

Machinekamer van de stad: relaties onder- en bovengrond

BODEM- / ONDERGROND	CIVIELE CONSTRUCTIES	ENERGIE	WATER	BODEM / ONDERGROND	BODEM- / ONDERGROND
LAGEN	cultuurhistorische betekenis en archeologie niet gesprongen explosieven ondergronds bouwen / fundering kabels en leidingen stabiele bodem, basis voor bouwactiviteiten	WKO geothermische energie voorraad fossiele energie	waterfilterende bodem waterbergende bodem voorraad drinkwater	schone bodem levende bodem / gewascapaciteit geomorfologie / landschapsbeeld ecologische diversiteit voorraad delfstoffen opslag van stoffen	LAGEN
GEBRUIKERS					GEBRUIKERS sociale structuur (type wijk) sociale samenhang arbeidskapitaal arbeidsproductiviteit
METABOLISME					METABOLISME energie / voedsel lucht(kwaliteit) huishoudwater afval (bouw)materiaal producten
GEBOUWEN					GEBOUWEN woningen kantoren (winkels) cultuur (museum, theater) kassen
OPENBARE RUIMTE					OPENBARE RUIMTE leefomgeving cultuur (winkelen, pleinen) natuur (park, groen) agrarisch gebruik recreatie
INFRASTRUCTUUR					INFRASTRUCTUUR netwerk (hardware) mobiliteit (software)
ONDERGROND					ONDERGROND bodem- / ondergrond water energie civiele constructies
ONDERGROND	CIVIELE CONSTRUCTIES	ENERGIE	WATER	BODEM / ONDERGROND	ONDERGROND

ondiep
 ondiep en waterlaag
 waterlaag
 diep > 500 m

Systeemverkenner Ruimte en Ondergrond.

IN 'T KORT - Bodemvraagstukken

Stedenbouwers moeten steeds meer rekening gaan houden met de bodem

De bodem speelt onder meer een grote rol in waterberging en waterafvoer

De bodem wordt ook belangrijker als het gaat om energietransities

De ondergrond is essentieel bij duurzame ruimtelijke (her)ontwikkelingen

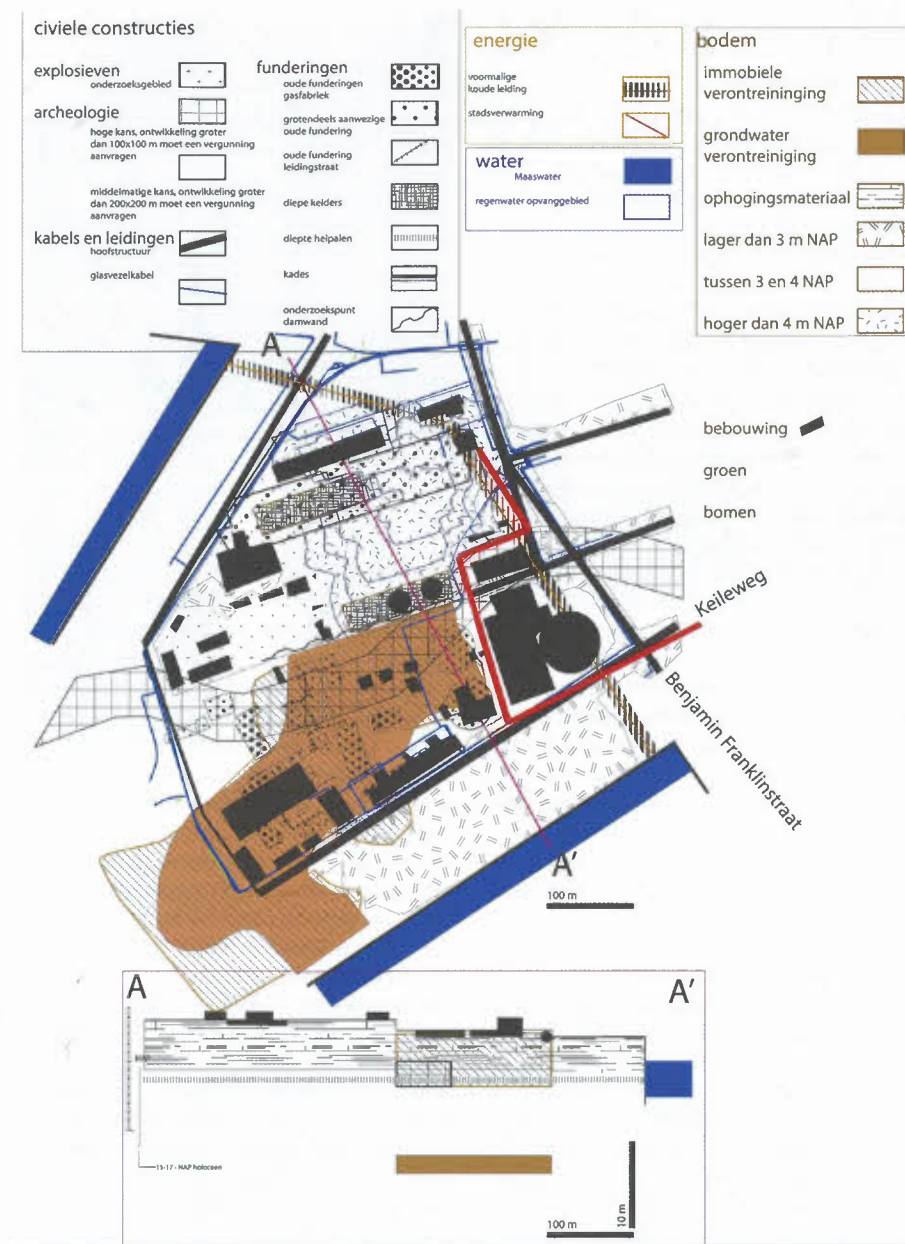
De bodem speelt een belangrijke rol in de stedelijke klimaatopgave en bij energietransitie. Daarom is het noodzakelijk bodemvraagstukken kostenbewust op te lossen. Dit vraagt om nauwe samenwerking tussen stedenbouwkundigen en civiel ingenieurs. De machinekamer van de stad (relaties tussen onder- en bovengrond) is gebaat bij een veerkrachtig ontwerp dat het ecosysteem, klimaat en het stedelijk systeem samenbrengt en rekening houdt met de dynamiek van bodem en ondergrond.

Er wordt wel eens gezegd dat voor stedenbouwers de ondergrond niet meer is dan de achterkant van hun tekening: een plat en onzichtbaar deel van de stad. Toch zit er wel waarheid in deze wat chargerende grap. Sinds de eerste industriële revolutie zijn de organisatie en productie voor stedelijke ontwikkelingen steeds meer onderverdeeld in het technisch mogelijk maken door civiel ingenieurs en het vervullen van sociaaleconomische wensen door het stedenbouwkundig ontwerp dat de verschillende ruimtelijke en functionele belangen op elkaar afstemt. De noodzaak voor stedenbouwers om de ondergrond toch ook als hun domein te gaan beschouwen is driediepg.

1) De ondergrond speelt een belangrijke rol in de stedelijke klimaatopgave. De hevigere regenbuien vragen om stedelijke aanpassingen. De bodem speelt een grote rol in waterberging en waterafvoer. In het tegengaan van hittestress is de open bodem een belangrijke speler en de basis voor verkoelend groen.
 2) De bodem speelt een belangrijke rol in de energietransitie. Systemen voor warmte- en koudeopslag (wko) en ook de potentie van geothermie in Nederland zijn van belang in de nieuwe energiehuishouding.
 3) Alles wat er in de bodem aan civiele constructies gebeurt is erg kostbaar. Er is dus een noodzaak om daar slim mee om te gaan. Bovendien is de bodem letterlijk het fundament voor alle zichtbare stedelijke invullingen en daarmee een esthetisch aspect zonder weerga.

Visievorming

De vraag is: hoe brengen we de ondergrond terug in de stedenbouwkundige plannen? Als de afstemming van de verschillende belangen in stedelijke ontwikkeling wordt meegenomen in het maken van plannen, dan is het belangrijk dat de ondergrond hiervan deel uitmaakt. Dat begint bij het meenemen van de ondergrond in de visievorming en vervolgens komt de vertaling van de ondergronddata naar informatie die deel kan uitmaken van het ontwerpproces. Een methodiek om de kennisuitwisseling bewust te laten plaatsvinden, is de Systeemverkenning Ruimte en Ondergrond. Deze methodiek is een uitvloeisel van het project 'Ontwerpen met de Ondergrond' (OMO) dat van 2011-2012 is uitgevoerd door TNO en Deltares, samen met SKB (Stichting Kennisontwikkeling en kennisoverdracht Bodem), het ministerie Infrastructuur & Milieu, en de gemeente Rotterdam. Uitgangspunt daarbij is dat de kloof tussen de techniek van de ondergrond en het stedenbouwkundig plan is te overbruggen door een creatief ontwerpproces in een vroeg stadium van het planproces. Wat is van het natuurlijke systeem inzetbaar, wat kan met behulp van het natuurlijke systeem en wat moet (technisch) opgelost worden? Door het ecosysteem en klimaat samen te brengen en de dynamiek van bodem- en ondergrond mee te nemen in stedelijke herontwikkeling, is er een veerkrachtiger ontwerp te bereiken. De methodiek Systeemverkenning Ruimte en Ondergrond is in wezen niets nieuws. De methodiek stimuleert gezond verstand en open communicatie, gericht op directe uitwisseling en een constructieve uitkomst. Het past in die zin geheel in de 'Lean'-hause die zich in bouw Nederland voltrekt. De methodiek gebruikt, of bouwt voort op bestaande inzichten en onderzoeken van de boven- en ondergrond,



Ondergrondpotentiekaart Merwevierhavens.

en probeert deze in een systeemoverzicht voor mensen, de professionals, weer simpel en overzichtelijk te maken.

De methodiek

Het systeemoverzicht van de methodiek verdeelt de Y-as in lagen die gerelateerd zijn aan de lagenbenadering (occupatie-, netwerken en ondergrondlaag). De lagenbenadering is nooit bedoeld geweest als beschrijvend en analysemodel maar als strategisch beleidsmodel. Toch blijkt uit het jarenlange 'misbruik' van de lagenbenadering voor dergelijke doeleinden dat daar juist behoefte aan is. De nieuwe indeling van lagen is hiervoor geschikt

gemaakt en beschrijft het fysieke domein in de lagen: ondergrond, netwerken, openbare ruimte, gebouwen, stromen (de 'software' – water, energie, afval enzovoort – en niet de 'hardware', zoals het rioelstelsel) en bovenaan de laag van mensen. Ook hier kenmerkt een verschil van dynamiek de verschillende lagen, maar ook zijn verschillende kennisvelden en expertises per laag aan te wijzen. Dé 'ruimtelijke ordenaar' bestaat namelijk niet; veel specialisten zijn immers betrokken bij ruimtelijke ordening. Behalve analyse van de ruimte is het dus ook mogelijk om met deze indeling 'kennismakelaardij' te ondersteunen. Het laat de verschillende domeinen van kennis-

en actorgroepen zien, waardoor deze zich ten opzichte van elkaar kunnen positioneren.

Ondergrondlaag

De ondergrondlaag is uitgewerkt op de X-as van het systeemoverzicht. Immers, ook dé 'ondergrondskundige' bestaat niet. De ondergrondlaag is samengesteld uit ondergrondse kwaliteiten (meer hierover op www.ruimtexmilieu.nl), gegroepeerd in de categorieën water, bodem, civiele constructie en energie. Dit is niet de indeling die de bodemkundige doorgaans hanteert. Die heeft het over de regulerende, producerende, informerende functies en de draagfunctie van de ondergrond. Maar deze indeling blijkt niet aan te sluiten bij de taal en concepten van de ruimtelijke ordening. Water, energie, civiele structuren en bodem zijn categorieën die wel begrijpelijk en logisch zijn binnen stedelijke opgaven.

De ondergrondlaag is naast de categorieën ook verdeeld in diepten. De domeinen ondiepe ondergrond, waterlaag en de diepe ondergrond kennen namelijk andere soorten gebruik, maar ook andere bevoegdheden. De diepe ondergrond is het domein van de Mijnbouwwet en dus van het ministerie van Economische Zaken. In de waterlaag hebben met name de provincies en waterschappen het voor het zeggen. De ondiepe ondergrond wordt gedomineerd door de provinciale en vooral ook gemeentelijke praktijk. Ook hier is de indeling naar kennisveld en bevoegdheid dus erg functioneel.

Systematische benadering

Tijdens de uiteindelijke toepassing van de methodiek zijn de kwaliteiten elke keer weer preciezer geordend om het gesprek dat de specialisten onderling gaan voeren beter te structureren. Zo is draagkracht ondergebracht bij civiele constructies omdat deze kwaliteit samenhangt met ondergronds bouwen, kabels en leidingen en funderingen. Er is ook specifiek voor gekozen om ruimtelijke objecten of typen niet in het systeemoverzicht op te nemen. De vraag 'Waar hoort water?' werd vaak gesteld. Het watersysteem benaderen vanuit oppervlaktewater is een onjuiste versimpeling, want water is een systeem dat door de hele stad heen loopt. De methodiek stimuleert dus een systematische benadering door de systemen ook niet vast te leggen in ruimtelijke verschijningen: een rivier is grondwater dat je kunt zien. De methodiek brengt de inhoud systematisch bij elkaar en stimuleert ordelijk denken. Hierdoor worden op de voorhand kansen en problemen in plannen geïdentificeerd. De betrokkenen kunnen elkaar in een creatief proces meenemen in elkaars verhaal, zowel van de boven- als ondergrond.

De stedenbouwkundig ontwerper kan op basis van deze informatie een ondergrondpotentie-



Bomen van verschillend formaat tegelijkertijd geplant; de bodem bepaalt de ruimtelijke kwaliteit. (Foto: Marc Brink)

kaart maken. In deze kaart is de impact van de ondergrond op de bovengrond in beeld gebracht zodat daarmee in het ruimtelijk ontwerp gewerkt kan worden. Voor de gemeente Rotterdam is voor een specifieke locatie in de Merwevierhavens een dergelijke ondergrondkaart gemaakt. Hierop zijn kansen gedefinieerd zoals het hergebruik van ondergrondse constructies en funderingen, mogelijkheid tot funderen op staal, gebruiken van de historische dijk in het ontwerp van de openbare ruimte en dubbel grondgebruik parkeren en extensieve sanering. Ook is aangegeven waar nog verder onderzoek naar nodig is. Naar aanleiding van deze kaart is een aantal adviezen gedaan. Het eerste advies: 'Onderneem meteen actie!'; sommige kansen, het laaghangend fruit, kunnen gelijk worden gegrepen; Het tweede 'Toon ambitie!' laat ook zien dat het meenemen van de ondergrond een serieus onderdeel van de ruimtelijke strategie is. Dat gebeurt niet alleen in Rotterdam, maar ook op Schiphol waarvoor West 8 landschapsarchitecten de strategie van het groot-schalig planten van berken heeft voorgesteld. Deze ingreep werkt verbindend en laat duidelijk ambitie zien van Schiphol om groen te willen zijn. Het derde: 'Houd rekening met toekomstige ontwikkelingen!' verwijst naar het maken van keuzes die later de mogelijkheden van beter gebruik van de ondergrond mogelijk maken.

Toekomstbestendig

Om de ondergrond, de machinekamer van de stad, als vanzelfsprekend onderdeel te laten zijn van programmatische en ruimtelijke ontwikkelingen moet hij al in de visiefase van een stedelijke ontwikkeling een plek krijgen. Wanneer ruimtelijke ontwikkelingen langer gaan duren, biedt dat kansen voor 'groene saneringen' (in-situ, 'groen', kosteneffectief, maar langere periode) en bouwrijp maken. Verschillende toekomstige functies (bouw of groen,

wonen en werken) stellen verschillende eisen aan de ondergrondcondities en milieukwaliteit. Daar moet je nu al rekening mee houden zodat slimme koppelingen gemaakt kunnen worden tussen wateropgave en grondwater, bodem-energie en sanering, ordening van de ondergrondse infrastructuur.

Een cruciaal aspect van de duurzame transformatie van voormalige industriegebieden, is het omgaan met de bestaande fysieke structuur en de erfenissen van een voormalige industriële functie. Deze uitgangspositie geeft aanleiding tot innovatieve toepassingen met het natuurlijk systeem als oplossing voor problemen en voor een duurzaam imago. Klimaatveranderingadaptatie, watermanagement, omgaan met zakkende bodem, duurzame energie, kringlopen, circulaire economie, en toekomstbestendigheid en diverse ecologische systemen passen goed in een aanpak van op de natuur gebaseerde oplossingen: het meenemen van het natuurlijk systeem in het ontwerp en gebruikmaken van de kansen die het systeem ons biedt om de ruimtelijke kwaliteit te verbeteren en het gebied een duurzaam en innovatief karakter te geven.

De ondergrond is dus een belangrijk onderdeel van duurzame ruimtelijke (her)ontwikkelingen. Het gaat niet alleen om de zichtbare bovengrondse ruimtelijke structuur, maar evenzeer om de ondergrondse infrastructuur met kabels en leidingen, riolering, drainage enzovoorts.

Flink wennen

Hoe kan de informatie van een locatie goed worden betrokken in het ontwikkelproces? De gemeente als facilitator en, bijvoorbeeld, de woningcorporatie als stedelijk ontwikkelaar zijn daarbij belangrijke spelers. Zij moeten beide nog flink wennen aan deze rol. Het is van belang dat ruimtelijke ontwikkelaars zich bewust zijn van het feit dat ze in een vroeg stadium met de ondergrondspecialisten de juiste technische informatie van de locatie moeten doorspreken en samen de effecten van gewenste ontwikkelingen kunnen interpreteren, om tot slimme keuzes en een duurzame ontwikkeling te komen.

De faciliterende gemeente kan als onderdeel van haar nieuwe rol deze informatie leidend laten zijn in de opstelling van de ontwikkelmogelijkheden van gebieden. Ontwerprichtlijnen die traditioneel gezien door de overheden werden gedaan (bouwrijp maken, verkeer, openbare ruimte, voorzieningen en water) moeten sterker worden aangezet dan in de huidige bestemmingsplannen wordt gedaan. Op deze manier maken we meer toekomstbestendige plannen.

Fransje Hooimeijer is universitair docent bij de afdeling Stedenbouw aan de TU Delft, Linda Maring is senior projectleider stedelijk bodem- en waterbeheer bij Deltares.

Samen bouwen aan een veilige en prettige leefomgeving voor nu en later.

Van bagger naar waardevolle bouwstof.

Unieke ontwateringsmethode
Baleen Rapid Dewatering System®.

smals.com

ROYAL
SMALS

Verbeter uw
waterkwaliteit
door een
integrale aanpak

TIJHUIS INGENIEURS

Hoorn | Amersfoort | Sneek
0229-272000 | www.tijhuisingenieurs.nl

ATM

Part of Shanks Group



Making more from waste

Wij zoeken een gedreven en ervaren Milieuoördinator!



Uw afval is bij ons in goede handen

Op zoek naar een oplossing voor uw afval? Graag nemen we dit uit handen en vinden voor u een passende oplossing. Kwaliteit, duurzaamheid en verwerkingscapaciteit zijn in een notendop de redenen waarom klanten voor ons kiezen én blijven kiezen. We hebben jarenlange ervaring in het vinden van integrale afvaloplossingen en denken graag met u mee.

We kunnen een grote verscheidenheid aan afvalstromen verwerken zoals **verontreinigde grond verpakt chemisch afval** **oliehoudend slib** **afvalwater** **scheepsafvalstoffen**. Ook voor overige afvalstoffen die wij niet direct kunnen verwerken, hebben we een oplossing. Neem vrijblijvend contact op met één van onze adviseurs en wij ontzorgen u.

Afvalstoffen Terminal Moerdijk | 0168 - 389 289 | info@atmmoerdijk.nl

www.atmmoerdijk.nl