

Designing Systems for Informed Resilience Engineering (DeSIRE)

De verwachting is dat in 2050 zo'n 80 procent van de wereldbevolking in een stedelijk gebied zal wonen en leven. Steden en hun omliggende regio's vormen broedplaatsen voor innovatie, maar de vitale, vaak onderling verweven, infrastructuur is kwetsbaar en vatbaar voor calamiteiten. De massale stroomuitval in Amsterdam in 2017 en een grote storm in 2018 hadden een enorme impact op bijvoorbeeld transport, communicatiesystemen en gezondheidszorg. Het stelt ingenieurs voor de vraag hoe we systemen zo kunnen ontwerpen dat ze zich aanpassen aan externe ontwikkelingen en adequaat reageren op extreme omstandigheden: resilience engineering.

Daarbij is behoefte aan "resilience lenses". Resilience, vrij vertaald veerkracht of weerbaarheid, is de bekwaamheid van een systeem om zijn functies goed te kunnen blijven uitvoeren onder externe omstandigheden, door zich aan te passen aan veranderingen, ook als zij zich in extreme vorm voor doen.

Binnen het DeSIRE-programma wordt actuele kennis op het gebied van resilience engineering gekoppeld aan kennis op het gebied van resilience vanuit een economisch en maatschappelijk perspectief. Binnen dit programma worden 15 nieuwe tenure track-posities bij 12 verschillende faculteiten van de vier technische universiteiten van de 4TU gerealiseerd. Een ambitieus onderzoeks- en capaciteitsopbouwprogramma moet ondersteuning bieden aan een nieuwe generatie ingenieurs en experts, 100 Resilience Fellows, die worden getraind in het ontwerpen, bouwen en integreren van infrastructuur die klaar is voor de uitdagingen van de 21^e eeuw. Daarbij wordt nauw samengewerkt met een groot aantal partners in het werkveld, zowel publiek en privaat, waaronder Watergezant Henk Ovink, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Waterschap Vechtstromen, NG Infra (Schiphol, Havenbedrijf Rotterdam, Rijkswaterstaat, ProRail, Alliander en Vitens), Arcadis en CARE Nederland.

Drie strategische uitdagingen staan centraal in het DeSIRE-programma:

1. Resilience denken en ontwerpen

Welke elementen vormen de basis voor complexe adaptieve sociaal-technologische-ecologische systemen? In welke mate kunnen we resilience daadwerkelijk integreren in engineering? Hoe komen we tot een generieke aanpak voor resilience engineering geredeneerd vanuit individuele projecten en systemen? Waar liggen de grenzen van bestaande methoden? Welke kansrijke zoekrichtingen voor toekomstige ontwikkelingen en testen van nieuwe ontwerpbenaderingen en -methodes kunnen we identificeren?

2. Resilience meetbaar maken

Hoe kunnen state-of-the-art technologieën en methoden worden gebruikt voor het modelleren, meten en monitoren van resilience van deze sociaal-technologische-ecologische systemen? Hoe kunnen maatregelen voor het versterken van resilience vanuit een engineering-perspectief, vanuit een ecologisch perspectief en vanuit een sociaal-technologisch perspectief zo kunnen worden toegepast dat ze bijdragen aan de weerbaarheid en veerkracht van complexe onderling verbonden systemen? Hoe manifesteert resilience zich over de tijd binnen multi-level systemen?

3. Governance van resilience in steden en regio's

Op welke wijze hebben diverse organisatie en besturingsmodellen en benaderingen (bijvoorbeeld centraal versus decentraal) hun invloed op de resilience van systemen? Hoe beïnvloeden sociale, ecologische- en institutionele factoren de kwetsbaarheid van technische systemen, zowel in positieve als negatieve zin? Wat is de rol van burgerwetenschap in het ontwerpen van toekomstbestendige systemen?