Chapter 9

Summary

Detecting and Disrupting Criminal Networks
A data-driven approach
It is estimated that transnational organized crime generates around EUR 900 billion a year worldwide, at the cost of numerous human lives, economic development, social stability and democratic peace. The root of this global problem lies within local social settings (e.g. neighborhoods, schools, sport clubs, prisons, nightclubs and casinos) in which different generations of (potential) criminals from various backgrounds find mutual trust to converge into networks. As compared to legitimate networks, criminal networks deliberately operate under covert conditions and outside the boundaries of law. Detecting and disrupting criminal networks is therefore one of the biggest challenges for law enforcement agencies across the globe. The aim of this thesis is to contribute to this endeavor by introducing a data-driven approach to the empirical study of organized crime.

**HOW DO CRIMINAL NETWORKS EMERGE AND EVOLVE?**

The first studies of organized crime in the 70s and 80s relied on the image of hierarchical mafia pyramid structures, with strict leadership, ranks, and an internal system of rules and punishment. In the early 90s this image was rejected based on scientific research that showed that organized crime constitutes fluid networks that emerge along social lines of overlapping kinship, friendship and neighborhood ties. Criminal networks do however not emerge randomly, but rely on mutual trust that provides a level of security in the uncertain and unpredictable criminal environment. Over time local networks expand due to a small-world phenomenon that connects them with many other local networks, resulting in regional networks at meso-level. Particular actors within these meso-networks may possess strong networking-abilities, high reputation or special skills that make them essential for initiation and continuation of the various criminal value chains (*i.e. crime commission processes*) that run through these meso-networks.

In chapter 2 we analyzed the social framework behind a criminal network (N=86) involved in drugs trafficking. We found that the network gravitates around a strong embedded social structure of kinship and affective ties. Females within this social structure fulfill important internal mediator roles and external gatekeeper functions. This fosters the resilience of the network as a whole and leads to the external expansion of the micro-network into a transnational trafficking operation from the Netherlands to Italy. Actors who fulfill similar brokerage roles in criminal networks further enable connectivity through which various meso-networks across regions, countries, and continents become connected. This leads to the emergence of the macroscopic transnational patterns of criminal cooperation we observe today.
At this macro-level criminal networks are best understood as complex adaptive systems. Similar to complex networks observed in biology, economy, ecology and computer science, they display non-linearity. This means the whole is different than the sum of its parts. All criminal actors in the network can operate autonomously and interact with each other at the same time, resulting in highly unpredictable outcomes. Within complex adaptive criminal systems external pressures, such as law enforcement operations, prompts change in the individual behaviors may result in changes in the structure of the network as a whole. This is known as self-organization.

Moreover, within criminal networks these dynamics are marked by a continuous trade-off between efficiency and security in sharing information. Efficiency means the network needs to communicate efficiently amongst its members to coordinate the crime commission process. This contrasts with maintaining undetected by law enforcement (i.e. security) and demands information exchange reduced to a minimum. Criminal networks therefore constantly balance between these two, which makes them ‘light on their feet’ and therefore highly adaptable to law enforcement interventions.

In chapter 4 we analyzed these dynamics within an empirical meso-network (N= 22,000 actors) by using computer simulation. We found that, following removal of the most central actors, the tradeoff between efficiency and security makes criminal networks stronger and more efficient. This effect increased when multiple actors were removed sequentially. Our results show that nobody is irreplaceable within criminal networks and as a result networks easily adapt after disruption.

The presence of weak ties has a strong effect on this process. Weak ties are defined as the bridges that connect remote parts of the network. Their presence enables the dynamical flow of non-redundant information and resources throughout the network and thus contributes to finding replacements. Strong ties also have an important function in criminal networks. They provide security though an internal network or trusties against detection from the outside. The distribution of tie-strength is therefore an important factor in understanding the structure and emergence of criminal networks.

In chapter 6 we measured and compared three dimensions of tie-strength (structural, temporal and demographical) within a criminal meso-network (N= 5000 actors). We found that weak-ties based on structural positioning (i.e. edge-betweenness) are indeed important for linking sub communities in the network, but not exclusively. Many alternative pathways exist due to small-world effect. Moreover, our study showed that the majority of weak ties is fluid, meaning short duration and rarely observed by law enforcement. They often represent instrumental interactions mostly orchestrated by third-party intermediaries.
for settling disputes or during the course of one criminal interest (e.g. mutual investment in trafficking illegal drugs). Furthermore, criminal ties characterized by homophily (i.e. similarity) and multiplexity (i.e. more types of relationships at the same time) are significantly more likely to cluster within the meso-network. These clusters form the pools of potential criminal cooperation, suggesting a preference for criminal co-operation of individuals with similar ethnic backgrounds. This could however also be a side effect of the ethnic composition of neighborhood and it does not exclude the presence of mixed ethnicity groups that emerge on a micro-level. Within this highly dynamical underworld more durable old-boys’ networks are also detected. Fostered by strong and loyal kinship ties we found that a few of these co-offending ties last over 20 years.

Overall it can be concluded that organized crime is a dynamic and multi-dimensional phenomenon that demands an equivalent dynamic and multi-dimensional approach and response in respectively science and law enforcement.

**HOW TO DETECT AND ANALYZE CRIMINAL NETWORKS?**

The empirical findings in this thesis rely on a data-driven approach. This means that the data is analyzed bottom-up to provide resulting in a more unbounded perspective of criminal networks, without restricting the perspective through theoretical constructs that classify the data in advance.

In chapter 2 and 3 we explored the opportunities and limitations of social network analysis (SNA) for studying criminal networks by comparing 34 case studies. SNA is defined as the process of analyzing social structures through the use of network and graph theories. It defines networked structures in terms of nodes (actors, subgroups, or things within the network) and ties, edges, or links (relationships or interactions) that connect them.

Our findings showed that the main advantage of SNA in the study of organized crime lies in the ability to study microscopic properties of individuals and macroscopic patterns of criminal co-operation independently but also in conjunction. The application of SNA –as compared to manual analysis- is becoming a necessity, especially with the increasing amount of criminal network data that is currently available. The various case studies show that combining different data sources is required to optimize reliability and validity of criminal network representations. On the micro-level there is a significant risk for selection bias, as less data is available. This means that the outcome is strongly affected by the initial priorities of law enforcement data-collection, such as the investigation of few main suspects. The organized crime research field therefore benefits especially from the
application of SNA at meso-level, for which more types of available data-sources can be combined (i.e. patrol data, surveillance data, human intelligence, open source intelligence). The quantitative analysis of SNA helps to explore the overall structure of the network and identify its distinctive elements, after which further qualitative assessment of the output on the basis of network- and criminological theory is required to put these results in the relevant context.

In addition to SNA the application of crime scripting was explored in chapter 2 and 3. This involved analysis of the crime commission process by breaking it down into a sequence of chronological phases and events. By combining SNA with crime scripting we found that a deeper of the independencies between actors can be created. From a law enforcement perspective, our study indicated that found that assigning roles to actors based on this combination of methods assists the identification of uniquely skilled actors whom are difficult to replace.

However, the case studies also showed that the combined use of SNA and scripting is mainly used in a manual qualitative way. In chapter 4 we therefore present a novel quantitative approach that combines SNA and scripting into a new measure for network centrality, so called value chain centrality. It is based on the notion that the importance of an actor is depended on the number of value chains that will be disrupted following its removal.

Since SNA and crime scripting still provide a static observation of a dynamical phenomenon, the application of computational modeling was explored in chapter 4. This involves a method to simulate complex network behavior with the help of algorithms as input for computer simulations. Empirical criminal network data (n=22,000) is used as input for these simulations to experiment with different scenarios in a virtual criminal environment. We found that by combining intervention algorithms with replacement algorithms in the same model, the effects of four different law enforcement disruption strategies could be simulated on a criminal network. Although these methods are promising for criminal network dynamics research, validation of these models through empirical network research remains indispensible.

Such validation and the validation of network representations and models in general, require a comparison of different data sources. The majority of criminal network studies rely on law enforcement data. Chapter 5 demonstrates how context sensitive text-mining techniques contribute to inference of covert networks, in this case a network of drug-users networks active on social media platforms, i.e. Life journal (N=23 10^6). Such methods can be utilized to detect hacking networks, online child pornography networks or Darknet drug traffickers to provide insight into their structures outside of the law enforcement context.
Chapter 6 showed that a data-driven approach based on the combination of these three methods could also benefit from a focus on ties instead of nodes. We present a more effective approach to detect criminal networks through surveillance or intelligence, by categorization of ties based on duration and intensity: fluid, manifest, latent and durable. Since fluid and manifest ties chance very rapidly, our results emphasize to redirect intelligence resources on identifying and focusing on the latent and durable ties in the network. This leads to a more robust and sustainable information position over time.

Based on the chapters presented in this thesis it can be concluded that criminal network structures on any level (micro, meso and macro) can not be presumed but emerge. Data-driven analysis of these emerging networks can drive qualitative interpretations and assessment to seek- rather than assume structure. Therefore these findings can be considered a paradigm shift in law enforcement as well as in organized crime research.

**HOW TO DISRUPT CRIMINAL NETWORKS?**

The simulations in chapter 4 show that effectively disrupting criminal networks requires strategic planning and long-term consistent effort. The search for replacements after every intervention (i.e. removal of an actor) increased criminal network efficiency, but also the general visibility of actors at the same time, making them more vulnerable for detection on the long run. While the network tries to recover, important actors on the background become exposed. This effect is amplified when intervention strategies are aimed at targeting specialists within the value chain, who are most difficult to replace. Disruption and detection strategies should therefore be developed in conjunction to create such momentum. Within law enforcement practice this means that intelligence services and intervention units should strategically co-operate more frequently in a ‘networked’ and parallel strategy to effectively disrupt criminal networks.

However, the fundamental question on the controllability of complex criminal networks remains an open issue beyond the scope of this thesis. Ashby’s law of requisite variety states that the controller must have as much variety as the controlled. Such variety within the bureaucratically organized law enforcement is constraint by law, organizational structure and internal culture. More empirical research is therefore needed to understand the complex and continuous interplay between law enforcement and criminal networks, in other words, between hunter and prey (or the other way around).
NEERLANDSE SAMENVATTING

HET DETECTEREN EN VERSTOREN VAN CRIMINELE NETWERKEN:
EEN DATA-GESTUURDE BENADERING

De totale omzet van internationale georganiseerde misdaad wordt wereldwijd geschat op 900 miljard Euro op jaarbasis. Dit gaat in veel landen gepaard het verlies van vele mensenlevens, stagnerende economische ontwikkeling, fragiele sociale stabilité en een structurele ondermijning van de democratische rechtstaat. De oorsprong van dit mondiale probleem is herleidbaar tot de lokale omgeving bestaande uit buurten, scholen, sportverenigingen, gevangenissen en nachtclubs, waarin criminelens van verschillende generaties en culturele achtergronden het vertrouwen vinden om zich in netwerken te verenigen. In vergelijking met bonafide netwerken, opereren criminele netwerken onder heimelijke condities en buiten de grenzen van de wet. Het bestrijden van criminele netwerken vormt daarom een grote uitdaging voor vele rechtshandhavingsinstanties wereldwijd en is op vele fronten voor verbetering vatbaar. Dit proefschrift draagt bij aan de ontwikkeling van een effectieve strategie voor het detecteren en verstoren van criminele netwerken waarin een data-gestuurde benadering centraal staat.

Hoe ontstaan criminele netwerken en hoe ontwikkelen ze zich?

De eerste studies naar georganiseerde misdaad in de jaren ‘70 en ‘80 waren sterk gebaseerd op het beeld van vooraf bedachte hiërarchische piramide structuren, met een strak leiderschap, een gelaagdheid in rangen en een intern systeem van regels en sancties. In de vroege jaren ‘90 werd dit beeld verworpen door onderzoek dat aantoonde dat georganiseerde misdaad juist voortvloeit uit een complex geheel van overlappende sociale relaties van vriendschap, familie en buurtgemeenschappen, dat zich niet laat uittekenen op een tekentafel. Het ontstaan van criminele relaties verloopt echter niet willekeurig, maar is gebaseerd op basis van wederzijds vertrouwen dat een minimale garantie geeft in de onzekere en onvoorspelbare criminele onderwereld. Lokale netwerken bereiden zich naar verloop van tijd uit als gevolg van het kleine-wereld-effect dat hen in contact brengt met andere lokale netwerken, resulterend in netwerken op mesoniveau. Een klein aantal actoren in deze mesonetwerken onderscheiden zich door sterke netwerkvaardigheden, goede reputatie, of unieke vaardigheden een kunnen daardoor onmisbaar worden voor de voortgang van verschillende criminele bedrijfsprocessen die deze meso-netwerken doorkruizen.

In hoofdstuk 2 analyseren we het sociale geraamte dat achter een crimineel drugsnetwerk schuil gaat. We vonden dat het netwerk graviteert rondom een sterke sociale structuur
bestaande uit familiebanden en affectieve relaties. Vrouwen vervullen belangrijke rollen als mediatoren binnen het netwerk, maar ook als poortwachter naar buiten toe. Dit bevordert de weerschijnbaarheid van het netwerk als geheel en draagt eraan bij dat dit micro-netwerk zich ontwikkelde naar een internationaal drugssmokkelnetwerk tussen Nederland en Italië. Actoren die dergelijke brugfuncties vervullen bekrachtigen de algemene connectiviteit in netwerken waardoor verscheidene meso-netwerken in verschillende regio's, landen en continenten op den duur met elkaar verbonden raken. Dit resulteert uiteindelijk in de macroscopische transnationale patronen van criminele samenwerking die vandaag de dag zichtbaar zijn.

Op het macroniveau kunnen criminele netwerken het beste worden beschouwd als complexe adaptieve systemen. Vergelijkbaar met complexe netwerken in de biologie, economie, ecologie en natuur, tonen dergelijke netwerken non-lineariëiteit. Dit betekent dat het geheel van deze netwerken meer is dan de som der delen. De actoren in zo'n netwerk kunnen autonom opereren, maar zijn tegelijkertijd ook met elkaar in interactie wat resulteert in een zeer onvoorspelbare uitkomst van gedrag. Voor complexe adaptieve systemen geldt dat externe druk, zoals overheidsinterventies, verandering van individueel gedrag in beweging kan zetten resulterend in verandering van het systeem als geheel. Dit proces wordt zelforganisatie genoemd.

In vergelijking met legitieme sociale netwerken, wordt deze dynamiek bij criminele netwerken gekenmerkt door een voortdurende afweging tussen efficiëntie en afscherming in het onderling delen van informatie. Efficiëntie betekent dat de actoren in het netwerk goed met elkaar moeten communiceren om het criminele bedrijfsproces te kunnen coördineren. Dit druist echter in tegen de noodzaak om verborgen te blijven voor politie en justitie (afscherming) door de onderlinge informatie uitwisseling tot een minimum te beperken. Criminele netwerken moeten in hun dagelijkse activiteiten daarom constant balanceren tussen deze twee uitersten, dat hun tevens lichtvoetig maakt en daarom flexibel ten aanzien van netwerkinterventies.

In hoofdstuk 4 hebben we deze dynamiek binnen een crimineel meso-netwerk van 22.000 actoren geanalyseerd met behulp van computersimulaties. We ontdekten dat de wisselwerking tussen afscherming en efficiëntie die volgt op verwijdering van de meest centrale actoren uit het netwerk (veronderstelde leiders), de netwerken tegen de verwachting in efficiënter en daardoor sterker maakt. Dit effect wordt zelfs versterkt bij het herhaaldelijk verwijderen van deze veronderstelde leiders. Onze simulaties laten zien dat niemand onvervangbaar is in criminele netwerken en dat deze netwerken zich makkelijk aanpassen na verstoring door de overheid.
De aanwezigheid van zwakke verbindingen in sterk op dit proces van invloed. Zwakke verbindingen zijn in essentie de bruggen tussen afgelegen delen van het netwerk. Hun vertegenwoordiging maakt de dynamische stroom van niet redundante informatie en hulpbronnen mogelijk en draagt daarom bij aan het vinden van vervangers. Sterke verbindingen hebben eveneens een belangrijke functie in criminele netwerken. Deze zorgen voor afscherming binnen interne vertrouwensrelaties en daarmee voor detectie van buitenaf. De verdeling van de strekte van relaties over het netwerk is daarom een belangrijke factor voor het begrijpen van de structuur en het ontstaan van criminele netwerken.

In hoofdstuk 6 hebben we drie dimensies (structureel, temporeel en demografisch) van de kracht van criminele relaties in een crimineel mesonetwerk (n=5.000 actoren) gemeten en met elkaar vergeleken. We vonden dat zwakke relaties gebaseerd op positionering in het netwerk (o.b.v. edge-betweenness) weliswaar belangrijk zijn voor het verbinden van sub-netwerken, maar niet exclusief. Er bestaan vele alternatieve paden als gevolg van het kleine-wereld-effect. Bovendien vonden we dat de meeste zwakke verbindingen fluide zijn, dit betekent dat ze kort in stand blijven en weinig worden waargenomen door de rechtshandhaving organisaties. Ze vertegenwoordigen vaak instrumentele interacties veelal opgezet door een externe derde partij die als intermediair optreed bij het oplossen van onderlinge conflicten of een gezamenlijk crimineel belang (b.v. bij investering in de import van een lading verdovende middelen).

Criminele relaties die worden gekenmerkt door een gelijke achtergrond en multiplexiteit (meerdere relaties tegelijkertijd) clusteren vaker samen, wat veronderstelt dat er een voorkeur bestaat om met actoren van dezelfde etnische achtergrond samen te werken op mesoniveau. Dit kan echter ook een bijeffect zijn van de etnische samenstelling van buurten en het sluit ook het ontstaan van gemixt-etnische samenwerking op micro-niveau niet uit. In deze sterk dynamische onderwereld kunnen ook meer duurzame ‘old-boys’s networks’ geïdentificeerd worden. Gesterkt door loyale familiebanden vinden wij enkele criminele relaties die al meer dan 20 jaar standhouden.

We concluderen dat georganiseerde misdaad een sterk dynamisch en multidimensionaal fenomeen betreft dat een gelijkwaardig dynamische en multidimensionale benadering en reactie vereist, respectievelijk in de wetenschap en binnen de rechtshandhaving.

**Hoe kunnen criminele netwerken worden gedetecteerd en geanalyseerd?**

De empirische bevindingen in dit proefschrift zijn gebaseerd op een data-gestuurde benadering. Dit betekent dat de data bottom-up is geanalyseerd om een zo onbegrensd mogelijk perspectief op criminele netwerken te verkrijgen, zonder ons te beperken door theoretische constructen die de data op voorhand al classificeren.
In hoofdstuk 2 en 3 worden de mogelijkheden en beperkingen van sociale netwerk analyse (SNA) verkend voor het bestuderen van criminele netwerken middels een vergelijking van 34 case studies. Onder SNA wordt het proces verstaan, waarbij sociale structuren worden geanalyseerd door gebruik te maken van netwerk- en graph theorieën. Het beschrijft netwerkstructuren in termen van noden (actoren, subgroepen) en relaties die hen verbinden.

Deze studies laten zien dat in de studie van georganiseerde misdaad de belangrijkste meerwaarde van SNA ligt in het afzonderlijk- en in samenhang bestuderen van microscopische individuele kenmerken en macroscopische patronen van criminele samenwerking. Vooral voor het begrijpen van de toenemende beschikbaarheid van criminele netwerk data, is SNA onmisbaar ten opzichte van de traditionele, handmatige analyse. De verscheidene case studies laten zien dat het combineren van bronnen belangrijk is voor het optimaliseren van de betrouwbaarheid en validiteit van criminele netwerk visualisatie.

Op microniveau kent de toepassing van SNA een hoog risico op selectie bias. Dit betekent dat de uittreksel van de analyse sterk bepaald kan worden door de prioriteiten van politie en justitie, zoals bijvoorbeeld bij de opsporing van slechts enkele vooraf bepaalde hoofdverdachten. Het onderzoeksveld van de georganiseerde criminaliteit is daarom het meest gebaard bij de toepassing van SNA op het mesoniveau, waarvoor meerder soorten databronnen beschikbaar gecombineerd kunnen worden (b.v. data uit observatie, -criminele inlichtingen data, -open bronnen etc.). De kwantitatieve analyse van SNA helpt bij het verkennen van de overall structuur van het netwerk en identificeert uitzonderlijke elementen, waarna de kwalitatieve evaluatie van de resultaten noodzakelijk is op basis van netwerk- en criminologische theorieën om de bevindingen in context te plaatsen.

In aanvulling op SNA verkennen we in hoofdstuk 2 en 3 de toepassing van crime scripting. Dit omvat de analyse van het criminele bedrijfsvoering proces door het chronologisch op te breken in verschillende fases en sub-elementen. Door SNA te combineren met crime scripting ondervonden we dat er een diepere betekenis aan de onderlinge afhankelijkheden van de actoren in het netwerk gegeven kan worden. Vanuit en rechtshandhavingsoogpunt kan het toekennen van rollen aan de actoren in het netwerk op basis van de combinatie van deze methodieken helpen bij het identificeren van moeilijk vervangbare actoren in het netwerk.

Onze studies laten echter ook zien dat de combinatie van SNA en scripting voornamelijk op een handmatige kwalitatieve wijze wordt toegepast. Hoofdstuk 4 presenteert daarom een kwantitatieve benadering die beide methoden combineert in een nieuwe centraliteit-maat, genaamd ‘bedrijfsmatige centraliteit’. Dit is gebaseerd op het idee dat de invloed van een persoon afhangt van het aantal bedrijfsprocessen dat door zijn wegvallen wordt verstoord.
Desondanks, verschaffen SNA en scripting een statisch beeld van een dynamisch fenomeen. De toepassing van computersimulaties wordt daarom verkend in Hoofdstuk 4, waarin wiskundige algoritmen worden gebruikt om complex netwerk gedrag te vangen in een computermodel. Empirische data van een crimineel meso-netwerk ($N=22.000$ actoren) wordt als input gebruikt voor deze simulaties waarin verschillende scenario's getest worden in een virtuele omgeving. Deze studie laat zien dat het combineren van interventie-algoritmen in hetzelfde model met vervangings-algoritmen, het mogelijk werd om de verschillende uitkomsten van criminele netwerk interventies te simuleren. Ondanks dat deze methoden veelbelovend zijn voor onderzoek naar dynamiek in criminele netwerken, is validatie van deze modellen met behulp van empirisch onderzoek onontbeerlijk.

Dergelijke validatie, evenals de validatie van netwerk weergaven en modellen in het algemeen, vereist een vergelijking op basis van verschillende databronnen. Veel studies naar criminele netwerken zijn echter uitsluitend gebaseerd op opsporingsdata. In hoofdstuk 5 demonstreren we daarom hoe context-gevoelige text-mining technieken kan bijdragen aan het in kaart brengen van criminele netwerken, in dit geval drugsgebruikers netwerken actief op het social media platform Life Journal ($N=23\times10^6$). Zulke methoden kunnen ingezet worden bij het detecteren van hackers netwerken, kinderporno netwerken of Darknet drugshandel netwerken om inzicht te verschaffen in hun structuren buiten de rechtshandhavingscontext om.

In aanvulling hierop laat hoofdstuk 6 zien dat een data-gestuurde benadering ook gebaard kan zijn bij focus op de relaties in plaats van de actoren. Hierin presenteren we een categorisatie van criminele relaties: fluide, manifest, latent en duurzaam dat kan bijdragen aan een effectievere detectie van criminele netwerken door observatie of inlichtingen. Omdat fluide en manifeste relaties zeer veranderlijk zijn, benadrukken onze resultaten het belang van de detectie en focus van inlichtingencapaciteit op latente en duurzame relaties in het netwerk. Dit leidt tot een meer duurzame en robuuste informatie positie.

Op basis van de hoofdstukken gepresenteerd in dit proefschrift kunnen we concluderen dat criminele netwerk structuren op ieder niveau (micro, meso en macro) niet vooraf kunnen worden bedacht, maar ontstaan. Een data-gestuurde analyse van deze emergente netwerken kan richting geven aan kwalitatieve interpretaties en onderzoek, om naar structuur te zoeken in plaats van deze te veronderstellen. Dit kan daarom beschouwd worden als een paradigm-verschuiving in de praktijk van de rechtshandhaving alsmede in onderzoek naar georganiseerde criminaliteit.
Hoe kunnen criminele netwerken worden verstoord?

In dit proefschrift is onderzocht welke interventiestrategieën het meest effectief zijn voor het verstoren van criminele netwerken. De simulaties in hoofdstuk 4 laten zien dat het effectief verstoren van criminele netwerken een strategische planning en een lange adem vereisen. De zoektocht naar vervangers na iedere interventie (verwijdering van een actor) vergroot de efficiëntie van het netwerk, maar tegelijkertijd ook de algemene zichtbaarheid van actoren. Dit maakt het netwerk kwetsbaar voor detectie op de langere termijn. Terwijl het netwerk herstelt van herhaalde interventies, worden de belangrijke actoren op de achtergrond steeds beter zichtbaar. Dit effect wordt versterkt wanneer interventie-strategieën zich richten op de specialisten binnen het criminele bedrijfsproces die het moeilijkst vervangbaar zijn. Detectie- en interventie strategieën behoren daarom in samenhang ontwikkeld te worden om deze impuls optimaal te benutten. Binnen de rechtshandhavingspraktijk betekent dit dat inlichtingenafdelingen en interventie-eenheden (bv opsporingsteams) op strategisch niveau zouden moeten samenwerken in een genetwerkte en parallelle strategie om criminele netwerken maximaal te verstoren.

Desondanks blijft er enkele fundamentele vragen over de controleerbaarheid van criminele netwerken onbeantwoord. Dit blijft een openstaande kwestie in complexity onderzoek in meerdere disciplines en dragen daarom verder dan de reikwijdte van dit proefschrift. Ashby's wetmatigheid van ‘vereiste verscheidenheid’ stelt als voorwaarde dat de controller hiervoor evenveel variëteit moet bevatten als de gecontroleerde. Zulke variëteit is binnen het bureaucratisch georganiseerde rechtshandhavingsapparaat sterk beperkt door de wet, de organisatie structuur en de interne cultuur. Verder empirisch onderzoek is daarom noodzakelijk om te voortdurende en continue wisselwerking tussen rechtshandhavingsorganisaties en criminele netwerken te begrijpen, met andere woorden het spel tussen roofdier en prooi (of andersom).
Elf jaar geleden verliet ik met een Master-diploma de universiteit. Als je mij destijds had gezegd dat ik ooit zou promoveren had ik je voor gek verklaard. Ik wilde vooral ‘de opera-tie’ in en ‘een echte’ bijdrage leveren aan de veiligheid in Nederland. Het luidde de start in van mijn carrière bij de Nederlandse Politie. Ik heb er een geweldige tijd gehad en enorm veel geleerd, maar ik ben ook tot een ruimer inzicht gekomen. Voor de operatie is een visie gebaseerd op kritisch en onafhankelijk verkregen empirisch inzicht in veiligheidsproblemen van essentieel belang. Dit inzicht dreef mij de afgelopen jaren van de operatie terug naar de academische wereld, met dit proefschrift als gevolg.

Uiteraard ben ik dit pad niet zomaar gaan bewandelen. Een verzameling aan lieve en bijzondere mensen heeft mij geïnspireerd, gemotiveerd, kansen gegeven, waardevol geadviseerd, door moeilijke tijden heen geloodst, de noodzakelijke afleiding gegeven en onvoorwaardelijk in mij geloofd. Ik wil al deze mensen graag van harte bedanken. Een aantal mensen wil ik graag in het bijzonder noemen.


De leden van de promotiecommissie, prof. dr. E.W. Kleemans, prof. dr. A.C. Van Asten, prof. dr. H.L.J. Van der Maas en Dr. T. Vis wil ik bedanken voor het lezen en beoordelen van mijn proefschrift en dat zij zitting hebben willen nemen in mijn promotiecommissie. Dr. M.L. Lees, thank you for your willingness to read and review my thesis and for being a member of the Doctorate Committee.

Een aantal co-auteurs heeft een belangrijke bijdrage geleverd aan de verschillende studies. Dr. P.H.M.M. Klerks, Beste Peter, dankjewel voor de prettige samenwerking, het delen van je waardevolle kennis en ervaring en de enerverende etentjes. Ik bewonder hoe jij vanuit je gevarieerde kennis en ervaring altijd weer tot verfrissend nieuwe inzichten en ideeën weet te komen. Dr. R. Quax, Beste Rick, bedankt voor je waardevolle ideeën, geduld en behulpzaamheid. Als ik je even niet meer kon volgen, was je altijd bereid om mij weer op het juiste spoor te zetten. Dr. V. Kashirin, Dear Victor, thank you for the nice cooperation during our research project. I believe that the combination of our different backgrounds, knowledge, and skills contributed to the succes of our research project. Drs L.J. Dijkstra, dankjewel voor de prettige samenwerking.
Veel dank ben ik verschuldigd aan mijn oud-collega’s van mijn oude afdeling bij de Politie Eenheid Den Haag. Ik kwam binnen als een ‘vreemde eend’ en ik vrees dat ik dat ook altijd ben gebleven, maar ik ervoer openheid voor mijn ideeën en een sterk wederzijds respect. In het bijzonder wil ik hiervoor mijn voormalig leidinggevenden Peter, Ab en Henk bedanken voor de ruimte en het vertrouwen dat jullie mij gaven tijdens mijn werk voor de afdeling en voor het verrichten van dit onderzoek.

Tevens ben ik mijn voormalig coördinatoren, Dirk en Sascha, en collega’s van het Openbaar Ministerie, Rick, Sophie en Hester, graag bedanken voor de prettige samenwerking, het vertrouwen en de kansen die jullie mij hebben gegeven om mijn wetenschappelijke inzichten te vertalen naar de praktijk. Dankzij jullie ben ik en de overige oud-collega’s op de werkvloer, heb ik tevens de unieke mogelijkheid gekregen om het operationele werkveld te leren kennen en begrijpen. Ook wil ik graag René Hesseling en Janine Janssen bedanken, voor het delen van jullie ervaring en de vele waardevolle adviezen voor het werk.

Vooral voor de momenten buiten het werk wil ik graag mijn zeer gewaardeerde ‘lotgenoten’, Dominique, Eveline, Charisse, Eliza, Joanna, Ivar en Ruth bedanken. De gezellige, relativerende (en soms therapeutische) borrels, etentjes en lunchafspraken gaven lucht en energie om op volle kracht verder te gaan. I would also like to thank my former colleagues (and friends), Camille, Nora, Maryse, Miroslav, Monica and Sacha, who made my time at Europol a better experience.

Bijzonder veel dank gaat uit naar mijn collega Thijs Vis. Zes jaar geleden kenden we elkaar nog niet en bleken we afzonderlijk van elkaar een revolutie voor te bereiden binnen ons werkveld. Een gedeelde sterke ambitie, passie voor ons vak en een voorliefde voor de Antilliaanse rapcultuur brachten een mooie en succesvolle samenwerking tot stand. We trokken samen door het land en zetten een nieuw paradigma op de kaart. Ik hoop dat we onze vruchtbare samenwerking nog lang kunnen voortzetten. Hester, ik wil jou ook in het bijzonder bedanken voor onze professionele samenwerking en je warme vriendschap. Daarnaast wil ik graag mijn overige landelijke collega’s Brenda, Bart, Linda, Hans, Mari-anne bedanken voor de hechte samenwerking, humor, betrokkenheid, en uitwisseling van ideeën in de doorontwikkeling van onze gezamenlijke werkwijze en producten.

Dank gaat tevens uit naar mijn huidige collega’s bij de FIOD. Ik dank jullie voor de warme ontvangst vertrouwen aan het begin van een nieuwe uitdaging. Onno en Harwin, jullie wil ik graag in het bijzonder bedanken voor jullie ruimdenkendheid en flexibiliteit. Daarnaast wil ik graag mijn collega’s van de politieacademie bedanken voor de prettige samenwerking in de afgelopen jaren, in het bijzonder Willeke Feenstra.

Heel blij ben ik met mijn vrienden die in verschillende gradaties en wellicht soms zonder het zelf te weten de juiste balans geven tussen werk en de dingen waar het echt om draait. Vrienden van FC Castricum 3, ik heb genoten van alle mooie sportieve hoogte en diepe punten en vooral van de heerlijke uitlaatklep op de zaterdagmiddag. Mijn vrienden van *Tantoe Boeng en B*Ster Belgrado, waar we in de eerste twee helften steeds vaker voor onze leeftijd moeten corrigeren, maken we dat in de derde helft goed. Bedankt voor jullie sympathieke gezelschap. Dominique, bedankt voor de goede gesprekken in de kroeg en in het bijzonder voor de katers de volgende morgen. Ook Lars, Jan J., Ferdinand, Paul B. en de overige *Ijzervreeters* bedankt voor de slopende maar ook heerlijke momenten in de sportschool, het park, of elders in de stad. In het bijzonder wil ik hierbij rapper *Thijsie M.* noemen die mij met zijn vlijmscherpe freestyle sessies altijd weer met de beide benen op de grond weet te zetten. Anton en Gijs, al zien we elkaar niet heel vaak, het is altijd weer mooi om samen herinneringen op te halen, in het moment te leven, of vooruit te kijken.

Mijn matties Renaud en Mark, het klikte meteen goed zowel op als buiten de werkvloer. Het is heerlijk om met jullie ervaringen uit te wisselen m.b.t. duiken en reizen en ik hoop nog steeds met jullie de ruige wildernis van Noorwegen te verkennen. Renaud, hoe vaak we ook tegenover elkaar staan op de mat of in de ring, ik blijf je betrokkenheid, interesse en humor als goede vriend zeer waarderen. Niemand anders zou de rol van mijn paranimf beter kunnen vervullen.

Bart, Bart, Bart, Bas en Tjebbe, we zijn inmiddels al ruim 12 jaar bevriend en hebben vele mooie, hilarische en bizarre momenten gedeeld. Ook al zijn onze levens de afgelopen paar jaar sterk veranderd, ik blijf altijd nog van onze bourgondische weekendjes en avondjes genieten. De heerlijke sarcastische humor is ook altijd gebleven en zou ik nooit willen missen.

Natuurlijk wil ik ook graag mijn schoonfamilie bedanken. Peter, bedankt voor de kansen die je mij hebt gegeven en het vertrouwen dat jij in mij hebt getoond zowel buiten als tijdens mijn promotietraject. Jouw onuitputtelijke nieuwsgierigheid, kennis en ervaring maakten de meeste diners tot een boeiend en interactief hoorcollege. Wat meestal als een spontane brainstormsessie aan de eettafel begon, mondde uit in een gezamenlijke publicatie. Onze muzikale projecten waren voor mij (en ik denk ook voor jou) misschien
nog wel het meest bijzonder. Ik hoop dat we die samenwerking kunnen voortzetten. Lieve Monique, Job en Emy, bedankt voor jullie gastvrijheid, openheid, humor, belangstelling en warmte. Ik heb mij altij zeer thuis gevoeld bij jullie.

Lieve pap en mam, bedankt voor alles dat mij heeft gemaakt tot de persoon die ik vandaag ben. De onvoorwaardelijke liefde, zorg, vertrouwen en kracht die ik van jullie heb ontvangen voel ik elke dag en sterken mij in de wegen die ik bewandel waar ook ter wereld. Mam, voor jou heb ik buitengewoon veel respect. Ik heb van dichtbij meegemaakt hoe jij dankzij je kracht en doorzettingsvermogen weer wat van je leven hebt gemaakt nadat alles was ingestort. Ik hoop dat je samen met Henk nog lang het geluk weet te vinden dat je verdient. Lieve pap, helaas heb ik je al een groot gedeelte van mijn leven moeten missen, maar ik voel je liefde en hoor je stem nog iedere dag. Je was de meest trotse vader van de wereld en ik weet zeker dat je dat nu nog steeds bent, helemaal als de ochtend van mijn promotie is aangebroken. Lieve broer, wat jij voor mij betekent is bijna niet in woorden uit te drukken. Ik ben super trots op wie je bent en wat je doet. Onze gedeelde passies, gezamenlijke verre reizen en het feit dat je er altijd voor mij bent, maken jou niet alleen familie maar ook tot mijn beste vriend. Onze band is alleen maar sterker gegroeid in de afgelopen jaren en ik hoop dat we dat nog heel lang kunnen voorzetten. Ik hoop dat jij samen met je lieve Agi een mooie toekomst tegemoet gaat.

De laatste woorden van dit proefschrift zijn voor jou lieve Rosa. We kennen elkaar al 13 jaar en hebben zoveel meegemaakt samen. Ik ben ontzettend trots en bevoorrecht dat jij in mijn leven bent gekomen. Jouw ambitie, doorzettingsvermogen en levenslust zijn een belangrijke inspiratiebron geweest tijdens een groot deel van mijn leven en ook mede voor de totstandkoming van dit proefschrift. Dankjewel voor al je liefde, steun en positiviteit. Al onze grensverleggende ervaringen, avontuurlijke reizen, verdrietige, grappige en intieme momenten samen spelen zich in mijn herinnering af als een prachtige film en zullen voor altijd in mijn hart gesloten blijven.
ABOUT THE AUTHOR

Paul Duijn was born on 10 February 1982 in Heemskerk, the Netherlands. After completing his pre-university education at the Bonhoeffer College in Castricum, he started his studies in 2001 at the VU University Amsterdam. Here he received his Bachelor’s and Master’s degree in Criminology, for which an internship was completed at The Dutch Police and the Scientific Research and Documentation Centre (WODC) of the Ministry of Justice. Paul conducted his Master’s thesis on the differences between attempted and completed homicide in the Netherlands.

In 2006 Paul started his career at the Dutch Police, working in the field of threat assessment, terrorism and public safety. At the same time he started working as a freelance lecturer at the Police Academy of the Netherlands and developed courses in intelligence-led policing and effective crime control aimed at police management levels.

In 2008 he moved from the National Police Department (KLPD) to a regional police department, where he worked in the position of Senior Analyst within the criminal investigations unit. In this occupation he worked on several homicide and serious- and organized crime cases, and was responsible of assisting police management levels in operational decision making. In 2009 he received his Master’s degree in Criminal Investigation at the Police Academy of the Netherlands and did an internship at the Royal Canadian Mountain Police (RCMP). Paul conducted his Master’s thesis on the influence of intelligence products on decision making within organized crime control.

In 2010 Paul accepted the position of strategic analyst at the Criminal Intelligence Unit of the The Hague Police Region. In support of his operational tasks he initiated several research projects together with in University of Amsterdam, aimed at creating a reliable intelligence picture on criminal networks in the region. These efforts contributed to the development of a new approach for the analysis of criminal networks based on criminal intelligence collection. Together with other strategic analysts working for the Dutch Police this model was further developed to become a standard paradigm for the analysis of serious and organized crime in the Netherlands. During this period Paul was a visiting lecturer at the Criminology Faculty of the VU University Amsterdam, providing courses in social network analysis (SNA) at the Police Academy of the Netherlands. In 2014 he was registered as PhD candidate at the University of Amsterdam.

In 2015 Paul accepted a position at Europol where he worked as a Strategic Analyst in the Serious- and Organized Crime Analysis Unit, responsible for delivering the threat assessments, related to organized crime and terrorism, to the European Commission and
the EU Member States. Currently he works for the Fiscal Intelligence and Investigations Department (FIOD) of the Ministry of Finance and is tasked with strengthening the intelligence position on criminal networks involved in corruption, money laundering and fraud at a national- and international level.
LIST OF PUBLICATIONS


CONTRIBUTIONS

Chapter 2

P.A.C. Duijn collected the data and performed the social network analysis and interpreted the technical and qualitative results. P.A.C. Duijn and P. Klerks wrote the paper. P.A.C. Duijn prepared the Figures. Both others reviewed the paper.

Chapter 3

P.A.C. Duijn and P. Klerks collected the data. P.A.C. Duijn developed the methodology for meta-analysis and analyzed the data. P.A.C. Duijn and P. Klerks interpreted the data. P. A.C. Duijn and P. Klerks wrote the paper. Both authors reviewed and edited the Dutch version of the paper. P. Klerks translated the paper to English.

Chapter 4

This chapter is based on the combination of two published papers:

P.M.A. Sloot conceived and directed the research, P.A.C. Duijn provided the data and interpreted the social-criminal dynamics, V. Kashirin performed the data mining and the value-chain network simulations. P.M.A. Sloot and P.A.C. Duijn wrote the manuscript, Kashirin prepared the Figures. All authors reviewed the manuscript.

G. Kampis conceived and directed the research, P.A.C. Duijn, G. Kampis and P.M.A. Sloot provided the initial idea and concept. N. Toth, L. Gulyas, O. Legendi and G. Kampis, created the models, collected the data and analyzed the data. N. Toth, L. Gulyas, O. Legendi and G. Kampis wrote initial version of the paper. P.A.C. Duijn reviewed the paper and provided the criminological context and interpretation. All authors reviewed the paper.

Chapter 5

P.M.A. Sloot conceived and directed the research; L.J. Dijkstra and A.V. Dijkstra performed the datamining and scraping of the data. L.J. Dijkstra, and P.M.A. Sloot first interpreted and wrote the paper. P.A.C. Duijn reviewed the paper and interpreted the criminological context and relevance for law enforcement. L.J. Dijkstra prepared the Figures. All authors reviewed the paper.
Chapter 6

P.M.A conceived and directed the research; P.A.C. Duijn collected the data. R. Quax parsed and processed the data; P.A.C. Duijn analysed and interpreted the data. P.A.C. Duijn, R. Quax and P.M.A. Sloot drafted the paper. Duijn prepared the figures.

Chapter 7

P.M.A. Sloot conceived and directed the research. P.A.C. Duijn performed the research and wrote the first version of the paper. P.M.A. Sloot and P.A.C. Duijn reviewed and edited the paper.