

Internationale city climatescan Rotterdam: onderzoeksresultaten klimaatadaptatie

Floris Boogaard (Hanzehogeschool Groningen, Hogeschool Rotterdam, Tauw), Rick Heikoop, Kaj van de Sandt, Tijmen den Oudendammer (Hogeschool Rotterdam), Arjen Oostra (gemeente Rotterdam).

De 'internationale city climatescan' is een nieuwe methode om bewustwording te creëren over klimaatadaptatie. Hierbij worden de huidige status van klimaatadaptatie in een stad en de ambitie voor de komende jaren vastgelegd. Onderscheidend hierbij is het ophalen van 'big' data tijdens een korte periode, waarin in een 'quadruple helix'-samenstelling naar concrete oplossingen op straatniveau wordt toegewerkt. Eind 2017 zijn bij de climatescan Rotterdam de volgende uitdagingen geselecteerd: overstromingsgevaar, hittestress, waterkwaliteit (microverontreinigingen en plastic afval) en luchtkwaliteit. De climatescan heeft veel waardevolle informatie opgeleverd en zal daarom in de nabije geïmplementeerd worden in onder andere Nederland, Polen, Indonesië en de Filipijnen.

Het veranderende klimaat heeft effect op het leefklimaat in onze steden. Een bekend voorbeeld is heviger neerslag, met overstromingen tot gevolg. Minder bekend is dat klimaatverandering ook effect heeft op onder andere de lucht- en waterkwaliteit en de opwarming van de stad (hittestress). Bewustwording bij diverse stakeholders omtrent deze veranderingen is van groot belang. In Nederland wordt de adaptatiestrategie 'weten, willen, werken' vaak toegepast, waarbij bij de eerste stap, 'weten', vaak stresstesten worden uitgevoerd. Alle gemeenten in Nederland moeten de komende twee jaar een stresstest doen om knelpunten op het gebied van onder meer wateroverlast in kaart te brengen. Dat staat in het zogenoemde Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie, dat eind 2017 is gepresenteerd in Den Haag [1]. Om de stappen van 'weten' naar 'werken' te zetten is eind 2017 een nieuwe methodiek toegepast: de internationale city climatescan. Bij een scan werkt een internationaal team in een korte periode in een 'triple helix'-samenstelling samen (overheden, bedrijven en kennis- en onderwijsinstellingen inclusief young professionals en studenten). Hierbij wordt de status van klimaatadaptatie in een gemeente met diverse stakeholders geëvalueerd met concrete metingen en resultaten.

Geschiedenis van city climatescan

Het eerste idee is gepresenteerd tijdens een bijeenkomst van COST-sub-urban in maart 2017 in Boekarest [2] tijdens de presentatie 'The need for Innovations for extreme climatic events' [3]. Het idee van een climatescan omtrent klimaatadaptatie waarbij metingen plaatsvinden met een concreet eindresultaat werd door diverse internationale kennisinstellingen met interesse ontvangen. Mede door de komst van het Global Centre of Excellence on Climate Adaptation dat gevestigd wordt in Groningen en Rotterdam, is de bestaande samenwerking omtrent klimaatadaptatie tussen diverse kennisinstellingen verder uitgebreid. De hogescholen van Rotterdam en Groningen werken al jarenlang samen aan (inter-)nationale (bewustwording over) klimaatadaptatie in Nederland, Europa en Azië (o.a. Indonesië en de Filipijnen) en hebben in september 2017 de eerste internationale climatescan in Rotterdam georganiseerd met universiteiten uit Gdansk (Polen). Gdansk en Groningen

onderhouden als Hanzesteden hechte banden en Gdansk is net als Rotterdam een havenstad. Rotterdam is bovendien partner in de netwerken Connecting Delta Cities [4] en 100 Resilient Cities [5].

Nieuwe methodiek/governance

Zoals bekend worden steden wereldwijd kwetsbaarder voor klimaatveranderingen. Steden zijn op zoek naar methodieken om burgers en belanghebbenden te betrekken bij klimaatadaptatie en resilience. De gemeente Rotterdam heeft in april 2016 een ambitieuze klimaatadaptatiestrategie vastgesteld [6]. Een van de doelen uit de strategie is het verankeren van *resilience*-doelen in de stad, op gebouw-, wijk-, stads- en metropoolniveau. Daarbij wordt zoveel mogelijk ingezet op inclusiviteit door gebruik te maken van het zelforganiserend vermogen in de wijk zelf. Deze doelstelling toont de grootste uitdaging van het *resilience*-domein aan; hoe je op wijk- en buurt niveau inzicht kunt krijgen in de mate van *resilience* en hoe je draagvlak kunt krijgen op buurtniveau voor maatregelen.

Methodiek

Er is relatief nog weinig bekend over veerkracht op straat- en wijkniveau. Met de cityscan-methodiek is het mogelijk om in korte tijd relevante informatie te verzamelen over bepaalde parameters die iets kunnen zeggen over de veerkracht van een wijk. Doelstelling is om een set van kosteneffectieve meetmethodieken te ontwikkelen die wereldwijd ingezet kunnen worden om inzicht te krijgen in mate van veerkracht in een wijk of buurt. De meetresultaten van de verschillende parameters geven samen inzicht in de mate van veerkracht van een bepaalde straat, wijk of stad. Dit inzicht kan burgers en andere belanghebbenden in buurten of wijken helpen bij het ontwikkelen van draagkracht voor en implementatie van klimaatadaptatieve maatregelen.


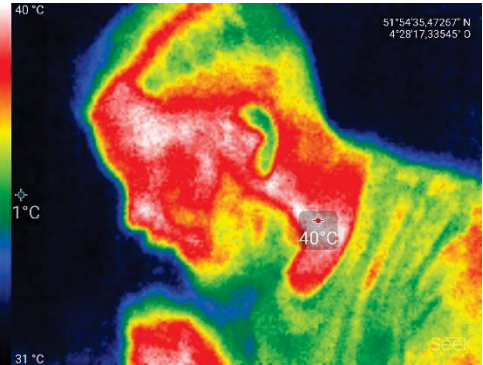


De climatescan -methodiek geeft in korte tijd inzicht in bepaalde vooraf bepaalde parameters. Deze parameters kunnen per wijk of stad verschillen. De keuze voor bepaalde parameters kan worden toegespitst op de wensen van de gebruiker in een bepaald land of buurt.

Belangrijk kenmerk van de climatescan -methodiek is dat deze veerkrachtinformatie genereert op straat- en wijkniveau, die nog niet eerder op dit schaalniveau in kaart is gebracht en bewoners en stakeholders op een nieuwe manier inzicht geeft en bewustwording creëert. In samenwerking met de deelnemende partijen zijn voor de city climatescan in Rotterdam diverse uitdagingen geselecteerd: overstromingsgevaar, hittestress, waterkwaliteit (oppervlaktewater en plastic afval) en luchtkwaliteit.

Resultaten city climatescan

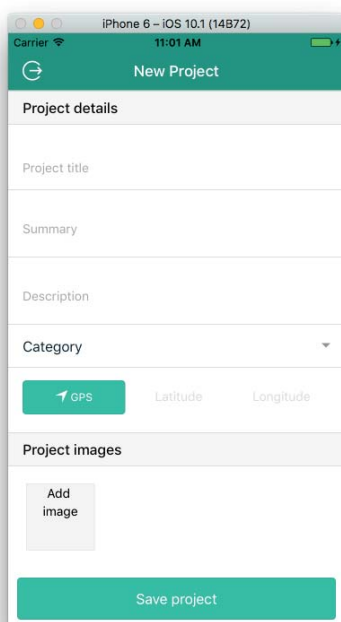
De doelstelling om tijdens de city climatescan in korte tijd veel data te verzamelen en te interpreteren omtrent klimaatadaptatie is behaald. Door concreet met de materie bezig te zijn is aan bewustwording bij de deelnemers gewerkt, waarbij veel interactie met diverse stakeholders heeft plaatsgevonden. De verzamelde gegevens in de city climatescan Rotterdam en de gebruikte methode en resultaten zijn opgenomen in tabel 1.

Tabel 1. Uitdagingen, aanpak en resultaat climatescan Rotterdam

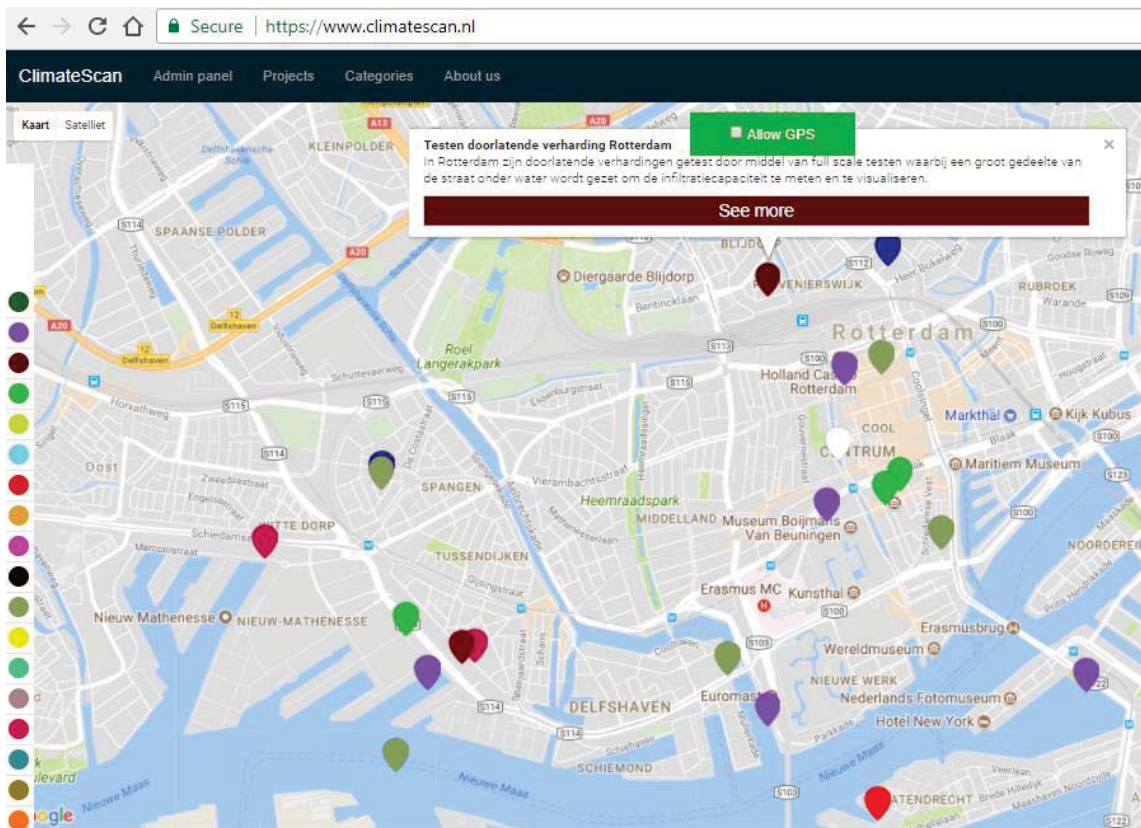
Uitdaging	Monitoringsmethode	Resultaat
<p>1. Overstromingsproblematiek</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • knelpunten in kaart brengen en metingen aan stedelijke infiltratiecapaciteit met infiltrometer 	<ul style="list-style-type: none"> • Metingen infiltratiecapaciteit, zie volgende paragraaf • kaart met metingen en resultaten op www.climatescan.nl, zie afbeelding 2
<p>2. Hittestress</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamische en statische metingen van temperatuur van verschillende stadsoppervlakten (o.a. met hittecamera en infrarood thermometer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaart met temperatuurverschil in bebouwd gebied en groene gebieden door de hele stad
<p>3. Stedelijke waterkwaliteit; microverontreiniging</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Met apps en teststrips en met behulp van onderwaterdrones met camera's en sensoren 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaarten met resultaten van steekmonsters van nutriënten in stedelijk oppervlaktewater • 3D-scans waterkwaliteit van continue sensoren, waarbij indicatie van bronnen van vervuiling worden weergegeven
<p>4. Stedelijke waterkwaliteit; macroverontreinigingen zwerfvuil (plastic);</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 'Vierkantmethodiek' waarbij op 1m² samenstelling en aard van vervuiling wordt vastgelegd 	<ul style="list-style-type: none"> • Gedetailleerd inzicht in vervuiling per m² • Verfijnde meetmethodiek voor plastic soup projecten in Ambon (Indonesië) en Cebu City (Filipijnen). Deze landen staan in de top 3 van landen waar het meeste plastic vandaan komt en een wereldprobleem veroorzaakt

<p>5. Stedelijke luchtkwaliteit</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobiele sensoren voor luchtkwaliteit in combinatie met geluid (apparatuur mobiel gemaakt op fietsen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kaart met luchtkwaliteitsverschillen in centrum bij centrale wegen en groene gebieden. De relatie tussen geluid en luchtkwaliteit is van belang om te kijken of we met geluidsmetingen de luchtkwaliteit kunnen voorspellen en oplossingen kunnen genereren
<p>6. <i>Mappen</i> van klimaatadaptatie voorbeelden omtrent klimaatadaptatie;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Web-based mapping</i> van klimaatadaptatie voorbeelden met apps (zie afbeelding 1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Diverse maatregelen op de open source-website www.climatescan.nl, zie afbeelding 1, om kennis omtrent klimaatadaptatie maatregelen op internationale schaal uit te wisselen

De diverse ervaringen die zijn opgedaan bij de metingen in tabel 1 zijn meegenomen in de ontwikkeling van de methodiek voor city climatescans die in de toekomst in andere steden zullen plaatsvinden. De resultaten omtrent dataverzameling, governance en de diverse vormen van internationale kennisuitwisseling worden gebruikt bij de internationale projecten WaterCoG [7] en INXCES [8]. Zo is de meetmethodiek van plastic vervuiling geëvalueerd en geoptimaliseerd voor volgende (inter)nationale city climatescan die in november 2018 in de stad Cebu (Filipijnen) wordt uitgevoerd. Hieronder wordt dieper ingegaan op de resultaten van de infiltratietesten en worden deze getoetst aan de kennis en gegevens van de gemeente Rotterdam.



Afbeelding 1. Web-based mapping van klimaatadaptatie voorbeelden met een app www.climatescan.nl



Afbeelding 2. Resultaat overzicht klimaatbestendige maatregelen in Rotterdam www.climatescan.nl [9]

Infiltratietesten cityclimatescan

De infiltratiesnelheid is gemeten met een infiltrometertest. Deze geeft een indicatie van de hoeveelheid water die in een bepaalde tijd kan infiltreren in het stedelijke gebied (zie tabel 1). Bij deze proeven gaat het onder andere om bewustwording bij de participanten dat onverhard oppervlak veel meer water doorlaat dan verharding en dat vergroening van de stad om meerdere redenen positief is voor klimaatadaptatie: ‘operatie steenbreek’. De proeven laten zien dat de infiltratie van groen een factor 3-6 hoger is dan die van verhard oppervlak. Hierbij valt op dat bij verharde wegen lage infiltratiesnelheden worden gemeten, maar soms wel hogere dan verwacht. De infiltratiesnelheden liggen soms in de orde van die van verharding die als ‘doorlatende verharding’ is aangelegd, waardoor getwijfeld kan worden aan de effectiviteit van deze klimaatadaptatieve maatregel. Dit bleek ook uit een over dit onderwerp gepubliceerd promotieonderzoek [10] en andere metingen door de gemeente Rotterdam [11].

De gegevens van de city climatescan zijn getoetst aan deze metingen van de gemeente. Hieruit blijkt bij de testen op waterpasserende gebakken steen ook dat de verschillen tussen de speciale waterpasserende straatbakstenen en de normale straatbakstenen niet zo heel groot zijn. Er is een grote spreiding tussen de gemeten vakken. De metingen variëren van ongeveer 70 tot ongeveer 150 mm/u. Deze waarden zijn gebaseerd op de full-scale meetmethode en worden betrouwbaarder geacht dan metingen met de infiltrometertest [10].

Conclusies infiltratie in stedelijk gebied

De gemeente Rotterdam zal in de toekomst in samenwerking met de hogescholen Groningen en Rotterdam en andere partijen meer testen verrichten met verbeterde meetmethoden. De infiltratietesten in het stedelijk gebied worden uitgebreid. Tevens wordt in het kader van het project 'De WaterStraat' naar innovatieve infiltrerende maatregelen van nieuwe mkb-bedrijven gekeken, in nauwe samenwerking met de hogescholen, Hoogheemraadschap van Delfland, VPDelta, The Green Village, TU Delft en diverse gemeenten in de regio van Rotterdam. De Waterstraat wordt op 22 februari geopend en wordt beschikbaar voor participatie en bezoeken van zowel publieke partijen als burgers. De innovaties omtrent infiltratie in het stedelijk gebied worden onderzocht op zaken als toepasbaarheid, beheerskosten en uiteraard op effectiviteit.

Conclusies cityscan

in een evaluatie met diverse betrokken partijen werd geconcludeerd dat de city climatescan veel waardevolle informatie heeft opgeleverd, van data tot bewustwording. De climatescan is een praktische, actiegeoriënteerde methodiek die wereldwijd kan worden toegepast, ook in steden waar relatief weinig informatie op buurtniveau bekend is. Door stakeholders wordt het opleveren van tastbare concrete eindresultaten erg gewaardeerd. Voor Rotterdam was dit onder andere een *open source* interactieve kaart met klimaatadaptieve maatregelen (afbeelding 2, [13]) en bij climatescans in andere steden waren dit vuilinzameling uit rivieren en drijvende eilanden (afbeelding 3). Hanzehogeschool Groningen en Hogeschool Rotterdam gaan de city climatescan implementeren in andere steden om de (internationale) bewustwording bij diverse partijen te verhogen. Er zijn al contacten met geïnteresseerde steden in Indonesië (Semarang) en Filipijnen (Manila, Cebu), maar ook met diverse Europese steden.



Afbeelding 3. Concrete eindresultaten van internationale city climatescans op de Filipijnen. Links: de 'longganisa' die vuil verzamelt in Manila [12, 14]. Rechts: bio-based drijvende eilanden voor verbetering waterkwaliteit in Cebu [15]

De city climatescan Rotterdam was een gezamenlijk initiatief van de Hogeschool Rotterdam en de Hanzehogeschool Groningen, Wróblewska Technical University in Gdansk en Ignace van Campenhout van de Dienst Stadsonwikkeling gemeente Rotterdam, die als opdrachtgever optrad. De climatescan werd mogelijk door medewerking van het Netherlands Water Partnership (NWP), Citydeal, TNO, Tauw, climatecafe en INDYMO. Naast vertegenwoordigers van elke organisatie hebben 37 Rotterdamse, 20 Poolse en drie Franse studenten de city climatescan in Rotterdam uitgevoerd.

Referenties

1. NOS (2017). *Klimaat-stresstest voor alle Nederlandse gemeenten*. <https://nos.nl/artikel/2193772-klimaat-stresstest-voor-alle-nederlandse-gemeenten.html>, geraadpleegd op 19 januari 2018
2. SUB-URBAN – A European network to improve understanding and use of the ground beneath our cities. http://www.cost.eu/COST_Actions/tud/TU1206, geraadpleegd op 19 januari 2018
3. Boogaard F.C. (2017). 'The need for INnovations for eXtreme Climatic Events (INXCES), the progress of flood modeling case Bergen Norway', presentatie tijdens SUB-URBAN 2017 Planning and management week, 13-16 maart, Boekarest: www.youtube.com/watch?v=zL5aOuZGQL4
4. Connecting Delta cities, www.deltacities.com/, geraadpleegd 27 september 2017.
5. 100 resilient cities, www.100resilientcities.org/, geraadpleegd 26 september 2017.
6. Rotterdam Resilience Strategie, www.resilientrotterdam.nl/download/, geraadpleegd op 12 januari 2018.
7. <http://www.northsearegion.eu/watercog>, geraadpleegd op 19 januari 2018
8. www.inxces.eu, geraadpleegd op 19 januari 2018
9. Boogaard, F. et al. (2017). Web-based international knowledge exchange tool on urban resilience and climate proofing cities: climatescan, 14th IWA/IAHR international conference on urban drainage (ICUD), 10-15 September 2017, Praag.
10. Boogaard F.C. (2015). *Stormwater characteristics and new testing methods for certain sustainable urban drainage systems in The Netherlands*. Delft.
11. www.hogeschoolrotterdam.nl/samenwerking/samenwerkingsportfolio/showcase/waterpasserende-verhardingen-de-duurzame-stra/734, geraadpleegd op 19 januari 2018
12. Boogaard F., Boer E. de, Heikoop R, Palsma M. (2016). *Effective international knowledge exchange to rehabilitate rivers in urban delta's: case study Metropolitan Manilla*. ICSEWR, Melaka, Malaysia.
13. Rotterdam city climatescan. <https://www.climatescan.nl/projects/2132/detail>, geraadpleegd op 19 januari 2018.
14. Manila city climatescan. <https://www.climatescan.nl/projects/343/detail>, geraadpleegd op 19 januari 2018.
15. Cebu city climatescan. <https://www.climatescan.nl/projects/2195/detail>, geraadpleegd op 19 januari 2018.