



Veel fouten verwacht: met een dobbelsteen door een mijnenveld?

Paul van Batenburg



Casus

- Europese subsidiestroom
- Instantie keert uit en claimt vervolgens bij EU
- Goedkeurende verklaring nodig
- Protocol vereist (uitvoerings-)materialiteit 2% bij 90% betrouwbaarheid
- Rechtmatigheid op basis van inspectie ter plaatse
- Ervaring leert dat 4% onrechtmatig wordt uitgekeerd
- Geld terug vragen kost meer dan het oplevert
- Instantie kan (gedeeltelijk) afzien van claim



Vraag 1

- Heeft het trekken van een steekproef nut? (ja/nee/geen mening)
- Achtergrond:
 - Steekproef volgens protocol 139
 - 2% (uitvoerings-)materialiteit, 90% betrouwbaarheid, 10% vermoedelijke fout
 - Daar in mag 0,274 foutfractie worden gevonden
 - Maar, als de werkelijke fout 4% is, verwachten we 5,56 fouten in die 139...

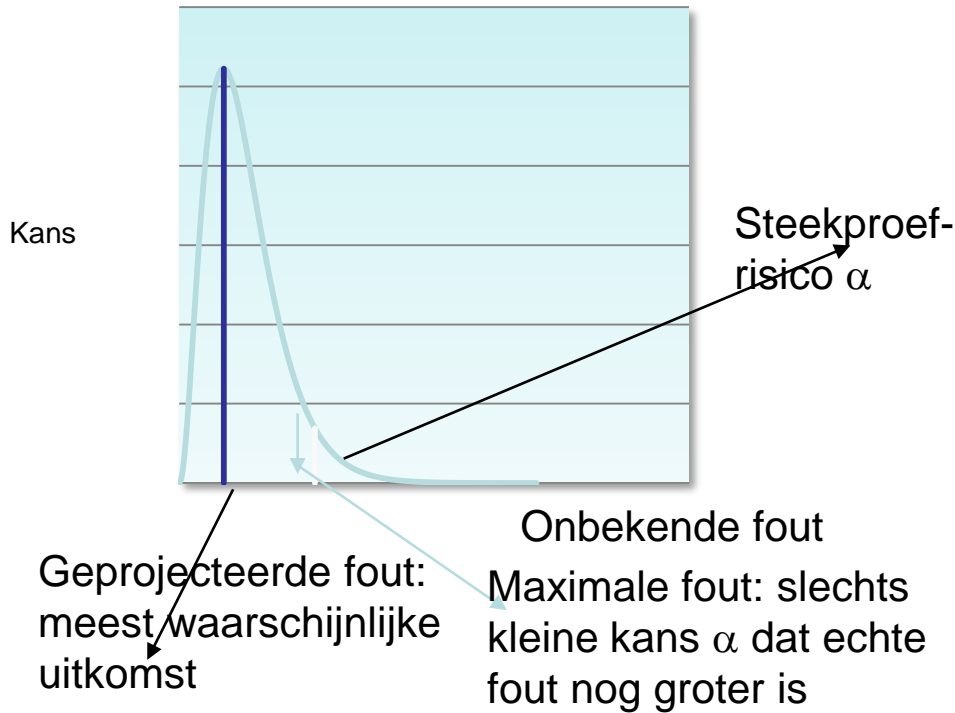


Vier alternatieven

1. Grote(re) steekproef om noodzakelijke reductie in claim te schatten
2. Eerst kleine steekproef, dan later uitbreiden
3. AOQL methode
4. Googelen



De basis: het verkeerslicht



- **Groen:** maximale fout onder uitvoeringsmaterialiteit: goedkeuren en geprojecteerde fout ter correctie voorleggen
- **Oranje:** maximale fout minus geprojecteerde fout onder uitvoeringsmaterialiteit: goedkeuren na correctie van de geprojecteerde fout
- **Rood:** maximale fout minus geprojecteerde fout boven uitvoeringsmaterialiteit: werkzaamheden uitbreiden om in oranje te komen



Optie 1: Oranje

SMart Audit Sampling Helpfile SMASH		Audit inputs		2019 V1 December, 2018	AICPA Audit Sampling Guide (2017 ed.), app C		
	Population amount		1.000.000				
	Performance Materiality		60.000				
	Tolerable Misstatement		60.000	if B11>0 then D4 should equal D3			
Sample design not allowing for overstatements				R factor	required assurance	sample size	interval
Levels of substantive testing		Standard		3,00	95%	50	20.000
		Chosen		2,31	90%	39	25.974
Sample design allowing for overstatements in population							
Presumed overstatement amount in population	Expected sample overstatement proportion			R factor	required assurance from sample (column M)	sample size	interval
40.000	11,323			16,99	90%	284	3.531

- Als de geprojecteerde fout op de claim in mindering wordt gebracht kan de toelaatbare afwijking 6% worden
- Zoek aantal fouten k en omvang n waarbij $k/n=4\%$ en $GAMMA.INV(90\%;k;1/n)=6\%$
- Dus = $IF(B11>0;(INDEX(M1:M17;I1+1)-I1*(INDEX(M1:M17;I1+2)-INDEX(M1:M17;I1+1)))/(D3/B11-(INDEX(M1:M17;I1+2)-INDEX(M1:M17;I1+1))));J1)$ uitrekenen
- Ruim 11 fouten in 284 waarnemingen geeft geprojecteerde fout 4% en de maximale fout 6% [Oranje]



Optie 2: Groen verwachten, Rood krijgen en dan uitbreiden voor Oranje

- Bij 2% (uitvoerings-)materialiteit, 90% betrouwbaarheid en 0 toegestane fouten volgt een minimale omvang van $2,31/0,02=116$
- Als populatie 4% fouten bevat, zal deze steekproef 4,64 fouten opleveren
- Geprojecteerde fout is dan 4% en de maximale fout ruim 7% [Rood]
- Steekproef uitbreiden met 167 geeft verwacht 6,68 extra fouten (totaal 11,32)
- Totale steekproef geeft geprojecteerde fout 4% en maximale fout 6% [Oranje]
- *En het aardige is dat $116+167+afrounding=284!$*

Evaluation at chosen confidence level		
Trial and error? Vuistregel 30% van n per fout	Final population amount	1.000.000
	Final sample size	116
	Interval	8.621
	Lower Error Limit	18.800
	Most Likely Error	40.000
	Upper Error Limit	76.255
	Work sufficient to accept population?	no
	Precision	36.255
	Work sufficient to estimate overstatement?	no
	Required entity adjustment	56.255
	Sample expansion	167
	New Errors	6.680
	New Precision	19.992



Voor alle zekerheid: taboe op uitbreiden?

- Uitbreiden van een steekproef om alsnog goed te keuren (Rood naar Groen) gaat ten koste van de gewenste betrouwbaarheid
- Dus niet hopen op een foutloze tweede steekproef om alsnog goed te keuren
- Ik breid de steekproef uit voor een betere schatting van de noodzakelijke correctie (Standaard 540, A94), en verwacht ook extra fouten (Rood naar Oranje)



Optie 3: AOQL

- Dodge & Romig (1933, 1957): formule voor de verwachte foutkans als populatie alleen bij 0 fouten in de steekproef wordt goedgekeurd en anders wordt opgeschoond tot er 0 fouten achter blijven
- Minimaal noodzakelijke steekproef om die verwachte foutkans aan norm $P\%$ te laten voldoen is $37/P$
- Om gerealiseerde foutkans daar dicht bij te krijgen zijn zeker 10 tot 20 deelpopulaties nodig
- Methode is altijd effectief, maar pas efficiënt als massa heterogeen is, en populatie wordt opgedeeld in kleine deelpopulaties met hoge en grote met lage foutkans

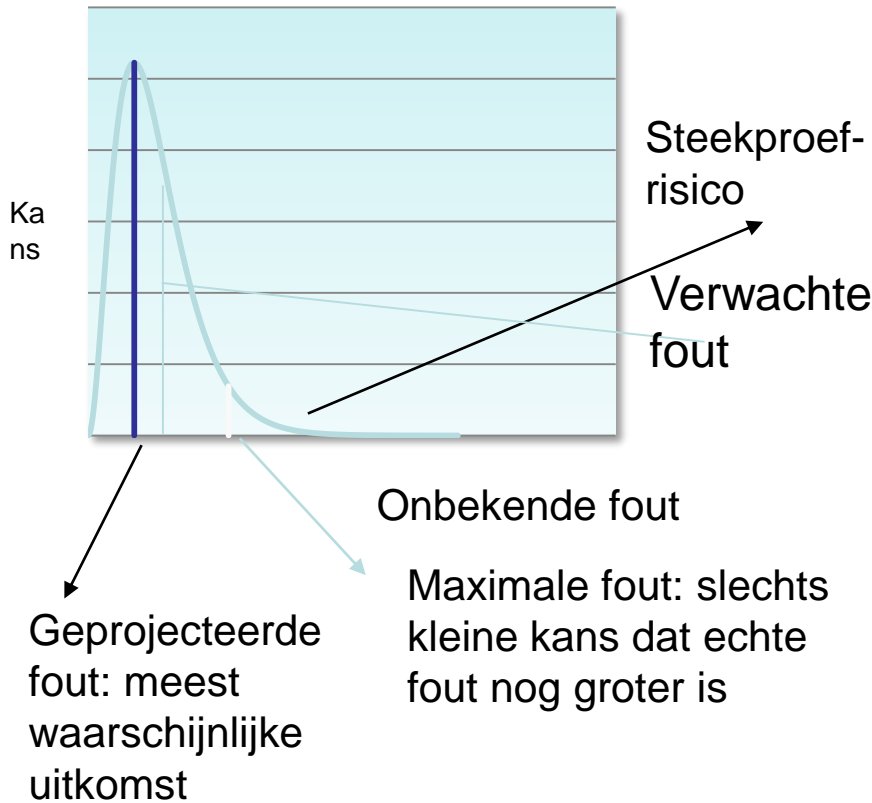


In dit voorbeeld

- Om te garanderen dat niet meer dan 2% fouten achterblijft is per deelpopulatie een steekproef van 19 nodig
- En moet elke deelpopulatie met fouten in de steekproef worden opgeschoond, desnoods door integrale controle
- Als de werkelijke foutkans 4% is, zal 47% van alle (10 a 20) steekproeven (van 19) worden goedgekeurd
- AOQL is dus alleen maar werkbaar als de foutkans per deelpopulatie varieert en geconcentreerd kan worden in kleine deelpopulaties met een hoge foutkans
- Minimale werklust 10 a 20 maal 19 plus opschonen van afgekeurde deelpopulaties
- Uitkomst is een zeker acceptabele populatie



Pas op voor appels en peren



- AOQL doet geen uitspraak over de geprojecteerde fout, maar over de verwachte (en gemiddelde) fout
- De Gamma(a,b) functie heeft als modus $(a-1)b$, verwachting ab , variantie ab^2 en als $100(1-\alpha)\%$ bovengrens $\text{GAMMA.INV}(1-\alpha; a; b)$



Vraag 2 en 3

- Heeft het trekken van een steekproef nut? (ja/nee/geen mening)
- Zo ja, welke optie heeft uw voorkeur? (1/2/3/nvt)
- *De screenshots komen uit spreadsheet SMASH dat te downloaden is van www.steekproeven.eu*
- *Zie ook columns 38 en 41 op Accountant.nl onder Statistical Auditing*



Toegift: methode 4

- Googelen op “steekproefomvang”
- Alle sites met werkende calculator die boven mijn url staan (www.steekproeven.eu)
- Waarom is dit minder dan 284? De aanname van normaliteit zorgt voor een dunnere rechterstaart

checkmarket.nl	2144
surveymonkey.nl	1576
peilingpraktijken.nl	370
steekproefcalculator.com	260
2refelct.nl	260
corpos.nl	257
allesovermarktonderzoek.nl	256
steekproeven.eu	260