



Statistisch advies voor de steekproef methodologie met betrekking tot de toegankelijkheid van stemlokalen

Prof. Dr. Ernst C. Wit
Università della Svizzera italiana

Inhoudsopgave

MANAGEMENTSAMENVATTING	3
BEKNOPT OMSCHRIJVING VAN HET ONDERZOEK.....	4
TOEGANKELIJKHEIDSSSTUDIES 2018 – 2022	5
OPZET VAN VORIGE TOEGANKELIJKHEIDSSSTEKPREEVEN	5
RESULTATEN VAN VORIGE TOEGANKELIJKHEIDSSSTUDIES	5
CASESTUDY: TOEGANKELIJKHEIDSSSTUDIE TWEEDE KAMERVERKIEZINGEN 2021.....	6
ALGEMENE AANBEVELINGEN VOOR DE TOEGANKELIJKHEIDSSSTEKPREEF	9
PRAKTISCHE OPZET VAN MOGELIJKE STEEKPROEF.....	10
STRATIFICATIE PER PROVINCIE	10
STRATIFICATIE PER GEMEENTE GROOTTE	10
AANTAL STEMBUREAUS PER GEMEENTE	10
DISCUSSIE EN CONCLUSIE	12
APPENDIX A: MOGELIJKE KEUZE VAN GEMEENTES	13
APPENDIX B: PRAKTISCHE BEREKENINGEN	14
B.1. STEEKPROEFGROOTTE.....	14
B2. VERDELING VAN DE TE BEZOEKEN STEMBUREAUS OVER DE PROVINCIES.....	15
B3. VERDELING VAN STEMBUREAUS OVER GEMEENTES VAN VERSCHILLENDE GROOTTES	16

Managementsamenvatting

Om veranderingen in het toegankelijkheidspercentage van de stembureaus in Nederland te kunnen monitoren van verkiezen tot verkiezing is het noodzakelijk dat de huidige steekproef van rond de 60 stemlokalen wordt uitgebreid tot rond de 200 stemlokalen. De steekproef moet bovendien een goede afspiegeling zijn van landelijke situatie. Omdat het toegankelijkheidspercentage lijkt af te hangen van grootte van de gemeente, stellen we voor een gestratificeerde steekproef uit te voeren met als stratificatie factoren de 12 provincies en drie gemeentegroottes (klein, middelgroot, en groot).

Na afloop van iedere verkiezing stellen we voor om de resultaten van de steekproef niet enkel samen te vatten in één toegankelijkheidspercentage, maar om alle data te analyseren door middel van een statistische analyse. Dit geeft de mogelijkheid om te kunnen leren welke aanpassingen het toegankelijkheidspercentage het beste kunnen verbeteren.

Beknorte omschrijving van het onderzoek

Op 1 januari 2019 is de wijziging van de Kieswet in werking getreden die bepaalt dat alle stemlokalen toegankelijk moeten zijn voor kiezers met een lichamelijke beperking. Het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) heeft in het verleden twee bureaus (PBTconsult en, sinds de laatste verkiezingen, Ongehinderd) opdracht gegeven om op basis van de in oktober 2018 opgestelde toegankelijkheidscriteria voor stemlokalen, bij (minimaal) 50 stemlokalen vast te stellen of en in hoeverre deze stemlokalen tijdens verschillende verkiezingen (Gemeenteraadsverkiezingen, Provinciale Statenverkiezingen, Tweede Kamer verkiezingen en Europees Parlementsverkiezing) in Nederland toegankelijk zijn voor mensen met een fysieke beperking. Oorspronkelijk leken de resultaten van de steekproeven een stijgende lijn van toegankelijkheid aan te tonen bij de stembureaus, maar bij de laatste verkiezing waren de resultaten drastisch verslechterd.¹

In deze rapportage gaan we in op de vraag wat de oorzaken kunnen zijn van het veranderde beeld van de toegankelijkheidssituatie en welke rol statistische aspecten een rol spel zouden kunnen spelen. Bovendien willen we inzicht scheppen in welke praktische methodologische aspecten in ogenschouw moeten worden genomen in het ontwerpen van een steekproef, en de wijze waarop de resultaten moeten worden geanalyseerd en gerapporteerd. De uiteindelijke bedoeling van deze rapportage is om statistische aanbevelingen te doen met betrekking tot de opzet van de steekproef voor de aankomende Provinciale Statenverkiezingen om voor zover mogelijk statistische fluctuaties tot een minimum te kunnen beperken om een zo duidelijk mogelijk inzicht te krijgen in de toegankelijkheidssituaties van Nederlandse stemlokalen.

¹ Het was al eens eerder voorgekomen dat verschillende studies tegenstrijdige resultaten laat zien. In 2019 uit de cijfers van de gemeenten zelf bleek dat gemiddeld 88% (Provinciale Staten- en Waterschapsverkiezingen) en 91% (Europese Parlementsverkiezing) van de stemlokalen volledig toegankelijk was. Het steekproefonderzoek van PBTconsult op de dag van de stemming liet een ander beeld zien: 16% (Provinciale Staten- en Waterschapsverkiezingen) en 9% (Europese Parlementsverkiezingen) van de onderzochte stemlokalen voldeden aan alle criteria. 66% van de stemlokalen was volgens PBTconsult voldoende toegankelijk. Destijds verklaarde het adviesbureau Arcadis het verschil tussen de onderzoeken op twee verschillende manieren. Allereerst, is er verschil tussen de manier waarop de mate van toegankelijkheid is bepaald. PBTconsult baseerde zich in de steekproef op de mate waarin de stemlokalen voldeden aan de criteria uit de checklist. Betrokken gemeenten gaven over het algemeen aan dat zij een inschatting maakten op basis van *gezond verstand* en berichten die zij ontvingen van burgers. De checklist wordt daarbij niet of nauwelijks toegepast. Betrokken gemeenten weten van het bestaan van de checklist, maar hebben er niet één op één invulling aan gegeven. Ten tweede werd aangegeven dat bij een aantal gemeenten een verschil is tussen de organisatie en uitvoering. Wanneer gemeenten hun resultaten baseren op wat zij vooraf georganiseerd hebben, maar wanneer dit niet uitgevoerd wordt, ontstaat een verschil tussen de ingeschatte en daadwerkelijke situatie. Zo bleek er in een aantal leesloepen geen batterijen te zitten.

Toegankelijkheidsstudies 2018 – 2022

In deze sectie beschrijven we de toegankelijkheidsstudies, zoals die in de periode 2018 tot en met 2022 zijn uitgevoerd door de bureaus PBTconsult en Ongehinderd.

Opzet van vorige toegankelijkheidssteekproeven

Voor ieder van de verkiezingen tot en met 2019 (GR in 2018, PV in maart 2019, EP in mei 2019) heeft BZK 28 gemeenten willekeurig geselecteerd, gestratificeerd op locatie (Noord, Zuid, Oost, West) en op grootte (klein/groot). Voor de Tweede Kamerverkiezingen in maart 2021 waren dit er meer, doordat er vanwege de Covid pandemie er over drie dagen gestemd werd en dus meer gelegenheid was voor steekproeven. Voor iedere verkiezing waren dit, in principe, andere gemeenten. BZK selecteerde² twee stemlokalen per gemeente (in 2021 twee tot en met vier per gemeente). Dit leidde tot 56 (89 in 2021) stemlokalen die door PBTconsult werden getoetst wat betreft hun toegankelijkheid op 7 primaire aspecten (criteria 1.3 t/m 3.2) en 7 secundaire aspecten die waren vastgesteld in de toegankelijkheidscriteria van oktober 2018.

Tijdens de gemeenteraadsverkiezingen in maart 2022 heeft het bureau Ongehinderd, in plaats van PBTconsult, onderzoek gedaan naar de toegankelijkheid van de stemlokalen. Hierbij heeft het 60 stemlokalen onderzocht volgens dezelfde criteria als in de vorige studies.

Resultaten van vorige toegankelijkheidsstudies

Hieronder en in Figuur 1 (links) rapporteren we de resultaten met daarbij de 95% betrouwbaarheidsgrenzen³, die in de oorspronkelijke rapportages niet waren toegevoegd.

Gemeenteraadsverkiezingen maart 2018. Een geschatte 43% ($\pm 13\%$) van alle stemlokalen voldoet **niet** aan de toegankelijkheidscriteria. Een geschatte 5% ($\pm 6\%$) voldoet volledig.

Provinciale Statenverkiezingen maart 2019. Een geschatte 50% ($\pm 13\%$) van alle stemlokalen voldoet **niet** aan de toegankelijkheidscriteria. Een geschatte 18% ($\pm 10\%$) voldoet volledig.

Europees parlamentsverkiezingen mei 2019. Een geschatte 34% ($\pm 13\%$) van alle stemlokalen voldoet **niet** aan de toegankelijkheidscriteria. Een geschatte 11% ($\pm 8\%$) voldoet volledig.

Tweede Kamerverkiezingen maart 2021. Een geschatte 28% ($\pm 10\%$) van alle stemlokalen voldoet **niet** aan de toegankelijkheidscriteria. Een geschatte 16% ($\pm 8\%$) voldoet volledig.

We kunnen concluderen dat op basis van de kleine aantallen in de steekproef er geen sterke aanwijzingen zijn dat de toegankelijkheidssituatie van de stemlokalen in Nederland in de loop van deze periode (2018-2021) is verbeterd. Een andere belangrijke conclusie is dat de ruwe percentages zonder onzekerheids grenzen een vertekend beeld kunnen geven van een mogelijke trend. Dit is een belangrijk, praktisch aspect waarop we later terugkomen.

Gemeenteraadsverkiezingen maart 2022. Een geschatte 63% ($\pm 12\%$) van alle stemlokalen voldoet **niet** aan de toegankelijkheidscriteria. Een geschatte 10% ($\pm 8\%$) voldoet volledig.

² Hierbij werden stemlokalen die door de gemeenten als niet toegankelijk zijn aangeduid uitgesloten.

³ We gebruiken hierbij de formule $\pm z_{(1-\beta)/2} \sqrt{\frac{0.25}{n}}$, waarbij n het aantal getoetste stemlokalen is. De formule is gebaseerd op asymptotische efficiëntie van de meest waarschijnlijke schatter. Bij een vereiste betrouwbaarheid van $\beta=95\%$ is de vermenigvuldigingsfactor gelijk aan het normale staart kwantiel van 0.025, i.e., $z_{0.025}=1.96$.

Wat betreft “volledige toegankelijkheid” is de 10% van stemlokalen die daaraan voldoen in lijn met wat in de vorige jaren is aangetroffen, als we tevens de onzekerheidsgrenzen van ruwweg 8% is acht nemen. Echter, het aantal stemlokalen dat *niet* voldoet in 2022 wijkt sterk af van de aantallen in de voorafgaande jaren. Dit kan niet worden verklaard door middel van toevallige steekproefeffecten.

Casestudy: toegankelijkheidsstudie Tweede Kamerverkiezingen 2021

Zowel PBTconsult als Ongehinderd hebben geen statistische analyse uitgevoerd op de resultaten van hun toegankelijkheidsstudies. Dit was wellicht niet onderdeel van hun opdracht, maar dit was tevens een gemiste kans om

- (i) Andere belangrijke componenten die toegankelijkheid beïnvloeden te identificeren;
- (ii) De statistische opzet van de studie te evalueren en aan te passen in daaropvolgende jaren;
- (iii) Onzekerheidsgrenzen bij de geschatte grootheden te kunnen geven.

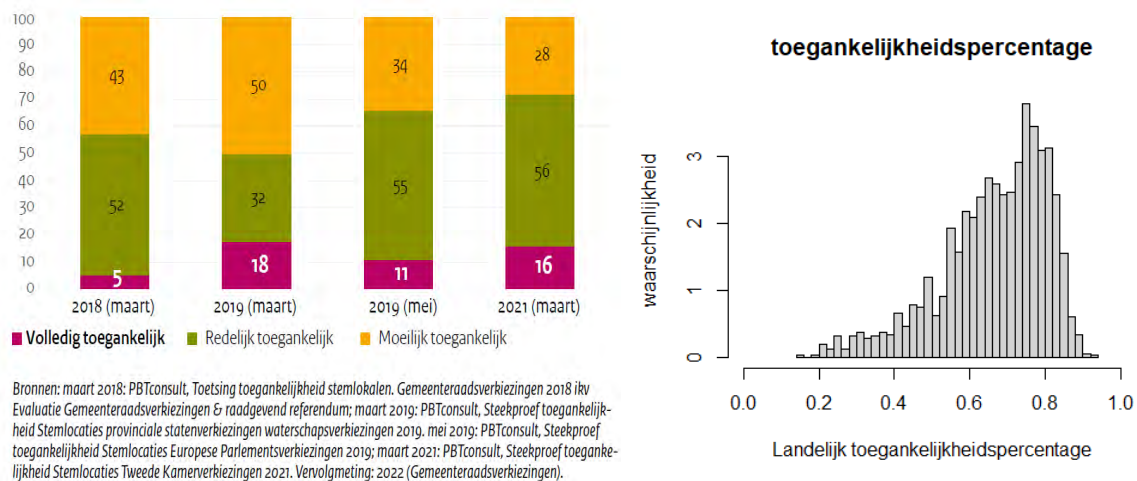
In deze sectie beschrijven we een statistische analyse van de toegankelijkheidsstudie die door PBTconsult in maart 2021 was uitgevoerd bij de Tweede Kamerverkiezingen. In de beschikbare documentatie was het mogelijk om de individuele evaluaties van de 6 rapporteurs in de 89 stemlokalen te analyseren. Het doel van deze analyse is om antwoord te krijgen op de vragen (i)-(iii) die hierboven beschreven staan.

Logistisch model. Voor een evaluatie van een stemlokaal in een gemeente met i aantal inwoners in provincie p wordt door rapporteur r op ieder item c (1.1 t/m 3.7) van de checklist “Criteria Integrale Toegankelijkheid Stembureaus” een evaluatie $y_{c|pr}$ uitgebracht: voldoet (geheel of gedeeltelijk) of voldoet niet. Er zijn 687 waarnemingen beschikbaar voor het schatten van een logistische random effect model,

$$\text{logit } P(y_{c|pr} = 1) = \mu + \alpha_c + \gamma_r + \gamma_{r:c} + \gamma_p + f(i),$$

waar μ en α vaste effecten zijn, γ random effecten en $f(i)$ een curve. Het model met de kleinste AIC-waarde wordt gekozen.

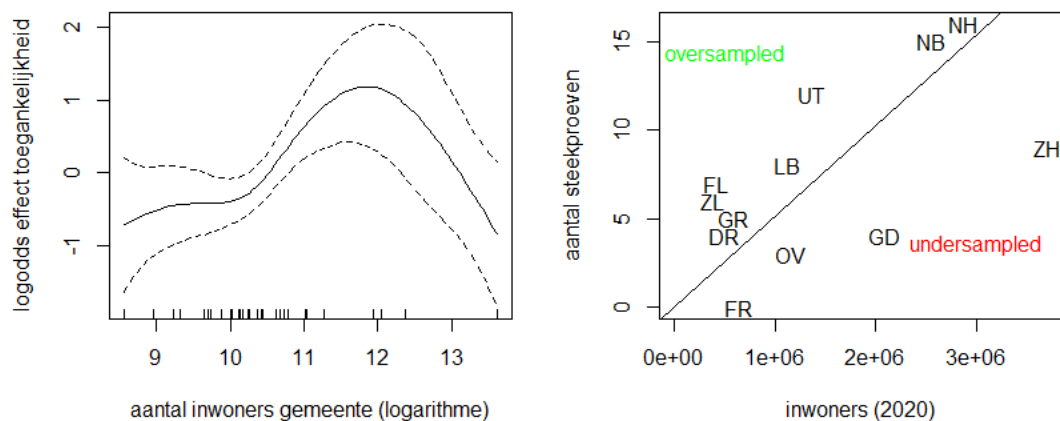
Resultaten: toegankelijkheid. Het doel van de studie is om te achterhalen hoe de Nederlandse stemlokalen scoren op toegankelijkheid. Oorspronkelijk PTBconsult rapporteerde de (volledige en gedeeltelijke) toegankelijkheid als 72%. Dit was is een ruw percentage, ongecorrigeerd voor andere effecten in de studie. In het bovenstaande correctiemodel wordt toegankelijkheid beschreven door de parameter α . Voor een gemiddelde gemeente in een gemiddelde provincie gecontroleerd door een gemiddelde rapporteur is de kans op gedeeltelijke of gehele toegankelijkheid gelijk aan 61%. Echter, de onzekerheid is relatief hoog, zoals kan worden gezien in Figuur 1 (rechts).



Figuur 1. Ruwe toegankelijkheidsschattingen door bureau PtBconsult (links) en schatting via het logistisch model voor de Tweede Kamer verkiezingen van maart 2021 (rechts).

Resultaten: andere componenten die toegankelijkheid beïnvloeden. Het blijkt dat de toegankelijkheidsresultaten ook in een grote mate afhankelijk zijn van de volgende componenten:

- **Rapporteurs.** De rapporteurs lijken niet richtlijnen op dezelfde manier te hebben geïnterpreteerd.
 - *Rapporteur 2* en *Rapporteur 3* waren veel toeschietelijker in de beoordeling van toegankelijkheid, terwijl *Rapporteur 6* veel strenger was. *Rapporteur 1*, *Rapporteur 4* en *Rapporteur 5* vielen in het midden. Het verschil tussen *Rapporteur 6* en *Rapporteur 2* bedroeg 1.61 logodds punten, wat betekent dat *Rapporteur 6* ongeveer 5 keer vaker dan *Rapporteur 2* een identiek bureau op een bepaald punt afkeurde. Als *Rapporteur 2* de gehele steekproef had uitgevoerd, dan zouden we een toegankelijkheidsscore van 78% hebben verwacht; terwijl als *Rapporteur 6* dat had gedaan, dan zou de toegankelijkheidsscore omtrent de 34% zijn geweest. Dit laatste percentage is ongeveer gelijk aan de 37% die bij de Gemeenteraadsverkiezingen van maart 2022 is gerapporteerd door het bureau Ongehinderd.
 - Bovendien hebben *Rapporteur 1* en *Rapporteur 3* individuele vragen anders geïnterpreteerd. *Rapporteur 1* was strenger dan anderen op vragen Q1.1 en Q1.2, maar toeschietelijker op Q1.4 en Q3.1. *Rapporteur 3*, naast het feit dat hij over het algemeen toeschietelijk was, was extra toeschietelijk op vragen Q1.2, Q1.3, Q1.4, Q2.3 en Q3.1, maar minder toeschietelijk op vragen Q1.1 en Q3.6.
- **Provincies en inwoneraantallen per gemeente.** Toegankelijkheid lijkt niet overal hetzelfde in Nederland. Het provincie effect γ_p laat zien dat de toegankelijkheid het minste is in Drenthe en Limburg en het beste in Gelderland, Zuid-Holland en Overijssel. De schattingen suggereren dat er meer dan 3 keer zoveel ontoegankelijke stemlokalen in Drenthe als in Gelderland zijn. Het steekproefontwerp is echter niet volledig toereikend, aangezien de bezochte stemlokalen in de verschillende provincies nauw correleren met de grootte van de gemeentes. Het provincie effect γ_p verdwijnt dan ook als inwoneraantallen effect per gemeente, $f(i)$, aan het model wordt toegevoegd. Zoals kan worden gezien in Figuur 2, de kleinere gemeentes tot ongeveer 40,000 inwoners hebben een lagere kans op toegankelijke stemlokalen. Daarna stijgt de toegankelijkheid snel voor gemeentes tot ongeveer 150,000 inwoners, een met mogelijke uitzondering van de allergrootste gemeentes. Hierbij moet worden aangemerkt er te weinig grote gemeentes in de steekproef bevonden.



Figuur 2. (Links) Grotere gemeenten hebben in het algemeen een betere toegankelijkheid, met een mogelijke uitzondering van de allergrootste gemeenten. (Rechts) De verschillende provincies zijn niet proportioneel bezocht tijdens de studie: Friesland is helemaal niet bezocht, Zuid-Holland is minder bezocht dan zijn inwonersaantal zou suggereren, terwijl Utrecht meer dan proportioneel is bezocht.

Evaluatie van gebruikte steekproefmethodologie in 2021. Zoals is gebleken uit de bovenstaande analyse, is het belangrijk om rekening te houden in de steekproef design met factoren die van invloed zijn op toegankelijkheid.

- Het grote rapporteur effect maakt duidelijk dat er geen eenduidige overeenstemming was over interpretatie van de toegankelijkheidscriteria. Er moet grotere nadruk worden gelegd op een consistente interpretatie tussen de verschillende rapporteurs. Het gebruik van verscheidene rapporteurs is in principe niet verkeerd, omdat het de analist de gelegenheid geeft om het rapporteur effect te testen.
- De rapporteurs waren actief in verscheidene provincies en de meeste provincies werden bezocht door verschillende rapporteurs. Dit was een goed aspect van het steekproefdesign. Dit zorgde ervoor dat zowel een rapporteur als provincie effect kon worden geschat.
- Gegeven het feit dat de toegankelijkheid varieert in gemeentes met verschillende inwonersaantallen is het belangrijk dat een goede mix van grote, kleine en middelgrote gemeentes wordt geselecteerd; het liefst in iedere provincie.
- De toegankelijkheidsschatting is erg variabel. Om meer inzicht te krijgen over de werkelijke toegankelijkheid moet het aantal bezochte stemlokalen omhoog.

Algemene aanbevelingen voor de toegankelijkheidssteekproef

In deze afsluitende paragraaf geven we aanbevelingen voor de opzet van de volgende toegankelijkheidssteekproef. Het gaat in deze aanbeveling om niet alleen om het aantal steekproeven, maar ook hoe deze is verspreid door het land, en hoe de rapporteurs moeten worden geïnstrueerd.

Aantal stemlokalen. Op dit moment is het aantal stemlokalen te klein om een goed inzicht te krijgen in de veranderingen in de toegankelijkheidspercentages. Er zijn hierbij twee aspecten die in ogenschouw moeten worden genomen:

Tabel 1. Benodigd aantal te bezoeken stemlokalen voor een gegeven nauwkeurigheid en betrouwbaarheid.

Nauwkeurigheid Δp	Betrouwbaarheid β		
	90%	95%	99%
$\pm 2.5\%$	1080	1540	2650
$\pm 5\%$	270	380	660
$\pm 7.5\%$	120	170	295
$\pm 10\%$	70	100	170

- **Nauwkeurigheid:** Welke percentageverandering Δp willen we ruwweg kunnen detecteren met de steekproef? Dit komt overeen met een interval waarin we verwachten het ware percentage te liggen. Bijvoorbeeld, een percentage van 60% kan bij een te detecteren verandering van 2.5%, 5% en 10% worden beschouwd als het interval [57.5%,62.5%], [55%,65%] en [50%,70%], respectievelijk.
- **Betrouwbaarheid:** Met hoeveel zekerheid β willen we binnen de aangegeven nauwkeurigheidsgrenzen blijven? Een betrouwbaarheid van 99%, 95% en 90% betekent dat we de bovenstaande nauwkeurigheid halen in 99, 95 en 90 van de 100 toekomstige verkiezingen, respectievelijk. Onze aanbeveling is een betrouwbaarheid van 90%.

In tabel 1 wordt aangegeven dat met een nauwkeurigheid van 5% en een betrouwbaarheid van 90% ongeveer 270 stemlokalen behoren te worden bezocht bij de aankomende Provinciale Staten verkiezingen in maart 2023. Dit moeten ongeveer 170 stemlokalen zijn als wordt volstaan met een nauwkeurigheid van 7.5%, maar met een betrouwbaarheid van 95%.

Opzet van de steekproef: rapporteurs. Een van de belangrijkste bronnen van variatie zijn de rapporteurs zelf. Het is derhalve van enorm belang dat er een zo eenduidig mogelijke interpretatie van de Criteria Integrale Toegankelijkheid Stembureaus, ondersteund door het Ministerie, in acht wordt genomen door de rapporteurs. Dit betekent dat de rapporteurs dienen te worden getraind op de wijze waarop de criteria moeten worden geïnterpreteerd. Naast deze training moet het effect van de rapporteurs worden gecontroleerd in de analyse van de data, zoals bijvoorbeeld is gedaan in dit rapport. Het aantal rapporteurs is niet erg belangrijk voor het uiteindelijke resultaat, maar het dienen er minstens 5 te zijn. Om iedere rapporteur te kunnen evalueren in de analyse, moet hij/zij minstens zo'n 5-10 stemlokalen bezoeken.

Opzet van de steekproef: gemeenten. Het is van belang dat er een goede representatie van gemeenten is in de steekproef. Er lijken twee mogelijke factoren op het niveau van de gekozen gemeenten die een rol spelen bij de toegankelijkheid: provincie en omvang. Hoewel er niet heel sterk bewijs is, kan het zijn dat de provincie een rol speelt. Daarom dienen de gemeenten een representatieve steekproef van de provincies te zijn, bijvoorbeeld relatief ten opzichte van de hoeveelheid inwoners per provincie. Ten tweede, er zijn sterke aanwijzingen dat de grootte van de gemeente gecorreleerd is aan de toegankelijkheid van de stemlokalen. Een representatieve

steekproef van gemeente groottes dient te worden genomen, waarbij aandacht moet worden besteed aan het toevoegen van een voldoende grote gemeenten met inwonersaantallen boven de 200,000. Omdat ongeveer 37% van de Nederlandse bevolking in stedelijke regio's woont met meer dan 500,000 inwoners, is het belangrijk dat de toegankelijkheidssteekproef voldoende van dit soort gemeentes bevat.

Bovendien moet iedere rapporteur zowel kleine als grote gemeenten bezoeken en het liefst in minstens twee verschillende provincies.

Praktische opzet van mogelijke steekproef

In deze sectie bespreken we een mogelijke praktische implementatie van de steekproef die voldoet aan de bovenstaande aanbevelingen. In deze beschrijving gaan we uit van een steekproef van 200 stembureaus en 20 rapporteurs. Er zijn in totaal 345 gemeenten in Nederland, waarvan 3 in het Caribisch gebied. Deze laatste 3 maken geen deel uit in de selectie van de mogelijke steekproef. In de appendix voegen we een mogelijke keuze toe.

Stratificatie per provincie

De steekproef dient een afspiegeling zijn de landelijke inwoners karakteristieken, zodat het ruwe toegankelijkheidspercentage uit de steekproef een directe afspiegeling is van het landelijke steekproefpercentage. Afhankelijk van de bevolkingsgrootte per provincie dient er ongeveer een proportioneel aantal stemlokalen te worden bezocht. De dikgedrukte getallen in Tabel 2 geven aan hoeveel stemlokalen er in iedere provincie moeten worden bezocht.

Stratificatie per gemeente grootte

Om ervoor te zorgen dat gemeente van verschillende groottes door het hele land bezocht worden, stellen we een verdere stratificatie voor. We delen gemeenten in in drie categorieën: klein (tot en met 40,000 inwoners), middelgroot (tussen 40,000-150,000 inwoners) en groot (boven de 150,000 inwoners). Het aantal te bezoeken stembureaus in kleine, middelgrote en grote gemeenten hangt af van het aantal inwoners in die provincie in de desbetreffende type gemeente. Tabel 4 geeft aan voor iedere provincie het percentage inwoners in kleine, middelgrote en grote gemeenten.

Aantal stembureaus per gemeente

Hoewel vanuit een statistisch gezichtspunt het beste is om zo veel mogelijk verschillende gemeenten te bezoeken, is het logistiek gesproken eenvoudiger en voor grote gemeenten soms noodzakelijk, om verscheidene stembureaus per gemeente in de steekproef op te nemen. Met betrekking tot de verschillende gemeente groottes (klein, middelgroot, groot) suggereren we, respectievelijk, per gemeente ruwweg 2, 4 of 8 stembureaus te bezoeken. Deze aantallen zijn flexibel en kunnen worden aangepast.

Als voorbeeld: In Zuid-Holland moeten 42 stembureaus worden bezocht. Dit wordt gedaan door in 3 kleine gemeenten, in 5 middelgrote gemeenten, en in 2 grote gemeenten, respectievelijk, 2, 4 en 8 stembureaus te bezoeken: $3 \times 2 + 5 \times 4 + 2 \times 8 = 42$. Dit leidt tot een keuze van 6 stembureaus in kleine gemeenten, 20 stembureaus in middelgrote gemeenten en 16 stembureaus in grote gemeenten. Dit is ongeveer in overeenstemming met het ideaal aantal stembureaus, 7, 22 en 13, respectievelijk. Maar het aantal te bezoeken stembureaus per gemeente had ook kunnen worden aangepast om precies deze aantallen te verkrijgen, bv., (klein: $3 \times 2 + 1 \times 1 = 7$) + (middelgroot: $3 \times 4 + 2 \times 5 = 22$) + (groot: $1 \times 6 + 1 \times 7 = 13$) = 42 stembureaus.

Het is mogelijk dat G4 gemeenten (Amsterdam, Rotterdam, Utrecht, Den Haag) specifieke toegankelijkheidssituaties ondervinden. We raden daarom aan om voor zover mogelijk altijd 3 van de 4 G4 gemeentes te bezoeken.

Tabel 2. Deze tabel geeft een rekenvoorbeeld, waarin uit wordt gegaan van een totaal aantal te bezoeken stemlokalen van n=200. Proportioneel aan de bevolkingsaantallen worden het totaal aantal te bezoeken stembureaus per provincie berekend. Dit aantal wordt bereikt door in een aantal kleine gemeenten 2 stembureaus, in middelgrote gemeenten 4 stembureaus en in grote gemeenten 8 stembureaus te bezoeken. Kleine gemeenten zijn gedefinieerd als gemeenten met minder dan 40.000 inwoners, middelgrote gemeenten met inwonersaantallen tussen 40,000 en 150,000. Grote gemeenten zijn gemeenten met meer dan 150,000 inwoners.

	aantal stem- lokalen	klein (2x)	Gemeenten middel (4x)	groot (8x)		aantal stem- lokalen	klein (2x)	gemeenten middel (4x)	groot (8x)
ZH	42	3	5	2	LB	12	2	2	0
NH	34	3	3	2	FR	8	2	1	0
NB	30	5	3	1	GR	6	1	1	0
GD	24	4	2	1	DR	6	1	1	0
UT	16	2	1	1	FL	4	0	1	0
OV	14	3	2	0	ZL	4	2	0	0

Discussie en conclusie

In dit rapport hebben we aanbevelingen gedaan voor de toegankelijkheidssteekproef voor de Provinciale Statenverkiezingen van maart 2023. Kort samengevat, de conclusies zijn als volgt:

- De steekproef moet worden uitgebreid om een nauwkeuriger inzicht te krijgen in de veranderingen van de toegankelijkheidspercentages van de stembureaus over tijd. We stellen voor om het aantal te bezoeken stemlokalen uit te breiden tot rond de 200.
- Bij een steekproef van 200 stembureaus moeten er rond de 20 rapporteurs worden aangesteld, die ieder, met goede eenduidige interpretaties van de toegankelijkheidscriteria, rond 10 stembureaus voor hun rekening nemen.
- Er moet een goede afspiegeling in de steekproef van grote en kleine gemeenten als wel alle provincies. De rapporteurs moeten ieder zowel kleine als grotere gemeenten bezoeken en tenminste twee verschillende provincies.
- In de analyse van de resultaten moeten niet alleen ruwe toegankelijkheidspercentages worden gerapporteerd, maar tevens een statistische analyse van de mogelijke factoren die de toegankelijkheid beïnvloeden met de daarbij horende onzekerheidsgrenzen. Deze analyse zal ook duidelijke aanknopingspunten geven waar verbeteringen het meest effectief zullen zijn (e.g. welke subcriterium is het meest problematisch; wat voor soort gemeente is het meeste gebaat bij ondersteuning of aanvullende informatie bij de implementatie van toegankelijkheidsaspecten).

In dit rapport hebben we verschillende analyses uitgevoerd. Deze analyses hebben gebruik gemaakt van de beschikbare informatie van de vorige toegankelijkheidsonderzoeken. De informatie van het door PBTconsult gehouden onderzoek van de verkiezingen in 2021 was het meest compleet en maakte het mogelijk om het belang van verschillende factoren te onderzoeken. Hoewel dit niet het meest recentelijke studie was, is het de verwachting dat dezelfde factoren nog steeds belangrijk zijn in de huidige omstandigheden.

Appendix A: mogelijke keuze van gemeentes

Als er voor een steekproefgrootte van $n=200$ wordt gekozen, dan tonen we in deze appendix een mogelijke trekking van een gestratificeerde willekeurige steekproef van 57 gemeenten. Deze keuze voldoet aan de aantallen stembureaus per provincie en de grootte vereisten van de gekozen gemeentes. In kleine gemeenten zullen 2 stembureaus worden bezocht, in middelgrote gemeenten 4 stembureaus en in grote gemeenten 8 stemlokalen.

Drenthe (6 stemlokalen, 2 gemeentes)

- Klein: Borger-Odoorn
- Middel: Hoogeveen

Flevoland (4 stemlokalen, 1 gemeente)

- Middel: Dronten

Friesland (12 stemlokalen, 3 gemeentes)

- Klein: Weststellingwerf, Tietjerksteradeel
- Middel: De Friese Meren

Gelderland (24 stemlokalen, 7 gemeentes)

- Klein: Nunspeet, Wageningen, Culemborg, Oost-Gelre
- Middel: Doetinchem, Zutphen
- Groot: Arnhem

Groningen (6 stemlokalen, 2 gemeentes)

- Klein: Pekela
- Middel: Midden-Groningen

Limburg (12 stemlokalen, 4 gemeentes)

- Klein: Voerendaal, Maasgouw
- Middel: Weert, Peel en Maas

Noord-Brabant (30 stemlokalen, 9 gemeentes)

- Klein: Oisterwijk, Boxtel, Laarbeek, Reusel-De Mierden, Cranendonck

- Middel: Helmond, Oosterhout, Veldhoven
- Groot: 's-Hertogenbosch

Noord-Holland (34 stemlokalen, 8 gemeentes)

- Klein: Edam-Volendam, Koggenland, Schagen
- Middel: Velsen, Amstelveen, Hilversum
- Groot: Zaanstad, Haarlem

Overijssel (14 stemlokalen, 5 gemeentes)

- Klein: Dinkelland, Borne, Losser
- Groot: Almelo, Kampen

Utrecht (16 stemlokalen, 4 gemeentes)

- Klein: Baarn, Bunnik
- Middel: Veenendaal
- Groot: Utrecht

Zeeland (4 stemlokalen, 2 gemeentes)

- Klein: Noord-Beveland, Goes

Zuid-Holland (42 stemlokalen, 10 gemeentes)

- Klein: Wassenaar, Midden-Delfland, Hillegom
- Middel: Ridderkerk, Goeree-Overflakkee, Leiden, Schiedam, Delft
- Groot: Rotterdam, Den Haag

Appendix B: Praktische berekeningen

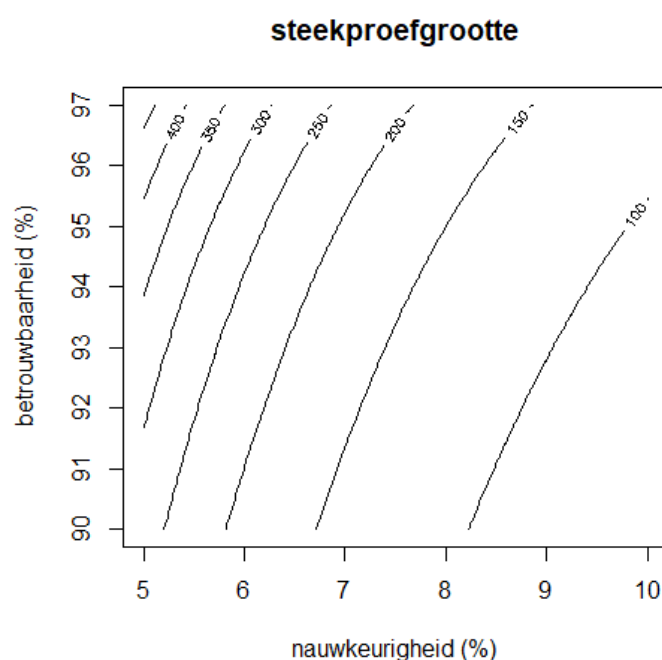
In deze appendix geven we aan hoe de getallen in Tabel 2 tot stand zijn gekomen. Dit houdt ook in dat alles nagerekend kan worden en alternatieve keuzes gemaakt kunnen worden met betrekking tot de steekproefgrootte.

B.1. Steekproefgrootte

De steekproefgrootte is de volgende functie van nauwkeurigheid Δp en betrouwbaarheid β ,

$$\text{steekproefgrootte} = \frac{z_{(1-\beta)/2}^2}{4 \Delta p^2},$$

waarbij z_q het rechter q kwantiel is van de standaard normale verdeling.⁴ Onderstaand figuur toont de benodigde steekproefgroottes voor verschillende keuzes van nauwkeurigheid en betrouwbaarheid.



In de onderstaande berekeningen gaan we uit van een **steekproefgrootte van n=200**. Uit de grafiek blijkt dat dit overeenkomt met een nauwkeurigheid van ongeveer $\pm 6\%$ met een betrouwbaarheid van 90% (maar ook bijvoorbeeld met een nauwkeurigheid van $\pm 7\%$ met een betrouwbaarheid van 95%).

Andere (pragmatische) keuzes voor de steekproefgrootte zijn toegestaan, maar met steekproefgroottes onder de 100 stembureaus begint het in het algemeen problematisch te worden om van verkiezing tot verkiezing verbeteringen in de toegankelijkheidspercentages te kunnen waarnemen.

In de formules hieronder staat **de variabele n** voor **de gekozen steekproefgrootte**.

⁴ De meest gebruikelijke waarden zijn $z_{(1-0.9)/2} = 1.645$ en $z_{(1-0.95)/2} = 1.96$, die corresponderen met een betrouwbaarheid van 90% en 95%, respectievelijke.

B2. Verdeling van de te bezoeken stembureaus over de provincies

In 2021 waren er rond de 17,597,619 inwoners in de twaalf provincies in Nederland. Tabel 3 bevat de inwonersaantallen uitgesplitst per provincie (in 1,000 inwoners). Het inwonerspercentage per provincie is berekend als

$$percentage = \frac{\text{inwoners per provincie}}{17,598}.$$

Vervolgens verdelen we het aantal te bezoeken stembureaus gelijkmatig over de provincies aan de hand van de inwonersaantallen,

$$\text{ruw aantal} = \text{percentage} \times n.$$

In ons rekenvoorbeeld hebben we gekozen voor $n=200$. Aangezien we in iedere gemeente een even aantal stembureaus voorstellen te bezoeken, ronden we het ruwe aantal af op het dichtstbijzijnde even getal. Dit is kolom "steekproef" in Tabel 3.

Tabel 3. Inwonersaantallen zijn in 1,000 inwoners (2021). De ruwe grootte is berekend als vermenigvuldiging van inwonerspercentage met steekproefgrootte $n=200$ (hier). De werkelijke steekproefgrootte is afgerond op dichtstbijzijnde even getal.

PROVINCIES	INWONERS	PERCENTAGE	RUW AANTAL	STEEKPROEF
DRENTHE	498	2.8	6	6
FLEVOLAND	435	2.5	5	4
FRIESLAND	654	3.7	7	8
GELDERLAND	2,111	12.0	24	24
GRONINGEN	590	3.4	7	6
LIMBURG	1,118	6.4	13	12
NOORD-BRABANT	2,594	14.7	29	30
NOORD-HOLLAND	2,912	16.5	33	34
OVERIJSEL	1,172	6.7	13	14
UTRECHT	1,371	7.8	16	16
ZEELAND	387	2.2	4	4
ZUID-HOLLAND	3,755	21.3	43	42
	17,598	100	200	200

B3. Verdeling van stembureaus over gemeentes van verschillende groottes

In voorafgaande studies lijkt het erop dat de toegankelijkheid van stembureaus verbonden is met het aantal inwoners in de gemeente. Daarom is het van belang om in de steekproef een goede afspiegeling te hebben van verschillende gemeentegroottes. We stratificeren de gemeentes in

- Kleine gemeentes: minder dan 40,000 inwoners
- Middelgrote gemeentes: tussen de 40,000 en 150,000 inwoners
- Grote gemeentes: meer dan 150,000 inwoners

Tabel 4 geeft aan per provincie hoeveel mensen en welk percentage in kleine, middelgrote en grote gemeenten woont. Door het vermenigvuldigen van de *percentages(p,g)* in Tabel 4 met de steekproefgroottes $n(p)$ uit Tabel 3 verkrijgen we het ideale aantal te bezoeken stembureaus in iedere provincie p , gestratificeerd naar **gemeentegrootte g** :

$$\text{ideaal aantal stembureaus } (g, p) = \text{percentage } (p, g) \times n(p),$$

In Tabel 5 staan deze aantallen weergegeven.

Tabel 4. Inwonersaantallen (in 1,000 inwoners, 2021) en percentages die in iedere provincie in kleine, middelgrote of grote gemeentes woont.

PROVINCIES	KLEIN	MIDDEL	GROOT	TOTAAL
DRENTHE	265 (53%)	233 (47%)	0 (0%)	498
FLEVOLAND	45 (10%)	172 (40%)	218 (50%)	435
FRIESLAND	188 (29%)	466 (71%)	0 (0%)	654
GELDERLAND	858 (41%)	744 (35%)	509 (24%)	2,111
GRONINGEN	137 (23%)	219 (37%)	235 (40%)	590
LIMBURG	430 (38%)	688 (62%)	0 (0%)	1,118
NOORD-BRABANT	887 (34%)	903 (35%)	804 (31%)	2,594
NOORD-HOLLAND	570 (20%)	957 (33%)	1,385 (47%)	2,912
OVERIJSEL	463 (39%)	548 (47%)	160 (14%)	1,172
UTRECHT	239 (17%)	611 (45%)	521 (38%)	1,371
ZEELAND	239 (62%)	148 (38%)	0 (0%)	387
ZUID-HOLLAND	598 (16%)	1,948 (52%)	1,209 (32%)	3,755
	4,919 (28%)	7,638 (43%)	5,041 (29%)	17,598

Tabel 5. Ideaal aantal te bezoeken stembureaus per provincie uitgesplitst naar stembureaus in kleine (<40,000 inwoners), middelgrote (40,000-150,000 inwoners) en grote (>150,000 inwoners) gemeenten in die provincies.

PROVINCIES	KLEIN	MIDDEL	GROOT	TOTAAL
DRENTHE	3	3	0	6
FLEVOLAND	0	2	2	4
FRIESLAND	2	6	0	8
GELDERLAND	10	8	6	24
GRONINGEN	2	2	2	6
LIMBURG	5	7	0	12
NOORD-BRABANT	10	11	9	30
NOORD-HOLLAND	7	11	16	34
OVERIJSEL	6	6	2	14
UTRECHT	3	7	6	16
ZEELAND	2	2	0	4
ZUID-HOLLAND	7	22	13	42
	57 (28%)	87 (44%)	56 (28%)	200