

MotionMap geeft snelheid van bodembewegingen kleur

# ‘Havengebied Amsterdam is rood, grachtengordel groen’

**D**e bodem in Nederland daalt door natuurlijke processen zoals wijziging in klimaat. Ook menselijke activiteiten zoals bouwen, en het winnen van grondwater en delfstoffen leveren een bijdrage. Objecten die zijn gefundeerd in de bodem zakken onder invloed van deze processen en door wijzigingen van belasting op de funderingen, maar ook door effecten van bouwen in de omgeving.

Fugro ontwikkelde MotionMap, een database die hoogteveranderingen van de bodem in kaart brengt door ze een kleur te geven. Op deze manier zijn bodemdaling en zakking van gebouwen binnen stedelijk en landelijk gebied gemakkelijk en op eenduidige wijze te monitoren. MotionMap is een database die een overzicht geeft van verticale bewegingen van gebouwen en het maaiveld in Nederland. Hiermee worden bodemdaling (of -stijging) en verzakking van gebouwen zichtbaar. Met een frequentie van ruim eenmaal per maand wordt

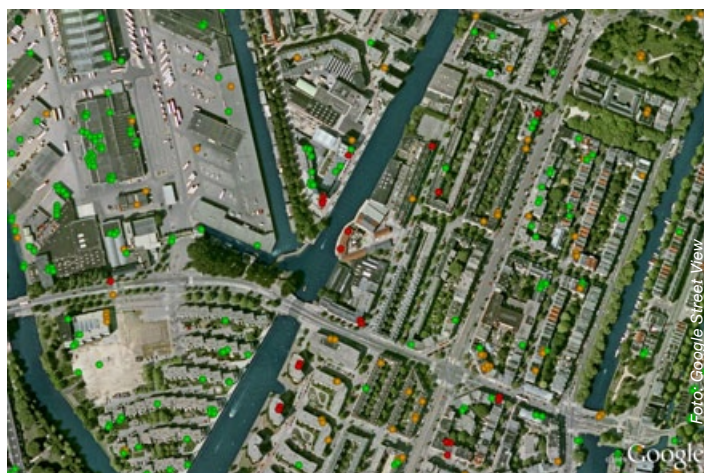
een deformatiemeting uitgevoerd op basis van Envisat radardata van de European Space Agency (ESA). MotionMap beschikt daardoor over een complete dataset van begin 2004 tot het einde van 2008.

## De techniek

De analysetechniek die MotionMap gebruikt, noemt men Persistent Scatterer InSAR (PSI). Hierbij zendt een radarsatelliet golven uit die goed reflecteren op bepaalde objecten. In stedelijk gebied treft men gemiddeld enkele honderden natuurlijke reflectoren per km<sup>2</sup> aan. Een rechte hoek in een gebouw (zoals een balkon) reflecteert het radarsignaal vaak zeer goed. Andere reflectoren zijn bijvoorbeeld stortsteen, hekwerken en hoogspanningsmasten. In landelijk gebied worden minder reflectoren gevonden, omdat er minder gebouwen staan. Toch bevat MotionMap ook deformatiegegevens van deze gebieden, maar met een kleinere dichtheid dan in stedelijke gebieden.

## Deformatiesnelheid

MotionMap maakt inzichtelijk of



Groene stippen zijn stabiel, rood betekent 'verzakking'.

een gebouw zakt, stijgt of stabiel staat. Maar daarnaast meet het systeem de deformatiesnelheden van natuurlijke reflectoren. Zo wordt ook duidelijk met welke snelheid een punt zakt of stijgt. De beweging van het punt wordt aangegeven met een kleur, waarbij groen betekent 'stabiel'. Oranje punten geven lichte daling weer, rode een sterkere daling en blauwe punten een stijging. MotionMap geeft de beweging niet alleen met kleuren weer, maar ook in de vorm van een grafiek per reflector. De database biedt daarmee een visueel en numeriek overzicht van de stabiliteit van het interessegebied.

## Verzakking in Amsterdam

De database bevat ook de deformaties van Amsterdam. De MotionMap van de stad laat verzakkingen zien aan de westrand en in het havengebied. Om de aard van de verzakkingen in de westelijke gebieden te achterhalen is op sommige plekken nadere inspectie nodig.

De grachtengordel vertoont vrijwel alleen groene (stabele) punten.



Eén van de uitzonderingen is een verzakking in Stadsdeel Westerpark, bij de houtzaagmolen 'De Otter' uit 1631. Aan de hand van het rode punt in MotionMap is te zien dat de houtzaagmolen zakt. Door middel van Fugro's geodatabank en grondonderzoek kan inzicht worden verkregen in de ondergrond. De adviseurs van Fugro kunnen vervolgens de oorzaken signaleren en verhelpen. Door gerichte monitoring en MotionMap wordt de houtzaagmolen gemonitord en kan deze worden behouden.

## Meer informatie:

Maarten Bomers, 070 - 317 07 76, [m.bomers@fugro.com](mailto:m.bomers@fugro.com)



De molen en enkele nabijgelegen gebouwen vertonen verzakingsverschijnselen.