

De optimale locaties blijken allemaal in de meer dichtbevolkte delen van drie gebieden te liggen en de invloed op de worst case afstand is te verwaarlozen. Het effect van zelfs drie extra voorzieningen is zeer plaatselijk en heeft maar een beperkte impact op de bereikbaarheidsstatistieken (figuur 6). In Bushbuckridge en Sekhukhune neemt de gemiddelde loopafstand met een extra voorziening eigenlijk nauwelijks af, respectievelijk 100 en 200 meter. In Maruleng heeft een extra voorziening iets meer zin: de gemiddelde loopafstand neemt ruim 400 meter af.

Het bijplaatsen van extra medische voorzieningen zorgt wel dat een fors groter aantal mensen binnen een straal van 3 kilometer komt te wonen (figuur 7). Als er bijvoorbeeld in Bushbuckridge één extra voorziening bijkomt wonen er ruim 10.000 mensen extra binnen 3 kilometer van een medische voorziening. Is het ook vanuit efficiëntieoogpunt een goed besluit een of meer klinieken te plaatsen?

Het 'rendement' van de voorzieningen (figuur 7 en 8) blijkt met één extra voorziening in Bushbuckridge en Sekhukhune vele malen groter te worden. In Bushbuckridge stijgt het aantal inwoners per voorziening van zo'n 4300 naar ruim 10.000. In Sekhukhune van 3000 naar ruim 17.000 inwoners per voorziening.

Optimale spreiding

De situatie van de gezondheidszorg in de drie Zuid-Afrikaanse districten is verre van volmaakt: de huidige medische voorzieningen zijn te voet onvoldoende bereikbaar – uitgaand van een maximale loopafstand van 3 kilometer.

Het creëren van extra medische voorzieningen kan een oplossing zijn. Niet alleen wonen er dan grotere aantallen mensen binnen 3 kilometer van een voorziening, het is ook vanuit efficiëntieoogpunt haalbaar. In dat opzicht zouden Bushbuckridge en Sekhukhune sowieso twee (en in het geval van

Sekhukhune zelfs drie) extra voorzieningen geplaatst kunnen worden.

Blijkbaar heeft het dus wel effect om extra medische voorzieningen te creëren.

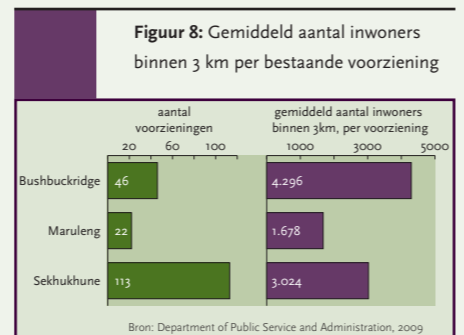
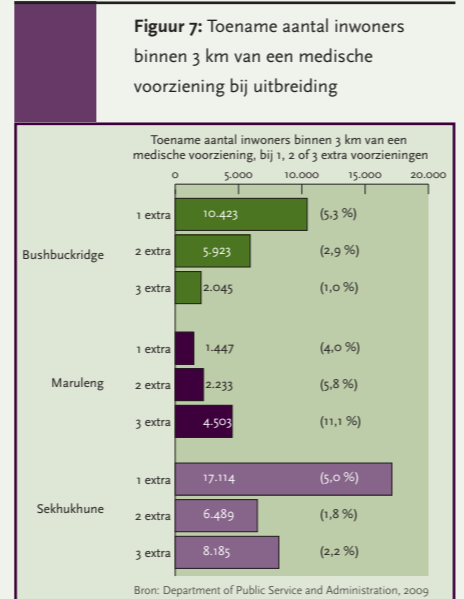
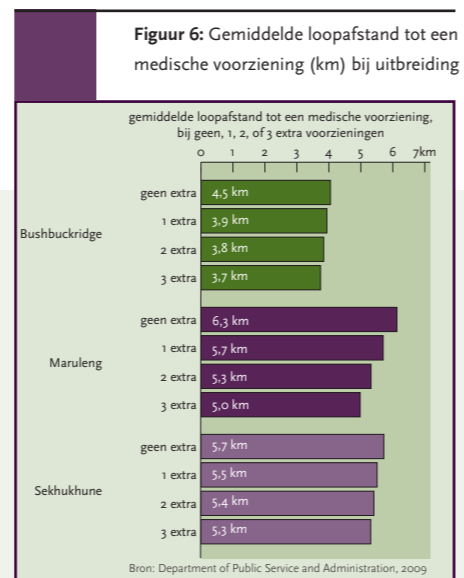
Dat brengt echter hoge kosten met zich mee, terwijl nog steeds niet de hele populatie binnen 3 kilometer van een medische voorziening komt te wonen. Misschien is het wel veel efficiënter een veel kleiner aantal klinieken te handhaven, maar dan op meer strategische plaatsen. Het verplaatsen en sluiten van klinieken brengt uiteraard ook kosten met zich mee, maar dit zou afgewogen moeten worden tegen de kosten die een dergelijke reorganisatie uitspaart.

Wanneer de hele ruimte volledig opnieuw ingericht zou kunnen worden (Greenfield-analyse), blijkt de huidige situatie namelijk verre van optimaal. In Sekhukhune zou het bijvoorbeeld zelfs het overwegen waard zijn een groot aantal medische voorzieningen te sluiten. Het ministerie van Openbare Dienstverlening zegt daar zelf over: 'In (...) Sekhukhune there might be the need to rationalize the number of clinics'. In de hypothetische situatie dat de ruimte volledig opnieuw ingericht zou kunnen worden, kan Sekhukhune volstaan met een fractie van het aantal voorzieningen dat er nu bestaat.

Ook gezien de soms geringe bevolkingsdichtheden zijn mobiele voorzieningen waarschijnlijk de beste keus.

De verbetering van de spreiding van de zorg en daarmee van de bereikbaarheidsstatistieken is natuurlijk maar één aspect; er moet ook voldoende gekwalificeerd personeel zijn.

Er is nog veel onderzoek nodig naar de optimale oplossing van het probleem – een integrale oplossing die én de huidige situatie in ogenschouw neemt, en een duidelijk doel (inclusief normen!) voor de toekomst voor ogen heeft. Tot die tijd loont het de moeite alvast te investeren in een aantal extra voorzieningen. •



Bronnen

- Department of Public Service and Administration 2009. *Study of the accessibility of government services in the Integrated Sustainable Rural Development (ISRD) Nodes in South Africa*. AfricaScope, Pretoria.
- Pater, B.C. de & H. van der Wüsten 1996. *Het geografische huis. De opbouw van een wetenschap*. Bussum: Coutinho.

Peter Schmitz, Antony Cooper & Tom de Jong
CSIR Built Environment, Pretoria &
Faculteit Geowetenschappen, Universiteit Utrecht

zuid-afrika

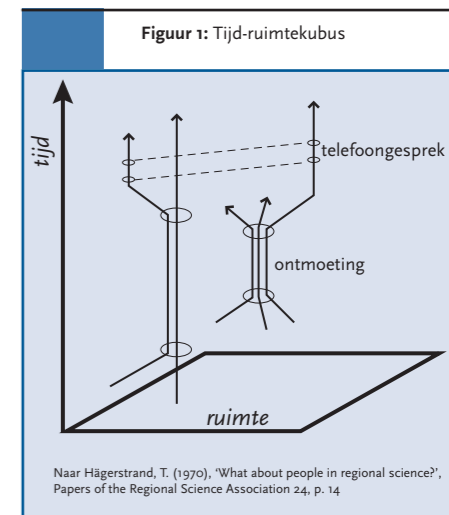


Mobiele telefoon als crimefighter

Tijd-ruimtegeografie in de misdadbestrijding

Tussen april 2004 en maart 2005 werden in Zuid-Afrika 18.793 mensen vermoord – dat is 51 per dag. Het opbouwen van een goed politieapparaat verloopt traag – de zwarte rekruten zijn nauwelijks geschoold, de opleidingskosten hoog en de financiën beperkt. In de strijd tegen de criminaliteit zet de overheid daarom innovatieve technieken in ontleend aan de tijd-ruimtegeografie.

De basisprincipes van de tijd-ruimtegeografie gaan terug tot het werk van Hägerstrand en andere Zweedse geografen uit de jaren zestig en zeventig. In Nederland houdt vooral Menno-Jan Kraak (ITC) zich ermee bezig. Bij tijd-ruimtegeografie wordt de beweging van een individu grafisch weergegeven in een tijd-ruimtekubus (figuur 1). De tijd wordt langs een verticale as afgezet op een vlak dat de ruimte voorstelt. De benodigde data kun je verkrijgen met GIS, bijvoorbeeld door het volgen van mobiele telefoons. Elke mobiele telefoon bepaalt automatisch wat de dichtstbijzijnde zend-/ontvangstmast is (of liever: welke zendmast het sterkste signaal afgeeft). Bij elk gesprek wordt geregistreerd welke masten beide gesprekspartners gebruiken en van al die zend- en ontvangstmasten is de locatie bekend. Als er genoeg masten in de omgeving staan, kun je dus binnen zekere grenzen de positie van de bellers bepalen. Vooral in

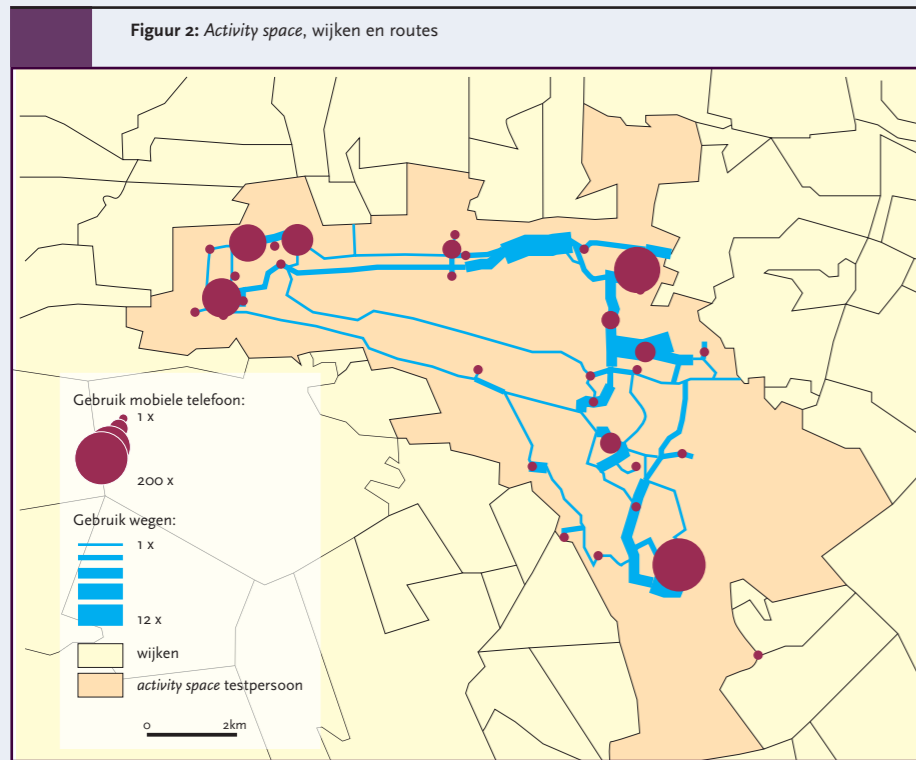


stedelijke gebieden is de mastdichtheid voldoende om bruikbare resultaten te geven.

Het verzamelen van telefoongegevens kan op verschillende manieren. Je kunt ten eerste gegevens gebruiken van telefoongesprekken die in het verleden gevoerd zijn. Providers

Door met tussenpozen een sms naar een mobieltje te sturen en tijdig af te breken kun je de drager traceren zonder dat hij het merkt

nederland in twaalf delen (5)

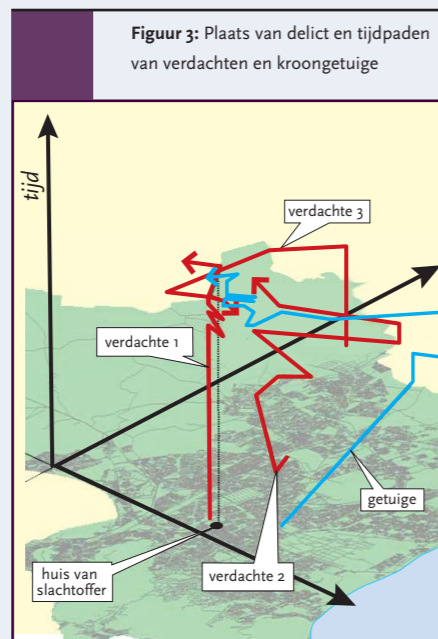


Mobieltjes met gps-ontvanger zijn nauwkeuriger te lokaliseren zodat de bewijskracht toeneemt

bewaren deze gegevens namelijk langere tijd om er de telefoonrekening op te kunnen baseren. Wil je deze gegevens echter verkrijgen zonder toestemming van de telefoonbezwiter, dan heb je daarvoor een gerechtelijk bevel nodig. Deze methode wordt dus vooral bij justitieel onderzoek toegepast.

Je kunt telefoonbezitters ook actief volgen, bijvoorbeeld door op regelmatige tijden een sms te sturen. Zodra de geadresseerde telefoon op het net gelokaliseerd is, wordt het contact verbroken – de bezitter van de telefoon merkt er niets van.

Bij deze manieren van data verzamelen is wel enige voorzichtigheid geboden. Door atmosferische omstandigheden en reflectie van gebouwen komt het sterkste signaal namelijk niet altijd van de dichtstbijzijnde zendmast. Dit probleem wordt kleiner naarmate meer telefoons uitgerust worden met een gps-ontvanger. De provider kan dan precies traceren waar de ontvanger zich bevindt. Voorlopig mogen de gegevens van mobiele



telefoons echter alleen worden gebruikt als aanvullend bewijs, of als middel om getuigen en/of verdachten te overreden eerdere valse verklaringen te herroepen. In rechtszaken dienen de telefoongegevens nooit als enig en afdoend bewijs.

Activity space

Welke methode je ook gebruikt, uiteindelijk ontstaat een chronologische lijst van locaties waar de telefoon (en daarmee z'n bezitter)

zich bevond. Door die locaties met rechte lijnen (tijdspaden) te verbinden kun je een tijd-ruimtekubus construeren en ook het kortste pad op het wegennet tussen twee locaties bepalen.

Als je de opeenvolgende locaties over langere tijd verbindt, ontstaat een beeld van de activity space van de telefoonbezwiter (figuur 2).

Om bijvoorbeeld het werkterrein van een criminele bende te bepalen hebben we de activity spaces van meerdere bendeleden over elkaar gelegd. Daaruit bleek dat het nieuwe Green Point stadion voor het WK Voetbal 2010 in de actieradius van deze bende (leden) ligt. Tijdens het WK wordt dit gebied hermetisch afgesloten. Combineer je de kaarten van rivaliserende bendes, dan zie je dat wijken overlappen. Daar is de kans op conflicten extra groot en dat is voor de politie reden om hier extra waakzaam te zijn.

Dat het gebruik van data van mobiele telefoons effectief kan zijn in de misdadbestrijding in Zuid-Afrika bewijst het voorbeeld van de huurmoord op een bekende artiest in zijn woonhuis in Kaapstad. Een van de rode lijnen in figuur 3 toont de bewegingen van de vrouw van het slachtoffer die van medeplichtigheid werd beticht (verdachte 1). Een andere rode lijn (verdachte 3) laat de bewegingen van de dader zien op weg naar en van de plaats van het misdrijf. De twee andere tijdlijnen laten zien dat ook andere betrokkenen in de buurt waren. Eén van hen, met het blauwe tijdspad, had de huurmoord geïntendeerd. In ruil voor strafvermindering trad hij later op als kroongetuige. De reconstructie aan de hand van de telefoongegevens werd getoond tijdens de rechtszaak. Hierdoor kon de verdediging van de beschuldigen de getuigenis van de kroongetuige niet langer als pure leugens afdoen.

Op dit moment is de rol van mobiele telefoongegevens tijdens rechtszaken nog beperkt tot aanvullend bewijs. Met nauwkeurige data afkomstig van telefoons met gps-ontvangers zal de bewijskracht echter toenemen. Justitie moet dan wel van tevoren opdracht geven een verdachte te volgen. Voorsnog zijn providers in Zuid-Afrika gehouden aan een bewaarplicht van 36 maanden en kennen ze speciale teams om politie en justitie te ondersteunen bij onderzoek en rechtszaken. Een enorm verschil met de situatie in de EU waar diverse partijen bezwaar maken tegen het bewaren van telefoondata vanuit privacyoverwegingen, en providers vooral klagen over de kosten die hieraan verbonden zijn. •



De omhelzing van Arnhem en Nijmegen

Ze groeien onmiskenbaar naar elkaar toe: Arnhem en Nijmegen. Verenigd in een stadsregio zoeken ze samen naar nieuwe netwerken. Maar ontstaat er ook in de hoofden van de inwoners in dit deel van Gelderland een gevoel van eenheid?

Met de trein is het een reisje van Arnhem naar Nijmegen. De reizigers steken onderweg twee grote rivieren over en doorkruisen de Over-Betuwe, en toch duurt het maar tien minuten. Twintig jaar geleden was de rit na het passeren van de KEMA in Arnhem een tocht door een net niet woest en ledig land. Het meest in het oog springend waren nog de duizenden pallets met ketchup, halverwege bij de Heinz-fabriek. Tegenwoordig passeert de trein maar liefst drie Vinex-wijken. De regio groeit in gestaag tempo dicht – en de steden naar elkaar toe.

Stedelijk netwerk

Arnhem, Nijmegen en achttien kleinere gemeenten in de omgeving werken sinds vijftien jaar samen in een stadsregio om de

groeistruipen in goede banen te leiden. Voorzitter van het college van bestuur van de Stadsregio Arnhem Nijmegen is Jaap Modder. Op de gang in zijn kantoor tegenover het centraal station van Nijmegen toont hij de geografische ontwikkeling van het gebied in vogelvlucht. Op een kaart uit 1860 liggen ze in het meest heuvelrijke deel van Gelderland nog duidelijk herkenbaar als tegenpolen: de oude steden Arnhem en Nijmegen. 'De meest zuidelijke protestante stad en de meest noordelijke katholieke stad waren het toen, onmiskenbaar. Ertussen was het maagdelijk en rustig.'

Zestig jaar later zijn beide steden flink gegroeid. Suburbanisatie slaat toe: langs de Veluwezoom verspreidt de stedelijke zone zich. Nijmegen breidt naar het westen, oosten en zuiden uit. Maar het tussengebied