

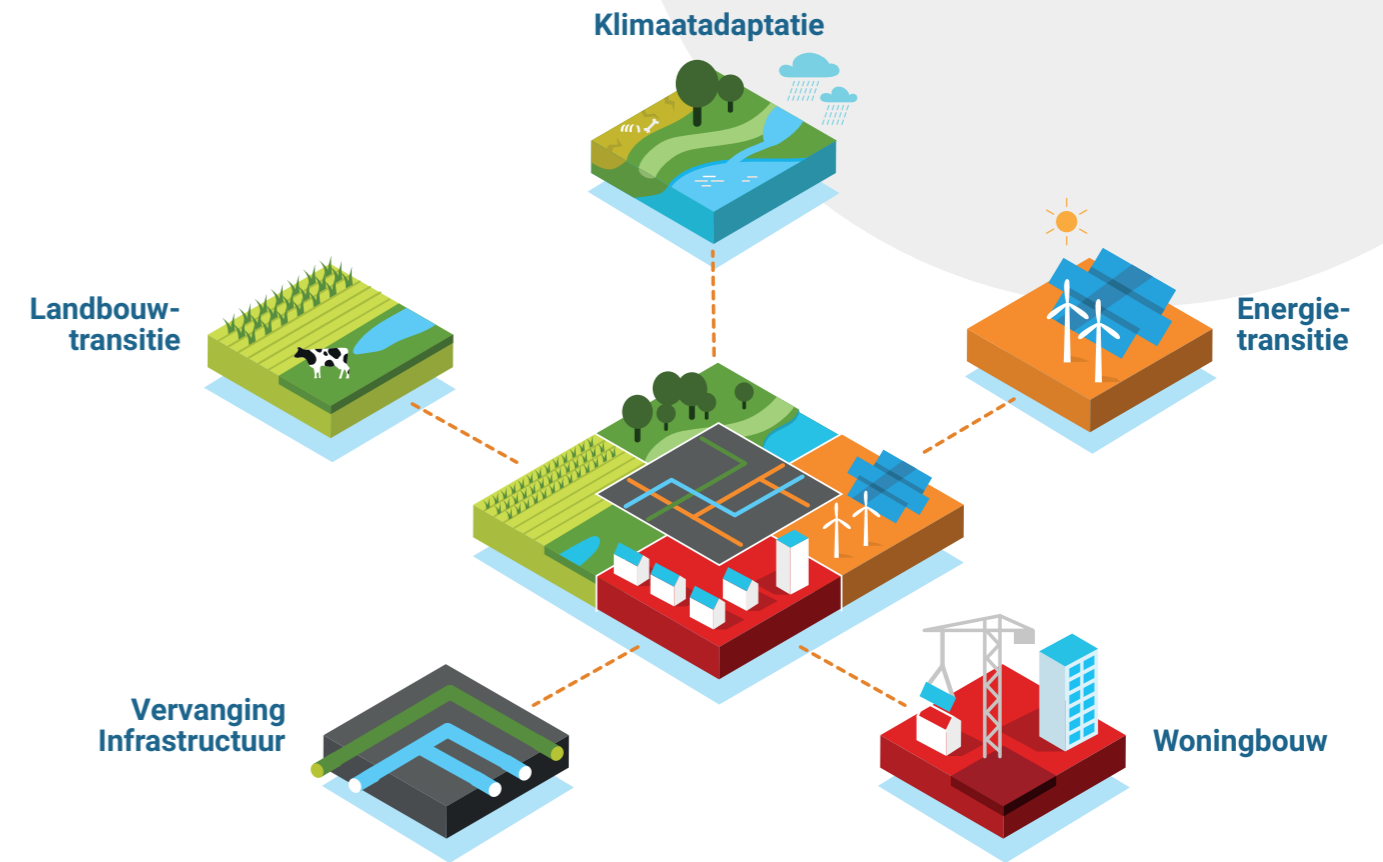
Investeringsvoorstel Nationale Digitale Tweeling Infrastructuur voor de Fysieke Leefomgeving

Versie: 0.84 Tussenversie met alleen samenvatting
Datum: 15 april 2021

Opgaven

Nederland staat voor grote maatschappelijke opgaven die ingrijpende gevolgen hebben voor de inrichting van onze leefomgeving. Deze opgaven zijn aan elkaar gerelateerd. Zo willen we ons *energiesysteem* verduurzamen, wat aanpassingen in de energie-infrastructuur vergt (1). Het *mobilitéitssysteem* van snelwegen en vaarwegen loopt tegen capaciteitsgrenzen aan (2). Deze infrastructuur is voor een belangrijk deel aan vervanging toe, met effecten op ruimte, luchtkwaliteit, klimaat, verkeersveiligheid en de leefbaarheid in steden. Er is behoefte aan de bouw van een miljoen *woningen*, waarvoor locaties bepaald moeten worden (3). De *landbouw en mobiliteit* vraagt om een transitie onder andere vanwege de stikstofuitstoot (4), en tenslotte verandert het *klimaat*, waardoor rekening gehouden moet worden met periodes van extreme- droogte en neerslag, stijging van de zeespiegel en verzilting van het land (5).

Naast hun onderlinge verwevenheid kenmerken deze opgaven zich door urgentie en tijdsdruk. Ze zijn bovendien complex en doen een beroep op datgene wat in Nederland schaars is: de fysieke ruimte. Om deze in onderlinge samenhang en complexiteit aan te pakken zijn vele partijen aan zet: overheden, burgers, kennisinstellingen en het bedrijfsleven.



Figuur 1. Maatschappelijke opgaven in Nederland

Participatie en informatie

Deze veelheid aan stakeholders en onderliggende complexiteit van de vraagstukken vraagt van alle betrokkenen een intensieve participatie en heeft een gemeenschappelijke informatiebasis. Om te komen tot open, eerlijke en inclusieve beeld-, beleids- en besluitvorming. Daarbij is voorwaardelijk dat participatie plaats vindt op basis van publieke waarden die onze samenleving reflecteren. Zodat het benodigde draagvlak in de samenleving voor transitie dan wel transformatie in alle fasen wordt geborgd. Het gaat hier om waarden als gelijkheid, openheid, rechtvaardigheid en veiligheid.

De gemeenschappelijke informatiebasis die daarvoor nodig is, baseren we bij voorkeur op ethische ontwerpprincipes, die de publieke waarden ondersteunen en realiseren. De ontwerpprincipes bevorderen niet alleen de samenwerking tussen de partijen betrokken bij de opgaven maar waarborgen ook een verantwoorde inzet van technologie en data noodzakelijk om de opgaven te realiseren.

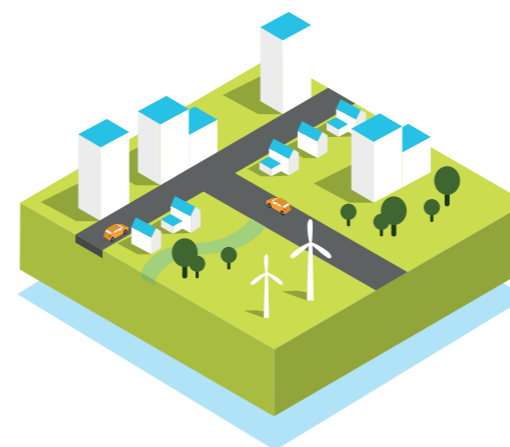
Digitale tweeling

Verschillende coalities van overheden, bedrijven en kennisinstellingen werken reeds met een gemeenschappelijke informatiebasis om de complexiteit en verwevenheid van maatschappelijke opgaven het hoofd te bieden. Ze gebruiken daarbij het instrument van de digitale tweeling. Met de digitale tweeling van de fysieke leefomgeving (DTFL) bedoelen we een digitale representatie van zowel stedelijke als landelijke omgeving op basis van data, modellen en visualisaties. De DTFL:

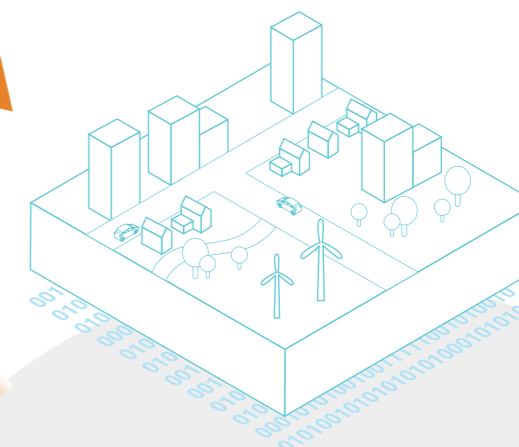
1. Verbindt betrokkenen rondom de opgave;
2. Biedt inzicht, zodat men sneller komt tot slimme oplossingen.
3. Helpt de gewenste fysieke leefomgeving te verbeelden middels 3D visualisaties en de gevolgen van ingrepen te simuleren door consequenties van alternatieven door te rekenen;

4. Stelt betrokkenen in staat tot gedragen alternatieven te komen die bijdragen aan de maatschappelijke opgave;
5. Ondersteunt beheerders bij een efficiënt beheer en onderhoud van fysieke objecten door slimme monitoring.

Fysieke leefomgeving



Digitale tweeling



Figuur 2. Processen binnen de Digitale Tweeling

Technologie

De technologie van de DTFL is niet nieuw, maar wordt nu versnipperd en geïsoleerd toegepast. Daarnaast merken we op dat de betrokkenheid van burgers en maatschappelijke organisaties beter kan. Door spelregels te maken voor het gebruik van de DTFL en coalities te vormen rondom concrete maatschappelijke opgaven waarin burgers en maatschappelijke organisaties deelnemen, voorzien we meer synergie en draagvlak. Zo kan versnelling en efficiency worden bereikt.

DTFL als instrument

Onze stip op de horizon is dat de DTFL een instrumentarium is dat door overheden, burgers, bedrijven en kennisinstellingen gebruikt wordt voor het verkennen van maatschappelijke uitdagingen in de fysieke leefomgeving en het ontwerpen en ontwikkelen van oplossingsscenario's. De DTFL is dus niet één systeem, maar een instrument dat voor elke maatschappelijke uitdaging wordt ingericht. DTFL's bestaan naast elkaar en kunnen onderling verbonden worden. De DTFL is dan het cruciale element om tot gedragen besluiten te komen en deze te vertalen in oplossingen welke gedurende hun levenscyclus worden gemonitord. Daartoe:

1. *Vormen we een ecosysteem van gebruikers*, door coalities van burgers, bedrijven, overheden en kennisinstellingen te ondersteunen bij het gebruik. Deze coalities werken met de DTFL aan oplossingen voor de maatschappelijk opgaven in de fysieke leefomgeving en geven een impuls aan de ontwikkeling van de DTFL-technologie.
2. *Ontwikkelen en leveren we een nationale digitale tweeling infrastructuur*¹. Deze infrastructuur zorgt voor het delen van data, modellen (reken-, simulatie en beslis-) en visualisatie op nationale schaal.

¹ Deze digitale tweeling infrastructuur bouwt voort op het fundament van de Nationale Geo Informatie Infrastructuur. Deze is in de laatste 15 jaar planmatig gerealiseerd, geworteld in het nationale beleid voor de geoinformatie, geïnstrumenteerd met wetgeving (basisregistraties, INSPIRE), structureel gefinancierd, geïmplementeerd in de overheidsdienstverlening en de toegang verzekerd voor de samenleving via het nationale knooppunt Publieke Dienstverlening Op de Kaart.

3. Zorgen we dat kennis rondom de opgaven maximaal gedeeld wordt. Bestaande DTFL's worden met elkaar verbonden. Nieuwe DTFL's kunnen gebruik maken van reeds bestaande DTFL's en daarop doorbouwen, wetende dat ingrediënten uit een betrouwbare Nationale DTFL Infrastructuur komen.

Infrastructuur op basis van publieke waarden

In lijn met de Europese agenda² willen we een nationale infrastructuur ontwerpen op basis van publieke waarden. Dit heeft zowel betrekking op de infrastructuur als ook op de manier waarop participatie vorm krijgt en betrokkenen invloed uitoefenen. We vertalen deze waarden naar ethische ontwerpprincipes.

Onderdeel van deze principes is informatieveiligheid. Voor het toepasbaar zijn van digitale tweelingen is het belangrijk dat traceerbaar is van wie gegevens afkomstig zijn of wie ze gewijzigd heeft (*transparantie*) en dat ze tussen creatie en uitlevering niet gemanipuleerd zijn (*integriteit*).

² De Europese commissie ziet grote waarde in digitale transformatie en gebruik van data. Met regulering, stimulering en financiële middelen streeft de commissie er naar die waarde te realiseren. Daarbij heeft zij de keuze gemaakt dat publieke waarden centraal moeten staan in het wettelijke raamwerk

'De DTFL is dan het cruciale element om tot gedragen besluiten te komen en deze te vertalen in oplossingen welke gedurende hun levenscyclus worden gemonitord.'

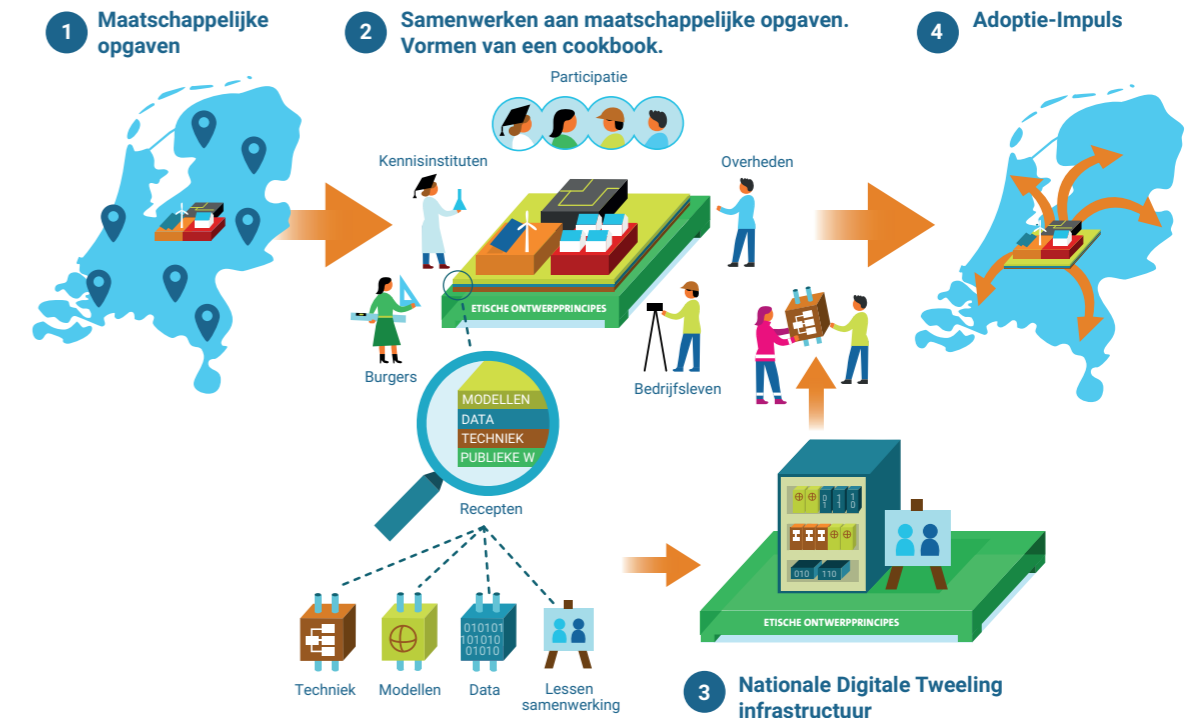
Doelstellingen

Het programma wordt gerealiseerd door een consortium dat de waarde gedreven aanpak onderschrijft en de maatschappelijke complexiteit representeert. De focus ligt op vier doelen:

1. *Sneller en slimmer realiseren van oplossingen voor de maatschappelijke opgaven door inzet van de digitale tweeling als instrument.* Daartoe worden tien *fieldlabs* ingericht met opgaven die beeldbepalend zijn. Rond deze opgaven werken coalities (overheid, burgers, bedrijven en kennisinstellingen) aan oplossingen met inzet van een DTFL.
2. *Vormen van samenwerkingen met andere initiatieven die thematische DTFL's ontwikkelen.* Rondom mobiliteit, de gebouwde omgeving en infrastructurele werken zien we private initiatieven, die thematische DTFL's ontwikkelen. Deze leveren software en data en brengen kennis in door de inzet van reken- en simulatiemodellen. We zoeken commitment van deze partijen om deze DTFL's en de daarbij behorende data en modellen ('*dataspace*') op te nemen in de landelijk DTFL-infrastructuur. We ontwikkelen met deze partijen een afsprakenstelsel om de nationale DTFL-infrastructuur te vullen.
3. *Ontsluiten van kennis uit de private initiatieven en de fieldlabs.* De ontwikkelde DTFL's worden ontleed tot recepten bestaande uit de ingrediënten data, rekenmodellen en technologie. We ontwikkelen een nationale DTFL-infrastructuur om deze te ontsluiten volgens spelregels en standaarden die we met de leveranciers afspreken. De technologie wordt ontworpen op basis van ethische ontwerpprincipes, zoals openheid, transparantie, inclusiviteit en veiligheid. Daarnaast worden succesfactoren en 'best practises' in de ontwikkeling en het gebruik van digitale tweelingen bij de fieldlabs en private initiatieven opgehaald en verwerkt in trainingen en onderwijsproducten.

4. *Het borgen van het werken met een digitale tweeling in een ecosysteem van gebruikers.* Al hetgeen we ontwikkelen wordt geborgd in een *Ecosysteem digitale tweelingen*. Daartoe zoeken we landelijke partners die de ambitie onderschrijven en in staat zijn tot een *adoptie-impuls van DTFL's in hun invloedssfeer*. Zodat de DTFL's uit de fieldlabs en particuliere initiatieven in een andere context hergebruikt worden. Daarnaast is het essentieel dat we

opdrachtgevers van maatschappelijke opgaven en hun directe betrokkenen trainen in de ontwikkeling en het gebruik van de DTFL op basis van het fundament van publieke waarden. Dat vraagt om community-management zodat de vraag naar goede trainingen ontstaat, gebaseerd op succesverhalen uit de praktijk.



Figuur 3. De digitale tweeling infrastructuur

Waardecreatie

Gelijktijdig met het ontwikkelen leren we met de coalities van overheden, burgers en bedrijven de digitale tweeling toe te passen voor maatschappelijke vraagstukken in de fysieke leefomgeving. Daardoor:

- a. Geven we de samenwerking tussen overheden, burgers en bedrijven, lerend, op een nieuwe manier vorm, daarbij ondersteund door het instrument van de DTFL.
- b. Krijgt participatie van betrokken partijen bij een opgave in de fysieke leefomgeving nieuwe betekenis en inhoud door het werken met het instrument van de DTFL.
- c. Leren we welke alternatieve oplossingen mogelijk zijn en uit welke ingrediënten ze ontstaan. Simulatie en doorrekenen binnen de DTFL levert ons deze inzichten.
- d. Vormen we een nationale infrastructuur die deze ingrediënten herbergt en laagdrempelig toegankelijk maakt.
- e. Zijn we in staat de opgedane kennis rondom DTFL's en dataspace's te vermenigvuldigen en elders in Nederland toe te passen en als gidsend voorbeeld in Europese ontwikkelingen op te treden.
- f. Creëren we kansen in Europa³ voor het bedrijfsleven en kennisinstellingen om de opgedane kennis en softwaregereedschappen te exporteren, bijvoorbeeld op de thema's gezond stedelijk leven, woningbouw en energietransitie, watermanagement, klimaatadaptatie en landbouwtransitie.

³ Indien de DTFL in staat is om uitkomsten te verstrekken of anderen toegang te verschaffen middels bijv. INSPIRE standaarden en Europese API vereisten als in de High Value Datalijst worden die kansen vergroot. De komende jaren wordt er in Europa gewerkt aan een digitale tweeling van de aarde zelf, met name gericht op klimaatadaptatie, milieu en aardobservatie (zie punt 4, bijlage 7), dat onderstreept het belang om met de DTFL te voldoen aan Europese afspraken over standaarden, API's en datastructuren (zoals INSPIRE).

Rendement

Digital twinning (het werken met een DTFL) is, in combinatie met de nationale DTFL-infrastructuur, een innovatiemethode om inzicht in vraagstukken te krijgen en de kennis daarover te delen. Deze inzichten versnellen het oplossingsproces en verlagen de kosten.

Digital twinning verbetert de transparantie van het beeld- oordeels- en besluitvormingsproces over de ruimtelijke ingrepen die samenhangen met het oplossen van de maatschappelijke opgaven. Daarnaast verminderen de inzichten de omvang van de maatschappelijke opgaven en versnellen ze het tempo.

De totale geraamde baten bedragen, op basis van de gehanteerde aannamen, 82,8 miljoen euro per jaar. Dit zijn éénmalige baten die vanaf 2023 stapsgewijs zich opbouwen en verder oplopen omdat de producten, als resultaat van deze investering, effectief gebruikt gaan worden.

De geraamde omvang van de investering bedraagt 37,6 miljoen euro en de kosten vallen afhankelijk van het gekozen realisatietempo in de komende vijf jaar.

De nationale digitale tweeling levert op macro-economisch niveau meer baten op dan zij aan investeringen vraagt. De winst zit in het versneld verkrijgen van inzicht in de keuzes bij het oplossen van gemeenschappelijke opgaven. Door deze kennis daarover te delen en toe te passen worden evidente baten gerealiseerd. In dat proces wordt kennis over het gebruik van een DTFL gedeeld en verrijkt door samen te werken. Een oplossing voor een locatie of vraagstuk kan worden hergebruikt of ingepast op andere locaties en bij andere vraagstukken. Door samen te werken (delen van kennis en DTFL-gereedschappen) hoeven onderzoeks- en voorbereidingskosten slechts eenmalig gemaakt te worden, wat tijd en geld scheelt. Deze baten zijn verwerkt in onze kosten/baten analyse.

Waarom vanuit de overheid?

De DTFL ondersteunt samenwerking en delen van kennis optimaal. Om dat op nationale schaal te kunnen realiseren is initiatief van de overheid noodzakelijk. Er moet een nationale infrastructuur gerealiseerd worden, die ontwikkeling en het gebruik van digitale tweelingen op brede schaal en verschillende schaalniveaus (wijk, plangebied, regio, nationaal) mogelijk maakt en ontworpen is vanuit publieke waarden.

Nationaal omdat er nu wel digitale tweelingen in steden ontstaan, maar veel vraagstukken zich in de periferie of platteland afspelen. Daar is geen lokale draagkracht voor het ontwikkelen van een digitale tweeling. Bovendien heeft de rijksoverheid een expliciete taak in de nationale ruimtelijke ordening. De overheid is de aangewezen partij om deze nationale infrastructuur te ontwikkelen, juist omdat zij het publieke belang vertegenwoordigt en de mogelijkheid heeft om vanuit publieke waarden het kader en de technologie vorm te geven.

De nationale digitale tweeling infrastructuur voor de fysieke leefomgeving is uiteindelijk het succes van samenwerking van alle sectoren, en biedt een krachtige voorziening voor ons allemaal. De nationale digitale tweeling infrastructuur voor de fysieke leefomgeving is van nationaal infrastructureel belang. Deze infrastructuur vormt een ecosysteem voor digitale tweelingen die onderling gekoppeld kunnen worden en gebruik maken van dezelfde publieke en private data.

‘Er moet een nationale infrastructuur gerealiseerd worden, die ontwikkeling en het gebruik van digitale tweelingen op brede schaal en verschillende schaalniveaus (wijk, plangebied, regio, nationaal) mogelijk maakt en ontworpen is vanuit publieke waarden.’