

University of Groningen

To Complete a Puzzle, You Need to Put the Right Pieces in the Right Place

Kok, Holmer Jan

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2018

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Kok, H. J. (2018). *To Complete a Puzzle, You Need to Put the Right Pieces in the Right Place: Exploring Knowledge Recombination and the Creation of New Inventions*. [Thesis fully internal (DIV), University of Groningen]. University of Groningen, SOM research school.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Chapter 8. Nederlandse Samenvatting

Kennisrecombinatie – oftewel, de recombinatie van bestaande kenniscomponenten om nieuwe uitvindingen te genereren – ligt ten grondslag aan technologische groei. Door kennisrecombinatie te bestuderen, kunnen we nieuwe inzichten verkrijgen over wanneer en hoe waardevolle nieuwe uitvindingen worden gegenereerd. Het concept van kennisrecombinatie wordt rijkelijk toegepast in de bestaande literatuur, met als belangrijkste focus het verklaren van prestatieverschillen op verschillende analyseniveaus, zoals het individu, het team of de organisatie. Ondanks dat kennisrecombinatie zo prominent aanwezig is in het conceptuele / empirische kader van bestaande studies, doen maar weinig studies een serieuze poging om ons begrip van dit concept verder te brengen dan wat er al over bekend is. Tegelijkertijd wordt in de kernliteratuur rondom kennisrecombinatie regelmatig erkend dat het begrip van kennisrecombinatie op veel gebieden nog steeds beperkt is. Het hoofddoel van dit proefschrift is daarom om ons begrip van kennisrecombinatie te vergroten, en daarmee nieuwe inzichten te creëren over de oorsprong van nieuwe uitvindingen. Om deze kerndoelstelling te bereiken, voeren we drie empirische projecten uit over kennisrecombinatie, waarin wij gebruikmaken van nieuwe en uitgebreide gegevens uit de brandstofcelindustrie.

8.1. Project 1: Recombinante Vertraging en de Waarde van Uitvindingen

In het eerste project onderzoeken we hoe attributen van gerecombineerde componenten de technologische waarde van nieuwe uitvindingen beïnvloeden. Kennisrecombinatieonderzoek richt zich traditioneel op oorspronkelijke kenniscomponentattributen, ervan uitgaande dat de recombinante waarde van componenten bij creatie grotendeels vooraf bepaald is. In tegenstelling stellen wij dat, wanneer componenten in verschillende combinaties in de tijd worden hergebruikt, hun recombinante waarde aanzienlijk kan veranderen. Hiermee voegen we ons bij de opkomende literatuurstroom met betrekking tot kennishergebruik trajecten. Wij dragen hieraan bij door ons te concentreren op de

Chapter 8

tijdsdimensie van kennishergebruik en het concept van recombinante vertraging – oftewel, de tijd dat componenten ongebruikt zijn gebleven – te introduceren.

Gebruikmakend van inzichten uit de ‘organizational learning theory’, stellen we eerst de hypothese dat recent kennishergebruik een verjongingseffect creëert dat het component in de ‘state-of-the-art’ van technologie integreert. Dit wordt mogelijk gemaakt door de generatie van kennishergebruik informatiestromen over de hedendaagse toepassingen van het component in kennisrecombinatie. Daarom verwachten we dat recent kennishergebruik wordt geassocieerd met uitvindingen met een hogere technologische waarde. De tweede hypothese voorspelt dat deze hoofdrelatie wordt gemodereerd door de frequentie waarmee gerecombineerde componenten eerder werden hergebruikt. In het bijzonder stellen we dat wanneer componenten in het verleden vaker zijn hergebruikt, ambiguïteiten die samenhangen met het verjongingseffect van recent hergebruik worden verminderd, waardoor het waarde bevorderende effect ervan wordt vergroot.

Om deze hypothesen te testen, analyseren we 21.117 octrooifamilies uit de brandstofcelindustrie. Onze bevindingen geven tegen de verwachting in aan dat er een U-vormige relatie bestaat tussen recombinante vertraging en de technologische waarde van uitvindingen. Bovendien wordt deze hoofdrelatie gemodereerd door de frequentie waarmee gerecombineerde componenten eerder werden hergebruikt. Vervolgens voeren we post-hoc verkennende data-analyses uit, waarbij we het concept van slapende kenniscomponenten – oftewel, waardevolle componenten die langdurig ongebruikt zijn gebleven – als mogelijke verklaring voor deze onverwachte patronen naar voren schuiven. Door middel van de verzameling van aanvullende octrooigegevens van de windenergie-industrie, zijn we bovendien in staat om eerste indicaties te produceren voor de generaliseerbaarheid van deze onverwachte bevindingen.

Onze bevindingen dragen op twee belangrijke manieren bij aan de bestaande literatuur over kennisrecombinatie. Ten eerste, door verschillende theoretische mechanismen te onderzoeken die verband houden met de frequentie en recentheid van kennishergebruik, wordt aangetoond dat niet alleen de omvang van kennishergebruik informatiestromen (ofwel, de frequentie van hergebruik), maar ook de timing van creatie van deze kennishergebruik informatiestromen (ofwel, recombinante vertraging) een bepalende factor is van de huidige recombinante

waarde van een component. Ten tweede dragen we bij aan de literatuur die de tijdsdimensie van kennisrecombinatie onderzoekt. In concrete bewoordingen, als we componentleeftijd gelijk houden, vinden we een duidelijke en robuuste invloed van recombinante vertraging op de technologische waarde van nieuwe uitvindingen, wat aangeeft dat deze twee tijdsdimensies elkaar sterk aanvullen.

8.2. Project 2: Kennispool Toepasbaarheid en O&O Allianties

In het tweede project bestuderen we factoren die de mate van recombinatie van kenniscomponenten van O&O alliantiepartners door het focale bedrijf beïnvloeden. Gebruikmakend van kennisrecombinatie inzichten beweren alliantie onderzoekers vaak dat het focale bedrijf door middel van samenwerking met externe partners met grotere en meer technologisch diverse kennispools, waardevolle nieuwe kansen creëert om componentcombinaties te genereren. Echter, op basis van de recente literatuur over kennisrecombinatie concluderen wij dat studies zich in toenemende mate richten op de toepasbaarheid van componenten, in tegenstelling tot hun hoeveelheid of diversiteit. Interessant is bovendien dat bestaand alliantieonderzoek grotendeels voorbijgaat aan het feit dat er aanzienlijke variatie is in het toepassingsniveau van componenten. Om deze kritische onderzoekshiaat aan te pakken, introduceren we het concept van kennispool toepasbaarheid – oftewel, de mate waarin componenten die zich in de kennispool bevinden, in verschillende toepassingsdomeinen kunnen worden gebruikt – en onderzoeken we de invloed daarvan op de recombinatie van componenten van O&O alliantiepartners door het focale bedrijf.

Op basis van opkomende kennisrecombinatie inzichten, voorspellen we allereerst een omgekeerde U-vormige relatie tussen de kennispool toepasbaarheid van de partner en de intensiteit van partner-specifieke recombinatie van het focale bedrijf. We stellen dat kennispool toepasbaarheid van partners aanvankelijk flexibiliteit biedt voor het focale bedrijf, in termen van waar en hoe het componenten die worden verkregen van de partner kan toepassen. Voorbij een bepaalde drempelwaarde wordt echter verwacht dat belangrijke leercomplexiteiten geassocieerd met overmatig toepasbare componentkennis naar voren komen,

Chapter 8

waardoor de partner-specifieke recombinitie van het focale bedrijf ruimschoots wordt verminderd. In de tweede hypothese verplaatsen we de focus naar de eigen kennispool toepasbaarheid van het focale bedrijf. We stellen de hypothese dat het focale bedrijf, door eerder opgebouwde breed toepasbare componentkennis, in staat is om kennisrecombinatie activiteiten flexibeler en effectiever uit te voeren binnen de kennispool van partners, resulterend in een toename van partner-specifieke recombinitie.

Om deze twee hypothesen te testen, analyseren we 461 O&O alliantie-dyades van 88 bedrijven in de brandstofcelindustrie. Onze bevindingen onderschrijven de stelling dat de kennispool toepasbaarheid van de partner een omgekeerde U-vormige relatie heeft met de partner-specifieke kennisrecombinatie van het focale bedrijf. In tegenstelling tot onze verwachtingen, vinden we echter dat de kennispool toepasbaarheid van het focale bedrijf een U-vormige relatie heeft met partner-specifieke recombinitie.

Deze bevindingen dragen op twee manieren bij aan de bestaande literatuur over allianties. Ten eerste wordt de theoretische lens van geaggregeerde kennispoolkarakteristieken verplaatst naar individuele componenten binnen de kennispool. In plaats van brede component toepasbaarheid aan te nemen op basis van geaggregeerde kennispoolkarakteristieken (zoals diversiteit of grootte), benadrukken we het belang van het onderzoeken van de daadwerkelijke toepasbaarheid van individuele componenten binnen de kennispool. Ten tweede laten we zien hoe belangrijk het is om te theoretiseren over capaciteiten die het focale bedrijf in staat stellen de componentkennis van zijn O&O alliantiepartners intensiever te recombineren. Kortom, onze bevindingen geven aan hoe belangrijk het is om kennisrecombinatie op een hoog detail-niveau te analyseren om de implicaties voor de prestaties van O&O allianties te bepalen.

8.3. Project 3: Samenwerking in Uitdagings-Gebaseerde O&O Projecten

In het derde project bestuderen wij de probleemoplossende prestaties van samenwerkingsstrategieën en zelfstandige strategieën in uitdagings-gebaseerde O&O projecten. In de afgelopen jaren is het aantal grootschalige, door de overheid

gefinancierde, programma's die gericht zijn op het aanpakken van grootschalige maatschappelijke uitdagingen zoals klimaatverandering en vergrijzing, snel toegevoegd. Binnen deze programma's nemen organisaties, variërend van bedrijven tot universiteiten, deel aan uitdaging-gebaseerde O&O projecten om bestaande technologische problemen binnen een specifiek gebied op te lossen. In de literatuur over deze grootschalige maatschappelijke uitdagingen wordt vaak een impliciete veronderstelling gemaakt dat samenwerkingsstrategieën – oftewel projecten waarbij de focale organisatie formeel partners betreft – altijd leiden tot een hogere kwaliteit van technologische oplossingen dan zelfstandige strategieën – oftewel projecten waarbij de focale organisatie zelfstandig opereert. Deze prestatieverschillen worden vaak verklaard door te wijzen naar de mogelijkheid om heterogene componentkennis van partners door samenwerking te recombineren.

In dit project, gebruikmakend van inzichten uit de 'knowledge-based view', wordt afgeweken van deze eerdere onderzoeken en beargumenteren wij dat niet elke organisatie de kennisrecombinatie voordelen van samenwerkingsstrategieën kan benutten. Concreet stellen we dat organisaties specifieke vaardigheden nodig hebben om de componentkennis van partners te identificeren, te verkrijgen, en te recombineren, om zodoende de kennisrecombinatie voordelen van samenwerkingsstrategieën te kunnen realiseren. Op basis hiervan ontwikkelen we theoretische argumenten om te onderbouwen dat drie verschillende kenmerken van de focale organisatie – namelijk institutionele achtergrond, interne kennispoolgrootte, en de omvang van de uitdaging-gebaseerde O&O projecten portfolio – van invloed zijn op het probleem-oplossend vermogen van samenwerkingsstrategieën ten opzichte van zelfstandige strategieën.

Om onze hypothesen te testen, analyseren we een zeer unieke dataset met gedetailleerde informatie op projectniveau over 414 uitdaging-gebaseerde O&O projecten binnen het waterstof- en brandstofcellenprogramma van het Amerikaanse Ministerie van Energie gedurende een periode van 14 jaar (2003-2016). Onze bevindingen leveren bewijs dat, gemiddeld genomen, samenwerkingsstrategieën betere probleemoplossende prestaties produceren dan zelfstandige strategieën. Opmerkelijk is echter dat hoewel bedrijven aanzienlijk beter presteren wanneer ze samenwerken in plaats van zelfstandig opereren, dit niet geldt voor onderzoeksorganisaties. Bovendien zien we dat de

Chapter 8

probleemoplossende prestatiekloof tussen samenwerkingsstrategieën en zelfstandige strategieën aanzienlijk groter wordt wanneer de focale organisatie een grotere interne kennispool heeft. Ten slotte wijzen onze bevindingen er, in tegenstelling tot de verwachtingen, op dat de uitdagings-gebaseerde O&O portfolio-omvang van de focale organisatie de positieve probleemoplossende prestatiekloof tussen samenwerkingsstrategieën en zelfstandige strategieën aanvankelijk vergroot, maar dat het deze voorbij een bepaald punt verkleint.

Gezamenlijk dragen deze bevindingen bij aan het bestaande onderzoek naar grootschalige maatschappelijke uitdagingen en open innovatie. Specifiek stellen onze bevindingen vraagtekens bij de vaak veronderstelde voordelen die bestaande literatuur toebedeelt aan samenwerkingsstrategieën als het gaat om het aanpakken van technologische problemen binnen een veld. We vinden dat voor vele soorten organisaties, zelfstandige strategieën en samenwerkingsstrategieën een vergelijkbaar probleem-oplossend vermogen tentoonspreiden.

8.4. Conclusie

In dit proefschrift ontwikkelen wij verschillende theoretische bijdragen die ons helpen het proces van kennisrecombinatie beter te begrijpen. Ten eerste onderstrepen we het feit dat kenniscomponenten niet per definitie een recombinante waarde hebben die vooraf wordt bepaald bij creatie; in plaats daarvan kan de recombinante waarde van componenten in de loop van de tijd aanzienlijk veranderen via kennishergebruik. In dit opzicht leveren we een belangrijke bijdrage door te stellen dat, naast de frequentie van hergebruik van componenten, ook rekening moet worden gehouden met hun recombinante vertraging. Ten tweede wijzen we erop dat het bij het onderzoeken van de implicaties van O&O allianties voor bedrijfsprestaties nuttig kan zijn om de toepasbaarheid van afzonderlijke componenten binnen de kennispool van partners te onderzoeken, in plaats van een eenzijdige focus op geaggregeerde kennispoolkenmerken, zoals grootte of diversiteit. Ter ondersteuning hiervan vinden we dat er een sterk effect bestaat van kennispool toepasbaarheid op de intensiteit van partner-specifieke recombinatie van het focale bedrijf wanneer we de kennispoolgrootte, -diversiteit en -afstand van O&O alliantiepartners gelijk

houden. Ten derde, in tegenstelling tot eerder onderzoek dat vaak een enigszins directe relatie veronderstelt tussen de kennis input van partners en de eigen kennis output van de focale organisatie, hebben we geconstateerd dat organisaties idiosyncratische combinatieve capaciteiten nodig hebben om aanzienlijk profijt te halen uit samenwerking.

Dit proefschrift ontwikkelt ook belangrijke praktische bijdragen. Ten eerste wijzen wij erop dat het, in lijn met het opkomende open innovatieparadigma, belangrijk is dat informatiestromen resulterend uit nieuwe uitvindingen nauwkeurig en snel naar andere uitvinders verspreid worden, om zo vervolgens hun recombinate processen te vergemakkelijken. Bovendien geven onze bevindingen aan dat inter-organisatorische samenwerkingsstrategieën een beslissende rol kunnen spelen bij het opsporen van nieuwe bronnen van componentkennis en het genereren van hoogwaardige technologische oplossingen binnen organisaties. Ten tweede voeren we aan dat het belangrijk is om adequate strategieën voor resource management te implementeren om waardevolle nieuwe uitvindingen te genereren. In het eerste project ontdekten we dat kenniscomponenten, die gedurende langere perioden ongebruikt zijn gebleven, onverwachte bronnen van waarde vertegenwoordigen voor kennisrecombinatie. Daarom moedigen we organisaties aan om de bestaande kennisvoorraden regelmatig opnieuw te evalueren zodat dit soort componenten kan worden blootgelegd, wat kan leiden tot een aanzienlijke realisatie van technologische waarde. Bovendien suggereren de bevindingen uit het tweede en derde project dat eerdere ervaring met het bouwen van nieuwe uitvindingen adequaat moet worden beheerd door de focale organisatie, zodat het kan worden ingezet om latere kennisrecombinatie inspanningen te verbeteren.

