

Figuur 4. Aantal verplaatsingen. Verpleegafdelingen (boven); ICs (onder). Blauw: 'bedden vrij'; rood: 'beslissingsondersteunend systeem'.

Figuur 4 toont *boxplots* voor de vergelijking van onze verplaatsingsstrategie met de strategie 'bedden vrij', die zonder rekening te houden met reisafstand patiënten verplaatst naar regio's waar na het moment van beslissing nog minimaal twee bedden vrij zijn. Een cluster bestaat uit een aantal nabijgelegen regio's. De prestatieparameters totaal aantal verplaatsingen, verplaatsingen naar het buitenland, binnen de clusters, en tussen de clusters, zijn bepaald op basis van het PALM. Het totaal aantal bovenregionale verplaatsingen verschilt niet significant. We zien een significante reductie in het aantal verplaatsingen naar verder gelegen regio's.

Conclusie

Statistiek en Operations Research bieden ondersteuning om patiënten tijdens een pandemie eerlijk te spreiden en reguliere zorg gebalanceerd te leveren.

Informatie over benodigde data en software is beschikbaar in de referenties en via www.utwente.nl/en/choir/research/Covid19-wardICU/.

LITERATUUR

- Baas, S., Dijkstra, S., Braaksma, A., Van Rooij, P., Snijders, F. J., Tiemessen, L., & Boucherie, R. J. (2021) Real-time forecasting of COVID-19 bed occupancy in wards and Intensive Care Units. *Health Care Management Science* 24, 402–419.
- Dijkstra, S., Baas, S., Braaksma, A., & Boucherie, R.J. (2021) Dynamic fair balancing of COVID-19 patients over hospitals based on forecasts of bed occupancy. *Onder review*.

SANDER DIJKSTRA (s.dijkstra-1@utwente.nl), STEF BAAS (s.p.r.baas@utwente.nl), ALEIDA BRAAKSMA (a.braaksma@utwente.nl) en RICHARD BOUCHERIE (r.j.boucherie@utwente.nl) zijn onderdeel van het Center for Healthcare Operations Improvement and Research (CHOIR) aan de Universiteit Twente. Op basis van toonaangevend wetenschappelijk onderzoek en in nauwe samenwerking met de praktijk ontwikkelt en implementeert CHOIR logistieke oplossingen in de zorg.

Stand.nl

woensdag 30 december

Iedereen moet uit solidariteit thuisblijven met oud en nieuw

Eens

Oneens

[Ik stem als Man in de categorie 60+](#)

PEILINGPRAKTIJKEN

Wil de meerderheid wel thuisblijven met oud en nieuw?

Er wordt veel gepeild in Nederland. Dat zie je vooral tijdens verkiezingscampagnes. Snelle politieke peilingen van marktonderzoekbureaus volgen elkaar dan in hoog tempo op. Ook andere organisaties, zoals de landelijke overheid (CBS, SCP), peilen. Die peilingen zijn vaak groter en ingewikkelder dan de kleine en snelle politieke peilingen van de marktonderzoekbureaus. Ze worden meestal enquêtes of surveys genoemd.

Goed en slechte peilingen

Er zijn goede en slechte peilingen. Een goede peiling is gebaseerd op een aselechte steekproef. Dat levert een representatieve steekproef op, je schattingen zijn valide en je kunt ook de precisie van je schattingen bepalen (in de vorm van betrouwbaarheidsintervallen of onzekerheidsmarges). Dus je kunt de uitkomsten van je steekproef generaliseren naar de doelgroep van je onderzoek.

Er zijn helaas ook slechte peilingen. Die zijn niet gebaseerd op een aselechte steekproef maar op een vorm van zelfselectie. Zelfselectie betekent dat je het aan de personen in de doelgroep overlaat om zichzelf wel of niet aan te melden voor de peiling. Via berichten in de media maak je ze attent op de peiling. Je hoopt dat ze zich daardoor laten overhalen om deel te nemen aan de peiling. In de steekproef zitten dan vooral mensen die het leuk vinden om regelmatig aan peilingen mee te doen en geïnteresseerd zijn in het onderwerp van het onderzoek. Dat levert meestal geen representatieve steekproef op. En dus trek je verkeerde conclusies uit je onderzoek. De peilingen van *Stand.nl* zijn een duidelijk voorbeeld van hoe het niet moet.

De peilingen van *Standpunt.nl*

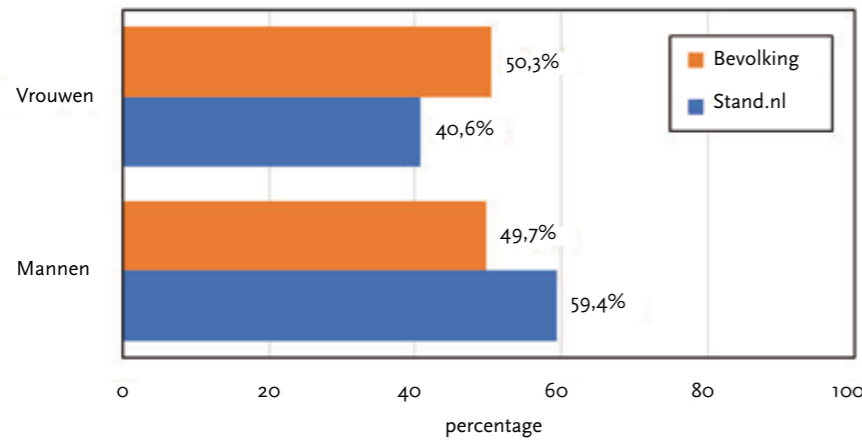
Stand.nl is een radioprogramma dat dagelijks (op werkdagen) te beluisteren valt op NPO Radio 1. In het programma komt dagelijks een actuele kwestie aan de orde met een actuele stelling. De luisteraars kunnen over de stelling online of per telefoon stemmen ('eens' of 'oneens'). Als peiling zit *Stand.nl* niet goed in elkaar. Het is geen representatieve peiling en dus kun je de uitkomsten niet generaliseren naar de hele bevolking. We illustreren de tekortkomingen van deze peiling aan de hand van een voorbeeld van zo'n peiling.

Op 30 december 2020 was de stelling 'Iedereen moet uit solidariteit thuisblijven met oud en nieuw'. Nadat bijna 1.300 respondenten gereageerd hadden, bleek dat 56% voor de stelling was. De vraag is nu of je deze uitslag kunt generaliseren naar de hele bevolking. Kun je zeggen dat 56% van de bevolking voorstander is van thuisblijven met oud en nieuw? Helaas, dat kan niet want er is geen sprake van een representatief onderzoek. De deelnemers aan deze peiling vormen geen goede afspiegeling van de bevolking.

De representativiteit van de peiling

De peilers van *Stand.nl* vragen de respondenten niet alleen naar hun mening over de stelling. De respondenten moeten ook hun geslacht en leeftijd opgeven. Er zijn vier leeftijdsklassen: 0-20 jaar, 20-40 jaar, 40-60 jaar en 60 jaar en ouder. Je kunt dus vaststellen hoeveel mannen en vrouwen er in de peiling zitten en of de percentages mannen en vrouwen in de peiling overeen komen met de percentages mannen en vrouwen in de hele bevolking.

In figuur 1 en 2 is die vergelijking gemaakt. De oran-



Figuur 1. De percentages mannen en vrouwen in de bevolking en in de peiling; vrouwen ondervertegenwoordigd in de peiling van *Standpunt.nl*

je staven in figuur 1 geven de percentages mannen en vrouwen in de bevolking weer. Duidelijk is te zien dat er ongeveer evenveel mannen als vrouwen zijn. De blauwe staven staan voor de percentages mannen en vrouwen in de peiling. Er is iets mis hier. Er zitten te weinig vrouwen in de peiling (40,6% in plaats van 50,3%) en er zitten teveel mannen in (59,4% in plaats van 49,7%). In beide gevallen is er sprake van een afwijking van ongeveer 10 procentpunten.

We kunnen ook voor het kenmerk leeftijd de verdeling in de bevolking vergelijken met die in de peiling. Het resultaat staat in de figuur 2 hieronder. De problemen met de representativiteit blijken ook hier groot te zijn.

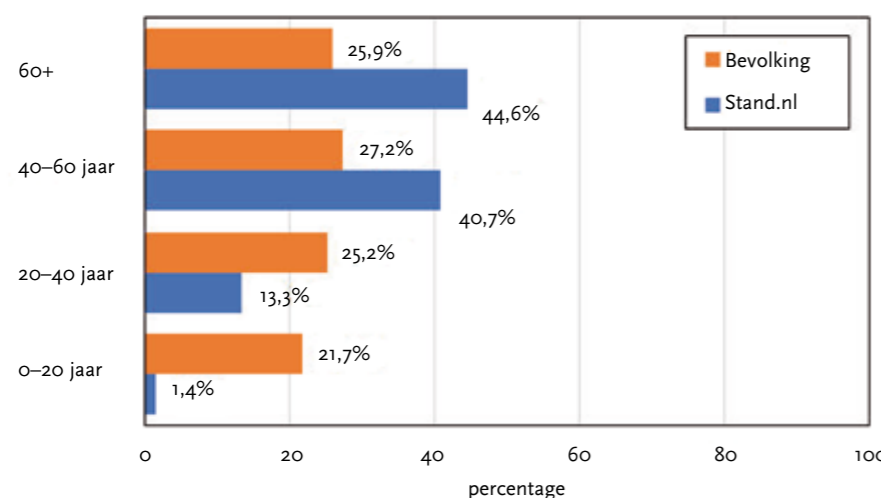
De ouderen zijn zwaar oververtegenwoordigd in *Stand.nl*. In de peiling is 44,6% 60 jaar of ouder en in de bevolking als geheel is dit maar 25,9%. Een afwijking van 18,7 procentpunten dus! Ook de middelbaren tussen de 40 en 60 jaar zijn behoorlijk oververtegenwoordigd. Er is hier sprake van een afwijking van 12,8 procentpunten.

Bij de jongeren zie je het omgekeerde effect. Die jongeren (0-20 jaar en 20-40 jaar) zijn juist ondervertegen-

woordigd in de peiling. De situatie is vooral ernstig voor de jongeren in de groep 0-20 jaar. De peiling zou voor 21,7% (één op de vijf) uit deze jongeren moeten bestaan, maar het is slechts een minimaal percentage van 1,4%.

Mannen zijn dus oververtegenwoordigd in de peiling en vrouwen zijn ondervertegenwoordigd. Dat betekent dat de mening van vrouwen onvoldoende doorklinkt in de resultaten. Ook zijn ouderen oververtegenwoordigd en jongeren ondervertegenwoordigd. De mening van jongeren klinkt dus onvoldoende door. We moeten concluderen dat deze peiling niet representatief is en we dus de uitkomsten niet kunnen vertalen naar de hele bevolking.

Waarom wijkt de samenstelling van de peiling zo af van die van de populatie? Dat komt omdat de steekproef niet op correcte wijze is getrokken. Bij voorkeur trek je als onderzoeker een aselechte steekproef. Daarbij heeft iedereen dezelfde kans om in de steekproef te komen. Je steekproef is dan dus representatief. Bij *Stand.nl* wordt gebruikt gemaakt van zelfselectie. Iedereen die dat wil, kan meedoen. Je krijgt alleen mensen in de steekproef die spontaan besluiten mee te doen. Die dus gemotiveerd en



Figuur 2. De verdeling van de leeftijden in de bevolking en in de peiling; jongeren ondervertegenwoordigd in de peiling van *Standpunt.nl*

geïnteresseerd zijn. Het zijn vooral mensen die elke ochtend naar het radioprogramma luisteren. Dat leidt niet tot een representatieve steekproef.

Correctie door weging

Als een peiling niet representatief is, kun je proberen een correctie uit te voeren. Dat kan via een procedure die we wegen noemen. De mensen van *Stand.nl* hebben dat helaas niet gedaan. Het zou echter wel kunnen. We schetsen hier hoe je dit zou kunnen doen.

Omdat we verdeling naar geslacht en de leeftijdsverdeling in de peiling en in de bevolking kennen, kunnen we gewichten bepalen die corrigeren voor onder- of oververtegenwoordiging van bepaalde groepen. Als we dat doen, dan krijgen bijvoorbeeld jonge vrouwen (0-20 jaar) een groot gewicht van ruim 22,91. En oude mannen (60+) krijgen juist een klein gewicht van 0,43. Zo wordt de zaak, althans voor wat betreft geslacht en leeftijd weer rechtgetrokken.

Als je nu opnieuw het percentage voorstanders van thuisblijven uitreken (maar dan gewogen), kom je uit op 39%. Dat is een stuk lager dan het ongewogen percentage van 56%! We kunnen verwachten dat 39% een betere benadering is van het percentage voorstanders in de bevolking. Het oorspronkelijke percentage was dus veel te rooskleurig. Er is geen meerderheid van 56% voorstanders maar een meerderheid van 61% tegenstanders!

De mensen van *Stand.nl* vroegen alleen naar geslacht en leeftijd. Daarom kunnen we alleen voor deze twee variabelen het gebrek aan representativiteit analyseren en corrigeren. Je kunt echter verwachten dat nog meer kenmerken een rol spelen. Je zou bijvoorbeeld kunnen denken aan kenmerken als opleidingsniveau en stemgedrag bij de vorige verkiezingen. Je kunt die kenmerken echter alleen gebruiken als je ze meet in de peiling. Helaas is dit niet gebeurt.

We kunnen concluderen dat de uitkomsten van deze peiling geen goede afspiegeling zijn van wat er leeft in de bevolking. Het zou goed zijn als de redactie van *Stand.nl* daarvan melding maakte bij de presentatie op de radio en de verslaggeving op de website. Ook zou de redactie kunnen overwegen om gewogen uitkomsten te publiceren in plaats van ongewogen uitkomsten. Kortom, er is ruimte voor verbetering!

JELKE BETHLEHEM werkte bij het CBS en is emeritus hoogleraar aan de Universiteit Leiden. Hij is een expert op het gebied van steekproeven, vragenlijsten en weergave van onderzoeksresultaten. Deze onderwerpen behandelt hij regelmatig in zijn blog. E-mail: mail@jelkebethlehem.nl

IM Constance van Eeden

Op 21 september 2021 is Constance van Eeden op 94-jarige leeftijd overleden. Zij was erelid van onze vereniging en een van de Nederlandse grondleggers van de statistiek.

Professor Van Eeden werd in 1927 in Delft geboren. Haar carrière begon bij het CWI in Amsterdam bij David van Dantzig en Jan Hemelrijk. In 1958 behaalde zij haar doctorstitel met van Dantzig als promotor. Van Eeden was de eerste vrouw die in Nederland in de statistiek promoveerde, en het duurde maar liefst 29 jaar voordat een volgende vrouw dit zou doen.

Na haar promotie verhuisde ze naar de Verenigde Staten, waar ze aan de University of Minnesota werkzaam was, en daarna aan de Canadese Universiteit van Montréal, tot aan haar pensioen in 1989. In Canada heeft ze een grote rol gespeeld in de ontwikkeling van de statistiek in het Franstalige deel van dat land.

Haar onderzoek richtte zich op niet-parametrische statistiek en beslistheorie. Het boek *A nonparametric introduction to statistics*, dat zij in 1968 samen met haar man Charles Kraft schreef, is voor veel VVSOR-leden een eerste introductie in niet-parametrische technieken geweest.

In 2013 werd Van Eeden erelid van de VVSOR. Hiernaast was zij fellow van de American Statistical Association en het Institute of Mathematical Statistics, ontvanger van de Henri Willem Methorst medal van het International Statistical Institute en de Gold Medal van de Statistical Society of Canada, waarvan ze ook erelid was. Het CWI zal in haar naam een Constance van Eeden PhD Fellowship oprichten voor talentvolle vrouwelijke wetenschappers.

Na haar pensioen keerde ze terug naar Nederland. Ondanks haar hoge leeftijd, bleef ze trouw de *annual meetings* van de VVSOR bezoeken. De VVSOR is Constance van Eeden dankbaar voor haar grote bijdragen aan de statistiek. In het komende nummer van *STATOR* zal uitgebreid bij haar werk en haar leven worden stilgestaan.