

# Die hedendaagse Afrikaanse poëtiesisteem: Op soek na die mees verteenwoordigende wiskundige model van die rolspelerverhoudings daarbinne<sup>1</sup>

*The contemporary Afrikaans poetry system: In search of the most representative model of the role player relationship which it contains*

**BURGERT SENEKAL**

Navorsers: Eenheid vir Taalfasilitering en Bemagtiging  
Universiteit van die Oranje-Vrystaat  
E-pos: SenekalBA@ufs.ac.za



Burgert Senekal

**BURGERT A. SENEKAL** is sedert 2008 verbonde aan die Universiteit van die Vrystaat (UV), en is tans 'n navorser by die Eenheid vir Taalfasilitering en Bemagtiging. Hy het twee Meestersgrade in die letterkunde verwerf: Een in Afrikaans (2005), en een in Engels (2008), asook 'n Cambridge Certificate in English Language Teaching for Adults (CELTA) (2006). Hy is tans besig om sy PhD in Afrikaans aan die UV te voltooi. Na sy aanvanklike publikasies binne die raamwerk van vervreemdingsteorie, sluit sy onlangse navorsingsbelangstelling sisteemteorie, netwerk-teorie, en inligtingstegnologie in, veral waar inligtingstegnologie ingespan kan word om binne die netwerkteorie komplekse sosiale sisteme te ontlee.

Since 2008, **BURGERT A. SENEKAL** has been affiliated with the University of the Free State (UFS), and is currently a researcher at the Centre for Language Facilitation and Empowerment. He obtained two Master's degrees in literature: one in Afrikaans (2005), and one in English (2008), and a Cambridge Certificate in English Language Teaching for Adults (CELTA) (2006). He is currently completing his PhD in Afrikaans at the UFS. After his initial publications within the framework of alienation theory, his recent research interests include systems theory, network theory, and information technology, especially where information technology can be harnessed within the framework of network theory to analyse complex social systems.

<sup>1</sup> Hierdie studie is moontlik gemaak deur 'n postdoktorale beurs van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns.

**ABSTRACT*****The contemporary Afrikaans poetry system: In search of the most representative model of the role player relationship which it contains***

*The system theoretical approach to literature is well-established (Even-Zohar, 1979; 1990; 1997), also in Afrikaans literary studies (Viljoen, 1984; 1986; Senekal, 1987). Systems can be modelled as networks, and since the fifties of the last century, a large number of network models have been developed in mathematical graph theory. The current study follows Li et al.'s comparison (2013) of network models in comparing the contemporary Afrikaans poetry system and the Afrikaans literary system from other periods with two network models in order to determine which network model constitutes the most suitable representation of Afrikaans literary networks. Two of the most important network models in mathematical graph theory, namely the random graph model of Erdős and Rényi (1959; 1960 – henceforth the ER-model) and the scale-free network model of Barabási and Albert (1999 – henceforth the BA-model), are discussed. In an ER-model, link formation occurs at random, meaning that there is an equal probability that a link will form between any two nodes. Because of this random process, the link distribution pattern in an ER-model follows a Poisson distribution, which means that the majority of individual data points can be found close to the average and that the average is therefore a good prediction of the number of edges that an individual node will have. In contrast, link formation is biased towards nodes that already have a high number of links in the BA-model, meaning that ties are more likely to form with nodes that already have a high degree. The result of this preferential attachment process is that the link distribution pattern in a BA-model is right-skewed and inhomogeneous, with a small number of nodes having a high number of ties, while the majority of nodes have a small degree that falls below the average. Using Pearson's correlation coefficient, the correlation between the link distribution patterns of Afrikaans literary networks and these network models is calculated. With a correlation of  $r = 0,942$  between the link distribution pattern of the contemporary Afrikaans poetry network and that of the BA-model, and  $0,836 \leq r \leq 0,986$  for other Afrikaans literary networks and this model, it is shown that both the contemporary Afrikaans poetry system and other Afrikaans literary networks can be modelled accurately with the BA-model. In contrast, correlations between the link distribution patterns of Afrikaans literary networks and those of the ER-model are shown to be weak, with  $r = 0,138$  between the contemporary Afrikaans poetry network and that of the ER-model, and  $-0,119 \leq r \leq 0,043$  for other Afrikaans literary networks and the ER-model. The meaning of this modelling is also discussed, especially how the growth of the literary network is informed by Barabási's principle of preferential attachment. It is argued that authors that have been studied frequently in the past are more likely to be studied in the future, and that reviewers who have been asked to review poetry books in the past are more likely to be asked to review a new publication than reviewers who have not been as active in the poetry network in the past. While this illustrates that the literary system is self-organising insofar as decisions about which authors and books to review, as well as which reviewers to use are made from within the system, it is also argued that Barabási's notion of fitness can further illuminate the functioning of the literary system; it is through a combination of extrinsic and intrinsic factors that poets become popular in academic circles.*

**KEYWORDS:**

complex networks, mathematical graph theory, Barabási and Albert, Erdős and Rényi, scale-free topology, literary system, Afrikaans poetry, canonisation

**SLEUTELWOORDE:** komplekse netwerke, wiskundige grafiekteorie, Barabási en Albert, Erdős en Rényi, skaalvrye topologie, literêre sisteem, Afrikaanse poësie, kanoniserings

## OPSOMMING

Die sisteemteoretiese benadering tot die literatuurstudie is reeds deeglik gevestig, ook in Afrikaans. Sisteeme kan as netwerke gemodelleer word en sedert die vyftigerjare van die vorige eeu is 'n groot aantal netwerkmodelle binne die wiskundige grafiekteorie ontwikkel. Die huidige studie vergelyk die hedendaagse Afrikaanse poësisisteem en die Afrikaanse literêre sisteem van ander tydperke met twee netwerkmodelle ten einde te bepaal watter netwerkmodel die juisste voorstelling van Afrikaanse literêre netwerke verteenwoordig. Twee van die belangrikste netwerkmodelle in die wiskundige grafiekteorie, naamlik die lukrake netwerkmodel van Erdős en Rényi (1959; 1960 – voortaan die ER-model) en die skaalvrye netwerkmodel van Barabási en Albert (1999 – voortaan die BA-model), word bespreek en met behulp van Pearson se korrelasiekoëffisiënt word die korrelasies tussen die skakelverspreidingspatrone van Afrikaanse literêre netwerke en hierdie twee netwerkmodelle bereken. Daar word aangetoon dat sowel die hedendaagse Afrikaanse poësisisteem as ander Afrikaanse literêre netwerke akkuraat met die BA-model gemodelleer kan word. Die betekenis van hierdie modellering word bespreek, veral met betrekking tot hoe die groei van die literêre netwerk daar uitsien, dit wil sê, deur Barabási se beginsel van selektiewe skakelvorming op die hedendaagse Afrikaanse poësie van toepassing te maak.

## INLEIDING

Literatuur word reeds dekades lank as sisteem benader (Even-Zohar, 1979; 1990; 1997; De Geest, 1997; Schmidt, 1997) – ook die Afrikaanse literatuur (onder meer deur Viljoen, 1984; 1986; Senekal, 1986; 1987). Vanuit 'n sisteemteoretiese oogpunt beskou, funksioneer tekste nie in isolasie nie, maar staan hulle posisies in verskillende verhoudings met mekaar s'n binne die literêre sisteem, sowel as met rolspelers soos kritici, letterkundiges en uitgewerye s'n. Literêre werke het hul status te danke nie alleen aan die aktiwiteite van skrywers of die intrinsieke waarde van die werke self nie, “maar ook en vooral aan andere actoren die gericht zijn op simboliese (critici, docenten, tijdschrippedacteurs, jury's) of materiële produksie (uitgevers, boekhandelsketens, boekenclubs)” (Van Rees en Dorleijn 2006:18, kyk ook byvoorbeeld Senekal 1987:34).

Die sisteemteoretiese benadering tot die literatuurstudie is gevolglik deeglik gevestig en onlangs was daar selfs pogings in die buiteland om kwantitatiewe metodes in die literatuurstudie toe te pas – 'n verskynsel waarna Moretti (2013:212) verwys as “the rise of quantitative evidence”. Hiervan is studies deur Bode (2012), Jockers (2013), Moretti (2005; 2011; 2013) en Ferrer (2013) voorbeelde. In die Afrikaanse literatuurstudie kan die publikasies van Koch (2014) en Struik (2008) genoem word. Sisteeme kan as netwerke gemodelleer word en die voorstelling van komplekse sisteme in terme van die grafiek- of netwerkteorie het oor die afgelope twee dekades een van die belangrikste benaderingswyses tot komplekse sisteme geword. Anders as in die geval met toepassings van die sisteemteorie is die netwerkteorie egter altyd kwantitatief gerig, en soos kwantitatiewe metodes oor die potensiaal beskik om die navorser op 'n nuwe wyse na die letterkunde te laat kyk (Jockers, 2013; Moretti, 2013), beskik die netwerkteorie oor die potensiaal om die literêre sisteem op nuwe wyses onder die loep te laat kom. Die huidige artikel sluit gevolglik aan by vorige kwantitatiewe studies van

die letterkunde, maar wel vanuit die raamwerk van die netwerkteorie, wat Von Bertalanffy (1968:90; 1972:416) as 'n benaderingswyse binne die algemene sisteemteorie ingesluit het.

Die huidige studie volg die voorbeeld van Li et al. (2013) in die vergelyking van werklike netwerke met twee netwerkmodelle<sup>2</sup> ten einde te bepaal watter netwerkmodel die juisste model vir die voorstelling van literêre netwerke (hier spesifiek die hedendaagse Afrikaanse poësisisteem) verteenwoordig. Alhoewel die fokus op die hedendaagse Afrikaanse poësisisteem is, word ander tydperke en komponente van die Afrikaanse literêre sisteem ook in die vergelykende benutting van hierdie netwerkmodelle verreken ten einde te bepaal of die Afrikaanse poësisisteem uniek is en of hierdie sisteem eerder strukturele kenmerke met ander Afrikaanse literêre netwerke deel. Nadat die juisste netwerkmodel vir hierdie bepaalde doeleinde bepaal is, word verder ondersoek ingestel na hoe die modellering van die Afrikaanse poësisisteem ons begrip van die funksionering van 'n literêre sisteem kan help bevorder.

## METODOLOGIE EN DATASTELLE

Ten einde die netwerkmodel te vind wat die beste voorstelling van die Afrikaanse literêre sisteem verteenwoordig, is so veel netwerke gekonstrueer as wat my data toelaat. Eerstens is die datastel rakende die hedendaagse Afrikaanse poësie wat deur Senekal (2013; 2014) bespreek word en vanaf [www.versindaba.co.za](http://www.versindaba.co.za) saamgestel is, opgedateer tot einde 2015. Hierdie datastel verteenwoordig 'n omvattende opgawe van watter digters watter digbundels by watter uitgewerye gepubliseer het, asook wie resensies en studies oor daardie werke gepubliseer het en waar daardie resensies en studies verskyn het. Verdere soektogte is ook gedoen om [www.versindaba.co.za](http://www.versindaba.co.za) se lys aan te vul. Alhoewel 'n mens altyd huiwerig is om te beweer dat 'n datastel volledig is, sluit hierdie datastel in wie watter digbundels waar gepubliseer het en wie waar oor daardie digbundels geskryf het, met verwysing na alle digbundels, studies en resensies wat opgespoor kon word.<sup>3</sup> In totaal bestaan die datastel uit 1 535 rekords: 173 digters, 322 werke en 252 kritici en letterkundiges.

As kontrole is die datastel wat saamgestel is vanuit Senekal en Van Aswegen (1980; 1981) en Senekal en Engelbrecht (1984) ook gebruik. Dié datastel dek die periode 1900-1978 en neem die poësie, drama en prosa in ag, terwyl die eerste datastel slegs op die poësie konsentreer

<sup>2</sup> Li et al. (2013) gebruik ook vyf verdere netwerkmodelle. Eerstens gebruik hulle die netwerkmodel van Erdős en Rényi, waarvolgens die skakelverspreidingspatroon identies is aan die netwerk waarmee die model vergelyk word, soos deur Molloy en Reed (1995) ontwikkel. Aangesien die onderhawige studie juis ondersoek instel na skakelverspreidingspatrone is dit egter sinloos om 'n werklike netwerk te vergelyk met 'n netwerkmodel wat identies aan daardie netwerk in hierdie opsig is en daarom word dié model nie hier gebruik nie. Li et al. (2013) se ander vier netwerkmodelle is vir die biologie as wetenskaplike dissipline ontwikkel, naamlik die geometriese lukrake netwerkmodel, soos voorgestel deur Pržulj, Corneil en Jurisica (2004), die skaalvrye geendupliseringsmodel, soos ontwikkel deur Vazquez et al. (2003), die geometriese geendupliseringsmodel, soos ontwikkel deur Kuchaiev et al. (2010) en die STICKY-netwerkmodel, soos ontwikkel deur Pržulj en Higham (2006). Ten spyte daarvan dat hierdie netwerkmodelle aanvanklik binne die raamwerk van proteïen-interaksiënetwerke ontwikkel is, is hulle ook van toepassing op ander soorte netwerke (soos aangedui deur Pržulj et al., 2004:3514), maar nie een van hierdie netwerkmodelle is so bekend of invloedryk soos die ER- en BA-modelle nie. Boonop is korrelasies tussen hulle skakelverspreidingspatrone en die Afrikaanse literêre netwerke wat hier ondersoek word, bereken en nie een van hierdie modelle toon 'n beter korrelasie met Afrikaanse literêre netwerke as die BA-model nie. Aangesien hier nie ruimte is om hierdie modelle in detail te behandel nie, word hulle nie hier verder bespreek nie.

<sup>3</sup> Die datastel kan bekom word deur die outeur te kontak.

en die periode 2000-2015 dek. Die tweede datastel bevat dieselfde rolspelerkategorieë as die eerste en sluit in watter skrywers watter werke waar gepubliseer het asook watter kritici en letterkundiges oor watter werke waar gepubliseer het. By die ontleding van die tweede datastel is al drie genres saamgevoeg, maar data aangaande die poësie, prosa en drama is ook afsonderlik onttrek en korrelasies afsonderlik bereken. Beide datastelle konsentreer egter op ernstige, volwasse literatuur, met ander woorde nie ook op jeug-, kinder- of ontspanningsliteratuur nie. Daar moet daarom daarop gelet word dat die literêre sisteem wat in die huidige studie gemodelleer word, slegs 'n komponent van die hele Afrikaanse literêre sisteem uitmaak.

Die tweede datastel is in die geheel gemodelleer, maar soos in Senekal (2015) is data betreffende die periode 1961–1976 ook onttrek om voorsiening te maak vir moontlike verskille tussen die geheel en 'n komponent daarvan. Hieruit is 'n netwerk soos volg geskakel: skrywer → werk → uitgewer; werk → kritikus → platform.

Die modellering van die datastelle is gedoen met behulp van GraphCrunch2, wat in Kuchaiev e.a. (2011) bespreek word. GraphCrunch2 is 'n verbetering van die oorspronklike GraphCrunch, wat deur Milenković, Lai en Pržulj (2008) bespreek word. Hierdie program is hoofsaaklik ontwikkel om netwerke met mekaar en met netwerkmodelle te vergelyk, onder andere ten opsigte van makrovlakstatistieke soos skakelverspreidingspatrone (Milenković e.a., Lai en Pržulj 2008). Alhoewel die program binne die biologie as vakdisipline ontwikkel is, is dit volgens die ontwikkelaars (Milenković, Lai en Pržulj 2008) geskik om enige komplekse netwerk te ondersoek. Dit is ook die program wat in Li et al. (2013) aangewend is om werklike netwerke met netwerkmodelle te vergelyk, en die huidige studie volg daardie voorbeeld.

## SKAKELVERSPREIDINGSPATRONE IN NETWERKMODELLE

Soos sisteme uit entiteite en hul onderlinge verhoudings bestaan, bestaan netwerke uit nodusse ( $n$ ) en hul onderlinge skakels ( $m$ ).<sup>4</sup> Die fokus van 'n sisteem- of netwerkbenadering val altyd op verhoudings binne die sisteem, aangesien daardie verhoudings immers die sistemiese funksionering van individuele entiteite bepaal. Soos Strogatz (2001:268) skryf: “[S]tructure always affects function.” Dieselfde geld vir die literêre sisteem. Senekal (1987:25) voer byvoorbeeld die volgende in hierdie verband aan: “Om die sisteem te kan verstaan, moet 'n mens nie net die elemente ken nie, maar ook die relasies tussen hulle.”

Anders as wat die geval is met die sisteemteoretiese benadering, waarvolgens gereeld kwalitatief te werk gegaan word om die verhoudings binne 'n sisteem te beskryf – veral die polisisteemteorie van Even-Zohar (1979; 1990; 1997) het nuttig geblyk in dié verband – is die benadering van sisteme as netwerke altyd kwantitatief gerig. 'n Verskeidenheid maatstawwe is deur die loop van die afgelope eeu binne die grafiek- of netwerkteorie ontwikkel om sisteme mee te bestudeer, waaronder mikro-, meso- en makrovlakbenaderings onderskei kan word (Borge-Holthoefter en Arenas, 2010; Müller-Linow, 2008). Mikrovlakbenaderings stel ondersoek in na die belangrikheid en posisie van individuele nodusse in die netwerk, byvoorbeeld deur gebruik te maak van graad-, tussenligging- en nabyheidsentraliteit (Freeman, 1977; 1979), soos wat Senekal (2013) onderneem in 'n ondersoek na die hedendaagse Afrikaanse poësisisteem. Mesovlakbenaderings stel ondersoek in na gemeenskapsvorming in die netwerk deur middel van blokmodellering (Breiger et al., 1975; White et al., 1976), hiërgiese

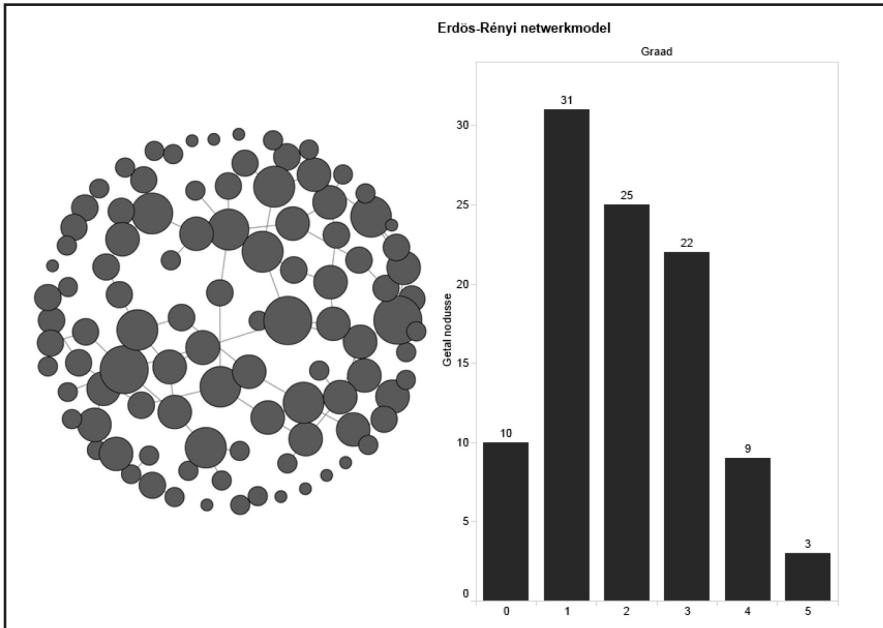
<sup>4</sup> Vir 'n oorsig oor die konsepsuele oorvleueling tussen die sisteem- en netwerkteorie, kyk byvoorbeeld Senekal (2013; 2014).

groepering (Everitt, 1974) en modulariteit (Newman, 2006; Blondel et al., 2008), soos Durbach, Katshunga en Parker (2013) byvoorbeeld onderneem wanneer hulle die maatskappydirekteurnetwerk op die Johannesburgse Effektebeurs bestudeer. Makrovlakbenaderings fokus op die struktuur van die hele netwerk en ondersoek fenomene soos sogenaamde kleinwêreldheid (Watts en Strogatz, 1998; Humphries en Gurney, 2008; Senekal, 2015), netwerkdigtheid (Bott, 1957; Dunne et al., 2002) en skakelverspreidingspatrone (Barabási en Albert, 1999; Barabási et al., 1999). As deel van 'n makrovlakbenadering is 'n verskeidenheid netwerkmodelle oor die afgelope paar dekades ontwikkel, wat die fokus van ondersoek in die onderhawige artikel is.

Die veld van lukrake grafieke (ook bekend as netwerke) en hul modellering is in die laat vyftiger- en vroeë sestigerjare van die vorige eeu binne die wiskundige grafiekteorie gevestig (Van der Hofstad, 2014:24). Die bekendste netwerkmodelle is die lukrake netwerkmodel van Erdős en Rényi (1959; 1960), Watts en Strogatz (1998) se kleinwêreld-netwerkmodel en Barabási en Albert (1999) se skaalvrye netwerkmodel. Aangesien daar reeds aangetoon is dat die Afrikaanse literêre sisteem as 'n kleinwêreldnetwerk in terme van Watts en Strogatz (1998) se model te beskryf is (Senekal, 2015), fokus die huidige artikel op die ander twee netwerkmodelle hierbo genoem.

Een van die invloedrykste netwerkmodelle in die wiskunde grafiekteorie is die netwerkmodel van Erdős en Rényi (1959; 1960 – voortaan: ER-model), wat algemeen gebruik word as nulmodel waarteen werklike netwerke gemeet word (kyk byvoorbeeld Humphries en Gurney 2008; Mirshahvalad 2013; en Senekal 2015). In hierdie netwerkmodel vind skakelvorming lukraak plaas, met ander woorde daar is 'n ewe groot waarskynlikheid dat 'n skakel tussen nodusse  $x$  en  $y$  as tussen  $y$  en  $z$  sal vorm. Strogatz (2001:272) verduidelik die ER-model op eenvoudige wyse soos volg. Veronderstel daar sou 'n groot aantal knope op 'n vloer lê. As 'n mens enige twee knope sou neem en met garing aan mekaar vasmaak, weer enige twee knope neem en dieselfde doen en die proses verskeie kere herhaal, sal 'n mens eindig met 'n netwerk waarbinne die knope op 'n lukrake wyse met mekaar verbind is. Dit sou 'n fisiese voorbeeld van 'n lukrake netwerk wees.

Die skakelverspreidingspatroon in 'n ER-model volg 'n Poisson-verspreiding (Barabási en Albert, 1999:510; Van der Hofstad, 2014:25; Borge-Holthoefer en Baños, 2013:6; Strogatz, 2001:274), waar die meerderheid individuele gevalle rondom 'n gemiddeld ( $\langle k \rangle$ ) aangetref word (vir 'n wiskundige formulering van die ER-model se skakelverspreidingspatroon, kyk Boccaletti et al., 2006:191). Kyk byvoorbeeld na Figuur 1 hieronder, wat 'n netwerk voorstel wat met behulp van die ER-model gegenereer is waar  $n = 100$  en  $m = 99$ . Die gemiddelde getal skakels ( $\langle k \rangle$ ) is 1,98 en die grafiek regs toon aan dat daar 31 nodusse met 1 skakel is, 25 met 2 skakels, 10 met 0 skakels en 22 met 3 skakels, maar slegs 3 nodusse met 5 skakels. Die meerderheid nodusse se getal skakels val dus rondom die gemiddeld van 1,98: 56 nodusse lê langs die gemiddeld met 1 of 2 skakels en nog 32 lê 1 skakel weg met 0 of 3 skakels. Die gemiddelde getal skakels in die netwerk is dus 'n goeie voorspelling van hoeveel skakels enige individuele nodus sal hê, aangesien die meerderheid gevalle rondom die gemiddeld ( $\langle k \rangle$ ) aangetref word (Porta et al., 2006:857; Mirshahvalad, 2013:10).



**Figuur 1:** Die skakelverspreidingspatroon in 'n ER-model. Die grootte van nodusse links dui op die getal skakels wat hulle het.

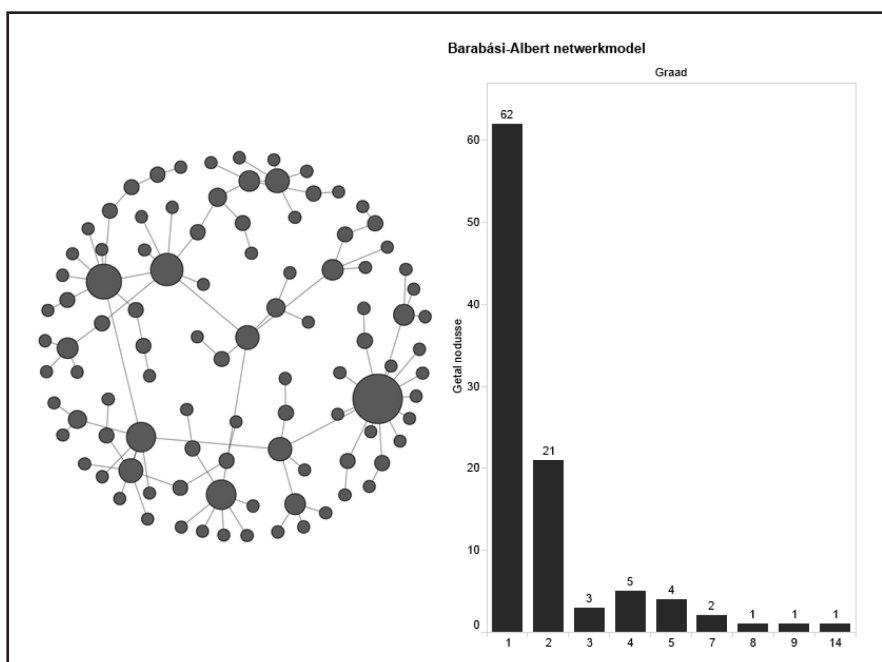
Ander voorbeelde van 'n Poisson-verspreiding in statistiek sluit in die gemiddelde snelheid van motors op 'n snelweg, die gemiddelde gewig van vrugte in 'n supermark, die gemiddelde lengte van mense in 'n bevolking, die gemiddelde seevlak, ensovoorts. Veronderstel 'n mens sou byvoorbeeld die gemiddelde snelheid van motors op die N1 meet; dan kan verwag word dat die meerderheid voertuie  $\pm 120$  km/h sal ry. 'n Groot hoeveelheid sal 110 km/h ry, ander 130 km/h, maar die waarskynlikheid is baie laag dat voertuie aangetref sal word wat byvoorbeeld 10 km/h of 300 km/h ry; en dit is hoogs onwaarskynlik dat 'n voertuig aangetref sal word wat 1 000 km/h ry. Dit is wat die Poisson-verspreiding beteken: die meerderheid gevalle word rondom die gemiddelde aangetref (Barabási, 2013:1; Clauset et al., 2009:661).

Erdős en Rényi (1960:19) merk egter op dat wanneer 'n werklike situasie ondersoek word, die hipotese dat daar 'n gelyke waarskynlikheid bestaan dat 'n skakel tussen enige twee nodusse aangetref sal word, met 'n meer realistiese hipotese vervang sal moet word. Teenoor die ER-model se lukrake skakelverspreidingspatroon is daar die BA-model, wat deur Barabási en Albert (1999) ontwikkel is. In dié model vind skakelvorming nie op 'n lukrake wyse plaas nie, maar daar bestaan 'n groter waarskynlikheid dat 'n skakel sal vorm met 'n nodus wat reeds 'n groot aantal skakels het. Dié verskynsel staan as selektiewe skakelvorming ("preferential attachment") bekend, soos Van der Hofstad (2014:206) verduidelik: Dink aan die nuut bygevoegde nodus in 'n netwerk as 'n nuwe persoon wat betrokke raak by 'n bestaande sosiale gemeenskap, wat gemodelleer kan word as 'n netwerk deur die individue as nodusse en hul verhoudings as skakels voor te stel. Is dit dan realisties dat verhoudings met gelyke waarskynlikheid met elke individu wat reeds by die gemeenskap betrokke is, sal vorm, of is dit meer waarskynlik dat die nuweling sosiale bande sal aanknoop met sosiaal aktiewe individue wat reeds baie mense ken? As laasgenoemde waar is, dan moet gelyke waarskynlikhede as

voorspelling vir die vorming van sosiale bande deur die nuweling eerder vervang word met een wat 'n vooroordeel ten gunste van verhoudings met meer sosiale individue verreken. In meer wiskundige terme gestel: skakels sal dan vorm met nodusse wat reeds 'n groot aantal skakels het (kyk ook Barabási 2012:507).

Selektiewe skakelvorming lei volgens Barabási daartoe dat die skakelverspreidingspatroon van 'n netwerk die kragwet volg, wat in eenvoudige terme beteken dat daar 'n baie klein aantal nodusse met 'n groot aantal skakels is, maar ook 'n baie groot aantal nodusse met 'n klein aantal skakels (vir 'n wiskundige formulering van die kragwet, kyk Barabási et al., 1999:174; Barabási en Albert, 1999:510; Borge-Holthoefér en Baños, 2013:6; Strogatz, 2001:274). Netwerke waar die skakelverspreidingspatroon 'n kragwet volg, word ook skaalvrye netwerke genoem, omdat die waarde van die eksponent nie verander wanneer die netwerk byvoorbeeld op 'n ander skaal bestudeer word nie (Mirshahvalad, 2013:11; Newman, 2005:334). Skaalvrye netwerke staan ook as vetstert- ("fat tail" of "heavy tail") netwerke bekend.

Die uiteinde van selektiewe skakelvorming kan in Figuur 2 hieronder gesien word, waar 'n netwerkmodel volgens die BA-model gegenereer is waar  $n = 100$  en  $m = 99$  (met ander woorde 'n netwerk van dieselfde grootte as die ER-model wat hierbo saamgestel is). Alhoewel die gemiddelde getal skakels wat 'n nodus in dié netwerk het, uiteraard gelyk is aan dié van die ekwivalente ER-model ( $n$  en  $m$  is dieselfde vir beide modelle), is die gemiddeld nie 'n goeie voorspelling van hoeveel skakels 'n nodus sal hê nie: 62 nodusse het 1 skakel, maar daar is ook 1 met 14 skakels, 1 met 9 skakels, ensovoorts. Met ander woorde: Daar is 'n klein aantal nodusse wat 'n getal skakels het wat ver bo die gemiddelde val, terwyl die meerderheid nodusse se getal skakels onder die gemiddelde val.



**Figuur 2:** Die skakelverspreidingspatroon in 'n BA-model. Die grootte van nodusse links dui op die getal skakels wat hulle het.



Ander voorbeelde van die kragwet se funksionering in statistiek sluit in die patrone van inkomsteverspreiding in 'n samelewing (Pareto, 1897), van die produktiwiteit van navorsers (Lotka, 1926), van die frekwensie waarmee woorde gebruik word (Zipf, 1935) en van die dodetal in oorloë (Richardson, 1960). Daar is byvoorbeeld 'n klein aantal navorsers in die wetenskap wat 'n groot aantal publikasies oplewer, byvoorbeeld Pál Erdős, wat nagenoeg 1 500 artikels saam met 509 mede-outeurs in sy leeftyd gepubliseer het (Van der Hofstad, 2014:11), terwyl die meerderheid akademiese personeel min of geen publikasies oplewer nie. In tale soos Afrikaans en Engels het woorde soos die bepaalde en onbepaalde lidwoorde “die” en “n” 'n baie hoë gebruiksfrekwensie, terwyl 'n naamwoord soos *vuurhoutjiekasteelbouer* nie gereeld voorkom nie. (Dié woord kom een keer op die lys van krediete vir die film *Bakgat* voor.) In gevalle waar die kragwet geld, is dit sinloos om na 'n gemiddelde te verwys, aangesien die meerderheid gevalle ver onder die gemiddelde val (Clauset, Shalizi en Newman, 2009:662; Jiang, 2009:1035). Anders as in gevalle waar 'n Poisson-verspreiding geld en waar baie groot afwykings van die gemiddelde nie bestaan nie, is die waarskynlikheid ook groot dat baie hoë waardes aangetref sal word in sisteme waar die kragwet geld, wat die ekwivalent is daarvan om 'n motoris op die N1 aan te tref wat teen 20 000 km/h ry. Die kragwet beteken dus in eenvoudige terme dat daar 'n klein aantal groot gebeurtenisse en 'n groot aantal klein gebeurtenisse voorkom (Barabási, 2011:102).

Barabási en Albert se primêre bydrae tot die wetenskap was dat hulle die heterogene skakelverspreidingspatroon in komplekse netwerke gemodelleer het, wat tot vele verdere ontdekkings gelei het. 'n Heterogene skakelverspreidingspatroon word gevind in netwerke so uiteenlopend soos telefoonoprope (Aiello et al., 2000), metaboliese netwerke (Jeong et al., 2000), skakelverspreidings van webblaaie op die Wêreldwye Web (Broder et al., 2000), seksuele kontaknetwerke (Liljeros et al., 2001), proteïeninteraksienetwerke (Jeong et al., 2001), filmakteurnetwerke (Guillaume en Latapy, 2006), verwysings tussen wetenskaplike publikasies (Barabási et al., 2012; Price, 1965), lugvaartnetwerke (Gautreau et al., 2008) en padnetwerke (Jiang, 2009). Daar is byvoorbeeld 'n klein aantal publikasies in die wetenskap wat 'n baie hoë aantal verwysings oplewer, byvoorbeeld Watts en Strogatz (1998) en Barabási en Albert (1999) wat onderskeidelik 27 559 en 23 839 verwysings na hulle gegeneer het (Google Scholar Citations, 2015a; 2015b), terwyl die meerderheid publikasies in een of geen verwysings opduik. Moretti (2013, 219-220) voer ook aan dat dieselfde heterogene skakelverspreidingspatroon die karakterinteraksies in Shakespeare se *Hamlet* kenmerk, met 'n klein aantal karakters wat 'n groot aantal interaksies het, terwyl 'n groot aantal karakters 'n klein aantal interaksies met ander karakters het. Soos Barabási (2013:1) en Van der Hofstad (2014:20) in hulle studies let hy (2013:220) ook op dat daar geen gemiddelde in hierdie skakelverspreidingspatroon voorkom nie – geen “tipiese” getal karakterinteraksies nie – juis omdat die heterogene skakelverspreidingspatroon beteken dat die meerderheid individuele gevalle onder die gemiddelde val.

Daar is baie kritiek teen Barabási en ander se kwantifisering van die kragwet uitgespreek, soos byvoorbeeld in die kritiese beskouings deur Clauset, Shalizi en Newman (2009). Hulle argument is meer tegnies van aard as wat hier bespreek kan word, maar kom daarop neer dat die volledigheid van datastelle en die akkuraatheid van metodes om die kragwet presies te bereken, bevraagteken word. Ongeag of data werklik aan die tegniese vereistes van die kragwet voldoen, al dan nie, dui Barabási aan dat die skakelverspreidingspatroon in werklike netwerke nie 'n Poisson-verspreiding volg nie, maar eerder 'n heterogene skakelverspreidingspatroon, wat die beskrywing is waaraan in die onderhawige artikel voorkeur gegee word. Moretti (2013, 219-220) volstaan ook by die identifisering van 'n heterogene skakelverspreidingspatroon sonder om die kragwet-eksponent te bereken. Stumpf en Porter (2012:666) skryf ook dat die

identifisering van 'n oneweredige skakelverspreidingspatroon belangriker is as die vraag of die skakelverspreidingspatroon aan die tegniese vereistes van die kragwet voldoen of nie.

Die skakelverspreidingspatrone van werklike netwerke word hieronder afsonderlik met die skakelverspreidingspatrone van die ER- en BA-netwerkmodelle vergelyk en hiervoor word Pearson se korrelasiekoëffisiënt ( $r$ ) aangewend. Pearson se korrelasiekoëffisiënt lewer  $r$ -waardes op wat binne die spektrum  $-1 \leq r \leq 1$  val. 'n Negatiewe korrelasie dui daarop dat wanneer die waardes van die een veranderlike styg, die waardes van die ander veranderlike daal, en andersom. 'n Positiewe korrelasie dui daarop dat wanneer die waardes van die een veranderlike styg, die waardes van die ander veranderlike ook styg. 'n Korrelasie van  $|1|$  dui op 'n perfekte korrelasie, terwyl 'n korrelasie van 0 daarop dui dat daar geen aantoonbare verband tussen die waardes van die veranderlikes is nie. Wanneer  $r$ -waardes in die spektrum  $|0.05| \leq r \leq |0.25|$  val, is daar ook geen beduidende korrelasie nie. Wanneer  $r$ -waardes in die spektrum  $|0.25| \leq r \leq |0.6|$  lê, word die korrelasie as middelmatig geag en  $r$ -waardes in die spektrum  $|0.6| \leq r \leq |1|$  word as sterk geag (De Nooy et al., 2011:191). Hoe nader die  $r$ -waarde aan  $|1|$  is, hoe sterker is die korrelasie tussen die veranderlikes.

Die uiteindelige vraag is waarom dit van waarde sou kon wees indien die Afrikaanse literêre sisteem met die ER- of BA-model gemodelleer sou kon word. Eerstens maak Schmidt (1997:125) die bewering dat literêre sisteme selforganiserend is omdat besluite oor wat letterkunde is van binne die sisteem gemaak word:

Despite all efforts, neither church nor state, neither economy nor any other instance is able to define literariness and to determine literary evaluation. Literary communication has become self-regulating, autarkic, or autonomous. [...] If self-organization is defined as the spontaneous production of order “inside” a system according to systems-specific values and procedures [...], then it is reasonable to assume that modern literary systems are self-organizing insofar as all decisions concerning literariness and literary values are made “inside” the social system literature, i.e., in literary communications.

'n Literêre werk se waarde word onder andere deur die kritici, letterkundiges en literatuurgeskiedskrywers bepaal – almal rolspelers wat binne die literêre sisteem funksioneer. Selfs of 'n werk gesien word as ontspannings- of ernstige literatuur, word van binne die sisteem bepaal op grond van heersende literatuuropvattinge. Wanneer die materiële produksie van literatuur boonop ter sprake is, word besluite ook van binne die sisteem geneem: die saamgroepering van Human en Rousseau, Tafelberg, Kwêla en Van Schaik in 2001 onder NB-Uitgewers is uiteraard iets wat van binne die literêre sisteem plaasgevind het, aangesien die besluit by die uitgewery berus het. Volgens Barabási en Albert (1999:512) is die heterogene skakelverspreidingspatroon van netwerke wat soortgelyk is aan hul model 'n aanduiding daarvan dat selforganisasie plaasvind; hulle skryf dat die skaalvrye inhomogeniteite die onvermydelike gevolg is van selforganisasie, te danke aan die plaaslike besluite wat deur die individuele nodusse geneem word, gebaseer op inligting wat voorkeur aan die meer sigbare nodusse gee. (Kyk ook Barabási, Albert en Jeong 1999:175; 2000:77, Wagner en Leydesdorff 2005:1616 en Csermely 2006:27 in hierdie verband.) Indien die hedendaagse Afrikaanse poëtiesisteem met behulp van die BA-model gemodelleer kan word, kan daar statistiese ondersteuning vir Schmidt se stelling verskaf word en wiskundig aangetoon word dat die Afrikaanse literêre sisteem selforganiserend is.

Verder is skaalvrye netwerke robuus (Li et al., 2013:3; Vazquez et al., 2003:39; Porta et al., 2006:854; Albert et al., 2000), 'n bestempeling wat verwys na “the ability of a network to avoid malfunctioning when a fraction of its constituents is damaged” (Boccaletti et al.,

2006:213). ER-netwerke is meer vatbaar vir ineenstorting wanneer nodusse op 'n lukrake wyse verwyder word, omdat daar 'n groot aantal nodusse met 'n groot aantal skakels in sulke netwerke bestaan, terwyl skaalvrye netwerke slegs 'n klein aantal nodusse met 'n groot aantal skakels bevat, wat beteken dat die kans skraal is dat een van hierdie nodusse gekies sal word wanneer nodusse op 'n lukrake wyse uit die netwerk verwyder word (Mishkovski et al., 2011:341; Barabási en Bonabeau, 2003:66; Albert et al., 2000:380). Daarby, verduidelik Kwapien en Drożdż (2012:207), het die meerderheid van die nodusse in so 'n netwerk 'n klein aantal skakels, wat 'n gebrek by hulle aan strategiese belang vir die netwerk as 'n geheel impliseer. Weens hierdie eienskap kan selfs die verwydering van 80% van die nodusse nie voldoende wees om so 'n netwerk te laat disintegreer nie, terwyl in die geval van 'n ER-netwerk die netwerk disintegreer na die verwydering van sowat 30% van sy nodusse. Hoewel skaalvrye netwerke vatbaar is vir ineenstortings wanneer die nodusse met 'n hoë sentraliteit daaruit verwyder word, impliseer die klein getal sulke nodusse dat ernstige skade daaraan, in normale toestande waartydens daar geen gekoördineerde aanval op die netwerk geloods word nie, onwaarskynlik is.

Die belangrikste faset van die BA-model is egter dat groei en selektiewe skakelvorming altyd daardeur in ag geneem word; beide faktore is integrale komponente van dié model (Barabási en Albert, 1999, 510-511). Reeds in 1986 het Viljoen (1986:23) aangevoer dat “suiwer sinchronisme 'n illusie is, omdat elke sisteem sy verlede en sy toekoms het wat ‘inseparable elements’ van die sisteem is”. Schoenenberger et al. (2014:17) skryf ook soos volg in hierdie verband: “Systems thinking implies that the variables of a system have to be considered in a dynamic way and requires thinking in terms of processes.” Die BA-model neem juis die ontwikkeling van die sisteem in ag, aangesien dit 'n onderliggende meganisme veronderstel wat skakelvorming bepaal, naamlik selektiewe skakelvorming.

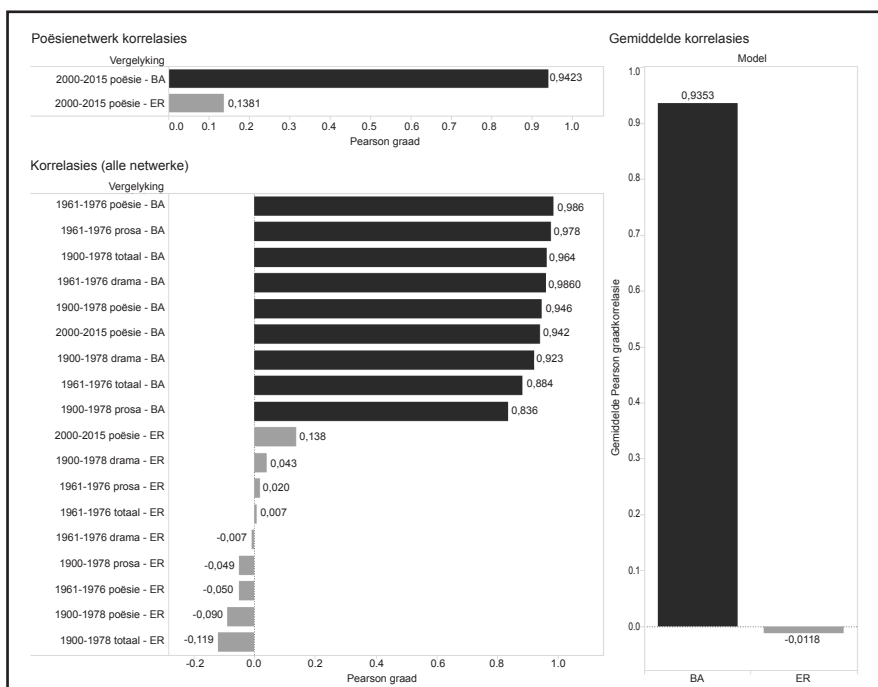
Robert Merton (1968) het tot die veronderstelling gekom dat wetenskaplike prestige sommige wetenskaplikes buite verhouding bevoordeel. Hy noem dié tendens die Matteus-effek, vernoem na die stelling in Matteus 25:29, waar geskryf staan: “Aan elkeen wat het, sal meer gegee word en hy sal oorvloed hê; maar van hom wat nie het nie, sal ook die bietjie wat hy het, weggevat word.” Volgens Merton se Matteus-effek-beskouing verkry wetenskaplikes wat oor baie prestige beskik, meer erkenning vir hul werk as wetenskaplikes wat oor min prestige beskik, selfs wanneer hulle dit nie noodwendig verdien nie. Wanneer 'n jong wetenskaplike saam met 'n gevestigde wetenskaplike publiseer, is dit die gevestigde wetenskaplike se naam wat onthou word, volgens Merton. Die “rykes” (ten opsigte van prestige) word buite verhouding “ryker”.

Die Matteus-effek is die gevolg van selektiewe skakelvorming en is op veel meer terreine van toepassing as bloot wetenskaplike prestige. Soos voorheen gestel: Wanneer 'n nuwe entiteit by 'n netwerk betrokke raak, is die tendens dat die nuwe entiteit sal skakel met dié entiteite wat reeds oor die meeste skakelings beskik. 'n Duidelike voorbeeld van dié verskynsel is waar akademiese publikasies aangehaal word: Publikasies waarna reeds vele male verwys is, se kans om weer aangehaal te word, is aansienlik groter as in die geval van publikasies waarna nog min verwys is (Van der Hofstad, 2014:209). Dít gebeur omdat publikasies wat baie aangehaal is, meer sigbaar op die bepaalde wetenskapsterrein is en ook omdat publikasies waarna baie verwys word, gesien word as seminale publikasies. 'n Voorbeeld binne die Afrikaanse letterkundige toepassing van die sisteemteorie is die van Even-Zohar; indien 'n mens 'n studie van die literêre sisteem onderneem, is die waarskynlikheid baie groot dat die studie 'n verwysing na hom sal insluit, juis omdat sy werk as 'n seminale bron geag word, een waarna in 'n groot aantal vorige studies verwys is. Barabási (2012:507) voer aan dat

selektiewe skakelvorming kenmerkend is van *enige* komplekse netwerk en dat “the principle is responsible for the omnipresent network hubs, from Facebook and Google on the World Wide Web to protein p53, the ‘cancer hub’, in human cells” (kyk ook Newman 2005:342). Dié sistemiese spilpunte is uitkenbaar binne die heterogene skakelverspreidingspatroon; dit is entiteite wat ’n buitengewone hoë aantal skakels in die netwerk het, terwyl die ander (die meerderheid) entiteite telkens ’n klein aantal skakels vertoon.

## RESULTATE VAN DIE GEKOSE BEREKENINGS

Die korrelasies tussen die skakelverspreidingspatrone van verskillende Afrikaanse literêre netwerke en bogenoemde twee netwerkmodelle is vervolgens met behulp van Pearson se korrelasiekoëffisiënt bereken. Figuur 3 hieronder verskaf ’n opsomming van die resultate.

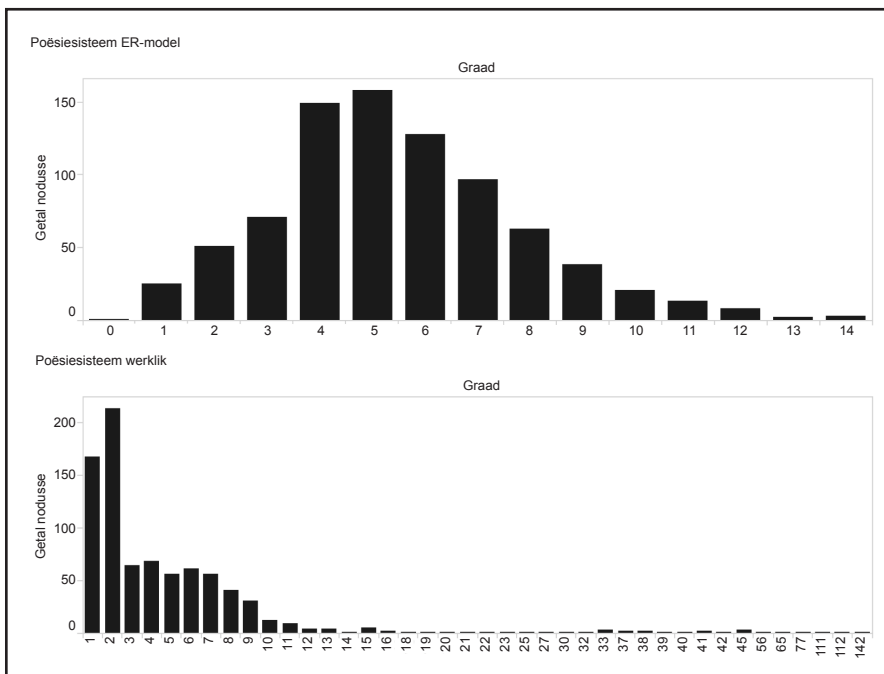


**Figuur 3:** Die korrelasies tussen netwerkmodelle en weergawes van die Afrikaanse literêre sisteem

Verskillende netwerke vertoon uiteraard meer of minder ooreenstemming met spesifieke netwerkmodelle. Li et al. (2013) het aangedui dat breinnetwerke beter gemodelleer word deur die skaalvrye geen-duplisering- en STICKY-netwerkmodelle, en Pržulj, Corneil en Jurisica (2004) en Milenković, Lai en Pržulj (2008) kon aantoon dat proteïeninteraksienetwerke beter gemodelleer word deur geometriese lukrake netwerkmodelle en die STICKY-netwerkmodel as deur die BA-model. In Figuur 3 kan duidelik gesien word dat die hoogste korrelasies die gekose Afrikaanse literêre netwerke en die BA-model as wiskundige voorstelling daarvan geld, waar die skakelverspreidingspatroon van die hedendaagse Afrikaanse poësiestelsel byvoorbeeld ’n korrelasie met dié model het van  $r = 0,942$ . Vir ander Afrikaanse literêre

netwerke is die korrelasies met dié model ook baie sterk (met waarde  $0,836 \leq r \leq 0,986$ ), wat beteken dat daar min verskil is tussen die skakelverreidingspatroon binne die hedendaagse Afrikaanse poëtiesisteen en dié van ander tydperke of genres. Korrelasies met die ER-model is daarteenoor baie laag, met  $r = 0,138$  vir die hedendaagse Afrikaanse poëtiesienetwerk en  $-0,119 \leq r \leq 0,043$  vir vermeldde ander Afrikaanse literêre netwerke. Regs in Figuur 3 kan die gemiddelde korrelasies tussen Afrikaanse literêre netwerke en hierdie netwerkmodelle gesien word en met die waardes van  $r = 0,9353$  vir die BA-model en van  $r = -0,0118$  vir die ER-model is dit duidelik dat die BA-model 'n uitstekende model van Afrikaanse literêre netwerke – insluitend van die hedendaagse Afrikaanse poëtiesienetwerk – verteenwoordig.<sup>5</sup>

Kyk 'n mens na die skakelverspreidingspatrone van die hedendaagse Afrikaanse poëtiesienetwerk en sy ekwivalente ER-model (met ander woorde met dieselfde syfers vir  $n$  en  $m$ ), dan is dit, soos gesien kan word in Figuur 4, duidelik dat die getal skakels wat nodusse in die poëtiesienetwerk het nie die bekende klokkurve van die ER-model volg nie.



**Figuur 4:** Die skakelverspreidingspatroon in die hedendaagse Afrikaanse poëtiesisteen teenoor sy ER-model

<sup>5</sup> Ander modelle wat 'n hoë korrelasie met Afrikaanse literêre netwerke het, is die STICKY-model van Pržulj en Higham (2006), die geometriese geen-dupliseringsmodel van Kuchaiev et al. (2010) en die skaalvrye geen-dupliseringsmodel van Vazqueza et al. (2003), wat onderskeidelik 'n gemiddelde korrelasie met Afrikaanse literêre netwerke van  $r = 0,9245$ ,  $r = 0,7854$  en  $r = 0,7639$  vertoon. Die geometriese lukrake netwerkmodel van Pržulj, Corneil en Jurisica (2004) het egter 'n lae korrelasie met Afrikaanse literêre netwerke, waar dit 'n gemiddelde korrelasie van  $r = 0,0392$  oplewer. Ten spyte daarvan dat sommige van hierdie netwerkmodelle ook sterk korrelasies met die skakelverspreidingspatrone van Afrikaanse literêre netwerke vertoon, is die korrelasies tussen Afrikaanse literêre netwerke en die BA-model steeds groter.

Die implikasies en betekenis van laasgenoemde bevinding word in die volgende onderafdeling bespreek.

## **BESPREKING VAN DIE KORRELASIES TUSSEN DIE SKAKEL- VERSPREIDINGSPATROON EN DIE PATROON IN DIE ER-MODELVOORSTEL- LING DAARVAN**

Teen die agtergrond van die BA-model kan 'n paar afleidings oor die aard en funksionering van die Afrikaanse poësie- en ander literêre sisteme gemaak word. Eerstens beteken die robuustheid van 'n netwerk met 'n heterogene skakelverspreidingspatroon soos die Afrikaanse poësie- of literêre sisteem dat dit kan aanpas by veranderinge en nie maklik sal verbrokkel nie. Wanneer skrywers en letterkundiges sterf (soos onlangs André P. Brink), uitgewerye gelikwieder word (byvoorbeeld Taurus) en tydskrifte (byvoorbeeld *Insig*) se publikasie gestaak word, hou dit nie die einde vir die literêre sisteem in nie. Terselfdertyd is die netwerk vatbaar vir disintegrasie wanneer die spilfigure uit die netwerk verwyder word: Indien NB-uitgewers byvoorbeeld gelikwieder word, sal dit 'n beduidende impak op die Afrikaanse literêre sisteem hê, aangesien die meerderheid werke wat bestudeer word, klaarblyklik onder hierdie uitgewer se drukkersname uitgegee word. In die geval van die hedendaagse Afrikaanse poësisisteem is dit veral die drukkersname van NB-uitgewers en Protea Boekhuis wat sulke spilfiguur-instellings verteenwoordig, aangesien hulle die grootste aantal nodusskakels vertoon.

Aangesien 'n heterogene skakelverspreidingspatroon in die Afrikaanse literêre sisteem geld en aangesien die meganismes onderliggend aan die voorkoms van 'n heterogene skakelverspreidingspatroon goed gedokumenteerd is, kan verdere afleidings aan die hand van die kenmerke van hierdie patroonverskynsel gemaak word. Daar kan byvoorbeeld aangevoer word dat dit *noodwendig* is dat 'n klein aantal skrywers (soos Antjie Krog en Breyten Breytenbach) buite verhouding meer bestudeer sal word as die meerderheid en dat klein getalle letterkundiges en kritici (byvoorbeeld Joan Hambidge, Bernard Odendaal, Marius Crous en Louise Viljoen), publikasieplatforms (byvoorbeeld [www.versindaba.co.za](http://www.versindaba.co.za) en [www.litnet.co.za](http://www.litnet.co.za)) en uitgewerye (byvoorbeeld NB-uitgewers en Protea) buite verhouding meer aktief sal wees in die skep en instandhouding van die kanon as ander sulke rolspelers en instellings. Met ander woorde, die 'groot gebeurtenisse' wat 'n heterogene skakelverspreidingspatroon kenmerk, sal noodwendig binne die literêre sisteem aangetref word. Daar is nie 'n 'gemiddelde bydrae' tot die literêre sisteem nie en uitsonderlike nodusbydraes verras nie, anders as in 'n sisteem waar die skakelverspreidingspatroon 'n Poisson-verspreiding volg en groot afwykings van die gemiddelde nie voorkom nie.

In die skep van so 'n heterogene skakelverspreidingspatroon kan die verskynsel van selektiewe skakelvorming die werking van sommige aspekte van die sisteem verklaar. Dit mag byvoorbeeld so wees dat veral Joan Hambidge, Bernard Odendaal, Louise Viljoen en Marius Crous met 'n groter waarskynlikheid as 'n nuwelingkritikus gekies sal word om 'n nuwe digbundel te resenseer, juis omdat hulle so bekend is as resensente. Selektiewe skakelvorming binne die literêre sisteem kan beteken dat resensente wat in die verlede baie resensies geskryf het, met 'n groter waarskynlikheid weer genader sal word om resensies te skryf as dié wat nie voorheen baie resensies geskryf het nie.

In die geval van skrywers is die Matteus-effek veral van belang, aangesien dit daarop dui dat 'n klein hoeveelheid skrywers buite verhouding meer literêr-kritiese en -wetenskaplike aandag sal ontvang as ander. Antjie Krog word byvoorbeeld baie bestudeer, deels omdat sy so bekend is en daar reeds so baie oor haar geskryf is, in ooreenstemming met wat Moretti

(2013:70) aanvoer met betrekking tot die geweldheid van skrywers. Krog se digbundel, *Kleur kom nooit alleen nie*, het byvoorbeeld die hoogste en *Verweerskrif* die tweede hoogste getal skakels van alle literêre werke in die poësie netwerk soos hier ondersoek. Watts se studies aangaande netwerk geweldheid (kyk byvoorbeeld Watts en Morse 2003; Watts en Hasker 2006; en Watts 2011) is in hierdie geval van spesiale belang, aangesien daarin aangetoon is dat sosiale invloed 'n daadwerklike impak het op hoe 'n kulturele artefak (in Watts se geval, 'n liedjie) gesien word. In die geval van die letterkunde is geweldheid ook van belang: Skrywers wat dikwels bestudeer word binne 'n akademiese opset, kan “populêr” genoem word in dié sin dat hulle (werk) frekwente aandag geniet binne akademiese kringe. Hier speel sosiale invloed 'n groot rol. Borge-Holthoefler en Baños (2013:19) herinner in hierdie verband aan die volgende: “Exposure to information or previous behaviour shifts perceptions and attitudes, and propels people to behave in a way that differs from what they would have done in isolation.” Die resultate van Watts se eksperimente dui juis daarop dat die intrinsieke kenmerke van die kunswerk nie die deurslaggewende faktor is in of daardie werk gewild sal word nie, 'n bevinding wat die bewering van sisteemteoretici ondersteun dat dit nie slegs die intrinsieke waarde van 'n teks is wat tot kanoniserings binne die literêre sisteem lei nie. Vergelyk byvoorbeeld die volgende stelling deur Senekal (1987:81-82): “Die resensent of kritikus, die literatuurwetenskaplike, die uitgewer of handelaar, die onderwyser – hulle almal bepaal wat literatuur is en wat nie. Dit wil sê: sosiale handelinge beslis oor en rig die sisteem literatuur, nie (net) ‘literêre waarde’ nie.” Watts en Hasker (2006:25) skryf, op soortgelyke trant, dat

the success of a particular entertainment product cannot be explained by any measure of intrinsic quality or even by “appeal” – the fit between the product’s attributes and consumers’ preferences. Rather, when people are influenced by what others think or do or buy, their individual choices interact in complicated and inherently unpredictable ways. (Kyk ook Watts en Morse 2003:2 in hierdie verband.)

Dit beteken egter geensins dat intrinsieke faktore geen rol speel nie, soos Barabási (2013:2) bevestig wanneer hy stel dat geskiktheid (“fitness”) ook 'n rol speel in die proses waardeur spilfigure in 'n netwerk ontstaan (kyk ook Boccaletti et al. 2006:197).

'n Mens sou Watts en Barabási se insigte na die Afrikaanse literêre sisteem kon transponeer: Krog se geweldheid binne die Afrikaanse poësie sisteem speel 'n groot rol in haar posisie binne die sentrum van die hedendaagse Afrikaanse poësie netwerk, maar die kwaliteit van haar skryfwerk speel óók 'n rol. Aanvanklike kondisies word vasgelê deur 'n proses waarna Watts (2011:72) verwys as 'n kumulatiewe voordeel, wat 'n ander term vir selektiewe skakelvorming is: Die aanvanklike indruk wat Krog op die literêre sisteem gemaak het, word vergroot deur daardeur geïnspireerde studies, op grond waarvan haar groeiende geweldheid 'n rol speel in die aansporing van verdere studies oor haar werk en skrywerskap. *Maar*: Dit alles beteken geensins dat die sukses van 'n skrywer nie óók gebaseer is op intrinsieke faktore nie. In hierdie opsig bied die navorsing van fisici soos Barabási en Watts 'n belangrike insig vir die letterkunde: Dit is nie bloot ekstrinsieke faktore wat die sukses van 'n literêre teks en sy skrywer bepaal nie, maar dit is ook nie bloot op grond van die intrinsieke waarde van die teks dat dit suksesvol is nie. Sukses word deur beide bepaal.

Veral Watts se studies en die BA-model ondersteun dus die (letterkundige) sisteemteorie se bewering dat interaksies binne die sisteem bydra tot 'n skrywer se geweldheid (ten opsigte van die gegewe dat hy/sy sentraal staan binne die akademiese kanon, of nie); maar Watts en Barabási toon aan dat intrinsieke faktore óók 'n rol speel in die vestiging van 'n kulturele artefak se geweldheid, al dan nie.

## SLOTOPMERKINGS

In hierdie artikel is ondersoek ingestel na watter netwerkmodel die beste voorstelling van die hedendaagse Afrikaanse poësie-sisteem en ander Afrikaanse literêre (periode-)sisteme verteenwoordig. Met 'n korrelasiebevinding van  $r = 0,94$  tussen die skakelverspreidingspatrone van die hedendaagse Afrikaanse poësie-sisteem en die netwerkmodel van Barabási en Albert (1999), is duidelik aangetoon dat dié model se skakelverspreidingspatrone uitstekend by die skakelverspreidingspatroon van die hedendaagse Afrikaanse poësie-sisteem pas. Die waarde van dié bevinding is ook bespreek deur te fokus op selektiewe skakelvorming (ook die Matteus-effek genoem), waardeur lig gewerp is op hoe prestige binne die literêre sisteem verwerf word. Daar is verder aangedui hoe die netwerkteorie lig werp op hoe waarde binne die literêre sisteem aan werke en skrywers toegeken word. Die identifisering van die werking van die heterogene skakelverspreidingspatroon in Afrikaanse literêre sisteme beteken ook dat dié sisteme, in terme van Barabási se teoretisering hieraangaande, selforganiserend en robuus is. Dit is verder belangrik om daarop te let dat die sterk korrelasie tussen die skakelverspreidingspatroon van die hedendaagse Afrikaanse poësie-sisteem en die BA-model ook met die ten opsigte van ander Afrikaanse literêre (periode- en genre-) netwerke ooreenstem, bevindings wat daarop dui dat dit nie slegs die hedendaagse Afrikaanse poësie-sisteem is wat funksioneer volgens die patrone van selektiewe skakelvorming nie: die patroon van intrasistemiese skakelvorming is wydverspreid.

Die skakelverspreidingspatrone in ander Afrikaanse kulturele sisteme is nog nie ondersoek nie en toekomstige studies kan gerig wees daarop om vas te stel of so 'n heterogene skakelverspreidingspatroon ook byvoorbeeld die Afrikaanse film- of musiekbedryf kenmerk (soos wat na alle waarskynlikheid die geval is). Die belangrikste faset van 'n dergelike ondersoek sal bevindings wees aangaande wat so 'n modellering van sulke ander Afrikaanse kulturele sisteme kan bydra tot ons begrip van die funksionering van daardie sisteme.

## BIBLIOGRAFIE

- Aiello, W., Chung, F. en Lu, L., 2000. A random graph model for massive graphs. *Proceedings of the 32nd ACM Symposium on Theory of Computing*: 171-180.
- Albert, R., Jeong, H. en Barabási, A.-L., 2000. Error and attack tolerance of complex networks. *Nature*, 406(6794), 378-382.
- Barabási, A.-L., 2011. *Bursts*. London: Plume.
- Barabási, A.-L., 2012. Network science: Luck or reason. *Nature*, 489(7417), 507-508.
- Barabási, A.-L., 2013. Network science. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 371, 1-3.
- Barabási, A.-L. en Albert, R., 1999. Emergence of scaling in random networks. *Science*, 286:509-511.
- Barabási, A.-L., Albert, R. en Jeong, H., 1999. Mean-field theory for scale-free random networks. *Physica A*, 272, 173-187.
- Barabási, A.-L., Albert, R. en Jeong, H., 2000. Scale-free characteristics of random networks: the topology of the world-wide web. *Physica A*, 281, 69-77.
- Barabási, A.-L. en Bonabeau, E., 2003. Scale-free networks. *Scientific American*, 60-69.
- Barabási, A.-L., Song, C. en Wang, D., 2012. Publishing: Handful of papers dominates citation. *Nature*, 491(7422), 40.
- Blondel, V. D., Guillaume, J.-L., Lambiotte, R. en Lefebvre, E., 2008. Fast unfolding of communities in large networks. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 10, 1000.
- Boccaletti, S. et al., 2006. Complex networks: Structure and dynamics. *Physics Reports*, 424, 175-308.
- Bode, K., 2012. *Reading by numbers. Recalibrating the literary field*. London: Anthem Press.
- Borge-Holthoefer, J. en Arenas, A., 2010. Semantic networks: Structure and dynamics. *Entropy*, 12(5), 1264-1302.



- Borge-Holthoefer, J. en Baños, R. A., 2013. Cascading behaviour in complex socio-technical networks. *Journal of Complex Networks*, 1, 3-24.
- Bott, E., 1957. *Family and social network*. London: Tavistock.
- Breiger, L., Boorman, S. A. en Arabie, P., 1975. An algorithm for clustering relations data with applications to social network analysis and comparison with multidimensional scaling. *Journal of Mathematical Psychology*, 12(3), 328-383.
- Broder, A. et al., 2000. Graph structure in the web. *Computer Networks*, 33, 309.
- Clauset, A., Shalizi, C. R. en Newman, M. E. J., 2009. Power-law distributions in empirical data. *SIAM review*, 51(4), 661-703.
- Csermely, P., 2006. *Weak links: Stabilizers of complex systems from proteins to social networks*. Heidelberg: Springer.
- De Geest, D., 1997. Systems theory and discursivity. *Canadian Review of Comparative Literature*, 24(1), 161-175.
- De Nooy, W., Mrvar, A. en Batagelj, V., 2011. *Exploratory social network analysis with Pajek*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dunne, J., Williams, R. en Martinez, N., 2002. Food-web structure and network theory: the role of connectance and size. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99, 12917-12922.
- Durbach, I., Katshunga, D. en Parker, H., 2013. Community structure and centrality effects in the South African company network. *South African Journal of Business Management*, 44(2), 35-43.
- Erdős, P. en Rényi, A., 1959. On random graphs. *Publicationes Mathematicae*, 6, 290-297.
- Erdős, P. en Rényi, A., 1960. On the evolution of random graphs. *Publications of the Mathematical Institute of the Hungarian Academy of Sciences*, 5, 17-61.
- Even-Zohar, I., 1979. Polysystem theory. *Poetics Today*, 1(1/2), 287-310.
- Even-Zohar, I., 1990. Polysystem studies. *Poetics Today*, 11(1), 1-94.
- Even-Zohar, I., 1997. A revised outline for polysystem culture research. *Canadian Review of Comparative Literature*, 15-34.
- Everitt, B. S., 1974. *Cluster analysis*. New York: John Wiley.
- Ferrer, C., 2013. Canonical values vs. the Law of large numbers: The Canadian Literary Canon in the Age of Big Data. *Rupkatha Journal on Interdisciplinary Studies in Humanities*, 5(3), 81-90.
- Freeman, L. C., 1977. A set of measures of centrality based on betweenness. *Sociometry*, 35-41.
- Freeman, L. C., 1979. Centrality in social networks conceptual clarification. *Social networks*, 1(3), 215-239.
- Gautreau, A., Barrat, A. en Barthélemy, M., 2008. Global disease spread: statistics and estimation of arrival times. *Journal of theoretical biology*, 251(3), 509-522.
- Google Scholar Citations, 2015a. *Duncan J Watts*. [Aanlyn] <https://scholar.google.com/citations?user=LhOaiXMAAAAJenhl=nl> [Toegang op 20 November 2015].
- Google Scholar Citations, 2015b. *Albert-László Barabási*. [Aanlyn] <https://scholar.google.com/citation/s?user=vsj2slIAAAAJenhl=en> [Toegang op 20 November 2015].
- Guillaume, J.-L. en Latapy, M., 2006. Bipartite graphs as models of complex networks. *Physica A*, 371, 795-813.
- Humphries, M. D. en Gurney, K., 2008. Network 'small-world-ness': a quantitative method for determining canonical network equivalence. *PloS one*, 3(4), e0002051.
- Jeong, H., Mason, S. P., Barabási, A.-L. en Oltvai, Z. N., 2001. Lethality and centrality in protein networks. *Nature*, 411, 41-42.
- Jeong, H. et al., 2000. The large-scale organization of metabolic networks. *Nature*, 407, 651.
- Jiang, B., 2009. Street hierarchies: a minority of streets account for a majority of traffic flow. *International Journal of Geographical Information Science*, 23(8), 1033-1048.
- Jockers, M. L., 2013. *Macroanalysis. Digital methods and literary history*. Urbana: University of Illinois.
- Koch, J., 2014. Komparatistiese klassifikasie, of die dampkring van die Afrikaanse literêre historiografie. *Stilet*, 26(1), 32-57.
- Kuchaiev, O. et al., 2010. Topological network alignment uncovers biological function and phylogeny. *Journal of the Royal Society Interface*, 7(50), 1341-1354.

- Kuchaiev, O., A. Stevanović, W. Hayes en N. Pržulj. 2011. GraphCrunch 2: Software tool for network modeling, alignment and clustering. *BMC Bioinformatics*, 12(24), 1-13.
- Kwapień, J. en Drożdż, S., 2012. Physical approach to complex systems. *Physics Reports*, 515(3), 115-226.
- Liljeros, F. et al., 2001. The web of human sexual contacts. *Nature*, 411, 907-908.
- Li, X. et al., 2013. A comparative study of theoretical graph models for characterizing structural networks of the human brain. *International Journal of Biomedical Imaging*, 1-8.
- Lotka, A., 1926. The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 16(12), 317-324.
- Merton, R. K., 1968. The Matthew Effect in science. *Science*, 159(3810), 56-63.
- Milenković, T., Lai, J. en Pržulj, N., 2008. GraphCrunch: A tool for large network analyses. *BMC Bioinformatics*, 9(70).
- Mirshahvalad, A., 2013. *Organization of information pathways in complex networks*. Ongepubliseerde PhD-proefschrift: Umea University.
- Mishkovski, I., Biey, M. en Kocarev, L., 2011. Vulnerability of complex networks. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 16(1), 341-349.
- Molloy, M. en Reed, B., 1995. A critical point of random graphs with a given degree sequence. *Random Structures and Algorithms*, 6, 161-180.
- Moretti, F., 2005. *Graphs, maps, trees. Abstract models for literary history*. London: Verso.
- Moretti, F., 2011. Network theory, plot analysis. *Literary Lab Pamphlet*, 2, 1-31.
- Moretti, F., 2013. *Distant reading*. New York: Verso.
- Müller-Linow, M., 2008. *Analyse der Verbindung von Topologie und Dynamik in abstrakten Graphen und biologischen Netzwerken*. Ongepubliseerde PhD-proefschrift: Technischen Universität Darmstadt.
- Newman, M. E., 2005. Power laws, Pareto distributions and Zipf's law. *Contemporary physics*, 46(5), 323-351.
- Newman, M. E., 2006. Modularity and community structure in networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(23), 8577-8582.
- Pareto, V., 1897. *Le cours d'economie politique*. London: Macmillan.
- Porta, S., Crucitti:en Latora, V., 2006. The network analysis of urban streets: a dual approach. *Physica A*, 369, 853-866.
- Price, D. J. d. S., 1965. Networks of scientific papers. *Science*, 149, 510-515.
- Pržulj, N., Corneil, D. en Jurisica, I., 2004. Modeling interactome: Scale-free or geometric? *Bioinformatics*, 20, 3508-3515.
- Pržulj, N. en Higham, D., 2006. Modelling protein-protein interaction networks via a stickiness index. *Journal of the Royal Society Interface*, 3(10), 711-716.
- Richardson, L. F., 1960. *Statistics of deadly quarrels*. Pittsburgh: The Boxwood Press.
- Schmidt, S. J., 1997. A systems-orientated approach to literary studies. *Canadian Review of Comparative Literature*, March. 119-136.
- Schoenberger, L., Schenker-Wicki, A. en Beck, M., 2014. Analysing terrorism from a systems thinking perspective. *Perspectives on Terrorism*, 8(1), 16-36.
- Senekal, B. A., 2013. 'n Netwerkontleding van die Afrikaanse poësiëtnetwerk vanaf 2000 tot 2012. *Stilet*, 25(2), 99-124.
- Senekal, B. A., 2013. Die gebruik van die netwerkteorie binne 'n sisteemteoretiese benadering tot die Afrikaanse letterkunde: 'n Teorie-oorsig. *Tydskrif vir Geesteswetenskappe*, 53(4), 668-682.
- Senekal, B. A., 2014. *Canons and connections. A Network Theory approach to the study of literary systems with specific reference to Afrikaans poetry*. Washington (DC): New Academia.
- Senekal, B. A., 2015. 'n Kwantifisering van kleinwêreldsheid in Afrikaanse kultuurnetwerke in vergelyking met ander komplekse netwerke. *LitNet Akademies Natuurwetenskappe*, 12(3).
- Senekal, J. H., 1986. 'n Beskrywing van die Afrikaanse literatuursisteem. Ongepubliseerde RGN-verslag.
- Senekal, J. H., 1987. *Literatuuroppattings: 'wese' en 'waarhede' van 'n nuwe literêre teorie*. Bloemfontein: Universiteit van die Oranje-Vrystaat.
- Senekal, J. H. en Engelbrecht, E., 1984. *Bronne by die studie van Afrikaanse prosawerke 1900-1978*. Johannesburg: Perskor.

- Senekal, J. H. en Van Aswegen, K., 1980. *Bronne by die studie van Afrikaanse dramas 1900-1978*. Johannesburg: Perskor.
- Senekal, J. H. en Van Aswegen, K., 1981. *Bronne by die studie van die Afrikaanse digbundels 1900-1978*. Johannesburg: Perskor.
- Strogatz, S. H., 2001. Exploring complex networks. *Nature*, 410, 268-276.
- Struik, W., 2008. Rampspoed en heropbou van die Afrikaanse boekebedryf: 'n Empiriese ontleding van die verkope van Afrikaanse boeke in die periode 2004-2007. *Stilet*, 20(2), 218-255.
- Stumpf, M. P. H. en Porter, M. A., 2012. Critical truths about power laws. *Science*, 335, 665-666.
- Van der Hofstad, R., 2014. *Random graphs and complex networks*. Eindhoven: Eindhoven University of Technology.
- Van Rees, K. en Dorleijn, G. J., 2006. Het Nederlandse literaire veld 1800-2000. In: G. J. Dorleijn en K. Van Rees, reds. *De produktie van literatuur. Het literaire veld in Nederland 1800-2000*. Nijmegen: Vantilt, 15-38.
- Vazquez, A., Flamminia, A., Maritana, A. en Vespignani, A., 2003. Modeling of protein interaction networks. *Complexus*, 1, 38-44.
- Viljoen, H., 1984. Die literêre sisteem van Dertig. *Literator*, 5(1), 65-74.
- Viljoen, H., 1986. *Die Suid-Afrikaanse romansisteem. 'n Vergelykende studie*. Ongepubliseerde PhD-proefskrif. Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys.
- Von Bertalanffy, L., 1968. *General systems theory: Foundations, development, applications*. New York: George Braziller.
- Von Bertalanffy, L., 1972. The history and status of general systems theory. *The Academy of Management Journal*, 15(4), 407-426.
- Wagner, C. S. en Leydesdorff, L., 2005. Network structure, self-organization, and the growth of international collaboration in science. *Research Policy*, 34, 1608-1618.
- Watts, D. J., 2011. *Everything is obvious. Once you know the answer*. London: Atlantic.
- Watts, D. J. en Hasker, S., 2006. Marketing in an unpredictable world. *Harvard Business Review*, 84(9), 25-30.
- Watts, D. J. en Strogatz, S. H., 1998. Collective dynamics of 'small-world' networks. *Nature*, 393(6684), 409-410.
- Watts, D. en Morse, G., 2003. The science behind six degrees. *Harvard business review*, 81(2), 16-17.
- White, H. C., Boorman, S. A. en Breiger, R. L., 1976. Social structure from multiple networks. I. Blockmodels of roles and positions. *American Journal of Sociology*, 81(4), 730-780.
- Zipf, G. K., 1935. *The psychobiology of language*. Boston: Houghton-Mifflin.