

Date 31 mei 2021
 Our reference EWI-IEPG-21.009
 Contact person [REDACTED]
 Tel/Fax [REDACTED]
 E-mail [REDACTED]
 Subject Respons consultatie Ontwerpmethodebesluit regionaal
 netbeheer elektriciteit 2022-2026



Delft University of Technology

Faculty of Electrical Engineering,
 Mathematics and Computer Science

Visiting Address

Building 36
 Mekelweg 4
 2628 CD Delft
 The Netherlands

Postal Address

Postbus 5031
 2600 GA Delft

Geachte heer, mevrouw,

Met dit schrijven reageer ik op de consultatie voor het *Ontwerpmethodebesluit regionaal netbeheer elektriciteit 2022-2026* (hierna: *ontwerpmethodebesluit*). Deze bijdrage is geschreven vanuit mijn capaciteit als onderzoeker en docent aan de TU Delft, maar vertegenwoordigt niet noodzakelijkerwijs het standpunt van de TU Delft. Het is mij niet direct duidelijk of ik formeel 'belanghebbende' ben bij dit besluit, maar ook als dat niet zo mocht zijn, wil ik het onderstaande graag bij u onder de aandacht brengen.

Als universitair docent ben ik verantwoordelijk voor het vak *Uncertainty Modelling and Risk Assessment for Electrical Power Systems*, waarin leveringszekerheid en betrouwbaarheid van elektriciteitsnetten uitgebreid behandeld worden. Daaronder vallen ook de beloningsmechanismen voor de netbeheerders en in het bijzonder de berekening van de *q-factor* volgens het *methodebesluit RNBs elektriciteit 2017-2021*.

In sectie 8.4 van het ontwerpmethodebesluit stelt ACM voor om de methode voor de waardering van kwaliteit door afnemers niet te wijzigen ten opzichte van de voorgaande periode. Specifiek is het voorstel dat de door Blauw Research B.V. opgestelde waarderingfunctie¹ "met toepassing van de cpi ook voor deze reguleringsperiode [zal] worden gebruikt" (paragraaf 309 van het ontwerpmethodebesluit). Deze waarderingfunctie heeft de vorm

$$C = -\alpha \ln(\text{SAIFI} - 0.2 + 1) - \beta \ln(\text{CAIDI} - 0.083 + 1),$$

waarbij α en β afhankelijk zijn van het jaar en de categorie afnemers.

Ik wil u erop wijzen dat deze functie fundamentele tekortkomingen vertoont, die ik hieronder zal toelichten. Uit vergelijkend onderzoek in de Verenigde Staten² blijkt de empirische regel dat de maatschappelijke kosten van twee korte onderbrekingen hoger zijn dan de kosten van een enkele onderbreking met dezelfde totale duur: twee onderbrekingen van 30 minuten hebben een grotere impact dan één onderbreking van 60 minuten. De door ACM gebruikte formule strookt niet met dit resultaat. Meer in het algemeen houdt de formule geen rekening met de afhankelijkheid van SAIFI en CAIDI: korte onderbrekingen leiden tot een stijging van SAIFI, maar eveneens tot een *afname* van CAIDI.

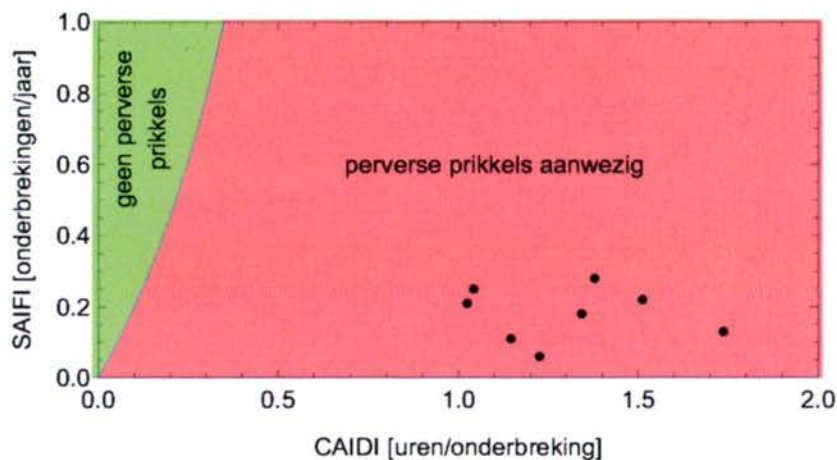
Een directe consequentie van deze omissie is een **perverse prikkel** voor de regionale netbeheerders. Zij kunnen in veel gevallen een hogere *q-factor* behalen door méér korte stroomonderbrekingen te veroorzaken. Neem, ter illustratie, een netbeheerder met een CAIDI van 1 uur per onderbreking en een SAIFI van 0.25 onderbrekingen per afnemer per jaar (vergelijkbaar met de nationale gemiddeldes). Onder de huidige regels (zonder

¹ Blauw Research B.V., Vereenvoudiging model waardering stroomonderbrekingen, 2013.

² Environmental Energy Technologies Division, Energy Analysis Department, Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory, "Updated value of service reliability for electric utility customers in the United States," Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory, Tech. Rep., January 2015.

indexatie) resulteert dit in een kwaliteitsprestatie van € -27,50 (per aansluiting). Als dezelfde netbeheerder vervolgens bij 1% van de afnemers de stroomvoorziening 1 minuut onderbreekt, dan resulteert dit in een SAIFI van 0.26 onderbrekingen per afnemer per jaar en CAIDI van 0.96 uur per onderbreking. De kwaliteitsprestatie is door deze onderbreking niet afgenomen, maar *toegenomen* tot € -26.88. Het is dus mogelijk om een hogere q -factor te verkrijgen door moedwillig de stroomvoorziening te verstoren.

Wiskundig beschouwd treedt de perverse prikkel op als de afgeleide van de kostenfunctie naar de variabele SAIFI positief is, waarbij CAIDI vervangen wordt door de verhouding SAIDI/SAIFI en SAIDI bij benadering constant wordt gehouden. De figuur hieronder laat zien in welk regime de prikkel aanwezig is (rood) en vergelijkt dit met de betrouwbaarheidsresultaten van de 8 regionale netbeheerders in 2015³ (waarden na correctie; zwarte stippen). Het is duidelijk dat regionale netbeheerders allemaal in het regime zitten waar zij baat hebben bij additionele korte onderbrekingen. Dat betekent natuurlijk niet dat de netbeheerders ook daadwerkelijk moedwillig de stroomvoorziening verstoren.



Dit probleem is inherent aan de gekozen vorm van de waarderingsfunctie. Omdat een waarderingsfunctie noodzakelijkerwijs een versimpeling is van een complex sociaal-technisch proces, is er geen éénduidig alternatief beschikbaar, maar ik doe hieronder een voorstel voor een eenvoudige continue waarderingsfunctie die aan een aantal basisvoorwaarden voldoet. Het zou de moeite waard zijn om een dergelijke functie met de experimentele gegevens van Blauw Research te kalibreren.

Op basis van het boek⁴ *Electric Power Grid Reliability Evaluation* (specifiek figuur 1.2; niet rechtens beschikbaar), dat de hierboven genoemde meetgegevens uit de VS grafisch samenvat, is het aannemelijk dat een acceptabel model voor de kosten van *één enkele onaangekondigde stroomonderbreking* kan worden geconstrueerd op basis van de volgende vergelijking:

$$K_{enkel} = \alpha + \beta d^\gamma,$$

waar d de duur van de onderbreking is en $\alpha \geq 0, \beta \geq 0, 0 < \gamma \leq 1$ nader te bepalen constanten zijn. De numerieke waarde van deze constanten zal afhangen van het aansluitingstype.

Onder de (strikt genomen incorrecte) aanname dat alle onderbrekingen min of meer even lang zijn, of dat de verdeling van onderbrekingsduur een vergelijkbare vorm heeft voor alle netbeheerders, leidt dit tot de volgende vergelijking voor de gemiddelde waardering per aansluiting per jaar, voor afnemerscategorie x :

$$C_x = -SAIFI \times (a_x + b_x CAIDI^{c_x}),$$

met $a_x \geq 0, b_x \geq 0$ en $0 < c_x \leq 1$.

³ <https://www.acm.nl/nl/publicaties/publicatie/16348/Q-factorberekening-behorende-bij-de-x-factorbesluiten-RNBs-elektriciteit-2017-2021>

⁴ Singh, C., Jirutitijaroen, P., & Mitra, J. (2018). *Electric Power Grid Reliability Evaluation*. <https://doi.org/10.1002/9781119536772>

Dit kostenmodel heeft de volgende eigenschappen:

- Het geeft geen aanleiding tot perverse prikkels van de vorm zoals hierboven beschreven.
- Voor $c_x < 1$ nemen de marginale kosten af naarmate onderbrekingen langer duren – vergelijkbaar met de argumentatie voor de logaritme in het huidige model.
- Er is een lineair verband tussen de kosten en het aantal onderbrekingen (bij gelijke CAIDI). Een expliciete afvlakking van de kosten bij hogere SAIFI, zoals in het huidige model, is mijns inziens niet noodzakelijk omdat de meeste aansluitingen geen of slechts één onderbreking per jaar hebben.
- Er kan desgewenst een constante waarde worden toegevoegd (of verwijderd) om een willekeurig ijkpunt voor de kosten te kiezen, zoals in het huidige model ook wordt toegepast.
- Voor de specifieke keuze $a_x = 0$, $c_x = 1$ reduceert dit tot een eenvoudig volumetrisch model, waarbij de waardering proportioneel is met het aantal onderbroken minuten per klant (SAIDI).

Ik hoop van harte dat u deze overwegingen meeneemt in de vaststelling van het definitieve methodebesluit. Uiteraard ben ik bereid dit nader toe te lichten.

Met vriendelijke groet,

Dr. [REDACTED]

Universitair docent
Vakgroep *Intelligent Electrical Power Grids*, afdeling *Electrical Sustainable Energy*
Faculteit Electrotechniek, Wiskunde en Informatica
Technische Universiteit Delft

Van: [REDACTED] <[REDACTED]@tudelft.nl>
Verzonden: maandag 31 mei 2021 14:58
Aan: ACM-Post
Onderwerp: Respons consultatie ontwerpmethodebesluiten
Bijlagen: ACM_consultatie [REDACTED].TUD.pdf

Geachte heer, mevrouw,

Met genoegen stuur ik u de bijgevoegde reactie op de consultatie over het *Ontwerpmethodebesluit regionaal netbeheer elektriciteit 2022–2026*.

Met vriendelijke groet,
[REDACTED]

=====

Dr. [REDACTED]
Assistant Professor, Intelligent Electrical Power Grids
Delft University of Technology (TU Delft)
Tel: + [REDACTED]