

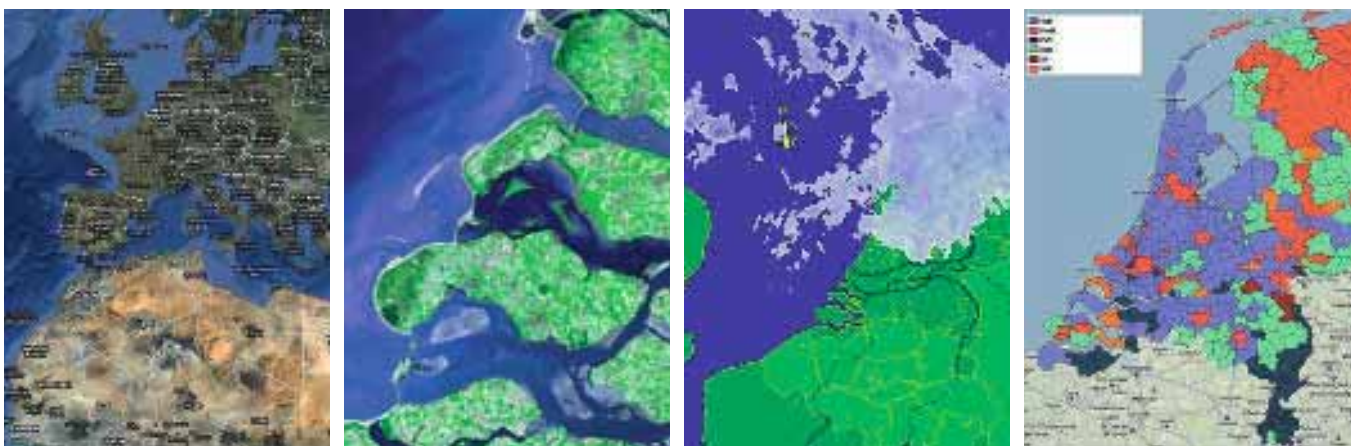
# Het ontsluiten van databanken met GIS

We zijn er inmiddels aan gewend dat eindeloos veel gegevens over de wereld beschikbaar komen via het internet. Niet iedereen beseft echter wat allemaal mogelijk is met deze gegevens. In dit artikel wordt ingegaan op het combineren van en rekenen met ruimtelijke datasets, in het bijzonder in de wereld van het water, via GIS-modellen. Op deze wijze kunnen zeer interessante en nuttige inzichten worden verkregen op vele uiteenlopende werkgebieden. Een voorbeeld is de risicokaart grondwateroverlast.

De tendens is dat steeds meer gegevens openbaar worden gemaakt en ruimtelijk gepresenteerd op kaarten. Voorbeelden hiervan zijn satellietbeelden via Google Maps en ESA, neerslagdata via Buienradar, bodem en grondwatergegevens via het BRO (opvolger

te bewerken om een gerichte vraag te beantwoorden. Zowel vector- als rastergegevens zijn in GIS-modellen te gebruiken. Een krachtige toepassing hierbij is het rekenen met kaarten. Zoals met getallen kan worden gerekend, kan dit ook met kaarten. In afbeelding 2 is schematisch een rasterbere-

om de meest waarschijnlijke stroombanen van hemelwater in kaart te brengen. In GIS kan dit via een aantal stappen gedaan worden. Eerst moet voor elke cel in een raster bepaald worden welke van de omringende cellen de laagste is. Dit resulteert in een stroomrichtingenkaart, waarin de waarde van elke cel de



Google Maps

ESA satellietbeelden

Buienradar

Kadaster

Afb. 1: Voorbeelden van ruimtelijke informatie op verschillende schalen.

DINOloket), hoogtegegevens via het AHN, enquêteresultaten, sociaal geografische gegevens via het kadaster en nog veel meer data welke via allerlei openbare online portals worden ontsloten (zie afbeelding 1). De data worden op verschillende manieren en in uiteenlopende formaten aangeboden.

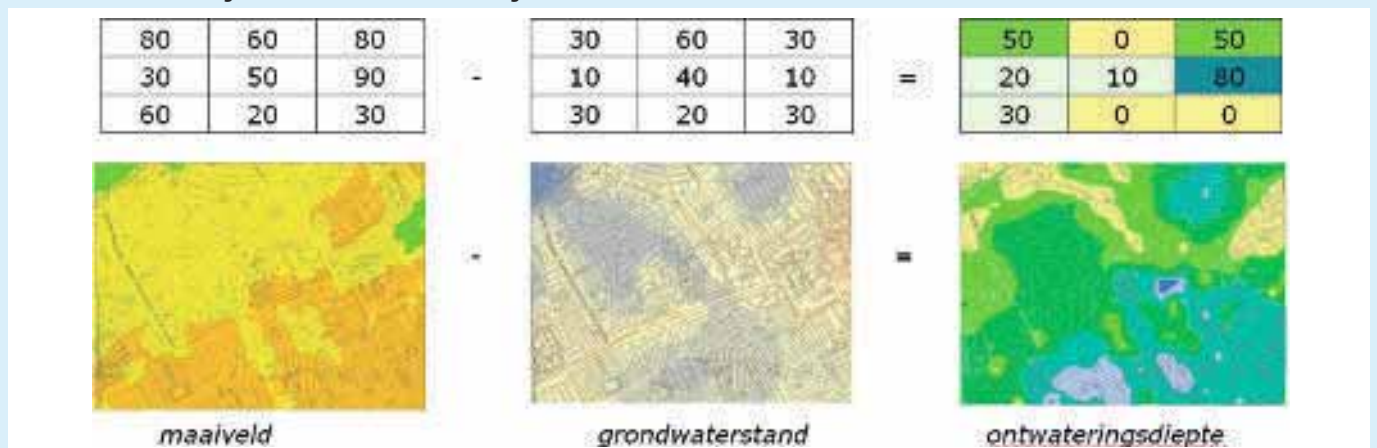
## Rekenen met kaarten

Een geografisch informatiesysteem (GIS) biedt de mogelijkheid deze data te combineren en

kening weergegeven die in een GIS-model kan worden uitgevoerd. Een rasterkaart is in feite in grote matrix met getalwaarden. Een voorbeeld van een complexere berekening met kaarten is het bepalen van oppervlakkige afstroming in gemeentelijk gebied (zie afbeelding 2). Een digitaal hoogtebestand (AHN) kan de basis vormen voor het bepalen van gebieden met potentiële wateroverlast bij extreme neerslag of slecht functionerende riolen. Hierbij is de uitdaging

richting aangeeft van de laagste naburige cel. Dit raster kan vervolgens gebruikt worden om voor elke cel te bepalen hoeveel 'bovenliggende' cellen op een cel afwateren. Het resultaat is een nieuw raster, waaruit zowel stroomgebieden als stroombanen afgeleid kunnen worden. Combinatie met een topografische-, kadastrale- of landgebruikskaart kan voor belanghebbenden de basis vormen voor het treffen van (preventieve) maatregelen (zie afbeelding 3).

Afb. 2: Een rasterberekening werkt net als een matrixberekening.



### Risicokaart grondwateroverlast

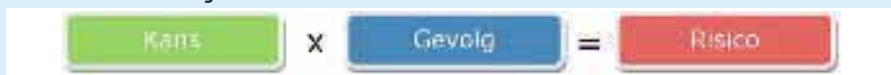
Volgens de Waterwet dienen gemeenten toe te zien op het beperken van nadelige effecten van structureel hoge en lage grondwaterstanden. Hiertoe wordt in veel gemeenten een grondwatermeetnet aangelegd. Zo'n meetnet bestaat uit een netwerk van peilbuizen waarin met meetapparatuur een beeld wordt gevormd van de grondwaterstanden en -stromingen. Een dergelijk meetnet is een belangrijke stap om globale aandachtsgebieden in kaart te kunnen brengen. Het risico op grondwateroverlast of -onderlast is echter nog afhankelijk van veel meer locatie-specifieke factoren over de kwetsbaarheid van bebouwing, de bodemopbouw en het hydrologische systeem in het gebied.

Het risico op overlast en onderlast wordt bepaald door de kans op een hoge/lage grondwaterstand te vergelijken met de gevolgen daarvan voor de (bebouwde) omgeving. Door middel van een GIS-analyse kan worden bepaald in welke gebieden sprake is van een hoge/lage grondwaterstand (kans) en in welke gebieden dit tot overlast dan wel onderlast kan leiden (gevolg).

Zoals beschreven zijn er meerdere factoren die de kans op grondwateroverlast bepalen. Tevens bestaan verschillende factoren die de gevolgen van dergelijk overlast bepalen. Aan elke factor kan door een expert een bepaald gewicht worden toebedeeld, zodat uiteindelijk het risico op grondwateroverlast kan worden uitgerekend.

Afbeelding 4 illustreert hoe de risicoberekening in een GIS-model kan worden ingevuld.

Afb. 4: De risicofunctie ingevuld.



#### Kans

Hier worden beschikbare gegevens verzameld en geïndexeerd welke invloed hebben op de kans op een hoge grondwaterstand. Dit is onder andere informatie uit het meetnet en over de bodemopbouw van het onderzoeksgebied.



#### Gevolg

Hier worden beschikbare gegevens verzameld en geïndexeerd die invloed hebben op de gevolgen op een hoge grondwaterstand. Dit is voornamelijk informatie over kwetsbaarheid en gevoeligheid van het onderzoeksgebied.



#### Risico

Er wordt een GIS-model gebouwd om alle beschikbare informatie te vertalen naar een risicokaart. Op deze kaart valt af te lezen waar het risico op grondwateroverlast het grootst is. Dit is een krachtige kaart met een sterke beslissingondersteunende functie.



Afb. 3: Oppervlakkige afstroming en de gevolgen daarvan.

Alle gebruikte GIS-data moet onderworpen worden aan een grondige validatie. Op dit moment zijn veel data vrij verkrijgbaar. Het is belangrijk niet zomaar data te gebruiken, maar eerst te controleren of deze betrouwbaar zijn. Overheden eisen bijvoorbeeld van opdrachtnemers dat geo-informatie uit Basisregistraties (zoals BRO en binnenkort BGT (zie de rubriek Platform) wordt gebruikt. Ook op Europees niveau moet geo-informatie voldoen aan de richtlijnen van Inspire.

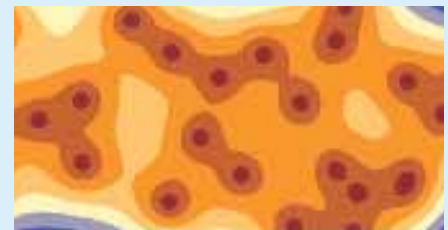
In wateronderzoeken via een GIS-model wordt gebruik gemaakt van veel soorten data. Door gegevens te combineren van bijvoorbeeld de ondergrond, neerslag, waterstanden in verschillende waterlichamen en gegevens over gebruiksfuncties kunnen sterke beslissingondersteunende gebiedsanalyses worden uitgevoerd via GIS-modellen. Op deze wijze zijn deze modellen voor een groot scala aan onderzoeken te gebruiken. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het bepalen van het risico op opbarsting door de

kwelsituatie en de bodemopbouw te vergelijken (zie afbeelding 5), het bepalen van de meest geschikte locatie voor nieuwe meetpunten (zie afbeelding 6) en het afkoppelen van hemelwater op basis van de eigenschappen van grondgebruik en bebouwing (plat of schuin dak) en de nabijheid van oppervlaktewater.

Met het oog op de beschikbaar komende basisadministraties, zoals de BRO (Basisadministratie Ondergrond) en de BGT (Basisadministratie Grootchalige Basiskaart), wordt het aantal mogelijke toepassingen alleen maar groter. De watersector zal hier zeker zijn voordeel mee kunnen doen.



Afb. 5: Risico op opbarsten, gemodelleerd via GIS.



Afb. 6: De beste meetpuntlocaties bepaald via GIS voor een gebiedsdekkend meetnet.

Wisse Beets en Dirk Jan Oostwoud Wijdenes (Wareco Ingenieurs)