

"Ses grade van Gerben Kamper": 'n Verkenning van samewerkingsnetwerke in die Afrikaanse toneelbedryf (2010–2015)

Burgert Senekal

Burgert Senekal, Eenheid vir Taalfasilitering en Bemagtiging, Universiteit van die Vrystaat

Opsomming

Samewerkingsnetwerke binne kulturele bedrywe is reeds met verwysing na film (byvoorbeeld Guillaume en Latapy 2006) en musiek (Gleiser en Danon 2003) bestudeer. In Suid-Afrika is die Afrikaanse filmbedryf ook sodanig ontleed (Senekal 2015b). In die huidige artikel word die samewerkingsnetwerke in die hedendaagse Afrikaanse toneelbedryf (2010-2015) bestudeer. Met verwysing na toneelproduksies wat in hierdie tydperk by die Klein Karoo Nasionale Kunstefees (KKNK), Aardklop en Vryfees opgevoer is, word die samewerkingsnetwerk tussen alle rolspelers as 'n netwerk ontleed, met inagneming van alle persone wat by hierdie produksies betrokke was. Die netwerkstruktuur word in sy geheel bestudeer, maar die fokus val op die identifisering van die belangrikste rolspelers en veral op die konsep van 'n pad in netwerke. Daar word bevind dat die Afrikaanse toneelbedryf minder heg verbind is as die filmbedryf, met 20 aparte groeperings wat in die netwerk voorkom en nie met die res van die netwerk skakel nie. Daar word ook aangedui watter persone by die grootste getal produksies in die toneelbedryf betrokke was – ook of hulle by die regie, teks of as akteur betrokke was – en die mees sentrale en belangrikste figure in die netwerk word uitgelig.

Trefwoorde: Afrikaanse kultuur; Afrikaanse toneel; Gerben Kamper; Kevin Bacon; komplekse netwerke; kultuurproduksie; kunstefeeste; Pál Erdős; Sandra Prinsloo; ses grade; Stanley Milgram; teaterproduksie; tweeledige netwerke

Abstract

"Six degrees of Gerben Kamper": An exploration of cooperation networks in the Afrikaans theatre industry (2010–2015)

Culture is the product of connections or relationships. The literary system has long been studied as a system where relationships within the system influence among others the production of a work and that work's value. A book is not the product just of an author, but also of reviewers, language practitioners, editors and graphic designers, while the value of the literary work is also determined by many other stakeholders, such as the publishing house,

critics, literary scholars and literary historians. In the music industry a record is not only the product of a single artist – musicians, sound engineers, graphic designers and marketers and, of course, the critics and cultural historians – all contribute to the material and symbolic production of that record. In the film industry there are even more role players involved: although it is usually the director and lead actors whose names become known, a variety of role players – from marketers and accountants to stuntmen and animal handlers – are involved in the creation of a film. The same applies to a play, which is – except for a few one-man shows – also a product of the collaboration between actors, directors, writers and others.

Cooperation networks have been studied within cultural industries with reference to the film industry (e.g. Guillaume and Latapy 2006) and music (Gleiser and Danon 2003). In South Africa the Afrikaans film industry has also been studied as a network (Senekal 2015b). The current article follows these publications by analysing social networks in the contemporary Afrikaans theatre industry (2010–2015). Collaborations on theatre productions that were staged at three of the main Afrikaans cultural festivals, namely the Klein Karoo Nasionale Kunstefees (KKNK) in Oudtshoorn, Aardklop in Potchefstroom and Vryfees in Bloemfontein, are studied. Every contribution listed in the festival programmes for every theatre production at these festivals is taken into account, with a total of 247 Afrikaans theatre productions in this period. From these, a collaboration network was constructed and analysed for the Afrikaans theatre industry, in both its bipartite and single-mode renditions.

The network structure is studied as a whole, with reference to the average path length between nodes, transitivity, network density and modularity, and it is shown that the Afrikaans theatre industry is not as densely connected as the Afrikaans film industry of the same period. Consisting of 598 nodes and 3 724 edges, the single-mode network of the contemporary Afrikaans theatre industry has an average path length (L) of 3,265, transitivity (C) of 0,79, density (d) of 0,021, and modularity (Q) of 0,668 for the network as a whole (with 20 components), and $L = 3,267$, $C = 0,78$, $d = 0,025$ and $Q = 0,653$ for the giant component, which consists of 541 nodes and 3 618 edges. Using both the bipartite and single-mode network renditions of the Afrikaans theatre industry, a none-level analysis reveals the most active role players in this industry, as well as which role players are most actively involved in this industry as actors, writers and directors. Leon Kruger, Chris Vorster and Christiaan Olwage are shown to have contributed to the highest number of productions, but their different roles are also highlighted. Using betweenness and closeness centrality, the most important and the most central role players are also identified, including Gerben Kamper, Lulu Botha, Sandra Prinsloo and Hennie van Greunen, and using the concept of Erdős numbers, Gerben Kamper and Sandra Prinsloo are highlighted as the most central role players in the contemporary Afrikaans theatre industry.

Keywords: Afrikaans culture; Afrikaans theatre; arts festivals; bipartite networks; complex networks; cultural production; Gerben Kamper; Kevin Bacon; Pál Erdos; Sandra Prinsloo; Stanley Milgram; six degrees; theatre production

1. Inleiding¹

Die Hongaarse skrywer Frigyes Karinthy het in 1929 in 'n kortverhaal, "Láncszemek" ("Kettings") in die bundel *Minden masképpen van (Alles is anders)*, aangevoer dat mense slegs vyf stappe van mekaar verwyderd is (Karinthy 1929). Dit was die oorsprong van die

kleinwêreldkonsep (Newman 2003:181; Van der Hofstad 2014:7; Heidtmann 2013:445), wat later binne die wetenskap bekend geword het na Milgram (1967) se seminale publikasie wat aangevoer het dat enigeen enigiemand anders binne slegs ses stappe sou kon bereik.² In 1990 het John Guare (1990) 'n toneelstuk getiteld *Six degrees of separation: A play*, aan die konsep gewy en opgemerk hoe merkwaardig dit is dat mense binne slegs ses stappe met mekaar verbind kan word (die toneelstuk is in 1993 met Will Smith in die hoofrol verfilm). Die konsep het ook in die media neerslag gevind, waar verskeie Amerikaanse koerante in 1998 'n deurlopende spottery gehad het met die "ses grade van Monica Lewinsky" (kyk byvoorbeeld Kirby en Sahre 1998). 'n Paar ander projekte verdien vermelding:

- Die Oracle of Kevin Bacon (<https://oracleofbacon.org>) stel die gebruiker in staat om op te soek hoe ver akteurs in die internasionale filmakteurnetwerk van mekaar verwyderd is.
- Die Six Degrees of Sauron-projek (<http://lotrproject.com/sixdegrees>) karteer die sosiale netwerke tussen karakters in J.R.R. Tolkien se werke.
- Die Six Degrees of Black Sabbath-projek (<http://static.echonest.com/SixDegreesOfBlackSabbath/index.html>) karteer sosiale netwerke in musiek.
- In 2015 het Carnegie Mellon University en Georgetown University ook saamgewerk om die Six Degrees of Francis Bacon-projek te loods, wat sosiale netwerke in Brittanje tussen 1500 en 1700 karteer (<http://www.sixdegreesoffrancisbacon.com>).

In 'n ernstige lig het Stewart (2001) ook 'n artikel getiteld "Six Degrees of Mohamed Atta" gepubliseer, wat ondersoek ingestel het na die sosiale netwerke van die leier van die terroriste-aanval van 11 September 2001 op die World Trade Center in New York.

'n "Pad" is 'n belangrike konsep in 'n netwerk, deels omdat dit in netwerke of sisteme altyd gaan oor verbindings of verhoudinge. 'n Verskeidenheid dinge versprei oor verbindings, insluitend waardes en norme, persepsies, inligting en siektes. Boonop is dit die verbindings wat 'n netwerk of sisteem van 'n versameling onderskei; wat die sisteem toelaat om as 'n sisteem te funksioneer waar – soos Aristoteles dit gestel het – die geheel meer is as die somtotaal van die onderdele (Von Bertalanffy 1972:407). Verhoudinge het 'n deurslaggewende impak op veral die sosiale wêreld en ons begrip van die menslike beweegruimte. In Christakis en Fowler (2010:xiii) se woorde: "To know who we are, we must understand how we are connected."

Die Afrikaanse kultuur is ook die produk van verbindings of verhoudinge. Die literêre sisteem word reeds lank as 'n sisteem gesien waar die verhoudinge binne die sisteem onder andere die produksie van 'n werk en daardie werk se waarde beïnvloed (kyk byvoorbeeld Kleyn 2013). 'n Boek is nie alleen die produk van 'n skrywer nie, maar ook van keurders, teksversorgers, redakteurs en grafiese ontwerpers, terwyl die waarde van die literêre werk ook deur vele ander rolspelers – byvoorbeeld die uitgewery, kritici, letterkundiges en literatuurhistorici – bepaal word. In die musiekbedryf is 'n opname nie alleen die werk van 'n enkele kunstenaar nie, maar musikante, klankingenieurs, grafiese ontwerpers en bemarkers – asook natuurlik die kritici en kultuurhistorici – dra almal by tot die materiële en simboliese produksie van daardie opname. In die filmbedryf is daar nóg meer rolspelers betrokke: alhoewel dit gewoonlik die regisseur en hoofakteurs is wie se name bekend word, is 'n verskeidenheid rolspelers – van bemarkers en rekenmeesters tot waaghalse en

dierehanteerders – betrokke by die skep van 'n film. Dieselfde geld natuurlik vir 'n toneelstuk (behalwe dalk 'n eenmanvertoning hier en daar), wat ook die produk is van die samewerking tussen akteurs, regisseurs, skrywers en dies meer.

Aspekte van samewerkingsnetwerke in kultuurbedrywe word hoofsaaklik vir die internasionale filmakteurnetwerk bestudeer (kyk byvoorbeeld Guillaume en Latapy 2006), maar is ook reeds vir jazzmusikante bestudeer (Gleiser en Danon 2003). In Afrikaans is die hedendaagse Afrikaanse filmbedryf ook reeds vanuit hierdie invalshoek bestudeer (Senekal 2015a; 2015b). Die huidige artikel volg in die voetspore van hierdie studies en stel ondersoek in na die samewerkingsnetwerke in die Afrikaanse toneelbedryf, soos gevind in toneelproduksies wat tussen 2010 en 2015 by die Klein Karoo Nasionale Kunstefees (KKNK), Aardklop en Vryfees op die planke gebring is. Die struktuur van die hele netwerk word verken, maar die klem val op die identifisering van belangrike rolspelers en spesifiek op die konsep van 'n *pad* in 'n netwerk.

2. 'n Kort teoretiese oorsig oor netwerkbenaderings

'n Netwerk bestaan uit nodusse (n) en skakels (m). In 'n samewerkingsnetwerk soos die Afrikaanse film- of toneelbedryf is mense natuurlik die nodusse. Vir die doel van hierdie artikel word skakels tussen mense wat aan 'n produksie saamgewerk het, aangedui om die resulterende sosiale netwerk te ontleed.

Wanneer 'n netwerk ontleed word, kan 'n makro-, meso- of mikrovlakontleding onderneem word (Borge-Holthoefter en Arenas 2010:1274; Almendral, Criado, Leyva, Buldú en Sendiña-Nadal 2011:016101; Yan en Ding 2012:1313). Tydens 'n makrovlakontleding word ondersoek ingestel na die algehele struktuur van die netwerk deur middel van konsepte soos die gemiddelde pad (L), oorganklikheid (C), digtheid (d),³ gemiddelde getal skakels ($\langle k \rangle$) en skakelverspreidingspatrone. Tydens 'n mesovlakontleding word ondersoek ingestel na gemeenskapsvorming, onder andere deur middel van die konsep van modulariteit (Q). Wanneer 'n mikrovlakontleding onderneem word, word die individuele nodus se posisie binne die netwerk ondersoek deur byvoorbeeld sentraliteitsaanduiders soos Freeman (1979) se graad-, tussenligging- en nabyheidsentraliteit aan te wend. Alhoewel die fokus van die huidige artikel op 'n mikrovlakontleding val wat ondersoek wil instel na die bydraes van individue tot die Afrikaanse toneelbedryf, word ook konsepte wat tot 'n makro- en mesovlak⁴ behoort betrek ten einde tot beter insigte rakende die hele bedryf te kan kom. Om herhaling te voorkom, is die huidige afdeling oorsigtelik en wiskundige formulerings kan byvoorbeeld eerder in Van Steen (2010) of Newman (2010) gevind word.

'n Pad in 'n netwerk dui bloot op die kortste getal stappe wat gevolg moet word om een nodus vanaf 'n ander te bereik (Kooij, Jamakovic, Van Kesteren, De Koning, Theisler en Veldhoven 2008:52; Heidtmann 2013:442). Indien nodusse in die reeks $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ geskakel is, is die lengte van die kortste pad tussen A en D byvoorbeeld 3. Die gemiddelde pad (L) is dan die gemiddelde getal kortste paaie wat alle nodusse in 'n netwerk verbind. Saam met oorganklikheid (kyk verderaan) is die gemiddelde pad een van die metings wat aangewend word om 'n netwerk as 'n kleinwêreldnetwerk na aanleiding van Watts en Strogatz (1998) se model te klassifiseer. Die gemiddelde lengte van 'n pad is gewoonlik betreklik laag in werklike netwerke, wat ook sosiale netwerke insluit. Dié meting was natuurlik die onderwerp van Pool en Kochen (1979) en Milgram (1967) se studies, en is

onderliggend aan die reeds genoemde literêre werke van Karinthy (1929) en Guare (1990). Daar word later hierna teruggekeer wanneer Erdösnummers bespreek word.

Oorganklikheid (C) verwys na die voorkoms van driehoeke in 'n netwerk (Van Steen 2010:147; Newman 2010:199). Indien A 'n skakel met B en C het, en B en C is ook onderling geskakel, ontstaan daar 'n driehoek, maar indien daardie skakel nie bestaan nie, word 'n drietal aangetref. Oorganklikheid druk dan die verhouding tussen driehoeke en drietalle in 'n netwerk uit en verteenwoordig die tweede meting wat gebruik word om 'n netwerk as 'n kleinwêreldnetwerk te klassifiseer. Die oorganklikheidskoëffisiënt van 'n netwerk lê in die spektrum $0 \leq C \leq 1$, met waardes nader aan 1 'n aanduiding daarvan dat 'n hoër mate van oorganklikheid in die netwerk voorkom. 'n Hoë oorganklikheidskoëffisiënt word gewoonlik in sosiale netwerke aangetref.

Netwerkdigtheid (d) druk die verhouding uit tussen die getal skakels wat in 'n netwerk aangetref word teenoor die getal moontlike skakels (Kooij e.a. 2008:52), en lewer 'n waarde van $0 \leq d \leq 1$. Werklike netwerke het gewoonlik 'n lae digtheid (sulke netwerke staan as "sparse" bekend), met waardes wat nader aan 0 lê (Latapy 2008:33). Dit is dus nie ongewoon om baie lae digtheidswaardes aan te tref wanneer werklike netwerke ondersoek word nie.

Modulariteit (Q) meet tot watter mate gemeenskappe in netwerke voorkom, waar daar meer intrageenskap- as intergemeenskapskakels voorkom, met ander woorde tot watter mate nodusse binne 'n gemeenskap meer geskakel is as met nodusse buite die gemeenskap (Caldarelli 2013:35; Almendral e.a. 2011:016101; Senekal 2015a:2). Veronderstel 'n mens sou die sosiale interaksies van studente waarneem, dan kan verwag word dat daar meer interaksies tussen byvoorbeeld dramastudente onderling en onderwysstudente onderling sou wees as tussen dramastudente en onderwysstudente. Modulariteitswaardes lê in die spektrum $0 \leq Q \leq 1$, met waardes nader aan 1 'n aanduiding daarvan dat daar 'n groter mate van gemeenskapsvorming in die netwerk voorkom. Modulariteit kan op 'n verskeidenheid maniere en met 'n verskeidenheid algoritmes bereken word, maar in die huidige ondersoek word die algoritme van Blondel, Guillaume, Lambiotte en Lefebvre (2008) gebruik (vir 'n motivering waarom hierdie 'n geskikte algoritme is, kyk Senekal 2015a). Daar is egter ook die kwessie van resolusie (Borge-Holthoefter en Arenas 2010:1277): gestel 'n mens sou nie die interaksies van onderwysstudente en dramastudente op een kampus bestudeer nie, maar eerder 'n breër perspektief neem en die sosiale interaksies van studente in Suid-Afrika bestudeer, sou verwag kon word dat daar meer interaksies tussen studente aan dieselfde universiteit as tussen studente van verskillende universiteite sal wees. Die groepe wat geïdentifiseer word, hang dus af van hoe breed die perspektief is; op watter vlak – dus met watter resolusie – interaksies bestudeer word. Ten einde geldige vergelykings te kan tref, word modulariteit met dieselfde resolusie vir verskillende netwerke bereken, soos ook in Senekal (2015a) gedoen is.

Wanneer die individuele nodus se posisie in 'n netwerk tydens 'n mikrovlakontleding nagespeur word, kan onder andere gebruik gemaak word van Freeman (1979) se graad-, tussenligging- en nabyheidsentraliteit, wat die "klassieke" meetinstrumente van sentraliteit verteenwoordig (Kuhnert 2011:12). Graadsentraliteit meet bloot die getal direkte skakels wat 'n nodus het en identifiseer wat Van Staden (2012:135–6) as 'n ster beskryf. Sy (2012:136) voer aan: "Die ster se uitgebreide persoonlike netwerk stel hom/haar in staat [...] om toegang tot en beheer oor waardevolle inligting, voorwaardes, geleenthede en beperkinge te verkry." Graadsentraliteit is soms (maar nie noodwendig nie) 'n aanduiding van belangrikheid (Müller-Linow 2008:5). In 'n verwysingsnetwerk sal 'n publikasie waarna baie verwys word,

byvoorbeeld 'n hoë graadsentraliteit hê en boonop as 'n invloedryke publikasie geag word. In 'n ander netwerk kan 'n hoë graadsentraliteit bloot op 'n hoë mate van aktiwiteit dui: indien 'n digter byvoorbeeld elke ses maande 'n digbundel self uitgee, sal hy 'n hoë graadsentraliteit in die literêre netwerk hê wat hom as 'n aktiewe digter sal uitwys, maar nie noodwendig 'n hoogs aangeskrewe of invloedryke digter nie. 'n Mens moet dus versigtig wees om hierdie sentraliteitsaanduider as 'n aanduiding van belangrikheid te ag en daarom word dit in die huidige ondersoek eerder aangewend om aktiewe rolspelers uit te lig, soos Freeman (1979:221) dit ook spesifiseer. 'n Hoë graadsentraliteit beteken ook nie noodwendig dat 'n nodus binne die kern van 'n netwerk funksioneer nie.

Nabyheidsentraliteit dui aan tot watter mate 'n nodus gemiddeld elke ander nodus in die netwerk met 'n kort pad kan bereik (Borge-Holthoefter en Arenas 2010:1269; Kooij e.a. 2008:52). Nodusse met 'n hoë mate van nabyheidsentraliteit funksioneer gewoonlik binne die kern van 'n netwerk (Müller-Linow 2008:17), aangesien nodusse binne die kern natuurlik gemiddeld alle ander nodusse met 'n kort pad kan bereik. Dié sentraliteitsaanduider is die naaste van al die sentraliteitsaanduiders aan die alledaagse betekenis van die woord *sentraliteit*, naamlik “binne die sentrum”. Nabyheidsentraliteit is ook verwant aan Erdösnummers, soos later bespreek word.

Tussenliggingsentraliteit meet tot watter mate kort paaie in die netwerk deur 'n nodus loop en identifiseer wat Van Staden (2012:138 e.v.) 'n tussengangerrol noem. Dié sentraliteitsaanduider – soos ook die geval is met graadsentraliteit – beteken nie noodwendig dat 'n nodus binne die sentrum van die netwerk aangetref word nie, maar anders as in die geval van graadsentraliteit word tussenliggingsentraliteit meestal aangedui as die sentraliteitsaanduider wat die belangrikste nodusse in 'n netwerk uitlig (Caldarelli 2013:253).

Freeman (1977:36) skryf oor tussenliggingsentraliteit:

[T]he importance of this conception of point centrality is in the potential of a point for control of information flow in the network. Positions are viewed as structurally central to the degree that they stand between others and can therefore facilitate, impede or bias the transmission of messages.

Soos die voorgaande paragrafe aandui, is 'n pad 'n belangrike konsep binne die netwerkteorie. Van der Hofstad (2014:9–12) herinner aan twee projekte wat ondersoek ingestel het na die sentraliteit van mense in sosiale netwerke wat spesifiek op kort paaie betrekking het: die Kevin Bacon-projek (<http://www.cs.virginia.edu/oracle>) en die Pál Erdös-projek (<http://www.ams.org/msnmain/cgd/index.html>). In die eerste het Brian Turtle, Craig Fass en Mike Ginelli van Albright College in Pennsilvanië voorgestel dat Kevin Bacon die middelpunt van die internasionale filmakteurnetwerk is, terwyl Brett Tjaden en Glenn Wasson van die University of Virginia die Internet Movie Database (www.imdb.com) gebruik het om te bereken in hoeveel stappe Kevin Bacon enige ander akteur kan bereik. Indien 'n akteur saam met Kevin Bacon gewerk het, het hy 'n Baconnommer van 1 (Bacon self het natuurlik 'n Baconnommer van 0, aangesien hy 0 stappe van homself verwyderd is). Indien 'n akteur saam met 'n akteur gewerk het wat saam met Kevin Bacon gewerk het, het hy 'n Baconnommer van 2, en indien 'n akteur saam met iemand gewerk het wat saam met 'n akteur gewerk het wat saam met Bacon gewerk het, het hy 'n Baconnommer van 3, ens. Naas Botha het byvoorbeeld 'n Baconnommer van 3: hy het 'n rol in *100 Meter leeuloop* (2013) saam met Annette Engelbrecht vertolk, wat 'n rol in *The Fourth Reich* (1990) saam met Ramalao Makhene vertolk het, wat saam met Bacon in *The air up there* (1994) gespeel het. Katinka Heyns het 'n Baconnommer van 2: sy het 'n rol in *The gods must be crazy* (1980)

saam met Fanyana H. Sidumo gespeel, wat ook saam met Bacon in *The air up there* gespeel het. Richard van der Westhuizen, Steve Hofmeyr, Ivan Botha, Jamie Uys, Al Debbo, Deon Lotz, Lizz Meiring, Leon Schuster, Sandra Prinsloo en nog vele ander Suid-Afrikaanse akteurs het 'n Baconnommer van 2, terwyl Willie Esterhuizen, Gerhard Odendaal, Robbie Wessels en Solomon Cupido byvoorbeeld elk 'n Baconnommer van 3 het. Van der Hofstad (2014:10) verskaf 'n opsomming van Baconnommers in die internasionale filmakteurnetwerk, soos gesien kan word in tabel 1.

Tabel 1. Baconnommers in die internasionale filmakteurnetwerk

Baconnommer	Getal akteurs
0	1
1	1 902
2	160 463
3	457 231
4	111 310
5	8 168
6	810
7	81
8	14

Daar is hiervolgens 1 902 akteurs met Baconnommers van 1 (met ander woorde Bacon het saam met hierdie getal akteurs gewerk); 160 463 akteurs het saam met akteurs gewerk wat saam met Bacon gewerk het, ens. Die gemiddelde Baconnommer is 2,954 – wat beteken dat Bacon enige ander akteur gemiddeld binne slegs 2,954 stappe kan bereik – maar 'n beter kandidaat vir die mees sentrale akteur in die internasionale filmakteurnetwerk is Sean Connery, wat 'n gemiddelde nommer van 2,731 het. Van der Hofstad (2014:10) verskaf dieselfde syfers van 'n Connerynommer, soos gesien kan word in tabel 2.

Tabel 2. Connerynommers in die internasionale filmakteurnetwerk

Connerynommer	Getal akteurs
0	1
1	2 272
2	218 560
3	380 721
4	40 263
5	3 537
6	535
7	66
8	2

Die Erdős-projek werk op dieselfde beginsel as die Kevin Bacon-projek, maar ondersoek wetenskaplikesamewerkingsnetwerke eerder as die internasionale filmakteurnetwerk. Pál Erdős was een van die mees produktiewe wiskundiges in die 20ste eeu, en het in sy leeftyd om en by 1 500 publikasies saam met 509 medeskrywers die lig laat sien (Van der Hofstad 2014:11) – insluitend sy seminale publikasie binne die grafiek- of netwerkteorie saam met Alfréd Rényi (1960). Patrick Ion en Jerry Grossman het data oor sy samewerkings versamel en beskikbaar gestel, en hierdeur kan 'n skrywer se Erdősnommer bereken word (vir 'n bespreking van die Erdősnetwerk, kyk byvoorbeeld De Castro en Grossman 1999 en Batagelj

en Mrvar 2000). Soos in die geval van 'n Baconnommer verwys die Erdösnummer na hoe ver 'n skrywer van Erdös verwyderd is: diegene wat saam met hom gepubliseer het, het 'n Erdösnummer van 1, dié wat saam met iemand gepubliseer het wat saam met Erdös gepubliseer het, het 'n Erdösnummer van 2, ens. Die gemiddelde Erdösnummer in wiskunde is 4,65. Van der Hofstad (2014:12) verskaf die syfers in tabel 3, wat dui op die getal wiskundiges wat 'n sekere Erdösnummer het.

Tabel 3. Erdösnummers

Erdösnummer	Getal wiskundiges
0	1
1	504 ⁵
2	6 593
3	33 605
4	83 642
5	87 760
6	40 014
7	11 591
8	3 146
9	819
10	244
11	68
12	23
13	5

Die vraag is wat die waarde van sulke projekte is. 'n Pad is 'n belangrike konsep in netwerke, omdat dit op verspreiding betrekking het: invloed, inligting, siektes, waardes, norme, sienswyses en vele meer versprei oor sosiale netwerke, en 'n korter pad beteken dat dit bloot makliker is vir iets om tussen twee nodusse te versprei (Newman 2003:181). Christakis en Fowler se bekendste studie (2007) het byvoorbeeld aangedui dat vetsug oor sosiale netwerke versprei, selfs tot in die derde graad, en hulle het later saam met medeskrywers aangetoon dat ook egskeiding, selfmoord, depressie, geluk, om op te hou rook en verskeie ander dinge oor sosiale netwerke versprei (Christakis en Fowler 2010; 2012). Hulle (2010:113) voer aan dat dit hier oor norme gaan: die norm oor wat dit is om oorgewig te wees, of dat dit onaanvaarbaar is om te rook, versprei volgens hulle oor sosiale netwerke. Kort paaie is 'n sleutel tot 'n vinnige verspreiding en daarom is dit belangrik om nie alleen die gemiddelde pad vir 'n netwerk te bereken nie, maar ook om vas te stel watter nodusse op kort paaie in die netwerk val (soos gemeet met tussenliggingsentraliteit), watter nodusse gemiddeld elke ander nodus met 'n kort pad kan bereik (soos gemeet met nabyheidsentraliteit), en ook hoeveel nodusse binne hoeveel stappe vanaf 'n gegewe nodus bereik kan word (soos met 'n Bacon- of Erdösnummer gemeet). Om hierdie rede word spesiale klem in die huidige artikel op paaie gelê en die rolspelers in die Afrikaanse toneelbedryf wat belangrike posisies ten opsigte van paaie bekleë, word uitgelig.

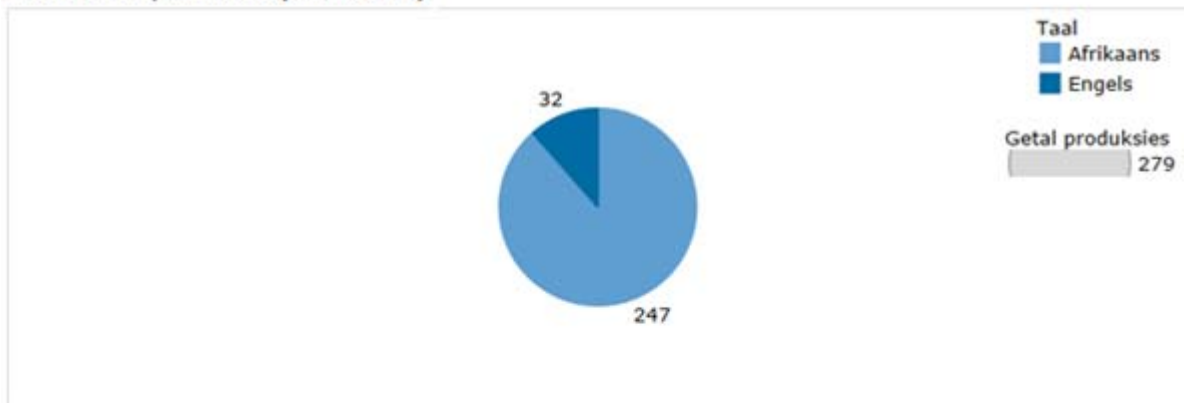
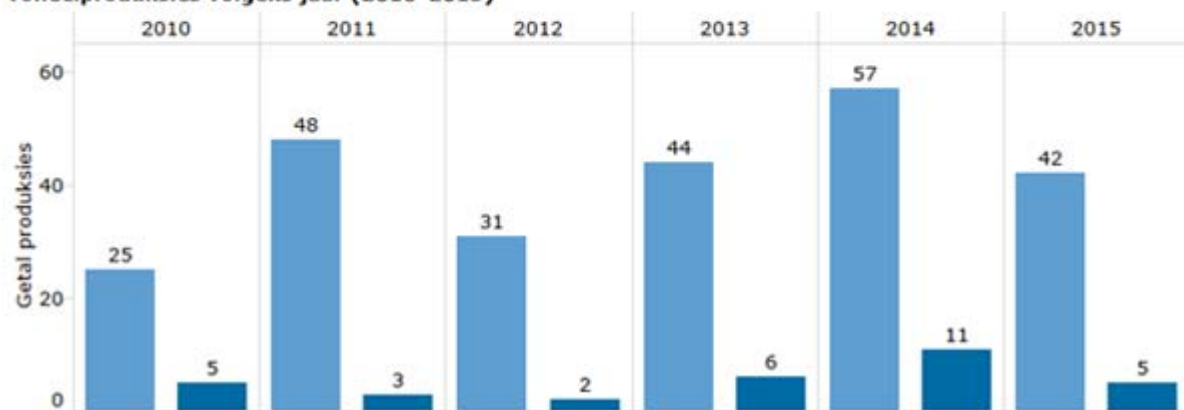
3. Die datastel

Data vir die huidige ondersoek is saamgestel met behulp van die feesprogramme van die drie grootste Afrikaanse kunstefeeste, naamlik Vryfees, Aardklop en die Klein Karoo Nasionale

Kunsteffees (KKNK).⁶ Alhoewel daar teen 2007 reeds 85 kunstefees in Suid-Afrika was (Kleyn 2013:200), is daar veronderstel dat belangrike rolspelers in die Afrikaanse toneelbedryf 'n bydrae sou lewer tot 'n produksie wat by een van hierdie fees opgevoer is – 'n mens sou immers nie 'n belangrike rolspeler in die hedendaagse Afrikaanse toneelbedryf kon wees sonder om betrokke te wees by 'n produksie wat by een van hierdie kunstefees opgevoer is nie. Feesprogramme is as databron gekies omdat dit uiteraard 'n gesaghebbende opgawe bied van wat opgevoer is en watter persone by produksies betrokke was. Die feesprogramme is natuurlik beskikbaar op die webblaaie van hierdie kunstefees, en die feesprogramme van vorige jare is verkry deur die Internetargief (<https://archive.org/web>), wat 'n argiveringsdiens van die wêreldwye web bied.

Tydens die samestelling van die databasis is telkens aangeteken watter produksie ter sprake is, watter rolspeler 'n bydrae gelewer het en in watter hoedanigheid (byvoorbeeld akteur, teks of regie), hoe die produksie in die feesprogram geklassifiseer is (byvoorbeeld as toneel, musiekteater of kinderteater), die taal van die produksie, asook by watter fees dit opgevoer is. Altesaam bestaan hierdie databasis uit 4 419 inskrywings. Die databasis is ook herhaaldelik deurgegaan vir konsekwentheid, aangesien die name van sowel rolspelers as produksies nie altyd konsekwent in die feesprogramme aangedui word nie, veral wanneer deeltkens of aksenttekens voorkom.

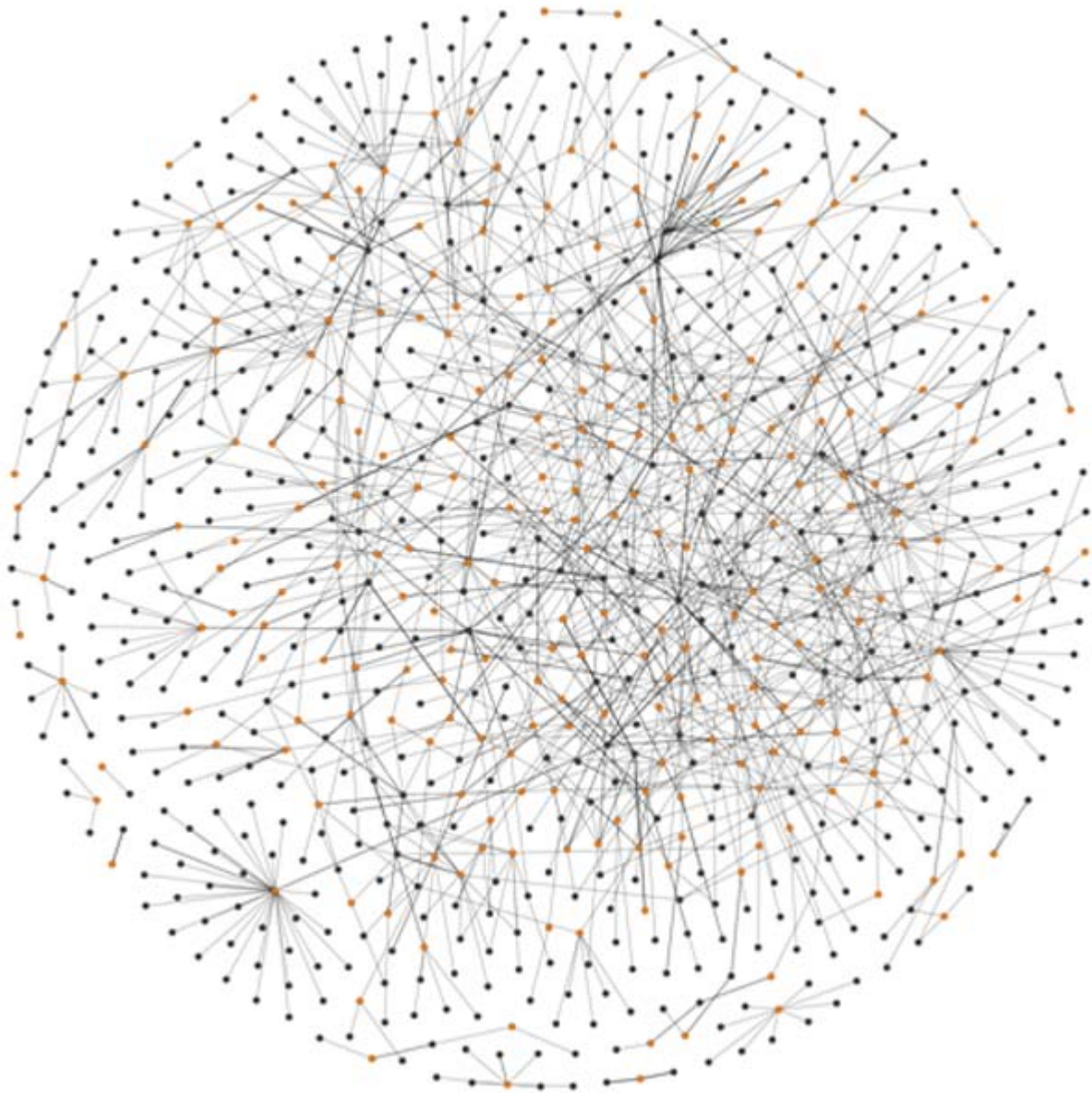
'n Groot aantal produksies word natuurlik by meer as een fees opgevoer, byvoorbeeld *As die broek pas*, wat in 2010 by al drie fees opgevoer is. Dit gebeur ook dat 'n produksie een jaar by een fees opgevoer word, byvoorbeeld *Affairs vir domkoppe* wat in 2013 by Aardklop opgevoer is, en dan in die volgende jaar by 'n ander kunstefees – in hierdie geval by die KKNK in 2014. Indien 'n mens sulke dupliseringe verwyder en slegs produksies in berekening bring wat as toneel geklassifiseer is – met ander woorde kinderteater, musiekteater, boekbesprekings en musiekuitvoerings word weggelaat – verskaf figuur 1 'n opsomming van hoeveel toneelproduksies in hierdie tydperk ter sprake is. Die datums onder in figuur 1 verwys na die eerste opvoering van 'n produksie.

Totale toneelproduksies (2010–2015)**Toneelproduksies volgens jaar (2010–2015)**

Figuur 1. Toneelproduksies wat tussen 2010 en 2015 by Aardklop, Vryfees en die KKNK opgevoer is

Daar is dus altesaam 279 toneelproduksies in hierdie tydperk by hierdie kunstefeeste opgevoer, waarvan 247 in Afrikaans en 32 in Engels was. Aangesien die huidige ondersoek op Afrikaanse toneelproduksies fokus, is Engelse produksies uit die onderstaande ontleding verwyder.

Wanneer 'n mens 'n samewerkingsnetwerk saamstel van wie 'n bydrae tot watter toneelproduksie in hierdie tydperk gelewer het, lyk die netwerk soos in figuur 2, waar produksies in oranje en rolspelers in grys aangedui is.⁷



Figuur 2. Die Afrikaanse toneelbedryf (produksies en persone) vir die tydperk 2010–2015

Daar is altesaam 856 nodusse (produksies en rolspelers) en 1 270 skakels (bydraes) in die Afrikaanse toneelbedryf soos hier ondersoek. Wat onmiddellik opval, is dat daar 'n groot aantal groeperings in die toneelnetwerk is wat nie met die res van die netwerk skakel nie en aparte groeperings vorm, byvoorbeeld oral op die rand. Daar is inderdaad 20 aparte groeperings in hierdie netwerk, terwyl daar in dieselfde tydperk slegs twee aparte groeperings in die Afrikaanse filmbedryf is (Senekal 2015b:63). Dit beteken eenvoudig dat daar 'n groot aantal rolspelers is wat 'n bydrae tot slegs 'n enkele produksie lewer en nie saam met ander aktiewe mense in dié bedryf werk nie. Dié verskynsel is natuurlik onder andere die gevolg daarvan dat studenteproduksies op die planke gebring word: die studente voltooi hul studies en gaan nie noodwendig voort in 'n loopbaan in die toneelbedryf nie. Die Afrikaanse toneelbedryf soos hier ondersoek is dus aansienlik minder geskakel as in die geval van die Afrikaanse filmbedryf, soos hier onder in meer besonderhede bespreek word.

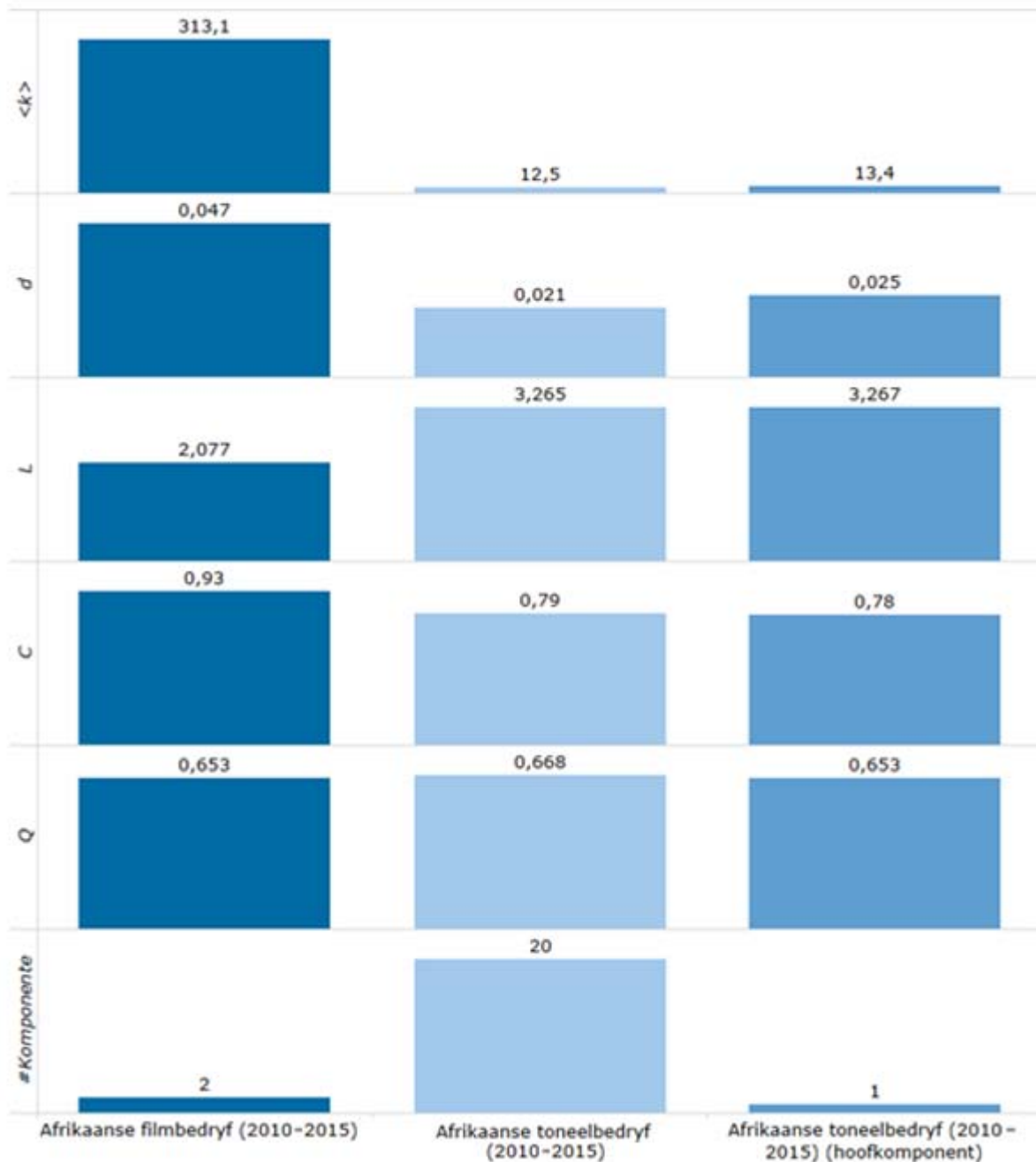
Die netwerk soos in figuur 2 voorgestel, is 'n tweeledige netwerk waar twee soorte nodusse aangetref word: toneelproduksies en mense. Dié tweeledige netwerk kan ook na 'n enkelledige weergawe geprojekteer word, soos bespreek in Senekal (2015b:49-50), en dit kan só gedoen word dat slegs mense dan in berekening gebring word. Sowel Marijda Kamper as Jan-ad Stemmet het byvoorbeeld rolle in *Piet se tante*, wat in 2011 by die Vryfees opgevoer is, vertolk. In die tweeledige weergawe van die netwerk bestaan daar 'n skakel tussen hierdie mense en die produksie, maar nie tussen mekaar nie, en in hierdie geval beteken die skakel "het 'n bydrae gelewer tot".⁸ Tydens die projeksie van 'n tweeledige na 'n enkelledige netwerk word 'n skakel tussen die twee mense aangedui en verander die betekenis van die skakel na "het saamgewerk met". Die rigting van skakels is egter nie aangedui nie, aangesien die skakels hier beteken "het saamgewerk met" en die verhouding gevolglik wedersyds is (Kamper kan byvoorbeeld nie saam met Stemmet werk sonder dat die omgekeerde ook die geval is nie).

Wanneer die projeksie vanaf die tweeledige na enkelledige netwerk gedoen word, is daar 598 nodusse (mense) en 3 724 skakels (samerwerkingsverhoudinge) in hierdie netwerk betrokke. Natuurlik is daar ook dieselfde getal ongeskakelde groepe in die enkelledige weergawe van dié netwerk, wat beteken dat daar 20 groepe geïdentifiseer kan word waar mense saamgewerk het, maar nie met ander mense in dié bedryf gedurende hierdie tydperk saamgewerk het nie. Vir ontledingsdoeleindes beteken hierdie gebrek aan skakeling dat nabyheidsentraliteit, soos voorheen bespreek, nie met inagneming van die hele netwerk bereken kan word en sinvolle resultate oplewer nie omdat alle nodusse bloot nie verbind is nie. In Senekal (2015b:63) is aangedui dat Remano de Beer 'n baie hoë nabyheidsentraliteitswaarde in die Afrikaanse filmbedryf het omdat hy juis nie met die res van die netwerk geskakel is nie. Sy hoë nabyheidsentraliteitswaarde is dus nie 'n aanduiding daarvan dat hy sentraal is tot die Afrikaanse filmbedryf in die geheel nie, maar eerder tot sy groep. Indien nabyheidsentraliteit dus vir die totale netwerk bereken word, word die sentraliteit van 'n rolspeler vir sy aparte groep bereken, nie vir die netwerk in sy geheel nie. Om hierdie probleem te oorkom is die hoofkomponent van die toneelbedryf onttrek, waar daar 'n pad tussen alle nodusse bestaan. Die hoofkomponent bevat 541 nodusse (met 3 618 skakels), wat beteken dat 90,47% van alle rolspelers en 97,15% van samewerkingsverhoudinge in dié komponent val. Die mikrovlakontleding verduidelik in hierdie artikel is vir die hoofkomponent onderneem.

4. Die hedendaagse Afrikaanse toneelbedryf as netwerk

4.1 'n Makrovlakbenadering

Eerstens kan 'n breë perspektief geneem word en kan die makrovlaktopologie van die Afrikaanse toneelbedryf in hierdie tydperk ondersoek word. Figuur 3 verskaf 'n opsomming van die gemiddelde getal skakels ($\langle k \rangle$), netwerkdigtheid (d), gemiddelde pad (L), gemiddelde oorganklikheid (C), modulariteit (Q) en getal komponente vir die Afrikaanse toneelbedryf soos hier ondersoek (vir sowel die totale netwerk as die hoofkomponent). Dieselfde syfers is ook ter wille van vergelyking vir die Afrikaanse filmbedryf in hierdie tydperk verskaf. Alle berekeninge is vir die enkelledige projeksies van dié netwerke gedoen.



Figuur 3. Die gemiddelde getal skakels ($\langle k \rangle$), netwerkdigtheid (D), gemiddelde pad (L), gemiddelde oorganklikheid (C), modulariteit (Q) en getal komponente vir die Afrikaanse toneelbedryf soos hier ondersoek, asook vir die Afrikaanse filmbedryf in hierdie tydperk

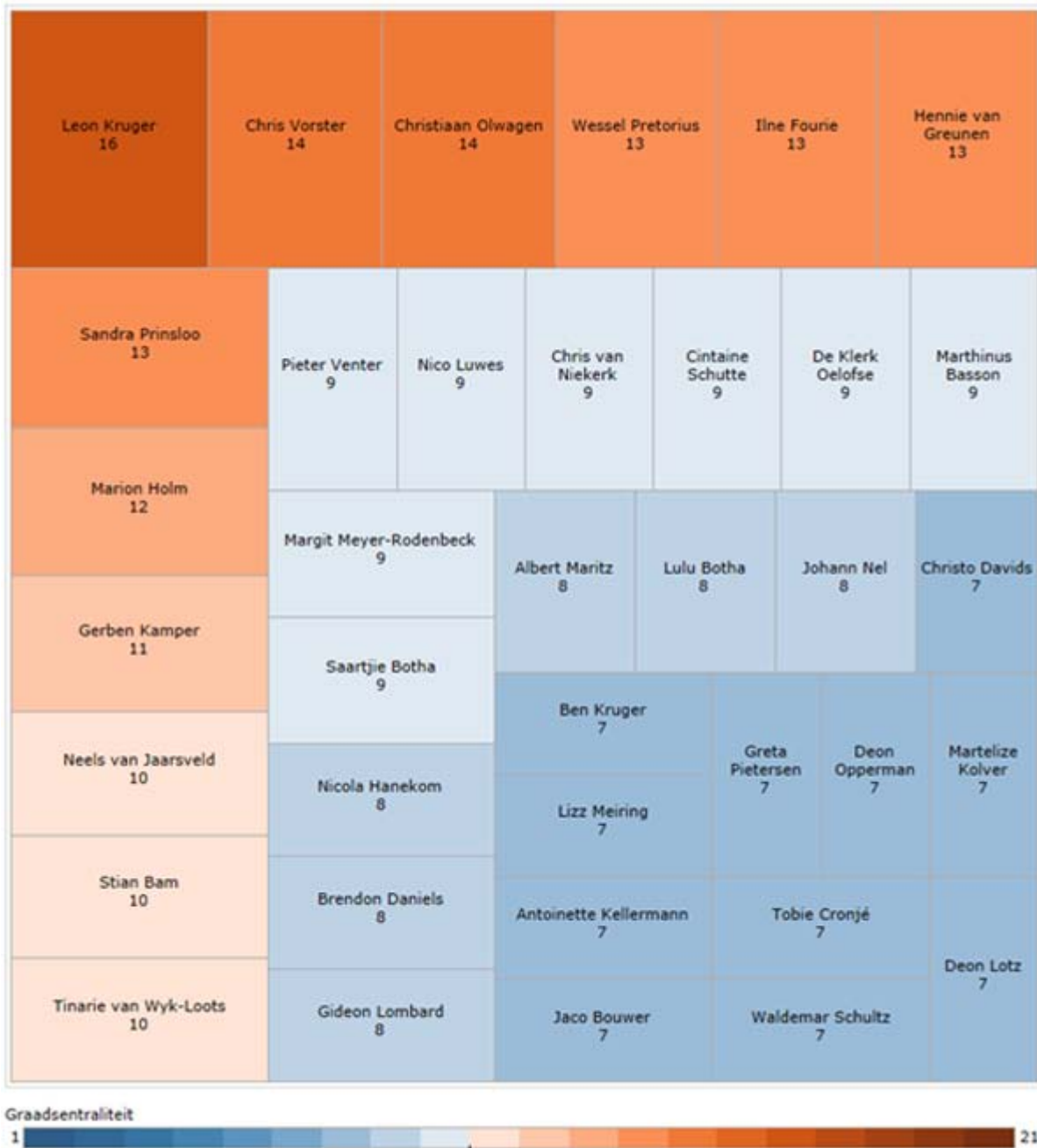
Hierdie syfers beteken eenvoudig dat die gemiddelde persoon in die Afrikaanse filmbedryf in hierdie tydperk saam met 313,1 mense gewerk het (soos gemeet deur die gemiddelde getal skakels $\langle k \rangle$), maar in die toneelbedryf het die gemiddelde rolspeeler slegs saam met 12,5 mense gewerk en in die hoofkcomponent het die gemiddelde persoon saam met 13,4 mense gewerk. Die hoër gemiddelde getal skakels in die filmbedryf beteken ook dat die netwerkdigtheid (D) hoër is in hierdie netwerk as vir die toneelbedryf. Die netwerkdigtheid is 123,8% hoër as vir die toneelbedryf en 88% hoër as vir die hoofkcomponent. Die gemiddelde

pad (L) is heelwat langer in die toneelbedryf as in die filmbedryf (57,17% langer): dit beteken dat die gemiddelde persoon in die bestudeerde tydperk in die toneelbedryf gemiddeld 57,17% verder verwyderd is van enige ander persoon as wat die geval is in die Afrikaanse filmbedryf gedurende dieselfde tydperk. Oorganklikheid (C) beteken dat driehoekige vorm: as 'n persoon saam met twee mense gewerk het en hulle ook onderling saamgewerk het, ontstaan 'n driehoek. Terwyl daar 121 243 891 driehoeke in die Afrikaanse filmbedryf in hierdie tydperk voorkom, kom daar 14 806 driehoeke in die Afrikaanse toneelbedryf en 14 639 in die hoofkomponent voor. Die ietwat laer oorganklikheid in die Afrikaanse toneelbedryf beteken dat daar 'n mindere mate van driehoeksvorming voorkom as in die geval van die filmbedryf: as persoon A saam met persone B en C gewerk het, gebeur dit minder dat B en C ook saamgewerk het. Modulariteit (Q) is ook 2,3% hoër in die toneelbedryf as in die filmbedryf, wat beteken dat daar 'n ietwat groter mate van gemeenskapsvorming in die toneelbedryf voorkom. Let egter daarop dat modulariteit vir die hoofkomponent dieselfde is as vir die filmbedryf, wat beteken dat dieselfde mate van gemeenskapsvorming in dié twee netwerke voorkom. Soos voorheen genoem, is daar twee komponente in die Afrikaanse filmbedryf, teenoor 20 in die Afrikaanse toneelbedryf, en natuurlik is daar slegs een komponent in die hoofkomponent van die toneelbedryf.

Die aansienlik laer gemiddelde getal skakels, laer digtheid, hoër gemiddelde pad, laer oorganklikheid, ietwat hoër modulariteit en beduidend hoër getal komponente dui saam daarop dat die Afrikaanse toneelbedryf minder heg verbind is as wat die geval is met die filmbedryf. Die toneelbedryf is dus meer verspreid, invloed behoort ietwat moeiliker deur samewerkingsnetwerke te versprei, en daar is 'n groter mate van onafhanklikheid as wat die geval is met die filmbedryf. Nietemin is die gemiddelde pad steeds betreklik laag en oorganklikheid betreklik hoog, wat beteken dat die netwerk steeds heg verbind is, al is dit nie so heg verbind soos die Afrikaanse filmbedryf nie.

4.2 'n Mikrovlakbenadering

Soos in Senekal (2015b) is dit soms sinvol om sowel die tweeledige as die enkelledige netwerk te ondersoek, aangesien die verskillende weergawes van die netwerk verskillende insigte oplewer. Figuur 4 hier onder verskaf die graadsentraliteite van die rolspelers wat die aktiefste was in die Afrikaanse toneelbedryf in hierdie tydperk met verwysing na die tweeledige netwerk. In hierdie geval dui graadsentraliteit op die getal produksies waartoe 'n persoon 'n bydrae gelewer het. Die persone in figuur 4 het elk tot minstens sewe produksies bygedra.



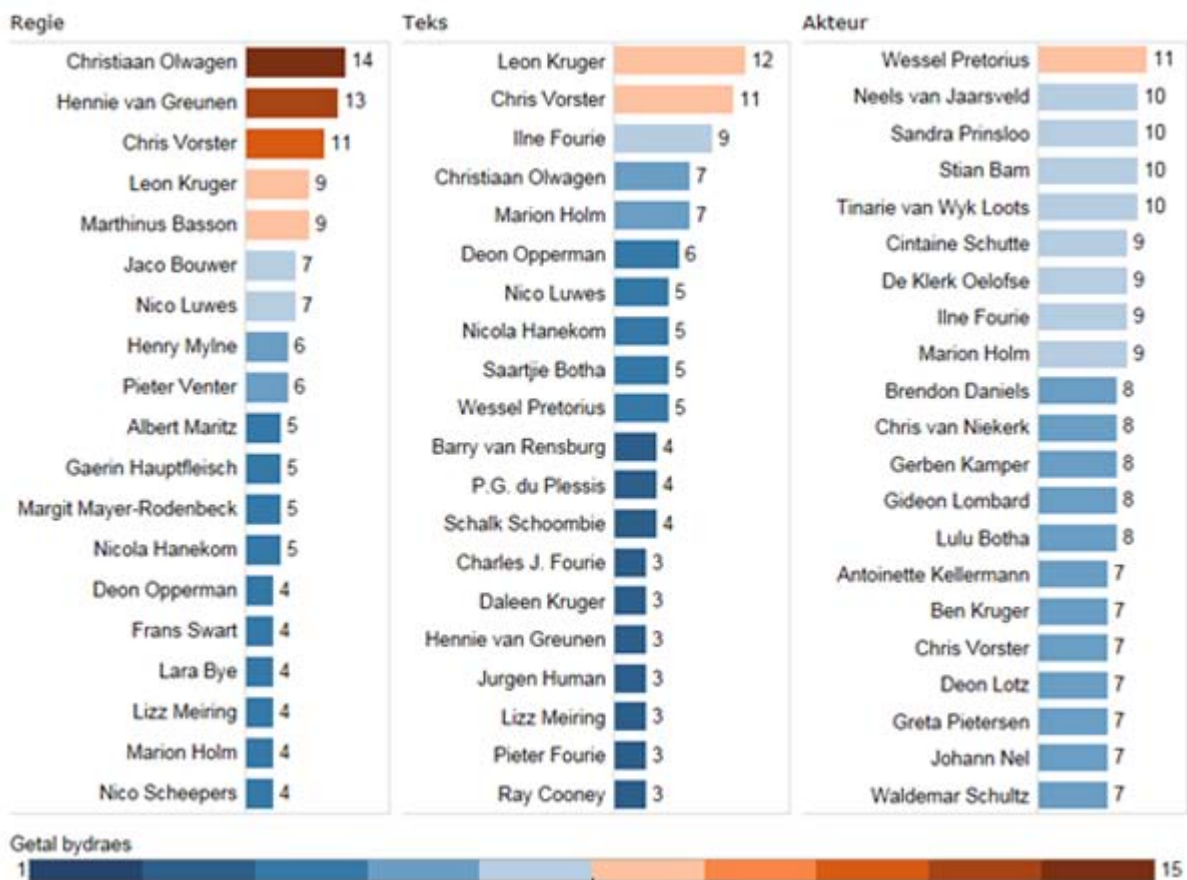
Figuur 4. Graadsentraliteit in die tweeledige toneelnetwerk

Leon Kruger het dus 'n bydrae tot die grootste getal produksies gelewer (16), gevolg deur Chris Vorster en Christiaan Olwagen (14 produksies elk), en dan Iine Fourie, Sandra Prinsloo, Wessel Pretorius en Hennie van Greunen (13 produksies elk). Kwantiteit is nooit 'n waarborg vir kwaliteit nie, maar deur by te dra tot die grootste aantal produksies is hierdie rolspelers die aktiefste betrokke by die instandhouding en uitbou van die hedendaagse Afrikaanse toneelbedryf.

Hierdie rolspelers het natuurlik in verskillende rolle tot toneelproduksies bygedra, byvoorbeeld deur die regie te behartig, die teks te skryf of 'n rol as akteur te vertolk. Alhoewel Leon Kruger 'n bydrae tot die grootste getal verskillende produksies gelewer het, het Chris Vorster die grootste getal bydraes gelewer (29), wat insluit as akteur (7 bydraes),

regie (11), en teks (11). Hy het 'n rol vertolk asook die teks en regie behartig vir *Aartappels en ammo* (2015), *Amper* (2011), *Buurtweg* (2011), *Vrydag is skeidag* (2010) en *Holm: Gemarion-neer* (2013); die regie en teks gedoen van *Die Kaap is weer Holms* (2015), *Met die Holm gebore* (2010), *Adam September en die Nazi-skat* (2010), *Hol Marion!* (2014) en *holm@iafrica.com* (2011); 'n rol vertolk in *Tsjekhof-triptiek* (2015), die regie van *Holmakiesie* (2012) behartig, asook as akteur opgetree in en die teks behartig vir *Affairs vir domkoppe* (2013) en *Affairs vir domkoppe 2* (2014). Leon Kruger het self 26 bydraes gelewer: 5 as akteur, 9 vir regie en 12 vir teks. Hy het bydraes gelewer tot *Braai* (2014) (akteur), *Die laaste Afrikaanse superhero* (2010) (akteur, regie en teks), *God van chaos* (2010) (akteur), *Goeie Giel!* (2010) (akteur), *Hie' sit die manne* (2014) (regie en teks), *Hotel Vleispaleis* (2014) (teks), *Innie rof* (2015) (regie en teks), *Klein jakkalsies* (2015) (regie en teks), *Ou blare* (2013) (regie en teks), *Oupa en Ouma op toer* (2013) (regie en teks), *Oupa en Ouma sit op die stoep en raak romanties* (2010) (regie en teks), *Paloekas – dagboek van 'n single girl* (2011) (regie en teks), *Pienkvoet* (2015) (regie en teks), *Rooiland* (2011) (akteur), *Skollies* (2010) (teks) en *Strip!* (2013) (teks).

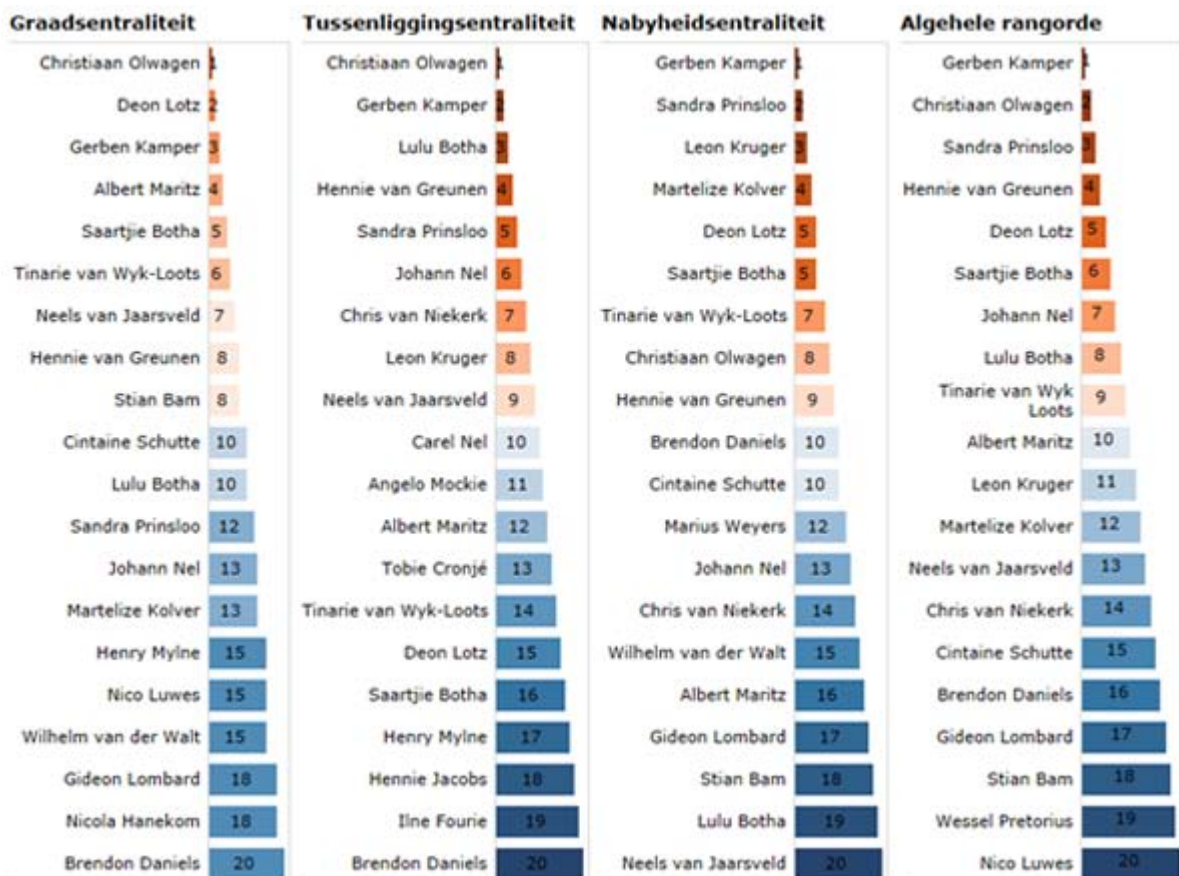
Aangesien rolspelers in 'n verskeidenheid rolle bydraes tot toneelproduksies gelewer het, sou 'n mens 'n verdere onderskeid kon maak op grond van die bydraes wat 'n persoon gelewer het. Figuur 5 verskaf 'n lys van die mense wat die regie van die grootste getal produksies behartig het, dié wat vir die teks van die grootste getal produksies verantwoordelik was, asook die akteurs wat rolle in die grootste getal produksies vertolk het.



Figuur 5. Die aktiefste rolspelers ten opsigte van regie, teks en akteurs

Leon Kruger was dus die vierde mees produktiewe rolspeler wanneer regie ter sprake is, maar die mees produktiewe teksskrywer, terwyl Christiaan Olwagen se bydrae as 't ware die spieëlbeeld van Kruger s'n is: hy het die grootste getal produksies se regie behartig en die vierde meeste produksies se teks geskryf. Let daarop dat verskeie rolspelers, byvoorbeeld Chris Vorster, Nico Luwes, Deon Opperman, Marion Holm, Lizz Meiring en Ine Fourie, hoog op meer as een lys figureer, wat aantoon in watter mate hulle 'n veelsydige bydrae tot die Afrikaanse toneelbedryf gelewer het en nie alleen in een rol aktief betrokke was nie. Figuur 5 dui dus onder andere op die groot en veelsydige bydraes wat hierdie persone tot die Afrikaanse toneelbedryf gelewer het. Let ook daarop dat Deon Opperman, Pieter Fourie en P.G. du Plessis benewens 'n belangrike rol in die toneelbedryf ook belangrike rolspelers in die Afrikaanse literêre sisteem is, terwyl Lizz Meiring, Deon Lotz, Tinarie van Wyk-Loots en Nicola Hanekom ook belangrike rolspelers in die filmbedryf is.

Wanneer die enkelledige netwerk ondersoek word, kom ook nabyheidsentraliteit en tussenliggingsentraliteit ter sprake, terwyl graadsentraliteit in hierdie weergawe van die netwerk na die getal mense verwys met wie 'n persoon saamgewerk het. Figuur 6 hier onder verskaf die graadsentraliteitswaardes van die top 20 persone. Aangesien die absolute waardes vir nabyheid- en tussenliggingsentraliteit min vir die leser beteken, verskaf ek eerder persone se rangordes ten opsigte van hierdie waardes. Die laaste kolom in figuur 6 word later verduidelik.



Figuur 6. Die graadsentraliteitswaardes van die top 20 persone, die rangordes van persone volgens hul tussenligging- en nabyheidsentraliteitswaardes, asook hulle algehele rangordes

Christiaan Olwagen het dus saam met die grootste getal mense gewerk (77), gevolg deur Deon Lotz (62) en Gerben Kamper (59). Die waarde van hierdie meting is dat mense wat saam met 'n groot aantal ander mense werk, 'n groter geleentheid het om by ander te leer en ook hulle kennis, ervaring en idees oor te dra. Soos vroeër aangedui, identifiseer tussenliggingsentraliteit gewoonlik die belangrikste nodusse in 'n netwerk, omdat hulle gereeld 'n aanknopingspunt vir ander nodusse verteenwoordig, en dit is opvallend dat baie van die name wat ook hoë graad- en nabyheidsentraliteitswaardes het – soos Christiaan Olwagen, Gerben Kamper, Lulu Botha, Hennie van Greunen en Johann Nel – ook hoë tussenliggingsentraliteitswaardes het. Nabyheidsentraliteit identifiseer die nodusse in 'n netwerk wat gemiddeld die grootste aantal ander nodusse met 'n kort pad kan bereik en is gevolglik ook 'n aanduiding van watter nodusse binne die sentrum van 'n netwerk funksioneer. Hier het Gerben Kamper, Sandra Prinsloo en Martelize Kolver uitgestaan. Gerben Kamper is die mees sentrale figuur en het 'n gemiddelde Erdösnummer (oftewel Kampernommer) van 2,337, wat beteken dat hy gemiddeld enige ander persoon in die hedendaagse Afrikaanse toneelbedryf met slegs 2,337 stappe kan bereik, terwyl Sandra Prinsloo 'n gemiddelde Prinsloonommer van 2,369 het.

Daar is 59 mense met 'n Kampernommer van 1, wat beteken dat 59 persone saam met Gerben Kamper gewerk het (soos aangedui in figuur 6 met graadsentraliteit). Daar is 281 mense met 'n Kampernommer van 2, wat beteken dat hierdie mense saam met mense gewerk het wat saam met Kamper gewerk het, en 163 mense met 'n Kampernommer van 3, wat daarop dui dat hulle saam met mense gewerk het wat saam met mense gewerk het wat saam met Kamper gewerk het. Daar is ook 39 mense met 'n Kampernommer van 4. Die hoogste Kampernommer is 5, maar daar is slegs een persoon met so 'n hoë Kampernommer, naamlik Gerrit Schoonhoven, wat in 2014 die regie van *Die klaagliedere van Ds. Tienie Benade* behartig het. Die "ses grade van Gerben Kamper" in hierdie artikel se titel is dus ses grade slegs in 'n spreekwoordelike sin: daar bestaan nie ses grade van verwydering van Kamper in die hedendaagse Afrikaanse toneelbedryf nie. Kamper se hoë nabyheidsentraliteit plaas hom in 'n voordelige posisie om beide te leer en kennis oor te dra, soos ook die geval met Sandra Prinsloo en die ander persone met 'n hoë nabyheidsentraliteit. 'n Sentrale posisie in 'n sosiale netwerk bemiddel verspreiding, wat in die toneelbedryf kan beteken dat idees, sienings, ervaring ens. so 'n persoon maklik behoort te bereik en ook maklik van so 'n persoon deur die netwerk behoort te kan versprei. Boonop is sulke mense gewoonlik meer invloedryk en gevestig (Christakis en Fowler 2010:117; Csermely, London, Wu en Uzzi 2013:111).

Die grootste waarde van dié drie sentraliteitsaanduiders lê egter daarin om al drie gelyktydig te gebruik, aangesien elkeen nodusse se belangrikheid ten opsigte van hul posisie in die netwerkstruktuur op 'n eiesoortige wyse meet. Daarom is die vierde kolom in figuur 6 ingesluit. Die rangordes van alle rolspelers ten opsigte van graad-, tussenligging- en nabyheidsentraliteit is bloot bymekaar getel om 'n nuwe getal te bereken: die totale rangorde. In Gerben Kamper se geval het hy byvoorbeeld die derde hoogste graadsentraliteit, die tweede hoogste tussenliggingsentraliteit en die hoogste nabyheidsentraliteit gehad, wat beteken dat hy 'n totaal van 6 kry. Hennie van Greunen het die sewende hoogste graadsentraliteit, die vierde hoogste tussenliggingsentraliteit en die negende hoogste nabyheidsentraliteit, wat beteken dat sy rangordes 'n totaal van 20 oplewer. Dié totale is vir alle rolspelers in die hedendaagse Afrikaanse toneelbedryf bereken, waarna 'n rangorde vir dié totaal bereken is. Die getal in kolom vier verteenwoordig dus die somtotaal van rangordes soos self in 'n rangorde uitgedruk. Kortom beteken dit dat Gerben Kamper, met inagneming van sy rangorde soos bepaal deur graad-, tussenligging- en nabyheidsentraliteit, gemiddeld die leiersposisie in die samewerkingsnetwerk van die hedendaagse Afrikaanse toneelbedryf

beklee, gevolg deur Christiaan Olwagen, Sandra Prinsloo, Hennie van Greunen, Deon Lotz, Saartjie Botha, Johann Nel en Lulu Botha. Hierdie agt mense word dus as die belangrikste rolspelers in die samewerkingsnetwerk van die hedendaagse Afrikaanse toneelbedryf geïdentifiseer.⁹

5. Gevolgtrekking

Hierdie artikel het 'n verkenning van die hedendaagse Afrikaanse toneelbedryf onderneem en ondersoek ingestel na samewerkingsnetwerke in toneelproduksies wat by die KKNK, Aardklop en Vryfees in die tydperk 2010–2015 opgevoer is. Daar is aangetoon dat die struktuur van dié netwerk ietwat minder heg verbind is dié van die Afrikaanse filmbedryf. Die belangrikste rolspelers is uitgelig, asook 'n paar van hul produksies. Daar is ook aangetoon watter rolspelers bydraes tot die teks, regie en rolvertolking gelewer het, asook tot die meeste produksies. Gerben Kamper en Sandra Prinsloo is geïdentifiseer as die mees sentrale rolspelers, en in navolging van die Kevin Bacon- en Pál Erdős-projekte is die Kampernommers binne die Afrikaanse toneelbedryf bereken.

Twee deurslaggewende kwessies bly egter steeds onaangeraak. Daar is aangedui dat sommige van die belangrike rolspelers in die Afrikaanse toneelbedryf, byvoorbeeld Deon Opperman en Deon Lotz, ook belangrike rolspelers in ander Afrikaanse kultuurnetwerke, soos die letterkunde en film, is, maar hierdie raakpunte tussen verskillende subsysteme van die Afrikaanse kulturele sisteem is nie in besonderhede ondersoek nie. Dit is duidelik dat alle netwerke in die Afrikaanse kultuur ook gesamentlik beskou moet word sodat die bydraes van mense tot die Afrikaanse kultuur in sy geheel verreken kan word, nie slegs tot 'n enkele sub sisteem nie. Data rakende die Afrikaanse filmbedryf is reeds versamel en bespreek in Senekal (2015b), en die musiekbedryf word eersdaags op 'n soortgelyke wyse gekarteer. Wanneer hierdie datastelle omvattend saamgestel is, sal 'n mens 'n beter begrip kan kry van watter persone in watter hoedanigheid beduidende bydraes tot die Afrikaanse kultuur gelewer het, wat die onderwerp van 'n volgende ondersoek sal wees.

Die ander gebrek in die huidige artikel – soos ook die geval is met Senekal (2015b) – is dat slegs die mees aktiewe rolspelers en dié met die hoogste sentraliteitswaardes in 'n artikel uitgelig kan word. Besonderhede betreffende mense se bydraes tot die Afrikaanse kultuurbedryf behoort op 'n gebruiksvriendelike wyse vryelik beskikbaar gestel te word sodat die data wat vir 'n ondersoek soos die huidige versamel is, ook deur ander navorsers benut kan word. 'n Opvolgstudie waarin die samewerkingsnetwerke in verskeie Afrikaanse kulturele sisteme ondersoek word, sal vergesel moet word van 'n interaktiewe databasis wat nie alleen die bevindinge in meer besonderhede kan kommunikeer nie, maar ook die data algemeen beskikbaar kan stel sodat dit van groter nut kan wees.

Bibliografie

Almendral, J.A., R. Criado, I. Leyva, J.M. Buldú en I. Sendiña-Nadal. 2011. Introduction to focus issue: Mesoscales in complex networks. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 21:016101.

Batagelj, V. en A. Mrvar. 2000. Some analyses of Erdős collaboration graph. *Social Networks*, 22:173–86.

Blondel, V.D., J.-L. Guillaume, R. Lambiotte en E. Lefebvre. 2008. Fast unfolding of communities in large networks. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 10:P1000.

Borge-Holthoefer, J. en A. Arenas. 2010. Semantic networks: Structure and dynamics. *Entropy*, 12(5):1264–302.

Caldarelli, G. 2013. *Scale-free networks. Complex webs in nature and technology*. Oxford: Oxford University Press.

Christakis, N.A. en J.H. Fowler. 2007. The spread of obesity in a large social network over 32 years. *New England Journal of Medicine*, 357(4):370–9.

—. 2010. *Connected*. Londen: Harper.

—. 2012. Social contagion theory: examining dynamic social networks and human behavior. *Statistics in Medicine*, 32:556–77.

Csermely, P., A. London, L.-Y. Wu en B. Uzzi. 2013. Structure and dynamics of core/periphery networks. *Journal of Complex Networks*, 1:93–123.

De Castro, R. en J.W. Grossman. 1999. Famous trails to Paul Erdős. *The Mathematical Intelligencer*, 21:51–63.

Erdős, P. en A. Rényi. 1960. On the evolution of random graphs. *Publications of the Mathematical Institute of the Hungarian Academy of Sciences*, 5:17–61.

Freeman, L.C. 1977. A set of measures of centrality based on betweenness. *Sociometry*, 35–41.

—. 1979. Centrality in social networks conceptual clarification. *Social Networks*, 1(3):215–39.

Fruchterman, T.M.J. en E.M. Reingold. 1991. Graph drawing by force-directed placement. *Software: Practice and Experience*, 21(11):1129–64.

Gleiser, P. en L. Danon. 2003. Community structure in jazz. *Advances in complex systems*, 6(4):565–73.

Guare, J. 1990. *Six degrees of separation: A play*. New York: Vintage.

Guillaume, J.-L. en M. Latapy. 2006. Bipartite graphs as models of complex networks. *Physica A*, 371:795–813.

Heidtmann, K. 2013. Internet-Graphen. *Informatik_Spektrum*, 6:440–8.

Karinthy, F. 1929. *Minden masképpen van [Alles is anders]*. Uitgewer en plek van uitgawe onbekend.

Kirby, D. en P. Sahre. 1998. Op-Art; Six Degrees of Monica.

<http://www.nytimes.com/1998/02/21/opinion/op-art-six-degrees-of-monica.html> (15 Januarie 2016 geraadpleeg).

- Kleyn, L. 2013. 'n Sisteemteoretiese kartering van die Afrikaanse literatuur vir die tydperk 2000–2009: Kanoniserings in die Afrikaanse literatuur. Ongepubliseerde PhD-proefskrif. Universiteit van Pretoria.
- Kooij, R.E., A. Jamakovic, F. van Kesteren, T.C.M. de Koning, I.B. Theisler en P. Veldhoven. 2008. Het Nederlands elftal als complex netwerk. *Nieuw Archief voor Wiskunde*, 9(1):50–5.
- Kuhnert, M.-T. 2011. *Komplexe dynamische Systeme als funktionelle Netzwerke: Möglichkeiten und Grenzen der datengetriebenen Analyse*. Ongepubliseerde PhD-proefskrif. Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.
- Latapy, M. 2008. Main-memory triangle computations for very large (sparse (power-law)) graphs. *Theoretical Computer Science*, 407(1–3):458–73.
- Lötter, J.C. 2012. Die retoriese rol van literêre feeste, met toespitsing op die US Woordfees en die Amsterdamse Weerwoordfestival. Ongepubliseerde MA-verhandeling. Universiteit Stellenbosch.
- Milgram, S. 1967. The small world problem. *Psychology Today*, 2:60–7.
- Müller-Linow, M. 2008. *Analyse der Verbindung von Topologie und Dynamik in abstrakten Graphen und biologischen Netzwerken*. Ongepubliseerde PhD-proefskrif. Technische Universität Darmstadt.
- Newman, M.E.J. 2003. The structure and function of complex networks. *SIAM Review*, 45(2):167–256.
- . 2010. *Networks*. Oxford: Oxford University Press.
- Pool, I. en M. Kochen. 1979. Contacts and influence. *Social Networks*, 1(1):5–51.
- Senekal, B.A. 2015a. Die kwantifisering en toepassing van modulariteit in die Afrikaanse filmbedryf (1994–2014) as 'n komplekse netwerk. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie*, 34(1). <http://www.satnt.ac.za/index.php/satnt/article/viewFile/1305/2957>.
- . 2015b. 'n Veelvakkige netwerkontleding van die Afrikaanse filmbedryf en filmakteurnetwerk (1994–2014). *LitNet Akademies*, 12(2):43–86. http://www.litnet.co.za/wp-content/uploads/2015/11/LitNet_Akademies_12-2_Senekal_43-68.pdf.
- Stewart, T.A. 2001. Six degrees of Mohamed Atta. *Business 2.0*. <http://faculty.cbpp.uaa.alaska.edu/afgjp/PADM610/Six%20Degrees%20of%20Mohamed%20Atta.pdf> (22 Januarie 2016 geraadpleeg).
- Van der Hofstad, R. 2014. *Random graphs and complex networks*. Eindhoven: Eindhoven University of Technology.
- Van Staden, C.J. 2012. Sosiaalnetwerkanalise as metode om die deurlopende professionele ontwikkeling van die wiskunde-onderwysers van 'n sekondêre skool in Gauteng te monitor. Ongepubliseerde PhD-proefskrif. Universiteit van Johannesburg.
- Van Steen, M. 2010. *Graph theory and complex networks*. Amsterdam: Van Steen.

Von Bertalanffy, L. 1972. The history and status of General Systems Theory. *The Academy of Management Journal*, 15(4):407–26.

Watts, D.J. en S.H. Strogatz. 1998. Collective dynamics of “small-world” networks. *Nature*, 393(6684):409–10.

Yan, E. en Y. Ding. 2012. Scholarly network similarities: How Bibliographic Coupling Networks, Citation Networks, Cocitation Networks, Topical Networks, Coauthorship Networks, and Coword Networks relate to each other. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(7):1313–26.

Eindnotas

¹ Hierdie ondersoek is moontlik gemaak deur ’n ruim skenking vir postdoktorale studie van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns.

² Milgram is beïnvloed deur Pool en Kochen (1979), wie se studie lank reeds in ongepubliseerde vorm in sirkulasie was (Newman 2003:181).

³ Netwerkdigheid word met ’n verskeidenheid simbole aangedui, maar eenvoudigheidshalwe verkies ek hier om dit só aan te dui.

⁴ Alhoewel die konsep van modulariteit in die huidige artikel betrek word, word nie in besonderhede ingegaan op *watter* gemeenskappe aangetref word nie – anders as in Senekal (2015a) – en daarom word dié konsep eenvoudigheidshalwe onder die makrovlakeienskappe van die betrokke netwerke toegepas.

⁵ Hierdie getal verskil van Erdős se totale getal medeskrywers (509) omdat slegs wiskundiges in hierdie tabel in berekening gebring word.

⁶ Vir ’n historiese agtergrond van hierdie en ander Suid-Afrikaanse kunstefeeste, kyk Lötter (2012:49 e.v.).

⁷ Die uitleg is met behulp van Fruchterman en Reingold (1991) se kraggebaseerde uitlegalgoritme gedoen.

⁸ Aangesien bydraes gespesifiseer is, byvoorbeeld dat ’n persoon die regie behartig het of die teks geskryf het, sou kleiner netwerke onttrek kon word wat byvoorbeeld slegs die akteurnetwerk ondersoek. Omdat die doel van die huidige artikel egter is om die hele toneelbedryf onder die loep te neem, word daarby volstaan om alle bydraes in die ontleding in ag te neem.

⁹ Dié bevinding moet egter nie verwar word met ’n uitspraak oor kwaliteit nie: kwaliteit is ’n subjektiewe oordeel en daar bestaan geen wetenskaplike meting wat kan bepaal wie die talentvolste rolspeler in ’n kultuurbedryf is wat die meeste tot daardie bedryf bygedra het nie – sulke oordele is nie vatbaar vir wetenskaplike toetsing nie. Die vierde kolom dui bloot aan dat hierdie die leiersfigure in die hedendaagse Afrikaanse toneelbedryf is, soos gegrond op die samewerkingsnetwerk in dié bedryf.