

# Economische aspecten van duurzaam stedelijk waterbeheer in Beijing

## Samenvatting

Door de snelle bevolkingsgroei in de steden neemt de waterconsumptie wereldwijd sterk toe. De bestaande watervoorraden zijn beperkt en door de veranderlijkheid van het klimaat en de milieuvervuiling neemt de hoeveelheid water die voor menselijk gebruik beschikbaar is af. Het is een grote uitdaging om stadsbewoners op een duurzame en effectieve manier van voldoende water te voorzien. Met het oog op een dreigend tekort aan water in de steden wijzen onderzoekers op een paradigmaverandering op het gebied van stedelijk waterbeheer om een duurzame watervoorziening en dienstverlening te waarborgen. Dit vereist een multidisciplinaire aanpak met onder andere technische verbeteringen en economische evaluaties. Geavanceerde technologie kan bijdragen aan de praktische en technische oplossing van problemen, maar is geen waarborg voor het duurzaam functioneren van watervoorzieningsystemen. Het zijn vaak niet-technische problemen, zoals een lage kostendekking, een gebrek aan goede prijssystemen en aan duurzame financiering van een steeds groter dienstverleningsgebied, die een duurzame watervoorziening en dienstverlening in de weg staan. Dergelijke financiële en economische factoren kunnen het functioneren van watervoorzieningsystemen ernstig belemmeren.

Dit onderzoek analyseert watervoorzieningsystemen voor duurzaam stedelijk waterbeheer vanuit een economisch perspectief. De twee belangrijkste onderzoeksvragen van dit proefschrift zijn hoe stedelijke watervoorzieningsystemen vanuit een economisch perspectief onderzocht kunnen worden en in hoeverre economische theorieën en methoden kunnen bijdragen aan duurzaam waterbeheer.

Omdat het doel van duurzaam stedelijk waterbeheer met de bestaande systemen niet bereikt kan worden, worden er de laatste tijd veel nieuwe systemen voorgesteld en ingevoerd. Er zijn twee soorten watervoorzieningsystemen: de traditionele of bestaande, en de nieuwe of alternatieve systemen. De alternatieve systemen zijn mogelijk in technologisch opzicht geschikt om de watervoorziening uit te breiden of water te besparen, maar ze zijn wellicht financieel en economisch niet haalbaar. Als alternatieve systemen financieel en economisch niet haalbaar zijn, zijn ze minder aantrekkelijk dan traditionele systemen. Als men duurzaam stedelijk waterbeheer wil bevorderen, is het belangrijk om te weten of de nieuwe systemen

op de lange termijn goed kunnen functioneren en of ze een geschikt alternatief vormen voor bestaande systemen.

In dit onderzoek is een economische en financiële analyse van traditionele en alternatieve stedelijke watervoorzieningsystemen uitgevoerd. Dit proefschrift bevat een vergelijkende analyse van de traditionele en alternatieve watervoorzieningsystemen. Hieruit blijkt of het alternatieve systeem een economisch haalbaar alternatief is voor het traditionele systeem.

Het onderzoek heeft plaatsgevonden in Beijing. In deze stad zijn hergebruik van afvalwater en opslag van regenwater de voornaamste technologische maatregelen om water te besparen en op te slaan. Er bestaan gecentraliseerde en gedecentraliseerde systemen voor het hergebruik van afvalwater. De traditionele systemen zijn gecentraliseerd en de alternatieve systemen zijn gedecentraliseerd. Grondwater is de belangrijkste en traditionele bron voor de irrigatie van landbouwgrond, en de opslag van regenwater is een alternatieve manier om meer water te verkrijgen.

De belangrijkste economische onderzoeksmethode in dit proefschrift is kosten-batenanalyse, een gebruikelijke methode om projecten op milieugebied te evalueren. Daarnaast is gebruik gemaakt van lineair programmeren en rough set-analyse. In de kosten-batenanalyse wordt rekening gehouden met de belangen van verschillende belanghebbenden die uiteenlopende gezichtspunten hebben. Op deze manier is er een geïntegreerde financiële en economische analyse uitgevoerd. De financiële analyse gaat uit van het oogpunt van de individuele deelnemers, terwijl de economische analyse uitgaat van het maatschappelijk gezichtspunt. Het doel van de financiële analyse is om te beoordelen of het watervoorzieningsstelsel betaalbaar is voor individuele investeerders, en met de economische analyse wordt de bijdrage van het watervoorzieningsstelsel aan de ontwikkeling van de maatschappij bepaald.

Uit het onderzoek blijkt dat de alternatieve watervoorzieningsystemen wel economisch, maar niet financieel haalbaar zijn. De traditionele watervoorzieningsystemen zijn echter zowel economisch als financieel haalbaar. Uit de vergelijking van de economische en financiële haalbaarheid van de traditionele en alternatieve watervoorzieningsystemen blijkt dat de traditionele watervoorzieningsystemen beter zijn dan de alternatieve. Dit betekent dat de nieuwe watervoorzieningsystemen geen bruikbaar alternatief zijn voor de traditionele watervoorzieningsystemen omdat de nieuwe systemen financieel niet haalbaar zijn.

Dit proefschrift toont op basis van de situatie in Beijing aan hoe economische inzichten en onderzoeksmethoden toegepast kunnen worden op het beheer van stedelijke watervoorzieningsystemen. Dit is de eerste geïntegreerde en kwantitatieve analyse van de economische, milieu- en maatschappelijke effecten van nieuwe watervoorzieningsystemen. De economische, milieu- en maatschappelijke effecten worden allemaal herleid tot hun economische waarde, wat zelden voorkomt in de bestaande literatuur.

Dit proefschrift toont aan dat de economische wetenschap een bijdrage levert aan het vaststellen van de niet-technische problemen van watervoorzieningsystemen en beleidsmakers kan helpen keuzes te maken die op de lange termijn het welzijn van de gemeenschap dienen. Het onderzoek levert drie praktische bijdragen:

1. Het gebruik van economische inzichten om de economische, milieu- en maatschappelijke effecten van waterbehandelingssystemen vast te stellen en te kwantificeren.
2. Het gebruik van economische inzichten om de factoren aan te wijzen die het functioneren van watervoorzieningsinstallaties op de lange termijn ernstig hinderen.
3. Het gebruik van economische methoden om de voor- en nadelen van verschillende watervoorzieningsystemen te ontdekken vanuit economisch perspectief.

De theoretische bijdrage van dit onderzoek is dat het aantoont hoe belangrijk het is om de gezichtspunten van verschillende belanghebbenden in aanmerking te nemen in de kosten-batenanalyse. Het uitvoeren van een kosten- batenanalyse vanuit het gezichtspunt van verschillende belanghebbenden kan volledige en juiste informatie opleveren die beleidsmakers kan helpen om het geschiktste alternatief te kiezen.