

Vitale Bodeminformatie voor een vitale stad

De opgaven en ambities waar Rotterdam nu voor staat zijn complexer dan vroeger. Grote maatschappelijke uitdagingen die ruimte vragen in de stad zijn de woningbouwopgave, de energietransitie en maatregelen in het kader van klimaatverandering. Een gezonde attractieve stad vraagt daarnaast ook ruimte voor rust en recreatie vooral in de vorm van meer groen en blauw in de stad. Om de stad vitaal te houden is inzicht in het natuurlijke systeem in samenhang met het stedelijke fysieke systeem noodzakelijk. Hiervoor dient lokale natuurlijke bodeminformatie gestructureerd te worden en in samenhang zichtbaar gemaakt te worden met reeds ontwikkelde informatie. In dit artikel gaan wij in op deze zoektocht.

Door: Bart Hoogendoorn, Kees de Vette, Manouk Los en Jeroen Vuijk

Over de auteurs:

B. Hoogendoorn, bodemadviseur, Ingenieursbureau Gemeente Rotterdam,
✉ b.hoogendoorn@rotterdam.nl
C.A. de Vette, bodemadviseur, Ingenieursbureau Gemeente Rotterdam
M.M. Los, bodemadviseur, Ingenieursbureau Gemeente Rotterdam
J.S. Vuijk, GIS-specialist, Ingenieursbureau Gemeente Rotterdam

Het ingenieursbureau van de gemeente Rotterdam (IBR) is gestart met een innovatief bodem dataproject genaamd 'Natuurlijk Systeem Rotterdam', met als doel het beter toegankelijk maken van bodeminformatie specifiek met betrekking tot het natuurlijke systeem, zodat het gebruikt gaat worden door de stedelijke planners en beheerders om hiermee een bijdrage te leveren aan een goede invulling van de Rotterdamse ambities. Er is gestart met een informatie gestuurde aanpak (welke relevante data is beschikbaar). In latere stadia ligt de nadruk op een meer vraag gestuurde aanpak (wat hebben de planners en stedelijke beheerders nodig op korte en lange termijn en op welk schaalniveau).

MOMENTUM VOOR INNOVATIE

Het project is een vervolg op meer dan 10 jaar betrokkenheid van het IBR bij diverse (inter)nationale studies om de stedelijke ondergrond beter te begrijpen en te integreren in stedelijke planprocessen.¹ Hierbij wordt samengewerkt met kennisinstituten zoals TNO, TUD en Deltares. Dit heeft geresulteerd in een aantal rapportages waarin met name het belang van een vitale bodem c.q. ondergrond in stedelijke plan context is beschreven.^{2,3} Daarnaast is er ook betrokkenheid bij studies (onder andere in samenwerking met HAS Den Bosch) naar de toepassing en werking van het natuurlijk systeem in de stad.

Met de komst van de Omgevingswet wordt momenteel een omgevingsvisie voor Rotterdam opgesteld. Hierin wordt vanuit een integraal perspectief nagedacht onder andere over het belang van de bodem en ondergrond en worden de opgaven van de stad vertaald naar kwaliteiten en kenmerken (aspecten, indicatoren en parameters). Inmiddels is er een breed gedragen erkenning voor het belang van vitale 'natuurlijke systemen'. Dit is als zodanig benoemd als een van de aspecten voor de bepaling van de omgevingskwaliteit, overeenkomstig de Nationale Omgevingsvisie. Er zijn de laatste jaren ontwikkelingen in gang gezet en politiek bekrachtigd in diverse beleidsstukken zoals: het Rotterdams Weerwoord, Resilient Rotterdam en Rotterdam gaat voor Groen.



FIGUUR 1: DE SPONSTUIN IN VOGELPERSPECTIEF (FOTO DOOR DE URBANISTEN).

Hierin maakt het benutten, beschermen en verbeteren van de natuurlijke systemen im- en expliciet onderdeel van uit. Er is sprake van momentum; Rotterdam profileert zich nadrukkelijk op het gebied van klimaatadaptatie en ruimte voor een groene, attractieve en veerkrachtige buitenruimte en aanpak van issues zoals bijvoorbeeld bodemdaling. Door hierbij innovatief gebruik te maken van Rotterdamse data van de natuurlijke systemen (bodem, water, ecologie) kunnen bewustere keuzes worden gemaakt en kan beter worden voorspeld en gemonitord wat de impact is van toekomstige ontwikkelingen.

NATUURLIJK (STEDELIJK) SYSTEEM

De basis van een stedelijk bodemsysteem wordt net als in een natuurlijke situatie gevormd door het substraat bestaande uit afwisselende lagen van zand, veen en klei. Deze verschillende bodemsorten hebben unieke eigenschappen, welke tevens worden beïnvloed door geohydrologische, ecologische en antropogene processen. Hieronder volgen een aantal voorbeelden van verschillende kwaliteiten en aspecten die we voor ons zien om het natuurlijk systeem van Rotterdam in beeld te kunnen brengen:

- Fysische bodemkwaliteit (de bodem is bijvoorbeeld stevig of slap). Eerst wordt de bodemsoort feitelijk vastgesteld, vervolgens vindt een inhoudelijke interpretatie plaats.
- Chemische bodemkwaliteit (de bodem is bijvoorbeeld geschikt voor alle ontwikkelingen of verontreinigd waardoor sanerende maatregelen noodzakelijk zijn)
- Biologische bodemkwaliteit (de bodem is rijk of arm aan organische stof)
- Ecologische (bodem)kwaliteit (de mate van biodiversiteit in de bodem)
- Ondergronds ruimtegebruik (er is veel of weinig ruimte in gebruik)
- Geohydrologische processen (de mate van infiltratie van regenwater)
- Circulariteit (de mate van bodemvorming en hydrologische kringlopen)

- Verhardingssituatie
- Maakt de open bodem deel uit van een aaneengesloten netwerk of is het geïsoleerd

Onze kennis van bovenstaande is nog onvolledig, en de lijst is niet limitatief. Sommige gegevens kunnen feitelijk worden gehaald uit data (bodemsort, verhardingssituatie of ondergronds ruimtegebruik), maar voor de meeste aspecten is inhoudelijke kennis en interpretatie door bodemspecialisten noodzakelijk of zal nieuwe kennis nodig zijn. Voor data met een grof schaalniveau of juiste lokale fijne onderzoeksgegevens is extrapolatie nodig om een vertaalslag te maken om een beter beeld te krijgen van de status van het Rotterdamse natuurlijke systeem en de potentie om de kwaliteit van een vitale bodem te benutten, te beschermen of te verbeteren.

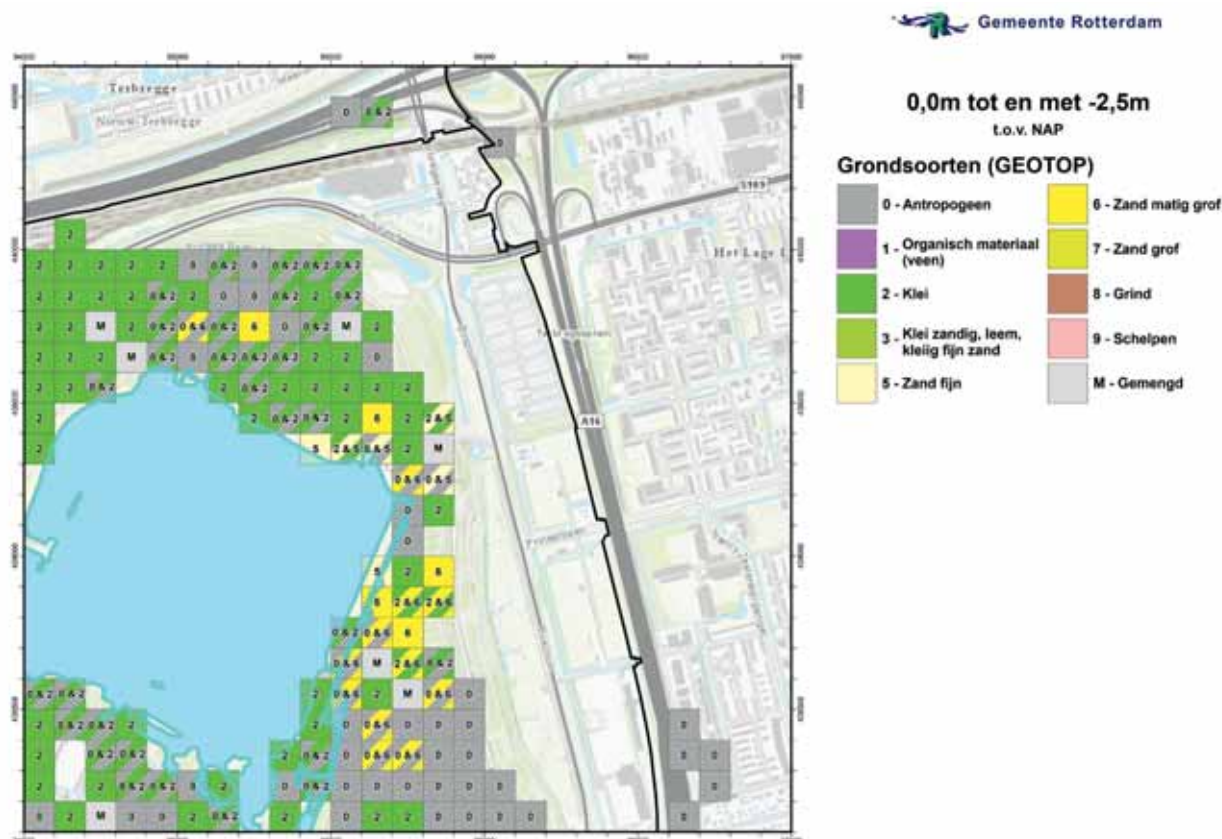
DATAVERZAMELING

De data die gebruikt wordt om uiteindelijk samen te voegen en te visualiseren bestaat uit een mix van landelijke openbare data, Rotterdam-specifieke projectdata en data van veldexperimenten van bijvoorbeeld afstudeeronderzoeken. Zo komt de bodemopbouw uit landelijke openbare data en wordt deze verfijnd met Rotterdamse sondergegevens.

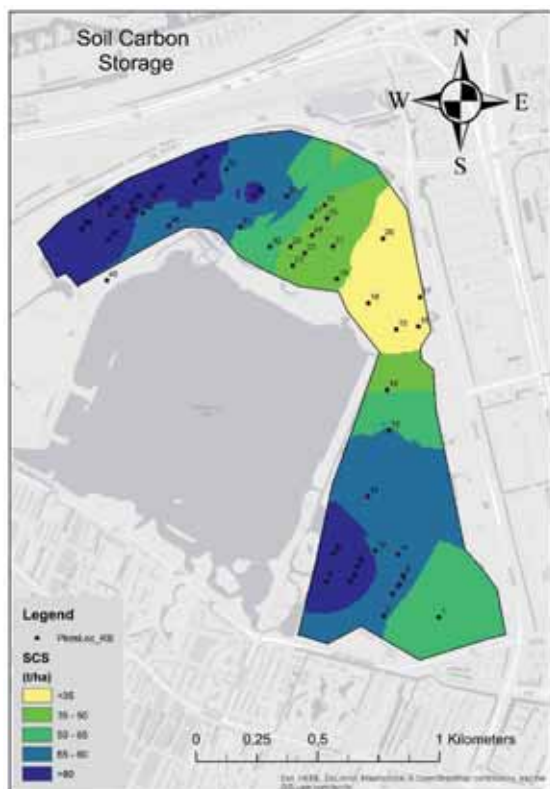
Een voorbeeld van een interessant veldexperiment is de Sponstuin (zie figuur 1). De Sponstuin is een samenwerking tussen gemeente Rotterdam, de Urbanisten en de Voedseltuin. Gemeente Rotterdam monitort de invloed van verschillende grondmengsels en beplanting op het gedrag van water in de bodem. Dit levert nieuwe kennis op. Een voorbeeld van een afstudeeronderzoek is het onderzoek naar het organisch gehalte van de top laag in het Kralingse Bos. De theoretische en praktische kennis uit dit soort onderzoeken kan vervolgens worden vertaald voor de gehele stad.

ATLAS NATUURLIJK SYSTEEM ROTTERDAM

Verschiede kaartlagen worden uiteindelijk gebundeld in een digitale atlas. Als eerste stap is de bodemopbouw gevisualiseerd in



FIGUUR 2: DOMINANTE GRONDSOORT VAN 0 TOT -2,5 M NAP TER PLAATSE VAN DE KRALINGSE PLAS EN OMGEVING.



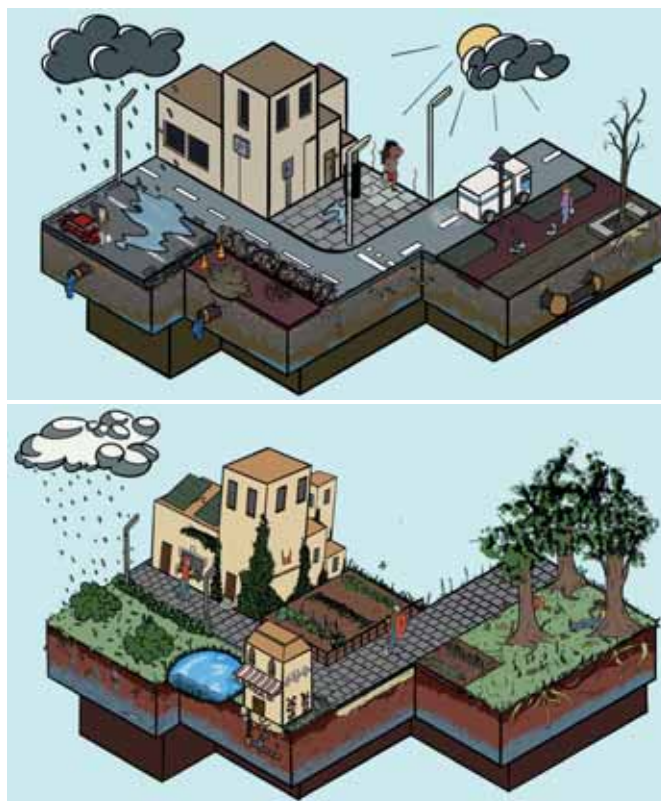
FIGUUR 3: KOOLSTOF OPSLAG IN TOPLAAG (0-15 CM) VAN HET KRALINGSE BOS.⁵

de vorm van een 2D ondergrondkaart van de Gemeente Rotterdam (figuur 2). Enkele jaren geleden is in samenwerking met TNO een 3D-voxel model (inclusief diepere ondergrond) ontwikkeld. De basis voor dit model wordt gevormd door diverse geologische modellen voor de diepe ondergrond en het GeoTOP-model (<https://www.dinoloket.nl/bekijken-en-aanvragen-geotop>) voor de ondiepe ondergrond. Het GeoTOP-model is voor de wijk Bloemhof verfijnd voor de bovenste circa 20 meter van de ondergrond om de vragen van verschillende stakeholders te bedienen.⁴ De 2D kaart is een afgeleide van het Bloemhof-model.

Het is gebleken dat een indicatieve 2D-kaart waarop de bodemsommen worden weergegeven voor de stedelijke (landschap)ontwerpers/beheerders nuttige informatie kan opleveren en makkelijker te gebruiken is dan een 3D-model. Het zorgt vervolgens voor verdiepende discussies over de betreffende lokale eigenschappen van de betreffende lokale bodemsoort als het gaat over onderwerpen als bodemdaling, klimaatadaptie en vergroening.

De 2D ondergrond-kaarten geven een indicatie welke grondsoort dominant is binnen een bepaald diepte-interval van 2,5 meter (t.o.v. NAP) in een gebied van 100 bij 100 meter. Deze bodem informatie kaarten zijn als zelfstandig product (of laag in een atlas) al interessant, maar worden helemaal interessant door ze te combineren met andere (lokale) data. Hierdoor is het mogelijk een vergelijking te maken en mogelijke relaties te ontdekken. Een voorbeeld dat in Rotterdam al is uitgewerkt is de vergelijking van de dominante bodemsoort met het onderzoek naar opslag van organisch koolstofgehalte (carbon) in de toplaag van de bodem (zie figuur 3):

Vanuit het Geotop model kan globaal de dominante bodemsoort worden afgeleid, van klei tot zand. Dit zegt echter weinig over het organisch stofgehalte (koolstofopslag in humus houdende laag). Als er naar organische stof gehalte wordt gekeken is lokale data nodig die leidt tot een zeer divers beeld met grote verschillen bin-



FIGUUR 4: BOVENSTAANDE PLAATJES VISUALISEREN DE TRANSITIE VAN EEN STENIGE STAD NAAR EEN GEZONDE STAD WAARBIJ DE BODEM DE AMBITIES VAN ROTTERDAM ONDERSTEUNT (ILLUSTRATIES DOOR IBR-COLLEGA SJORS THEUNS).

nen het Kralingse bos. Inzicht in het organisch stofgehalte is een van de belangrijkste indicatoren voor een vitale bodem.

Conclusie In Rotterdam zijn vele positieve ontwikkelingen richting een groene, klimaatadaptieve en vitale stad. Een vitale bodem inclusief ondergrond is essentieel voor een vitale stad. Hoe deze toekomstige vitale bodem er in de stad uit kan zien is nog niet goed in beeld gebracht. Met behulp van de vertaling en bundeling van natuurlijke geodata naar thema informatie en kennis kan de natuurlijke bodem een belangrijke rol spelen in de ontwikkeling van veerkrachtige stedelijke omgeving. Actuele thema's hierbij zijn onder andere: bodemdaling, droogte, vitaliteit c.q. vruchtbaarheid, biodiversiteit, infiltratie etc. Deze natuurlijke data moet in de context van andere boven- en ondergrondse thema informatie worden betrokken en gezien om echt van meerwaarde te zijn. Met onze keten- en kennispartners zetten we stappen naar een natuurlijker en daarmee gezondere en veerkrachtigere stedelijke omgeving. Met het project 'Natuurlijk Systeem Rotterdam' is de zoektocht naar wat een vitale bodem kan betekenen voor Rotterdam gestart. In figuur 4 is een voorbeeld geschetst hoe de vitale bodem kan bijdragen aan de vitale stad.

LITERATUUR

1. The Sub-Urban Toolbox: Introducing the subsurface early into the urban planning process, I. van Campenhout et al., 2017.
2. COST TU 1206 Sub-Urban Report TU 1206-WG1-013, I. van Campenhout et al., maart 2016.
3. Subsurface Equilibrium, Transformation towards synergy in construction of urban systems, F. Hooimeijer et al., TU Delft, 2020.
4. Intelligent SubSurface Quality 003, Bloemhof-Zuid, Tabula scripta: Structureren, visualiseren en presenteren, F. Hooimeijer et al, TU Delft, DIMI, april 2018.
5. The Future of City Parks, Carbon storage, sequestration and financial value of ecosystem services of the Kralingse Bos, W.S. van den Berg, juni 2018.