

Samenvatting;

INfrastructure interdependencies in Sustainable and inclusivE CiTies

Een integraal perspectief op veerkrachtige (klimaatbestendige) stedelijke infrastructuur.

Steden staan voor de uitdaging om een transitie door te maken naar een meer duurzame en klimaatbestendige woon- en werkomgeving. Een overgang waarbij de verschillende transities op de terreinen van energie, klimaat, waterkwaliteit, mobiliteit en circulariteit gekoppeld moeten worden. Dergelijke overgangen zijn sterk afhankelijk van de gekozen infrastructuur, die wordt gekenmerkt door pad afhankelijkheden: vandaag genomen beslissingen over infrastructuur beïnvloeden de beslissingen van morgen (Cass et al., 2018). Hoewel de urgentie van een duurzaamheidstransitie door velen gedeeld wordt, is er geen consensus over welk pad te volgen om een dergelijke structurele verandering te bereiken.

Voor bijvoorbeeld de energietransitie worden veel oplossingen overwogen, waaronder biomassa, stadsverwarming, zonne-energie, “nieuwe sanitatie” (gescheiden en decentraal verwerken van afvalwaterstromen, meestal direct bij de bron), aardwarmte en waterstof. Voor water in de stad kennen we oplossingen als water op dak, gevel en of perceel vasthouden/vertraagde afvoer, wadi's en infiltrerende verhardingen, waterbergende weg en kelders, open water, verschillende riolsystemen, etc.

Verschiedende oplossingen vereisen hun eigen infrastructuur maar ook andere betrokken partijen, financieringsstromen en overleg- en beslissingsstructuren.

De Omgevingwet en Structuurvisie ondergrond hebben hun invloed op thema's als bodem en ondergrond die gerelateerd moeten worden aan de maatschappelijke opgaven mbt bodem energie, klimaatadaptatie, drinkwatervoorziening, bodemdaling, kabels en leidingen. Dit impliceert dat keuzen voor een of een andere infrastructuur m.b.t. bijvoorbeeld water of energie goed afgewogen moet worden (inzicht in de onderlinge relaties).

Investeren in een infrastructuur heeft gevolgen voor de andere infrastructuren maar ook op andere maatschappelijke opgaven en deze gevolgen kunnen negatief of positief zijn. Sommige infrastructuren hebben een positieve (symbiotische) wisselwerking, sommige negatief (competitie) en sommige gemengd (roofdier-prooi: Grübler et al., 1999; Magnusson en Berggren, 2018; Pistorius en Utterback, 1997; Sandén en Hillman, 2011).

Inzicht in het totale systeem van de duurzame klimaatbestendige stad, de afhankelijkheden en de gevolgen van (politieke en bestuurlijke) keuzen zijn daarbij onmiskenbaar noodzakelijk om het vertrouwen en de samenwerking tussen heel verschillende partijen en organisaties met verschillende (deel)belangen en ieder hun eigen financieringsstructuren te kunnen organiseren.

Dit als basis voor een meer risicogestuurde afweging (Assetmanagement op Life-Cycle Costing) voor de verschillende netwerken binnen een stad (kabels, leidingen en riolering) om de functies in een stad te kunnen garanderen (riool van de toekomst).

NG-Infra wil met haar partners (o.m. Alliander, Vitens, RWS, ProRail) in samenwerking met de Radboud Universiteit en TU-Delft een geïntegreerd perspectief ontwikkelen op een veerkrachtige stedelijke infrastructuur om te kunnen komen tot meer geïntegreerde beslissingen in de context van noodzakelijke duurzaamheidstransities naar duurzame, klimaatbestendige steden.

Aanleiding van het project;

Steden worden geconfronteerd met de uitdaging om op relatief korte termijn een duurzame transitie door te maken: een structurele verandering naar meer duurzame klimaatbestendige manieren van leven (de Gooyert et al., 2016; Geels et al., 2017; Markard et al., 2012). Bij de (her)inrichting en het beheer van de steden zullen de transitie op de terreinen van energie, klimaat, waterkwaliteit, mobiliteit en circulariteit gekoppeld moeten worden, wil er daadwerkelijk op kortere termijn resultaten van belang worden gerealiseerd. Dit vraagt een weloverwogen governance, zoals ook verwoord in de kennis- en innovatievragen Duurzame Deltasteden. Voor het bereiken van goede uitkomsten van ruimtelijke projecten is daarnaast het niveau van vertrouwen dat in het project bestaat tussen de betrokken partijen van groot belang (Teisman en Klijn, 2009). De voor een duurzame klimaatbestendige stad vereiste overgangen zijn onder meer sterk afhankelijk van de keuze van infrastructuur, die wordt gekenmerkt door pad afhankelijkheden: vandaag genomen beslissingen beïnvloeden de beslissingen van morgen (Cass et al., 2018). Hoewel de urgentie van een duurzaamheidstransitie door velen gedeeld wordt, is er geen consensus over welk pad te volgen om een dergelijke structurele verandering te bereiken.

Veel oplossingen voor bijvoorbeeld de energie transitie worden overwogen, waaronder biomassa, stadsverwarming, nieuwe sanitatie, zonne-energie, aardwarmte en waterstof. Al deze oplossingen vereisen hun eigen infrastructuur of kunnen alleen in combinatie met andere worden gerealiseerd. Investeren in een infrastructuur heeft gevolgen voor de andere infrastructuren en deze gevolgen kunnen negatief of positief zijn. Sommige infrastructuren hebben een positieve (symbiotische) wisselwerking, sommige negatief (competitie) en sommige gemengd (roofdier-prooi: Grübler et al., 1999; Magnusson en Berggren, 2018; Pistorius en Utterback, 1997; Sandén en Hillman, 2011).

Hieronder enkele voorbeelden van wisselwerking m.b.t. energie:

- symbiotische wisselwerking: de toekomstige infrastructuur van biogas en de toekomstige infrastructuur van waterstof kunnen wellicht gebruik maken van dezelfde of vergelijkbare leidingen, dan valt 1 investering in leidingen gunstig uit voor beide energiedragers. Een ander voorbeeld op het gebied van elektriciteit is aardgas en zonnepanelen. Zonnepanelen wekken alleen elektriciteit op als de zon schijnt, en aardgas centrales zijn relatief snel op en af te schakelen, waardoor ze een sterke combinatie vormen.
- competitieve wisselwerking: de toekomstige infrastructuur van geothermie en de toekomstige infrastructuur van ondergrondse co2 opslag concurreren potentieel om dezelfde ondergrond, en ze concurreren om dezelfde pool van technici die kennis hebben van bijv. boringen.
- roofdier-prooi wisselwerking: bijvoorbeeld de wisselwerking tussen stadswarmte en warmtepompen.

Het aanleggen van aantrekkelijke stadswarmte heeft invloed op de business case van een warmtepomp, die verdient je dan niet meer terug. Andersom is er weinig invloed, een enkele warmtepomp meer of minder maakt niet uit voor het stadswarmte project. Sterker nog, voor het functioneren van de stadswarmte kan het goed zijn dat een gedeelte van de huizen een warmtepomp hebben om het systeem robuuster te maken.

Haalbaarheid investering in “nieuwe sanitatie” hangt nauw samen met investering in capaciteit RWZI en rioolvervangingsprojecten. Afhankelijk van afstemming kan het symbiotische wisselwerking hebben of juist competitief.

Het aanleggen van een warmtenet in een wijk die recent klimaatbestendig is aangelegd met waterbergende wegen werkt negatief uit voor de genomen adaptatiemaatregelen (competitie).

In de praktijk ook in Nederland zijn verschillende infrastructures ruimtelijk onhandig georganiseerd. Opgaven als klimaatverandering, water en bodembeheer, energietransitie, demografische, economische en financiële ontwikkelingen maken de noodzaak voor doelmatigheid van beleid, uitvoering en beheer urgenter dan ooit. En daarmee ook samenwerking met een diversiteit van stakeholders lokaal en in de regio. Adaptief, veerkrachtig of robuust begrippen ontleend aan theorievorming over complexe systemen worden te pas en onpas gebruikt als tovermiddel. Vraag is: hoe krijg je het voor elkaar?

Inzicht in het totaal systeem van de duurzame, klimaatbestendige stad, de afhankelijkheden en de gevolgen van keuzen zijn daarbij onmiskenbaar noodzakelijk om het vertrouwen en de samenwerking tussen heel verschillende partijen en organisaties met verschillende (deel)belangen en ieder hun eigen financieringsstructuren te kunnen organiseren (zie ook K&I vragen Duurzame Deltasteden).

Doel van het project;

Vanwege de pad afhankelijkheden in infrastructurele besluitvorming en vanwege de vele mogelijke oplossingen die momenteel worden overwogen, is er grote behoefte aan een geïntegreerd perspectief op veerkrachtige stedelijke infrastructuur. Dit leidt tot vragen als: Hoe kom je tot een gezamenlijke ambitie? Hoe ziet die klimaatbestendige, duurzame stedelijke omgeving eruit en kan hij zich blijven vernieuwen? Wat kan elke betrokken partij bijdragen en hoe worden kosten en baten verdeeld (samenwerkingsmodellen)?

Dit onderzoeksvoorstel heeft tot doel die ontwikkeling van meer geïntegreerde beslissingen in de context van duurzaamheidstransities te ondersteunen door de onderlinge afhankelijkheden tussen de volgende generatie stadsinfrastructures te bestuderen. Op dit moment erkennen duurzaamheidstransitieonderzoeken de belangrijke rol (mogelijk maken en beperken) van infrastructuur, maar deze onderzoeken vinden geïsoleerd plaats (Cass et al., 2018).

Dit onderzoek zal bijdragen aan de duurzaamheidstransitieliteratuur door het inzicht in her onderling afhankelijke karakter van die infrastructures te vergroten. En tevens de bij het onderzoek betrokken cases met de nieuwe inzichten te ondersteunen.

Het onderzoek is innovatief door gebruik te maken van de participatieve modelleermethode waarbij stakeholders (de Gooyert et al., 2017) ten diepste betrokken zijn, wat wordt aangeduid als een veelbelovende volgende stap in dit domein omdat het verschillende perspectieven op de duurzaamheidstransitie kan integreren (Holtz et al., 2015).

Onderzoeksresultaten;**Studie 1: Analyse van ontwikkelingen in transities naar duurzame en inclusieve steden**

De eerste studie bestaat uit het evalueren van de verschillende paden die momenteel worden overwogen voor het bewerkstelligen van een duurzaamheidstransitie naar klimaatbestendige, veerkrachtige steden. Naast documentanalyse zullen infrastructuurexperts uit verschillende domeinen worden geïnterviewd om informatie over deze trajecten te verzamelen. Als uitgangspunt zal dit onderzoek de typologie van Nederlandse wijken gebruiken die recent door Kluck et al. is ontwikkeld (2018), die 10 verschillende type wijken beschrijft, gaande van vooroorlogse stadsblokken tot hoogbouw naoorlogse tuinsteden en buitenwijken (Kluck et al., 2018, blz. 8). Voor elk van deze wijktypen zal dit onderzoek beoordelen welke infrastructuuropties van de volgende generatie momenteel worden overwogen. Deze analyse omvat maar is niet beperkt tot potentiële infrastructures met betrekking tot energie (biomassa, stadsverwarming, groen gas, "nieuwe sanitatie", zonne-energie, waterstof, energieopslag, microroosters en groenblauwe daken). De studie zal het huidige inzicht in het potentieel van deze infrastructures beoordelen in termen van hun waargenomen bijdrage aan duurzaamheid en inclusiviteit.

Studie 2: Een analyse van de onderlinge afhankelijkheden van infrastructures bij transities naar duurzame en inclusieve steden

De tweede studie onderzoekt de onderlinge afhankelijkheden tussen bestaande en volgende generatie stedelijke infrastructures. Stakeholders zullen worden samengebracht in 'Group Model Building'-sessies (Andersen et al., 2007) om een alomvattend overzicht van deze onderlinge afhankelijkheden te genereren. Deze stakeholders bestaan uit de infrastructuurexperts geïnterviewd in Studie 1 en omvatten, maar zijn niet beperkt tot: distributiesysteembeheerders, gemeentelijke planners, inwoners, woningcorporaties, afvalwaterbeheerders en waterschappen. De interactie tussen infrastructures zal worden bekeken in termen van duurzaamheid en inclusiviteit. De studie resulteert in een overzicht van symbiotische, competitieve en predator-prooi interacties tussen de verschillende infrastructures van de veerkrachtige stad.

Studie 3: documentatie van een meer geïntegreerde benadering van maatschappelijke kosten en baten van de volgende generatie infrastructures voor veerkrachtige buurten

De derde studie bestaat uit het ontwerpen van een algemene procedure voor het uitvoeren van maatschappelijke kosten-batenanalyses van investeringen in de veerkracht van stedelijke buurten die rekening houden met de onderling afhankelijke aard van de volgende generatie infrastructures in veerkrachtige steden. Voortbouwend op de uitkomsten van Studie 1 en Studie 2, is het mogelijk om een hulpmiddel te ontwikkelen waarmee belanghebbenden de implicaties van verschillende soorten investeringen in de volgende generatie infrastructures kunnen onderzoeken, zowel op het vlak van duurzaamheid als inclusiviteit. Het ontwikkelen van een dergelijke tool helpt bij het verspreiden van de kennis die is geproduceerd in Studie 1 en 2.