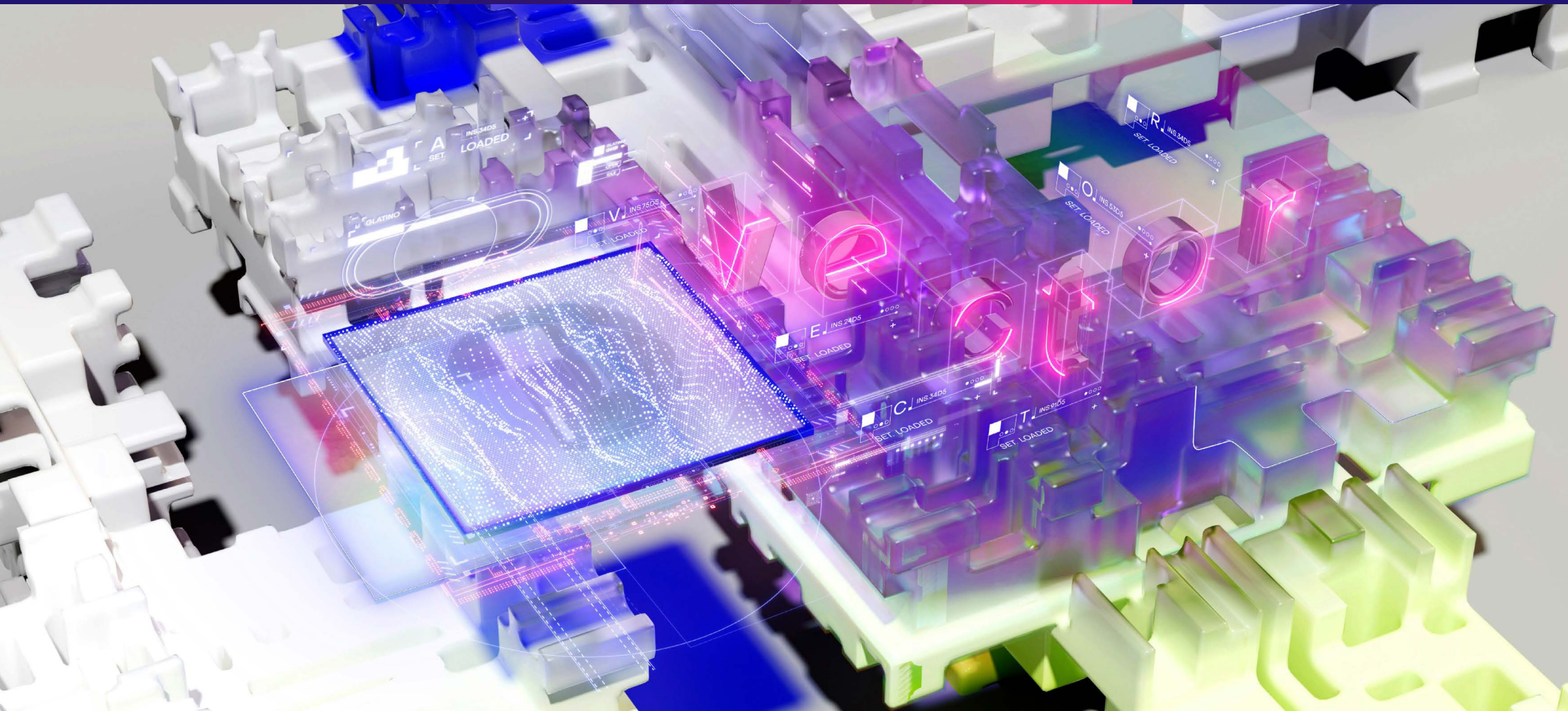
Paper

De kracht van samenwerkende systemen: bouwen aan een weerbare en wendbare samenleving

TNO Vector
Centre for Societal Innovation and Strategy



Inhoudsopgave

1. Inleiding: systemen en samenwerking 3
2. Waarom samenwerkende systemen essentieel zijn 4
3. Welke spanningen samenwerking in en tussen systemen oproept 6
4. Van fragmentatie naar systeemkracht 8
5. In plaats van een conclusie: verwevenheid als leidend principe 9
Geraadpleegde literatuur 10

1. Inleiding: systemen en samenwerking

Systemen vormen de ruggengraat van moderne samenlevingen. Denk bijvoorbeeld aan slimme steden, waar fysieke infrastructuur, digitale technologie en burgers bij elkaar komen voor een duurzamere en welvarendere omgeving. Of denk aan het gezondheidszorgsysteem waarin medische technologieën, maar ook lifestyle verbetering en gezond oud worden tegelijkertijd een rol spelen.

Het succes van zulke systemen hangt in belangrijke mate af van de mate waarin er sprake is van afstemming tussen de verschillende elementen van deze systemen, maar ook hoe verschillende systemen zich tot elkaar verhouden. Steeds nadrukkelijker zijn systemen, zoals die voor water, energie en mobiliteit, onderling verbonden en in hoge mate van elkaar afhankelijk. Dat maakt ze kwetsbaar, maar het biedt ook kansen.

Succesvol samenwerkende systemen zijn echter schaars. Wie kent niet het voorbeeld van straten die om de haverklap op de schop gaan, eerst voor het riool, dan voor glasvezel en vervolgens voor de tramlijn. Maar ook: de gebrekkige implementatie van digitale technologie over industriële ketens heen, waardoor arbeidsproductiviteit achterblijft en concurrentievermogen afneemt, zoals beargumenteerd is in het recent gepubliceerde Draghi rapport en de vertaling daarvan naar de Nederlandse context (Draghi e.a., 2024; TNO, 2025).

Het bovenstaande roept vragen op over hoe samenwerking binnen en vooral tussen systemen te organiseren om zo complexe problemen aan te pakken. Deze paper verkent de kracht van samenwerkende systemen, als input voor het gelijknamige TNO Vector symposium op 12 juni 2025. We gaan kort in op wat samenwerkende systemen zijn en waarom ze essentieel zijn, maar ook welke spanningen samenwerking in en tussen systemen oproept, en hoe daarmee zou kunnen worden omgegaan. We suggereren dat inzetten op *verwevenheid* van systemen een belangrijk leidend principe is.

Het doel van de paper is om uitdagingen bloot te leggen en een eerste inzicht te bieden in de factoren die succesvolle samenwerking binnen en tussen systemen mogelijk maken. Hiermee beogen we enkele handvatten te bieden voor zowel de analyse als het ontwerp van succesvol samenwerkende systemen in de praktijk.

Deze paper vormt tegelijkertijd de introductie op een viertal papers die gepubliceerd zijn in het kader van het bovengenoemde TNO Vector symposium, over respectievelijk sociale en fysieke systemen en de rol van digitale technologie en digitalisering. In de eerste paper gaan Vonk Noordegraaf e.a. in op de sociale systemen die nodig zijn voor een gezonde, inclusieve en veerkrachtige samenleving. De tweede paper, geschreven door Elsman e.a., richt zich op de fysieke infrastructuur die vitaal is voor het functioneren van de stad. In de derde paper bespreken Mohn en Barbereau hoe digitale technologie kan worden ingezet om tot weerbare systemen te komen. De vierde en laatste paper, geschreven door Yagafarova e.a., verkent hoe digitalisering van de maakindustrie kan bijdragen aan concurrentievermogen.

2. Waarom samenwerkende systemen essentieel zijn

Wat zijn samenwerkende systemen?
Een *systeem* kan worden beschreven als een samenhangend geheel van elementen dat zo georganiseerd is dat het iets bereikt, bijvoorbeeld het aanpakken van een bepaald complex maatschappelijk probleem (Meadows, 2008; zie ook Lazo e.a., 2023).

Die elementen zijn er in verschillende soorten en maten (zie Figuur 1). Zo zijn er fysieke infrastructuren voor bijvoorbeeld mobiliteit, energie, afval en water, die als gedeeld fundament functioneren voor met name stedelijke gebieden. Daarnaast zijn er IT-systemen, die als de grotendeels onzichtbare ruggengraat van onze samenleving fungeren, en die steeds meer worden gedomineerd door een beperkt aantal (buitenlandse) spelers. Tot slot zijn er sociale structuren, die het weefsel vormen van samenlevingen omdat ze rusten op vertrouwen, wederkerigheid en gedeelde normen.

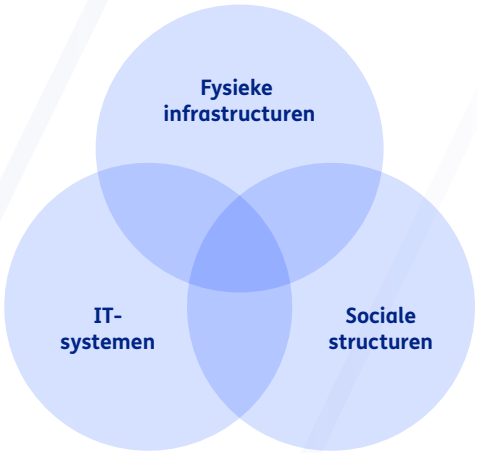
Hier zijn we vooral geïnteresseerd in een combinatie van die elementen in zogenaamde *socio-technische* systemen. Dat zijn systemen die zijn samengesteld uit zowel mensen als technologie en waarin deze met elkaar interacteren, en de scheidslijnen tussen die elementen vaak vervaagd zijn (zie bijv. Emery & Trist, 1960; Geels, 2004; Borrás & Edler, 2020).

Veel van deze systemen zijn *complexe* socio-technische systemen (zie bijv. Righi & Saurin, 2015). Hun complexiteit komt voort uit onder andere de veelheid aan verschillende elementen (verschillende technologieën, maar ook verschillende actoren), dynamische interacties tussen die elementen, openheid voor externe invloeden, instabiliteit en onvoorspelbaarheid (en het emergente karakter van systemen als gevolg daarvan), maar ook padafhankelijkheid (d.w.z. dat gemaakte keuzes in het verleden gevolgen hebben voor keuzemogelijkheden in het heden; zie bijv. Pierson, 2000; Page, 2006), en het beperkte overzicht dat actoren hebben over het gehele systeem.

Een voorbeeld van een complex socio-technisch systeem is het financiële systeem. Dat is sterk afhankelijk van digitale technologie, maar ook van een groot aantal uiteenlopende partijen. De interactie tussen die technologie en die partijen kan, zo hebben we ook gezien tijdens de wereldwijde financiële crisis (2008-2011), onvoorspelbare gevolgen hebben, en de stabiliteit van het systeem doen wankelen, ook omdat geen van de actoren een compleet overzicht heeft van het systeem. Hetzelfde geldt bijvoorbeeld voor het energiesysteem (zie o.a. Van der Steen e.a., 2024).

De verbondenheid tussen systemen is cruciaal om om te kunnen gaan met de opgaven waar we als samenleving voor staan: klimaatverandering, digitalisering, vergrijzing, geopolitieke spanningen en sociale ongelijkheid, om er enkele te noemen. Omdat die opgaven systeemoverstijgend zijn, is er noodzaak tot afstemming tussen afzonderlijke systemen. Zo vraagt klimaatadaptatie, bijvoorbeeld, om afstemming tussen waterbeheer, vergroening, mobiliteit en stadsontwikkeling. Digitale weerbaarheid vereist betrokkenheid van en interactie tussen landen, bedrijven en burgers over systeemgrenzen heen.

Figuur 1: Verschillende elementen van systemen



De voordelen van samenwerkende systemen

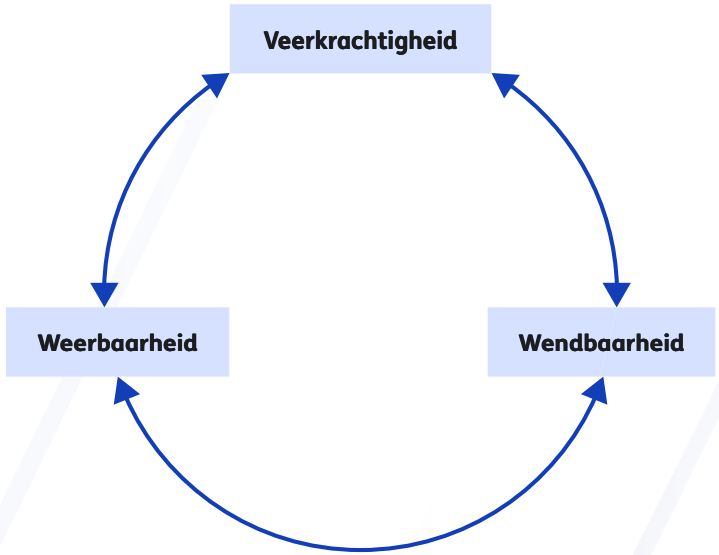
In samenwerkende systemen, zoals we ze hier gemakshalve noemen, worden de middelen en mogelijkheden van individuele systemen als het ware gebundeld, om een nieuw overkoepelend systeem te creëren, een 'systeem van systemen' (de term die systeemingenieurs daarvoor gebruiken). Dit overkoepelende systeem is beter in staat om complexe maatschappelijke problemen aan te pakken dan de som van de samenstellende systemen (zie bijv. DeLaurentis & Callaway, 2004). De bundeling gaat verder dan afstemming; het gaat om integratie, niet alleen van de technische systemen, zoals de IT-infrastructuur, maar ook om bijvoorbeeld organisatiestructuren en de juridische kaders daarvoor, en de onderliggende normen en routines.

Succesvol samenwerkende systemen bieden belangrijke voordelen in de vorm van *veerkrachtigheid*, en, daaraan gerelateerd, *weerbaarheid* en *wendbaarheid* (zie Figuur 2). Zo kan samenwerking binnen en tussen systemen helpen om als samenleving veerkrachtiger te zijn, dat wil zeggen om schokken beter op te vangen en terug te veren naar een gewenst niveau van functioneren (zie bijv. Duit e.a., 2010).

Samenwerking kan ook de weerbaarheid van de samenleving ten goede komen, door beter in staat te zijn zich te verweren tegen invloeden die het functioneren van systemen onder druk zetten. Zo kunnen systemen dankzij uitwisseling van functies toch op een minimaal niveau blijven presteren.

Samenwerking binnen en tussen systemen kan tot slot bijdragen aan het adaptieve vermogen van de samenleving. Naast het zo efficiënt en effectief mogelijk laten functioneren van afzonderlijke systemen vraagt de onzekerheid die inherent is aan integratie van systemen om flexibiliteit, experimenteren en leren, teneinde om te kunnen gaan met verandering (zie bijv. Duit & Galaz, 2008; Lazo & Tjokrodikromo, 2022).

Figuur 2: Voordelen van samenwerkende systemen



3. Welke spanningen samenwerking in en tussen systemen oproept

Een versnipperde benadering

De noodzaak tot afstemming en integratie betekent niet dat afzonderlijke systemen vanzelfsprekend als één geheel worden benaderd. Integendeel, vaak is er, bijvoorbeeld vanuit het streven naar sectoroptimalisatie, sprake van een versnipperde benadering. Complexe problemen worden in stukken geknipt, de verantwoordelijkheid voor het oplossen van die deelproblemen wordt neergelegd bij afzonderlijke organisaties, en op die deelproblemen worden door de afzonderlijke organisaties vervolgens in de eigen (verticale of horizontale) kokers de bekende interventie repertoires toegepast (zie bijv. Crosby e.a., 2017).

De gevolgen van zo'n versnipperde benadering laten zich raden. Binnen systemen ontstaan problemen als sociale en technische elementen niet goed op elkaar zijn afgestemd, wat kan leiden tot ineffectiviteit, maar ook onrechtvaardigheid. Problemen ontstaan ook als taken en verantwoordelijkheden niet goed zijn verdeeld in een keten, wat kan leiden tot onduidelijkheid of conflicten tussen actoren. Een gebrekkig samenspel tussen de verschillende elementen van een systeem kan zelfs leiden tot systeemfalen.

Zelfs als de samenwerking *binnen* systemen op orde is, dan betekent dat niet dat de verbinding *tussen* verschillende systemen naar behoren functioneert. Soms is van samenwerking simpelweg geen sprake; in andere gevallen is er sprake van frictie. Juist op het snijvlak van systemen, en de verschillende transities die tegelijkertijd binnen die systemen (moeten) plaatsvinden, worden sturingsvragen zichtbaar.

Uitdagingen van samenwerking

Voor alle duidelijkheid: samenwerking in en tussen systemen leidt niet automatisch tot een betere aanpak van maatschappelijke problemen. Hoewel het 'samenwerkingsvoordeel' op papier vaak duidelijk is (Huxham & Vangen, 2013, zie p.10), blijkt succesvolle samenwerking in de praktijk buitengewoon ingewikkeld te organiseren (zie o.a. Bryson e.a., 2015; Waardenburg e.a., 2020). Dat begint al bij het creëren van een gemeenschappelijke definitie van het probleem. Klimaatadaptatie is een ander probleem beschouwd vanuit het perspectief en het belang van waterbeheer dan vanuit het perspectief en het belang van mobiliteit. Organisaties in de verschillende systemen hebben niet alleen uiteenlopende perspectieven en belangen, ze spreken vaak ook nog eens een hele andere taal.

Een volgende horde vormt het organiseren van het samenwerkingsproces. Dat is enerzijds een strategisch vraagstuk. Hoe krijg je verschillende organisaties überhaupt rond dezelfde tafel in bijvoorbeeld de voorbereiding? Wie beslist? En wie draagt verantwoordelijkheid voor de uitvoering? Om organisaties te ondersteunen om domein-overstijgend en silo-doorbrekend te werken, heeft TNO de UNLOCK methodiek ontwikkeld waarin systeemdenken en transdisciplinair samenwerken centraal staan.[1]

Figuur 3: Uitdagingen van samenwerking in en tussen systemen



Maar het organiseren van het samenwerkingsproces is ook gewoon heel operationeel: hoe zorg je bijvoorbeeld voor interoperabiliteit? De belofte van naadloos op elkaar aansluitende technologie en infrastructuur is groot. Het leggen van verbindingen binnen systemen en het met elkaar verbinden van systemen door digitalisering is echter niet zo eenvoudig. Bestaande en nieuwe systemen om bijvoorbeeld data te kunnen delen sluiten vaak niet automatisch op elkaar aan en moeten passend worden gemaakt, wat tijd en geld kost. Standaardisering kan hiervoor oplossingen bieden, maar gaat tegelijkertijd ten koste van de flexibiliteit van systemen.

Tot slot is er sprake van uitdagingen rondom het managen van collectieve prestaties en het gezamenlijk afleggen van verantwoording. Een terugkerend probleem is bijvoorbeeld dat in samenwerkende systemen de kosten en baten doorgaans niet evenredig zijn verdeeld: de kosten voor de samenwerking worden vaak op een andere plek gemaakt dan waar de baten neerslaan, en dus waar de 'credits' kunnen worden geclaimd, hetgeen samenwerking belemmert. Het werk van TNO op het gebied van collaboratieve business modellen richt zich onder andere op het doorbreken van deze mismatch.[2]

1 Zie Unlock System Transitions | TNO
2 Zie Collaboratieve Business Modellen voor Transitie | TNO

Ingewikkeld en soms zelfs onwenselijk

Omdat samenwerking in en tussen systemen zo ingewikkeld is, en vaak zelf weer tot nieuwe problemen leidt, is de eerste vraag die altijd moet worden gesteld in hoeverre een integrale benadering echt nodig is. Bij veiligheidsproblemen, zoals ondermijnende criminaliteit, wordt regelmatig meteen ingezet op integrale samenwerking, zonder de noodzaak hiervan eerst te onderzoeken. Soms kan worden volstaan met een lichte vorm van afstemming of uitwisseling van informatie (om bijvoorbeeld invloeden op het eigen deelsysteem te begrijpen).

Los van de complexiteit die gepaard gaat met samenwerking is het ook goed kritisch te blijven ten opzichte van woorden zoals *systeem* en *integratie*. Een systemische aanpak en integraliteit zijn welhaast een heilige graal geworden in het Nederlandse bestuurlijke landschap (Frissen, 2023).

Het streven naar systeemoverstijgende samenhang, hoe goed bedoeld ook, kan op gespannen voet staan met de diversiteit van de samenleving en de bijbehorende behoefte aan specialisatie en differentiatie. Sterker nog, een zekere mate van fragmentatie en redundantie binnen en tussen systemen hoeft helemaal niet verkeerd te zijn (Groenleer, 2016). Het risico op falen in complexe systemen kan juist toenemen door te strakke koppeling van de verschillende elementen van die systemen (Perrow, 2011), zoals we tijdens de COVID-19-pandemie hebben gezien. In een pluriforme samenleving en onzekere wereld moeten de kosten van fragmentatie, duplicatie en overlap daarom worden afgewogen tegen de baten ervan in de vorm van, bijvoorbeeld, een hogere mate van betrouwbaarheid, innovatie en leren, en responsiviteit.

4. Van fragmentatie naar systeemkracht

In de meeste gevallen is het, zonder daarbij uit te gaan van maakbaarheid en eenheid of deze na te streven, wenselijk om de kracht van samenwerkende systemen te benutten. Hoe dat te doen? We concentreren ons hier op drie onderling verbonden mechanismen om tot *systeemkracht* te komen: analyse, samenwerking, en leiderschap (zie Figuur 4). In de hierboven genoemde papers worden nog verschillende andere manieren genoemd; soms specifiek voor de bestudeerde systemen, in andere gevallen meer generiek.

Van het verkrijgen van inzicht in systemen door analyse...

Om tot succesvol samenwerkende systemen te komen, is het allereerst nodig om de onderlinge interacties binnen en tussen systemen beter te begrijpen. Door systemen kritisch te analyseren, kan inzicht worden verkregen in die interacties. Daarvoor kunnen uiteenlopende methoden worden ingezet, zoals de door TNO mede ontwikkelde Vitale Systemen Methode (ontwikkeld voor de stedelijke context).

Met behulp van de Vitale Systemen Methode kan zichtbaar worden gemaakt hoe systemen onderling verbonden zijn, waar kwetsbaarheden zitten en welke systeemafhankelijke risico's er bestaan, maar ook wat de kansen zijn voor bijvoorbeeld stedelijke ontwikkeling. De methode biedt gemeenten, als regisseurs van de stedelijke omgeving, een concrete tool voor systeem-overstijgend samenwerken.

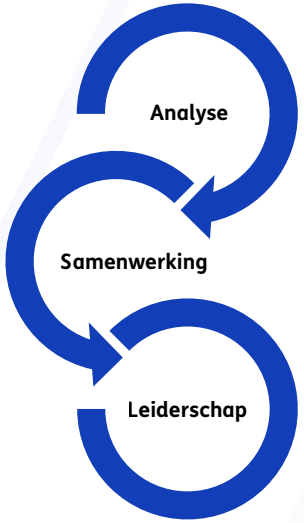
...tot het organiseren van samenwerking op basis van die analyse...

Een tweede manier om tot systeemkracht te komen, is het bij elkaar brengen van de elementen in de verschillende systemen. Dat is slechts ten dele een technisch vraagstuk, waarbij het gaat om het koppelen van fysieke en digitale infrastructuren. Het is vooral ook een sociaal vraagstuk, waarbij het draait om het versterken van het sociale weefsel in en tussen systemen en de onderlinge verbinding, relaties en het vertrouwen tussen actoren (zie ook Groenleer, 2024). Daarbij spelen instituties en ecosystemen een belangrijke rol.

Het gebruik van de Vitale Systemen Methode kan ook in deze tweede stap behulpzaam zijn. Op basis van de analyse kan namelijk worden geïnventariseerd welke afstemming en samenwerking er nodig is met wie, binnen en buiten de gemeente (als centrale actor), en kan het netwerk worden gestructureerd, de governance vorm worden gegeven, en innovatie worden georkestreerd (met gebruik van bijvoorbeeld het door TNO ontwikkelde Acceleration Compass).[3]

De Vitale Systemen Methode kan ook helpen bij het identificeren van lacunes in de bestaande kennis en het organiseren van leren door te doen, en als onderdeel daarvan aanpassingen te maken en bij te sturen. Dit linkt ook naar de opbouw van capaciteiten voor samenwerking in en tussen systemen. Om de beschikbare tools effectief te kunnen gebruiken, zullen actoren over de juiste vaardigheden moeten beschikken.

Figuur 4: Onderling verbonden mechanismen om systeemkracht te realiseren



... en het uitoefenen van integrerend leiderschap voor systeemanalyse en -actie

Wat vraagt dit van bestuurders? Om te beginnen een collaboratieve en adaptieve mindset. Maar ook commitment aan het proces, vooral als het even tegenzit. En de bereidheid om aan vraagstukken te werken die niet direct de 'core business' van hun organisatie zijn (en meestal van geen enkele organisatie). Al deze condities zijn echter geen voldoende voorwaarden voor succes in samenwerking in en tussen systemen.

Hetzelfde geldt voor leiderschap. Maar leiderschap is tegelijkertijd wel een noodzakelijke voorwaarde. Het soort leiderschap dat nodig is om fragmentatie om te buigen tot systeemkracht wordt ook wel *integrerend* of *integratief* leiderschap genoemd (Crosby & Bryson, 2010). Van leiders in samenwerkende systemen mag worden verwacht dat ze diverse groepen en organisaties samenbrengen op semi-permanente wijze, en over sectorgrenzen heen, om complexe maatschappelijke problemen op te lossen en bij te dragen aan publieke waarde.

Dit soort leiderschap vereist onder andere het vergaren van steun over systeemgrenzen heen, het omgaan met verschillen tussen partijen, het managen van conflict door bijvoorbeeld 'reframing', en het actief afleggen van verantwoording aan een verscheidenheid aan groepen, niet in de laatste plaats aan de samenleving.

3 Zie Orchestrating innovation: samen innovatie aangaan - TNO Vector; Acceleration Compass: nieuwe methode om innovatie te versnellen - TNO Vector

5. In plaats van een conclusie: verwevenheid als leidend principe

Samenwerkende systemen vormen het fundament voor brede welvaart en duurzame groei. Samenwerking binnen en tussen systemen, al dan niet door de inzet van digitale technologie, kan bijdragen aan het verbeteren van de efficiëntie en effectiviteit van die systemen, het reduceren van operationele kosten, en het verhogen van de kwaliteit van de besluiten die in en tussen systemen worden genomen. Zulke samenwerking is dus geen 'nice-to-have', maar een 'must', om te kunnen bouwen aan een weerbare en wendbare samenleving.

Tegelijkertijd is zulke samenwerking niet vanzelfsprekend. Terwijl maatschappelijke opgaven vragen om onderlinge afstemming, voorbij technologische 'quick fixes' en sectorale optimalisatie, functioneren systemen vaak verkokerd. Om tot samenwerking te komen zijn investeringen nodig, financieel, in technologie en infrastructuur, maar ook in relaties, vertrouwen, en in mensen en hun 'mindset' en 'skillset'. Juist aan die mindset en skillset blijkt het vaak nog te ontbreken.

Uiteindelijk zijn het echter niet systemen die samenwerken, maar actoren binnen die systemen, of beter: mensen. Zij zullen steeds vaker, naast actief te zijn in hun eigen silo's, onderling samen moeten werken aan concrete opgaven, in multidisciplinaire teams, over de grenzen van systemen heen. Dat vereist een soort leiderschap dat actoren en hun uiteenlopende perspectieven, belangen, en capaciteiten bij elkaar brengt, maar tegelijkertijd ook aandacht heeft voor de pluriformiteit en onzekerheid van systemen en de beperkingen en gevaren van integratie.

Een aanbeveling aan eenieder die de kracht van samenwerkende systemen wil benutten is dan ook om in te zetten op *verwevenheid* als leidend principe en zich bewust te zijn van de ambiguïteit van samenwerking. Het is met samenwerken in en tussen systemen namelijk net als met een tapijt: als je dat van de achterkant bekijkt dan is dat rommelig, en zie je de verschillende draden en losse eindjes, maar als je er van de voorkant naar kijkt dan zie je de patronen die uit het samenbrengen van die draden ontstaan.

Geraadpleegde literatuur

Borrás, S., & Edler, J. (2020). The roles of the state in the governance of socio-technical systems' transformation. *Research Policy*, *49*(5), 103971.

Bryson, J. M., Crosby, B. C., & Stone, M. M. (2015). Designing and implementing cross-sector collaborations: Needed and challenging. *Public Administration Review*, *75*(5), 647-663.

Crosby, B. C., & Bryson, J. M. (2010). Integrative leadership and the creation and maintenance of cross-sector collaborations. *The Leadership Quarterly*, *21*(2), 211-230.

Crosby, B. C., 't Hart, P., & Torfing, J. (2017). Public value creation through collaborative innovation. *Public Management Review*, *19*(5), 655-669.

DeLaurentis, D., & Callaway, R. K. C. (2004). A system-of-systems perspective for public policy decisions. *Review of Policy Research*, *21*(6), 829-837.

Draghi, M., e.a. (2024). *The future of European competitiveness.*

Duit, A., & Galaz, V. (2008). Governance and complexity—emerging issues for governance theory. *Governance*, *21*(3), 311-335.

Duit, A., Galaz, V., Eckerberg, K., & Ebbesson, J. (2010). Governance, complexity, and resilience. *Global Environmental Change*, *20*(3), 363-368.

Emery, F. E., & Trist, E. L. (1960). Socio-technical systems. *Management Science, Models and Techniques*, *2*, 83-97.

Frissen, P. (2023). *De integrale staat. Kritiek van de samenhang.* Boom.

Geels, F. W. (2004). From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research Policy*, *33*(6-7), 897-920.

Groenleer, M. (2016). *Redundancy in multi-level energy governance: Why (and when) regulatory overlap can be valuable.* Available at SSRN 2865683.

Groenleer, M. (2024). *Op zoek naar verbinding: Relatietherapie voor het Openbaar Bestuur (ROB).* Lezing uitgesproken bij het afscheidssymposium van Han Polman als voorzitter van de Raad voor het Openbaar Bestuur, 10 oktober.

Huxham, C., & Vangen, S. (2013). *Managing to collaborate: The theory and practice of collaborative advantage.* Routledge.

Lazo, C.B., & Tjokrodikromo, T.S. (2022). *Adaptive governance for transitions and transformations: definition, characteristics and methods.* TNO paper.

Lazo, C.B., e.a. (2023). *Systems innovation concept map.* TNO paper.

Page, S. E. (2006). Path dependence. *Quarterly Journal of Political Science*, *1*(1), 87-115.

Meadows, D. H. (2008). *Thinking in Systems: A Primer.* Chelsea Green Publishing.

Pierson, P. (2000). Increasing returns, path dependence, and the study of politics. *American Political Science Review*, *94*(2), 251-267.

Perrow, C. (2011). *Normal accidents: Living with high risk technologies.* Updated edition. Princeton University Press.

Righi, A. W., & Saurin, T. A. (2015). Complex socio-technical systems: Characterization and management guidelines. *Applied Ergonomics*, *50*, 19-30.

TNO (2025). *Het Nederlandse concurrentievermogen in het licht van het Draghi-rapport.*

Van der Steen, M., Otto, M., Hill, R., Oosterloo, S., Ganzeboom, Q., Kuipers, G., Woestenburg, A., & Groenleer, M. (2024). *Breder denken, anders doen. Naar een nieuwe institutionele balans voor het energiesysteem van de toekomst.* NSOB.

Waardenburg, M., Groenleer, M., de Jong, J., & Keijser, B. (2020). Paradoxes of collaborative governance: investigating the real-life dynamics of multi-agency collaborations using a quasi-experimental action-research approach. *Public Management Review*, *22*(3), 386-407.

Auteurs
Martijn Groenleer, Geiske Bouma,
Rosalie Braakman & Anne Fleur van Veenstra

29 mei 2025

TNO Vector
Centre for Societal Innovation and Strategy

tnovector.nl