

De invloed van klantbetrokkenheid op de spronggrootte van innovaties

Patrick R.T. Morcus – 351742

Erasmus Universiteit Rotterdam

PTO MscBA/Drs. Bedrijfskunde

Coach: Dr. J.P.J. de Jong

Meelezer: Dr. P. R. Beije

VOORWOORD

Deze scriptie is geschreven voor de ‘major’ New Business Innovation & Entrepreneurship, onderdeel van de part-time Master of Science Business Administration Studie aan de Rotterdam School of Management, Erasmus Universiteit.

Hierbij wil ik mijn coach, dr. Jeroen de Jong, ontzettend bedanken voor steun, scherpe analyses, supersnelle feedback en opbouwende suggesties tijdens dit afstudeertraject. Dr. Paul Beije wil ik bedanken voor het helpen bij het zetten van de puntjes op de “i” en het aanbrengen van de nodige “nuances” in deze scriptie.

De bedrijven KLM Cityhopper, Fokker Services en Nayak Aircraft Services en haar medewerkers wil ik ontzettend bedanken voor hun medewerking tijdens dit onderzoek.

‘Last but not least’ spreek ik mijn trots uit over mijn steun en toeverlaat, mijn vrouw Jolanda. Zij deed 27 maanden terug de suggestie om nu eindelijk iets voor mijzelf te kiezen, en mijn langgekoesterde wens om verder te studeren, in te vullen. En wat ben ik blij dat ik het heb gedaan, wat het is een geweldige aanvulling op alle jaren praktische ervaring. Maar voor jou, Jolanda, was dit een gigantische beproeving. Isabella werd geboren halverwege deze studie en om de beproeving te vergroten liep jezelf een gebroken pols op aan het begin van 2012. Je hebt echter altijd zonder morren voor onze kinderen, Roos, Sophie en Isabella, gezorgd.

Zonder jou zou ik dit niet hebben gered. Ontzettend bedankt.

Patrick Morcus

6 Oktober, 2012

INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE	3
1. INLEIDING	10
2. Theoretische verkenning	13
2.1 Introductie	13
2.2 Belang van klantbetrokkenheid in produktontwikkeling	13
2.3 Betrokkenheid van klanten bij produktontwikkeling	15
2.3.1 Type klant	16
2.3.2 De vorm van klantbetrokkenheid in produktontwikkeling	17
2.3.3 Het moment en het model om de klant te betrekken	19
2.3.4 Fasen in produktontwikkeling	22
2.3.5 Vier vormen van klantbetrokkenheid	23
2.4 Innovatie	24
2.4.1 Definities van innovatie	24
2.4.2 De spronggrootte van een innovatie	25
2.4.3 Dimensies van innovatie	25
2.5 Hypothesen onderzoek	27
3. Methodologie	31
3.1 Onderzoek ontwerp	31
3.2 Context	32
3.3 Dataverzameling	35
3.3.1 Modificaties	36
3.3.2 Samenstelling panel	39
3.3.3 Vaststellen model klantbetrokkenheid	40
3.3.4 Steekproef van modificaties	41
3.3.5 Interviews en vragenlijst	43
3.4 Meten spronggrootte	46
4. Analyses en resultaten	49
4.1 Descriptives	49
4.2 Relatie klantbetrokkenheid en spronggrootte	51
4.3 Hypothesen	55

5. DISCUSSIE	59
5.1 Theoretische implicaties	59
5.2 Praktische relevantie.....	62
5.3 Beperkingen van dit onderzoek	64
5.4 Toekomstig onderzoek.....	65
5.5 Conclusies.....	66
6. Literatuurlijst.....	68

SAMENVATTING

In de maatschappij neemt de snelheid van produktvernieuwingen toe en wordt de slagvaardigheid van de concurrentie steeds groter. Ondernemingen worden hierdoor gedwongen om sneller en vernieuwender te innoveren. Innovatie wordt door bedrijven en onderzoekers al lang gezien als een belangrijke factor om lange termijn groei en hoge winstgevendheid van een onderneming te garanderen (DRUCKER, 1988; HULSINK & DE JONG, 2006; CHRISTENSEN, 1997). Innovatie is belangrijk, maar om uiteindelijk langdurig competitief te zijn is het nodig dat ondernemingen tot radicale innovatie komen (URBAN et al, 1996). Een belangrijke markt gerelateerde competentie, is om als onderneming de ‘juiste’ klant, op de ‘juiste’ tijd en op de ‘juiste’ manier te gebruiken. Vanwege de grote marktonzekerheid van radicale innovaties, hebben ondernemingen de behoefte om de klant te betrekken in produktontwikkeling als noodzakelijke bron van markt informatie (LETTL, HERSTATT, & GEMUENDEN, 2006). Cristiano (2000) en Carbonell (2011) doen een aanbeveling om verder onderzoek te doen in de relatie tussen de betrokkenheid van de klant en de mate van innovatie in produktontwikkeling.

Tot op heden is er echter nog geen onderzoek gedaan naar de relatie tussen de vorm van klantbetrokkenheid in produktontwikkeling en de welke mate van radicaliteit, oftewel de spronggrootte, van de innovaties. Dit onderzoek heeft onderzocht of er een relatie tussen beiden is, en als deze vervolgens blijkt te bestaan, is onderzocht welke relatie tussen beiden is te leggen.

De centrale probleemstelling van dit onderzoek is: “Wat is de invloed van de verschillende vormen van klantbetrokkenheid op de spronggrootte van innovaties in produktontwikkeling?”

In de afgelopen jaren zijn er verschillende onderzoeken uitgevoerd naar het belang van klantbetrokkenheid, innovatie en de vormen van klantbetrokkenheid in produktontwikkeling. Von Hippel (1976;1977) start de discussie dat klanten dienen te worden betrokken in het produktontwikkelingsproces. In 1992 concluderen Gemuenden et al. (1992) dat 50% van de ondernemingen aangeeft dat door het vormen van een relatie met klanten er een belangrijke voorwaarde wordt gezet om te komen tot succesvolle innovaties. Ciccantelli et al (CICCANTELLI & MAGIDSON,

1993) publiceren hun onderzoek met daarin een analyse waarom zoveel producten “mislukken” in de markt. Hun onderzoek bevestigt dat het betrekken van de klant in produktontwikkeling een noodzakelijke voorwaarde is om als onderneming tot succesvolle producten te komen.

Als een fabrikant vaststelt dat zij de klant wil betrekken in produktontwikkeling, dan stelt Eason (1995) dat er 3 vormen mogelijk zijn: 1) ontwikkelen voor de klant door de fabrikant, 2) ontwikkelen samen met de klant door de fabrikant en 3) ontwikkelen door de klant zonder de fabrikant. In dit onderzoek wordt een vierde vorm toegevoegd, innoveren alleen door de fabrikant.

De spronggrootte van een innovatie wordt bepaald door de mate van vernieuwing, maar de mate van vernieuwing blijkt uit dit onderzoek is een subjectief begrip. Volgens de Jong (2005) wordt de spronggrootte bepaald door de effecten van de innovatie op bedrijf, markt en de marktverhoudingen. Er kan dan sprake zijn van grootscheepse, radicale innovatie, maar ook van kleine, stapsgewijze verbetering in de bestaande producten, diensten, werkprocessen en markten. Dit onderzoek hanteert de volgende 4 dimensies om de mate van spronggrootte (vernieuwing) van de innovaties te meten (GREEN et al., 1995; SCHLAAK, 1999; AVLONITIS et al., 2001; DANNEELS AND KLEINSCHMIDT, 2001; HAUSCHILDT AND SCHLAAK, 2001; GARCIA AND CALANTONE, 2006, GATIGNON ET AL., 2002; TIDD AND BODLEY, 2002; SALOMO, 2003; DAHLIN AND BEHRENS, 2005). 1) markt, 2) technologie, 3) organisatie en 4) omgeving.

Op basis van eerder onderzoeken wordt in dit onderzoek de probabilistische relatie onderzocht, dat als een klant meer wordt betrokken bij produktontwikkeling, dit zal leiden tot een hogere spronggrootte van innovaties.

De onderzoeksstrategie die is gevolgd is die van een survey in combinatie met secundaire data, om de probabilistische relatie tussen klantbetrokkenheid (onafhankelijke variabele) en de spronggrootte van de innovatie (afhankelijke variabele) te testen. Het domein van de theorie van dit onderzoek richt zich op innovatietrajecten. Dataverzameling is gebeurd met behulp van primaire (interviews en vragenlijsten) en secundaire data uit de luchtvaartindustrie. De onderzochte

populatie betreft alle modificaties die in de afgelopen 20 jaar zijn ontwikkeld voor het vliegtuigtype Fokker 70 en Fokker 100. Aangezien modificaties aan vliegtuigen altijd een vernieuwing of verbetering zijn volgens de definitie van King en Anderson (2002), beschouwen we vliegtuigmodificaties in dit onderzoek als ‘gerealiseerde innovaties’, waarbij de spronggrootte uiteen kan lopen. Er is voor deze populatie gekozen omdat binnen deze populatie de vier vormen van: fabrikant, voor de klant, samen met de klant en door de klant aanwezig zijn. Met betrekking tot innovatie aan de Fokker vloot heeft Fokker Services de rol van “Fabrikant”, KLC de rol van “klant/gebruiker” en Nayak de rol als ondersteuner van KLC in haar rol als “klant/gebruiker”. Deze partijen hebben allen meegewerkt in dit onderzoek en door hiervan gebruik te maken is een compleet inzicht verkregen in het innovatieproces van modificaties aan Fokker 70/100 vliegtuigen.

Uit de totale populatie van 680 modificaties is uiteindelijk een ‘stratified sample’ van 48 stuks getrokken voor nader onderzoek. De 48 onderzocht modificaties zijn gelijk verdeeld naar innovatievorm (12 x fabrikant innovatie, 12 x ‘voor’ de klant, 12 x ‘samen’ met klant, 12 x klanteninnovatie). Een 13-koppig panel bestaande uit vertegenwoordigers van KLM Cityhopper (klant), Fokker Services (fabrikant) en Nayak Aircraft Services (gebruiker) hebben deze innovatie beoordeeld op de hoogte van de spronggrootte van de innovatie. In 4 rondes heeft het panel de 48 modificaties qua spronggrootte beoordeeld vanuit 4 verschillende dimensies: markt, technologie, organisatie en omgeving.

De resultaten zijn geanalyseerd en getoetst door middel van variantieanalyses (one-way en covariantie-analyse). Hieruit kan worden geconcludeerd dat fabrikanteninnovatie een hogere beoordeling van de spronggrootte van innovaties krijgt ten opzichte van de overige vormen. Tevens blijkt uit de resultaten dat als de fabrikant innoveert op basis van de behoeften van de klant dit leidt tot innovaties met beperkte of gemiddelde spronggrootte. Verder bevestigt dit onderzoek de conclusies van Ulrich & Eppinger (2004) dat het betrekken van de klant in technologisch gedreven producten belemmerend werkt op het innovatieproces. Dit onderzoek stelt vast op basis van haar resultaten dat innovaties van de fabrikant leiden tot veruit hoogste spronggrootte, gevolgd door respectievelijk innovatie samen met de klant,

innovatie voor de klant en de klant innoveert zelfstandig. De resultaten uit dit onderzoek staan haaks op de bevindingen uit voorgaande onderzoeken met betrekking tot de hoge spronggrootte van innovaties als de gebruiker wordt betrokken in het innovatieproces.

Mogelijke oorzaken voor deze afwijking zijn het niet betrekken van de 'juiste' gebruiker, op de 'juiste' plaats in het innovatieproces. In de luchtvaart zijn de eigenlijke gebruikers, de passagiers en de bemanning van een vliegtuig. Zij worden beperkt of niet betrokken in het huidige innovatieproces in de luchtvaart. Daarnaast blijkt dat de luchtvaartmaatschappijen zelf ook innoveren en dat Fokker hiervan kan leren om vervolgens hier verder mee te innoveren.

In dit onderzoek is gebleken dat de spronggrootte van de innovaties die zijn ontwikkeld door Fokker in de afgelopen jaren zijn afgenomen. Tegelijkertijd is er een trend waarneembaar dat Fokker de klant minder betreft in het innovatieproces. Fokker heeft wel een keuze gemaakt om niet meer zonder een 'launch customer' te willen innoveren. Het lijkt erop dat deze ontwikkelingen elkaar tegenspreken en het is een overweging voor Fokker om haar innovatieproces en de rol van de klant te heroverwegen teneinde zeker te stellen dat het Fokker vliegtuig concurrerend voor haar zelf en haar klant kan blijven.

Dit onderzoek heeft een aantal beperkingen. Data van kleine modificaties van andere 'gebruikers' zijn in dit onderzoek niet meegenomen en deze modificaties kunnen het beeld over de beperkte spronggrootte van innovaties door de klant doen veranderen. Het gekozen panel om de innovaties te beoordelen hadden allen een technische achtergrond en hierdoor hadden zij moeite om de dimensies organisatie en omgeving te beoordelen. De opschoning van de databestanden is door de onderzoeker zelf uitgevoerd en dit kan van invloed zijn op de samenstelling van de totale onderzochte populatie. Ondanks deze beperkingen is het onderzoek generaliseerbaar voor de innovatietrajecten op de Fokker 70/100 vliegtuigen.

De eindconclusie van dit onderzoek is dat de innovaties met de hoogste spronggrootte aan de Fokker 70/Fokker 100 vliegtuigen zijn ontstaan door de ontwikkeling van de

fabrikant zonder de klant te betrekken in de produktontwikkeling. Maar om Fokker en haar klanten een langdurig concurrentievoordeel te laten hebben, kan het noodzakelijk zijn om de ‘echte’ gebruiker van vliegtuigen meer te betrekken in produktontwikkeling.

1. INLEIDING

In de maatschappij neemt de snelheid van produktvernieuwingen toe en wordt de slagvaardigheid van de concurrentie steeds groter. Ondernemingen worden hierdoor gedwongen om sneller en vernieuwender te innoveren. De 'lifecycle' van produkten wordt steeds korter, de mate van kostenefficiëntie steeds belangrijker en de time-to-market moet zo snel als mogelijk zijn. Ondernemingen dienen deze uitgangspunten te combineren in uiteindelijk markt onderscheidende produkten. Innovatie wordt door bedrijven en onderzoekers al lang gezien als een belangrijke factor om lange termijn groei en hoge winstgevendheid van een bedrijf te garanderen (DRUCKER, 1988; HULSINK & DE JONG, 2006; CHRISTENSEN, 1997). Innovatie is belangrijk, maar om uiteindelijk langdurig competitief te zijn is het nodig dat ondernemingen tot radicale innovatie komen (URBAN et al, 1996). Door radicale innovatie kan men marktleider worden en deze marktleiderspositie kan men behouden door continue incrementele innovaties te ontwikkelen (Lynn 1996). Radicale innovaties zijn innovaties die nieuw zijn en sterk afwijken van bestaande oplossingen. Incrementele innovaties zijn innovaties in een beperkte mate afwijken van bestaande oplossingen. Doorgaans zijn vernieuwing van eigen technologische en/of markt-gerelateerde competenties nodig om tot radicale innovaties te komen. Technologische competenties heeft de fabrikant vaak in zijn eigen organisatie in de vorm van een R&D afdeling. Een belangrijke markt gerelateerde competentie is om als onderneming de 'juiste' klant, op de 'juiste' tijd en op de 'juiste' manier te gebruiken. Vanwege de grote marktonzekerheid van radicale innovaties, hebben ondernemingen de behoefte om de klant te betrekken in produktontwikkeling als noodzakelijke bron van markt informatie (LETTL, HERSTATT, & GEMUENDEN, 2006). Het belang van het betrekken van de klant in produktontwikkeling is belangrijk voor innovatie, maar het heeft ook invloed op de kosten van produktontwikkeling, adoptie, produkt, winst en het succes van produkten (KAULIO, 1998). Als innovatie belangrijk is voor de onderneming en de klanten een grote bijdrage kan leveren in dit proces, dan is het interessant om vast te stellen welke relaties tussen deze partijen bestaan. Cristiano (2000) en Carbonell (2011) doen een aanbeveling om verder onderzoek te doen in de relatie tussen de betrokkenheid van de klant en de mate van innovatie. Dit onderzoek

zal zich dan ook richten op de factoren klantbetrokkenheid en de mate van radicaliteit, c.q. spronggrootte, van de innovatie tijdens produktontwikkeling.

De afgelopen jaren is er onderzoek gedaan naar de verschillende vormen van klantbetrokkenheid in produktontwikkeling. Deze onderzoeken richten zich enerzijds op de verschillende invalshoeken van innovatie om radicale en incrementele innovatie vast te kunnen stellen, en anderzijds op de relatie tussen het betrekken van de klant en de invloed op het innovatievermogen van een onderneming. Tot op heden is er echter nog geen onderzoek gedaan naar de relatie tussen welk model van klantbetrokkenheid in produktontwikkeling leidt tot welke mate van radicaliteit, oftewel de spronggrootte, van de innovatie.

Dit onderzoek onderzoekt dan ook of er een relatie tussen beiden is, en als deze vervolgens blijkt te bestaan, dan wordt onderzocht welke relatie tussen beiden is te leggen. De centrale probleemstelling van dit onderzoek is:

Wat is de invloed van de verschillende vormen van klantbetrokkenheid op de spronggrootte van innovaties in produktontwikkeling?

Het doel van dit onderzoek is tweeledig. De eerste doelstelling is een bijdrage leveren aan de ontwikkeling van de theorie omtrent klanteninnovatie, door het formuleren van nieuwe hypothesen aangaande de relatie tussen de mate van betrokkenheid van de klant in produktontwikkeling en welke impact dat heeft op de mate van innovatie.

De tweede doelstelling van dit onderzoek is dat fabrikanten op basis van de uitkomsten van dit onderzoek hun aanpak van productontwikkelingsprocessen kunnen aanpassen om tot radicale of incrementele innovaties te komen. Uit onderzoek blijkt dat ondernemingen moeite hebben om tot radicale innovatie te komen en dat het noodzakelijk voor hen is om zowel interne als externe sterke actoren te hebben om dit te realiseren (CHESBROUGH, 2003). Von Hippel toont aan dat klanten tot radicale innovaties kunnen komen. Op basis van deze resultaten verwacht men dat fabrikanten hun klanten gaan betrekken in het ontwikkelen van vernieuwende produkten.

Dit rapport is als volgt opgebouwd: de resultaten uit de theoretische verkenning zijn beschreven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 wordt de onderzoeksmethodologie

uiteengezet. De analyses en resultaten uit het onderzoek zijn beschreven in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 wordt de discussie gevoerd over de gevonden resultaten en de relatie met de onderzoeksvraag om vervolgens dat hoofdstuk af te sluiten met conclusies en de implicaties voor theorie en praktijk. De gebruikte literatuur in dit onderzoek staat in hoofdstuk 6 beschreven.

2. THEORETISCHE VERKENNING

2.1 Introductie

De theoretische verkenning in dit hoofdstuk behandelt de verschillende onderzoeken die de afgelopen jaren zijn uitgevoerd op het gebied van het belang van klantbetrokkenheid, innovatie en de vormen van klantbetrokkenheid in produktontwikkeling. Dit hoofdstuk is als volgt opgebouwd: wat is het belang van klantbetrokkenheid in produktontwikkeling? (2.2). Als het van belang is om de klant te betrekken, dan is de volgende vraag: hoe ga de klant betrekken in het proces? (2.3). In 2.4 gaan we in op het begrip innovatie en de vraag: hoe bepaal je de mate van spronggrootte van innovaties (radicaliteit)? Dit hoofdstuk sluit af met paragraaf 2.5 waarin de verschillende (verwachte) onderlinge relaties worden uiteengezet, om vervolgens hypothesen te stellen voor het empirisch onderzoek.

2.2 Belang van klantbetrokkenheid in produktontwikkeling

Eind jaren '70 komen er twee publicaties uit van onderzoeker Von Hippel (1976; 1977). Hij start de discussie op om klanten te gaan betrekken in de ideegeneratiefase van het produktontwikkelingsproces. Zijn publikaties hebben geleid tot vele onderzoeken in de afgelopen 30 jaar op het gebied van produktontwikkelingsproces en het betrekken van de klant.

Verschillende onderzoekers hebben onderzoek gedaan naar de successen en mislukkingen van nieuwe produkten. Cooper (2003) concludeert in zijn onderzoek dat driekwart van alle produktontwikkelingen niet succesvol zijn om dat er geen deugdelijke marktverkenning is uitgevoerd voordat met produktontwikkeling wordt gestart. Matthing (2004) stelt vast dat bedrijven hun klanten niet goed begrijpen en dat zij moeite hebben om produkten of diensten te leveren die afgestemd zijn op de behoeften van de klant. De Jong (2009) voegt hieraan toe dat veel nieuwe produkten mislukken door een gebrek aan onderscheidend vermogen of teveel technische snufjes en dat dit wordt veroorzaakt door te weinig inbreng van de gebruikers bij de ontwikkeling.

In 1992 concluderen Gemuenden et al dat 50% van de ondernemingen aangeeft dat door het vormen van een relatie met klanten er een belangrijke voorwaarde wordt

gezet om te komen tot succesvolle innovaties. Ciccantelli et al (CICCANTELLI & MAGIDSON, 1993) publiceren hun onderzoek met daarin een analyse waarom zoveel producten “mislukken” in de markt, ondanks dat er heel veel tijd en geld door fabrikanten wordt gestoken in onderzoek naar klanten, markten, behoeften in de doelgroepen. Hun onderzoek bevestigt dat het betrekken van de klant in produktontwikkeling een noodzakelijke voorwaarde is om als onderneming tot voldoende innovatie te komen. Matthing (2004) stelt in zijn onderzoek vast dat het traditionele model van innoveren niet tot voldoende radicale innovatie leidt, en dat daarom het van groot belang is om samen met klanten te gaan innoveren. Chesbrough (2003) stelt vast dat het betrekken van externe partijen in produktontwikkeling een belangrijk mechanisme is om de innovatiekracht van ondernemingen te vergroten. Belangrijk is daarin om de juiste externe partijen, bijvoorbeeld klanten, te selecteren die kunnen bijdragen aan radicale innovatie (Gruner & Homburg, 2000; Von Hippel, 1986). In de laatste 20 jaar is het inzicht in innovatie door de klant verbreed en is duidelijk geworden dat de klant niet alleen input kan leveren, maar ook zelf oplossingen kan vinden. Onderzoeker Von Hippel speelt hierin een belangrijke rol, omdat hij de ‘lead user methode’ introduceerde. Uit zijn onderzoeken is gebleken dat een klant of gebruiker in staat is om zelf tot vernieuwende innovaties te komen zonder de hulp van een fabrikant. Tevens heeft hij vastgesteld dat produktontwikkeling ook sneller verloopt in snel veranderende omgevingen, als de klant daarin een significante rol krijgt (URBAN & VONHIPPEL, 1988). Producten ontwikkelt met lead users worden sneller worden geadopteerd in de markt, dan producten die met reguliere klanten zijn ontwikkeld (LETTL, HERSTATT, & GEMUENDEN, 2006).

Lettl’s onderzoek (LETTL, HERSTATT, & GEMUENDEN, 2006) naar radicale innovatie in de medische apparatuur stelde vast dat verscheidene gebruikers, zonder medewerking van de fabrikant, tot radicale innovatie waren gekomen. Volgens dit onderzoek kwamen gebruikers om 2 redenen tot radicale innovatie: ten eerste wilde gebruikers een oplossing voor hun dagelijkse problemen, en waren zij bereid om hun tijd en hun expertise te steken in het vinden van een oplossing. Ten tweede, heeft de gebruiker het ondernemerschap om de innovatie te gaan ontwikkelen. Daarnaast blijkt uit hun onderzoek dat fabrikanten voordelen hebben om samen te gaan werken om tot radicale innovaties te komen. Deze voordelen bestaan uit het toegang krijgen tot

radicale innovaties, verlaging van de kosten voor produktontwikkeling, verkorten van ontwikkelingstijd en het herkennen van nieuwe technologische/markt trends. Lettl's onderzoek geeft echter nog geen duidelijkheid op welke manier de klanten kan worden betrokken in produktontwikkeling door de fabrikant.

Nicolajsen et al (2011) geeft in zijn artikel inzicht in produktontwikkeling en de verschillende rollen van de klant. Het continu betrekken van de klant in produktontwikkeling stelt de onderneming in staat om te ontdekken en te leren van het gedrag en de kennis van klanten om te komen tot radicale innovaties. Von Hippel (2005) stelt voor om van de innovaties van de gebruiker (de lead user) te leren en ze dan vervolgens te gebruiken in het ontwikkelingsproces van de fabrikant. Magnusson (2009) stelt echter het tegengestelde vast in zijn onderzoek dat als de gebruiker bekend is met de technologie of product en als die gebruiker dan wordt betrokken in het innovatieproces dat dit leidt tot meer incrementele innovatie. Het betrekken van gebruikers met een beperkte technologische achtergrond leidt tot meer radicale innovatie, omdat de gebruiker zich niet laat beperken tot de technische haalbaarheid van zijn ideeën. Praceus en Herstatt (2012) voegen aan Magnusson toe dat je de "sticky information" uit de klant kan halen, die via andere technieken kostbaar is om te achterhalen. Maar om te komen tot uiteindelijk succesvolle innovaties technische kennis nodig is om technische kansen te zien, om ze vervolgens te implementeren in de praktijk.

2.3 Betrokkenheid van klanten bij produktontwikkeling

Als je als fabrikant besluit om de klant te gaan betrekken in produktontwikkeling, dan is het van belang om vast te stellen hoe dat kan gebeuren. In deze paragraaf worden een aantal verschillende invalshoeken over het betrekken van de klant bij produktontwikkeling uiteengezet, namelijk naar type klant, de vorm van betrokkenheid, het moment in het innovatieproces, en het gehanteerde model voor produktontwikkeling.

2.3.1 Type klant

Wynstra & Pierick (2000) merken op dat een fabrikant een duidelijke keuze dient te maken welke type klanten hij wil betrekken in produktontwikkeling, omdat de fabrikant anders uiteindelijk teveel tijd en geld kwijt is aan coördinatie en het managen van niet-relatie elementen. Daarnaast is het van belang om de juiste interactie tussen klanten en de fabrikant in produktontwikkeling te hanteren (KAULIO, 1998; GRUNER & HOMBURG, 2000). Hierbij speelt de hoeveelheid klanten, niveau van persoonlijke interactie en de netwerk competenties een belangrijke rol (LETTL, 2007). FANG (2008) pleit dan ook voor het reguleren van de rol van de klant, en de onderneming dient duidelijk een keuze te maken of zij de klant wil betrekken om tot radicale of tot incrementele innovatie te komen. In het lead user model richt produktontwikkeling zich op het zoeken van ‘oplossingen’ die al door klanten in de markt zijn ontwikkeld, maar nog niet verder in de markt zijn gezet of bekend zijn. De focus is het zoeken van ‘oplossingen’ bij klanten, die ‘voorop’ lopen op de rest van de markt en waarbij voor hen geldt dat een oplossing voor hen een grote toegevoegde waarde heeft. Hun belang voor een oplossing is dermate groot dat zij ook actief participeren in het uitwerken van een oplossing. Een aantal stappen helpen om leadusers te kunnen identificeren (URBAN & VON HIPPEL, 1988): zoek markt of technologische trends en daaraan gerelateerde metingen, bepaal metingen, bepaal metingen van potentiële toegevoegde waarde, identificeer de lead user groep, genereer nieuwe concepten met de lead users en test deze nieuwe concepten in relatie tot de totale doelmarkt.

Als je als fabrikant wilt werken met klanten die helpen bij het genereren van nieuwe ideeën voor nieuwe producten dan dien je volgens Lettl et al. (2006) te werken met experts in hun vakgebied. Zij concluderen in hun onderzoek dat de klanten die je als fabrikant kiest voor produktinnovatie experts dienen te zijn op hun vakgebied en open te zijn voor nieuwe technologieën om bij te dragen aan radicale innovaties.

Voor het testen (concept testing) en het ontwikkelen van nieuwe producten heb je als fabrikant klanten nodig die qua kennis en kunde gelijkwaardig zijn de nieuwe technologie beter te kunnen testen en te ontwikkelen (NICOLAJSEN et al, 2011).

2.3.2 De vorm van klantbetrokkenheid in produktontwikkeling

Als een fabrikant vaststelt dat zij de klant wil betrekken in produktontwikkeling en zij heeft vastgesteld welke type klant nodig is, dan wordt relevant op welke manier de klantbetrokkenheid vorm kan krijgen. In de afgelopen decennia hebben wetenschappers verschillende vormen van klantbetrokkenheid beschreven. Eason (1995) maakt een indeling in 1. *design for*, 2. *design with* en 3. *design by*.

Ad 1) Bij *design for* is de klant actief betrokken bij de inventarisatie van zijn behoeften, maar passief bij de ontwikkeling van het nieuwe produkt.

Innovatiemedewerkers proberen op allerlei manieren data over de klant te verzamelen en deze data vormt de start (= input) van het produktontwikkeling. In dit model is de benadering van de fabrikant om een uitgebreide diagnose over de behoefte van klanten te stellen en die informatie om te zetten in de eisen voor het nieuw te ontwikkelen produkt. De afdeling R&D voert zowel het ontwerp als de ontwikkeling tot eindprodukt uit.

Ad 2) Bij *design with* werkt de klant nauw samen met de innovatiemedewerkers van de fabrikant om te zoeken naar de behoeften van de klant. Vervolgens worden concepten ontwikkeld en (tussentijds) getoetst met de klant en verder uitgewerkt. De klant is nauw betrokken bij de ontwikkeling en heeft grote invloed op het eindprodukt. Klanten komen niet alleen met hun problemen behoeften en wensen, maar zij werken ook actief mee in produktontwikkeling om uiteindelijk keuzes te maken in de verschillende mogelijke ontwerp oplossingen. In dit innovatieproces heeft de fabrikant meer een rol als “facilitator” van allerlei oplossingen die door de klant wordt aangebracht.

Ad 3) Bij *design by* is de rol van de klant dat hij zelf produkten ontwikkeld zonder betrokkenheid van de fabrikant. Klanten zoeken oplossingen voor hun eigen problemen, waarbij de fabrikant geen interesse heeft of de behoefte van de klant niet herkend om mee te werken aan een oplossing. De fabrikant kan eventueel in een later stadium de innovatie van de klant overnemen om verder te ontwikkelen en vervolgens te introduceren in de markt.

Alam & Perry (2002) als Nambisan (2002) zien drie rollen voor klanten: de eerste klant als bron, twee klant als co-creator en drie klant als klant. Alam & Perry (2002) geven aan dat een klant op verschillende manieren kan bijdragen in het proces. Waaronder het duidelijk maken wat de behoeften van de klant zijn, hun problemen en oplossingen en/of hun kritiek op bestaande diensten of producten. Om meer inzicht te krijgen in de klant, kan de klant betrokken worden in face-to-face bijeenkomsten, klantenbezoeken, workshops, klantenobservatie en andere typen van communicatie. Nambisan (2002) geeft aan dat het belangrijk is voor de fabrikant om bij de klant incentives te realiseren om tot een nauwe samenwerking tussen klant en fabrikant te komen. Daarnaast dient de fabrikant het belang voor de klant te herkennen en de fabrikant dient te socialiseren met de klant om uiteindelijk de knowhow van beide partijen openlijk met elkaar te delen. O'Hern (2008) gaat in op de term co-designing. Co-designing is wanneer een kleine groep klanten modificaties voorstelt op bestaande producten en een grotere groep bepaalt dan of het wel of niet moet worden geadopteerd. Dit proces kenmerkt zich door relatief vaste bijdragen qua inspanning door de klant, maar ook een hoge mate van zelfstandigheid van de klant over de selectie van welke aanpassingen worden doorgevoerd door de fabrikant.

Alam (2002) maakt een onderscheid naar 4 vormen van interactie tussen klant en fabrikant bij produktontwikkeling.

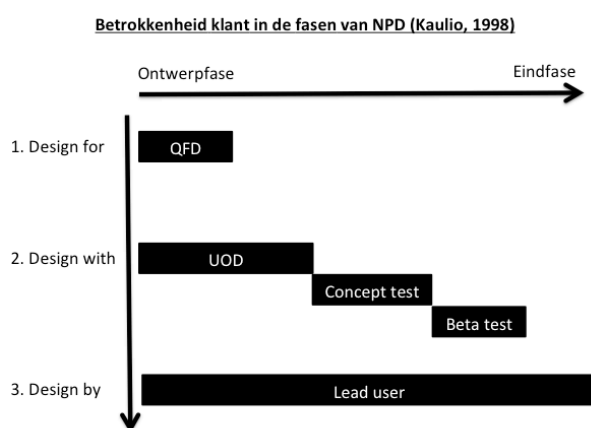
- a) *Passieve acquisitie van de input*; op dit niveau neemt de klant het initiatief om input te leveren aan de fabrikant voor het ontwikkelen van het produkt. Managers krijgen de input passief en er is sprake van een lage betrokkenheid van de klant in produktontwikkeling.

- b) *Informatie en feedback op bepaalde vragen*; op dit niveau benaderen de produktontwikkelaars de belangrijkste klanten om informatie en terugkoppeling te krijgen over specifieke vraagstukken in de verschillende fasen van produktontwikkeling. De betrokkenheid van de klant is hier hoger dan bij passieve acquisitie.

- c) *Uitgebreide raadpleging met de klanten*; op dit niveau neemt de fabrikant het initiatief en nodigt de klanten uit via een gepland proces om vooraf gestelde doelen te bespreken en te bereiken. Betrokkenheid van de klant is relatief hoog.
- d) *Vertegenwoordiging*; op dit niveau wordt de klant uitgenodigd om in het produktontwikkelingsteam plaats te nemen. Zij dragen bij in de verschillende fasen van produktontwikkeling binnen hun capaciteiten als teamlid. Betrokkenheid van de klant is hierbij zeer hoog.

2.3.3 Het moment en het model om de klant te betrekken

Kaulio (1998) koppelt de vormen die Eason in 1995 benoemt aan de verschillende modellen en momenten waarop je de klant kan betrekken in produktontwikkeling (figuur 1).



Figuur 1 Klantbetrokkenheid in produktontwikkeling (Eason, 1995) & modellen (Kaulio, 1998)

De modellen die hij uiteenzet zijn: QFD, UOD, Beta Test, Concept Test en de Lead User methode). De verschillende werkwijzen van deze modellen worden in de volgende paragrafen uiteengezet.

Het model Quality Function Development (QFD) past in Eason's model *design for*. QFD maakt gebruik van matrices, data collectiemethoden om de behoeften van de klant zo nauwkeurig mogelijk in kaart te brengen (Kaulio, 1998). In dit proces kan gebruikt worden gemaakt van de *House of Quality* (GRIFFIN & HAUSER, 1993). *House of Quality* wordt gebruikt om de behoeften van klanten: te identificeren, structureren, prioriteren en uiteindelijk in meetparameters te zetten om

klantentevredenheid te meten. Dit model hangt een ‘gewicht’ aan de behoefte van een klant om zo de mate van “belang” voor de klant in produktontwikkeling te bewaken.

Het model User Oriented Design (UOD) (CICCANTELLI & MAGIDSON, 1993) past in Eason’s model *design with*. UOD maakt een vertaalslag van het probleem van de klant naar een mogelijke technische oplossing. UOD zorgt ervoor dat technologie wordt getransformeerd in het geven van functionaliteit in bepaalde produkten, zodat het overeenkomt met de behoefte van de klant (VERYZER, 2005). Doel van dit model is om functionaliteit in het produktontwerp te realiseren door verbetering van het idee generatieproces.

Concept testing en Beta testing passen ook in Eason’s model *design with*. Met concept testing kan slim en berekenend worden ontwikkeld, en kan tijdig worden getest van concepten. Door internet is concept testing heel veel goedkoper en is een kwalitatief vergelijkbaar alternatief voor fysieke concept testing geworden. Het model helpt de fabrikant om bepaalde onzekerheden over de markt te testen. In dit model wordt de klant betrokken bij het conceptueel ontwerp, en de klant wordt gevraagd om feedback te geven over de concepten.

Bèta testing kan worden gebruikt om het produktconcept te testen en om op die manier prestatieproblemen voor marktintroductie te herkennen. Maar het kan ook worden toegepast als een “marketingstool” om het nieuwe produkt bekend te maken in de markt (DOLAN & MATTHEWS, 1993). Bèta testing kan een toevoeging zijn op huidige produktontwikkeling en zorgt ervoor dat het produkt verder wordt “fijn geslepen”.

De lead user methode past in Eason’s model *design by*. In de laatste 20 jaar is het inzicht in innovatie door de klant verbreed en is duidelijk geworden dat de klant niet alleen input kan leveren, maar ook zelf oplossingen kan vinden. Onderzoeker Von Hippel speelt hierin een belangrijke rol en hij introduceerde de *lead user methode*. In zijn onderzoeken komt naar voren dat de meest vernieuwende innovaties van de klanten of gebruikers zelf komen. Tevens stelt hij in zijn onderzoeken vast dat

produktontwikkeling sneller verloopt, als de klant daarin een significante rol krijgt (URBAN & VONHIPPEL, 1988).

In een onderzoek van Lynn et al (1996) wordt vastgesteld dat succesvolle radicale innovaties juist zonder de klant zijn ontstaan. De fabrikant ontdekt een nieuwe technologie en dit leidt tot een proefmodel. Vervolgens wordt dit proefmodel in een deel van de markt geplaatst om vervolgens op basis van feedback vanuit de markt verder door te ontwikkelen naar een commercieel product. Lynn noemt dit het “probe and learn” proces. Uiteindelijk leidt dit tot een commercieel model dat in de totale markt wordt geïntroduceerd en dat wordt dan door de markt als radicale innovatie gezien. Lynn’s onderzoek maakt een onderscheid in radicaal voor de markt en radicaal in de technologie. In hun onderzoek geven zij als voorbeeld de ontwikkeling van de mobiele telefoon door Motorola. Al in 1973 wordt het eerste prototype mobiele telefoon uitgevonden (“probe”). Vervolgens wordt 10 jaar tests in de markt gedaan (“learn”), om vervolgens na 4 prototypen de “eerste” mobiele telefoon in de markt te introduceren in 1983. Het duurde 10 jaar voordat de radicale innovatie door de markt werd gezien. Het “probe and learn” proces laat zien dat produktontwikkeling kan starten met een radicale innovatie van de fabrikant om vervolgens met stappen van incrementele innovatie samen met de klant tot een nieuw product te komen die door de markt wordt geaccepteerd.

Leifer (2000) concludeert in zijn boek dat het komen tot radicale innovaties in volwassen bedrijven (“mature”) moeilijk wordt gerealiseerd en dat deze ondernemingen veelal tot incrementele innovaties komen. Als oorzaak adresseert hij in zijn boek dat het onder andere de inrichting van teams is binnen deze ondernemingen. Volwassen ondernemingen stellen vaak ontwikkelteams samen met specialisten per vakgebied, zodat uiteindelijk alle competenties zijn vertegenwoordigd. Leifer concludeert dat deze aanpak leidt tot incrementele innovaties, omdat elke deelnemer zijn eigen gebied optimaliseert en risico’s worden vermeden. Leifer stelt vast dat ondernemingen die met innovatieteams werken waarbij de leden “cross-functioneel” zijn en in het begin van een project worden betrokken veel meer tot radicale innovatie komen. De leden dagen elkaar uit met ideeën, hun onderlinge kennis is vergelijkbaar en op deze manier komen ze tot meer radicaliteit. Leifer ziet dan ook de rol van de klant als concept tester in een later stadium, maar ideegeneratie

voor nieuwe concepten dient van de fabrikant zelf te komen. Als het ideegeneratieproces niet voldoende is dan dient de fabrikant de interne aanpak te wijzigen qua management van innovatie, maar Leifer ziet daarin geen rol voor de klant.

2.3.4 Fasen in produktontwikkeling

In de voorgaande paragraaf is uiteengezet op welke manier de klant kan worden betrokken in produktontwikkeling. Eén van de variabelen in de modellen is het moment dat de klant wordt betrokken (zie ook figuur 2). In deze paragraaf wordt ingegaan op de verschillende zienswijzen in de loop der jaren over het verloop van het proces van produktontwikkeling.

De Jong et al. (2005) beschrijft het proces van ontwikkeling en de introductie van nieuwe technologie in zijn onderzoek. De ontwikkeling en introductie van nieuwe technologie kan net als de ontwikkeling van andere innovaties worden weergegeven in een fasemodel. Fasemodellen geven de activiteiten weer die leiden tot de uiteindelijke implementatie van een vernieuwend idee. Afhankelijk van de mate van detaillering kunnen voor en na deze beslissing een of meerdere stappen worden onderscheiden (King & Anderson, 2002). Het meest eenvoudige fasemodel is voorgesteld door Zaltman et al. (1973), en gaat uit van een initiatiefase en een implementatiefase. De eerste fase resulteert in een vernieuwend idee; de tweede in een concrete innovatie.

Kline & Rosenberg (1986) zien het innovatieproces als een voortdurend cyclisch gebeuren, dat een aantal fasen doorloopt. Ook in de context van technologieontwikkeling geeft een fasemodel slechts een ruwe benadering van de werkelijke situatie. Technologieën worden niet in isolatie ontwikkeld, maar ontwikkelen zich in systemen (PEREZ, 2004). Freeman et al. (1982) definiëren een technologisch systeem als een constellatie (stelsel) van innovaties die technisch en economisch zijn gerelateerd en verschillende sectoren aangrijpen. Hierdoor kunnen zij belangrijke sociale, institutionele en zelfs politieke veranderingen veroorzaken. Uiteindelijk verliest elk technologisch systeem zijn potentieel om verder te groeien. Dat is vaak het moment waarop nieuwe technologieën de oude verdringen, en de

manier van werken en produceren voor de betrokken bedrijven sterk verandert. (DE JONG et al, 2005).

Alam & Perry (2002) ontwikkelen een model waarin nieuwe service ontwikkeling wordt ingedeeld in 10 fasen. Nambisan (2002) geeft ook een indeling van verschillende fasen waarin je de klant kan betrekken in produktontwikkeling.

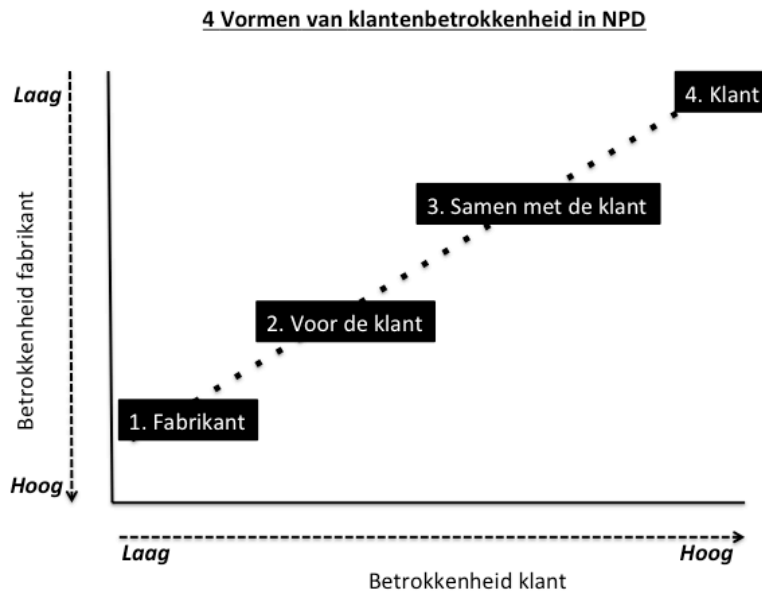
2.3.5 Vier vormen van klantbetrokkenheid

Naast alle besproken vormen van klantbetrokkenheid, hebben fabrikanten de ‘nuloptie’ om klanten helemaal niet bij de ontwikkeling van producten te betrekken. In dit onderzoek is dan ook het innovatiemodel “fabrikant” als vierde model voor produktontwikkeling toegevoegd.

Dit model staat samen met de drie vormen van Eason (1995) centraal in het onderhavige onderzoek:

1. *Fabrikant innoveert*; innovatie geschiedt 100% door de fabrikant en de gebruiker is niet betrokken bij de ontwikkeling van nieuwe produkten.
2. *Innovatie voor de klant*; de klant wordt aan het begin van produktontwikkeling betrokken bij de ontwikkeling van een nieuw produkt. De innovatiemedewerkers van de fabrikant proberen op allerlei manieren data te verzamelen over de klant en deze data vormt de start van produktontwikkeling. Dit model is vergelijkbaar met het “design for” model in het onderzoek van Eason (1995).
3. *Innovatie samen met de klant*; de rol van de gebruiker dat innovatiemedewerkers samen met de gebruiker zoeken naar de behoeften van de gebruiker en vanuit innovatiemedewerkers worden concepten met de gebruiker getoetst en uitgewerkt. Gedurende produktontwikkeling zijn er toetsingsmomenten tussen klant en fabrikant. Dit model is vergelijkbaar met het “design with” model in het onderzoek van Eason (1995).
4. *Innovatie door de klant*; gebruikers bedenken zelf innovaties die eventueel door producenten worden overgenomen. Dit model is vergelijkbaar met het “design by” model in het onderzoek van Eason (1995).

In figuur 2 is schematisch weergegeven de relatie tussen betrokkenheid fabrikant en klant in de verschillende vormen zoals deze in dit onderzoek zullen worden gehanteerd.



Figuur 2 4 Verschillende vormen van klantbetrokkenheid in dit onderzoek

2.4 Innovatie

Het begrip innovatie is op verschillende manieren te definiëren. In deze paragraaf worden de verschillende zienswijzen van onderzoekers op het begrip van innovatie toegelicht. Daarnaast wordt in deze paragraaf ingegaan op het begrip spronggrootte van innovaties.

2.4.1 Definitie van innovatie

Joseph Schumpeter (1883-1950) bestudeerde ondernemerschap en in zijn visie is innovatie een onderdeel van ondernemerschap. Schumpeter's ideeën over innovatie kenmerkten richten zich op vernieuwing, in de zin van: nieuwe producten, of nieuwe produkt/marktcombinaties op basis van nieuwe kennis en informatie. Die vaak ontstaan door de opportunity die wordt gecreëerd en die zich weer kenmerkt door zijn eigen zeldzaamheid. Schumpeter (1934) veronderstelt dat om te innoveren nieuwe informatie (kennis, kunde, vaardigheden, benaderingswijzen) nodig is om 'neue

Kombinationen' te kunnen maken. Innovatie maakt de bestaande kennis en vaardigheden van het betreffende bedrijf overbodig of verandert deze. Schumpeter (1934) spreekt in dit verband van 'creative destruction'. Bij incrementele innovaties is dat niet het geval; deze vergen een beperkte leerinspanning van degene die innoveert en handhaaft de bestaande kennis en competenties. In dit verband beargumenteert Kirzner (1973) dat innovatiekansen ook het gevolg kunnen zijn van het feit dat ondernemers op verschillende momenten toegang vinden tot informatie. Israël Kirzner kwam ook met zijn definities en hij zag ondernemerschap veel meer uit het oogpunt van arbitrage (bestaande produkten, processen in andere context plaatsen), de opportunity wordt ontdekt en het zijn vaak alledaagse dingen. King & Anderson (2002) stellen in hun onderzoek als definitie voor innovatie:

- a. Vernieuwing voor de omgeving waarin het wordt bedoeld;
- b. Gericht op bepaalde voordelen;
- c. Doelbewust;
- d. Geen routinematige verandering;
- e. Gebaseerd op een idee.

2.4.2 De spronggrootte van een innovatie

In paragraaf 1 is het begrip innovatie toegelicht en de verschillende definities. Innovatie gaat over vernieuwing en de mate van vernieuwing kan worden uitgedrukt in het begrip spronggrootte. Radicale innovaties zijn innovaties die nieuw zijn en sterk afwijken van bestaande oplossingen. Incrementele innovaties zijn innovaties in een beperkte mate afwijken van bestaande oplossingen. Radicale innovaties maken bestaande kennis en competenties overbodig. Incrementele innovatie bouwt daarop voort. Radicale innovaties kunnen met Schumpeteriaans worden geassocieerd en de incrementele innovaties met Kirzneriaans.

Radical innovaties hebben een hoge spronggrootte en incrementele innovaties een beperkte spronggrootte.

2.4.3 Dimensies van innovatie

In deze paragraaf gaan we kort in op het begrip spronggrootte en de vraag: hoe bepaal je of een innovatie een hoge of beperkte spronggrootte heeft?

Het is in dit kader van belang om te definiëren wat nieuw is en in dit verband ‘nieuw voor wie’. (DE JONG et al., 2005). Daarbij zijn de volgende invalshoeken te onderscheiden. De Jong et al (2005) delen innovaties in op basis van hun spronggrootte. De spronggrootte wordt bepaald volgens de Jong door de effecten van de innovatie op bedrijf, markt en de marktverhoudingen. Er kan dan sprake zijn van grootscheepse, radicale innovatie, maar ook van kleine, stapsgewijze verbetering in de bestaande producten, diensten, werkprocessen en markten. De invoering van radicale innovaties gaat per definitie gepaard met nieuwe competenties en middelen die nodig zijn om de innovatie te kunnen invoeren. De definitie van radicale innovatie (hierna “RI”) blijkt in de literatuur niet uniform te zijn, de definities verschillen per onderzoeker. Leifer et al (2001) definieert RI als een product, proces of service met ongekende prestaties of vergelijkbare toepassingsmogelijkheden die een significante verbetering in prestatie of kosten (Leifer (2000): +/- 30%) biedt dat ervoor zorgt dat bestaande markten worden getransformeerd of nieuwe markten ontstaan. Lettl et al (2006) definiëren RI als producten of diensten die een hoge mate van innovatie hebben. Daar voegen ze aan toe dat de mate van innovatie afhankelijk is vanuit welke dimensie, markt, technologie, organisatie en omgeving, naar de innovatie wordt gekeken. RI voor de markt is volgens Lettl als een product of dienst voor de eerste maal de behoeften van de klant invult en een grote verandering in de waarde voor de klant betekent. Nijssen (2005) hanteert als definitie voor RI nieuwe producten die significant verschillen van bestaande producten in de markt. RI gaat volgens De Jong et al (2009) over nieuwe concepten of totaal nieuwe benaderingen. Zij breken met de op dat moment heersende standaard in een markt, creëert een geheel nieuwe markt, biedt een tot dan toe nog niet bestaande oplossing, of leidt tot een geheel nieuwe manier van werken. Von Hippel (2005) ziet RI als de innovatie die een behoefte van de gebruiker invult, die tot dan toe nog niet was ingevuld door bestaande producten. Uit het voorgaande blijkt dat Leifer (2001), De Jong (2009), Lettl (2006), Nijssen (2005) uitgaan van meerdere dimensies in de markt, waarbij geldt dat radicale innovatie een nieuwe standaard in de markt zet voor zowel fabrikanten en klanten. Waarbij RI zorgt voor een grote verschuiving in de markt. Von Hippel ziet RI meer al het invullen van een behoefte van een klant dat tot dan toe nog niet was ingevuld. Lettl stelt dat denkwijze van Von Hippel tussen incrementele en radicale innovatie in zit. Op basis van voorgaande vaststellen dat de scheidslijn tussen radicale en

incrementele innovatie een subjectieve beoordeling is afhankelijk van welke dimensies men gebruikt.

In dit onderzoek hanteren we de volgende 4 dimensies om de mate van spronggrootte (vernieuwing) van de innovaties te meten (GREEN et al., 1995; SCHLAAK, 1999; AVLONITIS et al., 2001; DANNEELS AND KLEINSCHMIDT, 2001; HAUSCHILDT AND SCHLAAK, 2001; GARCIA AND CALANTONE, 2006, GATIGNON ET AL., 2002; TIDD AND BODLEY, 2002; SALOMO, 2003; DAHLIN AND BEHRENS, 2005):

1. *markt*; hierbij wordt de innovatie als nieuw gezien als het voor de eerste keer een bepaalde behoefte van de klant invult en als het tot een grote verandering leidt in de waarde voor de klant;
2. *technologisch*; het produkt bevat nieuwe technologie, die anders is dan de bestaande produkten;
3. *organisatie*; de impact op de organisatie. Hoe groot zijn de aanpassingen van de organisatie om het nieuwe produkt te gebruiken;
4. *omgevingsaanpassingen*; in hoeverre heeft innovatie impact op de omgeving, de infrastructuur, wetgeving en de publieke waarde van systemen.

2.5 Hypothesen onderzoek

Het tot nu toe uitgevoerde onderzoek suggereert dat het ontbreken van klanten doorgaans leidt tot innovaties met een beperkte spronggrootte. Lettl (2006) stelt in zijn onderzoek vast dat zonder klanten te betrekken in produktontwikkeling, er voornamelijk incrementele innovatie ontstaat. Ciccantelli et al (CICCANTELLI & MAGIDSON, 1993) publiceren in 1993 hun onderzoek met een analyse waarom zoveel produkten “mislukken” in de markt, ondanks dat er heel veel tijd en geld door fabrikanten wordt gestoken in onderzoek naar klanten, markten, behoeften en de doelgroepen. Hun onderzoek bevestigt dat het betrekken van de klant in produktontwikkeling een noodzakelijke voorwaarde is om als onderneming tot

voldoende innovatie te komen. Matthing (2004) stelt vast dat bedrijven hun klant niet goed begrijpen en moeite hebben om producten of diensten te leveren die afgestemd zijn op de behoeften van de klant. En dat het traditionele model van innoveren niet tot voldoende radicale innovatie leidt en dat daarom het van groot belang is om samen met klanten te gaan innoveren.

Voorgaande leidt tot de volgende hypothese:

H1: Innovatie zonder de klant (fabrikanteninnovatie) leidt tot geringe spronggrootte van gerealiseerde innovaties

Griffin & Hauser (1993) concluderen in hun onderzoek dat door te richten op de behoeften van de klant in produktontwikkeling er incrementele verbetering van producten ontstaat. In hun onderzoek behandelen ze de systematiek *House of Quality*, die systematisch de behoeften van de klant in kaart brengt. De fabrikant innoveert op basis van data over de klant, maar de klant wordt niet in de verdere stappen van het produktontwikkelingsproces betrokken. Griffin & Hauser (1993) stellen verder in hun onderzoek vast dat als er wordt gericht op de *exciting needs* van een klant er hogere spronggrootte in produktontwikkeling kan worden gerealiseerd. Echter veel ondernemingen inventariseren niet de volledige set van behoeften van klant(en) vanwege de afweging van de kosten voor interviews en een andere kant de volledigheid van een complete set behoefte inventariseren. In het betrekken van de klanten in produktontwikkeling zijn een aantal barrières te onderscheiden. Lettl (2007) onderscheidt: *de barrière van niet kennen* en de *barrière van het niet willen*. De barrière van niet kennen is dat klanten de nieuwste technologieën niet kennen en hierdoor hebben klanten moeite om te evalueren. Dit wordt veroorzaakt doordat ze geen vergelijkende producten hebben en hierdoor blijven klanten vast hangen in hun oude denkpatronen. Bij de barrière van niet willen, wil de klant niet meewerken aan een radicaal innovatieproject. De klant deinst terug vanwege mogelijke ‘switching’ kosten en de bedreiging dat huidige producten “onverkoopbaar” worden (Ram en Sheth, 1989). Fang (2008) concludeert op basis van zijn onderzoek dat het betrekken van de klant het innovatieproces belemmert als de fabrikant niet duidelijk een keuze maakt welke klant en op welk moment de klant in produktontwikkeling proces wordt

betrokken. Carbonell (2011) komt ook tot de conclusie dat als je teveel focust op de behoeften van de klant, de kans groter wordt dat je incrementele innovatie krijgt. Net als bij fabrikantinnovatie ligt daarom een beperkte spronggrootte van gerealiseerde innovaties in de rede. De tweede hypothese luidt:

H2: Innovatie voor de klant leidt tot beperkte spronggrootte van gerealiseerde innovaties

Als het UOD model wordt gebruikt door de fabrikant, dan is het doel van de fabrikant om te ontdekken wat de patronen van gedrag van de klant zijn en deze te gebruiken voor projectie naar de toekomst. De ontwerper wordt in dit model een “designer-as-integrator” van alle cross functionele processen om zo nieuwe producten met een significante nieuw waarde toe te voegen. Wanneer een dergelijk model wordt gehanteerd probeert men de bestaande producten los te laten en als groep na te denken over nieuwe producten. In dit model is er veel interactie tussen de klant en de afdeling R&D. Ulrich & Eppinger (2004) concluderen echter in hun onderzoek dat als er gebruikt wordt gemaakt van UOD model bij innovatie van technologisch gedreven producten dat het betrekken van de klant belemmerend werkt.

Het advies van Griffin & Hauser (1993) is om de lead user methode te hanteren om tot radicale innovatie te komen. Lettl (2007) bevestigt dat het gebruik van lead user methode tot meer innovatie zal leiden, echter blijkt uit diverse onderzoeken dat het niet leidt tot volledig radicale innovatie.

Voorgaande modellen komen overeen met de modellen van innoveren samen met de klant, maar uit de literatuur blijkt dat er geen eenduidigheid is over dit model wel of niet leidt tot radicale innovatie. Het ligt in de rede dat de spronggrootte een middenpositie zal innemen ten opzichte van de andere vormen van klantbetrokkenheid. Voorgaande leidt tot de derde hypothese van dit onderzoek:

H3: Innovatie met de klant leidt tot gemiddelde spronggrootte van gerealiseerde innovaties

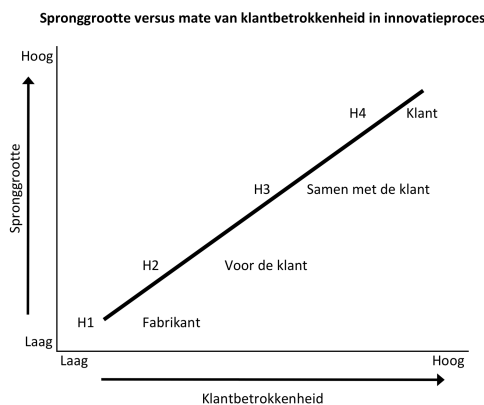
Lettl (2006) stelt dat fabrikanten zelf vaak een belemmering zijn om te komen tot radicale innovatie. Het doen van investeringen in de eerste fase van een mogelijke

innovatie wordt gezien door fabrikanten als een groot risico en daardoor vermeden. Daarnaast concludeert Lettl dat dit niet per se negatief hoeft te zijn. Doordat de fabrikant niet innoveert, biedt zij geen oplossing voor het probleem van de klant en zal de klant waarschijnlijk worden gemotiveerd om zelf te gaan innoveren. Von Hippel (2005) voegt daaraan toe dat klanten zelf als geen ander in staat zijn om geheel nieuwe behoeften (bij zichzelf) te herkennen, en dat zij niet worden beperkt door bestaande technologieën en/of organisatievormen. De kans is daardoor groter dat sommige klanten zelf met afwijkende oplossingen komen. Als vervolgens de klant een prototype heeft ontwikkeld wordt de fabrikant geënthousiasmeerd om mee te doen in het produkt. Uiteindelijk kan deze houding van een fabrikant toch leiden tot radicale innovatie. In het voorgaande is sprake van klanteninnovatie en dit leidt tot de vierde en laatste hypothese van dit onderzoek:

***H4: Innovatie door de klant (klanteninnovatie) leidt tot
hoge spronggrootte van gerealiseerde innovaties***

Het gekozen model van klantbetrokkenheid in produktontwikkeling kan bepalend zijn voor de spronggrootte van de innovatie, maar gedurende het literatuuronderzoek is duidelijk geworden dat naast modelkeuze ook andere factoren de mate van innovatie beïnvloeden. In hoofdstuk 5 komen we terug op de andere factoren die van belang zijn bij het betrekken van de klant in produktontwikkeling en in hoeverre deze de spronggrootte van innovaties en de resultaten van dit onderzoek kunnen beïnvloeden.

De te onderzoeken hypothesen zijn in figuur 3 samengevat.



Figuur 3 Hypothesen van het onderzoek

3. METHODOLOGIE

3.1 Onderzoek ontwerp

De onderzoeksstrategie die is gevolgd is die van een survey in combinatie met secundaire data, om de probabilistische relatie tussen klantbetrokkenheid (onafhankelijke variabele) en de spronggrootte van de innovatie (afhankelijke variabele) te testen. Volgens Dul & Hak (2008) is de beste methode om een probabilistische relatie te testen het uitvoeren van een experiment. Het is echter praktisch niet uitvoerbaar om een experiment uit te voeren waarbij de klantenbetrokkenheid zou veranderen en vervolgens de spronggrootte van dezelfde innovatie te meten. Het domein van de theorie van dit onderzoek richt zich op innovatietrajecten. Dataverzameling is gebeurd met behulp van primaire (interviews en vragenlijst) en secundaire data uit de luchtvaartindustrie.

De onderzochte populatie betreft alle modificaties die in de afgelopen 20 jaar zijn ontwikkeld voor een bepaald vliegtuigtype, te weten: Fokker 70 en Fokker 100. De onderzoeker beschikte over databases met alle modificaties die in de genoemde periode in Nederland voor deze typen zijn doorgevoerd. Aangezien modificaties aan vliegtuigen altijd een vernieuwing of verbetering zijn volgens de definitie van King en Anderson (2002) (zie paragraaf 2.4.1), beschouwen we vliegtuigmodificaties in dit onderzoek als ‘gerealiseerde innovaties’, waarbij de spronggrootte uiteraard sterk uiteen kan lopen.

Er is voor deze populatie gekozen omdat binnen deze populatie de vier vormen van klantbetrokkenheid bij innovatie: fabrikant, voor de klant, samen met de klant en door de klant aanwezig zijn. Tevens zijn er voldoende innovaties beschikbaar om een representatieve steekproef te nemen om verder te onderzoeken. Op basis van deze populatie is het dan ook mogelijk om de probabilistische relatie tussen model klantbetrokkenheid en spronggrootte van een innovatie te testen en vergelijkingen tussen de verschillende variabelen te maken.

3.2 Context

Dit onderzoek richt zich op innovatietrajecten en in dat verband is gezocht naar een omgeving waarin innovatie een belangrijke rol speelt. De luchtvaartindustrie staat bekend als een technologisch innovatieve omgeving. In Nederland treedt de onderneming Fokker Services (hierna: “Fokker”) namens de “fabrikant” van Fokker vliegtuigen op. Na het faillissement van de Fokker fabrieken in 1996 heeft Fokker Services deze rol overgenomen. Luchtvaartmaatschappij KLM Cityhopper (hierna: “KLC”) is een van de grootste gebruikers wereldwijd van Fokker vliegtuigen (32 vliegtuigen). Nayak Aircraft Services (hierna: ”Nayak”) is verantwoordelijk voor het onderhoud van de gehele KLC vloot. Centraal in de analyse staan de modificaties voor de huidige Fokker vloot van KLC. De verschillende genoemde partijen spelen allemaal een rol in het ontwikkelingsproces van modificaties die hierna per onderneming kort wordt toegelicht.

3.2.1 Fokker Services (Fabrikant)

Fokker Services is zogenaamd “Type Certificate holder” (TC) van de Fokker vliegtuigen, een autorisatie die zij hebben gekregen van de Nederlandse luchtvaartautoriteiten. Het zijn van TC holder houdt in dat zij de originele ontwerptekeningen van de Fokker vliegtuigen heeft en dat zij wereldwijd de verantwoordelijkheid neemt om de Fokker vloot op technisch en operationeel vlak te ondersteunen. Fokker initieert vanuit deze verantwoordelijkheid modificaties ter verbetering van het Fokker produkt, zogenaamde “Service Bulletins” (hierna SB). Een SB is een werkinstructie voor de luchtvaartmaatschappij om aanpassingen aan een vliegtuig uit te voeren. Een SB kent drie gradaties van belangrijkheid: “mandatory” (verplicht), “recommended” (aanbevolen) en “optional” (optioneel) om de modificatie wel of niet uit te voeren. Daarnaast heeft Fokker Services de bevoegdheid om nieuwe reparatievoorschriften te ontwikkelen voor het onderhoud aan de vliegtuigen. De SB’s en het ontwikkelen van reparatievoorschriften worden ontwikkeld door een eigen R&D afdeling, die bestaat uit 130 werknemers. Fokker Services, onderdeel van de Stork groep, is een onderneming met 3.700 werknemers werkzaam op 5 verschillende lokaties wereldwijd. Fokker Services is gevestigd in Hoofddorp.

3.2.2 KLM Cityhopper (Klant)

KLC is een zelfstandige dochteronderneming van KLM. Zij is een luchtvaartmaatschappij met een vloot vliegtuigen die bestaat uit 26 x Fokker 70, 5 x Fokker 100 en 19 x Embraer 190. KLC is gevestigd op de luchthaven Schiphol en heeft ongeveer 1.500 medewerkers in dienst, waarvan 1.200 medewerkers behoort tot het “vliegend personeel”. In dit onderzoek richten wij ons op de Fokker vloot van KLC, die bestaat uit Fokker 70’s en Fokker 100’s. KLC heeft naast haar “vliegdiens”, een afdeling “Engineering & Fleet Management”. Deze afdeling beoordeelt SB’s die zij ontvangen van Fokker op de drie gradaties (mandatory, recommended en optional) en besluit tot wel of niet uitvoering van een SB. Daarnaast heeft deze afdeling de bevoegdheid van de luchtvaartautoriteiten (DOA; Design Organisation Approval) sinds April 2008 om bepaalde modificaties aan het vliegtuig zelfstandig te ontwikkelen, zonder goedkeuring van de “TC-holder”. Tot April 2008 ontwikkelde ondernemingen zoals Martinair en Nayak, zulke modificaties namens KLC. KLC heeft het onderhoud aan de vliegtuigen inclusief de daarbij behorende ondersteunende taken volledig uitbesteed aan vliegtuigonderhoudbedrijf Nayak.

3.2.3 Nayak Aircraft Services (Klant)

Nayak Nederland is een zelfstandige dochteronderneming van Nayak International, een vliegtuigonderhoudbedrijf met 300 medewerkers die voor veel verschillende typen vliegtuigen onderhoud uitvoert. Nayak Nederland is gevestigd op de luchthaven Schiphol. De uitvoering van het onderhoud bestaat naast het fysieke onderhoud aan het vliegtuig, ook uit een keten van ondersteunende activiteiten zoals materiaal management, onderhoudsplanning, motorenonderhoud, gereedschapsbeheer en het beheer van het onderhoud in het softwaresysteem “AMOS”. Nayak geeft richting KLC’s engineering afdeling adviezen om bepaalde modificaties te ontwikkelen ter verbetering van haar Fokker vloot. Afhankelijk van de grootte van de modificatie bepaalt KLC of zij het zelf ontwikkeld of dat zij aan Fokker vraagt om het te ontwikkelen. Als KLC zelf modificaties oppakt dan draagt Nayak bij aan de ontwikkeling daarvan.

3.2.4 Wie innoveert in de luchtvaart?

In de luchtvaart innoveren derhalve zowel fabrikanten als klanten (luchtvaart- en onderhoudsmaatschappijen). Met betrekking tot fabrikanten dient nog te worden vermeld dat sommige onderdelen door toeleveranciers worden verzorgd.

Vliegtuigmotoren zijn bijvoorbeeld van General Electric, Pratt & Whitney of Rolls Royce, terwijl het landingsgestel van Liebherr of Dowty Aerospace kan zijn. Deze fabrikanten hebben hun eigen ontwikkelingsafdelingen, maar uiteindelijk ligt de coördinatie tussen de verschillende leveranciers bij de fabrikant van het vliegtuig. Het is uiteindelijk de vliegtuigfabrikant die alle publikaties en modificaties distribueert namens alle fabrikanten naar de verschillende klanten wereldwijd.

Met betrekking tot innovatie aan de Fokker vloot heeft Fokker Services de rol van “Fabrikant”, KLC de rol van “klant/gebruiker” en Nayak de rol als ondersteuner van KLC in haar rol als “klant/gebruiker”. Door gebruik te maken van deze partijen in het onderzoek kan een compleet inzicht worden verkregen in het innovatieproces van modificaties aan Fokker vliegtuigen.

3.3 Dataverzameling

In de luchtvaartsector worden, om veiligheidsredenen, alle modificaties aan een vliegtuig (produkt) nauwkeurig bijgehouden door de luchtvaartmaatschappij. Deze registratie van modificaties gebeurt ongeacht of de modificatie door fabrikant en/of klant is uitgevoerd. De vastlegging van alle modificaties voor de Fokker vloot van KLC gebeurt in het computersysteem AMOS, dat in eigendom is van en wordt beheerd door Nayak. Dataverzameling is gebeurd binnen een afgebakende populatie, namelijk alle beschikbare modificaties beschikbaar voor KLC's Fokker 70 en Fokker 100 vliegtuigen. Naast AMOS zijn nog 2 andere bronnen gebruikt, te weten: website van EASA en publikaties van Fokker Services.

3.3.1 Modificaties

De modificaties aan Fokker vliegtuigen zijn onder te verdelen in de volgende groepen en de daarbij behorende bronnen (Tabel 2):

Data	Omschrijving	Model klantbetrokkenheid	Bron
1. SB/"Service Bulletin"	Modificatie goedgekeurd door Fokker.	<ul style="list-style-type: none"> • Fabrikant • Voor • Samen 	AMOS
2. EOD/"Engineering Order Directive"	Modificatie goedgekeurd door KLC.	<ul style="list-style-type: none"> • Klant 	AMOS
3. STC/"Supplemental Type Certificate"	Modificatie goedgekeurd door EASA.	<ul style="list-style-type: none"> • Klant 	Website: www.easa.org
4. Mod (not published)	Modificatie goedgekeurd door Fokker, maar nog niet gepubliceerd.	<ul style="list-style-type: none"> • Fabrikant • Voor • Samen 	Fokker

Tabel 2: Dataverzameling en de bronnen

Ad 1) Service Bulletin

In AMOS zijn alle modificaties vastgelegd vanaf de bouw van het vliegtuig in de Fokker vliegtuigfabrieken. Aangezien er bijna maandelijks nieuwe modificaties bij komen, is er voor gekozen om op 1 moment een "datadump" uit AMOS te downloaden en die vervolgens te "bevriezen" voor verder onderzoek. Op 15 Mei 2012 is de data uit AMOS geëxporteerd naar MS-Excel. In totaal bevatte de lijst 4.822 modificatieregels, zowel SB als EOD modificaties. Bij het doornemen van deze data werd duidelijk dat de data elementen bevatte die niet tot de populatie van het onderzoek behoort. Deze data is volgens de stappen, zoals vermeldt in tabel 3, opgeschoond. Na de opschoning resteerde nog 421 SB's die in het onderzoek zijn opgenomen.

Stap	Omschrijving	Regels
	Initiële lijst uit AMOS (15 Mei 2012) SB &EOD	4.822
1	AD's in de lijst. Zijn alleen maar aanwijzingen van de luchtvaartautoriteiten, die kunnen leiden tot een SB. Het zijn geen modificaties, uit de lijst gehaald.	-/ 466
2	Modificaties met meerdere revisienummers eruit gehaald.	-/ 1.047
3	Modificaties met vermelding bij "A/C reg" een "I", "F" en "TV" eruit gehaald. Zijn geen modificaties, maar werkinstructies of vallen niet onder het onderzoek omdat ze in de fabriek zijn uitgevoerd.	-/ 2.250
4	Modificaties eruit gehaald die meerdere malen voorkomen, met een ander SB nummer, in de lijst vanwege effectiviteit serienummers van vliegtuigen.	-/ 367
5	Modificaties die bedoelt zijn als instructie ter begeleiding van een SB. Na het lezen van de modificatieregels blijken sommige geen modificatie maar een begeleidend schrijven ter introductie in de organisatie van een SB. Deze regels eruit gehaald.	-/ 25
	Totale opschoning	-/ 4.155
	Modificaties uit AMOS:	667
	- Waarvan SB:	N = 421
	- Waarvan EOD:	N = 246

Tabel 3: Overzicht data opschoningsstappen m.b.t. data uit AMOS

Ad 2) EOD

De dataverzameling van de EOD's en de opschoning is met dezelfde methode gebeurt als met de Service Bulletins. We verwijzen dan ook naar tabel 3 voor nadere toelichting. Na de opschoning resteerde nog 246 EOD's die in het onderzoek zijn opgenomen.

Ad 3) STC/"Supplemental Type Certificate"

Voor dit onderzoek is tevens gebruik gemaakt van de gepubliceerde modificaties (STC) op de EASA website, www.easa.europa.eu, als bron voor data. EASA is de Europese luchtvaartautoriteit die de luchtvaart wet- en regelgeving vaststelt. Een vliegtuigfabrikant of fabrikant van onderdelen aan het vliegtuig (hierna genoemd: OEM) hebben de mogelijkheid om modificaties te ontwikkelen en deze te publiceren als SB, omdat zij zgn. "TC holder" van het vliegtuigtype zijn. Echter als je geen vliegtuigfabrikant bent, is er een mogelijkheid om modificaties te ontwikkelen en deze dienen dan door EASA te worden goedgekeurd. Goedkeuring is vereist als het ingrijpende modificatie betreft (zgn. "major modification"). Deze "major modifications" worden, na goedkeuring, door EASA op haar website gepubliceerd als "STC". Op 12 mei 2012 zijn 2 lijsten met STC's van de EASA website gedownload.

Dit is een lijst met alle modificaties tot en met 2009 en 1 lijst met alle modificaties na 2009 tot op heden.

In totaal bevatten beide lijsten ca. 5.500 modificaties op alle vliegtuigtypen. De lijst is door de onderzoeker opgeschoond in verschillende stappen zoals vermeld in tabel 4.

Na de opschoning resteerde nog 10 STC's die in het onderzoek zijn opgenomen.

Stap	Omschrijving	Regels
	Initiële lijst van EASA website (12 Mei 2012) modificaties	5.500
1	Selectie van alleen Fokker 70/Fokker 100 modificaties. De lijst bevat modificaties aan alle vliegtuigtypen, bijvoorbeeld Boeing 737, 757, etc en deze modificaties vallen niet onder dit onderzoek.	-/- 4.486
2	Vergelijking van STC met SB lijst. In de STC lijst voor F70/F100 blijken ook modificaties te staan, die later door de OEM als SB uit zijn gegeven.	-/- 4
	Totale opschoning	-/- 4.490
	Modificaties van EASA STC lijst:	N = 10

Tabel 4: Overzicht data opschoningsstappen m.b.t. data van EASA website

Ad 4) Mod (not published)

De TC holder van de Fokker vliegtuigen, Fokker Services, heeft tevens een aantal modificaties ontwikkeld die nog niet zijn gepubliceerd in de vorm van Service Bulletins. Deze modificaties wachten nog op een “launch customer” om ze verder te ontwikkelen en uit te voeren. Fokker Services heeft van deze modificaties promotiemateriaal gemaakt en op basis van dit materiaal zijn deze ook als data aan het onderzoek toegevoegd. Het betreft in totaal 4 modificaties, te weten: GNSS, TCAS 7.1, LED verlichting en cabine interieur modificaties. De modificatie LED verlichting blijkt inmiddels wel als SB te zijn uitgegeven en deze is dan van de definitieve lijst verwijderd. De lijst is door de onderzoeker opgeschoond in verschillende stappen zoals vermeld in tabel 5. Na de opschoning resteerde nog drie STC's die in het onderzoek zijn opgenomen.

Stap	Omschrijving	Regels
	Lijst met nog niet gepubliceerde modificaties	4
1	LED verlichting staat al op lijst van SB uit AMOS	-/- 1
	Totale opschoning	-/- 1
	Modificaties van Fokker Services:	N = 3

Tabel 5: Overzicht data opschoningsstappen m.b.t. data van Fokker Services

Het totaal van de te onderzoeken modificaties (populatie) is: $421 + 246 + 10 + 3 = 680$ (N = 680) modificaties. Deze 680 modificaties zijn uit de alledaagse praktijk gehaald en daarom kan worden gesteld dat de ecologisch validiteit van deze populatie hoog is.

3.3.2 Samenstelling panel

Een panel is voor het onderzoek samengesteld om de spronggrootte van de modificaties te kunnen beoordelen. Het panel bestond uit vertegenwoordigers van de fabrikant (Fokker Services), de klant (luchtvaartmaatschappij KLM Cityhopper) en het onderhoudsbedrijf van de vliegtuigen (Nayak Aircraft Services). Het onderhoudsbedrijf Nayak is toegevoegd in het panel, aangezien dit bedrijf meewerkt aan de ontwikkeling van de modificaties die KLM Cityhopper zelf ontwikkeld. Bij de selectie van de panelleden is rekening gehouden dat zij voldoende technische Fokker achtergrond hebben om de modificaties te kunnen beoordelen. In tabel 6 is een overzicht opgenomen van de panelleden met hun functies.

Nr.	Functie	Onderneming
1	Fleet manager Fokker 70/100 vloot	KLM Cityhopper
2	Fleet manager Embraer 190 vloot	KLM Cityhopper
3	Technical Field Representative	KLM Cityhopper
4	Maintenance Program Manager	KLM Cityhopper
5	Supervisor Structures & Interior	Fokker Services
6	Groupleader – Engineering Electrics & Avionics	Fokker Services
7	Technical Representative	Fokker Services
8	Director Modifications	Fokker Services
9	Technisch Directeur	Nayak Aircraft Services
10	Managing Director	Nayak Aircraft Services
11	Hoofd Technische Dienst	Nayak Aircraft Services
12	Technical Support Supervisor	Nayak Aircraft Services
13	Manager Engineering	Nayak Aircraft Services

Tabel 6 Overzicht panelleden, functies en ondernemingen

3.3.3 Vaststellen model klantbetrokkenheid

Vanuit verschillende bronnen is data over modificaties verzameld. De volgende stap in het onderzoek was het vaststellen op welke wijze de klant betrokken is geweest bij de ontwikkeling van de verschillende modificaties. Als uitgangspunt zijn gehanteerd de volgende 4 vormen: ontwikkeling door de fabrikant (type 1), ontwikkeling door de fabrikant voor de klant (type 2), ontwikkeling fabrikant samen met de klant (type 3) en de ontwikkeling van modificaties door de klant alleen (type 4). In ons onderzoek is Fokker de fabrikant en KLC de klant.

Om het model van klantbetrokkenheid te kunnen vaststellen zijn de volgende vragen gehanteerd per modificatie:

- Wie is het proces voor een modificatie gestart?
- Is er samengewerkt tussen Fokker en KLC gedurende ontwikkelingsproces?
- Hoe wordt er samen gewerkt gedurende het modificatieproces?
- Hoe en wie heeft de data verzameld gedurende het proces?

De AMOS data hebben codering “EOD” of “SB”. Een EOD is door KLC zelf ontwikkeld, zonder dat Fokker daarbij is betrokken. EOD modificaties kunnen dan ook worden gezien als modificatie door KLC alleen (type 4). Echter een SB kan bestaan uit de typen 1, 2 en 3. Van alle SB modificaties is alle documentatie opgevraagd en op basis van de “reason” in het SB kon worden vastgesteld welk model voor de ontwikkeling was gevolgd. In sommige gevallen was er twijfel tussen het “samen” of “voor de klant” ontwikkelen van een modificatie en toen is er contact opgenomen met Fokker om te achterhalen volgens welk model de modificatie was ontwikkeld.

De EASA data betreft alleen maar modificaties (STC's) die door de klant zelf zijn ontwikkeld en vervolgens door de luchtvaartautoriteiten zijn goedgekeurd. Deze modificaties zijn allen gekwalificeerd als het model door de klant alleen (type 4). Tenslotte heeft de onderzoeker voor de niet-gepubliceerde modificaties nagevraagd bij Fokker volgens welke vorm van klantbetrokkenheid van toepassing is. Het betreft een mix van de verschillende innovatie vormen, behalve het model klant. Deze zijn aan de onderzoek data toegevoegd.

3.3.4 Steekproef van modificaties

Het is voor de panelleden vanzelfsprekend onmogelijk om in totaal 680 modificaties op spronggrootte te beoordelen. Bovendien kwam de vierde vorm van klantbetrokkenheid (“door de klant”) minder voor. Dit onderzoek wil de onderlinge vormen van klantbetrokkenheid kunnen vergelijken en daarom is er gekozen om een beperkte steekproef van modificaties te trekken waarin de vier vormen gelijk zijn vertegenwoordigd.

Bovendien werd gedurende het onderzoek duidelijk dat het aantal verschillende soorten modificaties aan een vliegtuig varieert per zone (zogenaamde: “ATA zones”) op het vliegtuig. Een ATA zone is de indeling van het vliegtuig in zones die gehanteerd worden als referentie in de luchtvaart door alle betrokken partijen, ongeacht het vliegtuigtype of de fabrikant van het vliegtuig/ vliegtuigonderdeel. In tabel 7 is de verdeling van de 667 modificaties uit AMOS over de verschillende ATA zones te zien. Uit deze tabel blijkt dat op ATA zone 22, 24, 26, 30, 35, 36, 51, 55, 56, 73, 74, 75, 76 en 78 de klant niet of zeer beperkt innoveert (code EOD).

ATA zone	Description	EOD	SB	Total
21	AIR CONDITIONING AND PRESSURIZATION	11	11	22
22	AUTOFLIGHT	2	10	12
23	COMMUNICATIONS	28	31	59
24	ELECTRICAL POWER		10	10
25	EQUIPMENT/FURNISHINGS	130	54	184
26	FIRE PROTECTION	1	10	11
27	FLIGHT CONTROLS	5	10	15
28	FUEL	9	18	27
29	HYDRAULIC POWER	1	4	5
30	ICE AND RAIN PROTECTION		8	8
31	INDICATING / RECORDING SYSTEM	9	36	45
32	LANDING GEAR	6	37	43
33	LIGHTS	7	9	16
34	NAVIGATION	12	67	79
35	OXYGEN	1	2	3
36	PNEUMATIC		5	5
38	WATER/WASTE	1	6	7
46	INFORMATION SYSTEMS	2	1	3
49	AIRBORNE AUXILIARY POWER	2	5	7
51	STANDARD PRACTICES AND STRUCTURES - GENERAL		5	5
52	DOORS	9	23	32
53	FUSELAGE	4	16	20
55	STABILIZERS		1	1
56	WINDOWS		1	1
57	WINGS	1	5	6
71	POWER PLANT	1	1	2

72	ENGINE - RECIPROCATING	2	6	8
73	ENGINE - FUEL AND CONTROL		9	9
74	IGNITION		1	1
75	BLEED AIR		3	3
76	ENGINE CONTROLS	1	6	7
77	ENGINE INDICATING		2	2
78	EXHAUST	1	6	7
79	OIL		1	1
80	STARTING		1	1
Grand Total		246	421	667

Tabel 7 Verdeling van de 667 modificaties over de ATA zones (bron: AMOS)

Bij het selecteren van de steekproef is zoveel mogelijk rekening gehouden met verschillende vormen van klantbetrokkenheid binnen dezelfde ATA zone, om een betere vergelijking te maken (denkbaar is dat innovaties in het vliegtuiginterieur minde spronggrootte hebben dan in pakweg de cockpit). Bovendien is de technische achtergrond van de modificaties binnen eenzelfde ATA zone meer homogeen, waardoor de panelleden een betere en betrouwbaarder vergelijking konden maken.

Er is een steekproef getrokken van 48 innovaties, voor de panelleden een hanteerbaar aantal. De steekproef werd getrokken aan de hand van “stratified sampling” op basis van de criteria:

- gelijke vertegenwoordiging in de steekproef van de 4 verschillende vormen van klantbetrokkenheid (4 x 12);
- ATA hoofdstuk verdeling.

In tabel 8 is de steekproef van modificaties onderverdeeld naar ATA zone en de bijbehorende vorm van klantbetrokkenheid.

ATA zone	Description	INNOVATIEMODEL (n =)				TOTAAL
		Fabrikant	Voor	Samen	Klant	
21	AIR CONDITIONING AND PRESSURIZATION		1	2		3
22	AUTOFLIGHT	1	1	1		3
23	COMMUNICATIONS	1	1	1	2	5
25	EQUIPMENT/FURNISHINGS	2	2	1	4	9
26	FIRE PROTECTION		1			1
27	FLIGHT CONTROLS		1			1
31	INDICATING / RECORDING SYSTEM			2	1	3
32	LANDING GEAR		1		1	2
33	LIGHTS	2	1	1		4

34	NAVIGATION	2		1	1	4
38	WATER/WASTE		1	1		2
49	AIRBORNE AUXILIARY POWER	1			1	2
52	DOORS	1		1	1	3
53	FUSELAGE	1			1	2
57	WINGS	1	1			2
76	ENGINE CONTROLS		1			1
78	EXHAUST			1		1
	TOTAAL	12	12	12	12	48

Tabel 8 Verdeling steekproef per ATA zone en per model van klantbetrokkenheid

Het model klantbetrokkenheid, dimensies en de spronggrootte hebben een goede interne consistentie (betrouwbaarheid van de data) met een cronbach $\alpha = 0,727$.

3.3.5 Interviews en vragenlijst

Om meer zicht te krijgen op de onderliggende materie zijn gedurende het onderzoekstrajekt zijn er 3 korte interviews gehouden met vertegenwoordigers van Nayak, KLC en Fokker. Daarnaast zijn er schriftelijk nog een aantal vragen gesteld aan Fokker. Deze interviews en de vragenlijst werden gehouden om te kunnen achterhalen op welke manieren de verschillende partijen met elkaar samenwerken.

MRB 'Maintenance Review Board'

In het gesprek met de technisch directeur van KLC werd duidelijk dat KLC een bedrijfsbeleid heeft om altijd plaats te nemen als voorzitter of in het bestuur van MRB, "Maintenance Review Board", om op die manier invloed te hebben in produktontwikkeling. KLC wil op deze manier produktontwikkeling als gebruiker blijven stimuleren bij Fokker. Het MRB is een organisatie, namens alle klanten, waarbij de klanten samenwerken met Fokker op het gebied van produktverbetering. Het MRB komt een aantal keer per jaar bij elkaar en komt met suggesties richting Fokker om op bepaalde probleemgebieden tot een oplossing te komen. Fokker gebruikt het MRB platform om voorstellen tot produktverbetering te evalueren en eventueel tot een besluit te komen om de innovatie verder uit te werken. De methode die Fokker hier gebruikt is vergelijkbaar met de vorm innoveren 'voor' de klant, zoals Eason (1995) al vaststelde.

Reliability reports

Fokker ontvangt maandelijks van de luchtvaartmaatschappijen die wereldwijd met een Fokker vliegen ‘reliability reports’. Deze bevatten data over o.a. vliegreun, landingen, aantal klachten per ATA zone, uitgevoerde modificaties en vertrekpuntualiteit. Fokker analyseert deze data en komt dan eventueel met modificaties in de vorm van SB’s. Deze modificaties worden aan alle luchtvaartmaatschappijen aangeboden. De methode die Fokker hier hanteert voor innoveren is de vorm ‘fabrikant’. Fokker gebruikt hier de klant als ‘bron’ van data, een van de 3 rollen die door Alam & Perry (2002) en Nambisan (2002) werden vastgesteld.

Technical representative

Fokker heeft een ‘technical representative’ (hierna: techrep) op de engineering afdeling van KLC. Deze techrep ondersteunt bij technische vraagstukken, defecten, modificaties op de Fokker vloot van KLC. De techrep heeft toegang tot KLC systemen en kan daar waar nodig ook suggesties doen om bepaalde verbeteringen via SB’s op de vloot te implementeren.

Operator conference

Twee keer per jaar organiseert Fokker voor alle luchtvaartmaatschappijen wereldwijd een ‘operator conference’. Deze conferentie heeft onder andere tot doel dat Fokker met haar klanten overlegt over de inzetbaarheid, produktie van de Fokker vloot. Daarnaast gebruiken zowel Fokker als haar klanten om te discussiëren over innovaties die wel of nog niet zijn ontwikkeld.

Optionele SB’s

In bespreking met de technisch directeur van Nayak werd aangegeven dat KLC niet alle mogelijk modificaties (SB’s) heeft doorgevoerd op haar vloot. Zijn inschatting is dat slechts 50% van de ‘optionele’ SB’s zijn door KLC uitgevoerd.

Mod store

De directeur modificaties van Fokker informeert in het interview dat hij bezig is met het opzetten van een 'mod store' van alle modificaties aan vliegtuigen. Doel van Fokker met de 'mod store' is om inzicht te krijgen in de modificaties die door de luchtvaartmaatschappijen zelf intern zijn ontwikkeld. Momenteel worden deze 'minor mods', maar ook de STC's, niet gepubliceerd. Andere gebruikers, luchtvaartmaatschappijen, en Fokker weten dan ook niet van elkaar wat er is ontwikkeld. Fokker wil dat door deze 'mod store' dit wel van elkaar bekend wordt en dat Fokker op deze manier inzicht krijgt in deze klantenmodificaties om deze vervolgens verder te ontwikkelen. Deze aanpak van Fokker past in de innovatievorm klant van het werken met lead users zoals benoemd door o.a. Von Hippel (1986), vervolgens gaat Fokker met deze lead user innovaties door met innoveren in de vorm samen met de klant.

50% van de ontwikkelde SB's wordt niet afgenomen

Ongeveer 50% van de modificaties die door Fokker zijn ontwikkeld worden niet door de markt afgenomen. De directeur modifications geeft in het gesprek aan dat de markt eerst het concept werkend wil zien bij andere gebruikers, voordat zij overgaan tot aanschaf van de modificaties. Luchtvaartmaatschappijen durven zelf vaak niet te testen en wachten met de introductie van nieuwe concepten tot andere gebruikers dit gebruiken. Fokker vindt dit percentage te laag en zij heeft daarom 2 jaar terug besloten dat zij eerst concepten ontwikkeld van potentiële modificaties en deze vervolgens in de markt probeert te verkopen voordat tot grote investeringen in modificaties wordt overgegaan.

iPad gebruikersinnovatie geadopteerd door Fokker

Sinds 2011 is het mogelijk om bij Fokker een modificatie te kopen, waardoor het mogelijk wordt om een iPad in de cockpit te gebruiken. Deze modificatie is ontwikkeld door de bemanning van een luchtvaartmaatschappij in Zweden. Zij hadden als gebruiker de modificatie uitgewerkt, en laten goedkeuren door de autoriteiten en vervolgens geïnstalleerd. Fokker heeft door haar eigen engineering afdeling de modificatie laten controleren en getest om het vervolgens succesvol in de markt te verkopen.

Rol gebruikers in het innovatieproces

KLC geeft over de betrokkenheid van de ‘gebruiker’ in het modificatieproces aan dat er wekelijkse besprekingen zijn waarin de “problemen” van de cockpit bemanningen en de resultaten uit passagiers “surveys” worden besproken. Aan deze besprekingen nemen deel KLC’s engineering afdeling, de technisch vlieger (vlieger die de overige vliegers vertegenwoordigt) en de hoofd cabine (hoofd cabine is verantwoordelijk voor cabine personeel en de passagier). KLC’s engineering afdeling verzorgt de opvolging naar de fabrikant van eventuele problemen of suggesties ter verbetering. Vanuit Nayak wordt aangegeven dat zij alleen technische zaken meldt richting KLC engineering en dat zij dat verder bepalen om dit wel of niet op te nemen met Fokker Services. Nayak geeft tevens aan dat tot op heden modificaties worden geïnitieerd vanuit technisch perspectief en dat zij geen zaken met betrekking tot verzoeken van passagiers of van de cockpit bemanning heeft gezien.

Fokker geeft aan dat vanuit de technical representatives bij de klant de ‘in service’ problemen worden gemeld en dat zij een belangrijke initiator van nieuwe modificaties is. Daarnaast geeft Fokker aan dat cockpit bemanningen, operationele afdelingen, onderhoudsbedrijven en andere partijen Fokker vragen om bepaalde modificaties te gaan ontwikkelen.

3.4 Meten spronggrootte

De spronggrootte van de innovatie is gemeten door de 48 vliegtuigmodificaties voor te leggen aan het panel van deskundigen. Zoals besproken in hoofdstuk 2 werd de spronggrootte beoordeeld op vier dimensies: markt, technologie, organisatie en omgeving. In hoofdstuk 2 werd ook al vastgesteld dat de mate van radicaliteit van een innovatie een subjectief begrip is. Bij het meten van de spronggrootte in dit onderzoek hebben panelleden de beoordeling gemaakt hoe de spronggrootte van modificaties binnen de steekproef van 48 modificaties van elkaar verschillen. Dit heeft als consequentie dat de meting van de spronggrootte relatief is en niet absoluut.

Als methode is gebruikt gemaakt van ranking methode met behulp van kaarten waarbij elke modificatie individueel op een kaart is gezet en deze kaarten werden voorgelegd in een interview van ca. 1,5 uur. Vooraf aan het interview werden de modificatiekaarten naar het panellid gemaïld, om zich op deze manier op het gesprek

te kunnen voorbereiden. In totaal zijn er 13 interviews (n = 13) afgenomen met “ranking” van de modificatiekaarten.

In het interview werd het panellid per ronde gevraagd om de 48 (n = 48) kaarten in 2 stappen te rangschikken:

Stap 1) verdelen van de kaarten in 3 stapels: 16 x kaarten hoge spronggrootte, 16 x kaarten middelhoge spronggrootte en 16 x kaarten kleine spronggrootte;

Stap 2) vervolgens werden de panelleden gevraagd om per stapel van 16 kaarten nog een keer een verdeling te maken met 5 x kaarten hoge spronggrootte, 6 x kaarten middel hoge spronggrootte en 5 x kaarten kleine spronggrootte.

Tijdens het interview werden 4 ronden gemaakt, waarbij per ronde één dimensie van spronggrootte werd behandeld. Met het rankingproces werd derhalve een rangorde verkregen van 1 (lage spronggrootte) tot en met 9 (hoogste spronggrootte). De panelleden kregen de volgende definities voor de dimensie me ten behoeve van de beoordeling van modificaties,

1. *markt*; hierbij wordt de modificatie als nieuw gezien als het voor de eerste keer bepaalde behoefte behartigt en dat het een grote verandering heeft in de waarde voor de klant of gebruiker.
2. *technologisch*; als de modificatie technisch, architectonisch vernieuwend is, anders dan bestaande produkten.
3. *organisatie*; de impact op de organisatie. De organisatie moet zich aanpassen om de innovatie te kunnen gebruiken o.a. structuur, procedures, processen, etc. In dit onderzoek wordt gehanteerd de luchtvaartmaatschappij organisatie.
4. *Omgeving*; in hoeverre heeft innovatie impact op de omgeving, de infrastructuur, wetgeving en de publieke waarde van systemen. Omgeving in dit onderzoek = luchtvaartautoriteiten, training instituten, luchthavens, traffic control, etc.

Per modificatie (n=48) en dimensie (n=4) was minimale score: 1 (laagste spronggrootte) en de maximale score: 9 (hoogste spronggrootte). In totaal zijn er 13 interviews x 4 dimensies x 48 kaarten = 2.496 scores vastgesteld.

De dimensies en de spronggrootte hebben een goede interne consistentie (betrouwbaarheid van de data) met een cronbach $\alpha = 0,801$.

4. ANALYSES EN RESULTATEN

Dit hoofdstuk beschrijft de dataverzameling, analyses en de resultaten uit de steekproef van de modificaties die aan het panel zijn voorgelegd. De resultaten zijn verwerkt in Gizmo online, MS Excel en in SPSS 20.0 waarbij analyses zijn uitgevoerd op de mate van (per dimensie) spronggrootte van een modificatie en de vorm van klantbetrokkenheid in het innovatieproces.

De analyses zijn gemaakt aan de hand van berekeningen op basis van de gegeven ranggetallen van de innovaties per dimensie. Door middel van variantieanalyses (oneway en covariantie-analyse) zijn de hypothesen getoetst.

4.1 Descriptives

De dertien panelleden hebben elk 48 modificatiekaarten. Na verwerking van de data resulteerde een SPSS-bestand met $13 \times 48 = 624$ regels. Per combinatie van panellid en modificatie werd op vier dimensies van spronggrootte een score verkregen, variërend van 1 = laagste spronggrootte tot 9 = hoogste spronggrootte. Daarnaast waren in het dataset per regel gegevens voorhanden over de vorm van klantbetrokkenheid (1 = fabrikant, 2 = voor de klant, 3 = met de klant, 4 = door de klant), de ATA zone, en de datum waarop de modificatie is ontwikkeld. Hoewel geen van de variabelen metrische kenmerken heeft, geeft tabel 9 (alleen ter verduidelijking) een aantal beschrijvende statistieken.

Descriptives **N= 624**

	minimum	Maximum
1. ATA Zone	21	78
2. Innovatie (48 modificatiekaarten)	1	48
3. Vorm van klantbetrokkenheid	1	4
4. Spronggrootte (dimensie markt)	1	9
5. Spronggrootte (dimensie technologie)	1	9
6. Spronggrootte (dimensie organisatie)	1	9
7. Spronggrootte (dimensie omgeving)	1	9
8. Spronggrootte (gemiddeld alle dimensies)	1	9
9. Respondent (1 t/m 13)	1	13
10. Datum modificatie	-	-

Tabel 9 Descriptives

Door de gehanteerde wijze van beoordeling, ieder panellid rangschikte de modificaties in negen groepen, zou de gemiddelde score op elke dimensie van spronggrootte 5.0 moeten zijn. In de praktijk waren er minimale schendingen; sommigen panelleden kwamen tot een niet-evenredige verdeling over de negen groepen. Daardoor wijken de gemiddelde scores enigszins af van het verwachte gemiddelde. Het aantal schendingen is echter dermate gering, dat ongewenste invloeden op de significantietoetsing (zie hierna) niet in de rede liggen.

Hoewel niet metrisch, geeft tabel 10 de correlaties tussen de diverse variabelen. Dit biedt inzicht in de algemene verbanden die in de dataset werden aangetroffen.

Correlatiematrix	N = 624							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1. ATA Zone								
2. Innovatie (48 modificatiekaarten)	.89**							
3. 4 Vormen van klantbetrokkenheid	-.08*	-.14**						
4. Spronggrootte (dimensie markt)	.01	.05	-.18**					
5. Spronggrootte (dimensie technologie)	.07	.09*	-.33**	.33**				
6. Spronggrootte (dimensie organisatie)	-.07	-.04	-.15**	.34**	.34**			
7. Spronggrootte (dimensie omgeving)	-.03	.03	-.12**	.23**	.28**	.48**		
8. Expert panel (13 personen)	.00	.00	.00	-.01	.00	-.02	.00	
9. Datum Innovatie	-.37**	-.22**	-.04	-.07	-.06	.01	.00	.00

** $p < 0.01$; * $p < 0.05$

Tabel 10 Correlatiematrix

Het is belangrijk te onderkennen dat de vorm van klantbetrokkenheid zo is gecodeerd, dat hoge scores corresponderen met een hogere mate van klantbetrokkenheid, en vice versa. Uit de correlatiematrix blijkt dat de spronggrootte van de modificaties significant ($p < 0,01$) negatief correleert met de mate van klantbetrokkenheid, ongeacht welke dimensie wordt gekozen. Dit betekent dat des te meer de klant wordt betrokken in de modificatie dat de spronggrootte van de innovatie des te kleiner is. De correlatie op het gebied van technologie is het meest significant negatief ($R=-0,33$), gevolgd door markt ($R=-0,18$), organisatie ($R=-0,15$) en de correlatie is het minst negatief vanuit het oogpunt omgeving ($R=-0,12$).

Verder blijkt uit de correlatiematrix dat als de spronggrootte toeneemt vanuit de dimensie markt de spronggrootte van de andere dimensies ook significant ($p < 0,01$) toenemen. Waarbij de dimensie organisatie het meest toeneemt ($R=0,34$), gevolgd door technologie ($R=0,33$) en de minste toename is bij omgeving ($R=0,23$). De correlatie tussen de dimensies organisatie en omgeving is significant ($p < 0,01$) het grootste ($R=0,48$). Hieruit kan worden geconcludeerd dat de panelleden een toename van de spronggrootte in de organisatie ook zien leiden tot een hoge spronggrootte voor de omgeving.

De dimensie technologie van de spronggrootte correleert significant ($p < 0,05$) positief ($R=0,09$) met de modificatiekaarten. Hieruit kan worden geconcludeerd dat des te hoger het nummer van de modificaties, des te hoger de spronggrootte technologie. Aangezien de nummering van de modificatiekaarten oploopt op basis van de olopende nummering in ATA zones kan hier tevens uit worden geconcludeerd dat des hoger de nummer van de ATA zone, des te hoger de spronggrootte.

De relatie tussen de datum van de innovatie en de verschillende dimensies van de spronggrootte is niet significant, maar het is wel opvallend om te zien dat deze relatie negatief correleert. Hieruit kan worden geconcludeerd dat des te recenter de datum, des te minder spronggrootte vanuit de dimensies markt, technologie en organisatie. Verder kan worden geconcludeerd dat datum van de modificatie, niet significant, negatief correleert met de vorm van klantbetrokkenheid. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de klant steeds minder is betrokken gedurende de onderzochte periode van modificaties.

4.2 Relatie klantbetrokkenheid en spronggrootte

In deze paragraaf worden de verschillen in spronggrootte geanalyseerd naar de vorm van klantbetrokkenheid. In tabel 11 staan per dimensie de gemiddelde scores voor elke vorm van klantbetrokkenheid, waarbij een hogere score staat voor meer spronggrootte, en vice versa. In eerste instantie is met oneway variantieanalyse gekeken of de verschillen tussen de vormen van klantbetrokkenheid significant zijn. Vervolgens is met covariantie-analyse op meer robuuste wijze getoetst op significantie. In deze

analyse werden ATA zone en de leeftijd van de innovatie als controlevariabelen meegenomen. Op alle dimensies van spronggrootte zijn de verschillen significant.

Vorm van klantbetrokkenheid	Spronggrootte: Impact op...				
	...markt	...technologie	...organisatie	...omgeving	...algemeen
Fabrikantinnovatie	5,92	6,35	5,98	5,83	6,02
Innovatie voor de klant	4,69	4,97	4,45	4,70	4,70
Innovatie samen met klant	5,19	5,15	4,56	4,31	4,80
Gebruikersinnovatie	4,40	3,79	4,82	5,04	4,51
F-waarde (oneway)	11,0**	29,8**	12,1**	10,1**	24,5**
F-waarde (covariantie-analyse)	12,3**	29,4**	12,4**	8,3**	25,6**

N.B. ^ significant op 5%-niveau, * op 1%-niveau, ** op 0,1%-niveau.

Covariantie-analyse controleert voor ATA zone en leeftijd van de innovatie

Tabel 11 Spronggrootte van innovaties in Fokker70/100 naar klantbetrokkenheid (n=624)

De grootste spronggrootte (6,35) is bij fabrikanteninnovatie gezien vanuit de dimensie technologie, waarbij de kleinste spronggrootte (3,79) is bij de gebruikersinnovaties tevens vanuit de dimensie technologie. Hieruit kan worden geconcludeerd dat het panel de spronggrootte van gebruikersinnovaties aanzienlijk kleiner vindt dan die van de fabrikanteninnovaties. Tevens kan uit tabel 11 worden geconcludeerd dat de gemiddelde spronggrootte van fabrikanteninnovatie vanuit elke dimensie het grootste is, respectievelijk technologie (6,35), organisatie (5,98), markt (5,92) en omgeving (5,83).

De innovaties die ontwikkeld zijn samen met de klant scoren als een na hoogste in de dimensies markt en technologie. Hieruit kan worden geconcludeerd dat als er samen met de fabrikant wordt geïnnoveerd de spronggrootte voor markt en technologie groter zal zijn dan bij innoveren van de fabrikant voor de klant of als de gebruiker zonder fabrikant innoveert.

Als laatste kan uit tabel 11 worden geconcludeerd dat de gebruikersinnovaties als een na hoogste scoren op het gebied van de dimensies organisatie (4,8) en omgeving (5,0). Zoals gezegd zijn, afgaande op one-way Anova test (F-test) alle relaties significant ($p < 0,1\%$) zijn. Uit de correlatiematrix (tabel 10) is gebleken dat de co-variabelen ATA zone en leeftijd van de innovatie correleren met de spronggrootte van de innovatie. In de covariantie analyse is voor deze variabelen gecontroleerd en zijn de gevonden verschillen nog steeds significant ($p < 0,01\%$). Echter blijkt wel dat de F-waarde in

dimensie Technologie bij oneway (11,0) lager is dan F-waarde bij de covariantie analyse (12,3). Hieruit kunnen we concluderen dat de variabelen ATA zone en leeftijd van de innovatie ervoor dat de significantie alleen maar toeneemt als je die meeneemt. Het versterkt de significantie en kan met nog meer zekerheid worden gesteld dat de gevonden relaties en waarden generaliseerbaar zijn voor de gehele populatie. Echter bij technologie en omgeving zien we dat de waarde bij one-way test hoger ligt dan bij de covariantie test, respectievelijk 29,8/29,4 en 10,1/8,3. Hieruit kan worden geconcludeerd dat in deze 2 dimensies ATA zone en leeftijd van innovatie de significantie negatief beïnvloedt en de onderlinge relaties iets minder betekend – maar nog altijd ruimschoots onder de gebruikelijke significantieniveaus.

Vast staat dat de panelleden aan fabrikantinnovaties zónder klantbetrokkenheid de grootste spronggrootte toedichten. Om een beter beeld te krijgen van de verschillen in de situatie dat klanten wél zijn betrokken, geeft tabel 12 dezelfde analyses zonder fabrikantinnovatie.

Spronggrootte: Impact op...					
Vorm van klantbetrokkenheid	...markt	...technologie	...organisatie	...omgeving	...algemeen
Innovatie voor de klant	4,69	4,97	4,45	4,70	4,70
Innovatie samen met klant	5,19	5,15	4,56	4,31	4,80
Gebruikersinnovatie	4,40	3,79	4,82	5,04	4,51
F-waarde (oneway)	4,0 [^]	15,6 ^{**}	0,9	3,4 [^]	1,2
F-waarde (covariantie-analyse)	10,0 ^{**}	17,2 ^{**}	0,1	2,0	4,7 [*]

N.B. [^] significant op 5%-niveau, ^{*} op 1%-niveau, ^{**} op 0,1%-niveau.
Covariantie-analyse controleert voor ATA zone en leeftijd van de innovatie

Tabel 12 Spronggrootte van innovaties in Fokker70/100 naar klantbetrokkenheid, exclusief fabrikantinnovatie (n=468)

Hieruit blijkt dat de spronggrootte samen met de klant vanuit de dimensie markt en technologie significant hoger ligt, en het hoogste is, ten opzichte van de spronggrootte vanuit de dimensies organisatie en omgeving. Gebruikersinnovaties wordt beoordeeld met de hoogste spronggrootte vanuit de dimensies organisatie en omgeving.

Verder blijkt uit tabel 12 dat de onderlinge relatie tussen spronggrootte van dimensie technologie en de 3 overige innovatievormen, voor de klant, samen met de klant en gebruikersinnovatie nog steeds significant is. Echter in de dimensies organisatie en

omgeving is te zien dat de F-waarde aanzienlijk lager wordt, maar nog steeds significant ($p < 5\%$). Maar de F-waarde bij covariantie analyse bij deze dimensies aanzienlijk lager wordt en tevens niet meer significant. De invloed van ATA zone en de spronggrootte vanuit dimensie markt geeft een tegenovergesteld beeld. Hierbij geldt dat de significantie aanzienlijk groter is als de co-varianten in de analyse wordt mee genomen, respectievelijk $p < 5\%$ en $p < 0,1\%$. Hieruit blijkt dat het betrekken van de ATA zone en leeftijd een positief effect heeft op de onderlinge relaties.

In paragraaf 3.3.4 bij het vaststellen van de steekproef voor het onderzoek is duidelijk geworden dat de gebruiker niet elke ATA zone innoveert. Omdat uit de voorgaande testen blijkt dat ATA zone invloeden heeft op de resultaten hebben we nog een vervolganalyse gemaakt. In de luchtvaart beperken wet- en regelgeving de mate waarin gebruikers zelf kunnen innoveren. In paragraaf 3.3.1 over modificaties is dit al aan de orde gekomen met betrekking tot het begrip “major modification” en “minor modification” en de vereiste autorisaties van luchtvaartautoriteiten om als gebruiker te mogen ontwikkelen en de vereiste goedkeuring om uiteindelijk tot daadwerkelijk een modificatie over te gaan. Luchtvaartautoriteiten stellen dat in bepaalde ATA zones alleen de fabrikant innoveert omdat de potentiële gevolgen voor vliegveiligheid daarmee zo klein mogelijk worden gemaakt.

Op basis van het voorgaande is er een verdere analyse gemaakt om alleen die ATA zones te onderzoeken waarin de gebruiker daadwerkelijk in staat is zelfstandig te innoveren. In tabel 13 zijn de resultaten van de analyse opgesomd wanneer de gebruiker in staat is om zelf te innoveren.

Spronggrootte: Impact op...						
Vorm van klantbetrokkenheid	...markt	...technologie	...organisatie	...omgeving	...algemeen	
Fabrikantinnovatie	5,76	5,96	5,36	5,24	5,58	
Innovatie voor de klant	4,49	4,52	4,29	4,43	5,43	
Innovatie samen met klant	5,49	5,29	4,55	4,26	4,90	
Gebruikersinnovatie	4,20	3,54	4,85	4,88	4,37	
F-waarde (oneway)	8,7**	17,7**	3,1^	2,9^	9,4**	
F-waarde (covariantie-analyse)	9,4**	17,4**	4,6*	2,0	11,0**	

N.B. ^ significant op 5%-niveau, * op 1%-niveau, ** op 0,1%-niveau.
Covariantie-analyse controleert voor ATA zone en leeftijd van de innovatie

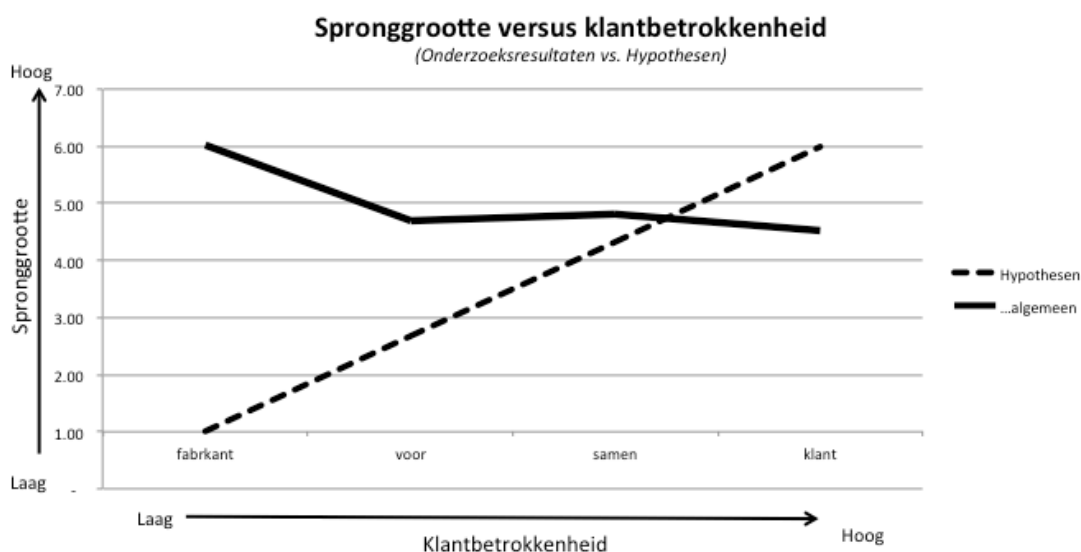
Tabel 13 Spronggrootte van innovaties in Fokker70/100 naar klantbetrokkenheid, voor geselecteerde ATA zones (n=390)

Als de resultaten van tabel 11 en tabel 13 worden vergeleken dan valt op dat vanuit de dimensie markt de spronggrootte in tabel 13 de laagste is in plaats van het innoveren voor de klant zoals in tabel 11 is te zien. De innovatie met de grootste spronggrootte blijft de fabrikanteninnovatie vanuit technologisch oogpunt en de innovatie met de kleinste spronggrootte blijft de gebruikersinnovatie vanuit technologisch oogpunt.

Hieruit blijkt dat zowel op de dimensie markt en technologie de onderlinge relaties significant blijven bij beide F-analyses. ($p < 0,1\%$). Dat voor de dimensie organisatie bij co-variantenanalyse de onderlinge relatie significanter wordt $p < 1\%$ in plaats van $p < 5\%$. Echter de significantie in de dimensie omgeving neemt af en wordt ook niet meer significant. Geconcludeerd kan worden dat ATA zone en leeftijd, wanneer alleen wordt gekeken naar die ATA zones waarin de gebruiker zelf kan innoveren, de onderlinge relaties op basis van dimensie omgeving afneemt.

4.3 Hypothesen

Onze hypothesen hadden betrekking op de relatie tussen betrokkenheid van de klant in het innovatieproces en de spronggrootte van de daaruit voortvloeiende innovaties. Met behulp van voorgaande analyses zijn conclusies te trekken over de mate waarin deze hypothetisch empirisch worden bekrachtigd. Op basis van de onderzoeksresultaten uit tabel 11, en de gestelde hypothesen is figuur 4 samengesteld. Dit figuur wordt bij het toetsen van de hypothesen en de onderzoeksresultaten.



Figuur 4 Spronggrootte versus klantbetrokkenheid (onderzoekresultaten)

H1: Leidt innoveren zonder de klant (fabrikanteninnovatie) tot geringe spronggrootte van gerealiseerde innovaties?

Fabrikanteninnovatie zou dan moeten leiden tot een beperktere spronggrootte van de innovatie. Uit dit onderzoek, zie figuur 4, blijkt dat vanuit algemeen oogpunt is gebleken dat de beoordeling van een innovatie door de fabrikant significant hoger is dan de beoordeling van de spronggrootte van de overige vormen. Deze constatering is significant ($p = 0$).

Daarnaast is op basis van tabel 11 te constateren dat vanuit de individuele dimensies, markt, technologie, organisatie en omgeving fabrikanteninnovatie ook als hoogste wordt beoordeeld. De eerste hypothese wordt niet bekrachtigd door de geanalyseerde data.

H2: Leidt innoveren voor de klant tot een beperkte spronggrootte van innovaties?

Innovaties ontwikkeld voor de klant door de fabrikant zouden een beperkte spronggrootte hebben. Deze spronggrootte zou hoger zijn dan fabrikanteninnovatie, maar lager dan de vormen samen en klanteninnovatie. Uit dit onderzoek is gebleken dat vanuit alle 4 dimensies (algemeen) de spronggrootte van innoveren voor de klant leidt tot een gemiddelde spronggrootte. De spronggrootte wordt hoger beoordeeld dan de klanteninnovaties maar lager beoordeeld ten opzichte van de vormen samen en

fabrikanteninnovatie. Deze gemiddelde spronggrootte is significant ($p < 0,05$) in relatie tot de fabrikanteninnovaties. Deze gevonden relatie is echter niet significant ($p > 0,05$) in relatie tot de vormen samen en klant.

Als we op basis van tabel 11 echter verder inzoomen op de verhoudingen van de spronggrootte binnen de verschillende dimensies komt een ander beeld naar voren. Hieruit blijkt dat innovatie voor de klant wordt beoordeeld met laagste spronggrootte vanuit de dimensies markt en organisatie ten opzichte van de overige vormen. Terwijl de dimensies technologie en omgeving het als een-na-laagste spronggrootte beoordelen en deze beoordelingen kunnen worden gekwalificeerd als “beperkte” spronggrootte ten opzichte van de overige vormen.

De tweede hypothese wordt niet bekrachtigd door dit onderzoek vanuit de algemene optiek. Maar hierbij dient te worden aangetekend dat de tweede hypothese wel wordt bekrachtigd als de spronggrootte van de innovatie wordt beoordeeld vanuit de dimensies technologie en omgeving.

H3: Leidt innoveren samen met de klant tot gemiddelde spronggrootte van gerealiseerde innovaties?

Als de fabrikant samen met de klant innoveert dan is de verwachting dat er gemiddelde spronggrootte van innovaties uit voort komen en deze spronggrootte zou dan hoger zijn de vormen fabrikanteninnovatie en voor de klant innoveren. Uit dit onderzoek blijkt dat innoveren samen met de klant, vanuit alle 4 dimensies (algemeen) tot gemiddelde spronggrootte leidt ten opzichte van de overige vormen. De spronggrootte is ten opzichte van fabrikant innovatie gemiddeld en de spronggrootte is ten opzichte van innoveren door de klant hoger. Beide relaties zijn significant ($p < 0,05$). De spronggrootte ten opzichte van “voor” model is lager. Deze relatie is echter niet significant ($p = 0,474$). De hypothese kan worden geaccepteerd. Waarbij dient te worden opgemerkt dat het verschil niet significant is voor alle dimensies. Op basis van tabel 11 is te concluderen dat innoveren samen met de klant voor de dimensies organisatie en omgeving leidt tot een-na-laagste, respectievelijk laatste spronggrootte van innovaties. De gemiddelde spronggrootte ten opzichte van innoveren door de fabrikant en ten opzichte van innoveren door de klant is significant en kan worden aangenomen als toepasbaar voor de gehele populatie.

H4: Leidt innovatie door de klant tot hoge spronggrootte van de innovaties?

Als de klant innoveert dan zou er een hogere spronggrootte van innovaties te zien moeten zijn. In dit onderzoek is vastgesteld dat de spronggrootte van innovaties door de klant worden beoordeeld, vanuit alle 4 dimensies (algemeen), als kleinste ten opzichte van de spronggrootte die voortkomt uit de andere vormen. Waarbij geldt dat de significantie ($p < 0,05$) geldt in de relatie tot de vormen fabrikant en klant.

Als we echter op basis van tabel 11 naar de beoordeling op de individuele dimensies van de spronggrootte kijken, dan is daar te zien dat gebruikersinnovatie voor de dimensies organisatie en omgeving als een na hoogste wordt beoordeeld.

De vierde hypothese wordt niet bekrachtigd door dit onderzoek vanuit de algemene optiek. Hierbij dient echter wel te worden opgemerkt dat de spronggrootte vanuit de dimensies organisatie en omgeving hoger wordt beoordeeld, dan vanuit de dimensies markt en technologie.

Fabrikanteninnovatie steekt qua spronggrootte van de innovaties aanzienlijk uit ten opzichte van de overige 3 vormen van klantbetrokkenheid. De overige 3 vormen liggen qua spronggrootte in algemene zin dicht tegen elkaar. Het is van belang om nogmaals te vermelden dat het om een beoordeling van de spronggrootte in relatie onderling gaat. Alleen hypothese 3 kan worden bevestigd voor wat betreft de verschillen in de spronggrootte tussen de vormen fabrikant, klant en samen. De verschillen hebben grote significantie en hieruit kan worden geconcludeerd dat ze niet toevallig zijn opgetreden. De onderzoeksresultaten zijn niet generaliseerbaar voor alle innovatieprocessen, maar ze zijn wel toepasbaar op het specifieke proces van het innovatie-/modificatieproces op Fokker 70/100 vliegtuigen waar Fokker Services optreedt als fabrikant en de luchtvaartmaatschappijen als klant.

5. DISCUSSIE

Het betrekken van de klant door de fabrikant in het innovatieproces gebeurt in de afgelopen jaren steeds vaker. De manier waarop een klant dient te worden betrokken, intensiteit van de interactie tussen partijen en op welk moment in het proces de klant dient te worden betrokken is dan ook regelmatig wetenschappelijk onderzoek naar gedaan. Onderzoeken constateerde een relatie tussen de spronggrootte van innovaties en de mate van betrokkenheid van de klant in het innovatieproces. Uit deze onderzoeken komen verschillende resultaten naar voren. Sommige onderzoeken tonen aan dat het betrekken van de klant wel leidt tot radicale innovaties en andere onderzoeken laten zien dat het leidt tot incrementele innovaties. Dit onderzoek richt zich dan ook op om meer duidelijkheid te creëren over de verschillende manieren om de klant te betrekken in het innovatieproces en de invloed op de spronggrootte van de innovaties.

5.1 Theoretische implicaties

Dit onderzoek draagt bij aan de theorie over de invloed van klantbetrokkenheid op de spronggrootte van innovaties op verschillende manieren.

Ten eerste, is er bewijs gevonden dat de rol van de klant in het innovatieproces een relatie heeft met de spronggrootte van innovaties. Uit dit onderzoek blijkt dat als de fabrikant innoveert op basis van de behoeften van de klant dit leidt tot innovaties met beperkte of gemiddelde spronggrootte. Dit bewijs ondersteunt de theorie uit het onderzoek van Carbonell (2011), wat aangeeft dat als je teveel focust als fabrikant op de behoeften van de klant dat de kans groter wordt dat je incrementele innovatie krijgt. Ten tweede, suggereren de resultaten dat als het model UOD (User Oriented Design) in het innovatieproces wordt gebruikt dat dit leidt tot een beperkte of gemiddelde spronggrootte. Dit bewijs ondersteunt de conclusies van Ulrich & Eppinger (2004) dat het betrekken van de klant in technologisch gedreven producten belemmerend werkt op het innovatieproces.

Ten derde, suggereren de resultaten dat klanten worden betrokken op 4 verschillende niveaus in het innovatieproces:

1. De klant levert zelf zijn data aan naar de fabrikant (de maandelijkse ‘reliability reports’), de klant kent lage betrokkenheid;
2. De fabrikant geeft informatie en feedback op bepaalde vragen (‘techrep’ bij de klant);
3. Uitgebreide raadpleging met klanten (2 maal per jaar ‘operator conference’);
4. Vertegenwoordiging van de klant in ontwikkelingsteams (‘MRB’ vertegenwoordiging door de luchtvaartmaatschappijen).

Voorgaande ondersteunt de theorie die is ontwikkeld door Alam (2002).

Ten vierde ondersteunt dit onderzoek dat de beoordeling van de spronggrootte van innovaties dient te gebeuren vanuit verschillende invalshoeken. Dit bewijs ondersteunt de theorie van De Jong (2005) om innovaties vanuit verschillende invalshoeken, impact op bedrijf, markt en marktverhoudingen te beoordelen.

Ten vijfde brengt dit onderzoek voor het eerst in kaart wat de onderliggende verhoudingen qua spronggrootte is tussen de verschillende 4 vormen van klantbetrokkenheid. Tot op heden hebben studies van Lettl, Herstatt, & Gemuenden (2006), Cristiano (2000), Carbonell (2011), Griffin & Hauser (1993) en Lettl (2006) zich veelal gericht op 1 van de vormen om vast te stellen wat het effect is van een vorm op de spronggrootte van innovatie.

Als laatste suggereren de resultaten van dit onderzoek dat fabrikantinnovatie leidt tot innovaties met de hoogste spronggrootte, zonder de klant te betrekken in het innovatieproces. Deze laatste constatering staat haaks op wat was te verwachten uit voorgaande onderzoeken. Lettl (2006), Ciccanteli et al (1993) en Matthing (2004) stelde in hun onderzoeken vast dat het niet betrekken van de klant zal leiden tot incrementele innovatie. Waarbij de argumentatie in zekere zin is dat je als fabrikant de klant nodig hebt om de marktinformatie en hun behoeften te kennen, om tot innovatie te komen. Een belangrijk verschil van ons onderzoek ten opzichte van hun onderzoek is dat zij zich hebben gericht op de mate van vernieuwing en succes van “nieuwe” producten in de markt, en dit onderzoek heeft zich gericht op vliegtuigen die al meer dan 20 jaar terug als “nieuw” in de markt zijn geïntroduceerd. Dit onderzoek heeft zich volledig gericht op de innovaties na de marktintroductie.

Onderzoeken van Von Hippel (1986) stellen dat bepaalde klanten tot radicale innovaties komen. In dit onderzoek is geconstateerd dat wet- en regelgeving voor luchtvaartmaatschappijen (de klant) beperkt in het zelf innoveren. Dit kan betekenen dat klanten in de luchtvaart niet de juiste omgeving hebben om over te gaan tot innoveren. Lettl et al (2006) constateerden in hun onderzoek naar radicale innovatie bij medische apparatuur dat gebruikers tot radicale innovatie kwamen omdat zij o.a. bereidheid hadden om te investeren in tijd en geld om tot een oplossing te komen. Als we dit reflecteren naar de luchtvaart, dat al vele jaren financieel moeilijke jaren meemaakt, dat tijd en geld beperkt beschikbaar wordt gesteld om te komen tot innovaties. En dit kan erin resulteren dat de klanten in de luchtvaart tot op heden niet het juiste type klant is om mee samen te werken om tot radicale innovaties te komen. Echter is uit dit onderzoek naar voren gekomen dat de fabrikant, Fokker Services, heel veel contact heeft met haar klanten op allerlei manieren door technical representatives bij de klant, operator conferences, etc. en op deze manier vergaart zij als fabrikant misschien wel voldoende informatie om tot innovaties met grote spronggrootte te komen.

Aan de andere kant bevestigen de resultaten uit dit onderzoek de constatering van Leifer (2000) die stelt dat fabrikanten zonder klanten te betrekken tot radicale innovaties komen.

Voorgaande argumentaties tippen slechts het “topje” van de ijsberg aan met betrekking tot het grote verschil in de spronggrootte gerealiseerd door de fabrikant in dit onderzoek ten opzichte van spronggrootte gerealiseerd door de klant vanuit voorgaande onderzoeken. De punten die ter overweging moeten genomen en die mogelijk de basis vormen van deze verschillen zijn:

- a) *De ‘echte’ gebruikers worden niet of beperkt rechtstreeks betrokken bij de produktontwikkeling;* in het onderzoek is gebleken dat de afdeling engineering van KLC alle ‘interne’ informatie verzameld en vervolgens doorgeeft aan de fabrikant Fokker. Het is cruciaal om te constateren dat de eigenlijke gebruiker niet KLC’s engineering afdeling is, maar de passagiers (denk aan frequent flyers) en/of bemanning van het vliegtuig. Deze gebruikers hebben met grote regelmaat te maken met het product en zij zouden een belangrijke rol kunnen spelen in het doen van aanbevelingen richting Fokker. Echter in de huidige

- situatie van communicatie en rapportage gebeurt dit alleen maar vanuit technische perspectief, vanuit KLC's engineering afdeling.
- b) *'Not invented here' syndroom bij Fokker en KLC*; zowel KLC's engineering afdeling als Fokker's engineering afdeling verzamelen data. Beide partijen maken hun eigen filtering in de informatie en suggesties tot produktverbetering die zij ontvangen van 'hun' gebruikers. Bij beide kan in het proces het proces "not invented here" optreden en dit kan een verdere belemmering betekenen om de gebruiker te betrekken. Bij Fokker is dit al geconstateerd bij de ontwikkeling van de iPad op de Fokker 70/100, waarbij de modificatie ontwikkeld door de gebruiker opnieuw werd "ge-engineered" door Fokker.
 - c) *Spronggrootte neemt af in de loop der tijd*; de fabrikanteninnovatie heeft dan relatief gezien de hoogste spronggrootte ten opzichte van de overige vormen, maar in dit onderzoek is geconstateerd dat de spronggrootte van de innovaties is afgenomen in de loop der jaren. Hieruit kan worden geconcludeerd dat fabrikanteninnovatie op langere termijn niet leidt tot hogere spronggrootte van innovaties.
 - d) *Hoge spronggrootte betekent niet een radicale innovatie*; dit onderzoek heeft zicht alleen gericht op het bepalen van de onderlinge verhoudingen van de spronggrootte van de verschillende vormen van klantbetrokkenheid. Dit heeft onderzoek heeft zich dus niet gericht op de 'radicaliteit' van innovaties. Dit kan betekenen dat ondanks een hoge spronggrootte van de fabrikantinnovaties er geen sprake is van radicale innovaties.

5.2 Praktische relevantie

Fabrikanten en luchtvaartmaatschappijen in de luchtvaart werken mee aan innovatie. In dit onderzoek is duidelijk geworden dat spronggrootte van innovaties in de loop der jaren afneemt, ongeacht welk innovatiemodel wordt gehanteerd. Aangezien de luchtvaart steeds competitiever wordt is het van belang dat luchtvaartmaatschappijen de innovatie door de fabrikant blijft "aanjagen". De innovaties met de grootste spronggrootte blijken uit dit onderzoek te worden veroorzaakt door de belemmeringen die een luchtvaartmaatschappijen ervaren. Om toekomstige innovatie in de luchtvaart

zeker te stellen is dat dan ook van belang dat partijen continue informatie met elkaar uitdelen. In dit onderzoek is vast komen te staan dat het niet noodzakelijk is dat partijen samen innovaties ontwikkelen, want dit kan de spronggrootte van innovaties verkleinen. Dit onderzoek toont aan dat de gekozen weg van Fokker Services om technologische innovaties in een concept voor te leggen aan haar klanten, voordat verdere definitieve en kostbare modificaties worden ontwikkeld vooralsnog de juiste is.

De rol van de overheid, regelgever in de luchtvaart, voor de spronggrootte is van groot belang. Door strengere regelgeving van luchtvaartautoriteiten zijn in de loop der jaren innovaties met hoge spronggrootte gerealiseerd. Deze strengere regelgeving is ontstaan door het onderzoeken van vliegtuigincidenten en de noodzaak om tot nieuwe technologische systemen te komen. Het is dan ook van groot belang dat de overheid haar rol als onderzoeker van vliegtuigincidenten blijft handhaven. Op basis van dit onderzoek zou zelfs kunnen worden gedacht aan het vergroten van haar rol door actiever in het proces van defecten aan vliegtuigen deel te nemen.

Daarnaast blijkt dat de luchtvaartmaatschappijen zelf ook innoveren en dat Fokker hiervan kan leren om vervolgens hier verder mee te innoveren. Fokker bespaart hierdoor ontwikkelingskosten en tijd uit. Daarnaast kan Fokker door zich meer te richten op de innoverende luchtvaartmaatschappijen, ook 'lead users' identificeren en door samen met hen verder te ontwikkelen worden de mogelijkheden om te komen tot radicale innovaties verder vergroot.

Als laatste blijkt dat de afgelopen jaren de spronggrootte van Fokker modificaties die ontwikkeld zijn in de luchtvaart afneemt. Tegelijkertijd is er een trend te zien dat de klant minder wordt betrokken en de fabrikant Fokker niet meer zonder een 'launch customer' wil innoveren. Fokker zal deze trend moeten omdraaien om het Fokker vliegtuig concurrerend voor haar zelf en haar klant in de markt te houden.

Als Fokker en haar klanten willen komen tot radicale innovatie en dus komen tot langdurig concurrentievoordeel met haar Fokker 70/100 vliegtuigen dan is het noodzakelijk om de huidige innovatievormen aan te gaan passen. Het volstaat niet om

de klant als “beta tester” in het proces te betrekken. Uitgaande van eerdere onderzoeken is het een overweging om de ‘echte’ gebruiker, de passagier en de vliegtuigbemanning, rechtstreeks veel meer in het innovatieproces te gaan betrekken om tot langdurige radicale innovatie te komen.

5.3 Beperkingen van dit onderzoek

De data die gebruikt is in dit onderzoek is uit 3 verschillende bronnen gekomen, echter de totaal onderzochte data bevatte niet de klantmodificaties (EOD) die door andere luchtvaartmaatschappijen in de wereld op Fokker vliegtuigen zijn ontwikkeld. De groep klantmodificaties hebben misschien andere spronggrootte van innovatie en hadden het beeld qua verhoudingen anders kunnen laten zijn.

Het panel dat is gebruikt in dit onderzoek is door de onderzoeker voor een groot gedeelte gekozen vanuit bestaande relaties. De beoordeling van de spronggrootte door het panel speelt een significante rol in dit onderzoek. Selectie van het panel met andere personen kan andere resultaten met zich meebrengen.

De leden van het panel zijn uitgekozen op basis van hun technologische Fokker kennis. In de beoordelingen van de dimensies Markt en Techniek is duidelijk geworden dat zij daar relatief snel tot beoordeling van spronggrootte komen. Echter bij de beoordeling van de dimensies Organisatie en Omgeving was aanzienlijk meer tijd nodig om tot beoordeling te komen. Panelleden merkte daarbij op dat zij moeite hadden om deze dimensies te beoordelen. De technologische achtergrond kan mogelijk een beperking zijn geweest in de beoordeling van deze dimensies.

De onderzoeker heeft zelf de opschoning van de databestanden uitgevoerd en hier kan sprake zijn van eigen interpretatie (bias) van de modificatiekaarten en de keuze om ze wel of niet mee te nemen in het onderzoek.

De beoordeelde modificaties zijn ontwikkeld in de periode 1993 tot en met 2012. De fabrieken van Fokker zijn gestopt met produceren van nieuwe vliegtuigen in 1996.

Het stoppen van de productie van Fokker vliegtuigen kan het proces van innoveren beïnvloeden en van invloed zijn geweest op de spronggrootte van innovaties.

De gebruikte methode van “ranking” door middel van modificatiekaarten werkte goed en gaf de panelleden een systematiek om stap-voor-stap tot een ranking te komen. Beperking van deze methode is echter wel dat de aantallen kaarten per “rank” waren vastgesteld en dat leidde tot “geforceerde” keuzes van panelleden om een bepaalde kaart dan toch op een andere stapel te leggen dan dat zij zouden willen. Hierdoor zijn bepaalde modificaties beoordeeld met een iets hogere of lagere beoordeling van 1 punt op een schaal van 1-9. Waarbij kan worden opgemerkt dat uit onderzoek van Harzing (2009) is gebleken dat het gebruik van een ordinale schaal, de meetmethode van ‘ranking’ betrouwbaardere data oplevert dan het gebruik van een 5- of 7-punts Likert schaal.

De modificaties die zijn onderzocht zijn ontwikkeld in een periode van bijna 20 jaar. Aangezien het een lange periode van jaren is kunnen panelleden moeite hebben gehad om te bepalen wat de spronggrootte van een modificatie was in de context van die periode. Lettl et al. (2006) waarschuwen in hun onderzoek voor dit zogenaamde ‘memory bias’ en zij kozen destijds in hun onderzoek voor een periode van maximaal 6 jaar. Door keuze van 20 jaar kan de gevonden data minder betrouwbaar zijn.

5.4 Toekomstig onderzoek

Dit onderzoek kan in zijn opzet worden herhaald in andere innovatietrajecten. Aangezien de betrokken partijen zeer geïnteresseerd zijn in de resultaten van dit onderzoek zou een vergelijkbaar onderzoek door KLM Cityhopper kunnen worden geïnitieerd om samen met de fabrikant Embraer innovatie en de spronggrootte te onderzoeken.

Fokker zou verder onderzoek kunnen laten verrichten om te zien of er ‘lead users’ onder de luchtvaartmaatschappijen zitten, om vervolgens te onderzoeken of zij al radicale innovaties hebben ontwikkeld.

Toekomstig onderzoek zou kunnen worden uitgevoerd naar de rol van de overheid in innovatieprocessen. In dit onderzoek is geconstateerd dat haar rol misschien groter is dan tot op heden is onderzocht. Onderzoek zou zich kunnen richten op het ontwikkelen van nieuwe vormen op basis van de betrokkenheid van de overheid in het proces van produktontwikkeling.

5.5 Conclusies

Op basis van dit onderzoek kan worden geconcludeerd dat in de luchtvaart zowel klanten als fabrikanten innoveren. Innoveren gebeurt met elkaar of afzonderlijk. Als de fabrikant zelfstandig innoveert dan leidt dit tot innovaties met de hoogste spronggrootte (mate van innovatie), terwijl als de klant zelfstandig innoveert dan leidt dit innovaties met de laagste spronggrootte.

Tevens toont dit onderzoek aan dat de beoordeling van de spronggrootte van innovaties afhankelijk is vanuit welke dimensie naar een innovatie wordt gekeken. In dit onderzoek wordt aangetoond dat technische innovaties hoger worden beoordeeld vanuit de dimensies technologie en markt, dan ten opzichte van de dimensies organisatie en omgeving. Gebruikersinnovaties scoren een hogere spronggrootte in de dimensies omgeving en organisatie dan ten opzichte van markt en technologie in relatie tot de vormen voor de klant en samen met de klant innoveren.

Dit onderzoek heeft aangetoond dat naast fabrikant en klant, tevens de overheid een belangrijke rol speelt in produktontwikkeling. Door strengere regelgeving worden fabrikanten en klanten genoodzaakt om tot innovatie over te gaan. In de luchtvaart blijken een aantal modificaties met hoge spronggrootte voort te zijn gekomen uit strengere regelgeving van de overheid.

Dit onderzoek laat zien dat luchtvaartmaatschappijen bereid zijn om te innoveren en in staat zijn om tot innovaties te komen. Echter blijkt uit dit onderzoek dat de innovaties met de hoogste spronggrootte zijn ontwikkeld door de fabrikant. Tevens wordt geconstateerd in dit onderzoek dat des te meer de klant wordt betrokken in produktontwikkeling dat innovatie een kleinere spronggrootte krijgt. Daarbij dient te worden opgemerkt dat de klant op sommige terreinen niet kan innoveren omdat wet-

en regelgeving dit beperken. Op de gebieden waar de klant wel kan innoveren blijkt dat de klant samen met de fabrikant tot innovaties met een hogere spronggrootte komen, dan als de fabrikant voor een klant innoveert of als de klant zelf innoveert.

De eindconclusie van dit onderzoek is dat de innovaties met de hoogste spronggrootte aan de Fokker 70/Fokker 100 vliegtuigen zijn ontstaan door de ontwikkeling van de fabrikant zonder de klant te betrekken in de produktontwikkeling. Maar om Fokker en haar klanten een langdurig concurrentievoordeel te laten hebben, kan het noodzakelijk zijn om de 'echte' gebruiker van vliegtuigen veel meer rechtstreeks te betrekken in produktontwikkeling.

--- /// ---

6. LITERATUURLIJST

Alam, I., & Perry, C. (2002). A customer-oriented new service development process *Journal of Services Marketing*, 16(6), 515-534.

Avlonitis, G., Papastathopoulou, P., & Gounaris, S. (2001). An empirically-based typology of produkt innovativeness for new financial services: Success and failure scenarios. *Journal of Produkt Innovation Management*, 18(5), 324-342.

Bryman, A., Bell, E. (2007). *Business research methods*. New York: Oxford University Press.

Calantone, R. J., Chan, K., & Cui, A. S. (2006). Decomposing produkt innovativeness and its effects on new produkt success. *Journal of Produkt Innovation Management*, 23(5), 408-421.

Carbonell, P. (2011). Performance effects of involving lead users and close customers in new service development. *Journal of Services Marketing*, accepted for publication

Chesbrough, H. (2003). The logic of open innovation: Managing intellectual property. *California Management Review*, 45(3), 33-+.

Christensen, C. (1997). The innovator's dilemma *Boston, Harvard Business School Press*,

Ciccantelli, S., & Magidson, J. (1993). From experience - consumer idealized design - involving consumers in the produkt development process. *Journal of Produkt Innovation Management*, 10(4), 341-347.

Cooper, R.G. (2003). Profitable produkt innovation: the critical success factors. *The International Handbook on Innovation*, Elsevier Science, 139-157.

- Cristiano, J., Liker, J., & White, C. (2000). Customer-driven produkt development through quality function deployment in the US and japan. *Journal of Produkt Innovation Management*, 17(4), 286-308.
- Dahlin, K., & Behrens, D. (2005). When is an invention really radical? defining and measuring technological radicalness. *Research Policy*, 34(5), 717-737.
- Dalen, J., van, Leede, E., de. (2009). *Statistisch onderzoek met SPSS for Windows*. Den Haag: Uitgeverij LEMMA.
- Danneels, E., & Kleinschmidt, E. (2001). Produkt innovativeness from the firm's perspective: Its dimensions and their relation with project selection and performance. *Journal of Produkt Innovation Management*, 18(6), 357-373.
- Dolan, R., & Matthews, J. (1993). Maximizing the utility of customer produkt testing - beta-test design and management. *Journal of Produkt Innovation Management*, 10(4), 318-330.
- Drucker, P. (1988). The coming of the new organization. *Harvard Business Review*, 66(1), 45-53.
- Dul, J., Hak, T. (2008). *Case study methodology in Business Research*. Oxford: Elsevier.
- Eason, K. (1995). User-centered design - for users or by users. *Ergonomics*, 38(8), 1667-1673.
- Eric, Von Hippel. (1986). Lead users: A source of novel produkt concepts. *Management Science*, 32(7), pp. 791-805.
- Eric, Von Hippel (1976). The dominant role of users in the scientific instrument innovation process. *Research Policy*, 5(3), 212-239.

Fang, E. (. (2008). Customer participation and the trade-off between new produkt innovativeness and speed to market. *Journal of Marketing*, 72(4), 90-104.

Freeman, C., Clark, L., & Soete, L. (1982). *Unemployment and technical innovation, a study of long waves and economic development*. London: Frances Pinter.

Gatignon, H., Tushman, M., Smith, W., & Anderson, P. (2002). A structural approach to assessing innovation: Construct development of innovation locus, type, and characteristics RID B-1853-2010 RID B-4364-2010. *Management Science*, 48(9), 1103-1122.

Gemunden, H., Heydebreck, P., & Herden, R. (1992). Technological interweavement - a means of achieving innovation success. *R & D Management*, 22(4), 359-376.

Green, S., Gavin, M., & Aimansmith, L. (1995). Assessing a multidimensional measure of radical technological innovation. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 42(3), 203-214.

Griffin, A., & Hauser, J. (1993). The voice of the customer. *Marketing Science*, 12(1), 1-27.

Gruner, K. E., & Homburg, C. (2000). Does customer interaction enhance new produkt success? *Journal of Business Research*, 49(1), 1-14.

Hamel, G., & Prahalad, C. K. (1994). *Competing for the future*. Harvard Business School Press.

Hauschildt, J., & Schlaak, T. (2001). Zur messung des innovationsgrades neuer produkte, *Zeitschrift Fur Betriebswirtschaft*, 71, 161-182.

Harzing, A-W. (2009). Rating versus ranking: What is the best way to reduce response and language bias in cross-national research? *To be published in: International Business Review*, 18 (4).

- Hulsink, W., & Jong, J. P. J., de, (2006). Sources of succes: Small firms' use of networks to support the development of innovations (summary). *Frontiers of Entrepreneurship Research*, 26(13), Article 4.
- Jong, J. P. J., Muizer, A. P., & Egmond, V. E. L. C. (Oktober 2005). *Transsectorale innovatie door diffusie van technologie*. EIM Onderzoek voor Bedrijf en beleid.
- Jong, J.P.J., de. (2009). *Kansen realiseren*. Rotterdam: Erasmus University.
- Kaulio, M. (1998). Customer, consumer and user involvement in produkt development: A framework and a review of selected methods. *Total Quality Management*, 9(1), 141-149.
- King, N., & Anderson, N. (2002). *Managing innovation and change: A critical guide for organizations*. London: Thomson.
- Kirzner, I. (1973). *Competition and entrepreneurship*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). *An overview of innovation*. in: Landau, R., rosenberg, N. ŽEds., *the positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*. Washington, DC: The National Academy Press.
- Leifer, R., Colarelli O'Connor, G., & Rice, M. (2001). Implementing radical innovation in mature firms: The role of hubs. *Academy of Management Executive*, 15 (3), 102-113.
- Leifer, R. (2000). *Radical Innovation: How Mature Companies Can Outsmart Upstarts*. Harvard Business School Press: Boston.

Lettl, C., Herstatt, C., & Gemuenden, H. (2006). Users' contributions to radical innovation: Evidence from four cases in the field of medical equipment technology. *R & D Management*, 36(3), 251-272.

Lynn, G.S., Morone, J.G., Paulson, A.S. (1996). Marketing and discontinuous Innovation: The Probe and Learn Process. *California Management Review*, 38 (3), 8-36.

Magnussion, P.R. (2009). Exploring the Contributions of Involving Ordinary Users in Ideation of Technology-Based Services. *Product Development & Management Association*, 126, 578-593.

Matthing, J., Sanden, B., & Edvardsson, B. (2004). New service development: Learning from and with customers. *International Journal of Service Industry Management*, 15(5), 479-498.

Nambisan, S. (2002). Designing virtual customer environments for new produkt development: Toward a theory. *The Academy of Management Review*, 27(3), 392-413.

Nicolajsen, H. W., & Scupola, A. (2011). Issues and challenges for customer involvement in business services innovation, *Journal of Business & Industrial Marketing*, 26(5), 368-376.

O'Hern, M., & Rindfleisch, A. (2008). *Customer Co - creation: A typology and research agenda*. Unpublished manuscript.

Perez, C. (2004). *Technological revolutions, paradigm shifts and socio-institutional change*. . Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Praceus, S., Herstatt, C. (2012). Consumer Innovation in the poor versus rich world. Some differences and Similarities. *Working paper 71*. Technische Universitat Hamburg-Harburg.

Ram, S., & Sheth, J. N. (1989). Consumer resistance to innovations: The marketing problem and its solutions. *Journal of Consumer Marketing*, 6(2), 5-14.

Salomo, S., Steinhoff, F., & Trommsdorff, V. (2003). Customer orientation in innovation projects and new produkt development success - the moderating effect of produkt innovativeness. *International Journal of Technology Management*, 26(5-6), 442-463.

Schlaak, T. M. (1999). *Der innovationsgrad als schlusselvariable: Perspektiven fur das management von produktentwicklungen*. Wiesbaden: Gabler.

Schumpeter, J. A. (1934). *Theory of economic development*. Cambridge: Harvard University Press.

Tidd, J., & Bodley, K. (2002). The influence of project novelty on the new produkt development process. *R & D Management*, 32(2), 127-138.

Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2004). *Product design and development*. New York: McGraw-Hill.

Urban, G., & Von Hippel, E. (1988). Lead user analyses for the development of new industrial-produkts. *Management Science*, 34(5), 569-582.

Urban, G., Weinberg, B., & Hauser, J. (1996). Premarket forecasting really new produkts. *Journal of Marketing*, 60(1), 47-60.

Vandermerwe, S. (1987). Diffusing new ideas in-house. *Journal of Produkt Innovation Management*, 4(4), 256-264.

Veryzer, R., & de Mozota, B. (2005). The impact of user-oriented design on new produkt development: An examination of fundamental relationships. *Journal of Produkt Innovation Management*, 22(2), 128-143.

Vocht, A., de, (2010). *Basishandboek SPSS 18*, Utrecht: Bijleveld press

von Hippel, E., Thomke, S., & Sonnack, M. (1999). Creating breakthroughs at 3M. *Harvard Business Review*, 77(5), 47-+.

von Hippel, E. (1977). Transferring process equipment innovations from user-innovators to equipment manufacturing firms. *R&D Management*, 8(1), 13-22.

Wynstra, F., & Pierick, E. t. (2000). Managing supplier involvement in new produkt development: A portfolio approach. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 6(1), 49-57.

Zaltman, G. (1973). *Innovations and organizations*, New York: Wiley.