



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

## Facts of aggression

Roetman, P.J.

### Citation

Roetman, P. J. (2021, June 9). *Facts of aggression*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/3186436>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/3186436>

**Note:** To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <https://hdl.handle.net/1887/3186436> holds various files of this Leiden University dissertation.

**Author:** Roetman, P.J.

**Title:** Facts of aggression

**Issue Date:** 2021-06-09

## NEDERLANDSE SAMENVATTING

### Over dit proefschrift

Dit proefschrift verschaft inzicht in de etiologie, voorspellers en uitkomsten van agressie en andere vormen van antisociaal gedrag. Het eerste deel richt zich op meer conventionele voorspellers van agressie en agressie-gerelateerde uitkomsten, namelijk: psychiatrische stoornissen bij de ouder (**Hoofdstuk 2**), angst en depressie (**Hoofdstuk 3**) en symptomen van Oppositioneel Opstandige Gedragsstoornis (**Hoofdstuk 4**). Het tweede deel van dit proefschrift bespreekt biologische determinanten van agressie, namelijk: een review over genetica en agressie (**Hoofdstuk 5**) en een empirische studie naar metabolomische markers van agressie (**Hoofdstuk 6**).

Met deze doelen voor ogen zijn data uit verschillende steekproeven benut. In hoofdstuk twee en drie staan Zweedse tweelingen uit The Child and Adolescent Twin Study in Sweden (CATSS) centraal. Hoofdstuk vier focust op Nederlandse kinderen en jongeren die zijn aangemeld bij Curium-LUMC, een academisch centrum voor kinder- en jeugdpsychiatrie in Oegstgeest. De literatuurreview in hoofdstuk vijf bevat verschillende soorten populaties, variërend van volwassenen tot kinderen, van student tot delinquent. Hoofdstuk zes is gericht op zes- tot en met twaalfjarigen: een steekproef van Nederlandse tweelingen geworven door het Nederlands Tweelingen Register (NTR) en een klinische steekproef van kinderen die verwezen zijn naar Curium-LUMC vanwege psychiatrische problematiek.

### Resultaten

In **hoofdstuk twee** wordt onderzocht of de combinatie van een psychiatrische stoornis bij een ouder en gedragsproblematiek bij hun kind extra risico oplevert voor een problematische adolescentie. Uit de wetenschappelijke literatuur volgt duidelijk dat zowel kinderen met gedragsproblematiek als kinderen van ouders met een psychiatrische stoornis slechter functioneren in de adolescentie. Kinderen met gedragsproblematiek hebben daarnaast vaker een ouder met een psychiatrische stoornis dan kinderen zonder gedragsproblematiek. Toch is het nog onduidelijk of de aanwezigheid van beide genoemde risicofactoren (kind zijn van een ouder met een psychiatrische stoornis én gedragsproblemen als kind) voorspellend kan zijn voor extra risico op slechte langetermijntuitkomsten in de adolescentie. In hoofdstuk twee wordt deze vraag beantwoord: kinderen met gedragsproblematiek die vaders hebben met een psychiatrische stoornis, gemiddeld slechter af zijn dan

kinderen waarbij alleen sprake is van gedragsproblematiek: als adolescent plegen ze vaker een strafbaar feit, spijbelen meer, halen lagere cijfers, ondervinden vaker negatieve gevolgen van hun agressieve gedrag en scoren hoger op een cumulatieve risico-index. De combinatie van een psychiatrische stoornis bij de moeder en gedragsproblematiek bij het kind blijkt daarentegen geen extra risico op te leveren.

In **hoofdstuk drie** worden angst en depressie in de kindertijd en hun relaties met gedragsproblematiek in de kindertijd en adolescentie onderzocht. In dit hoofdstuk wordt ook het feit benut dat het de steekproef uit tweelingen bestaat. Tweelingen stellen ons namelijk in staat om in grote mate te corrigeren voor “confounding” door genen en omgeving, omdat tweelingen substantiële genetische overlap hebben (volledige overlap in het geval van monozygote tweelingen, de helft in het geval van dizygote tweelingen) en ook nog eens hun opvoedingsomgeving delen. Aan de hand van een discordant tweelingenmodel wordt aangetoond dat confounding de associatie tussen angst en gedragsproblematiek compleet verklaart. Daarentegen blijft de relatie tussen depressie en gedragsproblemen in de kindertijd wel intact na controle voor genetische en omgevingsinvloeden. Longitudinale verbanden worden echter niet gevonden: angst en depressie in de kindertijd voorspellen geen gedragsproblematiek in de adolescentie boven de reeds bestaande voorspellende waarde van gedragsproblematiek in de kindertijd. Oftewel, de associatie tussen angst en gedragsproblemen is niet causaal, terwijl de associatie tussen depressie en gedragsproblemen hoogstens een klein effect is en beperkt is tot de kindertijd.

**Hoofdstuk vier** is gericht op de classificatie van jeugdige patiënten op de basis van twee vormen van probleemgedrag die deel uitmaken van de psychiatrische classificatie “Oppositieel Opstandige Gedragsstoornis” (ODD), namelijk: geïrriteerd gedrag en oppositiek gedrag. Geïrriteerd en oppositiek gedrag zijn elk gecorreleerd aan verschillende soorten problemen. In deze studie wordt onderzocht of kinderen en jongeren uit een klinische steekproef ingedeeld kunnen worden in aparte groepen op de basis van hun ODD-kenmerken en of deze klinische relevant zijn. Latenteklasseanalyse op basis van ODD symptomen die ouders en leerkrachten melden bij de intake wordt gebruikt om kinderen en jongeren in te delen in verschillende ODD-groepen. De beste oplossing bestaat uit drie groepen: een groep hoog in irritatie en oppositionaliteit (Hoge ODD), één met lage irritatie en oppositionaliteit (Lage ODD) en een derde groep met gemiddelde waarden (Gemiddelde ODD). Kortom, de algehele aanwezigheid van

ODD-gedrag resulteert in de beste groepsverdeling, terwijl differentiatie op de basis van irritatie en oppositionaliteit geen valide optie is. De Hoge ODD-groep ondervindt de meeste psychische problemen bij de intake en in deze groep worden aan het einde van het diagnostische traject de meeste classificaties van ODD en van de normoverschrijdende-gedragsstoornis vastgesteld. Ook functioneren deze kinderen en jongeren slechter, zowel voor als na een eventuele behandeling. Dit alles impliceert dat het indelen van patiënten in aparte groepen aan de hand van geïrriteerd en oppositioneel gedrag beperkte waarde heeft voor de klinische besluitvorming. De algehele aanwezigheid van ODD-gedrag is daarentegen een betere indicator van de klinische prognose.

**Hoofdstuk vijf** geeft een overzicht van reviews over genetica en agressie en bevat een systematisch overzicht van alle genoombrede associatiestudies (genome-wide association studies, GWAS) naar agressie en antisociaal gedrag. Uit de reviews blijkt dat de erfelijkheid van agressie en antisociaal gedrag op basis van gedragsgenetisch onderzoek, met name bij tweelingonderzoek, rond de 50% ligt met variatie rondom dit gemiddelde. Deze substantiële erfelijkheid wordt echter niet teruggevonden in moleculair genetisch onderzoek. De 17 besproken GWAS-studies bevatten slechts 10 genetische varianten met genoombrede significantie (i.e.,  $p \leq 5.0E-08$ ) en 817 varianten bereiken marginale significantie (i.e.,  $5.0E-08 \leq p \leq 1.0E-05$ ). Gen-gebaseerde tests (gene-based tests) geven marginale associaties aan voor genen die betrokken zijn bij de regulatie van het immuunsysteem, het endocriene stelsel en zenuwstelsel. Er is geen overeenstemming tussen significante en marginaal significante genetische varianten tussen de verschillende studies. Kortom, deze review geeft aan dat er een substantieel deel van agressie en antisociaal gedrag wordt verklaard door erfelijke factoren, maar dat de daadwerkelijke biologische basis van deze erfelijkheid (i.e., specifieke genen) nog moet worden aangetoond.

**Hoofdstuk zes** presenteert de eerste metabolische studie naar agressie bij kinderen op de basis van ochtendurine. De analyses bestaan uit drie fases: een ontdekkingsfase waarbij tweelingen hoog in agressie worden vergeleken met tweelingen laag in agressie; een replicatiefase waarbij tweelingenparen worden vergeleken die discordant zijn op agressie; en een validatiefase waarbij patiënten hoog in agressie worden vergeleken met tweelingen controles laag in agressie. Zes biomarkers voor agressie volgen uit de ontdekkingsfase, hiervan blijven O-fosfoserine en gamma-L-glutamyl-L-alanine significant na correctie voor meervoudig testen. In de replicatiefase worden geen significante biomarkers

gerepliceerd, zes van de biomarkers en twee neurotransmitter-ratio's hebben echter wel dezelfde effectrichting als in de replicatiefase. In de validatie-analyse worden naast congruente effectrichtingen, geen significante associaties met agressie gevonden. Hogere O-fosfoserine-waarden kunnen een indicatie zijn van disregulatie van het serotonerge en dopaminerge systeem en kan wijzen op verminderde conversie van L-tryptofaan naar serotonine en van L-tyrosine naar dopamine. Hogere Gamma-L-glutamyl-L-alanine-waarden kunnen een indicatie zijn voor de rol van oxidatieve stress in de ontwikkeling van agressie in kinderen.

### **Hoofdbevindingen**

1. Agressie en antisociaal gedrag zijn de beste voorspellers voor latere agressie en later antisociaal gedrag (Hoofdstukken 2, 3 en 4). De aanwezigheid van een psychiatrische stoornis bij de vader, niet de moeder, verhoogt het risico op slechtere langetermijntkomsten in de adolescentie.
2. Het creëren van subtypes, zoals op basis van psychiatrische stoornissen bij de ouders, kan soms waardevolle informatie verschaffen (Hoofdstuk 2). Naarmate de ernst van de problematiek toeneemt (bijv. in een klinische setting) neemt de complexiteit en diversiteit van de problematiek ook toe. In deze gevallen is een focus op de algehele ernst van problematiek een betere indicatie van de klinische prognose dan subtyperingen op basis van de aard van symptomen.
3. Dit proefschrift benadrukt het belang van zowel het in ogenschouw nemen van karakteristieken van de onderzochte steekproef (bijv. klinische, algemene, of “at risk” populatie) als het uiteindelijke doel van de gemaakte voorspellingen (bijv. identificatie van “at risk” individuen, diagnostiek, inzicht in de ontwikkeling van agressie; Hoofdstukken 2, 4 en 6).
4. Gedragsgenetisch onderzoek, waarbij onderlinge verschillen tussen tweelingen in genetische en omgevingscomponenten worden verdeeld, geeft aan dat agressie en antisociaal gedrag voor een substantieel deel erfelijk zijn (Hoofdstuk 5). Deze verschillen worden echter niet gevonden in directere maten van biologische processen, zoals metabolomische en genoombrede associatiestudies (GWAS; Hoofdstukken 5 en 6).

### **Discussie**

Agressief gedrag is geassocieerd met een veelvoud van andere problemen. Deze problemen variëren echter sterk in de mate waarin zij agressie veroorzaken

of verergeren. In dit proefschrift wordt de stelling dat eerder gedrag de beste voorspeller is voor toekomstig gedrag duidelijk bevestigd; agressie en ander antisociaal gedrag waren veruit de beste voorspellers voor ditzelfde gedrag in de toekomst (Hoofdstukken 2, 3, en 4). Alhoewel dit een waardevolle bevinding is voor risico-taxatie, wordt maar deels verklaard waarom kinderen en jongeren agressief blijven (omdat ze dit toch eerder al waren), noch geeft het algeheel niveau van agressie duidelijke aanwijzingen voor behandeling of preventie.

Een risicofactor die concrete aanwijzingen biedt voor mogelijke interventie werd gevonden in hoofdstuk twee; het hebben van een vader met een psychiatrische stoornis voorspelde extra risico in de adolescentie voor kinderen met gedragsproblematiek in vergelijking met kinderen die alleen gedragsproblematiek hadden. Deze bevinding is waardevol, omdat er inzicht wordt verschaft in de ontwikkeling van agressie: suboptimale opvoedingsvaardigheden en erfelijke belasting spelen hoogstwaarschijnlijk een rol. Ook wordt, terwijl de meeste literatuur zich op moeders richt, het belang van vaders in deze specifieke context onderstreept.

Verder rijst uit dit proefschrift de vraag of de nadruk moet komen te liggen op het vinden van subtypes van antisociaal gedrag enerzijds of dat er een focus moet liggen op heterogeniteit anderzijds. In het geval van ODD levert een onderscheid tussen irritatie en oppositionaliteit bijvoorbeeld interessante correlaties op: irritatie heeft een grotere associatie met affectieve symptomen en oppositionaliteit met ADHD-symptomen en andere gedragsproblemen (Hipwell et al., 2011; Vidal-Ribas et al., 2016). In de algemene bevolking kunnen zelfs kinderen en jongeren in groepen worden verdeeld op basis van deze symptomen (Althoff et al., 2014; Herzhoff & Tackett, 2016; Kuny et al., 2013; Wesselhoeft et al., 2019). Deze groepen hebben over het algemeen unieke correlaten. Hoofdstuk vier laat echter zien dat classificatie op basis van irritatie of oppositionaliteit in een klinische groep niet zinnig is. Latenteklasseanalyse geeft aan dat classificatie op de basis van het algehele niveau van ODD-symptomen (i.e., hoog, gemiddeld en laag) de beste oplossing is. Deze overlap van symptomen komt overeen met de klinische realiteit waarin comorbiditeit regel is, niet uitzondering. Mensen met psychische problemen zijn vaak relatief stabiel in hun probleemniveau, maar wisselen regelmatig van psychiatrische classificatie. Indicatoren van algemene symptoomernst, zoals een psychopathologie-factor (p-factor; Caspi et al., 2014), lijken meer recht te doen aan deze patiëntenpopulatie dan classificatie op basis van subtyperingen. In plaats van een focus op subtypes zou een nadruk op een

algeheel probleemniveau waarschijnlijk betere indicaties opleveren van klinische prognose en zorgbehoefte. Tenslotte is het belangrijk om de setting waarin een voorspeller wordt gebruikt in ogenschouw te nemen. Kind zijn van een ouder met een psychiatrische stoornis kan in de algemene bevolking, waar relatief weinig kinderen een ouder met een psychiatrische stoornis hebben, een goede voorspeller zijn van toekomstige problemen (Hoofdstuk 2). Daarentegen hebben in de kinder- en jeugdpsychiatrie een substantieel deel van de jongeren een ouder met een psychiatrische stoornis. Hierdoor verschaft de aanwezigheid van een ouderstoornis niet veel extra informatie. In dit geval zou een onderzoek naar de soort en ernst van de aandoening bij de ouder eerder relevante informatie kunnen opleveren.

Gedragsgenetisch onderzoek, met name tweelingonderzoek, wijdt een substantieel proportie van agressie en antisociaal gedrag aan erfelijke factoren (Hoofdstuk 4). Deze erfelijke component zien we niet terug in meer directe maten van biologie, zoals de GWAS-studies in hoofdstuk vier en de metabolische studie in hoofdstuk vijf; er zijn weinig associaties die bovendien een klein deel van de variantie verklaren. Een mogelijke verklaring is dat individuen worden blootgesteld aan wisselende “push-” en “pull-factoren” die ervoor zorgen dat ze tot bepaald gedrag, bijvoorbeeld agressie, overgaan. Onder pushfactoren worden grotere politieke, culturele en sociaaleconomische factoren verstaan die invloed uitoefenen op menselijk gedrag. Pullfactoren zijn meer individueel van aard, hierbij kan men bijvoorbeeld denken aan het verlangen om bij een groep te horen, persoonlijk economisch gewin, neurobiologische kenmerken (bijv. impulsiviteit) en individuele ervaringen (bijv. trauma's). Deze twee factoren interacteren met elkaar en hebben ook invloed op de uiting en erfelijkheid van antisociaal gedrag. In goede buurten zijn bijvoorbeeld erfelijkheidpercentages relatief hoger dan in slechte buurten (Tuvblad et al., 2006; Burt et al., 2016, Hendriks et al., 2020). Daarentegen wordt in slechte buurten een grotere proportie van de variantie in antisociaal gedrag bepaald door omgevingsinvloeden. Ook draagt de heterogeniteit van antisociaal gedrag mogelijk bij aan het moeilijk kunnen vinden van directe biologische correlaten. Fysieke agressie heeft bijvoorbeeld een hogere erfelijkheid dan andere soorten van antisociaal gedrag (Walters, et al., 2016).

Een ander belangrijk punt van kritiek is de manier waarop gedrag wordt gemeten in tweelingonderzoek; meestal vult een ouder vragenlijsten in over het gedrag van zijn/haar beide tweelingkinderen. Erfelijkheidpercentages worden opvallend genoeg substantieel lager als er meerdere informanten (bijv. leraren) of



observaties worden gebruikt (Tuvblad & Baker, 2011). Er zijn slechts twee studies waarbij agressief gedrag in een gecontroleerde setting werd bestudeerd. Deze lieten een ander beeld zien dan de meeste tweelingliteratuur. Eén studie toonde grote unieke omgevingsinvloeden (74% CI: 0.63–0.90), een middelgroot erfelijke component (A= 20%, CI: 0–37), en een klein aandeel van gedeelde omgeving (C = 6%, CI: 0–34; Achterberg, van Duijvenvoorde, van der Meulen, Bakermans-Kranenburg, & Crone, 2018). De andere studie bij volwassenen toonde zelfs een 100% aandeel van unieke omgeving indien er sprake was van toenemende provocatie van agressief gedrag (Dinić et al., 2020). Deze studies benadrukken het belang om agressie op verschillende manieren te meten en behalve door ouders ook door andere informanten te laten scoren. Ook wordt geopperd dat omgevingsinvloeden belangrijk zijn in het opwekken van geprovoceerde agressie.

Een andere kritiek is de medische lens waardoor menselijk gedrag wordt bekeken in ons onderzoeksveld. Of het nu een psychiater is die een gedragsstoornis vaststelt of een leraar die een vragenlijst over zijn leerling invult, bij het definiëren van (problematisch) menselijk gedrag is er altijd tot bepaalde hoogte sprake van een moreel oordeel, die bovendien wordt geveld in een specifieke culturele context. Dit maakt de psychiatrie anders dan andere medische disciplines waarbij er concreter kan worden vastgesteld of een biologische functie naar behoren functioneert. In veel gevallen zijn bij het vaststellen van een (somatische) ziekte laboratoriumtests een essentieel deel van de anamnese, in sommige gevallen zijn de indrukken van de arts zelfs van secundair belang en de laboratoriumuitslagen leidend. In de psychiatrie zijn daarentegen observaties en culturele kennis duidelijk het primaire diagnostisch instrument. Psychose is een duidelijk voorbeeld waarbij zowel de expressie als de beleving als ziektebeeld cultuurgebonden is (Kendler, Zachar, & Craver, 2019). Extreme schuldgevoelens zijn bijvoorbeeld zeer prevalent in Westerse landen en wellicht door de christelijke cultuur ingegeven, denk hierbij bijvoorbeeld aan de erfzonde (Bhavsar & Bhugra, 2008). In pre-industriële samenlevingen ziet men bijvoorbeeld eerder wanen waarbij mensen geloven in een dier te zijn veranderd. Dit is waarschijnlijk te wijten aan animisme en een uitgebreidere flora en fauna (Garlipp, Gödecke-Koch, Dietrich, & Haltenhof, 2004). Dat er culturele verschillen zijn in de expressie van psychiatrische symptomen betekent echter niet dat er geen onderliggende biologische oorzaak aanwezig is. Het ervaren van wanen en hallucinaties zijn namelijk gemeenschappelijk elementen die we tot zekere hoogte terugzien in psychose over heel de wereld. Dit voorbeeld

geeft eerder aan dat het vinden van een biologische oorzaak van agressie nog moeilijker is, agressie is namelijk een veel fundamenteeler menselijk gedrag dan een psychose en bovendien veel contextgevoeliger.

### **Aanbevelingen voor de klinische praktijk**

De context waarin risicotaxaties of voorspellingen worden gemaakt is belangrijk om in ogenschouw te nemen. Antisociaal gedrag en agressie zijn uitgebreid onderzocht in verschillende omgevingen. Dit proefschrift beschrijft dat bij kinderen met gedragsproblemen de aanwezigheid van psychiatrische stoornissen bij de ouders, met name die van vaders, een krachtige risico-indicator zijn voor slechter psychosociaal functioneren in de adolescentie. Hoewel deze bevinding waardevol kan zijn voor klinici, moeten zij zich bewust zijn dat bevindingen uit onderzoek, dat is uitgevoerd in relatief hoog-functionerende populaties, zich soms een weg baant naar de klinische praktijk en vice versa. In andere woorden, kennis die vergaard is in een specifieke omgeving wordt soms onterecht gegeneraliseerd naar andere omgevingen. Om een voorbeeld te noemen: tot mijn verbazing was sporten niet geassocieerd met een afname in angst en depressie in de algemene populatie als er door middel van een tweelingenmodel gecorrigeerd werd voor confounding (De Moor, Boomsma, Stubbe, Willemsen, & de Geus, 2008). Gerandomiseerd onderzoek met controlegroepen (RCT's) in patiëntengroepen met depressie laat echter zien, dat bewegen wel degelijk effectief is in het verminderen van symptomen en laat bovendien effectgroottes zien die vergelijkbaar zijn met die van psychotherapie en antidepressiva (Kvam, Kleppe, Nordhus, & Hovland, 2016). Dit voorbeeld toont aan dat klinici in hun behandelrelatie wel degelijk substantiële verschillen kunnen maken. Alhoewel onderzoek in de algemene populatie veronderstelt dat mensen met depressie en angst niet uit zichzelf zouden zijn gaan sporten, begonnen diezelfde mensen met bewegen wanneer deze optie werd aangeboden in een therapeutische setting en bleken hier baat bij te hebben.

In dit proefschrift heb ik tevens aan de orde gesteld dat in klinische populaties het algehele probleemniveau een leidend principe moet zijn van diagnostiek en behandeling, niet specifieke gedragssubtypes. Indien er gericht wordt op specifieke gedragssubtypes dan moeten deze beïnvloed kunnen worden door interventie, dan wel gerelateerd zijn aan factoren die beïnvloed kunnen worden door interventie.

### **Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek**

Een groter begrip van onderliggende biologische processen van agressie en antisociaal gedrag kan worden verworven door de onderlinge samenhang van meerdere biologische systemen tegelijkertijd te bestuderen in plaats van apart van elkaar. Een dergelijke integratieve aanpak maakt het mogelijk om de effecten en interacties van meerdere biologische processen te aggregeren. Daarom worden momenteel genetische, epigenetische en metabomische data die in het kader van ACTION zijn verzameld, geïntegreerd in een overkoepelende “cross-omics approach”.

Een andere suggestie voor toekomstig (tweeling)onderzoek is de nadruk op experimenteel en gerandomiseerd onderzoek met controlegroepen (RCT's). Het gebruik van tweelingen in onderzoek stelt wetenschappers in staat om in grote mate worden te controleren voor genetische en omgevingsinvloeden. Tot nu toe bestaat de literatuur bijna uitsluitend uit observationele tweelingstudies. Meer nadruk op experimenteel onderzoek en RCT's maakt het mogelijk om causale verbanden te vinden; welke karakteristieken zijn bepalend voor het ontwikkelen van antisociaal gedrag en wat zijn effectieve behandelingen? Uitgebreide werving zou een essentieel deel van dit type onderzoek moeten zijn. Tweelingen zijn namelijk relatief zeldzaam (15.9 twin births per 1000 births; Glasner, Van Beijsterveldt, Willemsen, & Boomsma, 2013), daarnaast is in eerste instantie de kans kleiner dat jongeren met agressie (en hun families) deelnemen aan onderzoek én is de kans op uitval groter in vergelijking met hun minder agressieve leeftijdsgenoten.

De toenemende aandacht voor agressie als universeel menselijk gedrag is zeker van toegevoegde waarde en kan verklaringen bieden waarom in extreme situaties (bijv. oorlog) veel mensen tot geweld kunnen overgaan. Onder normale levensomstandigheden is er echter een klein percentage van de populatie die verantwoordelijk is voor een relatief groot deel van de delicten: 1% van de Zweedse bevolking pleegt 63% van alle geweldsdelicten (Falk et al., 2014). Het is treffend dat bij de verdeling van “output” er geen wezenlijke verschillen zijn in antisociale en academische carrières (Laherrere & Sornette, 1998). Een minderheid van de mensen is verantwoordelijk voor de meerderheid van het werk, denk hierbij in de wetenschap aan veel geciteerde wetenschappers en op antisociaal gebied delinquenten met levenslange, ernstige, antisociale carrières. Daarentegen krijgt een meerderheid van de mensen een minderheid van het werk gedaan, zoals promovendi die de wetenschap verlaten na hun promoties en

kinderen en adolescenten waarbij hun agressie en antisociaal gedrag gebonden zijn aan een ontwikkelingsfase. Gezien dit gegeven zou de grootste winst kunnen worden geboekt door in te zetten op deze hoog presterende antisociale “elite”, niet het gemiddelde individu.