

Wat we leren van de eerste Nationale Geluidmeetdag in Nederland

Stichting Klankbord.nu heeft zich als doel gesteld om de geluidssituatie in Nederland in kaart te brengen en meer bewustwording te creëren voor deze geluidssituatie. Om mensen in Nederland actief bij de bewustwording te betrekken hebben we ons aangesloten bij de internationale *Noise awareness day* op 24 april 2024. Naast de vergroting van de bewustwording speelt ook de behoefte om geluidsniveaus en geluidbeleving meer en beter op de kaart te krijgen. Dit laatste niet alleen figuurlijk maar ook letterlijk.

Zo brengen we onder de aandacht dat geluid niet alleen prettig of hinderlijk kan zijn, maar ook schadelijk voor de gezondheid. De gezondheidseffecten door de blootstelling aan geluid worden veelal onderschat. Langdurige of incidentele blootstelling aan hoge geluidsniveaus of een constante aanwezigheid van geluiden kunnen onder meer hart- en vaatziekten veroorzaken. Daarnaast houdt een negatieve geluidbeleving in dat het omgevingsgeluid ervaren wordt als een negatieve en ongezonde invloed. Negatief ervaren geluid heeft een soort sluipeffect op de gezondheid, het effect treedt veelal niet direct op, maar uit zich pas na een periode.

Wat willen we bereiken

Met geluidmeters kun je geluidsniveaus meten, maar dan weet je nog niet hoe het geluid beleefd wordt. Ook is niet altijd te achterhalen wat de bron van het geluid is. Op de Nationale Geluidmeetdag wilden we graag proberen of we een momentopname konden maken van de geluidsniveaus waaraan mensen worden blootgesteld, hoe ze dat ervaren en welke geluidbronnen ze daarbij identificeren.

Hierdoor voegen we een nieuwe manier toe om de geluidssituatie in kaart te brengen: koppeling van geluidbeleving aan geluidsniveaus. Dit naast de bestaande methodes, zoals het berekenen of meten van geluidsniveaus, en het in kaart brengen van langdurige geluidhinder doormiddel van vragenlijstenonderzoek (bijv. zoals rondom Schiphol gebeurt).

Met een dergelijke landelijke campagne vergroten we daarnaast ook de bewustwording van mensen én genereren we aandacht voor een probleem waar veel mensen last van hebben.

Op welke manier hebben we participatie van burgers bereikt

Aandacht voor geluid genereren

Het doel is mensen bewust te laten worden van hun geluidomgeving en hun ervaring qua beleving op te halen. Daarvoor is respons van burgers nodig. Vanaf het begin hebben we een samenwerking gehad met de media via DPG. Onder de DPG-media vallen onder andere landelijke en regionale dagbladen, maar ook NU.nl. Via DPG wilden we vooral de geschreven media betrekken.

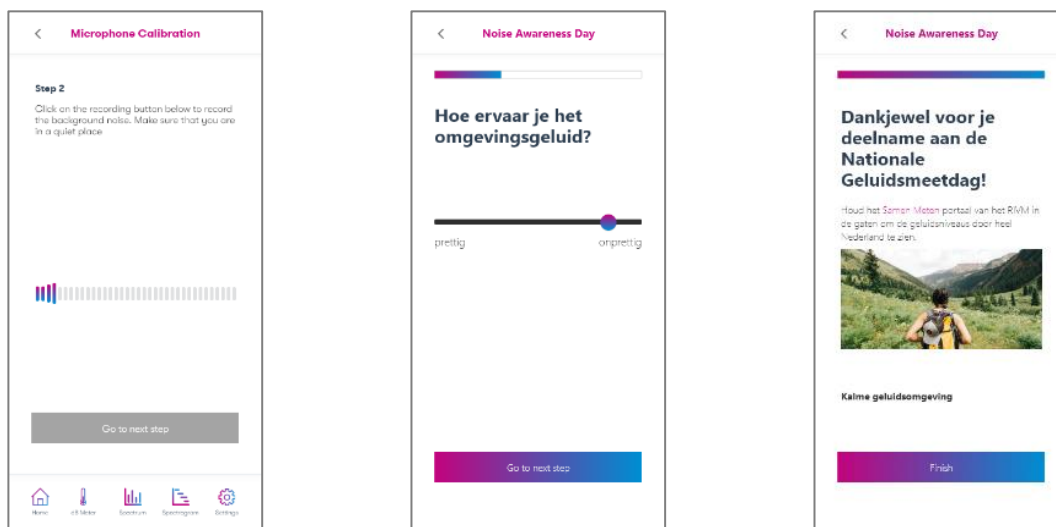
Via Hoormij, Klankbord.nu en Samen Meten van het RIVM hebben we burgers proberen te bereiken die al meer gericht zijn op geluid en geluidhinder. Ook is een webpagina gemaakt voor de Nationale Geluidmeetdag, <https://www.nationalegeluidmeetdag.nl/>.

Tot slot heeft de organisatie via de aangesloten industriële bedrijven en het eigen netwerk zoveel mogelijk burgers proberen te betrekken bij het onderzoek via nieuwsbrieven en sociale mediakanalen.

Op welke manier halen we informatie op bij burgers: Klankbord.nu app

Door gebruik te maken van smartphones hebben we geprobeerd om zo laagdrempelig mogelijk burgers de gelegenheid te bieden om mee te doen. Een mobiele telefoon beschikt over een microfoon, die geluid kan meten. Sorama, één van de partners van Klankbord heeft hiervoor een app ontwikkeld.

In samenwerking met Soundappraisal is een enquête gemaakt om persoonlijke geluidbeleving van deelnemers te inventariseren. Op de geluidmeetdag hebben mensen met deze app geluid gemeten en hun beleving doorgegeven. Zo konden we dit koppelen aan een locatie en tijdstip. We vroegen mensen om te meten op een plek waar veel geluid was en op een plek waar juist weinig geluid was.

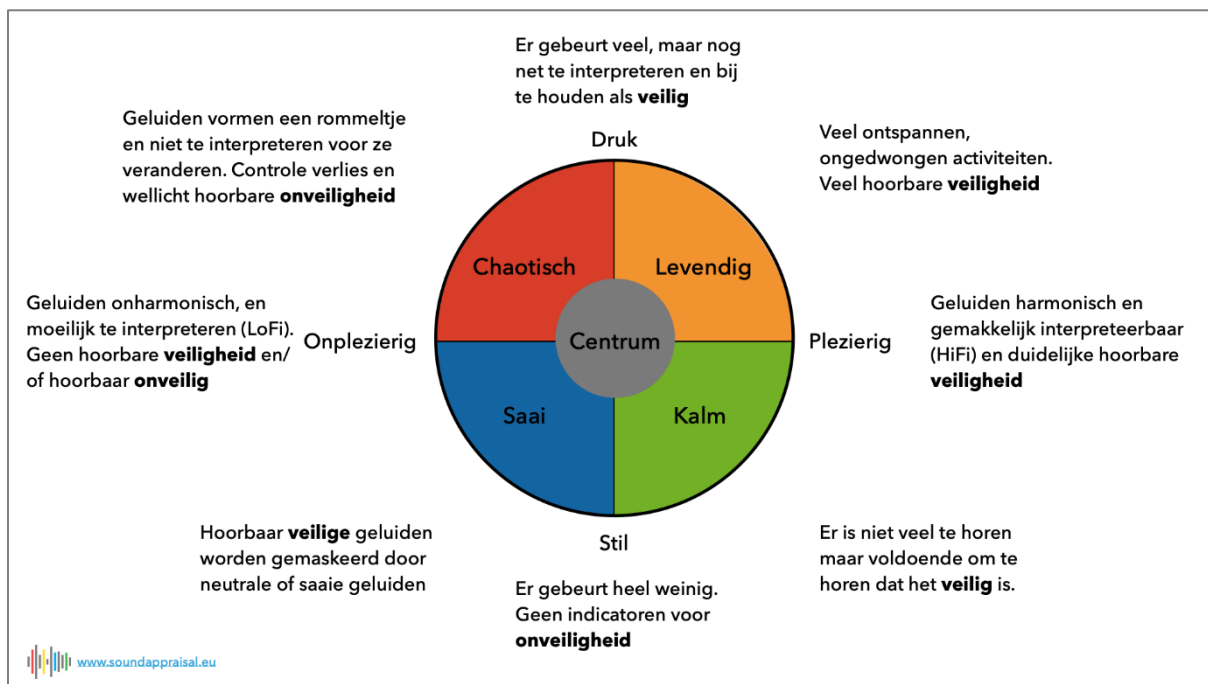


Figuur 2: screenshots app Nationale Geluidmeetdag (bron: website Klankbord.nu)

Hoe brengen we beleving in kaart: Soundscape methode

Naast de geluidniveaumetingen met de app, werden ook vragen gesteld gebaseerd op de Soundscape methode. Soundscape is een methode om de beleving van de geluidomgeving in kaart te brengen. Soundscape gaat vooral over de vraag of een omgeving een plek is waar je graag wilt verblijven of dat je er juist niet plezierig voelt. Soundscape gebruikt als beschrijving 4 cirkel kwadranten: kalm, levendig, chaotisch en saai, zie figuur 3. De verschillen zijn ingedeeld op basis van twee dimensies – onplezierig/plezierig en stil/druk – waarin (hoorbare) veiligheid een belangrijke rol speelt.

Een kalme geluidbeleving zorgt voor ontspanning, terwijl een chaotische geluidbeleving bijdraagt aan stress (en op termijn gezondheidsklachten). In het centrum is een neutrale soundscape gedefinieerd. Dit is een geluidomgeving die noch positief, noch negatief en noch stil noch druk is. Neutraal is dus iets anders dan positief.



Figuur 3. De soundscape cirkel met 4 kwadranten: kalm, levendig, chaotisch en saai. (Bron: website SoundAppraisal)

We weten dat natuurgeluiden (zoals vogelgeluiden) bijdragen aan kalmte, geluiden van activiteiten voor ontspanning van mensen bijdraagt aan levendigheid, verkeersgeluiden dragen bij aan chaos en stationaire geluiden (zoals warmtepompen) dragen bij aan saaiheid en monotonie. Geluidhinder treedt doorgaans op bij geluiden die als negatief ervaren worden.

De vragen zelf

We vroegen de deelnemers om buitenshuis een geluidmeting te doen op een plek waar veel geluid was en op een plek waar juist weinig geluid was. Bij elke meting werd de deelnemer verzocht aan te geven hoe ze het geluid beleefden en wat ze konden identificeren als de voornaamste bron van het geluid, zodat we de soundscape indeling konden maken.

Kader: vragen in de Klankbord.nu app

Waar ben je?	
<i>In de natuur</i>	<i>Op straat</i>
<i>Op festival of evenement buiten</i>	<i>Anders</i>
Hoe ervaar je het omgevingsgeluid? Score meer of minder	
<i>Prettig/onprettig</i>	<i>Levendig/saai</i>
<i>Kalm/chaotisch</i>	<i>Druk/rustig</i>
Welke geluiden hoor je?	
<i>Geluid door mensen</i>	<i>Geluid door muziek</i>
<i>Natuuigeluiden</i>	<i>Verkeersgeluid</i>
<i>Machines of apparaten</i>	<i>Anders</i>
Wil je iets kwijt over het geluid dat je hoort?	
<i>Vrij invulveld</i>	

Relatie geluidniveau en beleving

Het geluidniveau speelt geen eenduidige rol bij de geluidbeleving. Voor onplezierige geluiden geldt dat des te luider de bron, des te negatiever de evaluatie. Maar dat geldt niet of amper voor plezierige

geluiden. Zonder te weten welke bronnen domineren is het geluidniveau geen goede voorspeller van de beleving.

Resultaten van de Nationale Geluidmeetdag

Aan de hand van de ontvangen data en respons op de vragen in de app kunnen op een aantal vlakken resultaten geven worden. Hierbij merken we ook dat ruimte voor verbetering is voor volgende editie(s).

Aandacht voor geluid

Tijdens de Nationale Geluidmeetdag zijn door heel Nederland geluidmetingen uitgevoerd met de Klankbord App. In totaal zijn bijna 3.400 valide metingen uitgevoerd door ongeveer 2.800 unieke deelnemers; de eerste geluidmeetdag is dan ook zeker succesvol te noemen

Samen met Samen Meten van het RIVM een geluidkaart van is gemaakt, zie figuur 4. Het effect van een lokaal nieuwsbericht van een krant vallend onder de DPGmedia (hoofdzakelijke Gelderland, Noord-Brabant en Overijssel) is te herkennen. Later kwam het bericht ook in de landelijke (online) krant, ook dat effect was waar te nemen in de verspreiding van de deelnemers.



Figuur 4: De plekken waar mensen hebben meegedaan zoals te zien op het Samen Meten dataportaal na NGMD 2024).

In figuur 1 is het aantal deelnames (relatief) over het verloop van de dag gegeven.



Figuur 1: aantal geregistreerde geluidmeting over de dag heen, verhoudingsgewijs (24 april 2024)

We zien dat het sturen van pushberichten met reminders om 9, 12.30 en 16 uur heeft geholpen bij het generen van metingen. Doordat in diverse media het tijdstip van 16 uur is verkondigd om collectief een meting uit te voeren, is hier de grootste piek te zien.

Voor de **volgende** editie hopen we nog meer burgers bereiken, door eerder de publiciteit te zoeken en op meerdere momenten. Ook zal meer gefocused worden op regio's waar nu weinig tot geen respons vandaan is gekomen.

Voor de **volgende** editie kunnen we hiervan gebruik maken om te sturen om metingen op een bepaald moment te verzamelen. Als we dat vooraf ook communiceren, wordt het effect waarschijnlijk versterkt.

Analyse metingen en apparatuur

Met de klankbord.nu app zijn metingen verricht en wordt ook data verzameld. Met deze informatie zijn op een aantal punten analyses verricht en conclusies getrokken, onder andere voor locatie bepaling, methode van ijking en geluidniveau.

Locatiebepaling: mist soms nauwkeurigheid

Door de locaties van de verrichte metingen te analyseren, kunnen deelnemers en/of geluidmetingen aan steden worden gekoppeld. Dit zorgt dat de data vergeleken kan worden met de landelijke berekende geluidniveaukaarten van het RIVM (bijv. verkeerslawaaai). Het probleem hierbij is dat de normale locatiebepaling van smartphones uitgezet kan worden en zonder expliciete toestemming niet maximaal nauwkeurig is. Hierdoor is het moeilijk om een directe relatie te leggen tussen de metingen en de RIVM-berekeningen.

In de **volgende** editie willen we de locatiebepaling meer aandacht geven zodat nauwkeuriger inzage verkregen wordt in de locaties van de burgers / deelnemers.

Methode van ijking: vatbaar voor verbetering

Een ander, nog belangrijkere kanttekening die geconstateerd is, is de methode voor ijking. De deelnemer werd gevraagd om de telefoon te ijken in een stille ruimte, waarvan aangenomen werd dat het geluidniveau 40 dB(A) was. Dat is niet een erg nauwkeurige ijking, maar beter dan niets. Bijgehouden is wat ieder toestel als afwijking hanteert en de verschillen tussen de verschillende

telefoons is groot. Dit treedt vooral op bij toestellen met een Android besturingssysteem. 55% van de metingen is gedaan door mensen met een Android besturingssysteem op hun smartphone. De gemeten geluidniveaus van deze Android telefoons vertonen een te grote spreiding om betrouwbaar te interpreteren. Het verdient aandacht voor de **volgende** editie om te streven naar een methode die zorgt voor een betrouwbaardere ijking.

iPhone zijn betrouwbaarder (maar niet genoeg)

Bij de iPhones (gebruikt voor 45% van de metingen) was de spreiding veel kleiner, maar niet verwaarloosbaar. Daarom zijn ook hier de absolute gemeten geluidniveaus niet betrouwbaar genoeg. Echter bij voldoende grote aantallen deelnemers met een iPhone zijn relatieve niveaoverschillen wel betrouwbaar.

Op basis van het aantal metingen met een iPhone kan wel op landelijk niveau een beeld gegeven worden van de relatieve geluidniveaoverschillen. Het aantal deelnemers is te klein geweest om dit op lokaal / regionaal niveau te doen. Door te streven naar meer respons willen we in de **volgende** editie een betere betrouwbaarheid van het gemeten geluidniveau bereiken.

Aantal deelnemers / metingen per gemeenten en het geluidniveau

Op basis van de locatie informatie is vastgesteld in welke gemeenten de metingen zijn uitgevoerd. Het merendeel van metingen kwam uit de provincies Gelderland, Noord-Brabant en Overijssel. De gemeenten Apeldoorn, Eindhoven, Deventer, 's-Hertogenbosch en Nijmegen vormen de top vijf van de gemeenten met het meeste aantal metingen tijdens de Nationale Geluidmeetdag. In de onderstaande tabel zijn de 20 gemeenten met de meeste deelnemers weergegeven.

Tabel 1: top 20 gemeenten met aantal metingen

Positie	Gemeente	Aantal metingen		Positie	Gemeente	Aantal metingen
1	Apeldoorn	107		11	Amersfoort	45
2	Eindhoven	102		12	Rotterdam	41
3	Deventer	100		13	Raalte	37
4	Den Bosch	91		14	Den Haag	34
5	Nijmegen	88		15	Epe	32
6	Arnhem	87		16	Oss	31
7	Utrecht	86		17	Zeist	31
8	Amsterdam	67		18	Harderwijk	26
9	Zwolle	64		19	Zutphen	26
10	Tilburg	61		20	Dordrecht	25

Geluidniveaus gemeente meeste metingen

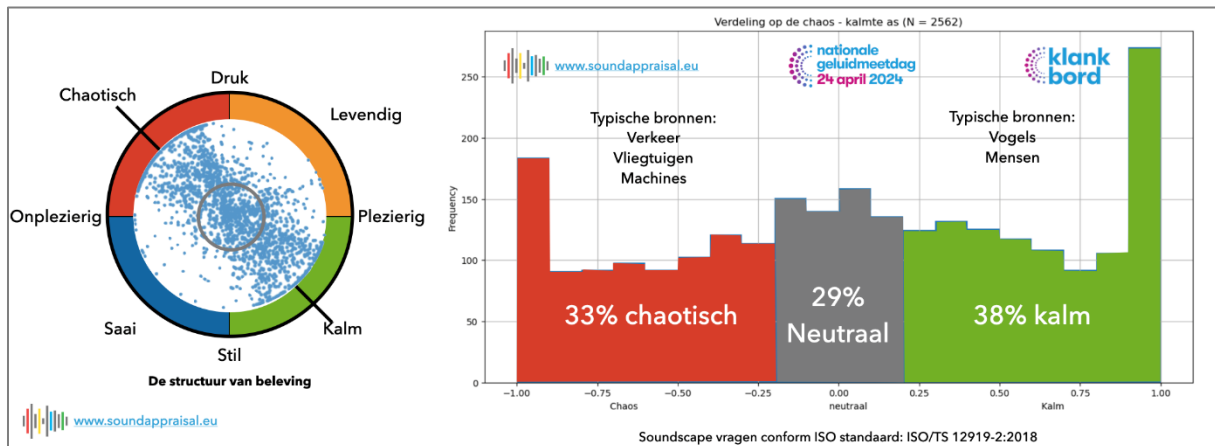
We hebben op basis van de geluidniveaumetingen met iPhone's een statistische test uitgevoerd om te kijken of je met dit soort gegevens geluidniveaoverschillen kunt zien tussen de gemeenten met de meeste metingen. Dat was het geval tussen enerzijds Apeldoorn ((N1 = 42, gem 50.4 dB(A)) en Eindhoven (N1 = 47, gem 50.5 dB(A)) en anderzijds Deventer (N2 = 49, gem 43.7 dB(A)). De gemeten waarden in Apeldoorn en Eindhoven zijn zo'n 7 dB(A) hoger dan in Deventer. Dit is natuurlijk maar een momentopname, maar het is een illustratie van de mogelijkheden bij een **groter opgezette** meetcampagne.

Soundscape methode: geluidbeleving

In het linkerdeel van figuur 5 staat de beleving van de deelnemers over de verschillende kwadranten gegeven. De meeste metingen liggen rond de as chaotisch-kalm. In het rechterdeel van figuur 5 zijn de reacties opgenomen in relatieve verhouding hoe chaotisch of kalm de ervaring is geweest. Het

blijkt dat 33% van de deelnemers het buiten chaotisch vond (duidelijk negatief, onplezierig en druk). 29% van de deelnemers stelde een neutrale “vlees noch vis” omgeving vast. En 38% ervoer de omgeving als kalm (duidelijk positief, plezierig en rustig).

Uit de figuur is op te maken dat relatief veel mensen een sterke chaotische ervaring hebben gehad of juist een kalme ervaring. Die zie je terug in de uitschietende balken aan het begin en eind van het figuur. Dit zou kunnen komen omdat we mensen hadden gevraagd metingen te doen op een plek met veel geluid en een plek met juist weinig geluid.



Figuur 5. Belangrijkste resultaten belevingsmetingen.

Zoals te verwachten was, bleken chaotische evaluaties samen te vallen met gerapporteerde bronnen als verkeer, vliegtuigen en mechanische geluiden, terwijl kalmte samenvalt met rapportage van geluiden van (vooral) vogels en mensen.

Verschillen per stad

Er zijn ook een aantal significante verschillen tussen steden op de soundscape dimensies onplezierig-plezierig en chaotisch-kalm. Natuurlijk is dit een momentopname met een beperkt aantal deelnemers. Het zegt daarom niet zo heel veel over de kwaliteit van het geluid met stad, maar het laat wel zien wat het potentieel is van deze aanpak als je hem op grotere schaal en vaker zou kunnen toepassen.

We geven een paar voorbeelden voor een aantal steden waar relatief veel metingen zijn gedaan. Zo scoorden Nijmegen en Tilburg op de meetdag licht negatief en werd dus licht chaotisch ervaren. Dit terwijl vergelijkbare steden Apeldoorn, Eindhoven en Utrecht licht positief scoorden en daarmee als kalmer werden ervaren. Deze ervaren verschillen tussen Nijmegen en Tilburg enerzijds en Apeldoorn, Eindhoven en Utrecht anderzijds waren op dat moment significant.

Nijmegen scoorde op de meetdag laag op de chaotisch-kalm as en hoog op de stil-druk as (en werd dus als chaotisch en druk ervaren). Apeldoorn, en Eindhoven scoorden toen neutraal op zowel de chaotisch-kalm als de stil druk as. Ook deze verschillen waren significant.

In de komende NGMD willen we gaan bekijken of we hier meer mee kunnen.

Gerapporteerde bronnen van geluid

In de app werd gevraagd naar de op dat moment hoorbare bronnen gevraagd. Dat leidde tot de resultaten in tabel 2.

Tabel 2: aantal vermeldingen geluidbron

Positie	Geluidbron	Aantal vermeldingen	Percentage
---------	------------	---------------------	------------

1	Verkeergeluid	1822	44%
2	Natuurgeluid	1082	27%
3	Machines of apparaten	551	13%
4	Geluid door mensen	427	10%
5	Vliegverkeer	107	3%
6	Geluid door muziek	67	1,6%

Het patroon van geluidbronnen is consistent met de soundscape resultaten. In de Klankbord app werd niet expliciet gevraagd naar de vliegtuigen. Deze werden echter wel vaak genoemd bij het veld "andere bronnen". In een volgende versie zullen we vliegverkeer opnemen in de standaardkeuzes.

Wat ging er goed en wat gaan we de volgende keer (anders) doen?

Terugkijkend op de eerste editie van de Nationale Geluidmeetdag zijn we tevreden met de opkomst: 3.400 metingen en 2.800 unieke registraties. Hiermee is de eerste stap gezet in de richting van meer bewustwording onder burgers.

Ook is goed inzicht gekregen in de beleving van de deelnemers van hun omgeving. Dit sluit aan bij het te verwachten beeld binnen Nederland, ca. 1/3 ervaart zijn of haar omgeving als chaotisch, maar hetzelfde aandeel ook als kalm.

Prettig is het ook dat vergelijkingen tussen steden al tot de mogelijkheid behoort met een grote mate van betrouwbaarheid. Helaas liet de betrouwbaarheid van het gemeten geluidniveau te wensen over. Dit heeft te maken met de complexiteit en de grote variatie in mobiele telefoons als "geluidmeter". Op dit punt streven we naar een verbeterslag.

Ook willen we verbeteringen bereiken op de nauwkeurigheid van de locatiebepaling. Dit kunnen we doen door, wellicht met pushberichten, actiever te vragen het gebruik van locatie toe te staan op de meetdag. We hebben gemerkt dat pushberichten zorgen voor een grotere respons van deelnemers. Dit kan ons helpen om geluid regionaal meer op de kaart en beter onder aandacht te krijgen.

Voor de volgende editie hopen we nog meer burgers bereiken, door eerder de publiciteit te zoeken en op meerdere momenten. Ook zal meer gefocust worden op regio's waar nu weinig tot geen respons vandaan is gekomen.