedrijf de nodige complementaire middelen nodig heeft om succes te halen uit een innovatie. Rothaermel & Hill (2005) hebben in hun onderzoek ondersteuning gevonden voor de hypothese van Teece. Ook zij stellen dat complementaire middelen een belangrijke schakel zijn in het innovatieproces. Eén van de peilers in het model van Teece (1986) is het bezitten van *complementary technologies*. Leten et al. (2007) en Van Looy et al. (2005) onderschrijven het belang van een brede en coherente *scope* binnen de technologische portfolio van een bedrijf.

Om binnen het bovengenoemde kader een beter beeld te krijgen van het belang van technologisch leiderschap zal er onderzoek gedaan worden naar de invloed van technologisch leiderschap op het financieel presteren van een bedrijf. Om een goed beeld te krijgen van een complexe, high-tech markt is er voor gekozen om dit onderzoek binnen de telecommunicatiemarkt te houden. De technologie die gekozen is om te analyseren is de Asymmetrical Digital Subscriber Line (ADSL) technologie. De onderzoeksvraag luidt als volgt:

“Welke invloed heeft technologisch leiderschap op het behalen van goede financiële resultaten binnen de ADSL-markt en in hoeverre zijn de randvoorwaarden scope en moment van investeren van belang?”

Om de beantwoording van deze hoofdvraag in goede banen te kunnen leiden is er een aantal deelvragen opgesteld. Allereerst is het van belang een goed beeld te krijgen van de ADSL-technologie. Zonder kennis van deze technologie is het onmogelijk te analyseren of een bedrijf technologisch leider is en wat de scope is geweest van een bedrijf bij het exploreren van de ADSL-technologie. Dit leidt tot de eerste deelvraag:

- *“Wat is de architectuur achter de te analyseren technologieën?”*

De tweede stap in de beantwoording van de hoofdvraag is te analyseren welk bedrijf geïdentificeerd kan worden als technologisch leider binnen de ADSL-markt. Vervolgens moet bepaald worden of deze technologisch leider financieel gezien betere resultaten heeft behaald dan de concurrenten in de markt. Deze twee zaken leiden tot de volgende twee deelvragen:

- *“Wie is de technologisch leider op de ADSL-markt?”*
- *“In hoeverre heeft technologisch leiderschap invloed op financiële prestaties binnen deze markt?”*

Tot slot moet er nog bepaald worden welke rol de twee randvoorwaarden spelen binnen het probleemkader. Hiervoor moet een antwoord gevonden worden op de volgende vragen:

- *“Welke rol speelt scope bij het analyseren van het succes van de technologisch leider op de ADSL-markt?”*
- *“Welke rol speelt het moment van investeren bij het analyseren van het succes van de technologisch leider op de ADSL-markt?”*

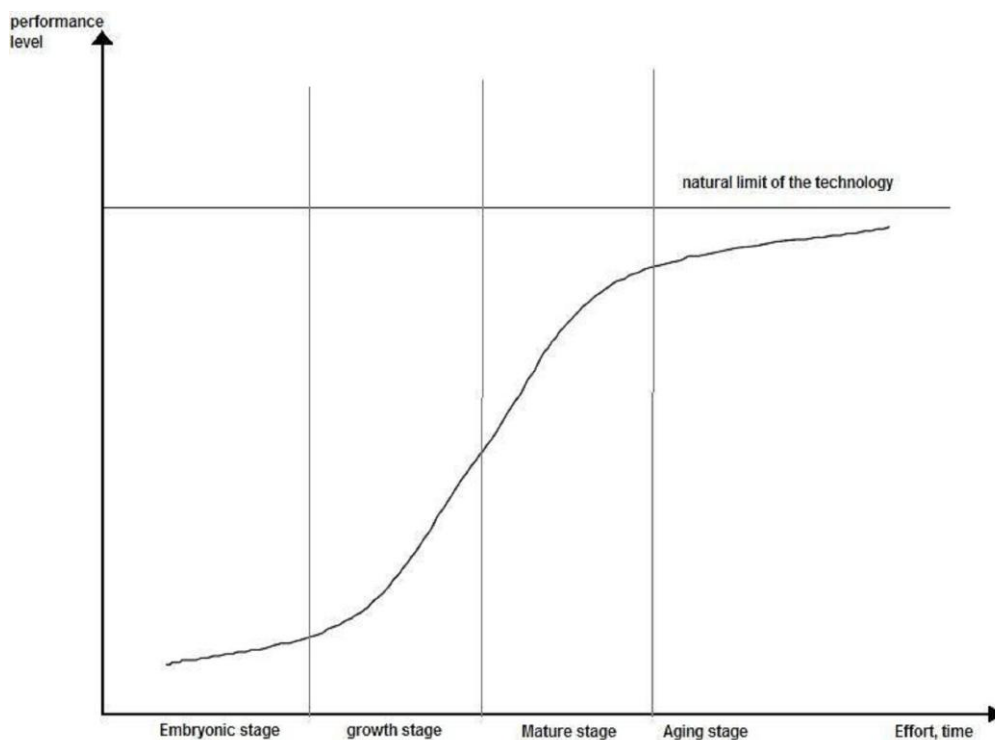
Om een goed beeld te krijgen van het kader waarbinnen deze hoofd- en deelvragen zich bevinden, zal in het volgende hoofdstuk een theoretisch kader opgesteld worden, waarin verschillende aspecten van het probleem uitgediept worden. Op basis hiervan worden dan vraagstellingen opgesteld.

Hoofdstuk 2 Theoretisch kader en hypotheses

In dit hoofdstuk zal op basis van literatuur een beschrijving worden gegeven van enkele belangrijke begrippen en processen die een rol spelen bij de beantwoording van de opgestelde hoofd- en deelvragen. Tot slot zullen in de laatste paragraaf aan de hand van het begripkader vraagstellingen opgesteld worden die verwant zijn aan de onderzoeksvraag uit het vorige hoofdstuk. Ook zal in deze paragraaf het onderzoeksmodel gepresenteerd worden.

2.1 Investerings in de technologie

Binnen de literatuur zijn verschillende modellen die aangeven op welke momenten bedrijven investeren in technologie. Deze momenten hangen vaak samen met de verschillende fases in *technology life cycles* (Dekeyser, 2009). Volgens Roussel (1984) bestaat een *technology life cycle* uit vier verschillende fases, te weten: *embryonic*, *growth*, *mature* en *aging*. Ook een aantal andere auteurs erkent dat de *technology life cycle* uit vier fases bestaat en hoewel er verschillende termen worden gebruikt, bestaat er in deze artikelen wel een consensus over de aanwezigheid van S-vormen in de modellen (Andersen, 1999; Lecocq et al, 2009).



Figuur 1: S-vorm van een technology life cycle volgens Roussel (1984)

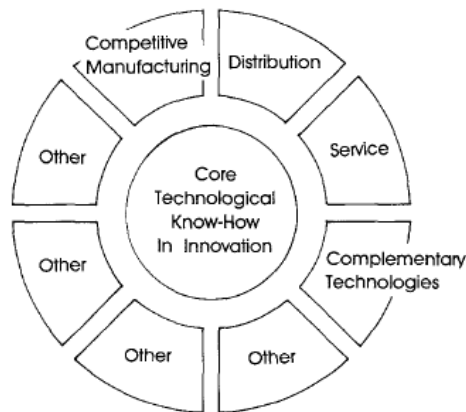
Volgens Roussel (1984) is er in de *embryonic* fase nog veel onduidelijkheid over de potentie van de nieuwe technologie. Investerings dragen veel risico omdat er nog veel onzekerheid is over het wel of niet slagen van de technologie. Op een gegeven moment beginnen de investeringen die, ondanks dat, toch gedaan worden in R&D effect te hebben en beginnen verbeteringen elkaar in hoger tempo op te

volgen. Op dit moment is de *growth* fase bereikt. Voorspellingen over de potentie van de technologie worden realistischer, omdat veel onzekerheid weggenomen is. De investeringen in de R&D nemen toe aangezien elke geïnvesteerde euro meer effect heeft op de verbetering van het product.

Op het moment dat hier geen sprake meer van is en de S-vorm haar maximale helling dus heeft bereikt, gaat de technologie over naar de *mature* fase. Het begint meer moeite te kosten om verbeteringen aan te brengen, aangezien de technologie dicht bij haar natuurlijke limiet komt. Technologische voorsprong is in deze fase voor bedrijven ook veel lastiger vast te houden dan voorheen aangezien de technologie bijna uitontwikkeld is. Tot slot is de technologie in de *aging* fase zo goed als uitontwikkeld en zijn er bijna geen ontwikkelingen meer te zien. Het begint voor bedrijven zaak te worden hun winsten te maximaliseren en tegelijkertijd een doorbraak te vinden in een nieuwe dan wel oude technologie.

March (1991) stelt dat het voor een bedrijf belangrijk is om een goede balans te vinden bij innoveren tussen exploratieve en exploitatieve activiteiten. Exploratieve activiteiten worden gedefinieerd als het experimenteren met nieuwe alternatieven, markten en producten (March, 1991; He & Wong, 2004). Bij exploitatieve innovaties gaat het erom dat een bedrijf beter wordt in zaken waar ze al mee bezig zijn. Denk hierbij aan productverbeteringen, processinnovaties en efficiëntie (March, 1991). Volgens Uotila et al. (2009) en Belderbos et al. (2010) bestaat er een verband tussen de relatieve hoeveelheid exploratief onderzoek in een portfolio van een bedrijf en financiële resultaten van het bedrijf. Dit verband is er volgens deze auteurs in de vorm van een *inverted-U-shape*. Volgens Belderbos et al. (2010) halen echter de meeste bedrijven niet het optimale niveau van exploratief onderzoek en voor een gebalanceerde portfolio zullen bedrijven meer tijd en geld moeten steken in onderzoek op exploratief gebied.

Teece (1986) plaatst in zijn onderzoek naar het succes van innovaties een belangrijke kanttekening bij het voorop lopen in de ontwikkeling van nieuwe technologie. Hij beschrijft dat het lang niet altijd zo is dat het bedrijf dat het eerste een innovatie naar de markt kan brengen, ook de vruchten kan plukken van deze innovatie. Om succes te hebben is het volgens Teece (1986) belangrijk dat de innovator ook beschikt over de benodigde complementaire middelen. Als eventuele imitatoren of een ander soort volger deze complementariteit beter voor elkaar heeft, is de kans groot dat deze bedrijven met de winst van de innovatie aan de haal gaan en niet het bedrijf dat in eerste instantie de nieuwe technologie heeft ontwikkeld. Teece (1986) merkt op dat het dus niet alleen van belang is om te investeren in R&D, maar ook in de middelen die nodig zijn om dit product op een juiste manier op de markt te kunnen brengen. In het onderstaande figuur wordt het concept van Teece uitgezet.



Figuur 2: Model over benodigde complementaire middelen van Teece (1986).

Teece maakt in zijn model onderscheid tussen drie verschillende soorten complementaire middelen: *generic*, *specialized* en *co-specialized*. In tegenstelling tot generieke middelen, die makkelijk verkrijgbaar zijn binnen de markt, kunnen de gespecialiseerde middelen volgens Barney (1991) een belangrijke bron van competitief voordeel zijn. Deze middelen zijn immers moeilijk te imiteren. Volgens Teece is de aanwezigheid van complementaire middelen ook de reden dat in de markt grotere bedrijven meer overlevingskansen hebben dan hun kleinere tegenhangers. Een groot bedrijf heeft over het algemeen meer complementaire middelen tot haar beschikking en is daardoor beter in staat het maximale uit haar technologieën te halen (Teece, 1986).

Lee & Sung (1998) onderschrijven dat het van belang is over complementaire middelen te beschikken. In hun onderzoek naar competitief voordeel in de IT-branche vonden zij dat de timing van investeren niet van significant belang was; *first-movers* behaalden geen significant competitief voordeel ten opzichte van *second-movers* en late adopters, maar het dan wel niet beschikken over complementaire middelen leverde wel een significant verschil op als het gaat om competitief voordeel.

Als er dieper in het model van Teece (1986) gekeken wordt, komt de term *complementary technologies* naar voren. Hiermee wordt bedoeld dat het van belang is voor een bedrijf om over technologieën te beschikken die raakvlakken met elkaar hebben. Leten et al. (2007) beschrijven in hun artikel het belang van technologische cohesie en de invloed van technologische diversificatie op de performance van een bedrijf. Technologische diversificatie heeft een verband met de performance van een bedrijf in de vorm van een *inverted-U-shape*. Verder heeft de mate waarin verschillende technologieën cohesie met elkaar hebben volgens hun onderzoek een positieve correlatie met de performantie van een bedrijf door de positieve effecten van diversificatie te versterken. Ook Van Looy et al. (2005) erkennen de positieve invloed van de synergie tussen verschillende technologieën.

Tot slot is het van belang om een manier te vinden om een technologisch leider te kunnen identificeren. In verschillende onderzoeken wordt er gebruik gemaakt van patentdata om een goed

beeld te krijgen van de technologische activiteiten van een bedrijf (Belderbos et al., 2010; Ahuja & Lampert, 2001). Er zitten verschillende voordelen aan het gebruikmaken van patentdata. Zo zijn patenten voor iedereen beschikbaar, geven ze een goed uitgewerkte beschrijving van de technologie en zijn ze getoetst door patentexpert (Archibugi, 1992; Basberg, 1987; Griliches, 1990; Hall et al., 2005; Pavitt, 1985). Er zitten ook enkele nadelen aan het gebruik van patentdata; niet alle technologische activiteiten worden bijvoorbeeld gepatenteerd. Volgens Levin et al. (1987) is patentdata echter wel geschikt voor het analyseren van technisch hoogwaardige industrieën.

2.2 Vraagstellingen en onderzoeksmodel

In eerste instantie is het van belang te bepalen in welke mate technologisch leiderschap vertaald wordt naar relatief goede financiële prestaties. Volgens Hitt et al. (2000) en Locke (1999) zou een bedrijf dat zich kan manifesteren als technologisch leider betere resultaten kunnen boeken dan een bedrijf dat geen of minder technologisch competitief voordeel heeft. Kalyanaram & Urban (1992) schrijven dat bedrijven die later de markt betreden een lager prestatieplafond hebben dan *first-movers* en Jakopin & Klein (2012) stellen dat bedrijven die *first-mover* zijn binnen de markt meer succes hebben op verschillende financiële indicatoren. Als er verder ingegaan wordt op deze indicatoren dan kan gesteld worden dat Patterson (1993) een statistisch significant voordeel voor *first-movers* heeft kunnen aantonen op de indicatoren marktaandeel en het aandeel in de totale nettowinst binnen de markt. Mueller (1997) en Kopel & Löffler (2008) stellen echter dat er genoeg mogelijkheden zijn voor *second-movers* om zich bij de technologisch leiders te voegen en ook de vruchten te plukken van de nieuwe technologie. Aangezien een technologisch leider te identificeren is door het kijken naar de hoeveelheid patenten die een bedrijf aanvraagt (Ahuja & Lampert, 2001; Archibugi, 1992; Basberg, 1987; Belderbos et al., 2010; Griliches, 1990; Hall et al., 2005; Levin et al., 1987; Pavitt, 1985), leidt het bovenstaande tot de eerste vraagstelling:

V1: In welke mate heeft het aanvragen van veel patenten op de ADSL technologie; een goede indicator voor technologisch leiderschap, invloed op de marktprestaties van een bedrijf binnen deze markt?

Volgens Teece (1986), Lee & Sung (1998), Leten et al. (2007), Van Looy et al. (2005) en Rothaermel & Hill (2005) is het echter van belang dat een bedrijf, naast het vooroplopen bij de ontwikkeling van de nieuwe technologie, ook beschikt over complementaire technologieën. Als een bedrijf niet de juiste *scope* heeft zal het voorbij gestreefd kunnen worden op competitief gebied door bedrijven die de benodigde middelen en capaciteiten wel in huis hebben (Barney, 1991; Lieberman & Montgomery, 1998). Ook Belderbos et al. (2010) en Uotila et al. (2009) geven aan dat er een belangrijk verband is tussen de hoeveelheid tijd en geld er wordt geïnvesteerd in innovaties op het gebied van respectievelijk exploratief- en exploitatief onderzoek en het behalen van goede financiële resultaten. Een bedrijf moet niet alleen een nieuwe technologie ontwikkelen maar ook de randzaken hieromheen

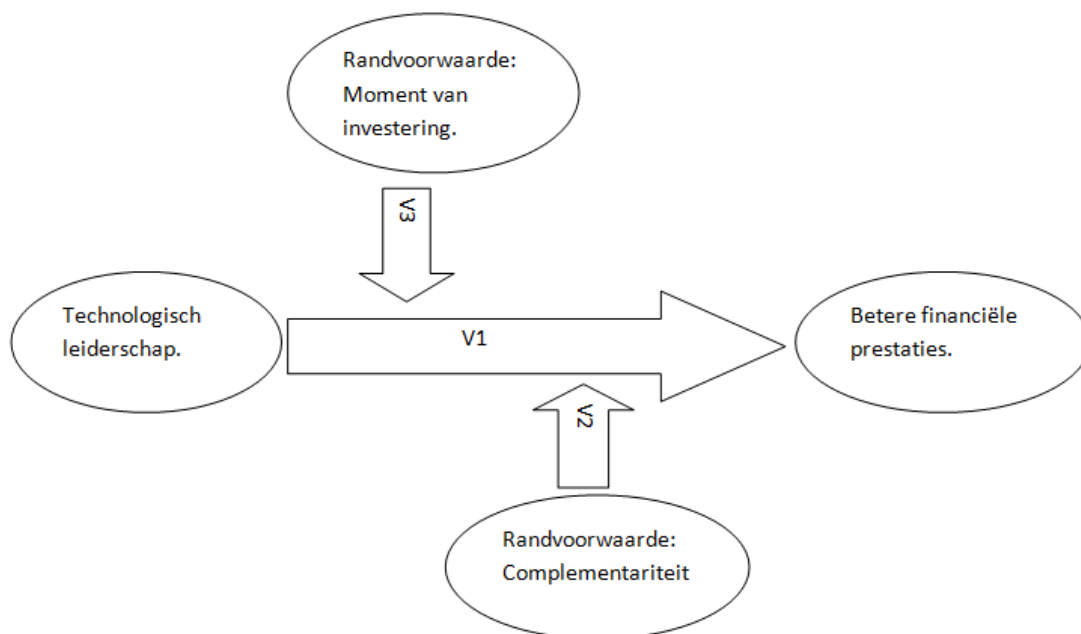
in orde hebben. Het belang van het aanbieden van een goed totaalproduct komt ook naar voren in een onderzoek naar de ontwikkeling van één van de belangrijkste spelers op de ADSL markt; Alcatel (Van Looy & Visscher, 2011). Zij schrijven dat Alcatel in 1996 het contract van het Joint Procurement Consortium (JPC) binnengehaald heeft vanwege twee belangrijke redenen; ten eerste bood Alcatel ADSL aan met de coderingstechniek conform aan de standaard binnen de industrie en ten tweede was Alcatel het enige bedrijf dat JPC een volledig *end-to-end* pakket aan kon bieden. Het bovenstaande leidt tot de tweede vraag:

V2: Welke rol speelt de scope van technologieën die een bedrijf bezit binnen de ADSL-technologie een rol bij de marktprestaties van het bedrijf?

Naast de bovengenoemde *scope* wordt er binnen de literatuur over nog een randvoorwaarde gesproken. Er is discussie of een bedrijf er baat bij heeft om vroegtijdig te investeren in nieuwe technologie en dus *first-mover* wordt binnen de markt of dat een bedrijf er meer bij gebaat is later in de markt te stappen. (Jakopin and Klein, 2012; Kerin et al., 1992; Lieberman & Montgomery, 1988; Lieberman & Montgomery, 1998; Mueller, 1997; Kopel & Löffler, 2008). Hierom moet er uitgezocht worden of er daadwerkelijk een voordeel is voor de *first-mover*, dan wel de latere binnenkomers op een markt. Dit leidt tot de laatste vraagstelling:

V3: In hoeverre in het moment van toetreding op de ADSL-markt van belang voor een bedrijf bij het behalen van financiële resultaten?

Om de drie vraagstellingen met elkaar in context te kunnen plaatsen is een onderzoeksmodel opgesteld, waarin duidelijk wordt hoe de drie vraagstellingen elkaar beïnvloeden.



Figuur 3: Onderzoeksmodel

Hoofdstuk 3 Methodologie

In dit hoofdstuk zal een beschrijving worden gegeven van de methoden die gebruikt worden om antwoorden te kunnen vinden op de eerder gestelde vragen. Allereerst zal er beschreven worden waar de benodigde data vandaan wordt gehaald. Vervolgens zal er toegespitst worden op de afhankelijke en onafhankelijke variabelen.

3.1 Verzamelen van patentdata

Om te kunnen bepalen wie er technologisch leider is op de ADSL markt gaat er gebruik gemaakt worden van patentdata. Deze patentdata worden verkregen uit de PATSTAT database waarin patenten staan van het European Patent Office (EPO) en van het United States Patent and Trademark Office (USPTO). Patentdata van het EPO en het USPTO worden ook in andere onderzoeken (Belderbos et al., 2010; Leten et al., 2007) gebruikt om variabelen te construeren. In een eerder onderzoek, waarbij gebruik gemaakt is van patentdata van ADSL (Dekeyser, 2009), is er een search key ontwikkeld waarmee relevante data over ADSL patenten opgevraagd kunnen worden uit de PATSTAT database. De search key is in eerste instantie gebaseerd op de IPC-classes (International Patent Classification system) waartoe de ADSL technologie behoort. Als er alleen op IPC-klasse wordt gezocht, worden er echter ook veel patenten gevonden die niets met ADSL te maken hebben, dus zijn er in een tweede fase nog keywords toegevoegd aan de search key die de juiste patenten selecteert (Dekeyser, 2009). De IPC-classes zijn de classes H04J, H04B, H04N, G06F, H04K, H04M, H04L en H04Q. In de bijlage staat voor deze klasse uitgelegd wat ze betekenen. De keywords die verder ook nog patenten selecteren zijn: ADSL, DSL, XDSL, Digital Subscriber Line, ATU-C, ATU-R, DSLAM, Asynchronous video, Subscriber loop, Subscriber loops, PCM modem, Pulse code modulation modem, Asynchronous AND time division, DMT AND modem, Discrete multitone, Multicarrier modulation, ATM, Asynchronous transfer mode, Subscriber line, PCM transmission, Multi-carrier transmission. De term ‘AND’ geeft hierbij aan dat beide termen in de titel of het abstract van het patent moeten voorkomen.

De search key genereert een dataset met 42.671 patenten. Hier staan echter nog vele patenten dubbel, driedubbel of nog vaker tussen doordat patenten zowel op bedrijfsnaam als persoonsnaam opgeslagen worden; naast het bedrijf dat het patent aanvraagt worden ook de namen van de inventor apart opgeslagen. Na de patenten die op persoonsnaam opgeslagen staan eruit gefilterd te hebben, blijven er 12.397 patenten over. De aanvraagjaren (APPY) van deze patenten liggen van 1971 tot en met 2011.

Om vervolgens een beter beeld te krijgen van de verdeling van de patenten door de jaren heen, zijn de jaartallen van de patent applications gegroepeerd (APPY_GR) in acht groepen volgens de gegevens in tabel 1. Er is voor gekozen om de data van de application years te gebruiken voor de rest van het onderzoek omdat volgens Belderbos et al. (2010) de gegevens van de grant years niet representatief zijn voor de recente technologische activiteiten van een bedrijf omdat er een aantal jaar overheen gaat

voordat een patent application ook daadwerkelijk afgegeven wordt. Dit blijkt ook wel uit deze data. Als er gekeken wordt naar alle patenten die zijn afgegeven en er wordt een vergelijking gemaakt tussen het gemiddelde jaar van aanvragen en het gemiddelde jaar van afgegeven dat zit hier ongeveer vier jaar tussen. De verdeling van de patenten over de verschillende groepen is gegeven in de onderstaande tabel.

	Frequency	Percent
1971 t/m 1987	824	6,6
1988 t/m 1990	352	2,8
1991 t/m 1993	801	6,5
1994 t/m 1996	1877	15,1
1997 t/m 1999	3551	28,6
2000 t/m 2002	2566	20,7
2003 t/m 2005	1486	12,0
2006 t/m 2011	940	7,6
Total	12397	100,0

Tabel 1: Verdeling patenten over de groepen.

3.2 Opbouw sample

Om de verscheidene vraagstellingen te controleren zijn er verschillende onafhankelijke variabelen nodig. Voordat deze variabelen geconstrueerd kunnen worden is het van belang eerst te bepalen welke bedrijven allemaal in de testgroep terecht gaan komen. Het is namelijk niet relevant om een vergelijking te maken tussen bedrijven die een of twee patenten aan hebben gevraagd op de ADSL technologie en bedrijven die grote spelers zijn geweest binnen de ADSL markt. Om een representatief sample te creëren is ervoor gekozen bedrijven aan een van twee voorwaarden te laten voldoen voordat zij tot het sample gaan behoren. Het eerste criterium is dat bedrijven in één van de 8 periodes een significant aandeel gehad moet hebben in de totale aanvraag van patenten. Het tweede criterium waaraan een bedrijf kan voldoen is dat het een significante rol heeft gespeeld op de ADSL markt en dus een significant marktaandeel heeft behaald in een of meer jaren. Er is een bedrijf (AT&T) dat wel aan het eerste criterium voldoet maar buiten het sample is gelaten, vanwege het feit dat dit een bedrijf is dat provider is van ADSL en dus niet in hetzelfde rijtje thuis hoort. Dit is ook te zien aan data van marktgegevens; hier komt AT&T niet in voor. In de tabel 2 worden deze bedrijven benoemd en wordt aangegeven hoeveel patenten zij aangevraagd hebben. Deze 15 bedrijven zorgen gezamenlijk voor ruim een derde van alle aangevraagde patenten. Er is dus nog een flink aantal kleine en middelgrote bedrijven die gezamenlijk maar liefst twee derde van alle patenten bezitten.

Bedrijf	Frequentie	Percentage
Alcatel	652	15,5
Siemens	585	13,9
Orckit-Fujitsu	584	13,9
NEC	490	11,7
Nortel	399	9,5
Lucent	312	7,4
Ericsson	272	6,5
Hitachi	235	5,6
Cisco	232	5,5
Nokia	168	4,0
Samsung	134	3,2
Huawei	103	2,4
UTStarcom	18	,4
ECI Telecom	13	,3
Sumitomo	8	,2
Total	4205	100,0

Tabel 2: Aantal patentaanvragen van de 15 bedrijven in het sample.

3.3 Onafhankelijke variabelen

Voor de eerste vraagstelling (V1) gaat de financiële performance van de technologisch leider in de markt afgezet worden tegen de rest van de testgroep. De technologisch leider wordt gedefiniëerd als het bedrijf dat de meeste moeite steekt in het ontwikkelen van nieuwe technologie (Choung et al., 2011; Roberts, 2004) en deze kan volgens verschillende auteurs geïdentificeerd worden door te kijken naar de hoeveelheid patentaanvragen, waarbij de technologisch leider geclassificeerd zal worden als het bedrijf dat het meeste patenten aanvraagt (Ahuja & Lampert, 2001; Archibugi, 1992; Basberg, 1987; Belderbos et al., 2010; Griliches, 1990; Hall et al., 2005; Levin et al., 1987; Pavitt, 1985).

Voor het vinden van een beantwoording van V2 zal er bepaald moeten worden welke bedrijven het meest complete pakket voor ADSL technologie kunnen leveren. Vervolgens kan er gekeken worden of bedrijven die hier beter in geslaagd zijn ook de financiële vruchten hiervan hebben kunnen plukken.

Om te bepalen wat de focus van een bedrijf is bij de ontwikkeling van haar eigen ADSL-product wordt er een analyse gemaakt van de belangrijkste IPC-classes. Op basis van de patentinformatie kan gekeken worden hoe breed de *scope* van een bedrijf is geweest bij de ontwikkeling van ADSL. Hoe meer belangrijke IPC-classes de portfolio van een bedrijf bevat, hoe breder de *scope* is. Vervolgens kan er gekeken worden of er een verband te vinden is met de marktprestaties.

Voor de derde en laatste vraagstelling gaat er gekeken worden of het moment van investeren invloed heeft op het marktresultaat. Er kan op basis van de patentdata geïdentificeerd worden op welk moment

welk bedrijf actief is geweest met het investeren in ADSL technologie. Hiervoor kan voor alle bedrijven in het sample een profiel opgesteld worden waarin beschreven wordt wanneer de bedrijven geïnvesteerd hebben. Vervolgens kan er gekeken worden of er tussen deze profielen overeenkomsten zijn.

Ook wordt er voor de beantwoording van V3 gekeken naar de patentaanvragen per bedrijf tot en met 1996. Dit jaar was een cruciaal omslagpunt in de ontwikkeling van ADSL (Van Looy & Visscher, 2011). Op basis van de gegevens tot en met 1996 kan gekeken worden of het te voorspellen is welke bedrijven succes gaan hebben met ADSL.

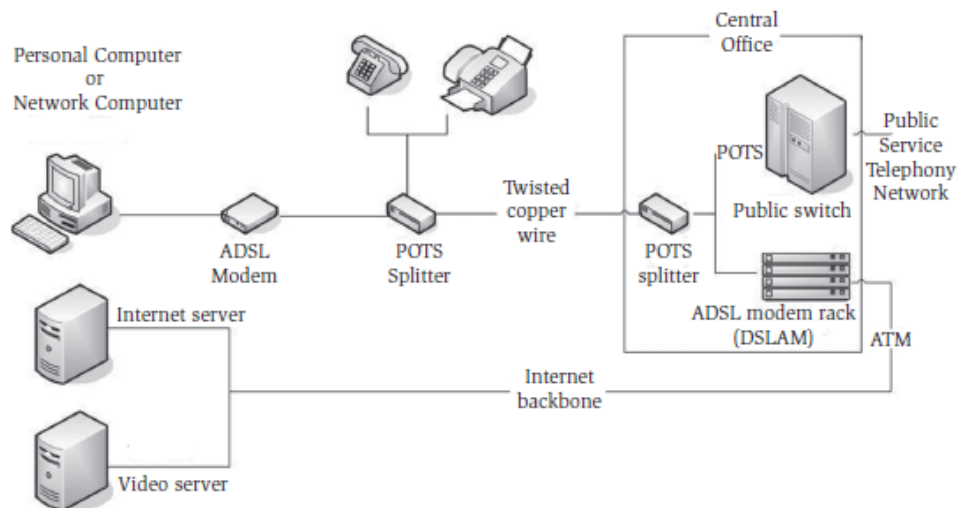
3.4 Afhankelijke variabele

Om te bepalen welk bedrijf het meest succes heeft gehad met het exploiteren van de ADSL technologie is het van belang een goede financiële indicator te hebben. Als er gekeken wordt welke bedrijven in het sample zitten, moet er geconcludeerd worden dat dit bedrijven zijn die zich over het algemeen niet alleen bezighouden met de ADSL technologie. Het is dus niet representatief om te gaan werken met financiële data van het totale bedrijf, omdat we immers alleen interesse hebben in het achterhalen van het succes op de ADSL technologie.

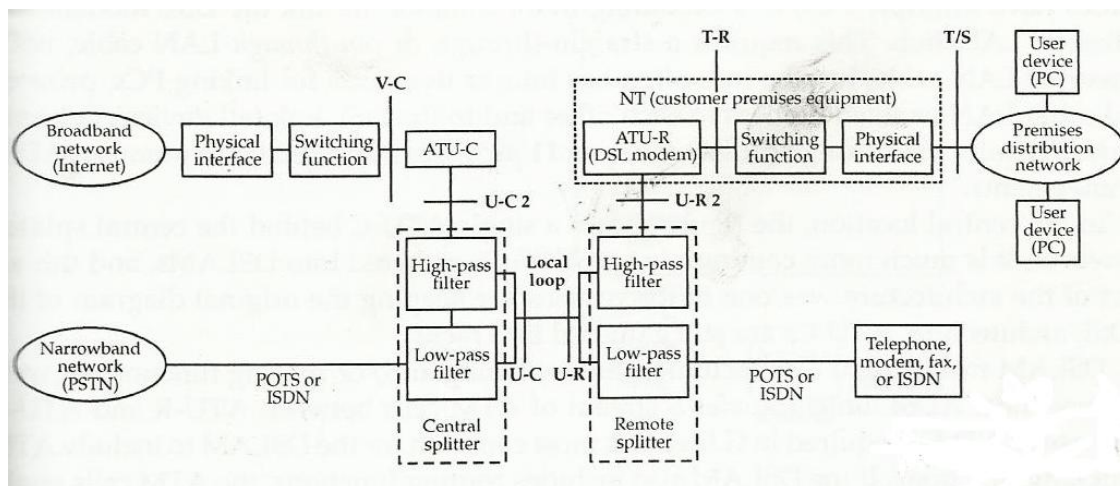
Er kan wel gekeken worden in welke mate bedrijven binnen de ADSL markt succes hebben gehad door te kijken naar marktaandelen door de jaren heen. Hiervoor wordt gebruikt gemaakt van het cumulatieve marktaandeel van de bedrijven vanaf de introductie van ADSL tot 2003. Het cumulatieve aandeel wordt berekend aan de hand van rapporten van marketingbureau Dell'Oro. Er is voor gekozen om het cumulatieve aandeel te bepalen aan de hand van value en niet van size en het gaat dus om de opbrengsten die een bedrijf met ADSL heeft weten binnen te halen.

Hoofdstuk 4 De ADSL-technologie

Voor het analyseren van het belang van de complementariteit en *scope* is het noodzakelijk om inzicht te hebben in de verschillende functionaliteiten die een rol spelen in de architectuur van de ADSL-technologie. Het meest kenmerkende aan de ADSL-technologie is dat het in staat is data over te dragen over het bestaande netwerk van telefoonlijnen op een veel hogere snelheid dan voorheen bijvoorbeeld Integrated Services Digital Network (ISDN) kon. In de onderstaande twee figuren wordt de architectuur van een netwerk met ADSL gepresenteerd.



Figuur 4: ADSL structuur volgens Van Looy & Visscher (2011).



Figuur 5: ADSL structuur volgens Goralski (2002).

In beide figuren is te zien dat het begin van het netwerk ligt bij het *Public Service Telephony Network* (PTSN) en het internet-netwerk ofwel -server. Vervolgens wordt dit signaal over de internet backbone via *Asynchronous Transfer Mode* (ATM) overgebracht naar het *Central Office* (CO). In eerste instantie komt het breedband signaal binnen in een ADSL modem. In de architectuur, zoals

beschreven door Goralski (2002), is dit de *ADSL Termination Unit* in het CO (ATU-C). In de volgende stap komen de beide signalen bij elkaar in een splitter om vervolgens via de twisted copper wire naar de splitter aan de remote kant van het netwerk te gaan. Van hieruit worden de signalen weer opgesplitst in een signaal voor telefoon en fax en een breedband signaal voor internetverbinding. Dit laatste signaal komt in de *ADSL Termination Unit* aan de remote kant (ATU-R). Het signaal zit dan inmiddels in het *Customer Premises Equipment* (CPE). De ATU-R kan zich direct in een PC bevinden maar vaak bevindt deze zich in een ADSL modem. Van hieruit kan het internetsignaal verder uitgesplitst worden naar verschillende PC's.

Vervolgens is het van belang te identificeren welke IPC-classes zich op welke plek in de architectuur bevinden. De search key, zoals gepresenteerd in hoofdstuk 3, geeft al een aantal belangrijke IPC klassen. Vervolgens is er gekeken welke IPC-classes het grootste deel van het sample vormen. Als de volgende acht IPC klassen genomen worden is dit totaal ruim 95% van de IPC-classes in het sample: H04L, H04Q, H04M, H04J, H04B, G06F, H04W en H04N. In de bijlage staat van al deze klassen de exacte betekenis volgens de officiële IPC guide. Na een analyse van deze betekenissen is getracht de klassen zo goed mogelijk in de architectuur te plaatsen.

Voor verschillende onderdelen zijn meer IPC-classes nodig. Voor de ATU-C bijvoorbeeld is zowel H04L, H04M als H04J nodig. Het is dan ook niet toevallig dat er per patent vaak verschillende klassen zijn. Voor de verschillende switching functions in de architectuur is in ieder geval H04Q, selecting, nodig. Deze bevinden zich zowel voor de ATU-C als na de ATU-R. Voor de ATU-C en de ATU-R zelf is H04L, het doorsturen van digitale informatie, van groot belang. Daarnaast is H04M, circuits voor het aansturen van apparaten via een telefoonkabel, aanwezig in de modems. Verder bevindt in de ATU-C zich de DSLAM, waarbij de klasse H04J (multiplexing) hoort.

Een ander belangrijk onderdeel van de architectuur is het versturen van het signaal over het internet backbone. Ook hier gaat het om het versturen van digitale informatie, dus behoort hiertoe de klasse H04L. De laatste belangrijke componenten zijn de high- en low-pass filters. Hier heeft zowel selecting als transmission van digitale en analoge signalen plaats. Selecting kennen we onder H04Q en transmission van digitale informatie is H04L. Transmission van niet digitale signalen valt onder H04B.

De vijf belangrijkste IPC categorieën zijn nu via de architectuur geïdentificeerd. Als er vervolgens gekeken wordt in hoeverre deze klassen ook terugkomen in het sample dan valt het op dat dit ook de vijf klassen zijn waar het meeste patenten op aangevraagd worden. Vooral H04L, H04Q en in mindere mate H04M vormen een heel groot deel van alle patenten. In de verdere analyse bij het zoeken naar complete ADSL pakketten onder de verschillende bedrijven gaan deze vijf IPC klassen: H04L, H04Q, H04M, H04J en H04B dan ook centraal staan. In Bijlage C staat voor al deze IPC klassen de beschrijving volgens het International Patent Classification system.

Hoofdstuk 5 Resultaten

In dit hoofdstuk zullen de resultaten van het patentonderzoek gepresenteerd worden. Vervolgens zal er een interpretatie van deze gegevens volgen waarmee de vraagstellingen uit hoofdstuk 2 geanalyseerd gaan worden.

5.1 Resultaten en analyse V1

In tabel 3 wordt van alle bedrijven in het sample aangegeven hoeveel patenten zij hebben aangevraagd tot en met 2003 en hoe groot hun marktaandeel was. Het is belangrijk om hierbij op te merken dat de bedrijven die in de tabel een marktaandeel hebben van 0,0%, Ericsson en Hitachi, mogelijk wel een klein marktaandeel hebben gehad. Het totale marktaandeel van de bedrijven in het sample bedraagt geen 100%, maar slechts 89,8% en in de rapporten van Dell'Oro zat er constant nog een deel van de markt gegroepeerd onder de noemer overig. Het is mogelijk dat Ericsson en Hitachi hiertoe behoren. Dit overige deel uit de Dell'Oro rapporten beslaat 7,2% van de totale markt. De 3% verschil met het deel dat niet in de sample zit, bestaat uit bedrijven die wel terugkomen in het rapport met kleine marktaandelen. Als er aangenomen wordt dat de bedrijven met de grootste marktaandelen allemaal in het rapport zijn opgenomen zijn dan kunnen bedrijven die niet terugkomen in het rapport maximaal een aandeel van 0,5% hebben gehad. Tot deze orde van grootte worden bedrijven genoemd in de rapportage.

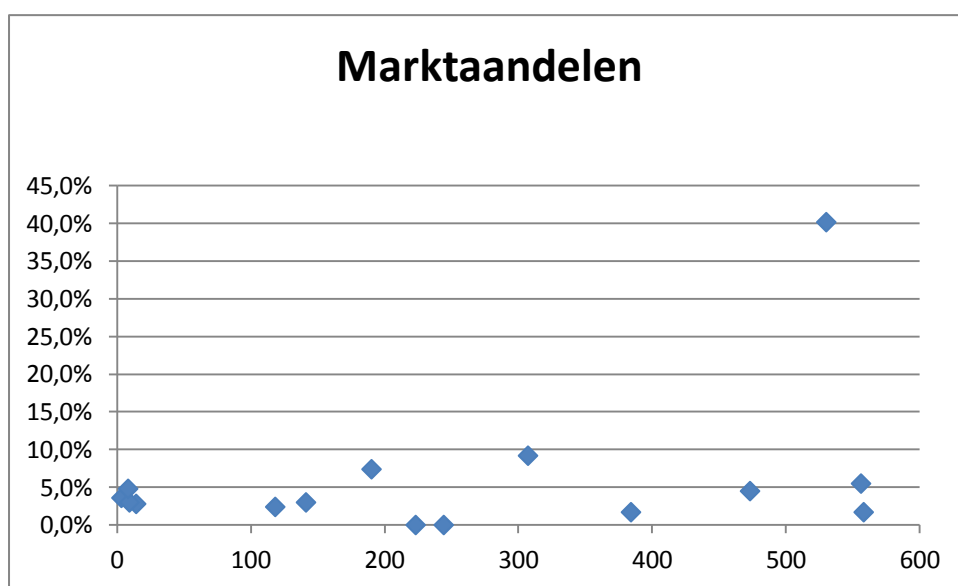
Ook van andere bedrijven ontbreekt er bij sommige jaren data. Hiervoor geldt mogelijk ook dat ze behoren tot de 7,2% van het totale marktaandeel dat niet bij een bedrijf te plaatsen is op basis van de marktgegevens. Verder is ervoor gekozen om in dit deel van de analyse alleen de patentaanvragen mee te nemen tot en met 2003. Dit omdat er slechts tot dat moment marktgegevens beschikbaar zijn. Mogelijk kunnen uit de patentgegevens na 2003 nog wel andere zaken geconstateerd worden.

Een andere opvallendheid is dat bij nader onderzoek naar de achtergrond van de bedrijven naar voren kwam dat NEC een onderdeel is van het bedrijf Sumitomo. Sumitomo is een bedrijf dat heel veel verschillende producten en diensten levert en NEC is aan de telecommunicatietak gelieerd. Omdat zowel NEC als Sumitomo terugkwam in de rapporten van Dell'Oro is echter besloten om de beide bedrijven apart in het sample te houden. Als de gegevens uit tabel 3 worden uitgezet in een diagram volgt daar figuur 6 uit. In bijlage B worden tot slot de marktaandelen per bedrijf per jaar uitgezet in een figuur.

Bedrijf	Patenten tot en met 2003	Marktaandeel revenue ADSL
Alcatel	530	40,2%
Siemens	556	5,5%
Orckit-Fujitsu	558	1,7%
NEC	473	4,5%
Nortel	384	1,7%

Lucent	307	9,2%
Ericsson	244	< 0,5%
Hitachi	223	< 0,5%
Cisco	190	7,4%
Nokia	141	3,0%
Samsung	118	2,4%
Huawei	3	3,6%
UTStarcom	14	2,8%
ECI Tele	9	3,0%
Sumitomo	8	4,8%
Totaal in sample	3758	89,8%

Tabel 3: Patenten en marktaandelen bedrijven in sample.



Figuur 6: Grafische uiteenzetting van marktaandeel versus patenten per bedrijf.

In figuur 6 staan de patentaanvragen per bedrijf op de x-as uitgezet tegen de bijbehorende marktaandelen die op de y-as staan. In dit figuur en ook in tabel 3 is te zien dat een van de bedrijven, Alcatel, met een groot aantal patenten ook verreweg het meest succes op de markt heeft gehad. Het cumulatieve aandeel op de markt is meer dan vier keer zo groot als die van de dichtsbijzijnde concurrent, Lucent. Verder valt het op dat geen enkel ander bedrijf een aandeel van meer dan 10% heeft gehad, maar dat er een flink aantal bedrijven tussen de 2% en 6% van de markt hebben weten binnen te halen. Dit zijn zowel bedrijven die bijna geen patenten bezitten zoals Sumitomo, ECI Telecom en UTStarcom, maar ook bedrijven die qua aantal patenten heel hoog scoren zoals Siemens, NEC en Orkit-Fujitsu. Als er kritisch naar figuur 6 wordt gekeken valt er op te merken dat het sample in drie verschillende groepen valt te delen: een aantal bedrijven dat gezien de hoeveelheid patenten naar behoren heeft gescoord, een groep bedrijven die, kijkend naar hun hoeveelheid patenten, weinig marktaandeel heeft en een groep die zonder al te veel patenten toch een aardig marktaandeel heeft

kunnen vergaren. In de eerste groep (A) vallen de bedrijven Alcatel, Lucent, Cisco, Nokia en Samsung. In de tweede groep (B) plaatsen we Siemens, Orckit-Fujitsu, Ericsson, Hitachi, NEC, Nortel. Tot slot zitten in de laatste groep (C) de bedrijven Huawei, Sumitomo, ECI Telecom, UTStarcom. Vanwege de grote spreiding in figuur 6 wordt er geconcludeerd dat er bewijs is om aan te nemen dat er geen lineair verband is tussen technologisch leiderschap, dan wel de hoeveelheid patentaanvragen, en het behaalde marktaandeel, maar op basis van de bovenstaande analyse kan er wel gekeken worden of er een verklaring voor het ontstaan van de eerder genoemde groepen A, B en C gevonden kan worden bij de analyse van de volgende vraagstellingen.

5.2 Resultaten en analyse V2

In hoofdstuk 4 is bepaald welke vijf IPC-klassen van cruciaal belang zijn voor het aanbieden van een ADSL pakket. Zonder deze klassen kan er voor een bedrijf geen sprake van zijn dat zij een compleet pakket kan aanbieden. Om te kunnen analyseren in welke mate bedrijven activiteiten hebben ondernomen om een compleet pakket aan te bieden is op basis van de patentdata een kruistabel gegenereerd waarin het aandeel van verschillende bedrijven per IPC klasse beschreven wordt. Ook voor deze tabel geldt dat alleen de data tot en met 2003 zijn meegenomen.

		IPC					Totaal
		H04B	H04J	H04L	H04M	H04Q	
Alcatel	Aantal	75	78	489	163	377	1182
	% binnen IPC	20,5%	15,3%	14,3%	13,9%	13,1%	14,1%
Cisco	Aantal	3	27	190	46	52	318
	% binnen IPC	0,8%	5,3%	5,6%	3,9%	1,8%	3,8%
ECI Telecom	Aantal	1	2	7	8	4	22
	% binnen IPC	0,3%	0,4%	0,2%	0,7%	0,1%	0,3%
Ericsson	Aantal	27	30	223	62	185	527
	% binnen IPC	7,4%	5,9%	6,5%	5,3%	6,4%	6,3%
Hitachi	Aantal	10	38	218	15	197	478
	% binnen IPC	2,7%	7,5%	6,4%	1,3%	6,8%	5,7%
Huawei	Aantal	0	0	3	0	0	3
	% binnen IPC	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
Lucent	Aantal	53	48	267	154	219	741
	% binnen IPC	14,5%	9,4%	7,8%	13,1%	7,6%	8,9%
NEC	Aantal	41	48	423	105	483	1100
	% binnen IPC	11,2%	9,4%	12,4%	8,9%	16,7%	13,2%
Nokia	Aantal	10	20	129	42	127	328
	% binnen IPC	2,7%	3,9%	3,8%	3,6%	4,4%	3,9%
Nortel	Aantal	26	35	328	152	243	784
	% binnen IPC	7,1%	6,9%	9,6%	12,9%	8,4%	9,4%
Orckit-Fujitsu	Aantal	47	115	630	158	516	1466
	% binnen IPC	12,9%	22,6%	18,4%	13,4%	17,9%	17,5%
Samsung	Aantal	23	19	151	42	62	297
	% binnen IPC	6,3%	3,7%	4,4%	3,6%	2,1%	3,6%
Siemens	Aantal	39	47	354	220	416	1076
	% binnen IPC	10,7%	9,2%	10,3%	18,7%	14,4%	12,9%
Sumitomo	Aantal	6	0	2	0	0	8
	% binnen IPC	1,6%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%
UTStarcom	Aantal	4	2	9	9	5	29
	% binnen IPC	1,1%	0,4%	0,3%	0,8%	0,2%	0,3%
Totaal	Aantal	365	509	3423	1176	2886	8359
	% binnen IPC	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabel 4: Kruistabel belangrijkste IPC per bedrijf.

Na een kritische analyse van de kruistabel valt een aantal observaties te maken. Ten eerste zijn de vier bedrijven met de kleine hoeveelheid patenten, te weten Huawei, Sumitomo, ECI Telecom en UTStarcom, moeilijk in een profiel te plaatsen. Voor deze bedrijven geldt dat 1 of 2 patenten meer in een bepaalde categorie er al voor zorgt dat de percentages enorm kunnen verschillen.

Ten tweede valt het bij een aantal bedrijven op dat ze bij sommige IPC-classes heel weinig patenten hebben. Het gaat om de bedrijven Cisco, Nortel en Hitachi bij respectievelijk de IPC-classes H04B en H04Q, H04B en H04J, H04B en H04M. De desbetreffende waarden staan vetgedrukt in de tabel. De gemene deler hierin is de IPC-klasse H04B. Deze IPC-klasse hoort volgens hoofdstuk 4 in het segment van de architectuur waar de high- en low-pass filters zich bevinden.

Als er vervolgens gekeken wordt hoe de drie bovengenoemde bedrijven scoren qua marktaandeel dan is te concluderen dat twee bedrijven, Nortel en Hitachi, zich bevinden in groep B en één bedrijf, Cisco, zich in groep A bevindt.

Als er vervolgens verder wordt gekeken naar de categorie H04B dan is te zien dat de overige bedrijven uit groep A op Nokia na allemaal relatief grote aandelen hebben in het aantal patenten dat op deze IPC-klasse is aangevraagd. Voor de bedrijven uit groep B geldt juist het tegenovergestelde. Niet alleen Nortel en Hitachi, maar ook Siemens, Orckit-Fujitsu en NEC hebben lager dan verwachte aandelen in deze categorie. Ericsson is echter weer de uitzondering uit groep B. Zij scoort wel goed op H04B.

Voor negen van de 11 bedrijven in de groepen A en B is het aantal patenten met IPC-klasse H04B dus een goede voorspeller voor marktsucces gebleken. De verschillen met een gemiddeld aantal patenten voor deze categorie zijn echter bij slechts drie van deze negen bedrijven significant en daarbij komt ook dat H04B slechte de vijfde grootste IPC-klasse is qua aantal patenten.

Kijkend naar de twee IPC-classes waarbinnen zich de meeste patenten bevinden; H04L en H04Q, is te zien dat bij alle bedrijven een vergelijkbare verhouding is tussen de aandelen in deze classes. Tussen de bedrijven in de groepen A en B zijn geen significante verschillen te ontdekken.

Op basis van deze gegevens kan geconcludeerd worden dat er geen verband is tussen de *scope* in de patentportfolio van de verschillende bedrijven en de bijbehorende marktaandelen. Wat wel valt te stellen is dat bijna alle bedrijven in alle vijf belangrijkste IPC-classes een redelijk aandeel hebben.

5.3 Resultaten en analyse V3

Op basis van alle patentdata uit het sample, dus ook na 2003, zijn er profielen opgesteld. In bijlage A worden de diagrammen met aantal patenten per jaar per bedrijf gepresenteerd. Op basis van de verschillende profielen is naar onderlinge overeenkomsten gezocht. Dit heeft uiteindelijk geleid tot vijf verschillende groepen. De grootste groep bestaat uit bedrijven die in de laatste vijf jaar van de jaren

'90 verreweg het grootste deel van hun patenten hebben aangevraagd. Voor al deze bedrijven geldt dat hierna het aantal patentaanvragen snel is afgenomen. Het gaat in deze groep om de bedrijven: Nortel, Lucent, Cisco, Samsung, Nokia en Ericsson. De volgende groep bestaat uit Siemens, Orckit-Fujitsu, NEC en Hitachi. Deze vier bedrijven vertonen al activiteiten op het gebied van patentaanvragen voor ADSL-technologie voor 1996 aangevraagd en vanaf 2000 is het zo goed als afgelopen met het aanvragen van patenten. De derde groep bedrijven zijn de drie kleintjes Sumitomo, UTStarcom en ECI Telecom. Deze bedrijven hebben dusdanig weinig patenten aangevraagd dat het niet mogelijk is hier een patroon in te herkennen. Ook voor deze bedrijven geldt overigens wel dat het gros van de patenten is aangevraagd tussen 1996 en 2003. De laatste twee bedrijven, Alcatel en Huawei, hebben alletwee een heel apart profiel. Huawei heeft 100 van haar 103 patenten na 2003 aangevraagd en is dus van de bedrijven in het sample echt als laatst gaan investeren in ADSL. Een verklaring hiervoor is dat Huawei pas is ingestapt in de ADSL markt op het moment dat niet langer ATM maar IP als standaard-protocol gebruikt ging worden voor de data-transfer in de internet-backbone.

Alcatel daarentegen is vanaf 1990 bezig geweest met investeren in ADSL. Het bedrijf heeft tot 2006 veel patentaanvragen gedaan en dan voornamelijk van 1998 tot en met 2004. De jaren '98 en '99 waren qua patentaanvragen de beste voor Alcatel. Het grote verschil tussen Alcatel en de bedrijven uit de tweede groep zit dus in de periode van 2000 tot 2006. Hier is Alcatel wel heel actief geweest in tegenstelling tot Siemens, Orckit-Fujitsu, NEC en Hitachi. Een mogelijke verklaring voor de grote activiteit van Alcatel na 2000 is dat Alcatel heel bewust de middelen heeft vrijgemaakt om de ADSL-technologie te exploiteren. Zij had immers op dit moment al een groot aandeel in de markt en heeft er daarom mogelijk voor gekozen om een poging te doen dit uit te breiden dan wel in stand te houden.

Als er dan gekeken wordt hoe de invulling van deze groepen zich verhoudt tot de invulling van groepen die gemaakt is op basis van figuur 6 dan valt te stellen dat vier van de bedrijven uit groep A ook nu bij elkaar in een groep zitten. Het gaat dan om Cisco, Lucent, Nokia en Samsung. Ook Alcatel behoort tot groep A, maar Alcatel heeft wel veel meer patenten aangevraagd dan de 4 overige bedrijven, is eerder begonnen met de ontwikkeling van ADSL-technologie en is vooral in een aparte groep geplaatst omdat zij na 2003 nog veel patenten heeft aangevraagd. Dit laatste kan een teken zijn van de exploitatie van de ADSL-technologie.

Nortel en Ericsson hadden elk een zelfde soort profiel als Cisco, Lucent, Nokia en Samsung maar zij zijn er dus niet in geslaagd een vergelijkbaar marktaandeel te behalen. Hier is niet direct een verklaring voor te geven. Deze twee bedrijven behoorden samen met Hitachi, Siemens, NEC en Orckit-Fujitsu tot groep B. Dit zijn ook vier bedrijven die eenzelfde profiel laten zien bij het aanvragen van patenten.

Tot slot zien we de vier bedrijven uit groep C ook redelijk geclusterd als het om profielen gaat. Eigenlijk alleen Huawei is er buiten gevallen omdat zij veel meer patenten aan hebben gevraagd na

2003. Hierbij moet wel aangetekend worden dat Sumitomo, ECI Telecom en UTStarcom een enigszins ambigu patroon vertonen, maar wel geclusterd zijn omdat ze deze bedrijven weinig patenten aangevraagd hebben.

Al het bovenstaande in acht nemend valt te stellen dat bedrijven die ingestapt zijn halverwege de jaren '90 relatief meer succes hebben gehad dan bedrijven die al eerder en meer geïnvesteerd hebben. De enige uitzondering hierop is Alcatel. Zij is begin jaren '90 al begonnen met investeren in ADSL, waren tijdens de opkomst van ADSL eind jaren '90 een van de grootste op het gebied van patentaanvragen en ook na 2003 is Alcatel nog veel bezig geweest met het exploiteren van ADSL. De marktgegevens laten zien dat deze aanpak in deze case in ieder geval gewerkt heeft. Alcatel heeft immers verreweg het grootste deel van de markt in haar bezit gehad voor de hele periode van 1998 tot en met 2003.

Het figuur in bijlage B laat de ontwikkeling van de marktaandelen door de jaren heen per bedrijf zien. Het is vooral interessant om te kijken hoe het aandeel van marktleider Alcatel zich heeft ontwikkeld. In bijlage B worden percentages van de markt die een bedrijf in bezit heeft gegeven en het is dus belangrijk in het achterhoofd te houden dat de markt zeer sterk gegroeid is in de periode 1998-2000. Waar in 1998 de totale markt nog 91,6 miljoen dollar besloeg, ging het in 2000 al om ruim 2,5 miljard. In de jaren 2001-2003 bleef de waarde van de totale ADSL markt tussen de 2,2 en 3,5 miljard. Als er dan gekeken wordt hoe de ontwikkeling van Alcatel in deze periode is geweest dan is te concluderen dat er drie jaren, 1999; 2002 en 2003, zijn geweest waarin Alcatel het aandeel heeft kunnen vergroten ten opzichte van het jaar ervoor en twee jaren, 2000 en 2001, waarin dat niet is gelukt. Als deze jaren naast de bijbehorende patentdata worden gelegd dan is te zien dat de activiteit van Alcatel op het gebied van patentaanvragen ten opzichte van de totale patentaanvragen in de jaren 2002 en 2003 veel groter is geweest dan hiervoor. In 2002 en 2003 gaat het respectievelijk om 27,7% en 35,7%, terwijl Alcatel in de jaren hiervoor niet boven de 17% van de totale patentaanvragen in een jaar uit is gekomen. Ook als de absolute aantallen beschouwd worden, is te zien dat de jaren 2000 en 2001 achterblijven ten opzichte van niet alleen 1998 en 1999, maar ook 2002 en 2003. Voor 1998 en 1999 was dit te verwachten aangezien de gehele markt significant minder activiteit vertoonde na 1999, maar het is wel opvallend dat het aantal patentaanvragen van Alcatel toeneemt in de jaren 2002 en 2003, waarin bij de meeste bedrijven het omgekeerde gebeurt.

Tot slot is er gekeken of er op basis van de gegevens tot en met 1996 een voorspelling is te geven welke bedrijven uiteindelijk het meest succes gaan hebben op de ADSL-markt. In tabel 5 staan de patentaanvragen per bedrijf tot en met 1996.

Bedrijf	Patentaanvragen	Percentage
Siemens	345	25,0
Orckit-Fujitsu	271	19,7
NEC	184	13,3
Alcatel	183	13,3
Hitachi	111	8,0
Nortel	99	7,2
Lucent	77	5,6
Ericsson	56	4,1
Nokia	23	1,7
Samsung	16	1,2
Cisco	10	,7
Sumitomo	4	,3
Total	1379	100,0

Tabel 5: Patentaanvragen tot en met 1996 per bedrijf.

Zoals op basis van de profielen van de bedrijven te verwachten was is in tabel 5 te zien dat bedrijven zoals Siemens, Orckit-Fujitsu, NEC en Alcatel tot en met 1996 de meeste patenten hebben aangevraagd. Van deze bedrijven is Alcatel de enige die uiteindelijk deze patenten ook in marktsucces heeft kunnen omzetten. Ook valt het op dat minder dan een derde (1379 van de 4205) van het totaal aantal patenten is aangevraagd in de periode tot en met 1996.

Ondanks dat de grote winnaar Alcatel wel in de bovenste regionen terug te vinden is in tabel 5 kan er op basis van deze gegevens geconcludeerd worden dat er geen voorspelling is te maken welk bedrijf of welke bedrijven uiteindelijk de winnaars gaan zijn op de ADSL-markt gebaseerd op patentgegevens tot en met 1996.

Hoofdstuk 6 Discussie

In dit hoofdstuk zullen conclusies geformuleerd worden ten aanzien van de onderzoeksvragen en zullen deze conclusies gerelateerd worden aan de gebruikte literatuur. Na deze beschouwing van de literatuur kan er ook aangegeven worden wat de beperkingen van dit onderzoek zijn en in welke richting vervolgonderzoek plaats zal moeten vinden om overgebleven gaten in de literatuur op te vullen.

De onderzoeksvraag zoals deze geformuleerd is aan het eind van het eerste hoofdstuk luidt:

“Welke invloed heeft technologisch leiderschap op het behalen van goede financiële resultaten binnen de ADSL-markt en in hoeverre zijn de randvoorwaarden scope en moment van investeren van belang?”

Op basis van deze onderzoeksvraag zijn vervolgens de vraagstellingen en het bijbehorende onderzoeksmodel opgesteld.

De belangrijkste vraagstelling in het onderzoeksmodel uit hoofdstuk 2 is of de technologisch leider meer succes het gehad in de ADSL-markt dan de overige bedrijven. Aan de hand van de patentdata en de marktgegevens is in paragraaf 5.1 geconcludeerd dat er geen sprake is van een lineair verband tussen technologisch leiderschap en het worden van marktleider. Volgens de artikelen van Hitt et al. (2000), Kogut & Zander (1992; 1996), Locke (1999) en Roberts (2004) had een dergelijk verband wel moeten bestaan. In het geval van de ADSL-case is hier dus geen sprake van. Er moet dus gezocht worden naar andere redenen binnen de patentdata die kunnen verklaren waarom sommige bedrijven wel en andere geen succes hebben gehad op de ADSL-markt.

De eerste randvoorwaarde die uit het literatuuronderzoek naar voren kwam was de aanwezigheid van de juiste *scope* bij de investeringen van de verschillende bedrijven. Volgens Leten et al. (2007), Rothaermel & Hill (2005), Teece (1986) en Van Looy et al. (2005) zou een juiste balans binnen de technologische portfolio van een bedrijf een positief effect moeten hebben op de marktresultaten. Uit de analyse in paragraaf 5.2 blijkt dit voor de ADSL-markt echter niet duidelijk het geval te zijn. In alle vijf belangrijkste IPC-klassen hadden alle bedrijven een redelijk aandeel, terwijl er wel grote verschillen zijn in het marktsucces. Uit verdere analyse bleek dan weer wel dat de IPC-klasse H04B invloed lijkt te hebben op het marktaandeel. Bijna alle bedrijven in groep A, de bedrijven met een marktresultaat dat in verhouding staat tot de technologische activiteit, hebben hier een bovengemiddeld aantal patenten, terwijl bijna alle bedrijven uit groep B, de bedrijven die relatief slecht scoorden, hier een ondergemiddeld aantal patenten hebben.

De laatste vraag die uit de literatuur naar voren kwam ging om het belang van het moment van investeren. Veel artikelen beschreven het belang van het zijn van *first-mover*, terwijl er ook een aantal

auteurs was dat het competitieve voordeel bij de *second-mover*, dan wel *fast-followers* legde. De analyse uit paragraaf 5.3 wijst uit dat er wel degelijk een voordeel is geweest voor *fast-followers* in de ADSL-case. Bedrijven die halverwege de jaren '90 zijn ingestapt hebben meer succes gehad dan bedrijven die in de jaren hiervoor al veel activiteit vertoonden. Bij Alcatel, het bedrijf dat verreweg het meeste succes heeft gehad bij de exploitatie van ADSL is een enigszins afwijkend patroon te herkennen. Ook zij had de grote piek eind jaren '90 liggen, maar het bedrijf vertoonde al wel activiteit voor 1995 en onderscheidt zich vooral door veel activiteit na 2000. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat Alcatel vanwege het grote succes met ADSL veel energie en geld heeft gestoken in de exploitatie van de technologie en daarom is blijven investeren.

Verder is er ook gekeken of op basis van de patentdata tot en met 1996 een voorspelling gegeven kan worden welke bedrijven succes gaan hebben op de ADSL-markt. Zoals te verwachten was op basis van de andere conclusies uit paragraaf 5.3 bleek dit niet zo te zijn. De bedrijven die al veel patentaanvragen op haar naam hadden staan voor 1997 zijn juist de bedrijven geweest die de investeringen op het gebied van ADSL niet hebben kunnen omzetten in een groot marktaandeel.

Ondanks dat er op alle vraagstellingen antwoorden zijn gevonden zijn er nog wel een aantal gebreken binnen dit onderzoek waar aandacht aan besteed moet worden. Ten eerste valt er te concluderen dat er geen marktinformatie beschikbaar was van na 2003. Hierdoor is niet te bepalen in hoeverre de inspanningen van de verschillende bedrijven invloed hebben gehad tijdens de laatste fases van de *life cycle* van ADSL. Bekend is dat een bedrijf als Huawei juist na 2003, bij de overgang van ATM naar IP als belangrijkste protocol voor de internet-backbone, heel actief is geworden binnen de ADSL-markt. Het grootste deel van haar patenten ligt ook in deze periode. Voor vervolgonderzoek zou het dus ook uitermate interessant zijn om te kijken welke bedrijven na 2003 nog grote marktaandelen hebben gehad en of er mogelijk nog nieuwe bedrijven zijn die zich gemengd hebben in de strijd.

Verder zou het goed zijn voor de validatie van dit onderzoek dat er nog eens goed gekeken wordt naar de search key die gebruikt wordt en in hoeverre bepaalde IPC-klassen daadwerkelijk te relateren zijn aan de verschillende componenten uit de ADSL-architectuur. Hiervoor is het van belang dat een expert op het gebied van ADSL de aannames uit dit onderzoek kan valideren. Idealiter zou dit gedaan moeten worden door iemand van een van de bedrijven die kennis heeft van zowel de ADSL-architectuur als het IPC-classificatiesysteem. Het zou dan ook mogelijk zijn om de ADSL-architectuur verder uit te diepen en hier mogelijk IPC-klassen aan te relateren die niet gespecificeerd zijn tot vier, maar tot zes of acht digits. Op deze manier zou er een preciezere analyse uitgevoerd kunnen worden.

Tot slot ontbreken er in dit onderzoek een of meer goede controlevariabelen. Omdat er geen beschikking is over data waaruit blijkt hoeveel een bedrijf investeert in specifiek ADSL-technologie, zijn variabelen als *patent yield* of *patent propensity* niet te bepalen. Een andere, mogelijk interessante, controlevariabele is het bepalen in hoeverre de focus van een bedrijf op ADSL-technologie ligt.

Hiervoor zou het aantal patenten dat een bedrijf op ADSL heeft aangevraagd vergeleken kunnen worden met het totaal aantal patenten dat het bedrijf heeft aangevraagd. Hoe groter het percentage patenten gerelateerd aan ADSL-technologie, hoe groter de focus hierop is.

Literatuur

Artikelen

- Ahuja, G. & Lampert, C.M. (2001). Entrepreneurship in the Large Corporation: A Longitudinal Study of How Established Firms Create Breakthrough Inventions. *Strategic Management Journal* 22(6–7):521–543.
- Andersen, B. (1999). The hunt for S-shaped growth paths in technological innovation: a patent study. *Journal of evolutionary economics*, 9, 487-526.
- Archibugi, D. (1992). Patenting as an indicator of technological innovations: a review *Science and Public Policy*, 19 (6) (1992), pp. 358–368.
- Basberg, B. (1987). Patents and the Measurement of Technological Change: A Survey of the Literature. *Research Policy* 16:131–141.
- Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *J. Management* 17 99–120.
- Belderbos, R., Faems, D., Leten, B. & Van Looy, B. (2010). Technological Activities and Their Impact on the Financial Performance of the Firm: Exploitation and Exploration within and between Firms. *Journal Production Innovation Management*. 2010; 27: 869–882
- Choung, J.Y., Hameed, T. & Ji, I (2011). Role of formal standards in transition to the technology frontier: Korean ICT systems. *Telecommunications Policy*. Volume 35 Issue 3: 269-287.
- DeKeyser, S. (2009). Technology life cycles: review of the literature and an explorative empirical study based on ISDN, ADSL and VoIP patent applications.
- Griliches, Z. (1990). Patent Statistics as Economic Indicators - A Survey. *Journal of Economic Literature* 28(4):1661–1707.
- Hall, B., Jaffe, A. & Trajtenberg, M. (2005). Market Value and Patent Citations. *Rand Journal of Economics* 36(1):16–38.
- Haupt, R. et al (2007). Patent indicators for the technology life cycle development. *Research Policy*, 36 (3), 387-398.
- He, Z.-L. & Wong, P.-K. (2004). Exploration vs. Exploitation: An Empirical Test of the Ambidexterity Hypotheses. *Organization Science*, 15(4), 481-494.

Hitt, M.A., Ireland, R.D. & Lee, H. (2000). Technological learning, knowledge management, firm growth and performance: an introductory essay. *Journal of Engineering and Technology Management* Volume 17, Issues 3–4, September 2000, Pages 231–246.

Jakopin, N.M. & Klein, A. (2012). First-mover and incumbency advantages in mobile telecommunications. *Journal of Business Research*, Volume 65, Issue 3: Pages 362-370

Kalyanaram, G. & Urban, G. (1992). Dynamic effects of the order of entry on market share, trial penetration, and repeat purchases for frequently purchased consumer goods. *Marketing Science*, 11(3), pp. 235–250.

Kerin, R.A., Varadarajan, P.R. & Peterson, R.A. (1992). First-mover advantage: a synthesis, conceptual framework, and research propositions. *J Mark* 56:33–52.

Kogut, B. & Zander, U. (1992) Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization Science* 3, pp. 383-397.

Kogut, B. & Zander, U. (1996). What firms do? Coordination, identity and learning. *Organization Science* 7, pp. 502-518.

Kong-Wing Chow, C. & Ka-Yiu Fung, M. (1997). Measuring the Technological Leadership of International Joint Ventures in a Transforming Economy. *Journal of Business Research*. Volume 39, Issue 2: 147-157.

Kopel, M. & Löffler, C. (2008). Commitment, first-mover-, and second-mover advantage. *J Econ* (2008) 94: 143-166.

Lecocq et al. (2009). The impact of collaboration on the technological performance of regions: time invariant or driven by life cycle dynamics. *Scientometrics*, 80 (3).

Lee, C.H. & Sung, K. (1998). A study of the relationship between competitive advantage and the complementary assets of an organization in the process of computerization. *Journal of Industrial Engineering and Engineering Management*;2000-S1.

Leten, B., Belderbos, R. & Van Looy, B. (2007). Technological Diversification, Coherence, and Performance of Firms. *J Prod Innov Manag* 2007;24:567-579.

Levin, R., Klevorick, A., Nelson, R. & Winter, S. (1987). Appropriating the Returns from Industrial Research and Development. *Brookings Papers on Economic Activity* 3:783–831.

Lieberman, M.B. & Montgomery, D.B. (1988). First-mover advantages. *Strat Manag J* 9:41–58

- Lieberman, M.B. & Montgomery, D.B. (1998). First-mover (dis)advantages: retrospective and link with the resource-based view. *Strat Manag J* 19:1111–1125
- Locke, E.A. (1999). Dialogue. *Academy of Management Review*, 24 (1999), pp. 8–11.
- March, J.G. (1991). Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science* 2:71–88.
- Méthé, T., Toyama, R. & Miyabe, H. (1997). Product Development Strategy and Organizational Learning: A Tale of Two PC Makers. *J Prod Innov Manag* 1997;14:323-336.
- Mueller, D.C. (1997). First-mover advantage and path dependence. *International Journal of Industrial Organization* 15: 827-850.
- Patterson, W. (1993). First-mover advantage: The opportunity curve. *Journal of Management Studies*, 30, pp. 759–777.
- Pavitt, K. (1985). Patent Statistics as Indicators of Innovative Activities: Possibilities and Problems. *Scientometrics* 7(1):77–99.
- Roberts, E.B. (2004). Linkage, Leverage and Leadership Drive Successful Technological Innovation. *Research Technology Management*. May-June 2004.
- Rothaermel, F.T. & Hill, C.W.L. (2005). Technological Discontinuities and Complementary Assets: A Longitudinal Study of Industry and Firm Performance. *Organization Science*. Vol. 16, No. 1, January–February 2005, pp. 52–70.
- Roussel, P.A. (1984). Technological Maturity Proves a Valid and Important Concept. *Research management*, 27 (1), 20-34.
- Teece, D.J. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy* 15: 285-305.
- Uotila, J., Maula, M., Keil, T. & Zahra, S. (2009). Exploration, Exploitation, and Financial Performance: Analysis of S&P 500 Corporations. *Strategic Management Journal* 30:221–231.
- Van Looy, B., Martens, T., & Debackere, K. (2005). Organizing for Continuous Innovation: On the Sustainability of Ambidextrous Organizations. *Creativity and Innovation Management Journal* 14(3):208–21.

Van Looy, B., & Visscher, K. (2011). Organizing Innovation within Incumbent Firms: Structure Enabling Strategic Autonomy. Review of Business and Economics 2011/2.

Villazul, J.J. (1999). Technological maturity in the world: petrochemical industry.

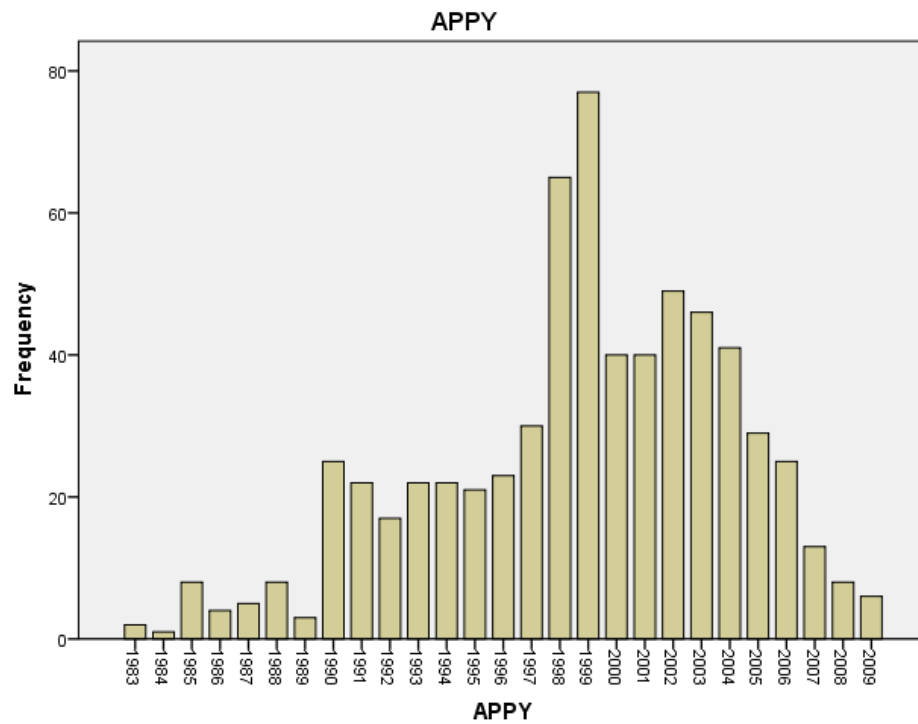
CEPAL review, 69, 119-139.

Boeken

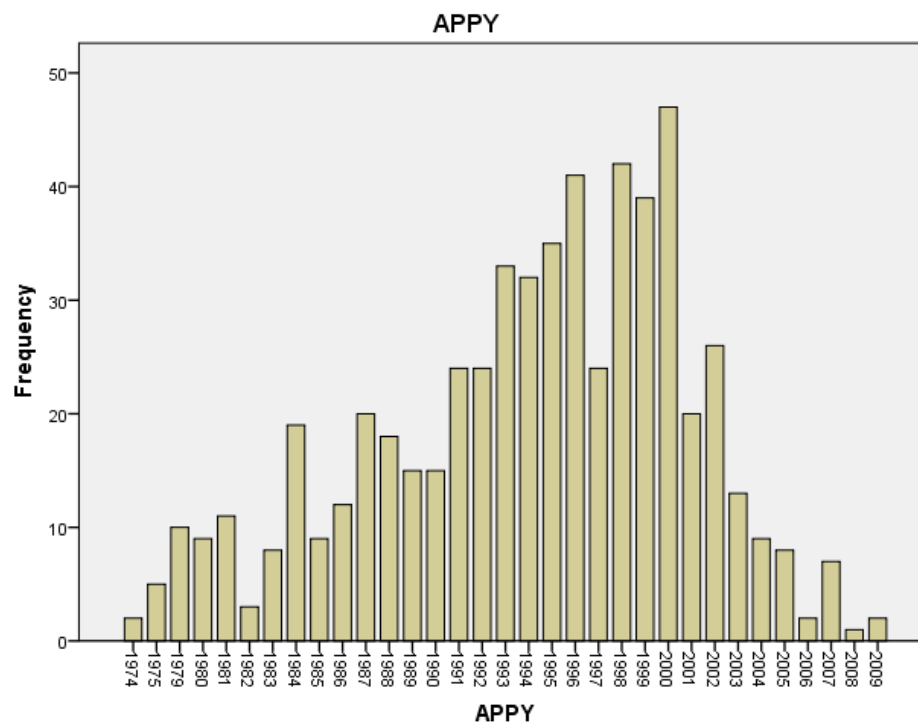
Goralski, W. J. (2002). ADSL & DSL Technologies.

Bijlage A Staafdiagrammen aanvraagjaar patenten (APPY) per bedrijf

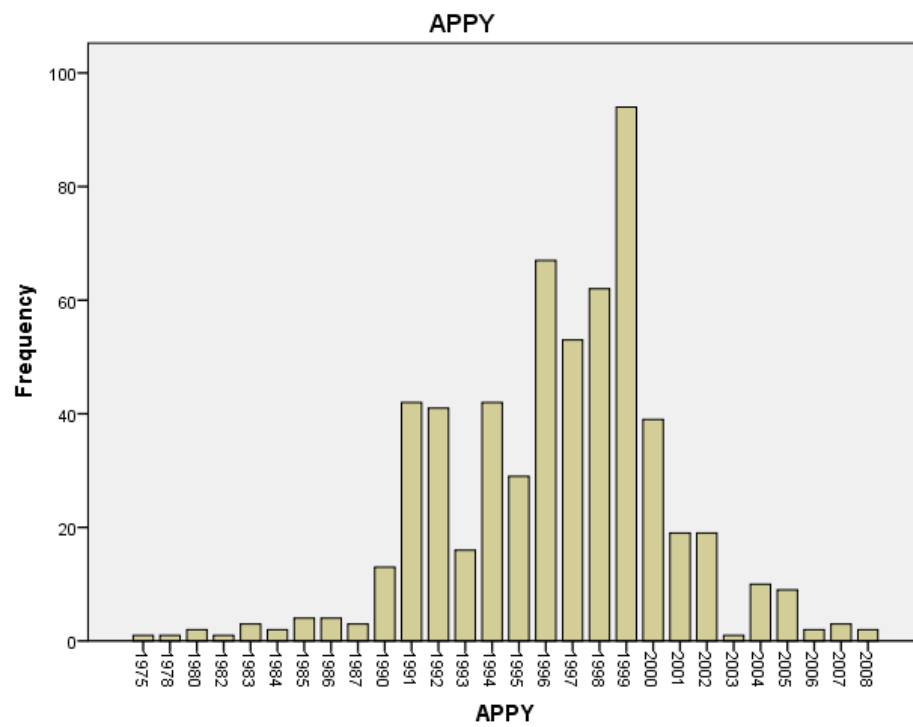
Alcatel



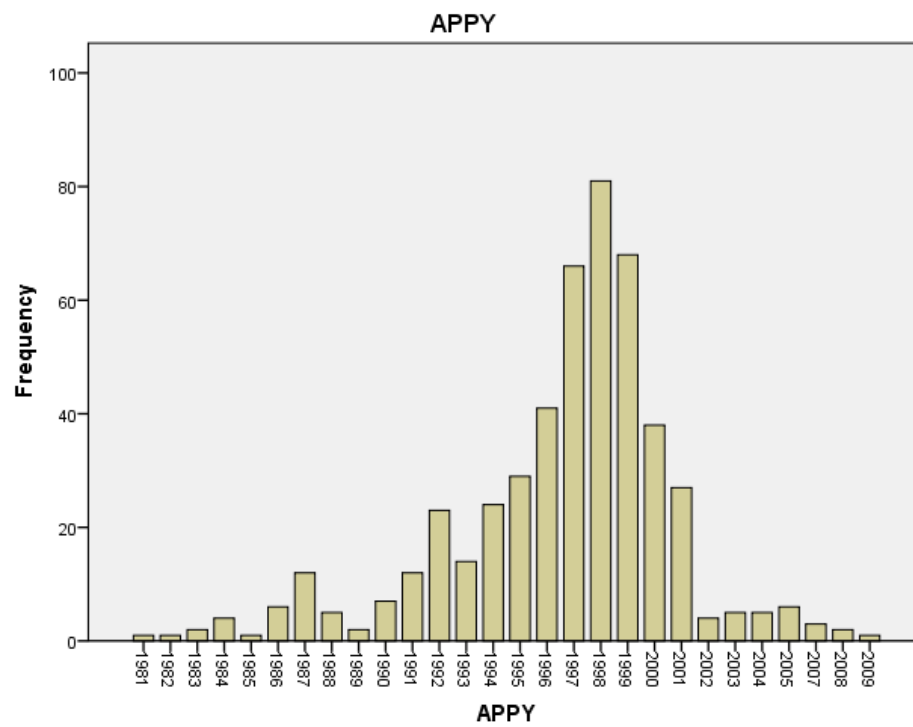
Siemens



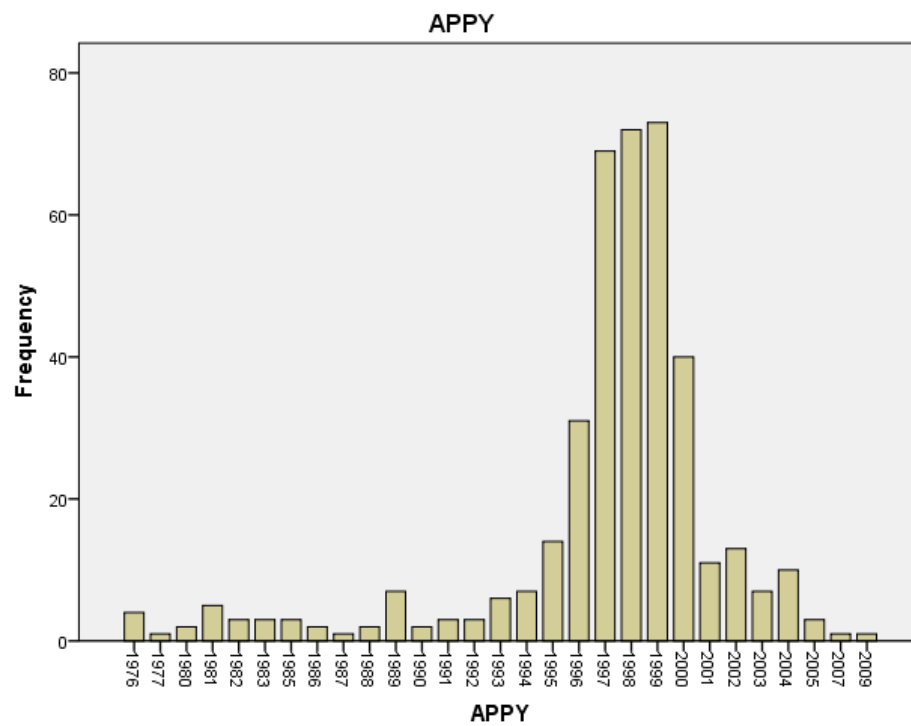
Orckit-Fujitsu



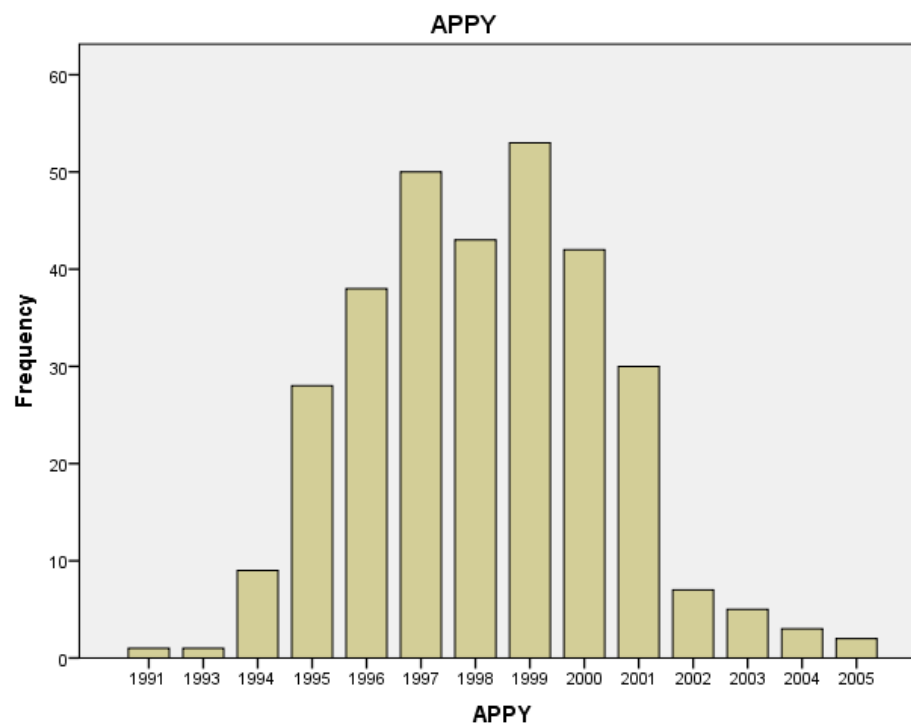
NEC



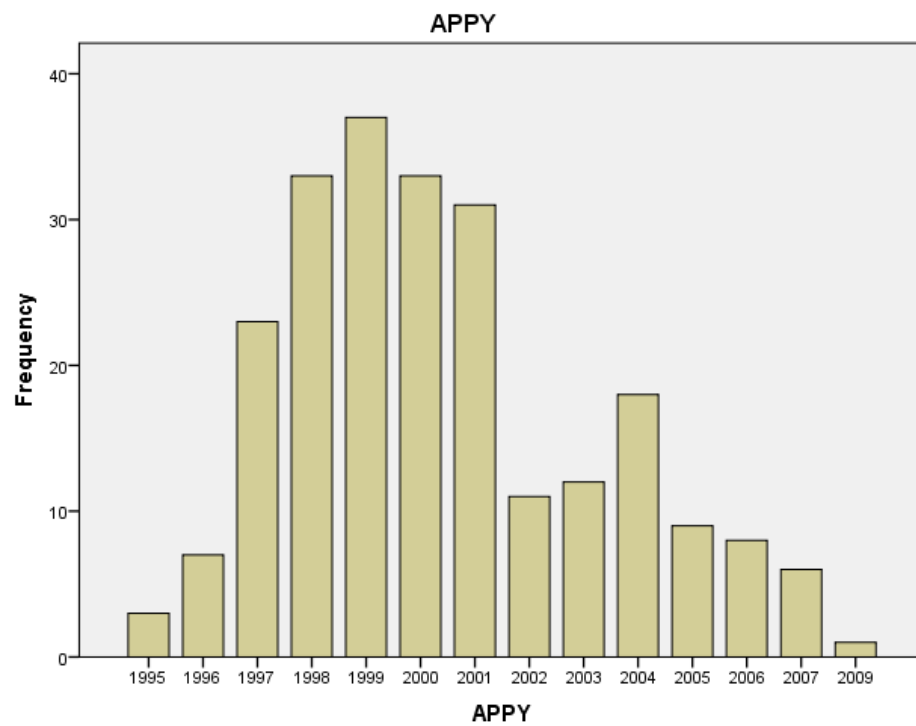
Nortel



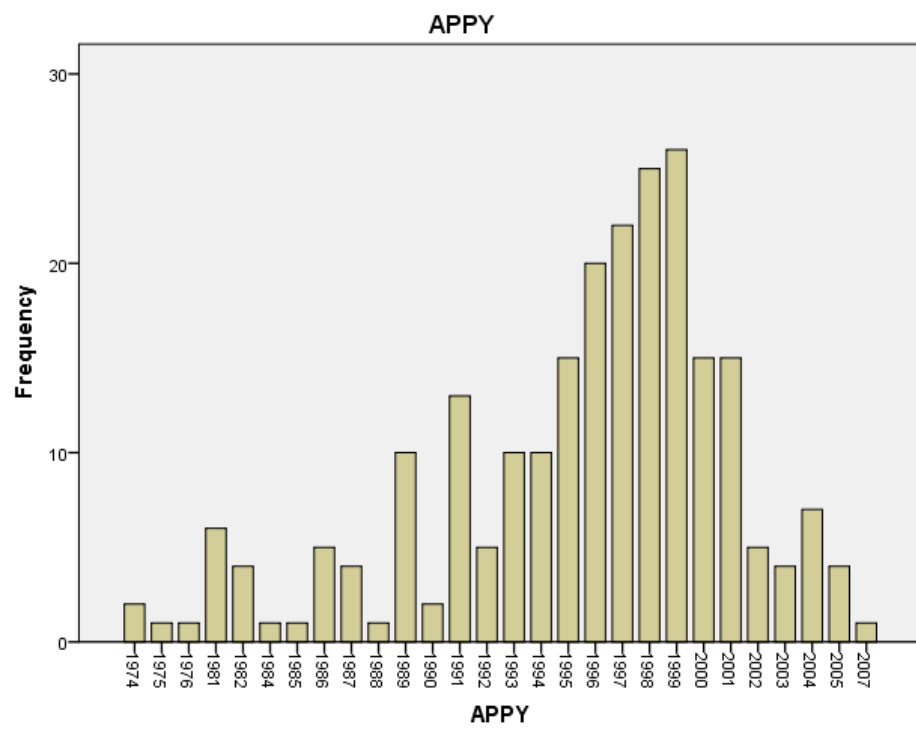
Lucent



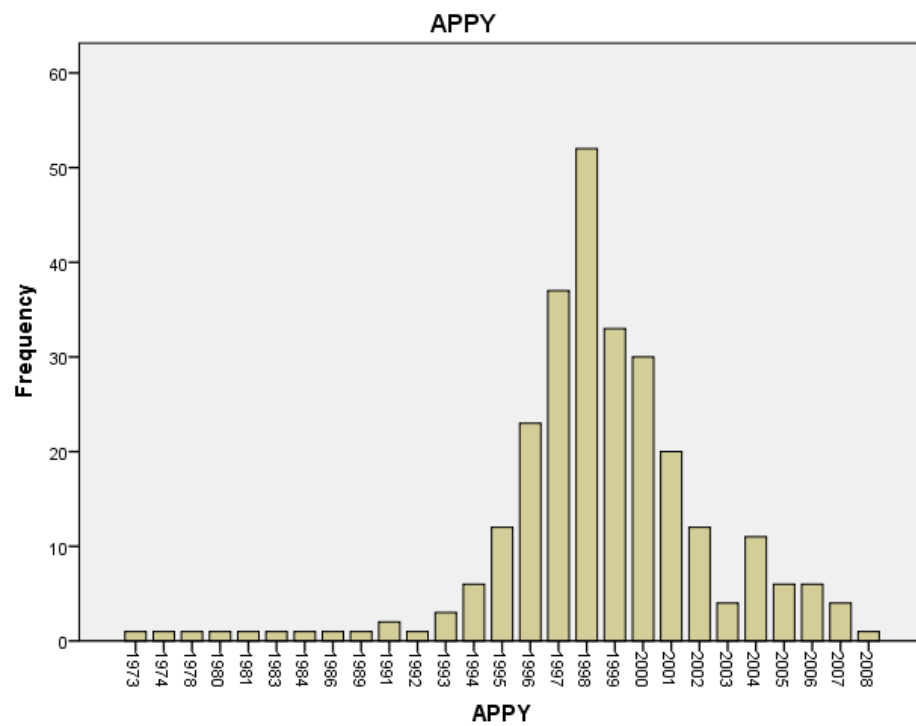
Cisco



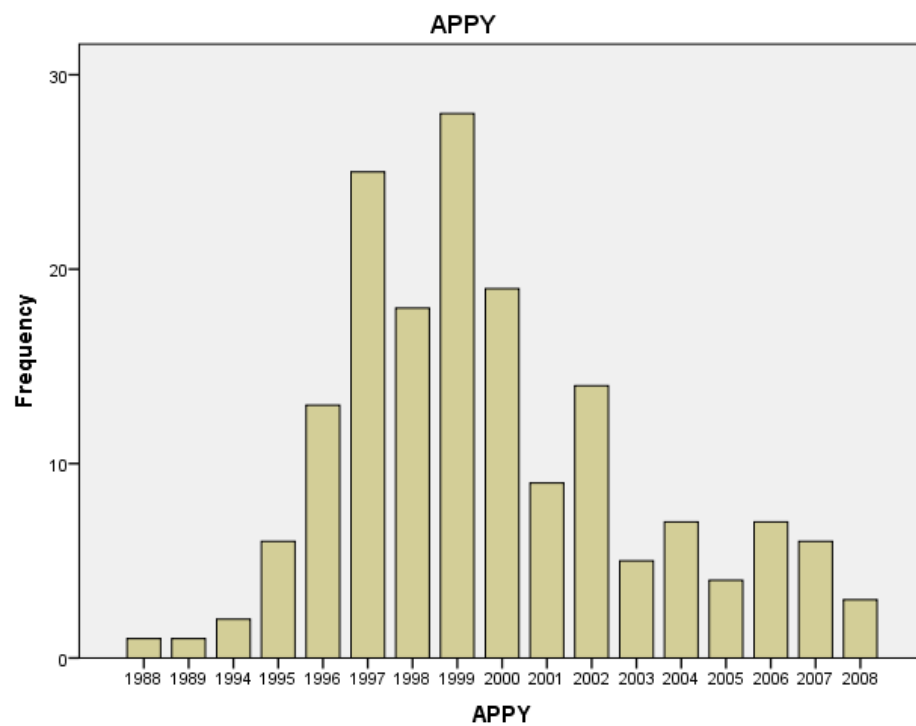
Hitachi



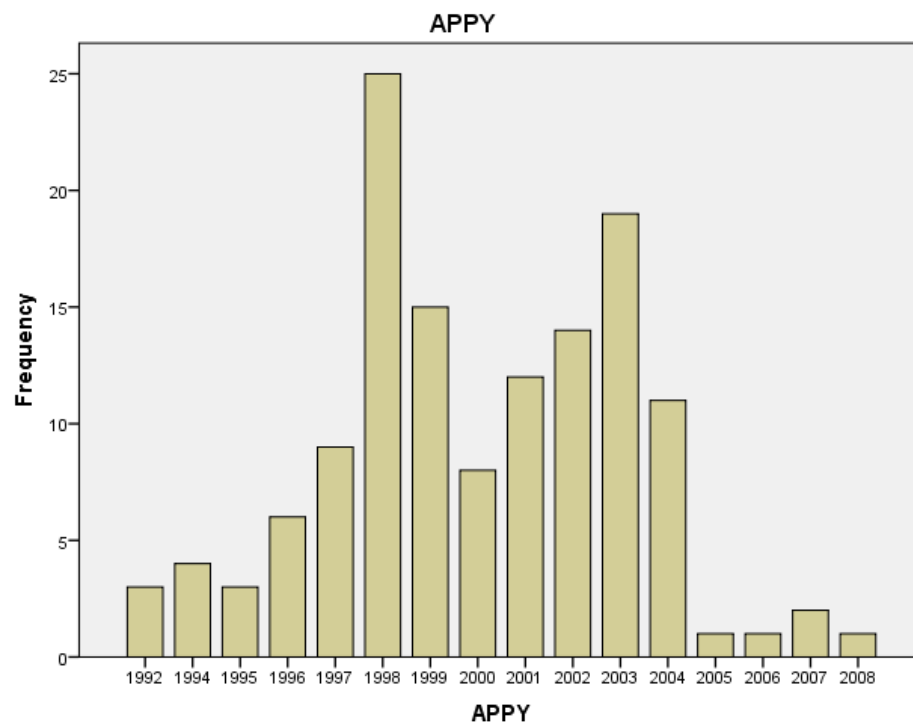
Ericsson



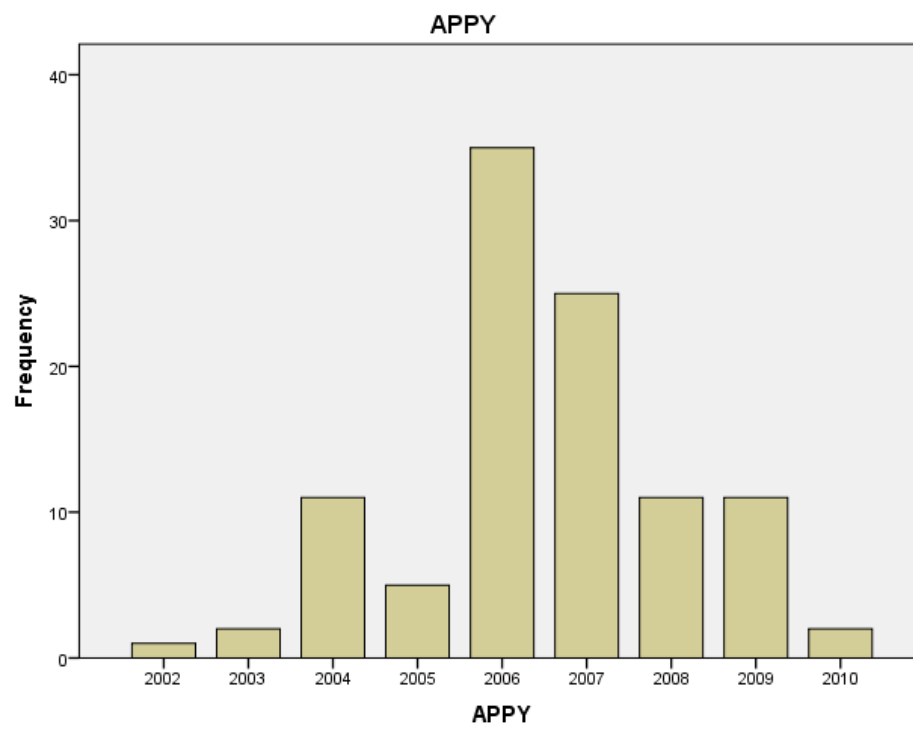
Nokia



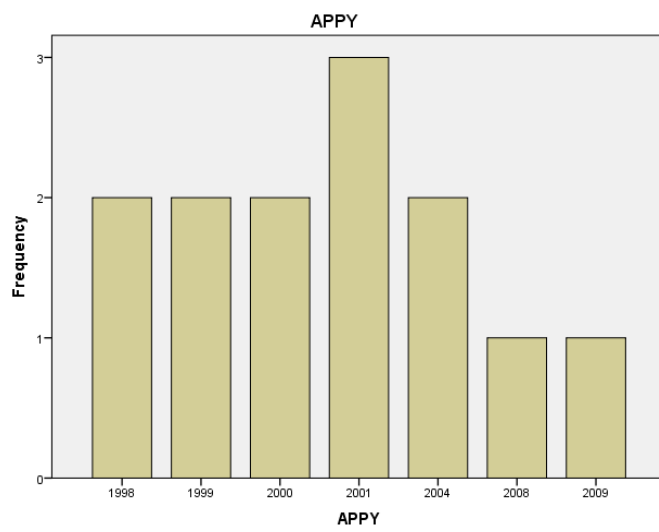
Samsung



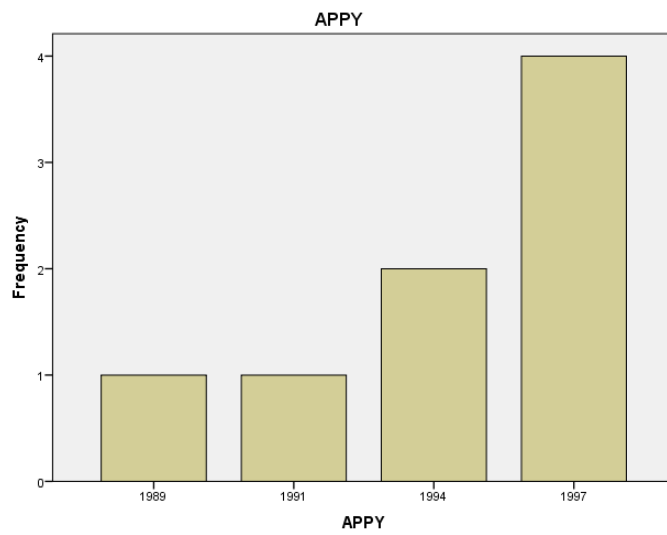
Huawei



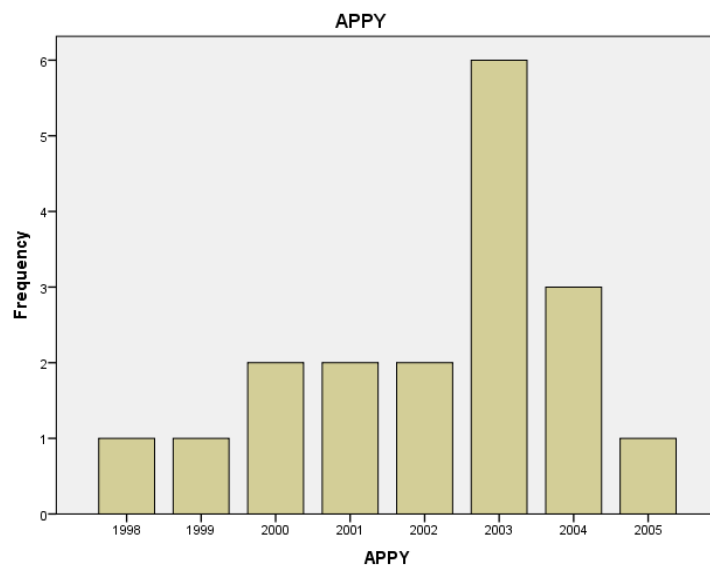
ECI Telecom



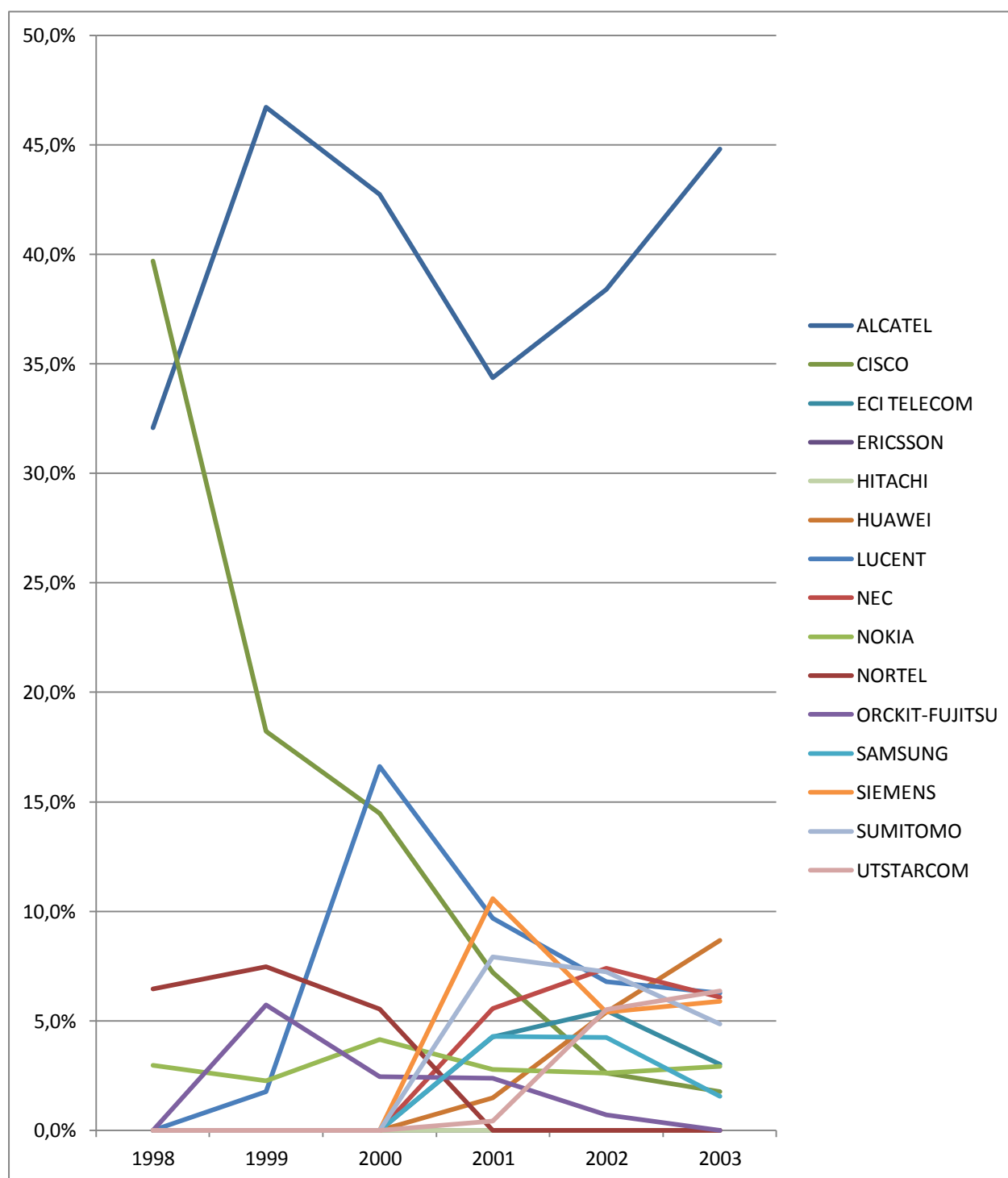
Sumitomo



UTStarcom



Bijlage B Marktaandelen per bedrijf per jaar



In deze tabel staan per jaar de marktaandelen per bedrijf. In het geval dat een bedrijf als marktaandeel 0,0% heeft volgens het figuur moet hierbij aangetekend worden dat er voor dit bedrijf mogelijk geen gegevens waren in het desbetreffende jaar en het marktaandeel dus kleiner is dan 0,5%.

Bijlage C Betekenis IPC-classes

IPC-klasse	Betekenis
H04L	TRANSMISSION OF DIGITAL INFORMATION, e.g. TELEGRAPHIC COMMUNICATION Note(s): This subclass <u>covers</u>: • transmission of signals having been supplied in digital form and includes data transmission, telegraphic communication, or methods or arrangements for monitoring.
H04Q	SELECTING Note(s): This subclass <u>covers</u> : • methods, circuits, or apparatus for establishing selectively a connection between a desired number of stations (normally two), or between a main station and a desired number of substations (normally one) for the purpose of transferring information <u>via</u> this connection after it has been established; • selective calling arrangements over connections already established.
H04M	TELEPHONIC COMMUNICATION Note(s): This subclass <u>covers</u> : • telephonic communication systems combined with other electrical systems; • testing arrangements specially adapted for telephonic communication systems.
H04J	MULTIPLEX COMMUNICATION Note(s): This subclass <u>covers</u>:

	- circuits or apparatus for combining or dividing signals for the purpose of transmitting them simultaneously or sequentially over the same transmission path; - monitoring arrangements therefor.
H04B	TRANSMISSION Note(s): This subclass <u>covers</u> the transmission of information-carrying signals, the transmission being independent of the nature of the information, and includes monitoring and testing arrangements and the suppression and limitation of noise and interference.

Bijlage D Reflectie

In deze reflectie zal ik terugkijken op mijn functioneren tijdens mijn bacheloronderzoek voor de studie Technische Bedrijfskunde. In deze reflectie zal de gehele periode van het zoeken tot het afronden van de opdracht chronologisch behandeld worden. Aan het eind zal ik ook nog verschillende totaalindrukken geven.

Zoeken van de opdracht

Eind 2011 ben ik begonnen met het zoeken naar een opdracht. Ik wist dat ik vanaf het 3^e kwartiel van het collegejaar ruimte in mijn planning had om te beginnen en dat in het 2^e semester ruimte genoeg was om de opdracht af te ronden. Het enige dat voor mij van belang was qua planning was dat ik voor het collegejaar 2012-2013 klaar zou zijn.

Terugkijkend op het proces van het zoeken naar een opdracht kan ik een aantal conclusies trekken. Allereerst had ik in het begin van het proces actiever kunnen zijn door meteen veel verschillende bronnen aan te boren. Ik ben in eerste instantie gaan zoeken op de blackboard-site en pas later docenten en vakgroepen gaan aanschrijven. Dit laatste heeft uiteindelijk ook tot succes geleid.

Al vrij snel had ik contact met meneer Visscher en kreeg ik een hele interessante opdracht aangeboden. Ik heb hier nog een nachtje over geslapen en vervolgens besloten deze opdracht uit te gaan voeren. Naderhand heb ik hier ook geen moment spijt van gehad en ben ik blij met de keuze die ik destijds heb gemaakt. Het onderzoek behelsde het analyseren van patentdata van verschillende grote telecommunicatiebedrijven, waarbij ik ben gaan zoeken naar patronen die kunnen verklaren waarom sommige bedrijven wel en andere geen succes hebben gehad in de markt.

Voorbereiding van de opdracht

Tijdens een van de eerste gesprekken met mijn begeleiders zijn een aantal afspraken gemaakt over hoe ik met de opdracht bezig zou gaan. Zelf heb ik aangegeven niet al te veel haast te hebben met de afronding omdat ik twee kwartielen de tijd had waar normaal een kwartiel de norm is. Hier was begrip voor, maar we hebben destijds wel afgesproken dat ik in ieder geval zou proberen voortvarend van start te gaan zodat ik tijd over zou hebben richting het einde van de opdracht. Dit was praktisch aangezien het mogelijk was dat er nog bepaalde problemen ontstaan tijdens de uitvoering van de opdracht waardoor het proces vertraging oploopt. Dit bleek uiteindelijk ook geen onverstandige beslissing te zijn.

Eerste fase van de uitvoering

Tijdens de eerste weken ben ik vooral bezig geweest met het vinden en toepassen van geschikte literatuur. Dit was voor mij een redelijk nieuwe ervaring omdat ik nog niet eerder op dergelijke schaal

met literatuur had gewerkt. Gelukkig kreeg ik in deze periode veel begeleiding zodat er uiteindelijk een goed theoretisch kader is komen te liggen.

Een van de interessante zaken tijdens het literatuuronderzoek was dat de opdracht enigszins aangepast is in deze periode. Een aantal effecten van waaruit het onderzoek gestart zou worden bleken namelijk voor de te analyseren technologie niet te bestaan. Dit heeft ertoe geleid dat ik in overleg met mijn begeleiders een iets andere richting in ben gegaan met mijn literatuur.

Al met al heb ik een positieve indruk overgehouden aan de eerste fase van het onderzoek. Van te voren had ik gedacht dat ik dit een vrij frustrerend deel zou vinden omdat literatuuronderzoek mij totaal niet trekt, maar het bleek dat ik het uiteindelijk best interessant vond om over een bepaald onderwerp heel veel kennis te vergaren. Dit was een enorme meevaller en heeft mij ook gemotiveerd om een goede start te maken met het daadwerkelijke patentonderzoek.

Patent- en marktonderzoek

In deze fase van het onderzoek ben ik vooral bezig geweest met het analyseren van de patentgegevens en de marktgegevens. Voordat ik hier echter mee kon beginnen ben ik vrij lang bezig geweest met het verkrijgen van de data. Voor de patentdata kon ik bij de universiteit van Leuven terecht en dit contact liep via een van mijn begeleiders. Hier heb ik snel alle data van gekregen en ben ik bezig gegaan met het hercoderen van de data. Dit vond ik een vrij vermoeiende exercitie aangezien ik voor tienduizenden patenten recodes moest schrijven. Ik was dan ook opgelucht toen dit erop zat. Dit was ook meteen het moment dat ik een beeld begon te krijgen van de bedrijven die een rol zouden gaan spelen in mijn onderzoek.

Het grote probleem bij het verzamelen van de data zat bij het de marktgegevens. Marktaandelen of financiële cijfers van grote bedrijven zijn niet zomaar verkrijgbaar voor een enkele markt. In jaarverslagen zijn immers alleen totaalcijfers terug te vinden. Hierdoor heeft het moeite gekost om voor alle bedrijven beslag te leggen op marktgegevens. Uiteindelijk heb ik een usb-stick in handen gekregen met een groot aantal gegevens over alle verschillende bedrijven in mijn sample en heb ik gelukkig het onderzoek toch voort kunnen zetten. Wel heb ik in deze fase flink wat vertraging opgelopen.

Als ik terugkijk op mijn functioneren in dit deel van het onderzoek dan vind ik dat ik niet altijd even daadkrachtig gehandeld heb bij het zoeken naar en het verzoeken tot informatie. Ik had eerder moeten inzien dat dit een lastig en tijdrovend onderdeel kon worden en hier eerder actief mee bezig moeten gaan. Nu heb ik gewacht tot mijn theorie zo goed als af was en van alles teveel voor me uit geschoven.

Wel ben ik heel tevreden over de manier waarop ik met de data ben omgegaan. Ik kon hier heel creatief mee omgaan en ik heb in deze fase ook echt mijn eigen draai aan het onderzoek kunnen geven.

Ik had van te voren ook wel verwacht dat dit een deel was waarin ik me wel thuis zou voelen aangezien ik veel affiniteit heb met het analyseren van cijfers, tabellen en grafieken.

Afronding van het onderzoek

De laatste anderhalve maand ben ik bezig geweest met de afronding van het onderzoek. Door persoonlijke omstandigheden ging dit allemaal niet zo vlot. Gelukkig heb ik nog genoeg motivatie en concentratie kunnen vinden om alles tot een einde te brengen. Het viel me achteraf ook erg tegen hoeveel tijd er gaat zitten in de laatste loodjes. Het kostte ook veel moeite om me in de zomer er toe te zetten elke dag veel werk te verzetten. Alleen in de week voor een deadline ging het me vrij gemakkelijk af om veel te werken. Dit is ook wel hoe ik mezelf ken.

Algehele indrukken

Over het algemeen ben ik blij met de manier hoe ik bezig ben geweest met mijn bacheloronderzoek. Ik ben er redelijk in geslaagd om de werklast goed te verdelen over de hele periode. Dit is iets wat ik van te voren ook graag wilde. Verder ben ik ook redelijk tevreden over mijn inzet. Vooral in de periodes voor een gesprek of deadline met mijn begeleiders ben ik voor mijn gevoel heel goed aan het werk geweest. Ook direct na een gesprek had ik altijd goede motivatie om direct bezig te gaan met mijn feedback. Vaak had ik in de periode hierna wel wat problemen om actief te blijven.

Een ander aspect waar ik tevreden over ben is de manier waarop de gesprekken met mijn begeleiders zijn verlopen. Ik kon door mezelf goed voor te bereiden altijd productieve discussies opzetten waardoor ik hele goede feedback over hield aan een gesprek. Ik heb ook het idee gehad dat mijn begeleiders hier ook tevreden over waren.

Al met al ben ik dan ook tevreden met hoe het hele proces is verlopen. Ik heb een aantal vermoedens over mijn eigen functioneren bevestigd gezien en ook een goed inzicht gekregen in hoe een onderzoek idealiter zou moeten verlopen en in welke mate dit kan veranderen tijdens een dergelijke opdracht.