

## De bijdrage van de Technische Universiteit Eindhoven aan CRUNCH

**CRUNCH (Climate Resilient Urban Nexus Choices) was een internationaal multidisciplinair onderzoeksproject (2017-2021) uitgevoerd door een internationaal consortium in de steden Southend-on-Sea, Gdansk, Uppsala, Eindhoven, Miami en Taipei. De Technische Universiteit Eindhoven (TUE) was onderdeel van het consortium. CRUNCH heeft laten zien hoe de Food-Water-Energy nexus de stedelijke veerkracht en efficiënt gebruik van natuurlijke hulpbronnen kan verbeteren in de deelnemende steden. Het project heeft een geïntegreerde aanpak opgeleverd waarmee de besluitvorming en kennisoverdracht tussen de steden vergemakkelijkt wordt. Het primaire doel van CRUNCH was de realisatie van een Integrated Decision Support System (IDSS), een op omgevingskaarten gebaseerd platform voor besluitvormers dat consistente en gecoördineerde ondersteuning biedt aan meerdere gebruikers bij uiteenlopende beslissingen in stedenbouwkundige planning.**

De TUE droeg hieraan bij door de bestaande kennis- en besluitvormingsbarrières te elimineren en de weg vrij te maken voor een multidisciplinaire planning die nodig is om de potenties van de FWE-nexus te benutten. Ten eerste is een bibliotheek ontwikkeld met context afhankelijke FWE-Nexus-oplossingen voor een sociaal inclusief project. Belemmeringen voor coproductie, burger- en gemeenschapsgericht rentmeesterschap zijn systematisch in kaart gebracht. Vervolgens is een innovatief raamwerk ontwikkeld voor Urban Living Labs (ULL) om zowel proces- als resultaatgerelateerde indicatoren te kunnen beoordelen. Aan de hand van deze indicatoren kunnen inclusiviteit, welzijn en kosteneffectiviteit worden beoordeeld waarmee de vooruitgang op het gebied van stedelijke veerkracht en milieukwaliteit kan worden gemeten. Ook zijn er generieke strategieën geformuleerd voor de ontwikkeling van de FWE-nexus Living Labs in de deelnemende steden, en voor replicatie in andere steden. Tot slot hebben de onderzoekers een Integrated Decision Support System (IDSS)-platform gecreëerd voor het wereldwijd delen van *best practices* voor FWE-Nexus-oplossingen in verschillende soorten stedelijke omgevingen, met de mogelijkheid om deze te koppelen aan de volksgezondheid en sociaaleconomische agenda van de steden.

Het IDSS is een platform die de relatie legt tussen Food, Water en Energy met een op GIS-kaarten gebaseerd beoordelingskader. Deze tool kan analyses uitvoeren op meerdere niveaus in tijd en in schaal om toekomstige planningsbeslissingen te ondersteunen, waardoor een goed onderbouwde FWE-Nexus-transformatie wordt vergemakkelijkt. Het maakt het mogelijk om nexus-impactanalyses te voorspellen op basis van sociaal-economische factoren, de vraag naar hulpbronnen, de draagkracht van het milieu, ruimtelijk beleid en klimaatverandering.

Essentieel is de betrokkenheid van belanghebbenden met verschillende belangen en kennisniveaus om het IDSS in nexus-besluitvorming en toekomstige stedelijke ontwikkeling effectief in te kunnen zetten. De uitkomsten dienen als strategische richtlijnen voor beleidsmakers en bevorderen besluitvorming met betrekking tot het maximaliseren van sociaaleconomische doelen en het minimaliseren van de milieubelasting.

Om de toepasbaarheid ervan te illustreren, is de tool is gebruikt bij het analyseren van een fictief FWE-systeem voor het Brainport Smart District (BSD) vlakbij Eindhoven. Doel is om een duurzame, circulaire en sociaal samenhangende wijk te realiseren die profiteert van gezamenlijke subsystemen voor voedselproductie, waterbeheer en energieopwekking. Voor het BSD is het van cruciaal belang om een systeem te ontwerpen met een lage energievraag en het gebruik van grondstoffen te minimaliseren, rekening houdend met lokaal beschikbare en milieuvriendelijke bronnen. Met het ontwikkelde IDSS is er een iteratief feedbacksysteem voor handen dat de FWE-prestaties berekent en het BSD een transparant platform biedt om het FWE-concept uit te werken in een multi-stakeholder setting.

Van de veranderingen met betrekking tot maatschappelijke, economische en/of milieuaspecten die de onderzoekers hopen te bereiken, is misschien wel de belangrijkste het vergroten van het bewustzijn bij de deelnemende gemeenten met betrekking tot de kosten en baten van voedsel-water-energie-

nexus interventies. De onderzoekers hebben met name samengewerkt met gemeentelijke partners om een discussie op gang te brengen over lopend onderhoud en de manieren waarop dit een barrière kan vormen voor het doorvoeren van geplande veranderingen. Naast het doorbreken van de “silo’s” rond voedsel, water en energie, betekent dit ook het afbreken van afdelingssilo's binnen onze gemeenten en het initiëren van open discussies met andere collega's in de vroege planningsfasen van een voedsel-water-energienexusproject.

Behalve voor beleidsmakers hebben de onderzoekers geprobeerd te een breder publiek te bereiken - onder meer via het Italiaanse paviljoen op de Architectuuriënnale van Venetië in 2021. Er was er een tentoonstelling op basis van CRUNCH die specifiek gericht was op een lekenpubliek.

Om de kansen voor het ontwikkelde IDSS op commerciële toepassing te vergroten, hebben de onderzoekers een demo van een het platform gemaakt dat is gepresenteerd aan professionals op het terrein van softwareontwikkeling voor stedenbouwkundige planning.