

Master Thesis

Part-time Master Business Administration

De invloed van S&OP op de operationele prestatie van engineer-to-order manufacturing bedrijven: De effecten van klant-leveranciers integratie en omgevingsonzekerheid.

Wilbert de Bie

Het auteursrecht van deze Master Thesis berust bij de auteur. De auteur is verantwoordelijk voor zijn inhoud. De Rotterdam School of Management, Erasmus University is alleen verantwoordelijk voor de educatieve coaching en is niet aansprakelijk voor de inhoud ervan.

Korte titel Master Thesis

Rapport type Master Thesis
Datum 30-6-2016
Plaats Rotterdam

Auteur Wilbert de Bie

Thesis Coach Dr. R. Kuik
Thesis Co-reader Dr. F.J. Sting

Course Parttime Master Business Administration

Universiteit Rotterdam School of Management, Erasmus Universiteit
Burgemeester Oudlaan 50
3062 PA Rotterdam

VOORWOORD

Het voorliggende rapport is het resultaat van een master thesis over Business Administration aan de Rotterdam School of Management in Rotterdam. Voor dit resultaat, wil ik assistent-professor Operations Management Roelof Kuik en Fabian Sting bedanken voor hun inbreng, kennis en begeleiding en pragmatische feedback.

Verdere wil ik mijn familie en vrienden en in het bijzonder mijn vrouw Andrea bedanken voor de ondersteuning en begrip tijdens het schrijven deze thesis en de tijd die ik aan de volledige studie heb besteed.

Wilbert de Bie

Rotterdam, September 2016

MANAGEMENT SAMENVATTING

Deze studie probeert wetenschappelijk bewijs te leveren om de impact van S&OP en externe integratie op de operationele prestaties van ETO bedrijven te begrijpen. Het onderzoek richt zich vooral op de situaties, waarbij deze integratie inspanningen een positief effect hebben op de operationele prestaties. Het doel van het S&OP proces is om een enkel geïntegreerd productieplan te creëren waarin vraag en aanbod in evenwicht worden gehouden en aan de operationele prestatie-indicatoren wordt voldaan (Grimson & Pyke, 2007) (Oliva & Watson, 2010). Dit onderzoek veronderstelt dat S&OP eerst leidt tot operationele prestatie, voordat deze zich uit in financiële prestatie. Daarnaast is er gelimiteerde informatie uit eerdere studies over de impact van operationele prestatie beschikbaar (Ye & Wang, 2013). Samenwerken, het synchroniseren van planningsinformatie, informatie uitwisseling en het gezamenlijk oplossen van problemen zijn elementen van externe integratie. Klant- en leveranciersintegratie stellen bedrijven in staat om samenwerkingsrelaties partners te vormen en het verminderen van de transactiekosten (Zhao, Huo, Selen, & Yan Yeung, 2011). Eerdere onderzoeken voorspellen dat operationele prestaties verbeterd worden naar mate de leveranciersintegratie toeneemt. Leveranciersintegratie en coördinatie helpen bij het verstrekken van informatie om oplossingen bij problemen snel te verhelpen en het formuleren van een gemeenschappelijke visie (Villena, Revilla, & Choi, 2011). Klantintegratie kan veel voordelen opleveren voor de organisatie, omdat deze klanteninformatie verschaft zoals behoeften en prestaties van producten. Het evalueren van de producten en de feedback van klanten kan de onzekerheid verminderen en de organisatie helpen in het verbeteren van operationele indicatoren zoals kwaliteit, kosten, flexibiliteit en leverbetrouwbaarheid. Cross-functionele samenwerking en besluitvorming zijn onderhevig aan onverwachte invloeden. Deze omgevingsonzekerheden zijn situaties waarin het management van een onderneming weinig tot geen informatie heeft over de externe omgeving welke voortdurend wijzigt. Voor ETO bedrijven met een onstabiele omgeving is het noodzakelijk om continu te anticiperen en de plannen hierop aan te passen.

Deze studie is gebaseerd op een survey studie waaraan ETO bedrijven in Nederland deel hebben genomen. De onderzochte steekproef heeft 58 respondenten opgeleverd, waarvan de meeste bedrijven werkzaam zijn in de bouwnijverheid en metaalbranche. De respondenten zijn werkzaam bij middelgrote bedrijven en hebben productiefaciliteiten in Nederland en een groot aantal ook in het buitenland. De resultaten zijn geanalyseerd door hiërarchische regressie analyse om zowel de directe effecten van S&OP, klant- en leveranciersintegratie als het modererende effect van omgevingsonzekerheid te analyseren.

De resultaten van deze studie bevestigen echter niet de stelling dat S&OP een significante impact heeft op de operationele prestatie. Uit de resultaten kan wel een lichtelijk positieve invloed geconstateerd worden. In andere woorden, een hogere mate van afstemming tussen de functionele afdelingen leidt tot een toename van de operationele prestatie. Vergelijkbare resultaten zijn gevonden voor klant- en leveranciersintegratie. Echter is hier ook geen statistisch significante samenhang gevonden, waardoor de hypothesen niet bevestigd kunnen worden. Door de gegevens visueel weer te geven is een positieve invloed van de externe integratie op de operationele prestatie geconstateerd. Hieruit blijkt dat de invloed van klantintegratie op de operationele prestatie bij ETO bedrijven groter is dan de invloed van leveranciersintegratie. Hieruit kan geconcludeerd worden dat ETO bedrijven meer in integratie inspanningen investeren met de klant tijdens het engineeringstraject dan met de leveranciers. Hetgeen resulteert in grotere operationele prestaties. Ook interne integratie inspanningen leveren een positieve bijdrage aan klantintegratie. De resultaten bewijzen een significante relatie tussen deze interne integratie inspanning d.m.v. het S&OP proces en klantintegratie. Het interactie-effect van moderator omgevingsonzekerheid heeft geen enkele invloed op de relaties tussen S&OP, klant- en leveranciersintegratie en de operationele prestatie.

De belangrijkste bijdrage van deze studie is de interactie tussen het S&OP proces, klant- en leveranciersintegratie, omgevingonzekerheid en hun impact op de operationele prestatie van ETO fabrikanten. Hiermee wordt een kader aangeboden aan deze industriële bedrijven hoe afstemming tussen meerdere partijen of afdelingen een effect kan hebben op de operationele prestatie van een bedrijf. Vanuit een managerieel perspectief is het belangrijk dat managers zich richten op investeringen in externe integratie om de prestaties te verbeteren. Deze prestaties zijn gevoelig voor samenwerking, coördinatie met klanten en leveranciers. Managers met zulke kennis zullen meer competent zijn om inschattingen te maken over prestatie-uitkomsten van verschillende integratie-inspanningen.

Deze studie heeft ook een aantal beperkingen. Indien de mogelijkheid bestaat om gebruik te maken van een grotere sample zal deze een positieve invloed hebben op de significantie en interactie van de relaties. Tevens kunnen de items van omgevingonzekerheid beter opgesteld worden om de betrouwbaarheid van het construct te verbeteren. Ook bestaat de mogelijkheid dat de respondent maar kort werkzaam is bij het bedrijf, waardoor deze niet de beschikking had tot de juiste informatie. In de enquête is deze niet expliciet als controle variabele meegenomen. De vraagstelling naar operationele prestaties wordt gezien als vertrouwelijke informatie van het bedrijf en de respondenten zijn niet altijd bereidwillig om deze met derden te delen. Dit bleek uit het feit dat de respondenten de items over S&OP en externe integratie volledig invulde en de items van operationele prestaties niet of half invulden, waardoor deze niet bruikbaar waren voor het onderzoek.

INHOUDSOPGAVE

	Pagina
VOORWOORD	III
MANAGEMENT SAMENVATTING	IV
1 INTRODUCTIE	1
1.1 Probleemstelling	2
1.2 Onderzoeksvragen	3
1.3 Structuur van de thesis	4
2 THEORETISCH KADER	5
2.1 Sales & Operations Planning	5
2.1.1 Interne integratie	6
2.1.2 Sales & Operations Planning proces	7
2.2 Engineer-to-order manufacturing	10
2.3 Operationele prestatie	11
2.4 Klantintegratie & leveranciersintegratie	13
2.5 Omgevingsonzekerheid	17
2.6 Conceptueel model	18
3 METHODOLOGIE	19
3.1 Onderzoeksstrategie	19
3.2 Sample selectie	19
3.3 Dataverzameling en non-reponse evaluatie	20
3.4 Variabelen en metingen	20
3.4.1 Sales & Operations planning	20
3.4.2 Operationele prestatie	21
3.4.3 Klantintegratie & Leveranciersintegratie	21
3.4.4 Omgevingsonzekerheid	21
3.4.5 Controle variabelen	21
4 ANALYSE	21
4.1 Respondenten	21
4.2 Betrouwbaarheid van de variabelen	23
4.3 Resultaten	23
4.4 Additionele waarnemingen gegevens	26
5 DISCUSSIE	28
6 CONCLUSIE	31
7 REFERENTIES	31
8 APPENDICES	37
8.1 Enquete vragen	37

1 INTRODUCTIE

Door de toenemende concurrentiedruk wereldwijd zijn bedrijven genoodzaakt kosten te reduceren en een hoge mate van klanttevredenheid te realiseren. Daarnaast voelen Nederlandse manufacturing bedrijven de druk uit de markt om hun doorlooptijden te verkorten. Cross-functionele samenwerking speelt hierbij een belangrijke rol om efficiënt en effectiviteit te handhaven in de supply chain. Sales & Operations Planning (S&OP) is een cross-functioneel en geïntegreerd tactische planningsproces welke planningen uit verschillende functionele afdelingen verenigt in een geïntegreerde set van interne planningen met als doel de prestatie van het bedrijf te verbeteren. Het doel van S&OP is om vraag en aanbod in evenwicht te brengen, met een planningshorizon die past bij de strategische business planning cyclus (Cox & Blackstone, 2005). Het proces brengt alle plannen per functionele afdeling in de bedrijfsvoering processen (sales, marketing, productontwikkeling, productie en inkoop) samen in een geïntegreerd plan. Daarom wordt S&OP vaak beschreven als een horizontaal business proces (McCormack & Lockamy, 2005). Deze plannen worden periodiek op een tactisch niveau ontwikkeld door het management om een link te maken met het strategische plan van het bedrijf (Thomé, Scavarda, & Fernandez, 2012). Het opstellen van een S&OP plan vereist eerlijke samenwerking en transparantie onderling, empathie voor de andere functionele functies, holistisch denken en afstemming vinden, ook wanneer de belangen van de afdelingen in tegenspraak zijn.

De omgeving van een organisatie is voortdurend in beweging, waardoor S&OP beschreven kan worden als een continu proces. De prestaties van S&OP zijn sterk gerelateerd aan de prestaties van de organisatie (Hendricks & Singhal, 2005). Een effectieve S&OP proces helpt organisaties met betere klantenservice, lagere inventaris, kortere doorlooptijden en een stabielere productie. Indien er een mis-match ontstaat tussen vraag en aanbod is het mogelijk dat de financiële prestatie minder wordt en dat de situatie van de organisatie verslechterd. Ook als de organisatie probeert te voldoen aan de vraag kan dit leiden tot extra kosten als gevolg van overwerk in de productie en extra transportkosten. Tevens kan dit leiden tot verlies van inkomsten, geloofwaardigheid en reputatie (Hendricks & Singhal, 2005). Echter kunnen overmatige voorraden leiden tot afschrijvingen en extreme voorraadkosten welke de winstgevendheid van de organisatie vermindert.

Een planningsproces vereist cross-functionele samenwerking en besluitvorming, zodanig dat verkoop beslissingen maakt waarbij rekening gehouden moet worden met verwachte of onverwachte invloeden. Deze omgevingsonzekerheden zijn situaties waarin het management van een onderneming weinig tot geen informatie heeft over de externe omgeving welke voortdurend wijzigt. Voor bedrijven met een onstabiele omgeving is het noodzakelijk om continu te anticiperen en hierop de plannen aan te passen. Het S&OP proces biedt een handreiking om met deze marktonzekerheden om te gaan. Uit de bestaande literatuur is op te merken dat weinig is gepubliceerd over de interactie effecten van omgevingsonzekerheid (Iyer, 2011).

Organisaties met een focus op techniek en productinnovatie concurreren op superieure prestaties van het product, lange termijn relaties, en maatwerk oplossingen. Echter, bedrijfsomgevingen ontwikkelen zich snel en zijn volatiel waardoor adequaat reageren op de klantbehoefte nodig is. Hierdoor ontstaat de noodzaak om beter te kunnen anticiperen en om de juiste resources op de juiste plaats op het juiste moment te krijgen. ETO manufacturing processen zijn ten opzichte van make-to-order (MTO) en make-to-stock (MTS) moeilijker te voorspellen, omdat deze organisaties geen stabiel volume of mix hebben en het lastig is om op deze onzekerheid te anticiperen (Parente, Pegels, & Suresh, 2002). Om met deze onzekerheid om te gaan is een hogere mate van afstemming nodig tussen de functionele afdelingen. Fabrikanten met complexe producten of productietechnologieën dienen daarom effectief gebruik te maken van S&OP (Thomé, Sousa, & Scavara, 2014). ETO bedrijven

hebben te maken met een discrepantie tussen verkoop, engineering en manufacturing binnen een bedrijf. Als gevolg hiervan lopen de responsetijden van klantvragen op. Volgens Rudberg kan dit worden beschouwd als een voorbeeld van slechte horizontale coördinatie binnen een bedrijf (Rudberg & Wikner, 2004). Hiermee is het noodzakelijk voor ETO bedrijven om de interne afhankelijkheid en relaties op elkaar te laten aansluiten. Naar verwachting is een typische ETO organisatie minder volwassen in het S&OP proces. Een reden hiervoor het low-volume-high-mix karakter van de ETO activiteiten. Echter biedt het proces wel mogelijkheden om de interne coördinatie en de snelheid van anticiperen te verbeteren, waardoor kansen ontstaan in het creëren van concurrentievoordeel. Inzicht in de dynamiek van de sales pipeline en het managen van de sales inspanningen is nodig om vraag te creëren die overeenkomt met het gewenste volume.

Betere samenwerking en communicatie tussen de partijen, het verbeteren van de integratie en transparantie zijn effectieve manieren om de supply chain risico's te verminderen. Het vermindert ook de onzekerheden ten aanzien van de vraag, productieprocessen en inkoop. Het kennen van de impact van de klant of leverancier is niet voldoende, het gaat ook om het begrijpen van risico's van de gehele supply chain. Kritische knooppunten en de impact van operationele consequenties moeten bekend zijn om de volatiliteit en de risico's te begrijpen. Hieruit kunnen betere beslissingen genomen worden. Het formeel integreren van leveranciers en klanten in het S&OP proces door bijvoorbeeld, de opname van medewerkers en het delen van gegevens en plannings, kan de prestatie verbeteren van een enkel bedrijf maar ook de gehele keten (McCormack & Lockamy, 2005). Het selecteren van de juiste prestatie-indicatoren is een uitdaging voor externe integratie. Deze is te wijten aan de complexiteit en onderlinge afhankelijkheid in de supply chain (Flynn, Huo, & Zhao, 2010). Vaak worden financiële indicatoren opgesteld voor supply chain prestatie vanwege het perspectief van winst en aandeelhouderswaarde. Maar alleen vertrouwen op financiële indicatoren heeft zijn beperkingen, waardoor deze ook uitgedrukt worden in operationele indicatoren, zoals service en de mogelijkheid te kunnen reageren op een veranderende omgeving (Beamon, 1999).

Kostenefficiëntie en klantgerichtheid zijn twee belangrijke componenten van operationele prestatie (Beamon, 1999). Een van de doelstellingen van S&OP vanuit een operationele perspectief is om de efficiency in het productieproces te verbeteren. Planning en forecasting worden beschouwd als een van de grootste onderscheidende factoren van prestatie van downstream samenwerkingsactiviteiten (Iyer, 2011). Dit onderzoek veronderstelt dat S&OP eerst leidt tot operationele prestatie voordat deze zich uit in financiële prestatie. Daarnaast is er gelimiteerde informatie uit eerdere studies over de impact van operationele prestatie beschikbaar (Ye & Wang, 2013). Door de jaren heen zijn naast het reduceren van kosten meerdere vormen van operationele indicatoren belangrijk geworden, zoals kwaliteit, betrouwbaarheid, leverbetrouwbaarheid en snellere doorlooptijden (Armistead & Mapes, 1993). Dit komt voort uit het feit dat het alleen kijken naar afzonderlijke delen van het bedrijf leidt tot sub-optimalisatie (McCormack & Lockamy, 2005).

1.1 Probleemstelling

De literatuur erkent dat interne en externe integratie basisvoorwaarden zijn voor operationele prestaties. Echter zijn er enkele tekortkomingen in de huidige wetenschappelijke literatuur. Deze studie probeert bewijs te vinden voor een relatie tussen S&OP en operationele prestatie waarbij specifiek de focus ligt op ETO productiebedrijven. Het uitwisselen van informatie kan leiden tot onmiddellijke operationele verbeteringen in de doorlooptijd en leveringssnelheid. Bovendien kunnen integratieprocessen managementbeslissingen verbeteren door het verstrekken en delen van informatie. Ondanks het gebrek aan bewijs zijn de potentiële voordelen duidelijk aanwezig en het integratie denken wordt erkend door productiebedrijven (Tsinopoulos & Bell, 2009). Er is echter weinig bewijs of dit specifiek ook het geval is voor ETO bedrijven. Ondanks het belang van integratie activiteiten bij ETO bedrijven, is weinig onderzoek verricht en bewijsvoering geleverd dat deze integratie

activiteiten in de vorm van een S&OP proces een bijdrage hebben geleverd aan operationele prestaties.

Daarnaast bewijst onderzoek dat bedrijven welke het S&OP proces volledig omarmen andere bedrijven operationeel overtreffen die dit proces niet gebruiken (Lapide, 2005). Uit eerdere onderzoeken zijn resultaten af te leiden over de impact van S&OP op de operationele prestatie en de impact van interne integratie binnen bedrijven (McCormack & Lockamy, 2005) (Hadaya & Cassivi, 2007) (Olhager & Selldin, 2007) (Nakano, 2009). Vanwege tegenstrijdige resultaten ontstaat de behoefte om deze relaties in de context van ETO manufacturing bedrijven te onderzoeken. De diversiteit van definities uit de literatuur en metingen van prestatie maakt het lastig de uitkomsten van onderzoeken met elkaar te vergelijken en hiermee wordt het creëren van gecumuleerde kennis bemoeilijkt. Ten tweede, is het noodzakelijk om aanvullende survey data over de relatie tussen S&OP en prestatie te verzamelen alvorens definitieve conclusies over de effecten kunnen worden gegeneraliseerd. Vanuit een managerieel perspectief draagt dit onderzoek bij aan duidelijke begripsvorming rond S&OP en om deze helder te formuleren. Volgens Hove is het noodzakelijk om het begrip van S&OP academische te definiëren en deze te integreren in andere academische disciplines (Hove, 2015). Alleen supply chain of operations management kent het begrip S&OP en hebben belang bij het proces. Daarnaast verschuift de interesse niet alleen naar de impact van de prestatie maar ook onder welke condities en voorwaarden de prestaties zijn ontstaan (Sousa & Voss, 2007). Naast inzichten uit de theoretische vorming van de literatuur is empirisch studie nodig (Tuomikangas & Kaipia, 2014). Deze oproep naar empirische toetsing wordt ondersteund door twee recentelijk empirische artikelen (Thomé, Scavarda, & Fernandez, 2012) (Thomé, Sousa, & Scavara, 2014). De theoretische bijdrage van dit artikel is het conceptualiseren van de concepten S&OP en operationele prestatie. Deze studie bestudeert operationele prestatie en S&OP als een multidimensionaal construct. Hiermee wordt de begripsvorming in meer detail duidelijk van de relatie tussen S&OP en prestaties op dimensieniveau.

1.2 Onderzoeksvragen

De doelstelling van dit onderzoek is een bijdrage te leveren welke relatie S&OP heeft met de operationele prestatie van ETO manufacturing bedrijven. Daarnaast probeert dit onderzoek een bijdrage te leveren aan empirisch bewijsmateriaal van de impact van S&OP op deze prestatie. Daarbij wordt verondersteld dat klant- en leveranciersintegratie en omgevingsonzekerheid een belangrijke rol spelen.

Hiermee kan de onderzoeksvraag van dit onderzoek op de volgende wijze worden geformuleerd:

Welke invloed heeft Sales & Operations Planning (S&OP), klant-leveranciers integratie en omgevings-onzekerheid op de operationele prestatie van engineer-to-order (ETO) manufacturing bedrijven?

Hier uit kunnen meerdere deelvragen wordt aangestipt.

Wat wordt verstaan onder het concept Sales & Operations planning proces, en is de begripsvorming hiervan duidelijk?

Onder welke condities leidt Sales & Operations planning tot operationele prestatie?

Wat is de interactie tussen Sales & Operations en externe integratie?

Wat wordt verstaan onder het concept operationele prestatie, en is de begripsvorming hiervan duidelijk?

1.3 Structuur van de thesis

Dit onderzoek begint met een theoretisch kader waarin de concepten van dit onderzoek, Sales & Operations planning, externe integratie, omgevingsonzekerheid en operationele prestatie worden beschreven. Deze concepten samen met de veronderstelde hypothese vormen het conceptueel model. Hierin worden de keuzes voor de concepten en de relaties tussen de concepten verantwoord. In het vierde hoofdstuk komt de methodologie van dit onderzoek aanbod en wordt beschreven op welke wijze de concepten gemeten worden. Vervolgens worden in het vijfde hoofdstuk de resultaten van de survey geanalyseerd en de hypothesen getoetst. De uitkomsten en de impact van dit onderzoek worden toegelicht in de discussie sectie. Hierbij wordt tevens gereflecteerd welke beperkingen dit onderzoek kent. Deze reflectie is ten behoeve van eventuele aanbevelingen voor toekomstige onderzoeken. Deze kunnen wellicht voortbouwen op de resultaten van dit onderzoek.

2 THEORETISCH KADER

Dit hoofdstuk vertegenwoordigt het theoretische raamwerk voor dit onderzoek en geeft inzicht in de literatuur welke relevant is voor dit onderzoek. Het theoretisch kader start met het definiëren van het concept S&OP en de onderliggende motieven. Hieruit volgt een beschrijving van het proces welke in de praktijk wordt toegepast. Vervolgens wordt de relevantie van klant- en leveranciersintegratie en de beschrijving van de concepten toegelicht.

2.1 Sales & Operations Planning

Een supply chain bestaat uit vier basis stadia, inkoop, productie, distributie/logistiek en verkoop. Voorheen werden deze stadia beschouwd als onafhankelijk, waarin elke functionele afdeling zijn eigen optimale beslissing onafhankelijk van andere afdelingen maakt. Hoewel deze aanpak complexiteit inde besluitvorming verminderd biedt deze onafhankelijk beperkte mogelijkheden om kosten te reduceren (Feng, D'Amours, & Beauregard, 2008). Tevens kunnen de lokale oplossingen leiden tot onuitvoerbare oplossingen voor andere afdelingen. Het concept van supply chain management vertegenwoordigt een gecoördineerde aanpak van activiteiten tussen de functionele afdelingen (Feng, D'Amours, & Beauregard, 2008). Volgens Feng et al. (2008) kan S&OP beschouwd worden als een onderdeel van SCM om waarde te creëren in de activiteiten van de supply chain. Croxton et al. (2002) benoemt S&OP als een synchronisatie mechanisme die de verwachte vraag afstemt op de mogelijkheden van de supply chain, welke neer komt op coördinatie tussen marketing, productie, inkoop, logistiek, en finance. (Grimson & Pyke, 2007)

De eerste uitgangspunten van S&OP zijn ontwikkeld in 1950 door Holt, Modigliani, Muth, en Simon wanneer zij een geaggregeerd productie planning en forecasting methodiek initieerde (Singhal & Singhal, 2007). Echter andere auteurs zijn van mening dat S&OP is voortgekomen uit MRPII en is verbeterd sinds 1970 (Ling & Goddard, 1988). Mede door de voortuitgang in informatie- en communicatie technologie en de steeds moeilijkere economische situatie in de afgelopen jaren is S&OP is verbeterd en verder ontwikkeld (Olhager, 2013). Het doel van S&OP, in deze context, is om op een winstgevende manier de klantvraag af te stemmen met de supply chain mogelijkheden d.m.v. een gecoördineerde planning tussen verkoop, productie, distributie en inkoop. Een dergelijk planning vereist cross-functionele samenwerking en integratie van besluitvorming, zodanig dat verkoop beslissingen neemt rekening houdend met marktonzekerheid en veranderende marktomstandigheden. Door de afstemming van de klantvraag met productie wordt de inzetbaarheid van operationele resources gemaximaliseerd. Alleen wanneer verkoop en productie met elkaar interacteren en samenwerken, kan het proces volledig worden geoptimaliseerd (Pagell, 2004). S&OP vormt hier een praktisch mechanisme voor de coördinatie tussen de afdelingen. Bedrijven worden vaak geconfronteerd met een gebrek aan evenwicht tussen de vraag naar producten in de markt en de mogelijkheid om die producten te leveren. In feite zijn deze twee getallen (vraag naar een product en het vermogen om het product te leveren) vrijwel nooit in evenwicht (Stank, Dittman, & Autry, 2014) vandaar dat afstemming en coördinatie noodzakelijk zijn. Als de vraag het aanbod overtreft leidt dit tot tekorten en zijn de klant niet tevreden waarbij de opbrengsten achterblijven. Wanneer het aanbod de vraag overtreft groeien de voorraad en kunnen de kosten escaleren (Esper, Ellinger, Stank, Flint, & Moon, 2009).

Uit meerdere studies zijn tegenstellingen te vinden over de positionering van S&OP. Lapide (2011) veronderstelt dat S&OP gezien moet worden als een routinematige planningsfunctie die vraag en aanbod in samenhang brengt en los staat van strategische planning (Lapide L., 2011). Omgekeerd wordt S&OP ook bekeken om vraag en aanbod op een strategisch niveau in evenwicht te brengen, met betrekking op strategische beslissingen zoals uitbreiding van productiecapaciteit (Olhager & Sellidin, 2007). Vanuit dit perspectief vormt

S&OP het fundament voor business planning, scenario management en risico assessments (Wallance & Stahl, 2008), welke streeft naar integratie van strategische en financiële plannen (Wagner & Ullrich, 2014). De meeste auteurs neigen ernaar om S&OP op een tactisch niveau te positioneren (Thomé, Scavarda, & Fernandez, 2012) (Mentzer & Moon, 2004) (Konijnendijk, 1993). Men stelt dat S&OP niet strategische genoeg is en een meer holistisch kijk nodig is voor de integratie van vraag en aanbod (Esper, Ellinger, Stank, Flint, & Moon, 2009). Echter wordt door Esper et. al. (2009) benadrukt dat zowel tactische als strategische beslissingen enkel doeltreffend kunnen zijn als men de kennis binnen het S&OP proces juist interpreteert. Personen die verantwoordelijk zijn voor het beheer van de vraag dienen de problematiek van de keten te begrijpen en de personen verantwoordelijk voor de operationele zaken dienen de problematiek van de markt te begrijpen. Deze fragmentatie in eerdere onderzoeken belemmert de voortgang naar kennis van S&OP. Een uitgebreide conceptualisering van S&OP komt in eerdere onderzoeken niet aanbod waardoor onderzoekers gelimiteerd zijn in de begripsvorming en het evalueren van de kwaliteit en effectiviteit. Echter is een goed begrip van het concept en de kenmerken van S&OP noodzakelijk.

2.1.1 Interne integratie

Sousa en Voss (2007) definiëren S&OP als een integratief middel, waarbij S&OP vaak onder de noemer van interne integratie of interne mechanisme is terug te vinden in de literatuur. Interne integratie wordt beschreven als een intra-organisatorisch proces. Dit proces kan in de meest elementaire vorm worden erkend als een proces waarbij de verschillende afdelingen en functionele gebieden binnen een organisatie niet behandeld moeten worden als functionele silo's, maar als een onderdeel van een gecoördineerd en geïntegreerd proces (Morash & Clinton, 1998). Conceptueel betekent dit dat de klanteneisen en levermogelijkheden afgestemd moet worden met als doel om gezamenlijke waarde te creëren voor de klant. Managerieel betekent dit dat er speciale aandacht besteedt moet worden aan de overdracht, in de vorm van kennis en informatie, tussen de functionele gebieden, inkoop, productie, logistiek, marketing en verkoop. Indien de onderlinge afhankelijkheid tussen de functionele afdelingen stijgt, zal de behoefte naar het coördineren van de groep of organisatie toenemen (Thompson, 1967). De effectiviteit van de coördinatie en het interne mechanisme hangt af van de gemeenschappelijke visie van de organisatiestructuur en de cohesie tussen de afdelingen (Mentzer & Moon, 2004). Volgens Jayaram et.al. (2013) wordt hiermee ook de onderlinge verbindingen tussen de individuele verantwoordelijkheden en hun onderlinge relatie makkelijker zichtbaar. Ook Zhao et.al. (2011) verwijst bij interne integratie grotendeels naar cross-functionele samenwerking waarbij organisatorische processen gesynchroniseerd worden om procesverbeteringen te behalen. Tevens gaat het om informatie integratie door gebruik te maken van real-time operationele gegevens vanuit het Enterprise Resources Planning (ERP) systeem. Zhao et.al. (2011) definieert interne integratie als volgt: verschillende functies binnen een organisatie moeten niet functioneren als eilandjes, maar dienen een onderdeel te zijn van geïntegreerde activiteiten waarbij cross-functionele samenwerking en informatie uitwisseling centraal staan. Deze eilandjes worden ook wel functionele silo's genoemd. Stank et.al. (2014) typeren het organiseren van meerdere afdelingen als een ongelukkig kenmerk van een organisatie. Echter zijn dergelijke organisaties per definitie niet slecht omdat deze functionele silo's ook als basis dienen om procesexpertise op te bouwen. Het probleem met organisatie met meerdere afdelingen treedt op wanneer de functionele grenzen efficiency en effectiviteit hinderen (Stank, Dittman, & Autry, 2014). Elke functie binnen organisatie dient te begrijpen dat het een cruciale rol speelt in de gehele keten. Succesvolle interne samenwerking kan pas optreden wanneer verkoop, marketing en operationele functies een manier vinden om onderling zaken af te stemmen. Het doel hierbij is om de klant zo goed mogelijk te bedienen en de beschikbaarheid van producten en de resources te maximaliseren tegen zo laag mogelijk kosten en investeringen. Een voorbeeld waarbij uitgelijnde functionele silo's een organisatie kunnen verlammen is bij het ontwikkelen van nieuwe producten. Daarbij kunnen vier chronische cross-functionele problemen ontstaan welke problemen kunnen geven in de

gehele keten (Stank, Dittman, & Autry, 2014). Deze problemen worden gekenmerkt als teveel incurante voorraden, overmatige complexiteit in het product, slechte prognoses en inefficiënt omgaan met de vraag. Veel van deze cross-functionele problemen voorkomen dat de gehele keten efficiënt te werk kan gaan, maar het meeste impact op de organisatie is het onvermogen om vraag en aanbod op elkaar af te stemmen (Esper, Ellinger, Stank, Flint, & Moon, 2009).

Thomé, et.al (2014) vindt bewijs dat cross-functionele planningsprocessen het negatieve effect van verkeerd uitgelijnde organisatiestructuren kan minderen. Volgens Thomé hebben cross-functionele integratie, forecastmetingen, proces-control en het delen van informatie een positief effect op operationele prestaties. Het onderzoek is verricht door gebruik te maken van de International Manufacturing Strategy Survey (IMSS-V), welke toegestuurd is naar fabrikanten in meerdere landen en in verschillende industrieën. Hetzelfde geldt voor tegenstrijdige belangen die invloed hebben op de prestaties van de organisatie. Bovendien faciliteert interne afstemming supply chain integratie met zowel de klant als leverancier, in het bijzonder wanneer intra-organisatorische informatiesystemen deze supply chain integratie ondersteunen. Het onderzoek van Armistead impliceert dat nauw contact met de klant en het delen van informatie beschouwd kan worden als belangrijke indicatoren voor operationele prestatie. Uit de resultaten van dit onderzoek bij managers van productiebedrijven in UK blijkt dat de integratie correleert met verbeteringen in operationele prestatie (Armistead & Mapes, 1993). Het internet en verwante technologieën als cloud computing bieden mogelijkheden om de invloed van S&OP verder te ontwikkelen en verder in de supply chain te integreren (Plank & Hooker, 2014). Vandaar dat S&OP kan worden beschouwd als een opstap naar supply chain planning (Olhager, 2013). Grimson & Pyke veronderstellen zelfs een eventuele zesde fase in hun S&OP “maturity” framework, waarin integratie plaatsvindt over de gehele supply chain, in tegenstelling tot de beperkingen van integratie binnen een enkel bedrijf (Grimson & Pyke, 2007). Het framework van Grimson & Pyke wordt ingezet als assessment tool om meetbaar te maken in hoeverre interne afstemming plaatsvindt in een organisatie.

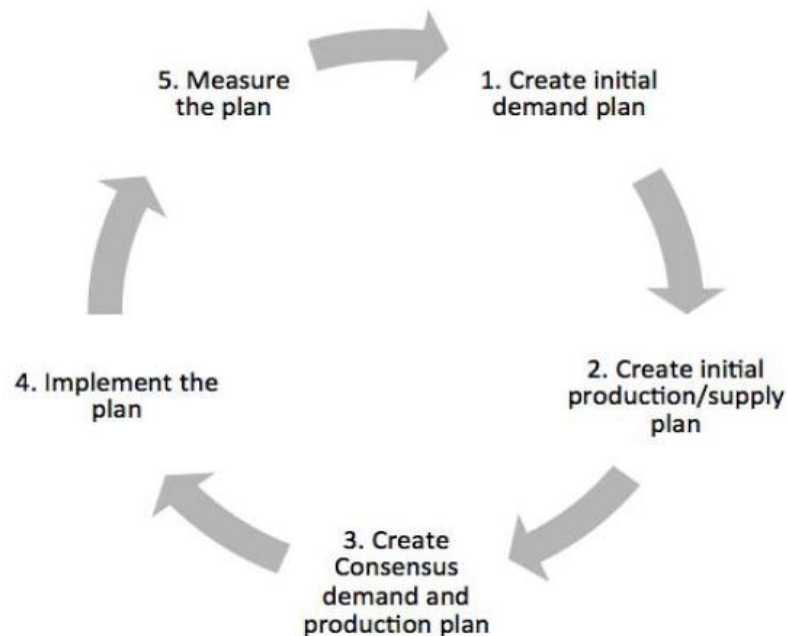
De coördinatie van productie en nieuw productdesign door middel van S&OP, informatie technologie, en de daarvoor bestemde informatie systemen hebben invloed op de operationele prestatie, waarbij verondersteld wordt dat grotere voortuitgang verwacht wordt in complexere productieomgevingen (Thomé, Sousa, & Scavara, 2014). Positieve resultaten in de prestatie van bedrijven zijn gevonden in een empirische studie tussen supply chain integratie en collaboratief plannen (Nakano, 2009). Deze empirische studie onderzoekt de impact van interne en externe collaboratieve forecasting op logistieke en operationele prestatie bij Japanse productiebedrijven.

2.1.2 Sales & Operations Planning proces

Het belangrijkste doel van S&OP is volgens Tuodrie en Borangiu (2011) “het verzekeren dat planningen realistisch opgesteld worden en voor iedereen beschikbaar zijn, integratie met productie en andere functionele gebieden en het elimineren van verborgen beslissingen”. Alleen wanneer onderlinge afhankelijkheden tussen de afdelingen worden omarmd is het mogelijk om prestatie te behalen. S&OP, als een formeel proces, heeft als doel deze onderlinge afhankelijk tussen verkoop en productie duidelijk te maken (Alexander, 2013) (Jonsson & Mattsson, 2009). Het S&OP proces kan worden beschreven als een stap in de uitvoering van de bedrijfsstrategie en tactische doelstellingen die moeten resulteren in winstgevendheid en groei voor het bedrijf.

Het S&OP proces wordt meestal op een repetitieve basis uitgevoerd. Hoe vaak het proces uitgevoerd wordt, kan echter verschillen (Grimson & Pyke, 2007) (Jonsson & Mattsson, 2009). De meeste literatuur adviseert een maandelijks interval (Lapide L., 2005) (Bower, 2006) (Wagner & Ullrich, 2014), maar volgens Grimson en Pyke (2007) verhogen veel bedrijven de frequentie van het afstemmingsproces, om de dynamiek van de markt en de veranderingen in de productieomgevingen meer aandacht nodig hebben. Bij fluctuerende

vraag zal het bedrijf zich moeten aanpassen wanneer nieuwe informatie beschikbaar komt (Wallance & Stahl, 2008). Jonsson en Mattsson benadrukken dat de specifieke context van het bedrijf van invloed is hoe vaak het planningsproces uitgevoerd dient te worden. De parameters waarop de nadruk ligt zijn doorlooptijd, dynamiek van de markt en de introductie van nieuwe producten. Deze zijn van cruciaal belang voor de operationele prestaties van high-tech fabrikanten omdat deze afhankelijk zijn van adequate vraagvoorspelling (Ling & Goddard, 1988). De planningshorizon voor het S&OP bedraagt meestal tussen de 6 en 18 maanden in de toekomst, waarbij 12 maanden het gemiddelde is omdat deze samenvalt met de financiële cycli (Wallance & Stahl, 2008). Bower (2006) benadrukt het belang van het hebben van routinematig vergaderingen elke maand. De enige uitzondering wanneer het redelijk is om hiervan af te wijken en minder overleg momenten te hebben is wanneer een bedrijf binnen een stabiele omgeving opereert, wat niet vaak het geval is. S&OP wordt uitgevoerd in een stapsgewijs proces waarbij meerdere afdelingen betrokken zijn. Deze stappen zijn door meerdere auteurs beschreven en worden op deze wijze in de praktijk vaak geïmplementeerd (Lapide L. , 2005) (Grimson & Pyke, 2007) (Jonsson & Mattsson, 2009) (Wallance & Stahl, 2008). Het enige verschil in de literatuur is de laatste stap, waarbij het S&OP proces geëvalueerd en gemeten wordt. Dit is wellicht te wijten aan het evoluerende karakter van het proces en voortschrijdende inzichten. Alle fases van het S&OP proces zijn afhankelijk van de vorige fases in het proces. Het proces vraagt daarom om discipline, waarbij vertragingen effectiviteit in de weg staat. De stappen van het proces worden getoond in figuur 1. De organisatie dimensie van het S&OP proces wordt op meerdere manieren ingevuld afhankelijk van het draagvlak binnen de organisatie. Bij een meer volwassen proces maken de S&OP verantwoordelijkheden onderdeel uit van de functiebeschrijving. Hiermee is de gehele organisatie bewust van de functie en het belang van S&OP en respecteert men de uitkomsten (Grimson & Pyke, 2007).



Figuur 1 S&OP proces (bron: (Jonsson & Mattsson, 2009))

Fase 1: Het S&OP proces begint bij het verzamelen van informatie voor het opstellen van een forecast zonder beperkingen, waarbij het niet gaat om wat het bedrijf kan produceren, maar wat de klant wil kopen (Jonsson & Mattsson, 2009). Deze voorspelling wordt uitgevoerd door een afdeling verkoop- of marketingafdeling, die zowel formeel als informeel informatie verzameld over de verwachtingen van de klantvraag (Grimson & Pyke, 2007).

Forecasting vormt de ruggengraat van het gehele proces en is verantwoordelijk voor een effectief S&OP proces. Bij het maken van prognoses is het noodzakelijk om rekening te houden met de mate van onzekerheid. Het is belangrijk om te onderkennen hoe significant deze onzekerheden zijn in het maken van forecasts. Galbraith definieert onzekerheid als het verschil tussen de hoeveelheid informatie die nodig is om de taak uit te voeren en de hoeveelheid informatie die de organisatie reeds bezit (Galbraith, 1973). Als een taak niet volledig wordt begrepen in de pre-planning fase, zullen regelmatig veranderingen in de planning zich voordoen waarbij deze informatie nog verwerkt moet worden wanneer de taak al in uitvoering is. Daarvoor geldt hoe groter de taakonzekerheid, hoe groter de hoeveelheid informatie die tussen de beslissers tijdens het uitvoeren van de taak verwerkt moet worden. De uitwisseling van informatie tussen medewerkers vindt vaak plaats door te communiceren over “ gemiddelde” en “meest waarschijnlijke” waardes en daarbij wordt variantie in de waardes genegeerd. Op deze wijze wordt de informatie volledig onbetrouwbaar als de variantie een significante impact heeft.

Fase 2: De volgende stap is het creëren van een voorlopig plan voor toekomstige verkopen en leveringsvolumes. Dit plan verwijst naar de volumes die het bedrijf wenst te verkopen en te leveren in een bepaalde periode en niet het volume welke de markt eist. Dit is in tegenstelling tot de forecast zonder beperkingen. Deze volumes zullen in de praktijk in de meeste gevallen niet veel afwijken. Voorbeelden hiervan zijn, het uit-faseren van een product en de introductie van een nieuw product, of promoactiviteiten van marketing, zoals prijskortingen om de vraag te verhogen. Door gebruik te maken van scenarioanalyse krijgt het bedrijf inzicht in de mogelijke effecten bij veranderingen, en kan zo proactief handelen (Warren, 2012).

Fase 3: Vervolgens maakt productie in samenwerking met inkoop, vanwege de leveringen van materialen, een initieel productieplan (Jonsson & Mattsson, 2009). De input voor dit plan is de voorlopige forecast welke door verkoop wordt aangeleverd. Hieruit volgen volumes die vervaardigen moeten worden in een voorlopig productieplan. Het plan kan alleen worden geaccepteerd als men kan verzekeren dat de aanvoer van materialen het gewenste volume aankan. Anders dient het plan te worden aangepast door het geplande volume of capaciteit te verhogen of verlagen. Een belangrijk element is de focus op informatietechnologie om de informatie tijdig aan te leveren en de informatie te vergelijken. S&OP processen kent een hoge mate van complexiteit en om meer uit het proces te halen is het noodzakelijk dat IT-systemen hierin faciliteren (Grimson & Pyke, 2007) (Lapide L. , 2005). Echter is het belangrijk dat de verkoop- en operationele plannen gelijk tijdig worden ontwikkeld en niet sequentieel waardoor een betere afstemming van vraag en aanbod en winstoptimalisatie mogelijk wordt gemaakt

Fase 4: Om de voorlopige plannen van de afdelingen af te stemmen dient consensus gecreëerd worden in het S&OP proces. Deze consensus dient bereikt te worden in een vergadering waar vertegenwoordigers van elke afdeling (marketing, verkoop productie, inkoop en logistiek) aanwezig zijn. Vanwege het feit dat het productie- en leveringsplan een grote impact heeft op de cash-flow van het bedrijf, is het belangrijk dat een vertegenwoordiger van de financiële afdeling tijdens de vergadering aanwezig is (Jonsson & Mattsson, 2009). Het doel van de vergadering is om een balans te vinden tussen de plannen zodat deze in lijn zijn met de overall strategische en financiële doelen van het bedrijf. Wanneer consensus is bereikt en topmanagement hiervoor akkoord heeft gegeven, worden de plannen aan de betrokkenen verteld en uitgevoerd. De productie- en inkoopafdelingen zijn hiermee verplicht om ervoor te zorgen dat het vastgesteld volume of capaciteit gehaald worden. Wallace et.al. (2008) beschouwen S&OP vergaderingen als effectief omdat door het delen van non-verbale signalen bijdraagt ook een rijkere context. Lapide (2005) beschouwt deze routinematige vergaderingen als een kernelement in het S&OP proces. Echter is het belangrijk om zowel formele als informele vormen van samenwerken te overwegen (McCormack & Lockamy, 2005). Door “te praten, te leren en te werken” buiten de functionele silo’s ontstaan verschillende mogelijkheden, waarbij informatie-uitwisseling alleen

niet voldoen is. Echte samenwerking is het doel (Piercy & Ellinger, 2015). Dit betekent niet dat door samen te werken geen conflict mogelijk is. Conflicten tussen verkoop en productie is een inherent gegeven vanwege de verschillende verantwoordelijkheden van de afdelingen (Shapiro, 1977). Wanneer men elkaar vertrouwt, leren ze dat ze het oneens kunnen zijn zonder daarbij onaangenaam te zijn voor elkaar (Morgan & Hunt, 1994). Volgens de gedragswetenschappen van operationeel management is het succes van het uitvoeren van deze technieken en theorieën zeer afhankelijk van het begrip van het menselijke gedrag en begripsvorming (Loch & Wu, 2005). Voorbeelden hiervan zijn dat mensen “kortzichtige” beslissingen maken als het gaat om directe beloningen en de onmiddellijke bevrediging, waarbij de beloningen voor lange termijn genegeerd worden. Mensen hebben de neiging om toekomstige gebeurtenissen sterk onder te waarderen. Carmerer en Loewenstein (2003) vatten dit samen in de volgende zin: “Mensen maken relatief vooruitziende beslissingen wanneer kosten en baten zullen plaatsvinden in de toekomst, maar zullen relatief kortzichtige beslissingen maken wanneer de kosten en baten onmiddellijk plaatsvinden”.

Fase 5: De laatste stap in het S&OP proces is het meten van de prestatie van het proces zelf. In essentie om het proces te kunnen verbeteren. Productieafdelingen zullen bezettingsgraad, capaciteitsbenutting, verouderde voorraden en onderhanden werk meten. De verkoop zal meer geïnteresseerd zijn in het meten van verkoopcijfers en forecast nauwkeurigheid (Grimson & Pyke, 2007). Volgens Lapede (2004) is het meten van forecast nauwkeurigheid de meest toegepaste en belangrijkste maat voor het S&OP proces. Het vergelijken van de resultaten laat zien of de afdelingen in staat zijn geweest of ze de afspraken zijn nagekomen (Jonsson & Mattsson, 2009). Volgens Bower (2006) halen bedrijven meer resultaten die openstaan om metingen te gebruiken als uitgangspunten om continue te verbeteren. Bij een meer volwassen proces zijn de managers niet alleen verantwoordelijk voor hun eigen doelstellingen, maar zijn betrokken bij de verantwoordelijkheden voor winstoptimalisatie bij beide afdelingen (Grimson & Pyke, 2007).

2.2 Engineer-to-order manufacturing

De typologie van verschillende soorten fabricage is gebaseerd op het ontkoppelpunt. Volgens Muntslag (1993) is het noodzakelijk om een classificatie aan te brengen om onderscheid te maken in verschillende manieren van productie-control. Bij make-to-stock (MTS) ligt het ontkoppelpunt bij volledig afgewerkte producten welke uit voorraad worden geleverd. Het ontkoppelpunt is het punt in de keten waarbij het product wordt gekoppeld aan een specifieke klantorder. Echter ligt bij make-to-order (MTO) producten worden de grondstoffen pas geconverteerd naar een product als de klantorder is ontvangen. Bij het type engineer-to-order ligt het punt nog eerder in de keten, meestal pas bij ontvangst van de technische specificatie en weet het bedrijf weinig over de exacte vraag (Muntslag, 1993) (Parente, Pegels, & Suresh, 2002). Het specifieke en unieke karakter van het product is de reden van het vroege ontkoppelpunt. Het resultaat hieruit zijn klant-specifieke producten waarbij de klant betrokken is bij het ontwerp, engineering en planning van het proces (McGovern, Hicks, & Earl, 1999). Een consequentie van het vroege ontkoppeling punt is de vraagonzekerheid. De markt van ETO bedrijven is moeilijk te voorspellen omdat de juiste volumes en productspecificaties niet bekend zijn (Muntslag, 1993). Andere onzekerheden komen voort uit lange doorlooptijden en levertijden. ETO producten worden gekenmerkt als complexe producten met verschillende productie-routingen. De producten worden gebouwd uit verschillende componenten met een hoog aantal onderdelen (Hicks, McGovern, & Earl, 2001). Echter onderscheiden ETO manufacturing bedrijven zich van engineering en contracting bedrijven, aangezien een groot deel van de productie- en assemblageprocessen intern uitgevoerd worden (Caron & Fiore, 1995). In engineering en contracting bedrijven worden productiesystemen “ad-hoc” opgezet en meestal bevinden deze zich ver van het hoofdkantoor. Konijnendijk (1993) stelt dat meer interactie tussen het operationeel personeel en klant noodzakelijk is bij ETO producten in vergelijking met MTO en MTS producten en dat de relatie met de klant is belangrijke rol speelt.

Volgens Bertrand en Munstslag (1993) heeft ETO drie productiekarakteristieken, dynamiek, onzekerheid en complexiteit. Een productiesituatie kan worden beschouwd als dynamisch, wanneer men aanzienlijke fluctuaties voorziet in de verkoop. Deze fluctuaties kunnen voorspelbaar zijn, maar dan nog is het moeilijk hierop te anticiperen (Bertrand & Munstslag, 1993). ETO bedrijven hebben te maken met sterke schommelingen in het verkoopvolume op de korte- en middellange termijn. Deze dynamische marktsituatie vraagt veel externe flexibiliteit om met deze schommelingen om te kunnen gaan. De mogelijkheid om te anticiperen op wijzigingen is een voorwaarde voor succes in vele ETO bedrijven en vereist opmerkelijke flexibiliteit van het manufacturing proces (Little, Rollins, Peck, & Porter, 2000). De eerste factor van onzekerheid zijn de productspecificaties. Vooral aan het begin van het project zijn de delen van het product nog onbekend. Beslissingen met betrekking tot capaciteit, doorlooptijd en prijs hebben te maken met deze onzekerheid. Gedurende de engineering, ontwikkelingsfase wordt de inhoud van het ontwerp geleidelijk bekend. Het evalueren van eerdere beslissingen en het anticiperen op nieuwe situaties, zodra meer gedetailleerde informatie beschikbaar komt, is een belangrijk element van het productiesysteem. De tweede factor heeft met de mix en volume onzekerheid van de toekomstige vraag te maken. Vanwege het klant-specifieke karakter van het product is het voorspellen van de vraag moeilijk in te schatten. Deze mate van onzekerheid bemoeilijkt het plannen van de activiteiten en het reserveren van productiecapaciteit. Daarom is het belangrijk voor ETO manufacturing processen om lange- of middellange forecast om te stellen (Rudberg & Wikner, 2004). Complexiteit van het proces kan worden uitgedrukt in een fysiek zo wel als een niet-fysiek stadium. De niet-fysieke fase betreft de engineering en ontwerpactiviteiten. De fysieke fase betreft het fabriceren van componenten, het assembleren en de installatie van de producten. Aangezien de niet-fysieke fase deels een creatief proces is, is het moeilijk deze te formaliseren. Het is lastig om de voortgang van een specifiek product te bepalen in de engineeringfase. Het fysiek stadium wordt ook getypeerd als complex. Het fabriceren van componenten kent meerdere en verschillende productieroutingen. Dit betekent dat het coördineren van capaciteit en materialen lastig kan zijn en dat de producten verschillende proces-flows kennen met verschillende bewerkingstijden (Bertrand & Munstslag, 1993). Een van de resultaten uit het onderzoek van Parente (2002) wijst uit dat het gebrek aan coördinatie van de afdelingen onderling een belangrijke factor is welke prestatie in de weg staat. De relatie tussen verkoop en productie kan men identificeren als een lange termijn situatie. Een verklaring voor het gebrek aan coördinatie kan liggen bij de mogelijke onvermijdbare machtsverhoudingen welke voorkomen bij lange termijn relaties in organisaties. De interne afdelingen, verkoop en productie dienen naadloos op elkaar afgestemd te worden om de klantgerichtheid en concurrentiepositie op de markt te verbeteren. Volgens Caron en Fiore (1995) is het belangrijk om een balans te vinden in het proces waarbij de relevantie van een efficiënt productiesysteem naar voren komt. Tevens zijn Caron en Fiore (1995) van mening dat de engineeringfunctie bij ETO bedrijven de overhand heeft omdat deze door management wordt gezien als de sleutel tot een concurrentiepositie. Hiermee is het mogelijk dat het productieproces onbeheersbaar wordt. De technische kennis bij ETO bedrijven is relatief hoog.

2.3 Operationele prestatie

Traditioneel worden prestaties vaak gemeten in de vorm van winstgevendheid. Echter is winstgevendheid minder relevant voor het meten van supply chain performance aangezien winstgevendheid meestal een individuele focus heeft en men niet de mogelijkheden in prestatieverbeteringen van de keten erkent. Hoewel in principe de prestaties van de keten gemeten kunnen worden in winstgevendheid is er echter nog geen concrete methode ontwikkeld waarin de winstgevendheid van de keten afgeleid kan worden. Volgens Leong et.al. (2009) kunnen de belangrijkste dimensies van prestatie in de productie gedefinieerd worden in termen van kwaliteit, leveringsprestaties, kosten en flexibiliteit. De operationele omgevingen, zowel intern als extern, worden meer complex, waardoor organisatie meer kijkt naar niet-financiële indicatoren van prestaties. Dit heeft als doel om een koppeling te maken tussen operationeel management en het algemene management. Hiermee is het

verbeteren van operationele efficiëntie en effectiviteit een belangrijke doelstelling van supply chain management. Het onderzoek van Vazuquez- Bustelo et al. (2007) geeft aan dat het verbeteren van de operationele prestaties leidt tot verbeterde financiële prestaties van het bedrijf. Door gebruik te maken van een surveystudie met een grote steekproef bij Spaanse fabrikanten wordt geconcludeerd dat operationele prestatie als een antecedent dient om de financiële prestaties te verstevigen. Deze bevindingen worden ondersteund door het onderzoek van Vickery, et.al. (2003), welke gebaseerd is op data van automotieve leveranciers. Hieruit blijkt dat de relatie tussen integratie en financieel prestatie indirect is. Het onderzoek van Rosenzweig et.al (2003) heeft geen empirische bewijs geleverd voor het directe effect van integratie intensiteit en klanttevredenheid. Echter bleek dat de voordelen van integratie vertaald worden naar operationele mogelijkheden, zoals productkwaliteit, leverbetrouwbaarheid, procesflexibiliteit en kosten (Devaraj & Krajewski, 2007). Volgens Hicks et.al (2001) zijn kosten en levertijd essentieel kenmerken van engineer-to-order bedrijven. Kostenreductie is noodzakelijk om een concurrentie positie op de markt te kunnen blijven hanteren. Verbeteringen in het productontwerp kunnen leiden tot het verminderen van kosten in materiaal en productieprocessen (Rudberg & Wikner, 2004) (Hicks, McGovern, & Earl, 2001).

Omdat het mogelijk is dat meerdere factoren naast S&OP invloed hebben de operationele prestatie is het belangrijk deze te identificeren. Voor het verbeteren van de operationele prestatie bij productiebedrijven zijn twee methodieken te onderscheiden, agile- en lean manufacturing. Agile productie wordt geïdentificeerd als een wereldwijd productiemodel, dat tot uiting komt in een volledige integratie van: goed opgeleide en gemotiveerde medewerkers werkend in een team, gebruikmakend van geavanceerd ontwerp en productietechnieken, interne integratie van de activiteiten als wel externe integratie met klant en leverancier, concurrent engineering en kennisbeheer (Inman, Sale, Green Jr, & Whitten, 2011). Hiermee lijkt integratie (S&OP) en externe integratie vergelijkbare karakteristieken te hebben als agile manufacturing. Vooral dat agile manufacturing wordt toegepast in turbulente omgevingen lijkt te passen bij ETO productiebedrijven. Het hoofdzakelijke karakter van agile is flexibiliteit. Het is het vermogen om voortdurend in een concurrerende omgeving te anticiperen op veranderingen en snel te reageren op een veranderende markt op basis van custom-made producten voor de klanten. Het productiesysteem moet op een zodanige wijze geconfigureerd worden dat deze de variëteit aan producten aankant (Assen, 2000). Uit de studie van Narasimhan, et.al. (2006) blijkt dat agile manufacturing een positieve invloed op de manufacturing kracht van een bedrijf. Echter blijkt dat lean manufacturing meer geschikt is wanneer marktomstandigheden min of meer stabiel zijn, de vraag relatief gelijk is en wanneer standaard producten worden geproduceerd. Agile manufacturing is geschikter bij een omgeving welke turbulenter is en waarbij meer variëteit is de producten aanwezig is (Vázquez-Bustelo & Fernández, 2007). Uit resultaten van Narasimhan, et.al. (2006) blijkt dat de meeste gebruikers van lean methoden “made-to-stock” producten maken, terwijl voor een groot gedeelte agile gebruikers “to-order” producten vervaardigd. Hiermee is lean-manufacturing minder relevant voor ETO omgevingen en bevat agile manufacturing dezelfde karakteristieken als S&OP en externe integratie, waardoor deze niet als een concurrerend effect op de relaties gezien moet worden.

Interne integratie vermindert de onzekerheid door het verbeteren van de communicatie tussen afdelingen. Cross-functionele teams hebben veelal gespecialiseerde kennis en diverse achtergronden waardoor het delen van informatie de besluitvorming kan verbeteren (Teixeira, Koufteros, & Peng, 2012). Een voorbeeld hiervan blijkt uit de resultaten van Swink, et.al (2007) waarbij de interactie van marketing en productie een positief effect heeft op de productkwaliteit. Samenwerken tussen bedrijven en afdelingen bevordert de uitwisseling van informatie en middelen, welke leidt tot een afnemen van operationele wachttijden en productfouten (Iyer & Germain, 2007). Uit onderzoek van Liao et.al (2007) blijkt dat in een omgevingen met een hogere mate van onzekerheid integratie een positieve impact heeft op prestatie (Liao & Tu, 2007). Uit het onderzoek, dat gebaseerd is op een surveystudie onder

productie engineers in de US, blijkt dat cross-functionele integratie een effectieve manier is om te kunnen reageren op turbulente omgevingen. Deze cross-functionele integratie bevat productie-engineering integratie en productieproces integratie en heeft als doel het creëren van productievoordelen (Cagliano & Spina, 2000). Rondeau et.al. (2000) heeft empirische bevestigd door onderzoek te verrichten bij US manufacturing bedrijven dat productieactiviteiten waar veel tijd en arbeid in zit, leidt tot hoge integratie en welke weer leidt tot meer competitieve mogelijkheden. Meerdere auteurs hebben een positieve relatie gevonden tussen interne integratie en de operationele prestatie. (Iyer & Germain, 2007) (Thomé, Sousa, & Scavara, 2014) (Stank, Keller, & Daugherty, 2001) (Flynn, Huo, & Zhao, 2010). Deze onderzoeken zijn gedaan in verschillende industrieën en manufacturing bedrijven. Volgens Stank et al. (2001) leidt samenwerken en het delen van informatie tot het verminderen van risico's omdat meer focus gelegd wordt op het gebruik van resources. Andere auteurs rapporten een moderator of mediator effect van interne integratie met operationele prestatie (Koufteros, 2005) (Zhao, Huo, Selen, & Yan Yeung, 2011) (Rosenzweig, Roth, & J.W., 2003) (Schoenherr & Swink, 2012). Koufteros et al (2005) en Zhao et al. (2011) concluderen dat interne integratie voornamelijk geldt als een noodzakelijke eerste stap naar klant- en leveranciers integratie. In deze studie wordt operationele prestatie beschreven als operationele uitkomsten in termen van kwaliteitsverbeteringen, kostenreductie, leverbetrouwbaarheid. Deze aspecten weerspiegelen de operationele kerncompetentie van een organisatie. Dit onderzoek bouwt voort op de stelling dat S&OP een positieve invloed heeft op de operationele prestatie. Dit uit zich in de volgende hypothese.

H1 S&OP heeft een positieve invloed op de operationele prestatie van ETO manufacturing bedrijven.

2.4 Klantintegratie & leveranciersintegratie

Supply chain management (SCM) wordt vaak omschreven als een strategische focus op intra- en inter-organisatorisch integratie (McCormack & Lockamy, 2005). Hierbij heeft elke bedrijf of organisatie in de supply chain een directe en indirecte invloed op de prestatie van de andere leden in supply chain. De literatuur biedt meerdere definities van SCM aan (Mentzer & Moon, 2004), waarvan de meeste gerelateerd zijn aan integratie: *“Het hele concept van SCM is gegrond op integratie”* (Pagell, 2004). De integratie van supply chains is zowel van strategisch als operationeel belang. (Frohlich & Westbrook, 2001) (Flynn, Huo, & Zhao, 2010). De effectiviteit van supply chain integratie vereist dat functionele en supply chain activiteiten worden afgestemd op de strategie en geharmoniseerd met de organisatiestructuur, processen, cultuur en de belangen van de medewerkers (McCormack & Lockamy, 2005).

Externe integratie wordt gedefinieerd als de mate waarin een bedrijf met zijn belangrijkste leden (klanten en leveranciers) hun inter-organisatorische strategieën, procedures, praktijken en gedrag te structureren in gesynchroniseerd, samenwerkend en beheersbare processen. (Stank, Keller, & Daugherty, 2001). Externe integratie omarmt strategische allianties met klanten en leveranciers. Het bedrijf bouwt strategische partnerships met haar klanten en leveranciers in een poging om gezamenlijk marktkansen te ontwikkelen (Narasimhan & Kim, 2002). Samenwerken, het synchroniseren van plannings, informatie uitwisseling met leveranciers en het gezamenlijk oplossen van problemen zijn elementen van externe integratie. Externe integratie stelt bedrijven in staat om samenwerkingsrelaties partners te vormen en het verminderen van de transactiekosten (Zhao, Huo, Selen, & Yan Yeung, 2011). Echte samenwerking binnen de supply chain is moeilijk te bereiken. Het begint met de simpele erkenning door zowel de leveranciers als de klanten dat samenwerken een krachtig potentieel heeft en waarde kan toevoegen (Stank, Dittman, & Autry, 2014). Bij een meer gevorderde samenwerking hebben de partners genoeg

vertrouwen om openlijk data en strategieën te delen. Presentatie-indicatoren worden ontwikkeld om het gezamenlijk succes meetbaar te maken en tot overeenstemming te komen hoe besparingen verdeeld kunnen worden. Het onderzoek van Das, et.al. (2006) gebruikt het resource-based perspectief om deze integratie te onderbouwen. Het gaat hierbij niet om de impact van geïsoleerde praktijken, maar dat prestatiesynergiën voortkomen uit specifieke regelingen tussen de partijen (Das, Nasasimhan, & Talluri, 2006). Het resource-based perspectief wordt in het onderzoek van Das gebruikt omdat integratie bevorderlijk is ten behoeve van het geheel en niet van geïsoleerde op zichzelf staande activiteiten. Volgens Narasimhan, et.al (2002) zijn de potentiële voordelen en de cruciale rol van supply chain integratie niet meer te negeren. Narasimhan et.al (2002) beweert dat dit potentieel echter alleen zal worden gerealiseerd als men de onderlinge relaties tussen de verschillende delen van de supply chain erkent en een goede afstemming tussen het ontwerp en de uitvoering van de strategie kan bereiken.

Door het verstrekken van waardevolle informatie kunnen klanten worden gezien als strategische medewerkers en kunnen worden geïntegreerd in de organisatie. Klantintegratie wordt vaak geassocieerd met samenwerkingsactiviteiten waarbij frequent contact gezocht wordt met de klanten om te evalueren over klanttevredenheid en verwachtingen de toekomst (Chaves, Yu, Gimenez, Fynes, & Wiengarten, 2015). Klantintegratie is het proces van het verwerven en verwerken van informatie over klanteisen en kennis om hierop sneller te kunnen anticiperen (Vickery, Jayaram, Droge, & Calantone, 2003). Klantintegratie kan veel voordelen opleveren voor de organisatie omdat deze klanteninformatie verschaft zoals behoeften en prestaties van producten. Het evalueren van de producten en de feedback van klanten kan de onzekerheid verminderen en de organisatie helpen in het verbeteren van product kwaliteit. Dergelijke informatie is van fundamenteel belang voor de ontwikkeling van nieuwe producten zodat deze aan de klants verwachting voldoen (Swink, Narasimhan, & Wang, 2007). Activiteiten die geassocieerd worden klantintegratie omvatten frequente contactmomenten met de klant, co-product-ontwikkeling, gedeelde informatiesystemen, communicatie over prestatie-indicatoren, en zowel formele als informele interactie met de klant met als doel om mogelijkheden tot verdere samenwerking te creëren (Swink, Narasimhan, & Wang, 2007). Een nauwe relatie tussen de klant en de fabrikanten biedt kansen voor informatie over de klantvraag te verbeteren. Dit kan resulteren in het reduceren van doorlooptijd in de ontwerpfase (Flynn, Huo, & Zhao, 2010). Dit stelt bedrijven in staat om kosten te verlagen en meer waarde te creëren (Esper, Ellinger, Stank, Flint, & Moon, 2009). Managers dienen altijd mogelijkheden te zoeken om klantintegratie te gebruiken om leverings prestaties te verbeteren en flexibiliteit in de processen te zoeken.

Leveranciersintegratie is een proces van het verwerven, verwerken en delen van operationele, technische en financiële kennis met leveranciers en vice versa (Swink, Narasimhan, & Wang, 2007) (Das, Nasasimhan, & Talluri, 2006). Deze integratie is ten behoeve van het verbeteren van leveringsprestaties en het op tijd kunnen produceren van goederen. Omdat leveranciers kunnen worden gezien als strategische partners, kan leveranciers integratie de inzetbaarheid en samenwerking stimuleren op de lange termijn, het delen van informatie en het vertrouwen verder opbouwen tussen de kopende organisatie. Echter kunnen onder deze omstandigheden de leveranciers ook feedback ontvangen over materialen, prijzen, en procesmogelijkheden om de kwaliteit te verbeteren. Deze coördinatie die op een hoger niveau plaatsvindt, overstijgt de transactionele activiteiten van het inkoop en heeft op positief effect op kosten, kwaliteit en flexibiliteit (Prajogo, Chowdhury, Yeung, & Cheng, 2012). Volgens Sheth en Sharma (1997), zijn er verschillende redenen waarom bedrijven moeten integreren met leveranciers. Door het hebben van een relatie met leveranciers zullen organisaties in staat zijn om verbeterde service te ontvangen en dus hiermee efficiënter kunnen inkopen. Organisaties moeten bewust zijn van het feit dat de relatie met leveranciers hen in staat stelt om meer effectief te zijn. Het is gemakkelijk om strategieën (bijvoorbeeld, productontwikkeling) te implementeren als het doel van de relatie is om met de leverancier samen te werken. Ten slotte zal de concurrentie en de groei van

allianties bedrijven dwingen om betere relaties met leveranciers te ontwikkelen om zo een concurrentievoordeel te behouden.

Klant- en leveranciersintegratie wordt door Morash en Clinton (1998) omschreven als inter-organisatorisch collaboratieve en operationele integratie. Inter-organisatorisch collaboratieve integratie wordt gezien als integratie van gedrag, communicatie en interactie tussen partijen (Morash & Clinton, 1998). Collaboratieve integratie richt zich op nauwe relaties met zowel externe klanten en leveranciers, zoals partnerschappen en strategische allianties. Volgens het onderzoek van Morash en Clinton wordt de nadruk gelegd om supply chain integratie toe te passen als een pro-marketing wapen om groei-doelstellingen te halen. Bijvoorbeeld, sommige bedrijven in de supply chain doen marketing onderzoek naar de behoefte van de klanten van hun klanten. Collaboratieve samenwerking met klanten betekent dat de verkoop niet alleen een product of dienst levert, maar een totaaloplossing welke een hoge mate van ondersteuning en interactieve adviesdiensten omvat. Inter-organisatorisch operationele integratie focust zich ook op de processen met externe klanten en leveranciers. Echter ligt hier de nadruk op de fysieke, ruimtelijke en economische aard van de externe integratie.

Uit het onderzoek van Nagati en Rebolledo (2013) blijkt dat de uitwisseling van impliciete en expliciete kennis in de context van een relatie tussen leverancier en klant een positief effect heeft op de operationele prestaties. Deze resultaten benadrukken het belang van sterke integratie en het vertrouwen intern voor de uitwisseling van kennis. Effectieve communicatie kan vertaald worden naar potentiële voordelen. Impliciete kennis van productmanagement methodieken en activiteiten kan leiden tot concurrentievoordeel wanneer deze een bijdrage leveren aan prestatieverbetering. Hieruit komt voort dat impliciete kennis een sterkere impact heeft op de prestaties dan expliciete kennis uitwisseling. Wederzijds vertrouwen tussen de partners vermindert de angst voor opportunistisch gedrag en kan bijdragen aan meer uitwisseling van know-how (Nagati & Rebolledo, 2013). Volgens Dyer en Singh (1998) is verkregen impliciete kennis moeilijker te imiteren dan expliciete kennis. In het onderzoek van Cámara, et.al. (2015) is een positieve relatie gevonden tussen externe integratie en operationele prestatie. Cámara, et.al (2015) tonen aan dat als een bepaalde organisatie er in slaagt om de fysieke en informatiestromen te integreren in de toeleveringsketen voordelen en verbeteringen verwacht kunnen worden in uitgiftes, planning, opslag efficiëntie en het verkorten van doorlooptijden. Volgens Stank et. al. (2001) is klantintegratie de meeste kritische competentie geassocieerd aan verbeterde prestaties. In hun studie is een positieve relatie gevonden tussen integratie van de klant en meerdere organisatieprestatie variabelen zoals, leveringsprestaties en flexibiliteit. Andere auteurs hebben ook positieve impact van klantintegratie op deze prestaties (Frohlich & Westbrook, 2001) (Swink, Narasimhan, & Wang, 2007). Echter lag de focus van de studies niet alleen bij producerende bedrijven maar ook bij groothandels en retail bedrijven. Dit onderzoek onderscheidt zich hierin door de focus te leggen op specifiek engineer-to-order bedrijven. De voordelen van externe integratie worden tevens bewezen in het onderzoek van Rosenzweig et al.(2003). Deze auteurs vonden positieve effecten van klant en leveranciers integratie op productkwaliteit, leverbetrouwbaarheid, proces flexibiliteit en kosten bij ETO, ATO, MTS bedrijven in de industriesector. Een ander voorbeeld komt voort uit de resultaten van Vickery, et.al (2003), waaruit blijkt dat externe integratie leidt tot betere klantenservice, productondersteuning, snelheid van leveren en leverbetrouwbaarheid. Naast de operationele prestatie heeft de integratie van leveranciers ook strategische voordelen zoals product innovatie, markt creatie en technische ontwikkeling (Im & Raj, 2008). Echter vallen strategische voordelen buiten de scope van deze studie, maar vanuit een managerieel perspectief dient men wel rekening te houden bij het investeren in integratie inspanningen. (Koufteros, Cheng, & Lai, 2007) (Koufteros X. , 2005) (Swink, Narasimhan, & Wang, 2007). Eerder onderzoeken voorspellen dat operationele prestaties verbeterd wordt na mate de leveranciers integratie toeneemt. Leveranciersintegratie en coördinatie helpen bij het verstrekken van informatie om oplossingen bij problemen snel te verhelpen en het formuleren van een gemeenschappelijke visie (Villena, Revilla, & Choi, 2011). Cagliano et.al (2004) stelt dat integratie mechanismes een positief effect hebben op de operationele prestaties, in termen van flexibiliteit,

leverbetrouwbaarheid, doorlooptijd en kosten. Op basis van deze argumenten kunnen de volgende hypothesen worden geformuleerd.

H2 Klantintegratie heeft een positieve invloed op de operationele prestatie van ETO manufacturing bedrijven.

H3 Leveranciersintegratie heeft een positieve invloed op de operationele prestatie van ETO manufacturing bedrijven.

Ambidexteriteit theorie is volgens Wong (2013) relevant voor supply chain integratie, omdat ambidexteriteit bestaat uit zowel interne als externe kennis processen als mede integratie buiten de organisatorische grenzen (Wong, Wong, & Boon-itt, 2013). Voordat bedrijven kunnen innoveren en zich proberen aan te passen aan veranderende omgevingen, hebben bedrijven de behoefte om hun interne middelen te exploiteren door middel van interne integratie, terwijl toegang tot nieuwe kennis en informatie uit de externe omgeving verkregen wordt door externe integratie met leveranciers en klanten. Een risico dat hieraan gepaard gaat is dat interne en externe integratie zich alleen beperkt tot de bestaande middelen, en hiermee nieuwe kansen en behoeftes van de markt verwaarloosd worden. Een hoge mate van externe integratie met een relatief lage interne integratie zal externe middelen en kennis niet effectief kunnen omzetten in operationele prestatie. En bij een relatieve lage externe integratie zullen deze middelen de organisatie ook niet bereiken. Een balans van interne en externe integratie is cruciaal om nieuwe kansen te identificeren. De studie van Narasimhan en Das (2001) vindt empirische bewijs voor een curvilineaire relatie tussen leveranciersintegratie en prestatie. Zij veronderstellen dat interne integratie-inspanningen een grote invloed hebben wanneer externe integratie nog in een opkomende fase is. Dit argument berust op het idee dat externe onzekerheden intern opgenomen dienen te worden en op de juiste plaats terecht moeten komen om primaire belemmeringen in de samenwerking te kunnen voorkomen (McCormack & Lockamy, 2005) (Morash & Clinton, 1998). Das (2001) concludeert dat interne integratieactiviteiten a priori of gelijktijdig dienen uitgevoerd te worden met de activiteiten van externe integratie. Hier werkt interne integratie als een katalysator in de ontwikkeling en inzet van externe integratie activiteiten. Voorafgaand aan externe integratie initiatieven dienen inkoopmanagers eerst expliciet interne integratie strategieën na te streven om de strategische relevantie van deze externe integratie initiatieven te toetsten op haalbaarheid (Das, Nasasimhan, & Talluri, 2006)

Externe integratie kan vertrouwen in klanten en leveranciers geven (Zhang, 2013). Volgens de sociaal kapitaal theorie, is vertrouwen een relationeel smeermiddel, waarmee voordelen gehaald kunnen worden uit kennisoverdracht, het delen van risico's en kosten die gepaard gaan met het benutten van kansen (Cámara, Fuentes, & Maqueira Marín, 2015). Vertrouwen wekt het gedrag op om gezamenlijk verantwoording te dragen om een probleem op te lossen, gezamenlijk activiteiten te plannen en flexibele regelingen te treffen wanneer onverwachte situaties zich voordoen. Uit de studie van Devaraj, et.al. (2007) blijkt dat zowel het effect van leveranciersintegratie als klantintegratie op interne integratie leidt tot hogere operationele prestaties. Externe- en interne integratie hebben een directere invloed heeft op de operationele prestaties ten opzichte van financiële prestaties. (Flynn, Huo, & Zhao, 2010). Andere effecten of financiële beperkingen kunnen voorkomen waarmee de financiële prestatie van een organisatie wordt beïnvloedt.

De meeste S&OP processen worden intern ingezet binnen een bedrijf, terwijl eerdere studies in operations management juist suggereren dat intra- en inter-organisatorische integratie een positief effect heeft op de prestatie van het bedrijf (Stank, Keller, & Daugherty, 2001) (Thomé, Scavarda, & Fernandez, 2012). Meerdere studies zijn verricht naar de mate van integratie binnen het traditionele S&OP raamwerk. Affonso et al. veronderstellen bijvoorbeeld een breder S&OP model, waarin de leveranciers verbeterde ondersteuning bieden voor integratie binnen het bedrijf, maar ook voor de integratie van het bedrijf in de

totale supply chain (Affonso, 2008). Door het betrekken van de belangrijkste leveranciers in een geavanceerde vorm van S&OP is het mogelijk om aanzienlijke verbeteringen te bewerkstellen in het reduceren van voorraadniveaus en forecast nauwkeurigheid (Goh & Eldridge, 2015).

De studie van Jayaram en Xu (2013) is een direct relatie van externe integratie met operationele prestatie gevonden. Een vergelijkbaar resultaat geldt voor interne integratie (Jayaram & Xu, 2013). Deze studie heeft echter ook een positief effect gevonden tussen interne en externe integratie. Zhao et al (2011) vonden dat externe integratie met klanten en leveranciers tegelijkertijd wordt beïnvloed door interne integratie. Hierbij maakt interne integratie externe integratie mogelijk, omdat de organisatie eerst interne integratie mogelijkheden moeten ontwikkelen door middel van systeem, data en proces-integratie, voordat deze zich bezighouden met externe integratie (Zhao, Huo, Selen, & Yan Yeung, 2011). Volgens Stank, et. al (2001) zijn interne en externe integratie nauw met elkaar verbonden en zijn beide van vitaal belang als het bedrijf streeft naar een zo optimaal mogelijk effect van integratie op de prestatie. Thomé et al. heeft op basis van empirische data, d.m.v. een internationale survey naar productiebedrijven, een versterkend effect gevonden tussen leveranciersintegratie en de impact van S&OP (Thomé, Sous, & Scavarda do Carmo, 2014). Hieruit concludeerde hij dat ondernemingen leveranciers integratie moeten nastreven tegelijkertijd met de inzet van het S&OP proces. Interne samenwerkingen faciliteren de dagelijkse operaties, terwijl externe samenwerkingen de noodzakelijke informatie delen over bestelrends, geplande product promoties en service feedback. Volgens Flynn et.al. (2010) heeft externe integratie een positief effect op operationele prestatie geven dat er ook een positieve relatie is tussen interne integratie en operationele prestatie. Het belang van externe integratie en interne integratie komt ook tot uiting in meerdere invloedrijke supply chain integratie studies (Frohlich & Westbrook, 2001) (Devaraj & Krajewski, 2007) (Das, Nasasimhan, & Talluri, 2006) (Koufteros, Cheng, & Lai, 2007).

H4 S&OP heeft een positieve invloed op de klantintegratie van ETO manufacturing bedrijven.

H5 S&OP heeft een positieve invloed op de leveranciersintegratie van ETO manufacturing bedrijven.

2.5 Omgevingsonzekerheid

De invloed van omgevingsonzekerheid kan worden gedefinieerd als een situatie waarin management weinig tot geen informatie heeft over de externe omgeving en welke grotendeels onvoorspelbaar is. De omgeving bevat in grote lijnen de markten en concurrenten aan de vraag- en aanbodzijde, technologische veranderingen in producten en processen, de regelgevingen en de groei van bepaalde industrieën (Iyer & Germain, 2007). In dit onderzoek richt ik me op twee dimensies van de omgeving die relevant zijn voor integratie en prestaties, zoals proces turbulentie, de mate van verandering in de logistiek en productieprocessen, markt turbulentie, de mate van voorspelbaarheid van de vraag of de moeilijkheid in het maken van accurate voorspellingen over toekomstige verkopen of markttrends (Iyer, 2011). Beide dimensies van de omgeving beïnvloeden intern gedrag en het functioneren van de organisatie dusdanig dat het gedrag aangepast worden naar de gewenste uitkomst.

Resultaten uit het onderzoek van Boon-itt, et. al. (2011) tonen aan dat de relatie tussen interne integratie en operationele prestatie, met name productkwaliteit en productiekosten, positief is wanneer sprake is van een hoge omgevingsonzekerheid. In hetzelfde onderzoek, gebaseerd op survey response van 151 Thailandse automotieve fabrikanten, zijn vergelijkbare resultaten gevonden voor klant en leveranciers integratie en leveringsprestatie en flexibiliteit. Verondersteld wordt dat juist de relatie tussen operationele prestatie en omgevingsonzekerheid significant sterker wordt naar mate de omgevingsonzekerheid

toeneemt (Wong, Boon-itt, & Wong, 2011). Bedrijven met een hoge mate van onzekerheid dienen de noodzaak in te zien om aanvullende informatie te verwerven (Koufteros, 2005). Dit vereist het opzetten van externe integratie mechanismes om informatie te verzamelen en te coördineren om de bedrijfsactiviteiten in de markt controleren. Omdat integratie-inspanningen kosten met zich meebrengen, is het belangrijk om managers te informeren welke supply chain integratie inspanningen effectief zijn onder specifieke omgevingscondities (O'Leary-Kelly & Flores, 2002). Dit onderzoek bouwt voort op de stelling dat in de context van ETO processen deze standhoudt. Dit onderzoek draagt bij aan een rijker begrip van de modererende rol van twee belangrijke omgevingsindicatoren, proces en markt turbulentie (Iyer, 2011). Een grotere mate van onzekerheid door bijvoorbeeld terugtrekken van besluiten op huidige en toekomstige collaboratieve samenwerkingen kunnen uiteindelijk invloed hebben op de prestatie (Kandemir & Yaprak, 2006). Op basis van deze argumenten kan de volgende hypothese worden geformuleerd.

H6 Omgevingsonzekerheid heeft een positieve invloed op de relatie tussen S&OP en de operationele prestatie van ETO manufacturing bedrijven.

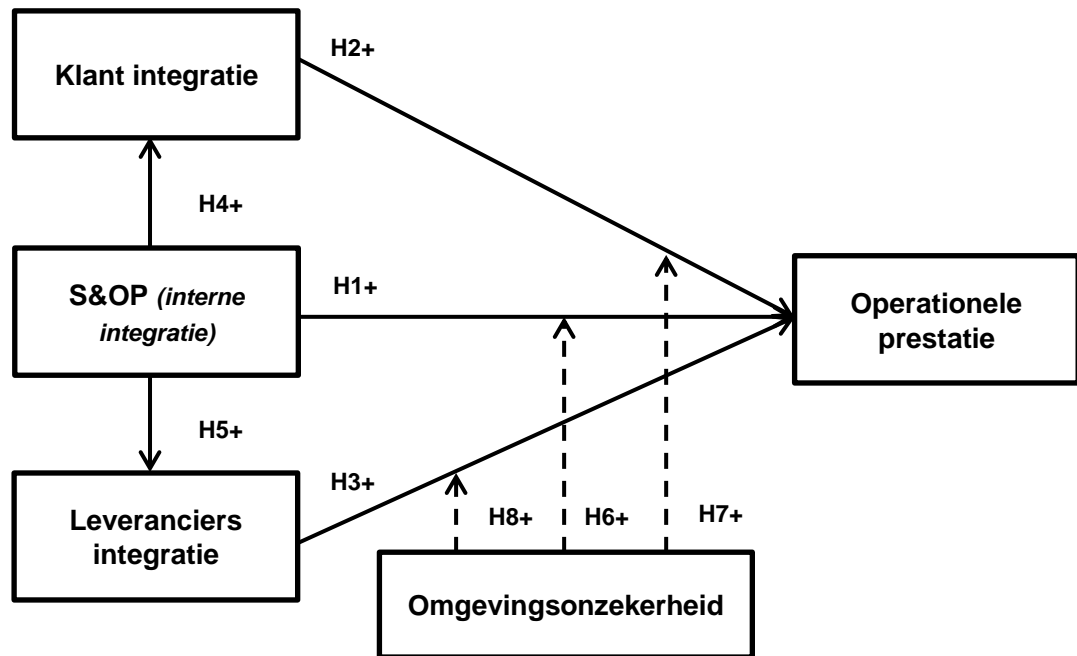
H7 Omgevingsonzekerheid heeft een positieve invloed op de relatie tussen klantintegratie en de operationele prestatie van ETO manufacturing bedrijven.

H8 Omgevingsonzekerheid heeft een positieve invloed op de relatie tussen leveranciersintegratie en de operationele prestatie van ETO manufacturing bedrijven

Alle hypothesen kunnen worden samengevat in een conceptueel model (zie figuur 2). Dit model geeft visueel de relaties tussen de concepten en hypothesen weer welke hierboven zijn uitgewerkt

2.6 Conceptueel model

In hoofdstuk 2 is de hoofdvraag van dit onderzoek als volgt geformuleerd: Welke invloed heeft Sales & Operations Planning (S&OP), klant-leveranciers integratie en omgevingsonzekerheid op de operationele prestatie van engineer-to-order (ETO) manufacturing bedrijven?. Gebaseerd op deze onderzoeksvraag, het theoretische kader en de veronderstelde hypothesen is de volgende stap om een conceptueel model te ontwikkelen. Het conceptueel model voor dit onderzoek samen met de concepten zoals hiervoor beschreven zijn weergegeven in figuur 2.



Figuur 2. Conceptueel model en hypothesen

3 METHODOLOGIE

3.1 Onderzoeksstrategie

Zoals eerder vermeld in het theoretisch kader zijn er meerdere variabelen, die een invloed kunnen hebben op operationele prestatie. Deze variabelen omvatten niet alle factoren die invloed kunnen hebben. Hiermee dient de onderzoeksvraag gezien te worden als een probabilistische relatie. De optimale onderzoekstrategie hiervoor is een experiment, waarbij het effect van een variabele gesimuleerd wordt op de afhankelijke variabele (Dul & Hak, 2012). In dit geval is het onmogelijk in de tijdspanne van een afstudeerproject en complexiteit van het bouwen van een S&OP proces in de praktijk om een experiment uit te voeren. De op een na beste aanpak van het onderzoek is een survey als onderzoeksstrategie, een grote N studie waarmee het mogelijk is om de uitkomsten eventueel te generaliseren. Het onderzoek levert een bijdrage indien de relatie tussen de concepten getoetst wordt met meerdere metingen bij ETO manufacturing bedrijven in plaats van een individueel bedrijf.

3.2 Sample selectie

De survey focust op Nederlands ETO manufacturing bedrijven. Een selectie is gemaakt op basis van SBI codes (2511-2512, 2811-2899) vanuit de database van de Nederlandse Kamer van Koophandel (KvK). Hierin is een selectie gemaakt welke bedrijven ETO producten maken, beschikken over een engineeringafdeling en waarbij het product ook door

het bedrijf zelf vervaardigd wordt. Tevens zijn alleen bedrijven met aantal FTE groter dan 40 in de selectie opgenomen. De keuze om alleen middel- en grote bedrijven in de steekproef op te nemen heeft ermee te maken dat kleinere bedrijven niet representatief zijn om S&OP te meten. Bij kleine bedrijven is er minder sprake van aparte afdelingen of specifieke functies en daarbij zal geen sprake zijn van crossfunctionele integratie, omdat dezelfde persoon deze werkzaamheden uitvoert. Het aantal actieve bedrijven gebaseerd op deze selectie is op dit moment 492 in Nederland. Contactinformatie van deze bedrijven in de sample is verkregen d.m.v. van KvK gegevens en additionele gegevens, o.a. contactpersoon, vanuit ERP software van het bedrijf waar ik werkzaam ben indien deze beschikbaar was. De karakteristieken van ETO bedrijven zijn meegenomen in de survey om te bepalen welke elementen niet oververtegenwoordigd zijn in de steekproef.

3.3 Dataverzameling en non-reponse evaluatie

De data is op een kwantitatieve manier verzameld met een online survey welke toegezonden is naar ETO manufacturing bedrijven in Nederland. De survey is een vragenlijst welke voor een groot gedeelte opgesteld is uit het International Manufacturing Strategy Survey (IMSS-V). Dit globale project verzamelt periodiek data van middel- en grote manufacturing bedrijven. De vragenlijst zal worden vertaald naar het Nederlands, zodat eventuele misinterpretaties van Engelse begrippen voorkomen kunnen worden. Tevens is vragenlijst ingevuld door vier personen met relevante studies als pilot studie om de begripsvaliditeit van de vragenlijst te controleren. De vragen zijn zo opgesteld dat niet naar gevoelige informatie is gevraagd. Dit om de non-response biased zoveel mogelijk te reduceren. Indien meer dan één ingevulde vragenlijst door een individueel bedrijf is ingevuld, zullen deze dubbele respondenten als volgt behandeld worden. Als beide vragen volledig zijn ingevuld, zal het gemiddelde hiervan genomen worden. Als één vragenlijst is ingevuld en de andere niet, zal de niet ingevulde vragenlijst worden verwijderd. Als beide vragenlijsten niet volledig ingevuld zijn zal degene met de meeste vragen ingevuld gebruikt worden. Deze reductietechniek vermijdt het scenario waarin een individueel bedrijf onbalans in de questionnaire aanbrengt. De informatie ontvangen van een individueel respondent zal vertrouwelijk, maar niet anoniem behandeld worden. Dit is noodzakelijk om de gegevens te verrijken en te controleren of een individueel bedrijf de vragenlijst niet meerdere keren ingevuld. De rapportage van deze informatie zal wel anoniem worden gepresenteerd.

Met alle 492 bedrijven in de selectie is contact opgenomen d.m.v. de online questionnaire naar het emailadres te sturen met het verzoek deel te nemen aan het onderzoek. Om de respons-rate te verhogen zijn 3 "reminders" opgestuurd.

3.4 Variabelen en metingen

3.4.1 Sales & Operations planning

S&OP is een complex construct welke gemeten kan worden als een proces van management activiteiten (McCormack & Lockamy, 2005) (Thomé, Sous, & Scavarda do Carmo, 2014). De schaal van deze S&OP praktijken zijn gebaseerd op het raamwerk van (Grimson & Pyke, 2007) en omvat; prestatie metingen, vergaderingen en organisatie informatie- processen en technologie en integratie van plannings (Lawrence & Lorsch, 1967). Prestatiemetingen zijn gebaseerd op het in gebruik nemen van informatietechnologie in de afgelopen drie jaar. Items voor vergaderingen en organisatie bestaan uit cross-functionele teams en concurrent engineering. Technologische integratie tussen productie en verkoop wordt gemeten aan de hand van failure mode and effect analysis (FMEA) en quality function deployment (QFD) (statistical process control). Integratie van plannen is gebaseerd op de inspanning die geleverd is in de afgelopen drie jaar in het organiseren van integratie binnen het bedrijf (Grimson & Pyke, 2007). De items zullen worden gemeten met een vijfpunts Likertschaal. Het bereik van de schaal zal bestaan uit "veel minder" tot "veel meer".

De items zijn toegepast in eerdere onderzoeken en hebben een bewezen betrouwbaarheid met een Cronbach's alpha groter dan 0.7

3.4.2 Operationele prestatie

De operationele prestatie met de dimensies productiekosten, productkwaliteit, leverbetrouwbaarheid, productieflexibiliteit worden met een vijfpunts Likertschaal gemeten. De items zijn toegepast in eerdere onderzoeken en hebben een bewezen betrouwbaarheid met een Cronbach's alpha groter dan 0.7 (Wong, Boon-itt, & Wong, 2011) (Thomé, Sousa, & Scavara, 2014) (Beamon, 1999).

3.4.3 Klantintegratie & Leveranciersintegratie

Om klantintegratie en leveranciersintegratie meetbaar te maken, wordt gebruikt gemaakt van bestaande schalen. Deze items meten de mate van integratie in de organisatie als wel op technologisch gebied. Deze worden gemeten aan de hand van de een vijfpunts Likertschaal en hebben bewezen betrouwbaarheid met een Cronbach's alpha groter dan 0.75 (Narasimhan & Kim, 2002) (Flynn, Huo, & Zhao, 2010) (Wong, Boon-itt, & Wong, 2011) (Morash & Clinton, 1998).

3.4.4 Omgevingonzekerheid

Omgevingonzekerheid wordt gemeten aan de hand van items over veranderingen uit de omgeving, die invloed hebben op de operationele prestatie. Deze worden gemeten met een vijfpunts Likertschaal, zijn toegepast in eerdere onderzoeken en hebben een bewezen betrouwbaarheid met een Cronbach's alpha groter dan 0.7 (Wong, Boon-itt, & Wong, 2011) (Iyer & Germain, 2007).

3.4.5 Controle variabelen

In dit onderzoek zullen controle variabelen gemeten worden om de invloed op de onderzochte variabelen meetbaar te maken. Significante invloeden van de controlevariabelen op de hypothetische relaties kan de resultaten verstoren. Als controle variabelen worden de bedrijfsgrootte, industrie, de functie van de respondent en het type configuratie van het productienetwerk gekozen. Bedrijfsgrootte wordt gemeten aan de hand van het aantal medewerkers werkzaam in het bedrijf. Sector is afhankelijk in welke branche de respondent werkzaam is. De functie is afhankelijk van de huidige positie van de respondent binnen het bedrijf. Het type configuratie van het productienetwerk heeft te maken met waar de productiefaciliteiten van het bedrijf zijn gelokaliseerd. Heeft het bedrijf productiefaciliteiten enkel op dezelfde locatie (stand-alone) of heeft het bedrijf meerdere locaties of zijn deze regionaal of internationaal gelokaliseerd.

4 ANALYSE

In dit hoofdstuk wordt de verzamelde data geanalyseerd. Ten eerste zullen de distributie en normaliteit van de gegevens worden bekeken. Vervolgens wordt de betrouwbaarheid van de schalen getoetst d.m.v. Cronbach's Alpha. Ten derde worden de correlaties tussen alle variabelen geanalyseerd en met regressieanalyse zullen de voorspellende waarden van de verschillende modellen worden getoetst. Vervolgens zullen deze worden toegelicht.

4.1 Respondenten

Gedurende 14 weken is de survey beschikbaar geweest voor de respondenten om deel te nemen aan het onderzoek. Hieruit zijn 58 ingevulde questionnaire ontvangen welke

correspondeert met een response rate van 12%. Hiervan zijn 39 volledig ingevuld en bruikbaar voor de regressieanalyse. Hoewel een hogere response rate wenselijk is voor het onderzoek, blijkt in operationeel onderzoek een lage response rate vaak voor te komen (Rosenzweig, Roth, & J.W., 2003). Assessment van datanormaliteit geeft geen redenen tot bezorgdheid over de gegevens (zie Tabel 1). De normaliteit van de data wordt weergegeven aan de hand van Skewness (in hoeverre de distributie naar links of rechts gedistribueerd) en Kurtosis (in hoeverre de gegevens pieken of plat zijn) (De Vocht, 2012). De Kurtosis van omgevingsonzekerheid heeft een hoge waarde, 2.364. Dit duidt op een piek van de beantwoording, waarbij de meeste respondenten het oneens zijn met de stellingen. De significante verschillen in de responses van vroege of eventueel latere deelnemers aan de questionnaire zijn geanalyseerd met een onafhankelijk sample t-toets en geeft geen significante verschillen en hierbij geen indicatie voor een non-respons biased (Lambert & Harrington, 1990).

In distributie van bedrijfsgrootte (aantal FTE) is te zien dat het middel/groot bedrijf sterker vertegenwoordigd is in de sample van ETO bedrijven. Tevens blijkt uit de distributie van de branche dat de meeste respondenten werkzaam zijn in de metaalbranche en bouwnijverheid. Uit het type configuratie van het productienetwerk blijkt echter dat 44,44% van de Nederlandse ETO bedrijven ook buiten Nederland productiefaciliteiten heeft.

Tabel 1. Normaliteit van de schalen

Normaliteit van de schalen							
	N	Mean	S.D.	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std.Error	Statistic	Std.Error
Aanta FTE	39	3,360	0,932	0,847	0,378	1,676	0,741
Jaaromzet	39	4,760	0,852	-3,661	0,383	12,933	0,750
Productienetwerk	39	2,310	1,321	0,261	0,378	-1,741	0,741
S&OP	39	2,992	0,627	-0,516	0,378	-0,143	0,741
Leveranciersintegratie	39	3,272	0,763	-0,025	0,378	-0,822	0,741
Klantintegratie	39	3,103	0,768	-0,221	0,378	-0,486	0,741
Omgevingsonzekerheid	39	2,697	0,573	1,356	0,378	2,364	0,741
Operationele prestatie	33	2,911	0,597	0,287	0,378	-0,706	0,741

Tabel 2. Functies van respondenten

Functies	%	N
Supply chain manager	7,55%	4
Purchasing/Logistics manager	7,55%	4
General manager	3,77%	2
Production manager	5,66%	3
Director	16,98%	9
Owner	1,89%	1
Anders	56,60%	30
Totaal	100,00%	53

Tabel 3. Branches van respondenten

Branche	%	N
Zakelijke dienstverlening	3,57%	2
Bouwnijverheid	12,50%	7
Horeca en recreatie	0,00%	0
Overheidsinstelling of semi-overheid	1,79%	1
Land-, tuin- en bosbouw en visserij	5,36%	3
Transport	0,00%	0
Financiële instelling en verzekeringswezen	0,00%	0
IT en telecommunicatie	0,00%	0
Voedings- en genotmiddelen	1,79%	1
Elektrotechniek	1,79%	1
Textiel	0,00%	0
Metaal	53,57%	30
Hout en meubelen	0,00%	0
Chemie en farmacie	1,79%	1
Grafische Sector en Papier	0,00%	0
Anders	17,86%	10
Totaal	100,00%	56

4.2 Betrouwbaarheid van de variabelen

Door de uitgebreide literatuurstudie kan inhoudsvaliditeit van de variabelen worden vastgesteld. De betrouwbaarheid van de gemeten schalen is berekend met de interne consistentietoets door gebruik te maken van Cronbach's alpha. Vanuit de literatuur hebben de items bewezen dat de alpha waardes groter zijn dan 0.7. Een Cronbach's Alpha van 0.7 of hoger is algemeen acceptabel. Echter zijn deze waardes gebaseerd op onderzoeken met een grotere N, waardoor het noodzakelijk is om deze waardes te toetsen voor de studie om de consistentie van de variabelen te valideren (zie Tabel 4). Een verschil bij de variabele omgevingsonzekerheid is zichtbaar in de Cronbach's Alpha ten opzichte van eerdere uitgevoerde onderzoeken. Gezien de importantie van deze variabele in de studie wordt deze schaal ondanks de lagere Cronbach's Alpha toch geaccepteerd voor analyse doeleinden.

Tabel 4: Betrouwbaarheid met Cronbach's Alpha

Variabele	N vragen	Cronbach's alpha	N vragen	Cronbach's alpha	
	<i>Huidig onderzoek</i>				<i>Literatuur</i>
S&OP	12	0,817	10	0,817	(Thomé, Sous, & Scavarda do Carmo, 2014)
Leveranciersintegratie	5	0,818	4	0,940	(Flynn, Huo, & Zhao, 2010)
Klantintegratie	5	0,799	4	0,900	(Flynn, Huo, & Zhao, 2010)
Omgevingsonzekerheid	5	0,456	4	0,720	(Wong, Boon-itt, & Wong, 2011)
Operationele prestatie	15	0,875	17	0,850	(Wong, Boon-itt, & Wong, 2011)

4.3 Resultaten

Allereerst zullen de descriptieve statistieken worden gerapporteerd over alle items en de constructen. Om de individuele relaties tussen de constructen te bepalen zal de Pearson correlatie worden gecalculleerd (zie Tabel 5). Deze zal een indicatie geven van de lineaire correlatie tussen de variabelen. Voor de significantie-test is 2-tailed van toepassing aangezien zowel positieve als negatieve uitkomsten mogelijk zijn (De Vocht, 2012). Controle variabelen worden in de analyse meegenomen, omdat deze effecten invloed kunnen hebben

op de relaties. De grootte van de organisatie (aantal FTE, jaaronzet) en het type configuratie van het productienetwerk zijn variabelen die invloed kunnen hebben op de relaties met operationele prestatie. Van alle variabelen blijkt klantintegratie significant te correleren met leveranciersintegratie ($r = 0.429$, $p < 0.01$). En in iets mindere mate omgevingsonzekerheid met klantintegratie en productienetwerk ($r = 0.364$, $p < 0.05$ en $r = -0.359$, $p < 0.05$).

Om de hypothesen te toetsen is gebruikt gemaakt van lineaire regressieanalyses. Meerdere regressie analyses zijn uitgevoerd om de directe relaties van de onafhankelijk variabele S&OP, klantintegratie, leveranciers integratie op operationele prestaties te toetsen (zie Tabel 6). Hieruit wordt inzicht verkregen in de verklarende variantie. Hypothese H1 kan niet worden bekrachtigd, omdat er geen significante samenhang tussen S&OP en operationele prestatie is gevonden. De verklarende variantie R^2 van 5% is laag. Vergelijkbare bevindingen zijn gevonden voor de variabelen klant- en leveranciersintegratie. Hypothese H2 en H3 zijn strijdig met de data: er wordt geen significante samenhang gevonden tussen klant- en leveranciersintegratie en operationele prestatie ($\beta=0,252$ en $\beta=0.118$). De analyse geeft aan dat de relatie tussen S&OP en klantintegratie wel een significante samenhang te hebben ($\beta=0.255$, $R^2=0.355$, $p<0.01$). Dit resultaat ondersteunt de hypothese H4 waaruit blijkt dat S&OP een positieve relatie heeft met klantintegratie. Een vergelijkbaar resultaat is echter niet gevonden voor S&OP en leveranciersintegratie waarmee hypothese H5 niet ondersteund kan worden.

Het interactie-effect van de moderator variabele omgevingsonzekerheid op de relatie tussen de onafhankelijk variabelen S&OP, klantintegratie en leveranciersintegratie op de operationele prestatie wordt geanalyseerd door gebruik te maken van een hiërarchische regressie analyse. Hierbij is een drie-staps procedure gevolgd. De controlevariabelen vormen het basismodel in de hiërarchische regressie analyse (zie tabel 7,8,9). Dit model slaagt er niet in om een statistisch significant deel van de variantie van de variabele operationele prestatie te verklaren. In de volgende stap worden de onafhankelijke variabelen, S&OP, leveranciersintegratie, klantintegratie en omgevingszekerheid aan het model toegevoegd. Deze resultaten staan in de derde kolom van tabel 7, 8 en 9. Deze effecten hebben een positieve bijdrage aan het basismodel. De grootste bijdrage levert variabele klantintegratie ($\Delta R^2 = 0.09$) waarna S&OP en leveranciersintegratie volgen ($\Delta R^2 = 0.06$ en $\Delta R^2 = 0.054$). Het toevoegen van het modererende effect van omgevingsonzekerheid in stap 3 draagt echter niet bij aan het voorspellende vermogen van het model. Hierdoor is er geen sprake significante relaties, waarmee de hypothesen H6, H7 en H8 niet bevestigd kunnen worden.

Tabel 5. Descriptieve statistiek, interne consistentie en Pearson correlatie

	Gemid	S.D.	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Aantal FTE	3,36	0,93	1	-	-	-	-	-	-	-
2. Jaaromzet	4,76	0,85	-0,189	1	-	-	-	-	-	-
3. Productienetwerk	2,31	1,32	,443**	-0,04	1	-	-	-	-	-
4. S&OP	2,99	0,63	0,178	-0,284	0,072	1	-	-	-	-
5. Leveranciersintegratie	3,27	0,76	0,111	-0,124	0,155	0,204	1	-	-	-
6. Klantintegratie	3,10	0,77	,359*	-0,05	0,025	0,304	,429**	1	-	-
7. Omgevingsonzekerheid	2,70	0,57	0,14	0,022	-,326*	0,011	0,217	,364*	1	-
8. Operationele prestatie	2,91	0,60	-0,121	0,005	-0,208	0,069	0,09	0,15	0,241	1

** Correlation is significant $p < 0.01$ level (2-tailed).

* Correlation is significant $p < 0.05$ level (2-tailed).

N = 39

Tabel 6. Regressie analyse: Directe relaties tussen onafhankelijke variabelen en afhankelijke variabelen. (N=39)

Onafhankelijk variabele	Afhankelijk variabele Operationele prestatie	Afhankelijk variabele Operationele prestatie	Afhankelijk variabele Operationele prestatie	Afhankelijk variabele Klantintegratie	Afhankelijk variabele Leveranciersintegratie
	β	β	β	β	β
Constant	2,934	2,928	2,914	0,579	2,632
Aantal FTE	-0,062	-0,186	-0,061	0,509**	0,078
Jaaromzet	0,008	-0,024	-0,001	0,100	-0,055
Productienetwerk	-0,068	-0,016	-0,074	-0,21*	0,340
S&OP	0,104			0,255	0,180
Klantintegratie (KI)		0,252			
Leveranciersintegratie (LI)			0,118		
F-statistic	0,445	0,996	0,541	4,550*	0,517
R ²	0,051	0,108	0,062	0,355	0,059
Adjusted R ²	-0,064	0,000	-0,052	0,277	-0,055

** Correlation is significant $p < 0.01$ level (2-tailed), * Correlation is significant $p < 0.05$ level (2-tailed).

β Unstandardized coefficients

Tabel 7. Hiërarchische regressie analyse: Interactie effect van omgevingsonzekerheid op S&OP en operationele prestatie. (N=39)

Afhankelijke variabele	Stap	Variabele	1. Basis model	2. Onafhankelijk effect	3. Interactie effect
			β	β	β
Operationele prestatie	1	Constant	3,298	2,387	2,305
		Aantal FTE	-0,049	-0,123	-0,129
		Jaaromzet	-0,011	-0,004	-0,004
		Productienetwerk	-0,070	-0,012	-0,010
	2	S&OP		0,106	0,115
		Omgevingsonzekerheid (OMO)		0,252	0,278
	3	S&OP x OMO			-0,029
		F-statistic	0,477	1,011	0,075
		R ²	0,040	0,097	0,100
		Adjusted R ²	-0,044	-0,044	-0,075

** Correlation is significant $p < 0.01$ level (2-tailed), * Correlation is significant $p < 0.05$ level (2-tailed).

β Unstandardized coefficients

Tabel 8. Hiërarchische regressie analyse: Interactie effect van omgevingsonzekerheid op klantintegratie en operationele prestatie. (N=39)

Afhankelijke variabele	Stap	Variabele	1. Basis model	2. Onafhankelijk effect	3. Interactie effect
			β	β	β
Operatieve prestatie	1	Constant	3,298	2,625	2,667
		Aantal FTE	-0,049	-0,203	-0,195
		Jaaromzet	-0,011	-0,031	-0,030
		Productienetwerk	-0,070	0,012	0,010
	2	Klantintegratie (KI)		0,207	0,208
		Omgevingsonzekerheid (OMO)		0,172	0,142
	3	KI x OMO			0,030
		F-statistic	0,477	1,589	0,094
		R ²	0,040	0,127	0,130
		Adjusted R ²	-0,044	-0,009	-0,039

** Correlation is significant $p < 0.01$ level (2-tailed), * Correlation is significant $p < 0.05$ level (2-tailed).

β Unstandardized coefficients

Tabel 9. Hiërarchische regressie analyse: Interactie effect van omgevingsonzekerheid op leveranciersintegratie en operationele prestatie. (N=39)

Afhankelijke variabele	Stap	Variabele	1. Basis model	2. Onafhankelijk effect	3. Interactie effect
			β	β	β
Operatieve prestatie	1	Constant	3,298	2,587	2,706
		Aantal FTE	-0,049	-0,109	-0,096
		Jaaromzet	-0,011	-0,016	-0,018
		Productienetwerk	-0,070	-0,024	-0,026
	2	Leveranciersintegratie (LI)		0,073	0,055
		Omgevingsonzekerheid (OMO)		0,219	0,182
	3	LI x OMO			0,041
		F-statistic	0,477	0,942	0,253
		R ²	0,040	0,094	0,101
		Adjusted R ²	-0,044	-0,048	-0,073

** Correlation is significant $p < 0.01$ level (2-tailed), * Correlation is significant $p < 0.05$ level (2-tailed).

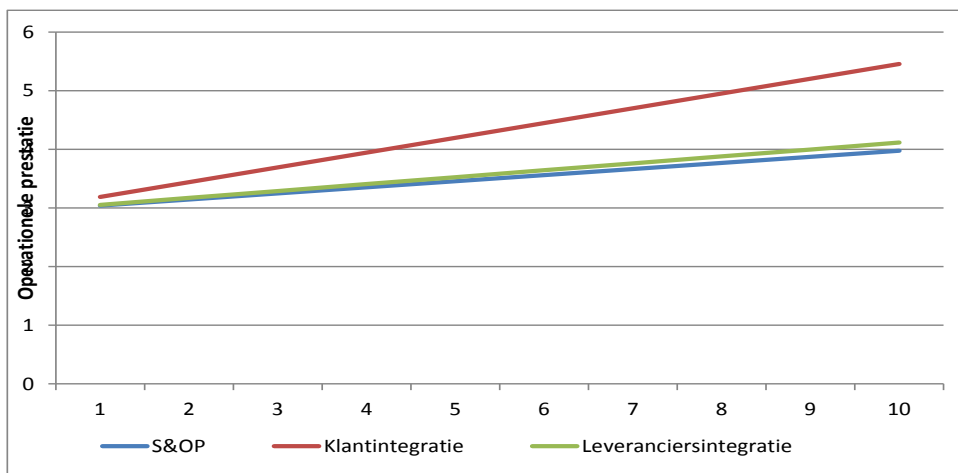
β Unstandardized coefficients

Bovenstaande modellen zijn gecontroleerd op multicollineariteit met behulp van de Variance Inflation Factor (VIF) en tolerantie. Als vuistregel wordt over het algemeen gehanteerd, dat een VIF-waarde groter dan vijf een indicatie is dat multicollineariteit aanwezig kan zijn (De Vocht, 2012). Deze toets wordt uitgevoerd om na te gaan dat beide variabelen niet hetzelfde gemeten wordt. In geen van de modellen is een VIF-waarde groter dan vijf gemeten (VIF-waardes tussen 0.893 en 0.978). Hierdoor kan worden vastgesteld dat er geen sprake is van multicollineariteit in één van de regressiemodellen.

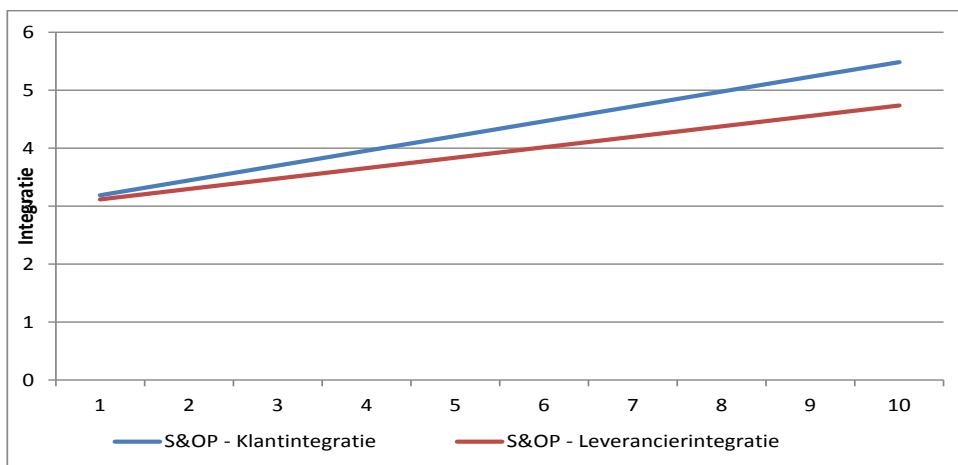
4.4 Additionele waarnemingen gegevens

Enkele verbanden tussen de variabelen zijn waarneembaar, ondanks dat bijna alle hypothesen met uitzondering van H4 zijn verworpen. De effecten van de onafhankelijke

variabelen S&OP, leveranciersintegratie en klantintegratie op de operationele prestatie kunnen visueel worden weergegeven. Ondanks dat vanuit de analyse geen significante samenhang is gevonden, is duidelijk te zien dat de klantintegratie een positieve invloed heeft op de operationele prestatie (zie figuur 3). De invloed van S&OP en leveranciersintegratie is weliswaar niet groot ten opzichte van klantintegratie, maar er zijn wel positieve hellingen waarneembaar. De samenhang tussen S&OP op klant- en leveranciersintegratie is visueel weergegeven in figuur 4. Ook hier is te zien dat de invloed van S&OP een positieve bijdrage levert aan, zowel klantintegratie als leveranciers integratie. In dit figuur is te zien dat S&OP een grotere bijdrage levert in de samenhang tussen deze variabelen. Echter blijkt uit voorgaande analyse dat het interactie-effect van omgevingsonzekerheid geen invloed heeft op de relaties (verschil in R^2 was zeer laag voor het interactie-effect in tabel 7,8,9) waardoor het geen nut heeft deze visueel weer te geven.



Figuur 3 Visuele weergave van de samenhang tussen S&OP, klantintegratie en leveranciersintegratie op operationele prestatie



Figuur 4 Visuele weergave van de samenhang tussen S&OP op klantintegratie en leveranciersintegratie

5 DISCUSSIE

Discussie van de resultaten

Uit eerder onderzoek blijkt dat S&OP een positieve relatie heeft met operationele prestatie, waarbij het verenigen van een geïntegreerde set van interne planningen het doel heeft de operationele prestaties van het bedrijf te verbeteren (Thomé, Sous, & Scavarda do Carmo, 2014). De resultaten leveren echter niet een significant bewijs van een consistente en positieve impact van S&OP op operationele prestatie. Verder gekeken naar de gegevens is een milde positieve relatie te vinden tussen de S&OP en de operationele dimensies, kwaliteit, flexibiliteit, kosten en leveringen. De mate van inspanningen die in S&OP zijn geïnvesteerd bij ETO bedrijven liggen nabij een gemiddelde inspanning welke leidt tot een lichte toename van de prestatie. Aan de hand van deze gegevens is het aannemelijk dat dit wel positieve verbanden zijn. Deze bevindingen benaderen de resultaten met eerdere studies naar S&OP impact op operationele prestatie (Thomé, Sousa, & Scavara, 2014) (McCormack & Lockamy, 2005) (Olhager & Selldin, 2007). Echter zijn bij deze studies significante relaties gevonden, waardoor het ontbreken hiervan in deze studie de hypothese niet bekrachtigd kan worden. Het is echter onduidelijk of deze integratieve relaties zich op dezelfde manier ontwikkelen in verschillende branches, omdat deze studie de focus legt op alleen ETO bedrijven. Het is mogelijk dat deze relaties andere waarde hechten aan deze integraties om concurrentievoordeel te behalen. Verschillende benaderingen kunnen verschillende strategieën ondersteunen in het kader van kostenreductie of differentiatie afhankelijk waar de meeste dominante waarde ligt. De vraag is onlosmakelijk verbonden met het huidige managerieel dilemma om vraag en aanbod op elkaar te laten afstemmen, zodat deze aansluit met de bedrijfsstrategie en zijn omgeving (Morash & Clinton, 1998). Een andere verklaring voor het ontbreken van een significante relatie is wellicht dat ETO bedrijven gekenmerkt worden door een projectmatige aanpak en een sterke voorkeur hebben voor technische aspecten, waardoor de impact van cross-functionele teams en het delen van informatie niet gezien wordt als een bijdrage aan het verbeteren van de operationele prestatie van het bedrijf. Volgens Swink. et.al. (2007) dient integratie alleen beschouwd te worden als een proces in plaats van een resultaat. Het perspectief van de respondenten over de integratie activiteiten is wellicht meer gericht op het operationele. Deze zijn vooral gericht op betere coördinatie van de dagelijkse of korte termijn bedrijfsactiviteiten, zoals productieplanningen, bestelproces en logistieke bewegingen. Extra inspanningen in integratie activiteiten om strategische doelstellingen te behalen is een perspectief wat vaak ontbreekt (Swink, Narasimhan, & Wang, 2007). Een anders belangrijk aspect van S&OP is eerlijke en transparante vastlegging van gemaakte afspraken onderling. Dit vereist empathie voor andere interne afdelingen, holistisch denken en actief opzoek gaan naar afstemming. We moeten realiseren dat dit geen natuurlijke gedragsmatige keuze is van de mens. Historische gezien denken wij in silo's en zijn genegen naar risico-reductie, zekerheden en veiligheid. Dit bemoeilijkt de integratie activiteiten binnen een bedrijf aanzienlijk en vereist een bepaalde mate van leiderschap. Het belang hiervan is wellicht onderbelicht bij ETO bedrijven, omdat de technische aspecten van het bedrijf een belangrijkere rol spelen. Deze dragen primair bij aan het concurrentievoordeel.

De resultaten laten zien dat er geen significante samenhang is tussen klant- en leveranciers integratie en operationele prestatie. De visuele weergave van de gegevens laat echter wel een positieve invloed zien van externe integratie op de operationele prestatie. Deze bevinding ondersteunt de veronderstellingen dat externe integratie activiteiten een positieve bedrage levert aan de prestaties. Vanwege het ontbreken van een significant verband is het niet mogelijk om de hypothesen te bekrachtigen, vergelijkbaar met eerdere onderzoeken waarbij ook geen statistische significante relaties zijn gevonden (Koufteros X. , 2005) (Swink, Narasimhan, & Wang, 2007). Klant-integratie laat echter wel een grotere, positieve invloed zien ten opzichte van leveranciersintegratie. Een verklaring hiervoor is wellicht de betrokkenheid van de klant in het engineersproces bij ETO bedrijven. De interactie en kennisdeling tussen de klant is groter dan bij leveranciers, omdat de klant wellicht een groter belang heeft in het proces en tevens eerder in het proces betrokken is. De lagere invloed

van leveranciersintegratie is te verklaren, doordat het delen van technische en operationele informatie met leveranciers het concurrentievoordeel kunnen reduceren (Das, Nasasimhan, & Talluri, 2006). Een ander effect is de projectmatige inkoop bij ETO bedrijven, waarmee de complexiteit van integratie toeneemt. De noodzakelijke onderdelen zijn uniek en verschillen per project, waardoor het bedrijf een diversiteit aan leveranciers benaderd en langdurige relaties niet kan opbouwen en niet de noodzaak inziet om hierin te investeren.

Het directe effect van S&OP op klantintegratie laat een significante relatie zien waarmee deze hypothese bevestigd kan worden. De intensieve engineeringprocessen bij ETO bedrijven hebben veel invloed op de klantintegratie. Het vaststellen van juiste specificaties en kwaliteit vereist meer communicatie met de klant. De resultaten van dit onderzoek laten zien dat de mate van interne afstemming en het delen van informatie tussen de functionele afdelingen de integratie activiteiten met de klant laat toenemen.

In de resultaten is geen enkele samenhang gevonden tussen de invloed van omgevingsonzekerheid als moderator. Echter veronderstelt dit onderzoek dat omgevingsonzekerheid de relatie tussen interne integratie activiteiten in de vorm van een S&OP proces en externe integratie operationele prestatie versterkt. ETO bedrijven met een hoge mate van onzekerheid dienen de noodzaak in te zien om aanvullende informatie te verwerven (Koufteros, 2005). Dit vereist het opzetten van externe integratie mechanismes om informatie te verzamelen en te coördineren om de bedrijfsactiviteiten in de markt controleren. Echter blijkt uit de resultaten dat de omgevingsinvloeden niet leidt tot veranderingen op het gebied van marketingactiviteiten, productieprocessen of acties van concurrentie. Een verklarende factor kan de bedrijfsgrootte zijn. Het aandeel midden-groot (FTE 50-10) was sterk vertegenwoordigd in de sample. Bij deze bedrijven zijn de marketingactiviteiten en investeringen in productieprocessen gering, waardoor deze ook niet op veranderingen in de omgeving kunnen anticiperen.

Theoretische implicatie

De uitgebreide literatuurstudie van de concepten S&OP, klant- en leveranciersintegratie en omgevingsonzekerheid dragen bij aan de theoretische vorming van de begrippen als de kennisaccumulatie hiervan. De primaire bijdrage van deze studie is het verzamelen van empirische data over het effect van S&OP op operationele prestatie. Eerdere uitgevoerde studies hebben empirische data verzameld bij een grote diversiteit aan verschillende soorten bedrijven (Thomé, Scavarda, & Fernandez, 2012). Echter focust deze studie zich enkel op ETO bedrijven om een uitspraak te kunnen doen welke effect S&OP en externe integratie hebben op operationele prestatie. Tevens draagt het onderzoek bij de aanbevelingen van een eerdere studie om de begripsvorming S&OP, klant- en leveranciersintegratie, omgevingsonzekerheid en operationele prestaties te verrijken met empirische data (Nakano, 2009) (Thomé, Sousa, & Scavarda do Carmo, 2014; Grimson & Pyke, 2007). De resultaten suggereren dat S&OP en klant- en leveranciersintegratie een positieve invloed hebben op operationele prestatie. Deze zijn niet statistisch bewezen, maar de bevindingen zijn wel consistent met eerdere studies (Wong, Boon-itt, & Wong, 2011) (Thomé, Sousa, & Scavara, 2014), waarmee de rol van S&OP en klant- en leveranciersintegratie gevalideerd kan worden en een versterkend effect hebben de operationele prestatie. Additionele inzichten kunnen verkregen worden vanuit deze bevindingen onder welke omstandigheden integratie inspanningen kunnen leiden tot operationele prestaties.

Praktische implicatie

Zoals aangetoond in deze studie leidt het leveren van inspanningen in integratie activiteiten zowel intern als extern tot verbeterde operationele prestaties bij ETO bedrijven. De mate van integratie activiteiten heeft invloed op de relatie met de klant, leverancier en interne afdelingen. Deze relaties zullen dynamisch zijn en veranderen in tijd, maar zijn normale omstandigheden bij ETO bedrijven vanwege het continu zoeken naar de juiste balans tussen vraag en aanbod.

Het uitgangspunt voor deze studie was bewijsvoering aan te leveren dat door middel van een S&OP proces en extern integratie de operationele prestaties van het bedrijf zouden verbeteren. Deze studie draagt bij aan het inzicht voor operations en supply chain managers. Managers zijn nu uitgerust met theorieën en bewijsmaterialen die verklaren welke integratie inspanningen zij moeten leveren om de operationele prestatie te kunnen verbeteren. Deze studie verduidelijkt voor managers de begripsvorming van het S&OP proces om deze toe te passen als een middel voor interne integratie en hiermee continu bezig te zijn. Door te differentiëren tussen interne en externe integratie kunnen managers nu begrijpen dat klant- en leveranciers integratie voorop staat in het leveren de juiste input in het uitvoeren van operationele taken en deze dusdanig te verbeteren. De kennisdeling die op wordt gedaan door interactie met de klant en leverancier biedt de manager mogelijkheden om zijn operationele kosten te reduceren en toch de noodzakelijke flexibiliteit te kunnen handhaven. Dit betekent dat manager zich moeten richten op investeringen in interne en externe integratie, omdat deze investeringen mogelijkheden bieden op operationeel vlak. Naast dat deze investeringen een bijdrage voor de operationele prestatie in absolute termen, biedt deze ook mogelijkheden in het ontwikkelen van capaciteiten en vaardigheden om hieruit een concurrentievoordeel op te leveren (Swink, Narasimhan, & Wang, 2007). Managers met deze kennis zullen beter kunnen inschatten en verklaren welke mogelijke prestatie-effecten deze integratie-inspanningen zullen brengen.

Beperkingen en aanbevelingen voor verder onderzoek

Deze studie heeft een aantal beperkingen. Het is belangrijk te beschrijven dat ons onderzoek ook zijn limieten kent en dat onze resultaten waarschijnlijk een onderschatting zijn van de werkelijke effecten. Met als gevolg dat in toekomstig onderzoek, door gebruik te maken van een grotere dataset de relevantie van de factoren, beter getoetst kan worden. Door gebruik te maken van een grotere sample zal dit invloed hebben op de significantie en de interactie van de relaties. Tevens kunnen de items van omgevingsonzekerheid beter opgesteld worden om de betrouwbaarheid van het construct te verbeteren. Het onderzoek wordt ook beperkt door het feit dat niet met zekerheid te achterhalen is of de respondent in de positie is om de vragen over de operationele prestaties juist te beantwoorden. Het is mogelijk dat, indien de respondent maar kort werkzaam is bij het bedrijf, deze gegevens niet tot zijn/haar beschikking heeft. De vraagstelling naar operationele prestaties wordt gezien als vertrouwelijke informatie van het bedrijf en zijn niet bereidwillig om deze met derden te delen. Dit bleek uit het feit dat de respondenten de items over S&OP en externe integratie volledig invulden en de items van operationele prestaties niet of half invulden, waardoor deze niet bruikbaar waren voor het onderzoek.

Hoewel er met de invloeden van deze genoemde factoren rekening mee is gehouden in het onderzoek, was er nog voldoende variantie in de waarden om een relatie te vinden tussen S&OP, klant- en leverancier integratie. Daarnaast bestaat ook de mogelijkheid dat meerdere variabelen een modererende rol spelen op de relatie tussen interne en externe integratie, waar het onderzoek alleen beperkt wordt door omgevingsonzekerheid. Gezien het feit dat er weinig empirisch onderzoek is gedaan naar interne integratie en het operationele prestatie, vertrouwen we op de literatuur over het effect van deze constructen op de integratie inspanningen in een organisatie context. Hiermee kan de suggestie gewekt worden of dit effect te generaliseren is voor deze context. Het is belangrijk te vermelden dat het doel van dit onderzoek was om de effecten van interne en externe integratie met de operationele prestatie te begrijpen. Ondanks deze mogelijke beperkingen biedt dit onderzoek belangrijke theoretische inzichten en empirische bedragen aan interne integratie, externe integratie, omgevingsonzekerheid en operationele prestatie.

Om de complexe effecten van S&OP te begrijpen is het aan te bevelen meerdere case studies uit te voeren bij diverse ETO bedrijven voor vervolgonderzoeken om de begripsvorming van het effect op operationele prestatie beter te begrijpen. Hoewel een survey studie bijdraagt aan de statische generaliseerbaarheid, bestaat het potentieel dat alleen oppervlakkige bevindingen geconstateerd worden (Wong, Boon-itt, & Wong, 2011). Dit

onderzoek heeft enkel het directe effect van S&OP op klant- en leveranciers integratie onderzocht. Toekomstig onderzoek moet rekening houden met de potentiële interactie en gecombineerde effecten van externe integratie op de relatie tussen S&OP en operationele prestaties. Verder focust deze studie zich op het modererende effect van omgevingsonzekerheid, waarvan geen samenhang is gevonden. Verder onderzoek zou andere relevante modererende variabelen kunnen onderzoeken die het interactie effect tussen interne en externe integratie met operationele prestaties kunnen versterken bij ETO bedrijven. Meer kwalitatief en kwantitatief onderzoek zal noodzakelijk zijn voor betere bewijsvoering van de complexe interactie effect tussen S&OP, klant- en leveranciers integratie.

6 CONCLUSIE

De studie biedt een bijdrage aan S&OP en externe integratie onderzoek door het uitvoeren van een literatuuronderzoek en het verstrekken van empirische bewijsvorming. Uit de uitgevoerde analyse bleek dat de variabelen S&OP, klant- en leveranciersintegratie echter geen significante variantie verklaren in de operationele prestaties. Hoewel deze relaties niet als significant verklaard kunnen worden, blijkt uit de gegevens dat deze variabelen wel een positieve invloed hebben op de prestatie. Deze bevindingen zijn consistent met de suggesties uit de literatuur en de eerdere gevonden resultaten. Op basis van deze resultaten kunnen echter de proposities niet ondersteund worden. De samenhang tussen S&OP en klantintegratie bleek echter significant te zijn, maar vergelijkbare bewijsvoering is niet gevonden met leveranciersintegratie. Het interactie-effect van moderator omgevingsonzekerheid bleek op geen enkele relatie invloed te hebben. Hiermee zijn deze bevindingen in strijd met de proposities vanuit de literatuur. Uit deze bewijsvoering kan geconcludeerd worden dat omgevingsonzekerheid geen invloed op de operationele prestatie van ETO bedrijven. Dergelijke uitkomsten dragen bij aan een beter begrip en hebben implicaties voor operations management en managerieel praktijken (Sousa & Voss, 2007).

7 REFERENTIES

- Affonso, R. (2008). Sales and operations planning: the supply chain pillar. *Production Planning & Control Vol.19*, 132-141.
- Alexander, D. (2013). S&OP and Strategy: Building the bridge and making the process stick. *Journal of Business Forecasting*.
- Anderson, J., & Gerbing, D. (1988). Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step approach. *Psychological Bulletin, Vol. 103*, 411-423.
- Armistead, C., & Mapes, J. (1993). The impact of supply chain integration on operating performance. *Logistics Information Management Vol. 6 Iss 4*, 9-14.
- Assen, v. M. (2000). Agile based competence management: the relation between agile manufacturing and time-based competence management. *International Journal of Agile Management Systems Vol.2*.
- Beamon, M. (1999). Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management Vol. 19 Iss 3*, 275-292.
- Bertrand, J., & Muntslag, D. (1993). Production control in engineer-to-order firms. *International Journal of Production Economics*, 3-22.
- Bower, P. (2006). How the S&OP process creates value in the supply chain. *The Journal of Business Forecasting Vol.25*, 20.
- Cagliano, R., & Spina, G. (2000). Advanced manufacturing technologies and strategically flexible production. *Journal of Operations Management Vol.18 Iss.2*, 169-190.

- Cagliano, R., Caniato, F., & Spina, G. (2004). Lean, Agile and traditional supply: How they impact manufacturing performance? *Journal of Purchasing and Supply Management* Vol. 10, 151-164.
- Cámara, S., Fuentes, J., & Maqueira Marín, J. (2015). Cloud computing, Web 2.0., and operational performance. *The International Journal of Logistics Management* Vol.26 Iss.3, 426-458.
- Camerer, C., & Loewenstein, G. (2003). *Behavioral economics: past, present, future*. Princeton: Princeton University Press.
- Caron, F., & Fiore, A. (1995). Engineer to order companies: How to integrate manufacturing and innovative processes. *International Journal of Project Management* Vol.13 Iss.5, 313-319.
- Chaves, R., Yu, W., Gimenez, C., Fynes, B., & Wiengarten, F. (2015). Customer integration and operational performance: The mediating role of information quality. *Decision Support Systems*, 83-95.
- Cox, J., & Blackstone, J. (2005). *APICS Dictionary, Eleventh Edition*. Alexandria: VA.
- Croxtan, K. G.-D. (2002). The demand management process. . *The international Journal of Logistics Management* Vol.13, 51-66.
- Das, A., Nasasimhan, R., & Talluri, S. (2006). Supplier integration: Finding an optimal configuration. *Journal of Operations Management* Vol.24 , 563-582.
- De Vocht, A. (2012). *SPSS 20 IBM SPSS statistisc basis handboek*. Utrecht: Bijleveld Press.
- Devaraj, S., & Krajewski, L. W. (2007). Impact of e-Business technologies on operational performance: the role of production information in the supply chain. *Journal of Operations Management* Vol.25 Iss.6, 1199-1216.
- Dul, J., & Hak, T. (2012). *Case study Methodology in business research*. New York: Routledge.
- Dyer, J., & Singh, H. (1998). The relational view: cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of Management Review* Vol. 23, 660-679.
- Eng, T.-Y. (2005). The influence of a firm's cross-functional orientation on supply chain performance. *Journal of Supply Chain Management*.
- Esper, T., Ellinger, A., Stank, T., Flint, D., & Moon, M. (2009). Demand and supply integration: A conceptual framework of value creation though knowledge management. *Academy of Marketing Science* Vol.38, 5-18.
- Feng, Y., D'Amours, S., & Beauregard, R. (2008). The value of sales and operations planning in oriented strand board industry with make-to-order manufacturing system: Cross functional integration under deterministic demand and spot market recourse. *International Journal Production Economics* Vol. 115, 189-209.
- Flynn, B., Huo, B., & Zhao, X. (2010). The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach. *Journal of Operations Management* Vol. 28, 58-71.
- Frohlich, M., & Westbrook, R. (2001). Arcs of integration: An international study of supply chain strategies. *Journal of Operations Management* Vol. 19, 185-200.
- Galbraith, J. (1973). *Designing Complex Organizations*. Mass.: Addison-Wesley.
- Goh, S., & Eldridge, S. (2015). New product introduction and supplier integration in sales and operations planning. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* Vol.45, 861-886.
- Grimson, J., & Pyke, D. (2007). Sales and operations planning: an exploratory study and framework. *The International Journal of Logistics Management*, 322-346.
- Hadaya, P., & Cassivi, L. (2007). The role of joint collaboration planning actions in a demand-driven supply chain. *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 17 Iss 7, 954-978.
- Hendricks, K., & Singhal, V. (2005). Association between supply chain glitches and operating performance. *Management Science* Vol. 51 Iss. 5, 695-711.
- Hicks, C., McGovern, T., & Earl, C. (2000). Supply chain management: A strategic issue in engineer to order manufacturing. *International Journal of Production Economics* Vol.65, 179-190.

- Hicks, C., McGovern, T., & Earl, C. (2001). A Typology of UK Engineer-to-Order Companies. *International Journal of Logistics: Research and Applications Vol.4*, 44-56.
- Hoogervorst, N., De Cremer, D., Mayer, D., & van Dijke, M. (2012). When do leaders sacrifice? The effects of sense of power and belongingness on leader self-sacrifice. *The Leadership Quarterly* 23, 883-896.
- Hove, N. (2015). Successful Global S&OP: Leadership, Change Management, Behavior, & Cross-Cultural Differences. *The Journal of Business Forecasting Vol. 31* , 9-11.
- Inman, R., Sale, S., Green Jr, K., & Whitten, D. (2011). Agile manufacturing; Relation to JIT, operational performance and firm performance. *Journal of Operations Management Vol.29*, 343-355.
- Iyer, K. (2011). Demand chain collaboration and operational performance: role of IT analytic capability and environmental uncertainty. *Journal of Business & Industrial Marketing Vol. 26 Iss 2*, 81-91.
- Iyer, K., & Germain, R. (2007). Supply chain analytic capability: environment and performance. *International Journal Integrated Supply Management Vol.3 Iss 3*, 302-320.
- Jayaram, J., & Xu, K. (2013). The relative influence of external versus internal integration on plant performance in China. *Journal of Production Economics Vol. 146*, 59-69.
- Jonsson, P., & Mattsson, S. (2009). *Manufacturing Planning and Control*. London: McGraw-Hill Higher Education.
- Kalshoven, K., Den Hartog, D., & de Hoogh, A. (2013). Ethical Leadership and followers' helping and initiative: The role of demonstrated responsibility and job autonomy. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 165-181.
- Kandemir, D., & Yaprak, A. (2006). Alliance Orientation: Conceptualization, Measurement, and Impact on Market performance. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 324.
- Konijnendijk, P. (1993). Dependence and Conflict between Production and Sales. *Industrial Marketing Management Vol.22*, 161-167.
- Koufteros, X. (2005). Internal and External integration for product development: The contingency effects of uncertainty, equivocality and platform strategy. *Decision Sciences Vol. 36*.
- Koufteros, X., Cheng, E., & Lai, K. (2007). 'Black-box' and 'Gray-Box' Supplier Integration in Product Development: Antecedents, Consequences and the moderating role of firm size. *Journal of Operations Management Vol.25*, 847-870.
- Lambert, D., & Harrington, T. (1990). Measuring nonresponse bias in customer service mail surveys. *Journal of Business Logistics Vol.11*, 5-25.
- Lapide, L. (2005). An S&OP maturity model. *The Journal of Business Forecasting*.
- Lapide, L. (2005). Sales and operations planning part I: the process. *The Journal of Business Forecasting Vol. 23* .
- Lapide, L. (2005). Sales and operations planning Part III; a diagnostic model. *The Journal of Business Forecasting Vol.24*, 13-16.
- Lapide, L. (2011). The Linchpin Planning Process. *Journal of Business Forecasting Vol.30*.
- Lawrence, P., & Lorsch, J. (1967). Differentiation and Integration in complex organizations. *Administrative Science Quarterly, Vol.12*, 1-47.
- Leong, G., & Snyder, D. (1990). Research in the process of manufacturing strategy. *Omega Vol.18*, 109-122.
- Liao, K., & Tu, Q. (2007). Leveraging automation and integration to improve manufacturing performance under uncertainty. *Journal of Manufacturing Technology Management Vol.19 Iss. 1*, 38-51.
- Ling, R., & Goddard, W. (1988). *Orchestrating succes: Improve control of the business with sales & operations planning*. New York: Oliver Wright Limited Publications.
- Little, D., Rollins, R., Peck, M., & Porter, K. (2000). Integrated planning and scheduling in the engineer-to-order sector. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing Vol.13*, 545-554.

- Loch, C., & Wu, Y. (2005). Behavioral Operations Management. *Foundations & Trends in Technology, Information & Operations Management Vol. 1 Iss. 3*, 121-232.
- McCormack, K., & Lockamy, A. (2005). The impact of horizontal mechanisms within Sales and Operations planning processes on Supply chain integration and performance: A Statistical study. *In: Proceeding of the 4th Global Conference on Business & Economics*.
- McGovern, T., Hicks, C., & Earl, C. (1999). Modelling Supply Chain Management Processes in Engineer-to-Order Companies. *International Journal of Logistics Research and Application Vol.2*, 147-159.
- Mentzer, T., & Moon, M. (2004). Understanding Demand. *Supply Chain Management Review Vol.8*, 38.
- Morash, E., & Clinton, S. (1998). Supply chain integration: Customer value through collaborative closeness versus operational excellence. *Journal of Marketing Theory and Practice, Vol.6*, 104-120.
- Morgan, R., & Hunt, S. (1994). The commitment-trust theory of relationship marketing. *The Journal of Marketing*, 20-38.
- Muntslag, D. (1993). *Managing customer order driven engineering: an interdisciplinary and design oriented approach*. Eindhoven: Eindhoven University of Technology.
- Nagati, H., & Rebolledo, C. (2013). Improving operational performance through knowledge exchange with customers. *Production Planning & Control Vol.24*, 658-670.
- Nakano, M. (2009). Collaborative forecasting and planning in supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 84-105.
- Narasimhan, R., & Kim, S. (2002). Effect of supply chain integration on the relationship between diversification and performance: evidence from Japanese and Korean firms. *Journal of Operations Management, Vol. 20*, 303-323.
- Narasimhan, R., Swink, M., & Kim, S. (2006). Disentangling leanness and agility: an empirical investigation. *Journal of Operations Management Vol. 24*, 440-457.
- O'Leary-Kelly, O., & Flores, E. (2002). The integration of manufacturing and marketing/sales decisions: Impact on organizational performance. *Journal of Operations Management Vol. 20*, 221-240.
- Olhager, J. (2013). Evolution of operations planning and control: from production to supply chains. *International Journal of Production Research Vol. 51*, 6836-6843.
- Olhager, J., & Selldin, E. (2007). Manufacturing planning and control approaches: Market alignment and performance. *International Journal of Production Research Vol.45, No.6.*, 1469-1484.
- Oliva, R., & Watson, N. (2010). Cross-functional alignment in supply chain planning: A case study of sales and operations planning. *Journal of Operations Management*, 434-448.
- Pagell, M. (2004). Understanding the factors that enable and inhibit the integration of operations, purchasing and logistics. *Journal of Operations Management Vol. 22*, 459-487.
- Parente, D., Pegels, C., & Suresh, N. (2002). An exploratory study of the sales-production relationship and customer satisfaction. *International Journal of Operations & Production Management, Vol. 22 Iss 9*, 999-1013.
- Philipp, B., & Lopez, P. (2013). The Moderating role of ethical leadership: Investigating relationships among employee psychological contracts, commitment, and citizenship behavior. *Journal of Leadership & Organization Studies*, 304-315.
- Piccolo, R., Greenbaum, R., Den Hartog, D., & Folger, R. (2010). The relationship between ethical leadership and core job characteristics. *Journal of Organizational Behavior*, 259-278.
- Piercy, N., & Ellinger, A. (2015). Demand- and supply-side cross-functional relationships: an application of disconfirmation theory. *Journal of Strategic Marketing Vol. 23 Iss 1*, 49-71.
- Plank, E., & Hooker, R. (2014). Sales and operations planning: Using the internet and internet-based tools to further supply chain integration. *Journal of Research in Interactive Marketing Vol. 8 Iss 1*, 18-36.

- Prajogo, D., Chowdhury, M., Yeung, A., & Cheng, T. (2012). The relationship between supplier management and firm's operational performance: A multi-dimensional perspective. *International Journal of Production Economics* Vol.36, 123-130.
- Proud, J. (1999). *Master scheduling: A practical guide to competitive manufacturing*. US: John Wiley & Sons.
- Rondeau, P., Vonderembse, M., & Ragu-Nathan, T. (2000). Exploring work system practices for time-based manufacturers: their impact on competitive capabilities. *Journal of Operations Management* Vol.18 Iss.5, 509-529.
- Rosenzweig, E., Roth, A., & J.W., D. J. (2003). The influence of an integration strategy on competitive capabilities and business performance: An exploratory study of consumer products manufacturers. *Journal of Operations Management* Vol. 21, 437-456.
- Rudberg, M., & Wikner, J. (2004). Mass customization in terms of the customer order decoupling point. *Production Planning & Control* Vol. 15, 445-458.
- Schoenherr, T., & Swink, M. (2012). Revisiting the arcs of integration: Cross-validations and extensions. *Journal of Operations Management*, 99-115.
- Seppälä, T., Lipponen, J., Bardi, A., & Pirttilä-Backman, A.-M. (2012). Change-oriented organizational citizenship behaviour: An interactive product of openness to change values, work unit identification, and sense of power. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 136-155.
- Shapiro, B. (1977). Can marketing and manufacturing coexist. *Harvard Business Review*, 104-144.
- Sheth, J., & Sharma, A. (1997). Relationship marketing: An agenda for inquiry. *Industrial Marketing Management*, 87-89.
- Singhal, J., & Singhal, K. (2007). Holt, Modigliani, Muth, and Simon's work and its role in the renaissance and evolution of operations management. *Journal of Operations Management* Vol. 25, 300-309.
- Sousa, R., & Voss, A. (2007). Contingency research in operations management practices. *Journal of Operations Management* 26, 697-713.
- Stank, P., Dittman, J., & Autry, C. (2014). The new supply chain agenda: a synopsis and directions for future research. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 41 Iss 10, 940-955.
- Stank, P., Keller, B., & Daugherty, P. (2001). Supply collaboration and logistical service performance. *Journal of Business Logistics* Vol. 22, 29-48.
- Swink, M., Narasimhan, R., & Wang, C. (2007). Managing beyond the factory walls: Effects of four types of strategic integration on manufacturing plant performance. *Journal of Operations Management* Vol.25, 148-164.
- Teixeira, R., Koufteros, X., & Peng, X. (2012). Organizational structure, integration, and manufacturing performance: A Conceptual Model and Propositions. *Journal of Operations and Supply Chain Management* Vol. 5, 69-81.
- Thomé, A., Scavarda, L., & Fernandez, N. (2012). Sales and operations planning and the firm performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 6 Iss 4, 359-381.
- Thomé, A., Scavarda, L., & Fernandez, N. (2012). Sales and operations planning: A research synthesis. *International Journal Production Economics* Vol. 138, 1-13.
- Thomé, A., Sousa, R., & Scavarda do Carmo, R. (2014). Complexity as contingency in sales and operations planning. *Industrial Management & Data Systems* Vol. 114, 678-695.
- Thomé, A., Sousa, R., & Scavarda, C. (2014). The impact of sales and operations planning practices on manufacturing operational performance. *International Journal of Production Research* Vol.52, No. 7, 2108-2121.
- Thompson, J. (1967). *Organizations in action*. New York: McGraw-Hill.

- Treacy, M., & Wiersema, F. (1993). Customer Intimacy and Other Value Disciplines. *Harvard Business Review*, 84-93.
- Tsinopoulos, C., & Bell, K. (2009). Supply chain integration systems by small engineering to order. *Journal of Manufacturing Technology Management Vol. 21 Iss 1*, 50-62.
- Tudorie, C., & Borangiu, T. (2011). Towards great challenge in sales and operations planning. *The 6th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications*, 15-17.
- Tuomikangas, N., & Kaipia, R. (2014). A coordination framework for sales and operations planning (S&OP); Synthesis from the literature. *International Journal Production Economics Vol. 154*, 243-262.
- Vázquez-Bustelo, D., & Fernández, L. (2007). Agility drivers, enablers and outcomes. *International Journal of Operations & Production Management Vol.27 Iss.2*, 1303-1332.
- Vickery, S., Jayaram, J., Droge, C., & Calantone, R. (2003). The effects of an integrative supply chain strategy on customer service and financial performance: an analysis of direct versus indirect relationships. *Journal of Operations Management Vol.21* , 523-539.
- Villena, V., Revilla, E., & Choi, T. (2011). The dark side of buyer-supplier relationships: a social capital perspective. *Journal of Operations Management Vol.29*, 561-576.
- Wagner, M., & Ullrich, K. (2014). The game plan for aligning the organization. *Business Horizons*, 189-201.
- Wallance, T., & Stahl, R. (2008). *Sales & operations planning: the "how-to" handbook*. TF Wallace & Co.
- Wang, J., Hsieh, S., & Hsu, P. (2012). Advanced sales and operations planning framework in a company supply chain. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 248-262.
- Warren, L. (2012). Scenario analysis for S&OP. *Journal of Business Forecasting*, 32-35.
- Wong, C., Boon-itt, S., & Wong, W. (2011). The contingency effects of environmental uncertainty on the relationship between supply chain integration and operational performance. *Journal of Operations Management Vol 29*, 604-615.
- Wong, C., Wong, C., & Boon-itt, S. (2013). The combined effects of internal and external supply chain integration on product innovation. *International Journal of Production Economics Vol. 146*, 566-574.
- Ye, F., & Wang, Z. (2013). Effects of information technology alignment and information sharing on supply chain operational performance. *Computers & Industrial Engineering Vol.65*, 370-377.
- Zhang, M. H. (2013). The impact of dependence and trust on supply chain integration. *International Journal of Physical Distribution and Logistic Management Vol.43* , 544-563.
- Zhao, X., Huo, B., Selen, W., & Yan Yeung, W. (2011). The impact of internal integration and relationship commitment on external integration. *Journal of Operations Management Vol. 29* , 17-32.

8 APPENDICES

8.1 Enquete vragen

Algemene informatie

1. Welke positie heeft u binnen uw organisatie?

2. Hoeveel personen zijn er werkzaam in uw organisatie?

- 0-25 medewerkers
- 25-50 medewerkers
- 50-100 medewerkers
- 100-500 medewerkers
- 500-1000 medewerkers
- meer dan 1000 medewerkers

3. Wat was de jaaromzet van uw organisatie over 2015?

- 0 - €50.000
- €50.000 tot €100.000
- €100.000 tot €500.000
- €500.000 tot 1 miljoen
- meer dan 1 miljoen

4. In welke branche is uw organisatie actief?

5. Welk type configuratie heeft uw productienetwerk?

- Stand-alone: alleen deze productielocatie behoort tot het bedrijf
- Binnenlands: alle productielocaties bevinden zich in een land
- Regionaal: alle productielocaties bevinden zich in een continent
- Globaal: productielocaties bevinden zich in meerdere continenten

SECTIE 1 Sales & Operations Planning

6. Geef een indicatie van de inspanning die de organisatie in de afgelopen 3 jaar heeft geleverd in de volgende activiteiten

	1. Geen inspanning	2	3	4	5. Veel inspanning
Het gehele proces wordt bewaakt en bestuurd in real-time door een geïntegreerd informatiesysteem.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Product / onderdeel track & trace programma's (barcodes, RFID).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Het implementeren van ICT ter ondersteuning van het delen van informatie en procesbeheersing in de productie.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verbeteren van de forecast en plannings nauwkeurigheid.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Geef een indicatie van de inspanning die de organisatie in de afgelopen 3 jaar heeft geleverd in de volgende activiteiten

	1. Geen inspanning	2	3	4	5. Veel inspanning
Informeel mechanismes, zoals directe face-to-face communicatie, informele discussies of ad-hoc vergaderingen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Communicatie technologieën, zoals tele-conferenties, web-meetings, intranet en social media.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organisatorische integratie tussen functionele afdelingen d.m.v. cross-functionele teams, job rotatie, het combineren van functies of intern detacheren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Het delen van informatie en gezamenlijk beslissingen nemen tussen verkoop en inkoop afdelingen (sales forecast, productie plannings en productie voortgang).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Het opzetten van een compensatie- en beloningssysteem om integratie te bevorderen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Objectieve feedback aan medewerkers over de operationele performance.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Geef een indicatie van de inspanning die de organisatie in de afgelopen 3 jaar heeft geleverd in de volgende activiteiten

	1. Geen inspanning	2	3	4	5. Veel inspanning
De integratie van tools en technieken, zoals Failure Mode and Effect Analysis, Quality Function Deployment, of Rapid Prototyping.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Technische integratie tussen productontwikkeling en productie door bijvoorbeeld CAD-CAM integratie.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SECTIE 2 Integratie

9. Geef aan in welke mate u het eens of oneens bent met de stellingen.

	helemaal oneens	mee oneens	geen mening	mee eens	helemaal mee eens
Onze organisatie deelt informatie met de belangrijkste leveranciers d.m.v. informatietechnologie.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Onze organisatie heeft strategische partnerships met de belangrijkste leveranciers.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Onze organisatie heeft een gezamenlijke planning met leveranciers om het bestelproces efficiënt te laten verlopen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Onze leveranciers bieden informatie aan van hun productie- en inkoopproces.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Onze organisatie heeft supply chain afspraken met de leveranciers over beloningen, risico's en prestatietingen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Geef aan in welke mate u het eens of oneens bent met de stellingen.

	helemaal oneens	mee oneens	geen mening	mee eens	helemaal mee eens
Onze organisatie heeft informatie-uitwisseling met de belangrijkste klanten over marktinformatie.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Onze organisatie deelt informatie met de belangrijkste klanten d.m.v. informatietechnologie.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Onze organisatie heeft een gezamenlijke planning en forecasting met klanten om de klantenvraag inzichtelijk te maken.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Onze klanten bieden informatie aan van hun productie- en inkoopproces.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Onze organisatie heeft supply chain afspraken met de klanten over beloningen, risico's en prestatietingen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SECTIE 3 Omgevingsonzekerheid

11. Geef aan in welke mate u het eens of oneens bent met de stellingen.

	helemaal oneens	mee oneens	geen mening	mee eens	helemaal mee eens
Bij uw organisatie veranderen vaak de marketingactiviteiten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De acties van uw concurrenten zijn onvoorspelbaar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De eisen en wensen van uw klanten zijn onvoorspelbaar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Het is noodzakelijk om regelmatig grote veranderingen aan te brengen in de productieprocessen van uw organisatie.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Producten in uw organisatie verouderen in een hoog tempo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

SECTIE 4 Operationele performance

12. In welke mate is de leverprestatie veranderd in de afgelopen drie jaar?

Vergeleken met 3 jaar terug is de prestatie

Producten geleverd met een kortere doorlooptijd.	<input type="text"/>
Tijdig leveren bij de klant.	<input type="text"/>
Betrouwbare leveringen bij de klant.	<input type="text"/>

13. In welke mate zijn de productiekosten veranderd in de afgelopen drie jaar?

Vergeleken met 3 jaar terug is de prestatie

Produceert producten tegen lagere kosten.	<input type="text"/>
Produceert producten met lage voorraad kosten.	<input type="text"/>
Produceert producten met lage overhead kosten.	<input type="text"/>
Betrouwbare leveringen bij de klant.	<input type="text"/>
Biedt prijzen zo laag mogelijk of lager aan dan de concurrentie.	<input type="text"/>

14. In welke mate is de product kwaliteit veranderd in de afgelopen drie jaar?

Vergeleken met 3 jaar terug is de prestatie

Hoge prestaties die voldoen aan de klanteisen.	<input type="text"/>
Produceert een consistente kwaliteit van producten met weinig tot geen defecten.	<input type="text"/>
Biedt betrouwbare producten aan die voldoen aan de klanteisen.	<input type="text"/>
Hoge kwaliteitsproducten die voldoen aan de klanteisen.	<input type="text"/>

15. In welke mate is de productieflexibiliteit veranderd in de afgelopen drie jaar?

Vergeleken met 3 jaar terug is de prestatie

Productie is in staat om snel het productievolume aan te passen.	<input type="text"/>
De productie kan snel producten aanpassen om aan de belangrijkste klanteisen te voldoen.	<input type="text"/>
De mogelijkheid om snel wijzigingen aan te brengen in het productieproces.	<input type="text"/>

