



# Objektiewe beramers vir die gesensoreerde Rayleigh-model onder verskillende verliesfunksies

## Authors:

Johan T. Ferreira<sup>1</sup>  
Andriëtte Bekker<sup>1</sup>

## Affiliations:

<sup>1</sup>Department of Statistics,  
University of Pretoria,  
South Africa

## Correspondence to:

Johan Ferreira

## Email:

johan.ferreira@up.ac.za

## Postal address:

Private Bag X20, Hatfield  
0028, South Africa

## How to cite this abstract:

Ferreira, J.T. & Bekker, A.,  
2014, 'Objektiewe beramers  
vir die gesensoreerde  
Rayleigh-model onder  
verskillende verliesfunksie',  
*Suid-Afrikaanse Tydskrif  
vir Natuurwetenskap en  
Tegnologie* 33(1), Art.  
#1040, 2 pages. [http://  
dx.doi.org/10.4102/satnt.  
v33i1.1040](http://dx.doi.org/10.4102/satnt.v33i1.1040)

## Note:

A selection of conference  
proceedings: Student  
Symposium in Science, 27  
and 28 October 2012, North-  
West University, South Africa.  
Organising committee:  
Mr Rudi W. Pretorius  
(Department of Geography,  
University of South Africa),  
Dr Etienne Snyders (South  
African Nuclear Energy  
Corporation [NECSA]) and  
Dr Cornie G.C.E. van Sittert  
(School of Physical and  
Chemical Sciences, North-  
West University).

## Copyright:

© 2014. The Authors.  
Licensee: AOSIS  
OpenJournals. This work  
is licensed under the  
Creative Commons  
Attribution License.

## Read online:



Scan this QR  
code with your  
smart phone or  
mobile device  
to read online.

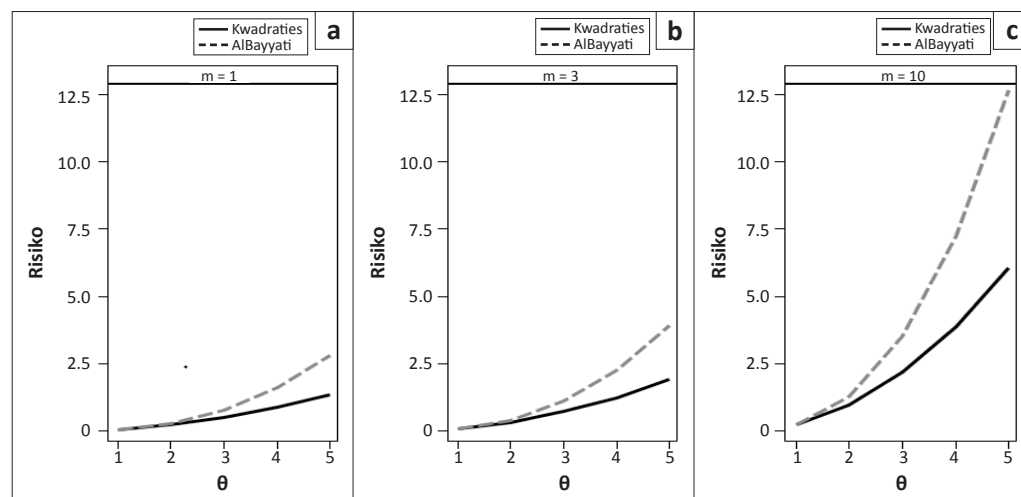
**Objective Bayesian estimators for the censored Rayleigh model using different loss functions.** The censored Rayleigh model (with wide applications in notably survival analysis) is studied under extended loss functions, not previously considered, by deriving the Bayes estimators under these loss functions, and comparing them with a Monte Carlo simulation study via their risk functions using different objective priors.

Die Rayleigh-model is bekend in die literatuur as 'n model wat uitstekende resultate toon op die gebied van oorlewinganalise, betroubaarheidsanalise en ook kommunikasie-ingenieurswese. Die waarskynlikheidsdigtheidsfunksie van dié verdeling is 'n spesiale geval van die bekende Weibull-verdeling en word aangedui deur  $f(x) = 2\theta x e^{-\theta x^2}$ ,  $\theta > 0$ .

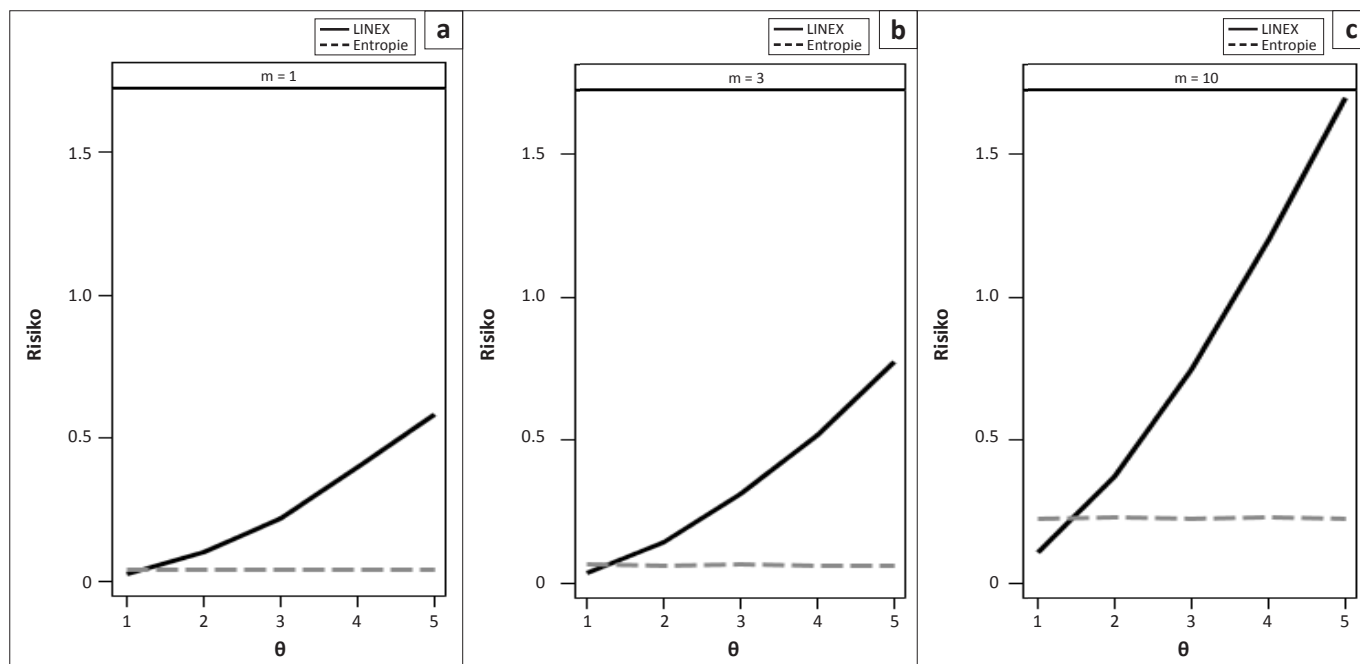
Mostert (1999) gebruik Bayes-analise vir kankerleefte en toon aan dat die gesensoreerde Rayleigh-model relatief eenvoudig is om te gebruik in stede van meer komplekse modelle soos die Weibull-model en die veralgemeende Rayleigh-model. Die effektiwiteit van die beramers onder twee bekende verliesfunksies, naamlik die kwadratiese verlies en die liniêre eksponensiaalverlies (bekend as LINEX) is met mekaar vergelyk. Dey en Dey (2011) ondersoek die volledige Rayleigh-model met 'n spesifieke a priori-verdeling, asook 'n nuwe verliesfunksie, soos voorgestel deur Al-Bayyati (2002).

In hierdie studie word die navorsing van Mostert (1999) veralgemeen na 'n nuwe familie van objektiewe a priori-verdelings ( $g(\theta) = \frac{1}{\theta^m}$ ,  $m > 0$ ) (wat sommige bekende a priori-verdelings insluit, bv dié van Jeffreys en Hartigan). Die kwadratiese verliesfunksie ( $L(\theta, \hat{\theta}) = (\theta - \hat{\theta})^2$ ) is ook met die Al-Bayyati verliesfunksie ( $L(\theta, \hat{\theta}) = \theta^c (\theta - \hat{\theta})^2$ ) vergelyk, en die LINEX-verliesfunksie ( $L(\theta, \hat{\theta}) = e^{a(\theta - \hat{\theta})} - a(\theta - \hat{\theta}) - 1$ ,  $a \neq 0$ ) is ook vergelyk met die veralgemeende entropieverliesfunksie ( $L(\theta, \hat{\theta}) = \left(\frac{\hat{\theta}}{\theta}\right)^p - p \ln\left(\frac{\hat{\theta}}{\theta}\right) - 1$ ,  $p \in \mathbb{R}$ ) deur die Bayesberamer van die onbekende parameter  $\theta$  onder elke verliesfunksie te bepaal. Gevolglik is die risikofunksies (oftewel die verwagte verlies) van elke verliesfunksie met mekaar vergelyk. Hierdie proses is telkens herhaal deur verskillende objektiewe a priori-verdelings te kies en die resultate sodoende ook met mekaar te vergelyk. Dit is gedoen deur middel van 'n Monte Carlo-simulasiestudie in SAS/IML-taal.

Die wenslike keuse van 'n verliesfunksie is die funksie wat minimum risiko ten toon stel. Uit die gesimuleerde resultate blyk dit dat, wat die negatiewe parameterkeuses van die Al-Bayyati verliesfunksie ( $c < 0$ ) betref, dié funksie beter vaar in teenstelling met die kwadratiese verliesfunksie (sien Figuur 1), ongeag die keuse van die a priori-verdeling (gemeet deur



FIGUUR 1: Gesimuleerde risiko (verwagte verlies) vir kwadratiese- en Al-Bayyati verliesfunksies, vir verskillende waardes van  $m$ .



FIGUUR 2: Gesimuleerde risiko (verwagte verlies) vir LINEX- en veralgemeende entropie verlies funksies, vir verskillende waardes van  $m$ .

minimum risiko). In die LINEX- en veralgemeende entropie-verliesfunksie het dit geblyk dat die entropie-verliesfunksie konstante risiko toon in teenstelling met die LINEX-verliesfunksie wat 'n nedaalende risikofunksie getoon het. Met betrekking tot die LINEX-verliesfunksie is die risiko van die veralgemeende entropie-verliesfunksie baie klein. Soos voorheen, is dit ook nie beïnvloed deur keuse van die a priori-verdeling nie (sien figuur 2). Daar word dus voorgestel dat die veralgemeende entropie-verliesfunksie 'n

wenslike keuse van verliesfunksies is vir hierdie model as gevolg van hierdie voordelige eienskap.

## Literatuurverwysings

- Al-Bayyati, H.N., 2002, 'Comparing methods of estimating Weibull failure models using simulation', PhD thesis, College of Administration and Economics, Baghdad University.
- Dey, S. & Dey, T., 2011, 'Rayleigh distribution revisited via extension of Jeffreys prior and a new loss function', *REVSTAT* 9(3), 213–226.
- Mostert, P.J., 1999, 'A Bayesian Method to analyse cancer lifetimes using Rayleigh models', PhD thesis, Dept. of Statistics, University of South Africa, Pretoria.