

Voelbare topografische kaarten met braille vergroten de wereld van blinden en slechtzienden

Inzending Beste Overheidsinnovatie van het Jaar 2023

Alles gebeurt ergens! De publieke ruimte verandert in hoog tempo. Je weg kunnen vinden en je kunnen oriënteren in een gebied zijn cruciaal om volledig te kunnen participeren in de Nederlandse samenleving. Wie gebruikt er tegenwoordig niet kaarten van bijvoorbeeld Google Maps om te zien waar ook alweer dat land ligt waar het op het journaal over ging? Of bijvoorbeeld om te weten waar er in je eigen buurt een nieuwe vuilcontainer zal worden geplaatst? Inzicht via topografische kaarten betekent inzicht in de wereld van vandaag.

Context van de omgeving

Helaas blijft deze waardevolle informatie vrijwel ontoegankelijk voor de ongeveer 300.000 mensen met een visuele beperking in Nederland. Bestaande hulpmiddelen voor navigatie, zoals stembediening, een geleidehond en een taststok helpen vaak uitstekend om van A naar B te komen. Maar ze bieden geen context van de omgeving waar je bent. En juist deze context is cruciaal om grip op je omgeving te krijgen en te houden. Voelbare ofwel tactiele kaarten helpen blinden en slechtzienden om een beter begrip te krijgen van de ruimtelijke indeling van een omgeving, waardoor ze zelfstandiger kunnen deelnemen aan de maatschappij.

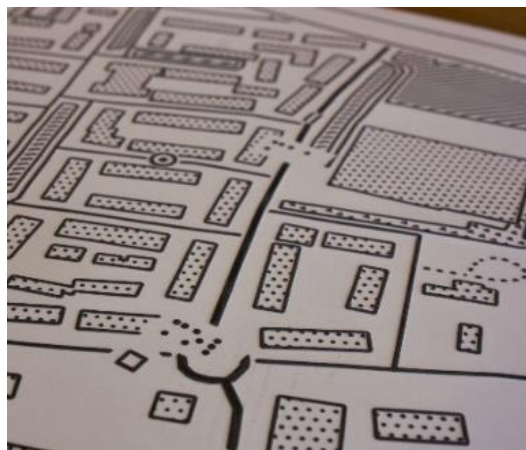
Innovatieve automatisering: schaalbaar en laag in kosten

Bestaande voelbare kaarten worden op maat en op aanvraag gemaakt, waardoor ze veel tijd en geld kosten. Daarom heeft het Kadaster, in samenwerking met stichting Accessibility, stichting Dedicon, Esri Nederland én eindgebruikers gewerkt aan de innovatie van een geautomatiseerd proces voor de voelbare kaart. We gebruiken GIS-software (Geografische Informatie Systemen) om bestaande topografische data om te zetten naar kaarten met de juiste symbolen en braille. Deze informatie wordt geprint op speciaal papier met inkt die opzwellt bij hitte, waardoor een blinde gebruiker de verhoogde elementen op de kaart kan voelen. Omdat het een geautomatiseerd proces is en we gebruik maken van open data zijn de kosten laag, is de oplossing snel en daarnaast ook schaalbaar voor elke locatie in Nederland én wereldwijd.

In deze korte [video](#) van 3 minuten wordt uitgelegd wat de meerwaarde is van voelbare kaarten.

Voelbare kaarten zijn dé Beste Overheidsinnovatie van het Jaar 2023 omdat ze:

- de zelfstandigheid en participatie van mensen met een visuele beperking vergroten;
- een aanvulling zijn op bestaande navigatieapps en andere hulpmiddelen zoals een taststok of hulphond;
- niet alleen vóór, maar juist ook mét de doelgroep worden ontwikkeld;
- gebruik maken van bestaande open data;
- bijdragen aan standaardisatie voor herkenbaarheid en consistentie;
- automatisch kunnen worden gegenereerd;
- schaalbaar zijn naar de hele wereld;
- de ontwerpprincipes en -keuzes worden gedeeld als open innovatie zodat het project ten goede komt van de samenleving.



Dimensie I: Een schitterende vernieuwing die werkt

De innovatie als zodanig is zichtbaar, tastbaar, en indrukwekkend en wordt door anderen (h)erkend. De buitenwereld ervaart de positieve effecten van de innovatie en er is bewijs dat de innovatie werkt en impact heeft.

Criterion 1: Zichtbaarheid	V
Criterion 2: (H)erkenning door anderen	V
Criterion 3: Bewezen werkzaamheid	V

Letterlijk en figuurlijk tastbaar

Voelbare topografische kaarten vergroten de wereld van mensen met een visuele beperking. Ze geven de mogelijkheid om een gebied af te tasten en zo te oriënteren en te analyseren. Doordat deze kaarten nu automatisch kunnen worden gegenereerd, is het hele proces om een voelbare topografische kaart te maken een stuk sneller, goedkoper en makkelijker op te schalen geworden. Hiermee opent het deuren voor vele nieuwe toepassingen, maar vooral ook voor betere mogelijkheden om te participeren in de maatschappij.

Van maatwerk naar automatisch gegenereerd

De eerste voelbare kaarten werden al ruim 200 jaar geleden vervaardigd. Deze kaarten werden vaak gemaakt met hout, draad en spijkers. Recente – digitale – voelbare kaarten zijn nog steeds arbeidsintensief en duur, omdat ze op maat en op aanvraag worden gemaakt. Belemmerende factoren om er een automatisch proces van te maken waren een gebrek aan goede en consistente data, de stand van de technologie en kartografische uitdagingen.



Met de vooruitgang van technologie en de huidige beschikbare data is het mogelijk gebleken om voelbare kaarten automatisch te genereren op een manier die goed aansluit bij de wensen van gebruikers.

Met reliëf

Een voelbare kaart is een tekening met reliëf. De kaarten worden gemaakt op zogenaamd zwelpapier. Dit is een warmtegevoelig papier dat aan één zijde is bedekt met een chemische stof die bij verhitting reageert met zwarte inkt en daardoor opzwellt. De kaarten worden eerst afgedrukt met een gewone printer en vervolgens door een speciale oven gevoerd om het voelbare 2,5D effect te creëren. Op deze manier kunnen gebruikers met hun vingers de braille en de verschillende punt-, lijn-, en vlaksymbolen voelen en van elkaar onderscheiden. De structuren op de kaart vertegenwoordigen elementen zoals wegen, gebouwen en water. Het gebruik van zwelpapier is gebruiksvriendelijk en kostenefficiënt. Bovendien maakt deze methode het gemakkelijk voor andere partijen en landen om het proces over te nemen.

Erkenning door de doelgroep

De belangrijkste erkenning van het succes van de voelbare kaart komt vanuit de doelgroep zelf.

“Mijn wereldbeeld is verrijkt omdat ik nu dezelfde toegang tot kennis heb als andere mensen.”

“Met één vinger kon ik Nederland bedekken, en ik had beide handen nodig om een idee te krijgen van de omvang van Rusland.”

“Het gaat niet om de details op de kaart, het gaat om het overzicht wat je ermee creëert”

“Ik voel dat ik er weer echt bij hoor. Dat ik gewoon dezelfde informatie binnen kan krijgen als ieder ander. En dat voelt fantastisch.”

“Zo'n voelbare kaart is ontzettend handig als ik ergens naartoe ga. Gewoon puur voor de voorbereiding, dat ik weet hoe een omgeving eruitziet.”

Making a Difference Award

Tijdens de Esri User Conference in San Diego heeft het Kadaster op 10 juli 2023 de *“Making a Difference Award”* ontvangen voor het tactiele kaart project. Dit is een award voor projecten die bijdragen aan een betere wereld door gebruik te maken van GIS-software (Geografische Informatie Systemen).

Jack Dangermond, Esri oprichter en president: *“Kaarten bevatten niet alleen geografische informatie. Ze geven ons ook de context van locaties waardoor we onze eigen plaats daarin kunnen begrijpen. Ik voel me vereerd dat ik deze award mag uitreiken voor dit project dat de expertise van mensen met een visuele uitdaging centraal stelt. Zodat tactiele kaarten veel relevanter en toegankelijker zijn voor een breder publiek.”*



Dimensie II: Publieke meerwaarde

De innovatie genereert maatschappelijke waarde sociaal, technologisch, politiek, financieel-economisch, ecologisch, juridisch, ethisch demografisch en draagt bij aan de oplossing van een maatschappelijke opgave. Daarnaast versterkt het de uitvoering en de dienstverlening aan burgers en bedrijven.	
criterium 4: Oplossingsgericht	V
criterium 5: Maatschappelijk nut	V
criterium 6: Versterkt de uitvoering en de dienstverlening aan burgers en bedrijven	V
criterium 7: Neemt knellende mechanismen weg	V

In dienst van de samenleving

Als Kadaster staan we in dienst van de samenleving. De maatschappij verandert, technologie ontwikkelt en gebruikswensen en verwachtingen van zowel burger als professional veranderen mee. Door onze dienstverlening hierop aan te passen kunnen we onze positie als betrouwbare partner blijven vervullen. Al ruim 200 jaar verzamelt en ontsluit het Kadaster geografische informatie; bijvoorbeeld over de ligging van wegen, water en bebouwing. Deze topografische kaarten worden als open data gedeeld en zijn een belangrijke bron van informatie voor veel organisaties en burgers.

Inclusiviteit als uitgangspunt

Topografische kaarten spelen een belangrijke rol bij het ontwikkelen van ons ruimtelijk inzicht en vergroten onze kennis over de wereld. Mensen met een visuele beperking missen deze waardevolle informatie. Het Kadaster erkent het belang van inclusiviteit en toegankelijkheid en streeft ernaar dat iedereen toegang heeft tot dezelfde informatie. Deze visie wordt sterk ondersteund door de Sustainable Development Goals (SDG's), die ernaar streven om "to leave no one behind". Ze benadrukken tevens het belang van inclusiviteit en gelijke participatie van mensen met en mensen zonder beperking.

Voelbare topografische kaarten dragen bij aan inclusiviteit. En inclusiviteit verbreedt de horizon van mensen. Niet alleen op lokaal en persoonlijk niveau, maar ook op nationaal en mondiaal niveau. Mensen kunnen zelfstandig de wereld ontdekken. En dat is waar inclusie om draait: het toegankelijk maken van informatie voor iedereen.

Aanvulling op bestaande navigatieapps

Er bestaan al veel navigatieapps en -technieken die mensen met een visuele beperking helpen om van A naar B te navigeren. Echter, gebruikers van deze apps missen veel context onderweg. Ze zijn bijvoorbeeld bekend met hun dagelijkse routes, maar hebben geen idee hoe de rest van de buurt eruitziet.

"Navigatie-apps vertellen je dat je rechtdoor moet gaan, of naar rechts, of naar links bij de volgende hoek. Maar is het een hoek van 60, 90 of 120 graden? Wat voor soort straat zal het zijn - een smalle voor voetgangers of een brede met veel auto's?"

Voelbare kaarten vormen een waardevolle aanvulling op deze apps en hebben als doel de oriëntatie van mensen met een visuele beperking te verbeteren. Voelbare kaarten geven inzicht in vragen zoals: Waar bevindt zich de bushalte ten opzichte van het park? "Waar zijn er veel gebouwen en waar is het juist rustig?" Maar ook vragen als: "Waar ligt het rampgebied in Turkije?" en "Hoe ziet de kaart van Oekraïne eruit?". Kortom: voelbare topografische kaarten zorgen voor zelfstandigheid, nieuwsgierigheid en participatie in de maatschappij.

Bottom-up benadering

Blinde en slechtzijnde mensen verwerken ruimtelijke informatie op een bottom-up manier, in tegenstelling tot zijnde mensen. Ze beginnen met de details en bouwen van daaruit hun totaalbeeld op. Deze gedetailleerde informatie verkrijgen ze door middel van aanraking. Dit brengt echter beperkingen met zich mee, omdat een voelbare kaart slechts een beperkte hoeveelheid gegevens kan bevatten en ook het aantal van elkaar te onderscheiden symbolen beperkt is. Hierdoor is het niet mogelijk om de informatie op traditionele kaarten één-op-één over te nemen. De dichtheid van informatie en de details in symbolen zouden niet kunnen worden waargenomen door aanraking. Om deze reden hebben we generalisatie toegepast en een selectieproces ingericht om te bepalen welke informatie moet worden afgebeeld en op welke manier.

Dimensie III: Inspirerende werking

De innovatie is aansprekend en inspirerend voor anderen en toont lef. De gehele innovatie, of bepaalde elementen ervan, kan worden opgeschaald en/of kan op andere plaatsen in het publieke domein worden toegepast.

Criterion 8: Bredere toepasbaarheid/schaalbaarheid	V
Criterion 9: Inspirerend	V
Criterion 10: Toont lef	V

Voelbare kaart: een tastbare innovatie met impact

Door het unieke vermogen om informatie over te brengen opent de voelbare kaart nieuwe mogelijkheden voor verdere inclusie en zelfredzaamheid. Hoewel er vooraf geen garantie op succes was en er geen winst te behalen valt, vond het Kadaster het belangrijk om dit initiatief te nemen. De voelbare kaart is een effectief voorbeeld van hoe samenwerking, technologie en jarenlange ervaring kan leiden tot een waardevolle innovatie voor de samenleving. Bovendien biedt de schaalbaarheid en toegankelijkheid van deze opzet de mogelijkheid om het breder toe te passen en zo de publieke dienstverlening in zowel Nederland als wereldwijd een positieve impuls te geven.

Mét de doelgroep

De succesfactor van deze innovatie is dat we niet alleen vóór, maar juist samen mét de doelgroep hebben ontwikkeld. Omdat de echte uitdagingen van mensen die blind zijn voor de meeste mensen geen ervaringen uit de eerste hand zijn, is het essentieel om blinde gebruikers nauw te betrekken bij het ontwerpproces. Door hen een belangrijke stem te geven, sluit het eindproduct zo goed mogelijk aan bij hun wensen en behoeften.



Innovatieve samenwerking

Daarbij is er samenwerking gezocht met partners die de passende expertise bieden naast onze eigen geo-expertise. In samenwerking met stichting Accessibility (belangenorganisatie voor mensen met een visuele beperking), stichting Dedicon (expert in toegankelijke tekst en beeld) en Esri Nederland (bedrijf gespecialiseerd in GIS technologie) is de potentie van de tactiele kaart verkend. Sinds de start van de innovatie in 2022 werkten we aan:

- inzicht in de informatiebehoefte van gebruikers;
- beschikbaarheid en toegankelijkheid van geografische data;
- zorgvuldige keuze van symbolen en informatiedichtheid;
- technische uitvoering en toegankelijkheid van de interface;
- mogelijkheid om de kaarten af te drukken.

Overal ter wereld

Dankzij het gebruik van zwelpapier en open data, waaronder de Basisregistratie Topografie van het Kadaster en Open Street Map, is deze benadering toepasbaar voor elke plaats in de wereld. Daarmee ontstaat het potentieel om iedereen te helpen om kaarten te maken voor de lokale regio.

Mondiale beschikbaarheid van data, een technische infrastructuur, standaardisatie van symbologie en gebruikersfeedback zijn hierbij noodzakelijk. Daarom heeft het Kadaster ook internationale samenwerking gezocht met onder andere de *Commission on Maps and Graphics for Blind and Partially Sighted People* van de International Cartographic Association (ICA), Esri International, internationale zusterorganisaties (waaronder bijvoorbeeld de Survey of Israël), lokale overheden, en onderzoekers van verschillende universiteiten. Met als doel om kennis te delen, maar ook om in een groter netwerk samen te werken aan het toegankelijk maken van de toepassing voor zoveel mogelijk mensen over de hele wereld.

Toegankelijke en gebruiksvriendelijke website

Ons doel is niet zozeer om tactiele kaarten te maken of kennis te delen in een internationaal netwerk, maar juist om de autonomie van mensen die blind of slechtziend zijn te vergroten en hen in staat te stellen de kaarten zelfstandig te selecteren en te bestellen, zonder hulp van een ziende persoon. Om de kaarten te ontsluiten, zijn we bezig met het ontwikkelen van een website. Standaard websites zijn visueel ingesteld en maken vaak gebruik van bedieningsknoppen waarbij gebruikers navigeren met de muis. Om ervoor te zorgen dat de website ook geschikt is voor mensen met een visuele beperking, is het belangrijk om extra aandacht te besteden aan de toegankelijkheid en gebruiksvriendelijkheid van de interface.

Het is essentieel dat de website voldoet aan de Web Content Accessibility Guidelines (WCAG). Daarnaast is het belangrijk om extra aandacht te besteden aan de functionaliteit, lay-out, links en alternatieve tekst, zodat gebruikers écht een inclusieve webervaring hebben.

Proef op de som

Je kunt mooie tactiele kaarten maken en een fijne gebruikerservaring bieden, maar als je als gebruiker niet de kaart ontvangt die je verwacht, dan heeft het weinig waarde. Het is daarom belangrijk dat gebruikers feedback krijgen over wat er op de kaart wordt weergegeven voordat ze de kaart bestellen. Bijvoorbeeld, wanneer de rechterbovenhoek van een kaart druk is met veel winkels, bushaltes en oversteekplekken, dan zullen de bijbehorende symbolen niet goed te voelen zijn wanneer de kaart is afgedrukt. Het is daarom wenselijk dat gebruikers vooraf al meer inzicht krijgen in de kaart en de mogelijkheid krijgen om elementen te clusteren of weg te laten, of om een aparte detailkaart van het drukke gebied te maken. Het concept van deze zelf beschrijvende kaart en de bijbehorende opties gaan we verder onderzoeken. Dit doen we door het verkennen van innovatieve technieken zoals het inzetten van audio, natuurlijke taal modellen en AI. Hiermee streven we ernaar dat de voelbare kaarten precies datgene weergeven wat gebruikers verwachten en nodig hebben om zelfstandiger in de maatschappij te kunnen participeren.

Als Kadaster geloven we in een samenleving waarin niemand achterblijft en daarom zijn we trots om met de voelbare kaart een verschil te kunnen maken!

Meer informatie

- Link naar de video over deze innovatie: <https://www.youtube.com/watch?v=dpStF3in8Ro>
- Link naar de video uit 2022: <https://www.youtube.com/embed/edsSSehSThw>
- Link naar de video van de uitreiking van de 'Making a Difference Award': https://mediaspace.esri.com/media/t/1_iukuzzgp/306500242
- Link naar het artikel in ArcNews, het internationale Esri magazine: <https://www.esri.com/about/newsroom/arcnews/tactile-maps-built-with-gis-help-people-who-are-blind-gain-spatial-awareness/>
- Link naar het artikel op EuroGeographics.org: <https://eurogeographics.org/news/using-the-power-of-touch-to-bring-tactile-maps-to-life/>
- Link naar het artikel in het Kadaster relatiemagazine Terzake: <https://www.kadaster.nl/-/topografische-braillekaart-in-ontwikkeling>