



Kees van Leeuwen, KWR Watercycle Research Institute

City Blueprints voor elf steden: wat zeggen de sterren?

De City Blueprint (een quick-scan voor de beoordeling van de duurzaamheid van de stedelijke waterketen) kan worden gebruikt voor communicatie over de doelen op het gebied van duurzaamheid op korte en lange termijn, het verkennen van prioriteiten en opties om de waterketen te verbeteren. De beste steden vertonen ambitie op het gebied van de verduurzaming van de stedelijke waterketen, met een actieve bevolking en een hoge vrijwillige participatie, in landen met een hoog bruto nationaal product en hoge gouvernementele effectiviteit. Meestal leeft de bevolking hier lang en gelukkig. Verduurzaming van de stedelijke waterketen kan het snelst worden bereikt als steden actief kennis en ervaring uitwisselen en implementeren in hun eigen stad. Om dit te faciliteren wordt gedacht aan het opzetten van een Europese internetpagina voor water in de stad en het instellen van een Europese Blue City-prijs.

Steden zijn afhankelijk van andere steden en het platteland voor de levering van onder andere grondstoffen (inclusief water) en voedsel en de afvoer van afvalstoffen. Het zijn geconcentreerde centra van productie, consumptie en opslag van afval¹⁾. Ecologische studies van steden hebben aangetoond dat zij hun draagkracht soms met een factor tien tot 150 overschrijden²⁾. Mondiale veranderingen voltrekken zich razendsnel, mede in verband met de wereldbevolkingsgroei. De aarde telt

momenteel ruim 300 steden met meer dan één miljoen inwoners en 21 megasteden (met meer dan tien miljoen inwoners), vooral in China^{3),4)}.

Volgens de Verenigde Naties³⁾ leeft momenteel ongeveer de helft van de mensen in steden; in 2030 zal dit 60 procent zijn. In ontwikkelde landen ligt dit percentage nog hoger (ruim 80 procent in 2030). De VN⁵⁾ voorspellen dat in 2025 circa twee miljard mensen absoluut watergebrek

hebben en dat tweederde van de wereldbevolking te maken krijgt met waterschaarste. Schattingen voor 2030 gaan uit van 40 procent meer vraag naar water dan feitelijk beschikbaar is⁶⁾. Voeg daarbij de constatering dat 90 procent van de aanwas van de bevolking zal plaatsvinden in steden, dan is duidelijk dat een duurzame watervoorziening, nu en in de nabije toekomst, een enorme uitdaging is (zie afbeelding 1).

De afgelopen twee jaar is door KWR een methode ontwikkeld voor de beoordeling van de duurzaamheid van de waterketen in de stad. Deze methode is toegepast op een aantal steden in binnen- en buitenland. Een deel van het onderzoek is al eerder gerapporteerd^{7),8),9),10),11),12)}, deels in het kader van het EU TRUST project (Transitions to the Urban Water Services of Tomorrow). De TRUST-rapportage en dit artikel beschrijven elf steden of regio's: Rotterdam (ROT), Dar es Salaam (DAR; Tanzania), Algarve in Portugal (ALG), Athene (ATH), Regio Emilia in Italië (REG), Hamburg (HAM), Amsterdam (AMS), Oslo (OSL), steden in Schotland (SCH), Boekarest (BOE) en Kilamba Kixi (KIL) in Angola.

De beoordeling van duurzaamheid Het proces

De beoordeling van de duurzaamheid van water in Rotterdam vond plaats op afstand, waarna alleen de eindresultaten met de collega's in Rotterdam werden besproken. Daarna werden Venlo en Maastricht veel interactiever betrokken bij

Afb. 1: De uitdagingen voor water in de stad.



de beoordeling^{9),10)}. Voor de beoordeling van de steden in het kader van TRUST is dezelfde benadering gevolgd. Er is een uitgebreide vragenlijst gemaakt, deels gebaseerd op het werk van de European Benchmark Co-operation. In elke stad werd deze beantwoord door een coördinator samen met de waterketenpartijen. Daarna zijn concept-rapporten gemaakt, die werden besproken en vervolgens aangepast. Na een vergadering in Bazel afgelopen oktober zijn de laatste aanvullingen en opmerkingen verwerkt.

De indicatoren

De 24 indicatoren van de City Blueprint zijn gebaseerd op de drie P's (People, Planet en Profit) in de waterketen en grotendeels gelijk aan die in de eerste publicaties^{7),8),12)}. Enkele grote veranderingen zijn het gevolg van het gebrek aan adequate en vergelijkbare gegevens op lokaal niveau voor de kwaliteit van oppervlaktewater, grondwater en biodiversiteit. Er is gebruik gemaakt van informatie van het Europees Milieu-agentschap (EEA) of andere internationale organisaties. Dit heeft twee consequenties: bij het scoren van deze omgevingskwaliteiten zijn geen lokale maar regionale/nationale gegevens gebruikt als schatters van de lokale omgevingskwaliteit én deze gegevens leiden tot een zeer waarschijnlijk te optimistische schatting, omdat stedelijke gebieden nagenoeg altijd meer vervuild zijn dan landelijke.

De Blue City Index

Bij de beoordeling van de steden is de Blue City Index (BCI) geïntroduceerd. Deze index is het rekenkundig gemiddelde van de 24 indicatoren per stad. Op deze wijze kan met één getal een indruk worden gekregen van de duurzaamheid van de stedelijke waterketen. Tabel 1 geeft een korte samenvatting van de gevulde aanpak.

Resultaten

De berekeningen zijn voor Rotterdam en Dar es Salaam opnieuw uitgevoerd op basis van de databestanden die ook voor de andere steden zijn gebruikt¹²⁾. Hiermee worden de steden onderling vergelijkbaar. De City Blueprints van zes steden worden weergegeven in afbeelding 2. De steden zijn gerangschikt op basis van hun BCI.

Om een gevoel te krijgen van de realiteitswaarde van het indicatorenstelsel is, in navolging van de European Green City Index¹³⁾, de BCI ook vergeleken met een aantal nationale indicatoren, zoals de index voor vrijwillige participatie (VPI) en het bruto nationaal product (BNP) per hoofd van de bevolking volgens het Internationale Monetair Fonds over het jaar 2011¹²⁾. Ook is gekeken naar de relatie tussen de BCI en de scores voor het management en de actieplannen van steden op het gebied van de duurzaamheid van water in de stad (indicator 23 van de BCI)^{7),8)}. Omdat ook de samenhang met de bestuurlijke inbedding relevant is, is een dergelijke vergelijking tevens gemaakt met een aantal indicatoren van de Wereld Bank, waaronder de governementale effectiviteit (GE). Tot slot is gekeken naar de World

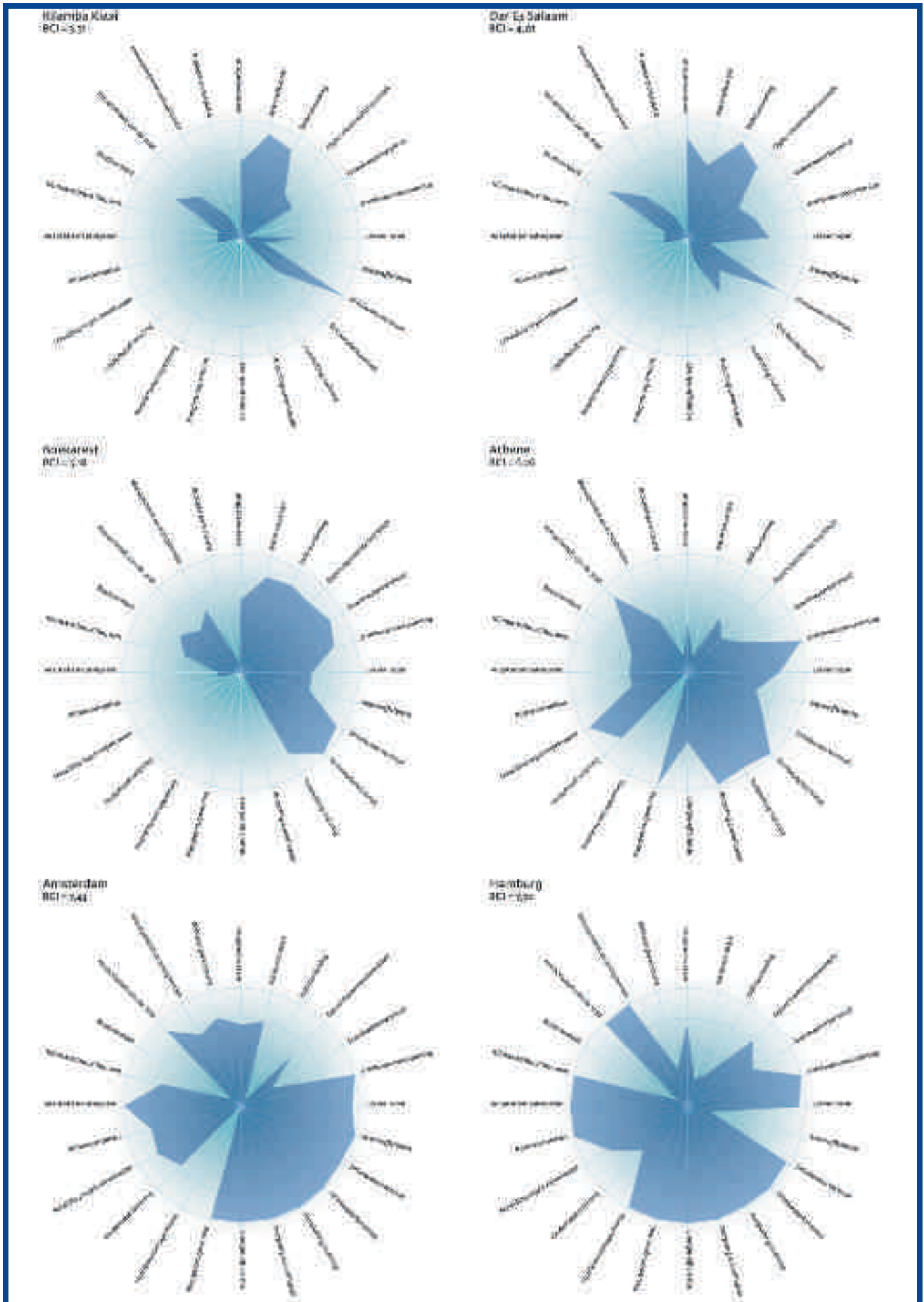
doel	quick-scan van de duurzaamheid van de stedelijke waterketen op basis van 24 indicatoren verdeeld over acht categorieën
categorieën	1. waterzekerheid 2. waterkwaliteit 3. drinkwater 4. zuivering 5. infrastructuur 6. klimaatrobustheid 7. biodiversiteit en aantrekkelijkheid van de woonomgeving 8. bestuur
gegevens	openbare gegevens of verkregen via specifieke vragenlijsten van de waterketenpartijen voor de lokale situatie. Indien afwezig worden regionale of nationale gegevens gebruikt.
scores	schaal 0 (serius probleem) tot 10 (geen probleem) kwantitatief of kwalitatief met de mogelijkheid tot beoordeling door deskundigen
BCI	rekenkundig gemiddelde van de 24 indicatoren per stad
belanghebbenden	alle waterketenpartijen die vroeg in het proces dienen te worden betrokken
proces	interactief, met een coördinator per stad en een neutrale procesbegeleider en rapporteur

Tabel 1. Samenvatting van de City Blueprint benadering.

Tabel 2. Indicatoren, laagste en hoogste score per indicator en best presterende steden (aangeduid met de eerste drie letters van de naam) voor elf steden.

indicator	laagste score	hoogste score	best presterende steden
1 watervoetafdruk	3,4	8,4	DAR, SCH, OSL
2 waterschaarste	1,3	9,8	OSL, KIL, BOE
3 zelfvoorziening	0,5	9,3	DAR, KIL, BOE
4 oppervlaktewaterkwaliteit	4	9,5	OSL, DAR
5 grondwaterkwaliteit	3	9,8	OSL, BOE
6 drinkwatervoorziening	6	10	ATH, AMS, HAM, OSL, ROT
7 lekverliezen	5	9,6	HAM, AMS, ROT
8 waterefficiëntie	2	10	REG, AMS, ROT
9 drinkwaterverbruik	5,4	10	ROT, KIL
10 drinkwaterkwaliteit	4	10	REG, AMS, BOE
11 aansluiting op riolering	0	10	OSL, AMS
12 recycling zuiveringslib	0	10	ATH, REG, AMS, HAM, OSL, ROT
13 energie-efficiëntie	0	10	AMS, HAM
14 energierugwinning	0	10	ATH, AMS, HAM
15 nutriëntenterugwinning	0	10	REG, HAM
16 onderhoud riolering	2	8,9	ALG, ATH
17 scheiding regen-/afvalwater	0	9,7	ATH, AMS
18 klimaatambities	2	10	HAM, ROT
19 adaptatiemaatregelen	2	10	AMS, HAM, ROT
20 klimaatrobust bouwen	2	10	HAM
21 biodiversiteit	1	7,8	DAR
22 attractiviteit van de stad	5	10	HAM, OSL, AMS
23 management en actieplannen	2	10	HAM
24 publieke participatie	0,15	10	OSL

Afb. 2: De City Blueprints voor een aantal steden gerangschikt naar oplopende BCI: Kilamba Kixi (3,31), Dar es Salaam (4,01), Boekarest (5,18), Athene (6,26), Amsterdam (7,43) en Hamburg (7,72).



Happiness Index: het aantal Happy Life Years (HLY; hoelang en gelukkig mensen leven). Deze informatie wordt door de Erasmus Universiteit in Rotterdam beschikbaar gesteld. Voor al deze relaties zijn Pearson correlatiecoëfficiënten berekend. Uiteindelijk werd een correlatiematrix verkregen van 9 bij 9. Bijna alle correlatiecoëfficiënten lagen rond de 0,8 tot 0,9¹²⁾.

Een aantal relevante correlatiecoëfficiënten wordt gegeven in tabel 3. Uit deze tabel blijkt dat de BCI positief is gecorreleerd met:

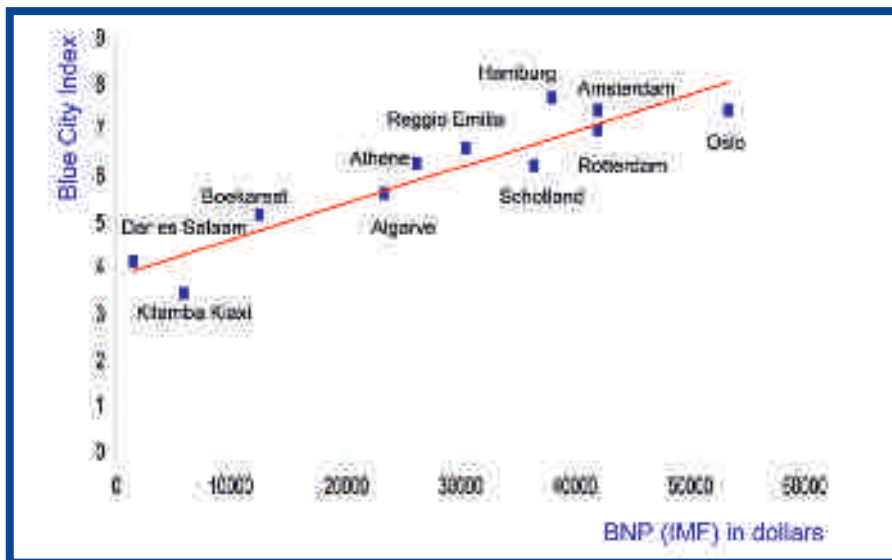
- steden met ambitie voor de verduurzaming van de stedelijke waterketen
- steden met een actieve bevolking en een hoge vrijwillige participatie
- de welvaart van het land
- landen met hoge gouvernementele effectiviteit
- landen waarin de bevolking lang en gelukkig leeft.

Correlaties zijn geen oorzakelijke verbanden maar tonen wel aan dat de BCI een index is met realiteitswaarde. Strikt genomen maken de VPI (indicator 24) en management en actieplannen (indicator 23) onderdeel uit van de BCI en zijn de datasets dus niet volledig onafhankelijk. Deze relaties zijn echter wel indicatief. Een aantal verbanden wordt ook getoond (zie afbeeldingen 3, 4, 5 en 6). Hieruit blijkt dat de hoge correlatiecoëfficiënt voor de relatie tussen de BCI en HLY deels te verklaren is uit de geclusterde verspreiding van de data.

Te vaak worden mondiale uitdagingen op het gebied van water in de stad (zie afbeelding 1) niet opgepakt, omdat men wacht op nieuwe technologische doorbraken en geen gebruik maakt van bestaande kennis. Steden kunnen van elkaar leren, mits ze die kennis beschikbaar stellen en actief delen. De belangrijkste conclusie van dit onderzoek aan water in de stad is: de diversiteit waarmee steden, water- en afvalwaterbedrijven omgaan met de verduurzaming van de waterketen. Deze enorme potentie kan goed zichtbaar worden gemaakt door de huidige *best practices* van de steden (de hoogste scores voor de indicatoren van de City Blueprint) te combineren (zie tabel 2). Dan ontstaat een

indicator	Pearson correlatiecoëfficiënt
index voor vrijwillige participatie	0,727
bruto nationaal product	0,927
management en actieplannen	0,904
gouvernementele effectiviteit	0,927
Happy Life Years	0,950

Tabel 3. De samenhang tussen de BCI en een aantal indicatoren uitgedrukt in de Pearson correlatiecoëfficiënt.



Afb. 3: De relatie tussen welvaart en de Blue City Index.

welhaast ultieme blauwe stad (zie afbeelding 6) met een BCI van 9,7.

De watervoetafdruk van een land en de kwaliteit en biodiversiteit van oppervlaktewater zijn niet eenvoudig te veranderen, maar alle andere zaken kunnen in potentie worden opgepakt. De nadruk moet liggen op wat mogelijk is.

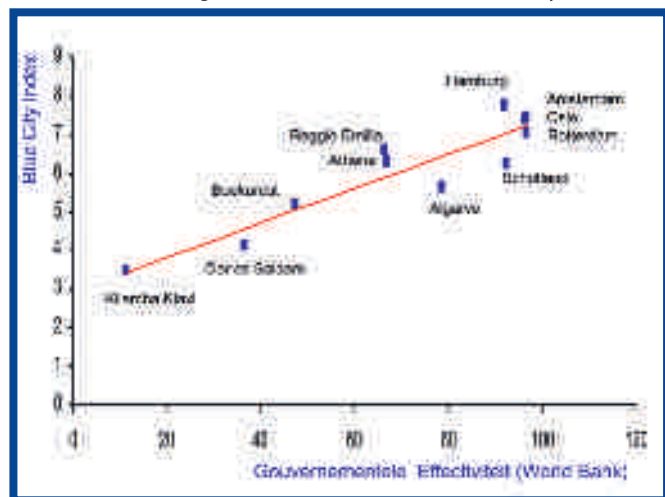
Discussie

De kracht en de beperkingen van de City Blueprint

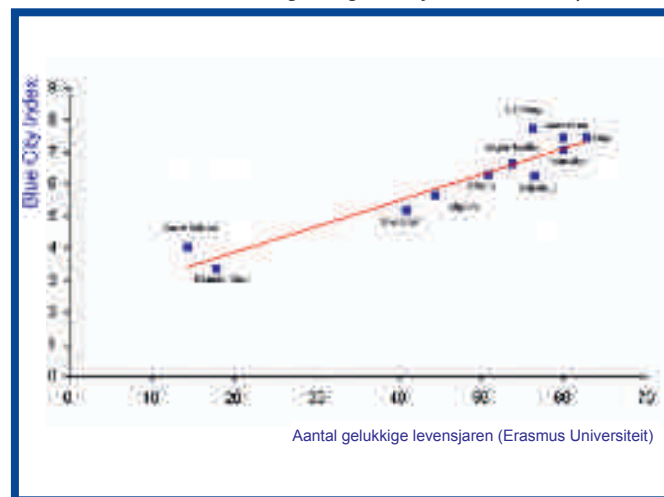
De gepresenteerde methode is een quick scan: een eerste stap om een beter idee te krijgen van de duurzaamheid van de waterketen. Niet alle aspecten van de waterketen, zoals directe economische indicatoren, worden hierin gedekt. Ook zijn

sommige indicatoren, zoals de gemiddelde leeftijd van het rioolstelsel, een zeer grove schatting van de onderhoudssituatie. Bovendien is de City Blueprint een momentopname van een dynamische werkelijkheid. Oslo bijvoorbeeld zal in de komende jaren zijn productie van drinkwater aanzienlijk moeten opvoeren in verband met de toename van de bevolking in het leveringsgebied. Dat geldt zeker voor Dar es Salaam, waar de bevolking zal verdubbelen in de komende tien jaar. Deze aspecten zitten niet in de City Blueprint maar kunnen in de interactieve sessies met de steden wel in de eindrapportage van de stad worden opgenomen. Dit geldt ook voor de politieke context. Zo leidt de politieke en economische situatie in Athene voortdurend tot veranderingen en een totaal gebrek op planning op

Afb. 4: De relatie tussen gouvernementele effectiviteit en de Blue City Index.



Afb. 5: De relatie tussen het aantal gelukkige levensjaren en de Blue City Index.



de lange termijn. Deze situatie is zo onzeker dat, in tegenstelling tot de mondiale trend, de mensen de stad verlaten en vertrekken naar het buitengebied, waardoor de bevolking van Athene afneemt.

Zoals al aangegeven heeft een aantal indicatoren onvermijdelijk een nationale in plaats van lokale signatuur. Dit vraagt om verdere actie en samenwerking, bijvoorbeeld met de EEA, om te bezien of meer gestandaardiseerde informatie over de milieukwaliteit in steden kan worden geleverd. Indicatoren moeten ook van een context worden voorzien. Zo hangt het hoge waterverbruik in de Algarve waarschijnlijk deels samen met de enorme instroom van toeristen, terwijl de berekening gebaseerd is op de omvang van de geregistreerde bevolking. De resultaten van de City Blueprint zijn daarom geen absolute feiten, maar betrouwbare indicaties op grond waarvan prioriteiten kunnen worden gesteld, bijvoorbeeld voor verder onderzoek.

Met deze beperkingen in het achterhoofd kunnen waterketenpartijen waar nodig gerichte verbeteringen in gang te zetten. Daarbij is het te hopen dat bestaande economische, commerciële of politieke belemmeringen voor het openbaar maken van informatie, zoals die bijvoorbeeld bestaan in bedrijfsvergelijkingen (benchmarking van een aantal waterbedrijven), worden weggenomen, zodat kennis wordt

gedeeld en optimaal kan worden benut door anderen.

Hoe verder?

Er is de komende jaren nog het nodige te doen op het gebied van water in de stad.

Koppeling met kosten en baten

Een aantal aspecten verdient verdere aandacht. Het duurzaamheidsprofiel moet veel meer worden uitgewerkt. Hoeveel kost een maatregel wanneer een eerste indicatie is verkregen uit de City Blueprint? Dit wordt uitgewerkt in onderzoek naar de koppeling van de City Blueprint aan de maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA), zoals Witteveen+Bos¹⁴ die ontwikkelde.

De Blue City Award

In plannen en beleidsdocumenten van de Europese Commissie staat weinig over bijvoorbeeld de rol van de stad in de *blueprint for safeguarding Europe's water*. Dit is een gemiste kans. De urgentie en de omvang van de problematiek (zie afbeelding 1) zijn ook in Europa groot. Steden moeten hieraan een belangrijke bijdrage leveren. Door een jaarlijkse prijs in te stellen voor de beste blauwe stad in Europa: de Blue City Award, is dit te stimuleren.

Kennis delen

De snelste weg tot verdere verduurzaming is het delen van kennis. In plaats van te wachten op nog meer Europese beleids-

documenten zou men op een pragmatische manier de kennisuitwisseling in Europa moeten bevorderen (zie afbeelding 6). Men zou bijvoorbeeld vanuit de Europese Commissie een beperkt budget beschikbaar kunnen stellen aan steden om hun bestaande *best practices* te etaleren en faciliteren, zodat ze elkaar actief gaan informeren over hun successen. Daarin kan ook de Blue City Award een belangrijke stimulans zijn.

LITERATUUR

- 1) Grimm N., S. Faeth, N. Golubiewski, C. Redman, J. Wu en X. Bax (2008). Change and the ecology of cities. *Science* nr. 319, pag. 756-760.
- 2) Doughty M. en G. Hammond (2004). Sustainability and the built environment at and beyond the city scale. *Build Environment* nr. 39, pag. 1223-1233.
- 3) United Nations (2008). *World Urbanization Prospects: The 2007 Revision* Population Database.
- 4) Van Leeuwen C. (2008). The China Environment Yearbook 2005. Book review. *Environ. Sci. Pollut. Res.* nr. 15, pag. 354-356.
- 5) United Nations Environment Programme (2007). *Fourth Global Environment Outlook: Environment for Development*.
- 6) 2030 Water Resources Group (2009). *Charting our water future. Economic frameworks to inform decision-making*. West Perth, USA.
- 7) Van Leeuwen C., J. Frijns, A. van Wezel en F. van de Ven (2011). Duurzaamheid stedelijke waterketen af te leiden uit 24 indicatoren. *H₂O* nr. 44, pag. 35-38.
- 8) Van Leeuwen C., J. Frijns, A. van Wezel en F. van de Ven (2012). *City Blueprints: 24 indicators to assess the sustainability of the urban water cycle*. *Water Resources Management* nr. 26, pag. 2177-2197.
- 9) Van Leeuwen C. en J. Frijns (2011). *City blueprints van Maastricht en Venlo. Duurzaamheidsplan van de stedelijke waterketen*. KWR Watercycle Research Institute. Rapport 2012.015.
- 10) Roorda J., H. van Berlo en R. Doedel (2012). *Duurzaam op alle fronten*. *H₂O* nr. 21, pag. 14-15.
- 11) Van Leeuwen C. en P. Chandy (2012). *The City Blueprint: Experiences with the implementation of 24 indicators to assess the sustainability of the urban water cycle*. *Water Science and Technology*. In druk.
- 12) Van Leeuwen C. (2012). *Baseline assessment of the sustainability of urban water cycle services (UWCS) in cities. Transitions to the urban water services of tomorrow (TRUST)*. KWR Watercycle Research Institute. Rapport 11.1C.
- 13) European Green City Index (2009). *Assessing the environmental impact of Europe's major cities. A research project conducted by the Economist Intelligence Unit*. Siemens München.
- 14) Kirchholtes U. en E. Ruijgrok (2012). *TEEB in de Stad. Handleiding bij het rekeninstrument voor de baten van natuur- en watermaatregelen*. Witteveen+Bos. In opdracht van gemeenten en Rijk (ministerie van EL&I).

Afb. 6: Er schuilt een enorme potentie in de diversiteit van steden. Wanneer de best practices van steden actief worden gedeeld en geïmplementeerd, kan dit resulteren in een welhaast ultieme blauwe stad.

