

Beleid & Digitale Tweelingen

When Harry met Sally

Auteur Rob Peters & Bart De Lathouwer

Datum 30 September 2024

Status Openbaar



2 BELGEN



TROOPETit

Beleid en Digitale Tweelingen

- Opbouw presentatie:
 - Intro, samenwerken en schaarse ruimte
 - Beleid en Digitale Tweelingen
 - When Harry met Sally
 - Impact op architectuur



#FALLONTONIGHT

Wat is een Digitale Tweeling?



Beleid en Digitale Tweelingen



Deze presentatie baseert zich grotendeels op het net gepubliceerde onderzoeksrapport van Geonovum en de Provincie Utrecht rond Beleidsprocessen en bouwblokken voor Digitale Tweelingen



Intro, Samenwerken en schaarse ruimte

Ruimte is schaars in een veranderend *Nederland*.



Datagedreven werken helpt bij deze opgaven.
Dit vraagt om ...



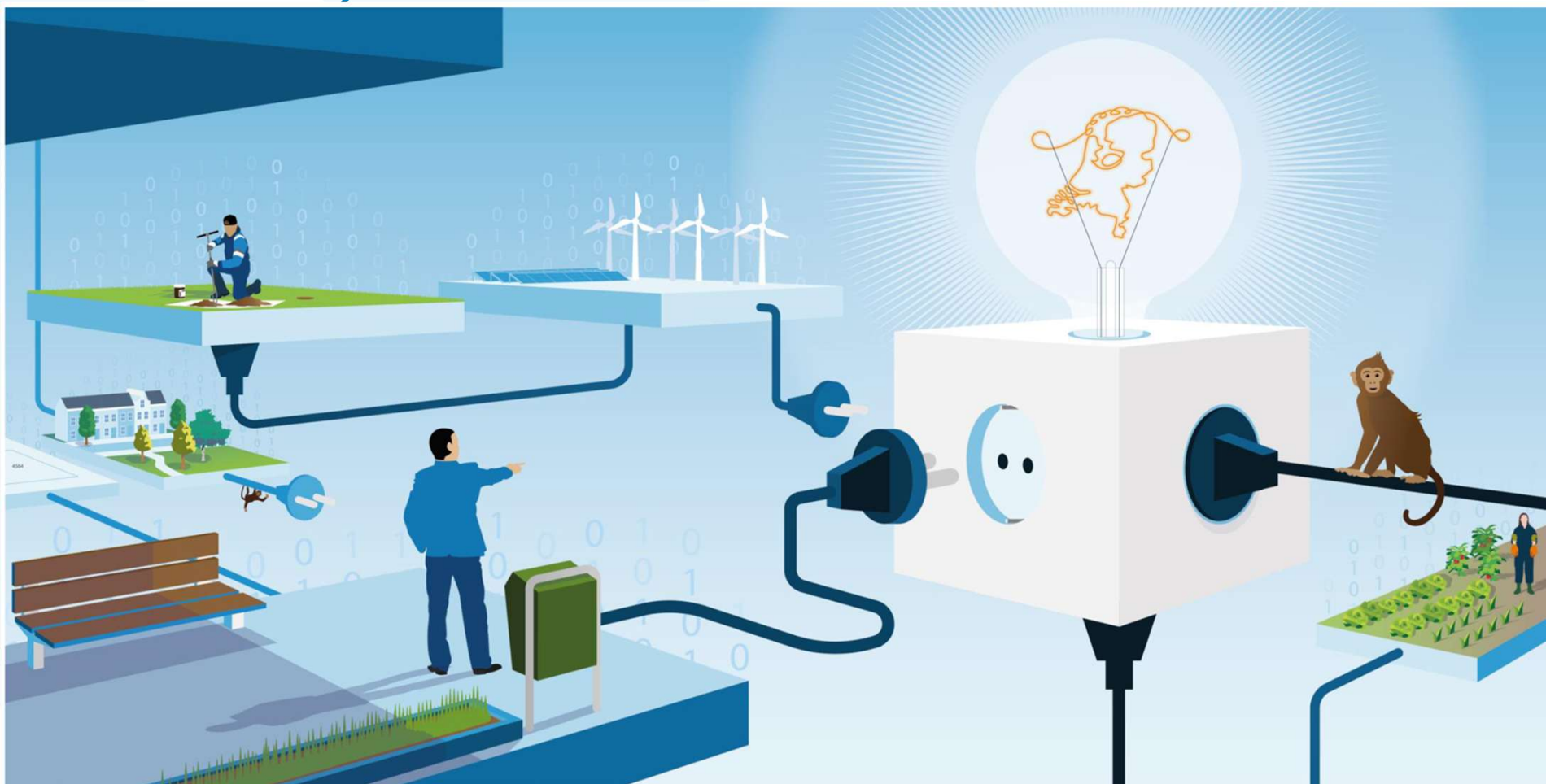
... een gedeeld beeld van de werkelijkheid.
Dit vraagt om ...



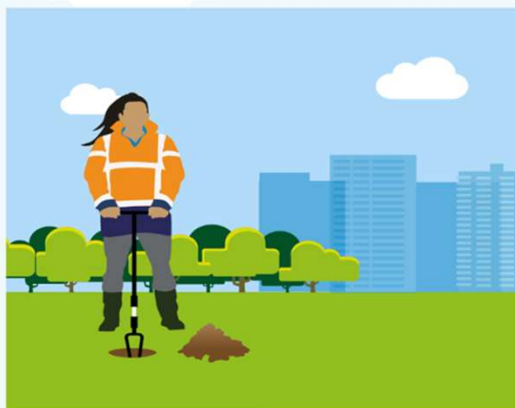
... gedeelde beelden van één werkelijkheid.
Dit vraagt om ...



... samenwerking op basis van afspraken (Open
Standaarden). Daarvoor ...



... borgt Geonovum een betrouwbaar raamwerk van Open welgekende (PTOLU) Standaarden



Inwinnen



Registers



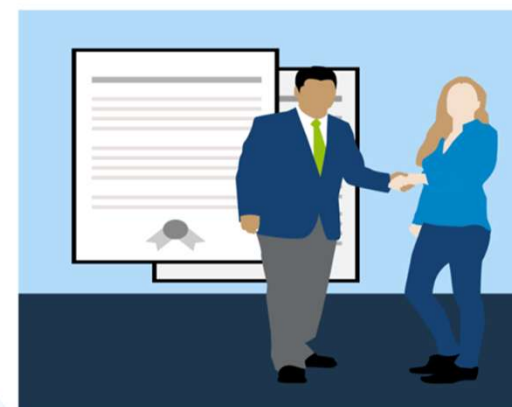
Toegang



Toepassing



Wetgeving

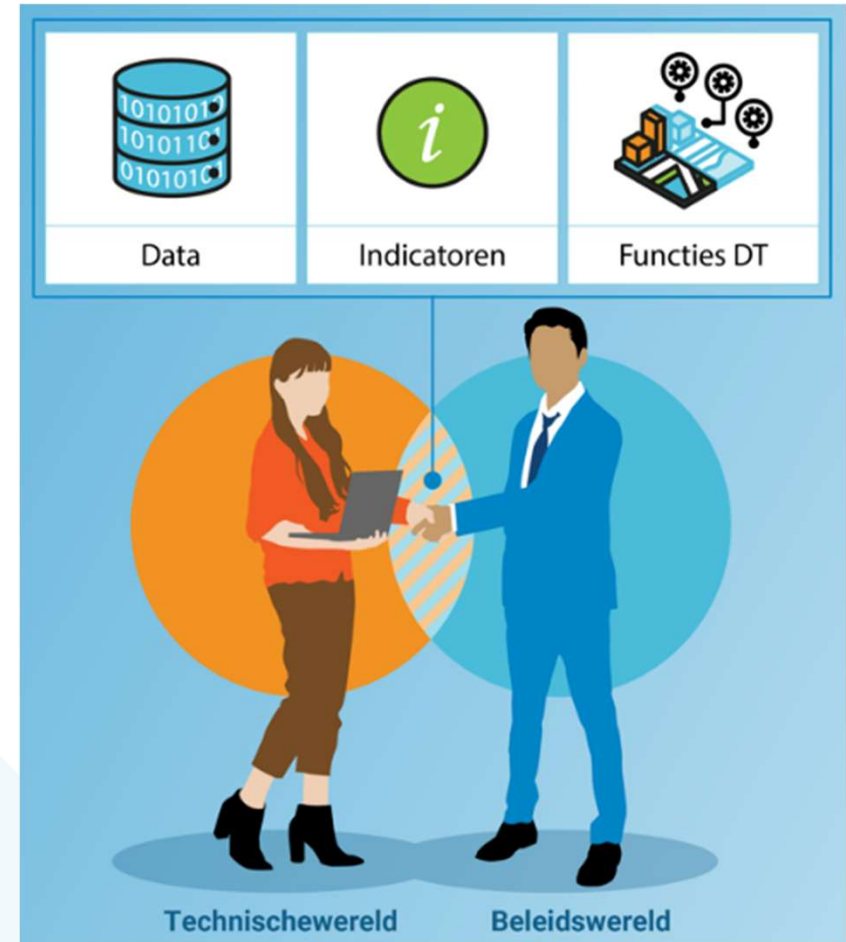


Afspraken en Standaarden

Studie Beleid en Digitale Tweelingen

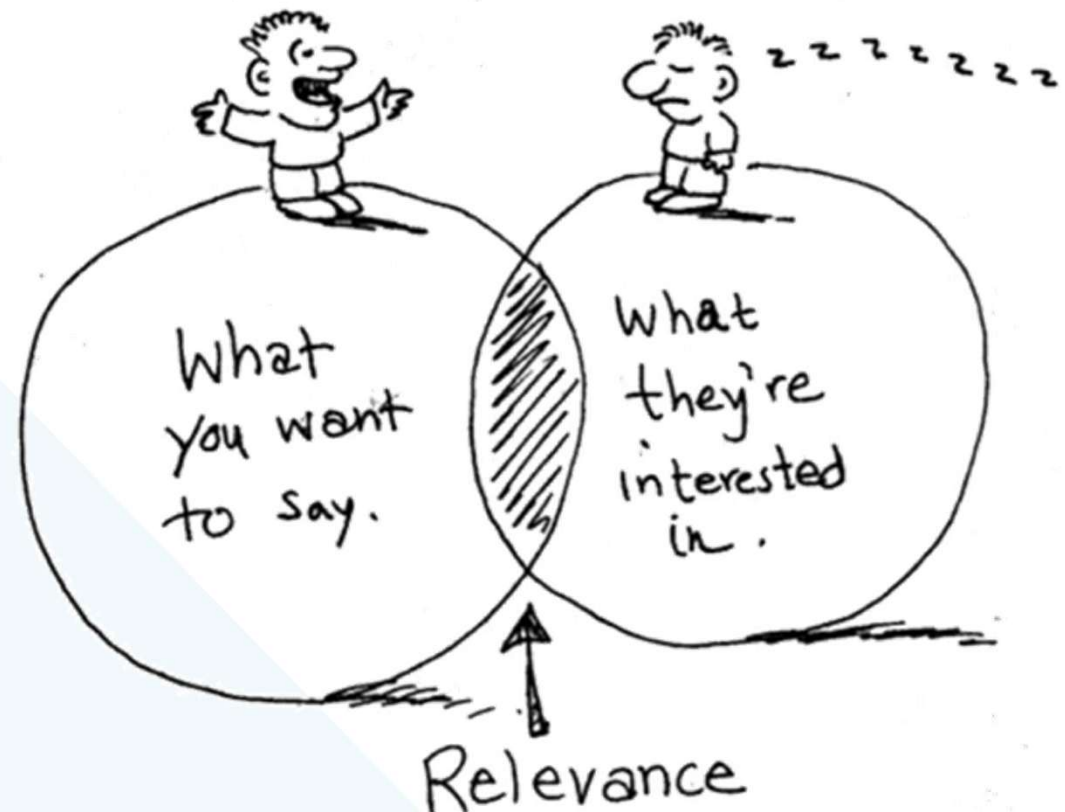
Beleid en Digitale Tweelingen

Digitale Tweelingen verbinden data, mensen en beleid met elkaar. Ook bij het maken van een Digitale Tweeling is verbinding nodig. Tussen de technische wereld en de beleidswereld. Twee werelden met elk hun eigen taal.



Aanpak:

- 2 werelden die bij elkaar gebracht moeten worden
- Beleidsmensen praten niet technisch; en IT-ers praten niet beleids thematisch
- Van 2 kanten aanvliegen:
 1. IT kant: termen relevanter maken
 2. Beleid: Beleidsthema's concretiseren



Beleid & Digitale Tweelingen



<http://online.pointpark.edu/public-administration/policy-making-cycle>



Digital Twin Capabilities Periodic Table

DS.AI Data Acquisition & Ingestion	DS.SG Synthetic Data Generation	IR.ET Enterprise System Integration	IC.SR Search	IC.PR Prediction		UX.BV Basic Visualization	UX.DB Dashboards
DS.ST Data Streaming	DS.ON Ontology Management	IR.EG Eng. System Integration	IC.CC Command & Control	IC.AI Artificial Intelligence		UX.AV Advanced Visualization	UX.CI Continuous Intelligence
DS.TR Data Transformation	DS.RP Digital Twin (DT) Model Repository	IR.IO OT/IoT System Integration	IC.OS Orchestration	IC.PS Prescriptive Recommendations		UX.RM Real-time Monitoring	UX.BI Business Intelligence
DS.CX Data Contextualization	DS.IR DT Instance Repository	IR.DT Digital Twin Integration	IC.AL Alerts & Notifications	IC.FL Federated Learning	IC.BR Business Rules	UX.ER Entity Relationship Visualization	UX.BP BPM & Workflow
DS.BP Batch Processing	DS.DS Domain Specific Data Management	IR.CL Collab Platform Integration	IC.RP Reporting	IC.SM Simulation	IC.DL Distributed Ledger & Smart Contracts	UX.XR Extended Reality (AV/VR/MR)	UX.GE Gaming Engine Visualization
DS.RT Real-time Processing	DS.SA Data Storage & Archive Services	IR.AS API Services	IC.AA Data Analysis & Analytics	IC.MA Mathematical Analytics	IC.CS Composition	UX.GM Gamification	UX.3R 3D Rendering
DS.AS Asynchronous Integration	DS.SR Simulation Model Repository	MG.DM Device Management	MG.EL Event Logging	TW.EC Data Encryption	TW.SC Security	TW.SF Safety	TW.RP Responsibility
DS.AG Data Aggregation	DS.AR AI Model Repository	MG.SM System Monitoring	MG.DG Data Governance	TW.DS Device Security	TW.PR Privacy	TW.RL Reliability	TW.RS Resilience

Bron: <https://www.digitaltwinconsortium.org/initiatives/capabilities-periodic-table/>

○ Data Services
 ○ Integration
 ○ Intelligence
 ○ UX
 ○ Management
 ○ Trustworthiness

Digital Twin Capabilities Periodic Table



Bron: <https://www.digitaltwinconsortium.org/initiatives/capabilities-periodic-table/>

Funciemap beleidscapabilities voor DTn



Funciemap beleidscapabilities voor DTn

De verbindende kracht van een Digitale Tweeling

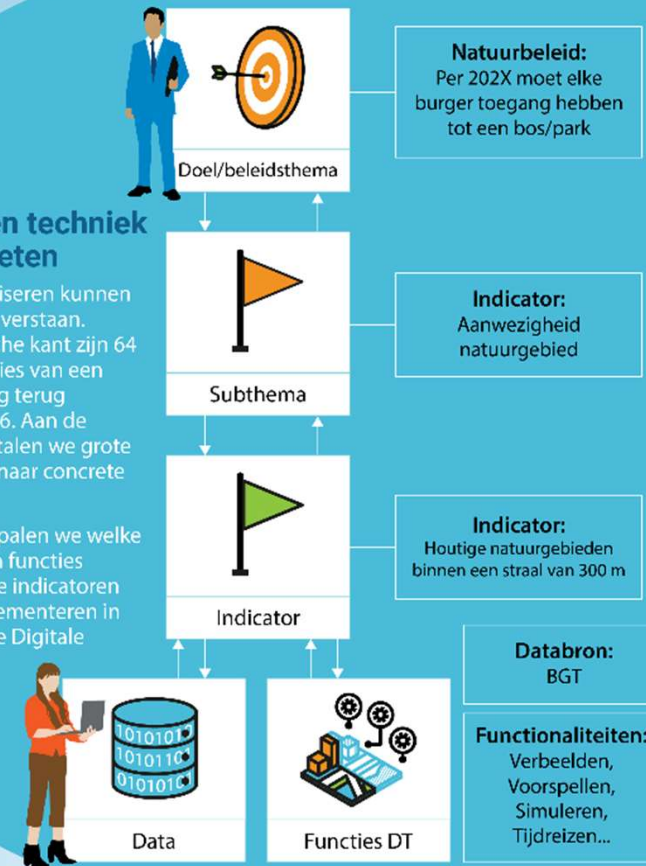
Digitale tweelingen verbinden data, mensen en beleid met elkaar. Ook bij het maken van een Digitale Tweeling is verbinding nodig. Tussen de technische wereld en de beleidswereld. Twee werelden met elk hun eigen taal.



Waar beleid en techniek elkaar ontmoeten

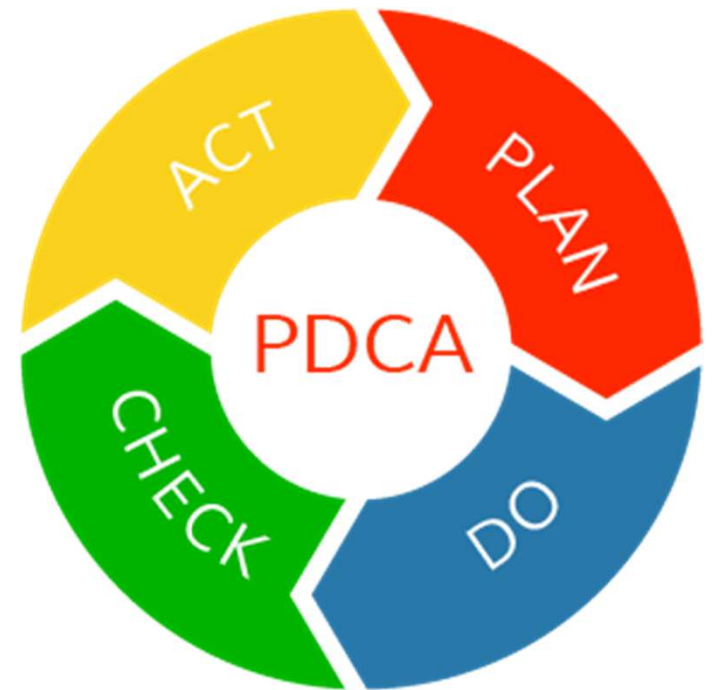
Door te concretiseren kunnen we elkaar beter verstaan. Aan de technische kant zijn 64 mogelijke functies van een digitale tweeling terug gebracht naar 16. Aan de beleidskant vertalen we grote beleidsthema's naar concrete indicatoren.

Gezamenlijk bepalen we welke databronnen en functies bijdragen om de indicatoren te kunnen implementeren in een of meerdere Digitale Tweelingen.

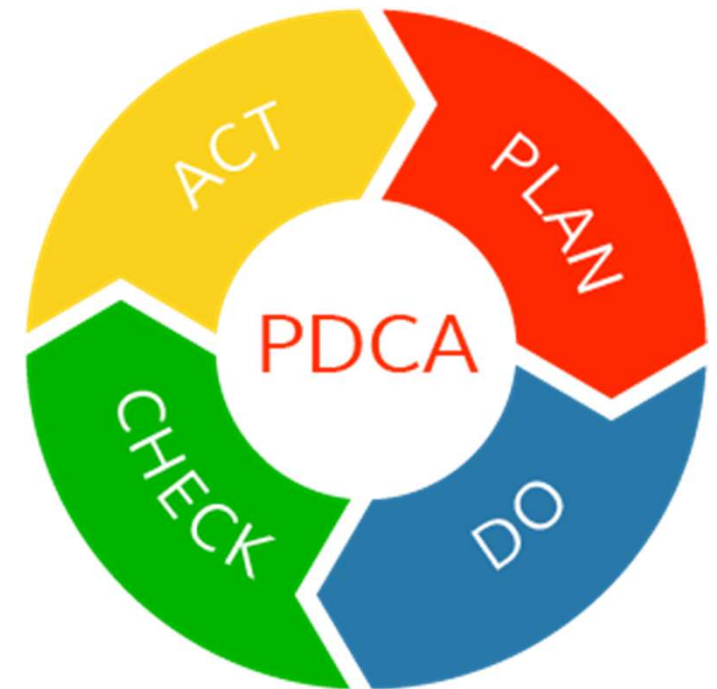


Beleid - beleidsstappen

De PDCA-cyclus, ook wel bekend als de Deming-cirkel, is een iteratief managementmodel, dat wordt gebruikt voor voortdurende verbetering van processen en producten.



Beleidsstappen – DT Functieblokken



Voor een willekeurige use-case:

	Plan	Do	Check	Act		Plan	Do	Check	Act
Ontsluiten					Visualiseren				
Bewerken					Beleven				
Tijdreizen					Identificeren				
Zoeken/vinden					Vertrouwen				
Meten/Aansturen									
Integreeren									
Reproduceren									
Analyseren									
Voorspellen									
Orkestratie									
Simuleren									
Rekenen									

Legenda

Toegepast

Deels toegepast

DT Functies en een Beleidsstap

Een Digitale Tweeling ontstaat uit de gekozen functies, per beleidsstap.

Analogie:



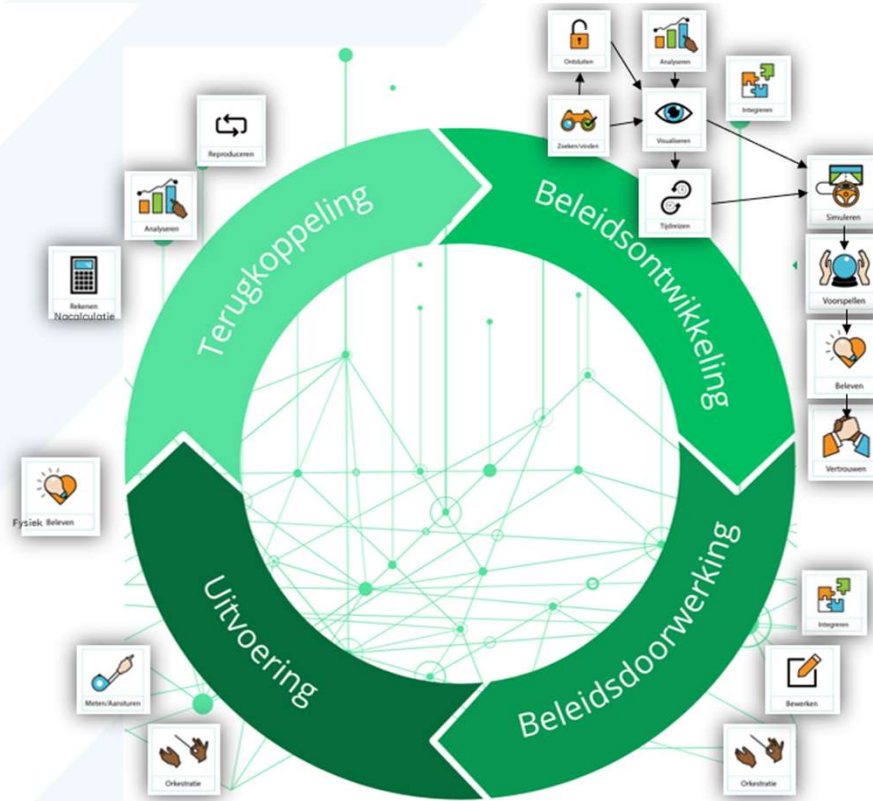
Bron: Gemeente Rotterdam



Bron: njam

Zicht op Nederland (ZoN)

Groep 1

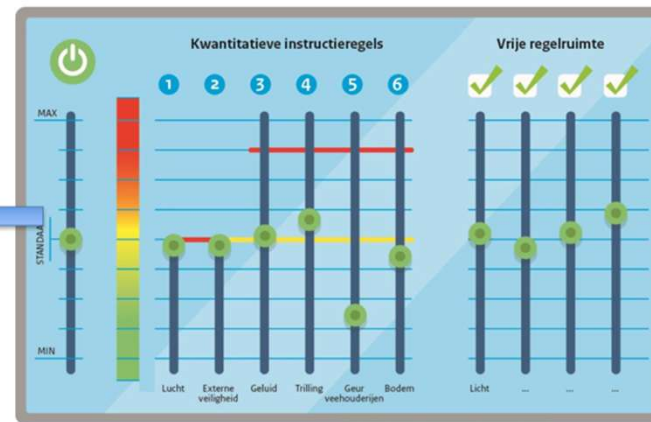


Vingeroefening 1; matchen
beleidscapabilities met de
Zicht op Nederland
beleidsclus

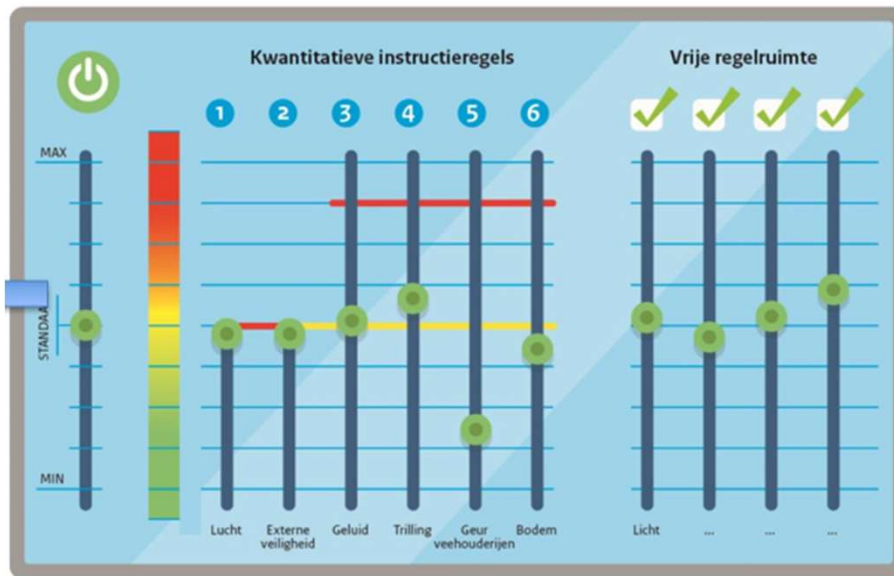
Rol van Indicatoren

Thema	Lucht			Energie	Water	Bodem	Geluid
Subthema	Lucht kwaliteit NO ₂	PM ₁₀	PM ₁₀				
Indicator	Aantal woningen in NO ₂ contouren	Aantal woningen in PM ₁₀ contouren	Aantal woningen in PM _{2,5} contouren				

Optimaal ontwerp scenario's
Digital twin



Rol van Indicatoren



Gebiedstype: Groen stedelijk			Kwaliteitsniveau			
Thema	Subthema	Indicator	Minimale kwaliteit	Basiskwaliteit	Optimale kwaliteit	
Energie	1. Energieverbruik	• EPC (nieubouw)	Label D	Label B	Label A+	
		• Energielabel (bestaande bouw)	Bestaande bouw 5% Nieubouw 10%	Bestaande bouw 15% Nieubouw 20%	Bestaande bouw 20% Nieubouw 60%	
Materialen	3. Materiaalgebruik	• GPR-score voor materialen	minimaal score = 0 max score = 10	minimaal score = 0 max score = 10	minimaal score = 0 max score = 10	
		4. Water in de wijk / het gebied	• % open water	0% open water	4% open water	10% open water
Water	5. Natuurvriendelijke oevers	• % van de oevers natuurvriendelijk ingericht	14% natuurvriendelijke oevers	20% natuurvriendelijke oevers	25% natuurvriendelijke oevers	
		• % onverhard	44%	54%	54%	
	7. Hemelwaterafvoer	• % afgekoppeld verhard oppervlak	Bestaande bouw: 20% Nieubouw: 100% afgekoppeld	Bestaande bouw: 28% Nieubouw: 100% afgekoppeld	Bestaande bouw: 35% Nieubouw: 100% afgekoppeld	
		8. Waterveiligheid	• Aantal woningen / utiliteitsgebouwen in risicogebieden	Woningen / utiliteitsgebouwen zijn gebouwd in gebied 'langzaam en droog' of gebouwen aan woning, utiliteitsgebouw of buurt	50% van de woningen / utiliteitsgebouwen zijn gebouwd in gebied 'langzaam en droog' of gebouwen in gebied onveilig dan 'langzaam en droog'	Woningen / utiliteitsgebouwen zijn gebouwd in gebied 'langzaam en droog'
Bodem	9. Bodemkwaliteit	• Bodemfunctieklasse	Klasse Woon	Klasse Woon	Ardennemoedewaarde	
		10. Aardkundige waarden	• Mate van behoud van aardkundige waarden	Impassen in plan, bv als park, met licht grondverzet	Aardkundige waarde blijft in huidige vorm bestaan	Aardkundige waarde blijft in huidige vorm bestaan en is 'leesbaar' voor publiek
		11. Draagkracht van bodem	• Zettingsgevoeligheid in klassen	Klasse 6	Klasse 8	Klasse 9
Ecologie	12. Groen in de wijk / het gebied	• % groen en inrichting (speciale elementen)	20% groen waarvan circa 10% met extra kwaliteit	25% groen waarvan circa 15% met extra kwaliteit	30% groen waarvan circa 20% met extra kwaliteit	
Geluid	13. Geluidbelasting wegverkeer (cumulatief) en luchthaven	• Aantal woningen in geluidscontouren (dB Lden)	20% van de woningen < 49 Lden dB < 53 Lden dB	50% van de woningen < 48 Lden dB < 43 Lden dB	100% van de woningen < 43 Lden dB	
		14. Geluidbelasting industrie (cumulatief)	• Aantal woningen in geluidscontouren (dB(A) leqm)	100% van de woningen < 49 dB(A) < 47 dB(A)	100% van de woningen < 49 dB(A) < 47 dB(A)	100% van de woningen < 49 dB(A) < 47 dB(A)
Lucht	15. Luchtkwaliteit	• Aantal woningen in NO2-contouren	100% van de woningen < 36 µg/m³	100% van de woningen < 20 µg/m³	100% van de woningen < 10 µg/m³	
		• Aantal woningen in PM10-contouren	100% van de woningen < 29,9 µg/m³	100% van de woningen < 20 µg/m³	100% van de woningen < 10 µg/m³	
Externe Veiligheid	16. PR	• Kwetsbare functies in PR-contouren	Geen kwetsbare functies binnen de 10 ¹ -contour	Geen kwetsbare functies binnen de 10 ¹ -contour	Geen kwetsbare functies binnen de 10 ¹ -contour	
		• Beperkt kwetsbare functies in PR-contouren	Geen b.k.functies binnen de 10 ¹ -contour	Geen b.k.functies binnen de 10 ¹ -contour	Geen b.k.functies binnen de 10 ¹ -contour	
Geur	17. Groepsrisico	• Hoogte groepsrisico	0,5 peil	0,5 peil	0,5 peil	
		18. Geurhinder	• Aantal woningen in geurcontouren	100% van de woningen < 0,5 peil en 40% busen 0,5 en 1 peil	60% van de woningen < 0,5 peil en 40% busen 0,5 en 1 peil	100% van de woningen < 0,5 peil en 40% busen 0,5 en 1 peil
Licht	19. Lichthinder	• Hemelhelderheid	140-270 sterren	270-510 sterren	410-850 sterren	
Mobiliteit	20. Bereikbaarheid OV	• Afstand tot station	Stoptrein station op 2 km Elke woning ligt binnen 400 m tot bushalte	Stoptrein station op 1,5 km Elke woning ligt binnen 400 m van HOV-halte	Stoptrein station op 1 km Elke woning ligt binnen 400 m van HOV-halte	



Rol van Indicatoren

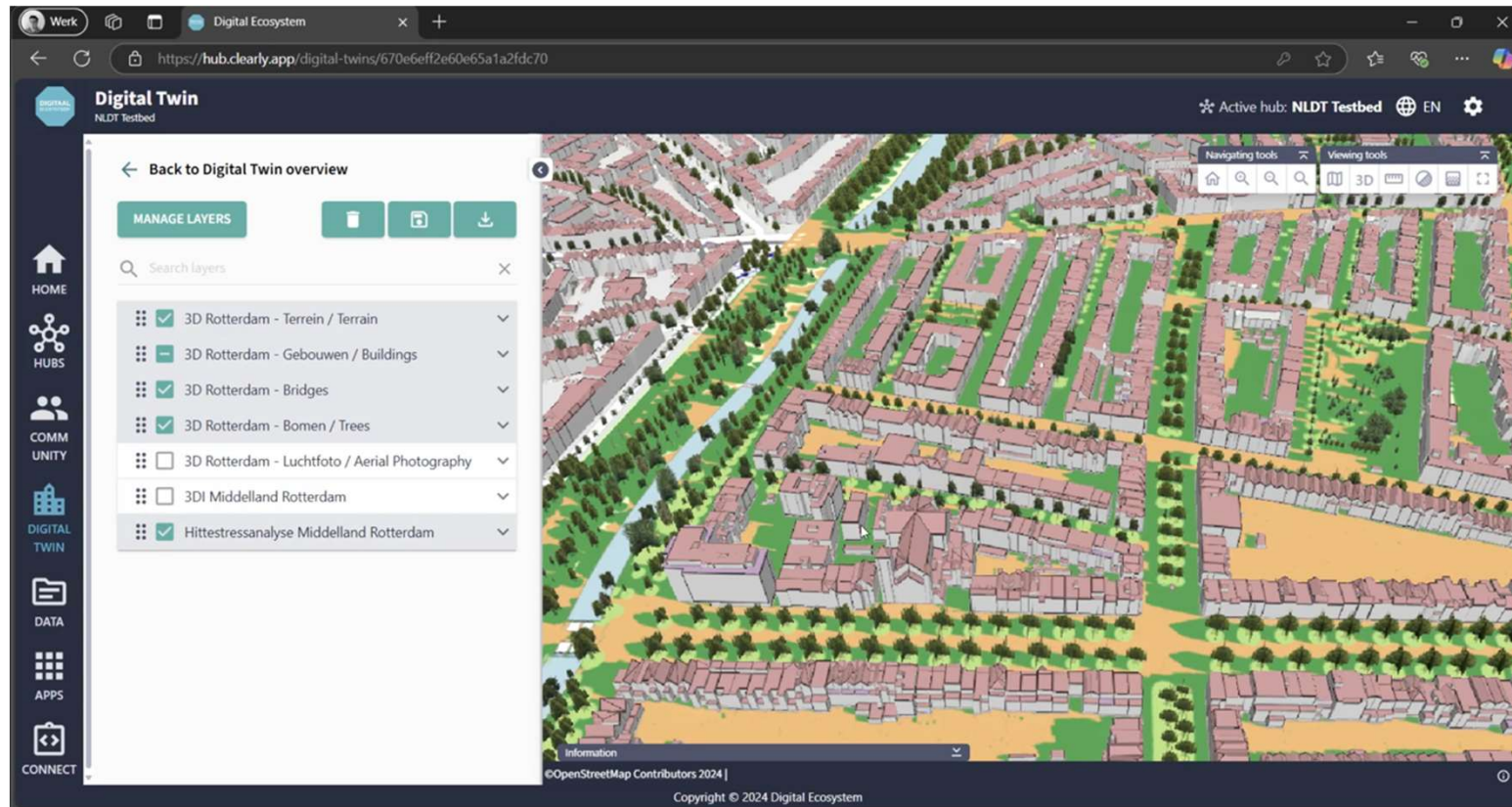
Gebiedstype: Centrum stedelijk								
Scores								
Bescherming gezondheid								
Thema	Subthema	Indicator	Kwaliteitsniveau					
			Minimale kwaliteit Score 6		Basiskwaliteit Score 8		Optimale kwaliteit Score 10	
Geluid	1. Geluidbelasting industrie, wegverkeer, spoorwegverkeer, luchtvaart, windturbines	<ul style="list-style-type: none"> Aantal woningen in geluidscontouren (dB Lden) Mate waarin het oppervlak van een gebied geluidbelast is (dB Lden) 	standaard	1* lijn	standaard	1* lijn	standaard	1* lijn
			100% < 58	100% < 63	100% < 53	100% < 58	100% < 48	100% < 53
Lucht	2. Luchtkwaliteit NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5}	Aantal woningen in NO ₂ -contouren	100% < 22 µg/m ³		100% < 18 µg/m ³		100% < 10 µg/m ³	
		Aantal woningen in PM ₁₀ -contouren	100% < 20 µg/m ³		100% < 16 µg/m ³		100% < 10 µg/m ³	
		Aantal woningen in PM _{2,5} -contouren	100% < 11 µg/m ³		100% < 9 µg/m ³		100% < 5 µg/m ³	
Geur	3. Geurhinder	Aantal woningen in geurcontouren	100% tussen 0,25 en 0,5 ou _e /m ³		60% < 0,25 ou _e /m ³ en 40% tussen 0,25 en 0,5 ou _e /m ³		100% < 0,25 ou _e /m ³	
Externe Veiligheid	4. Plaatsgebonden Risico	<ul style="list-style-type: none"> Kwetsbare functies in PR-contouren Beperkt kwetsbare functies in PR-contouren 	Geen kwetsbare functies binnen de 10 ⁻⁶ -contour Geen b.k.functies binnen de 10 ⁻⁵ -contour		Geen kwetsbare functies binnen de 10 ⁻⁷ -contour Geen b.k.functies binnen de 10 ⁻⁶ -contour		Geen kwetsbare functies binnen de 10 ⁻⁸ -contour Geen b.k.functies binnen de 10 ⁻⁷ -contour	
Alerts								
Bescherming gezondheid								
Thema	Subthema	Alert						
Staling	A. Electromagnetische straling	bij woningen binnen 0,4 µT-contour langs hoogspanningslijnen						
Geluid	B. Stillegebieden	bij plangebied in 'stille kern' en/of 'stillegebied' en/of 'bufferzone stillegebied'						
Klimaat-adaptatie	C. Waterveiligheid	bij plangebied in 'overstroombaar gebied' en/of 'vrijwaringszone regionale waterkering' en/of 'waterbergingsgebied'						
Gebiedstype: Buitencentrum								

Rol van Indicatoren



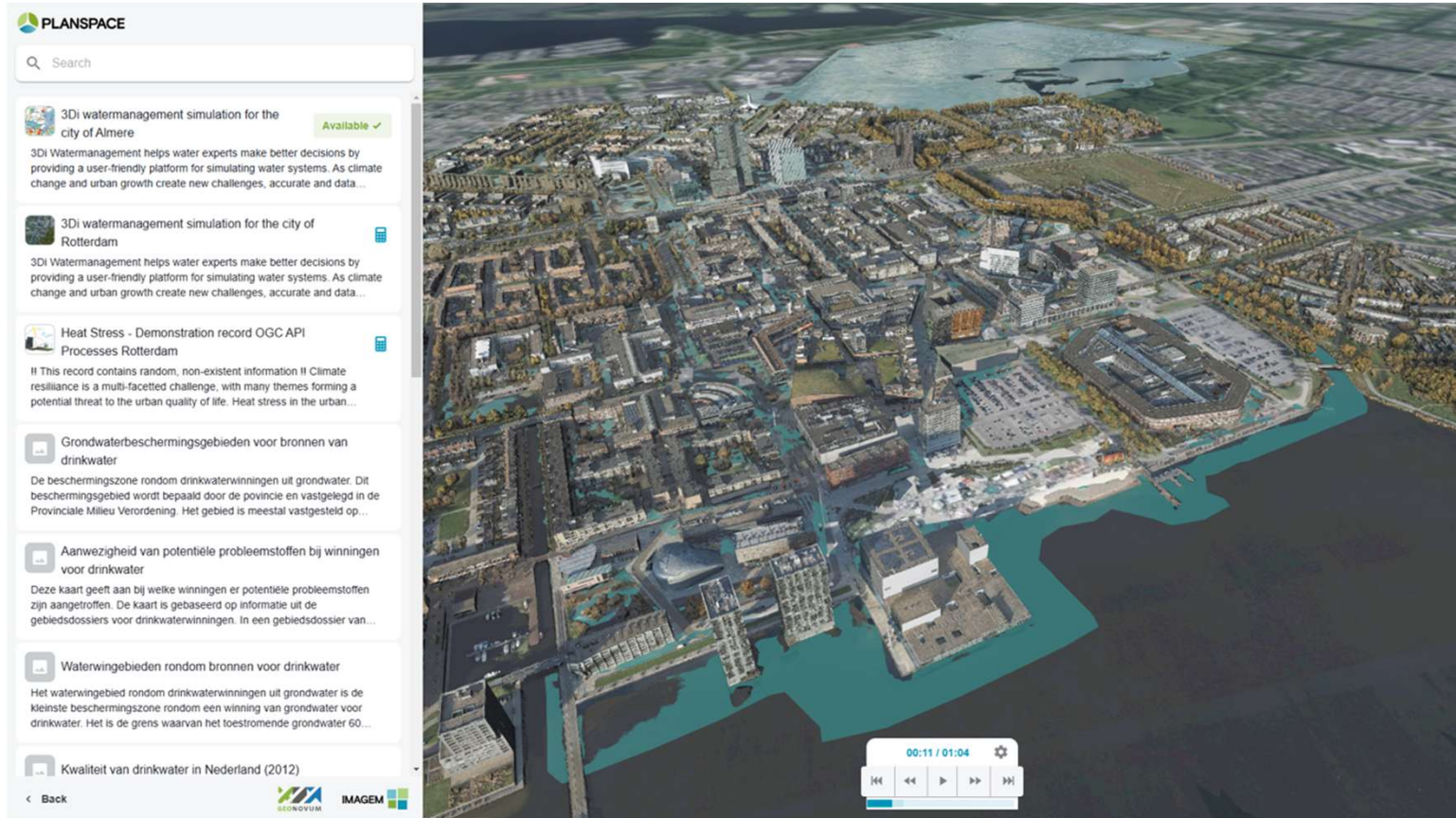
De GGO Digitale Tweeling provincie Utrecht

Rol van Indicatoren



Hittestress meting van de gemeente Rotterdam
(bron: Future Insight met OUP, gemeente Rotterdam, Tygron)

Rol van Indicatoren



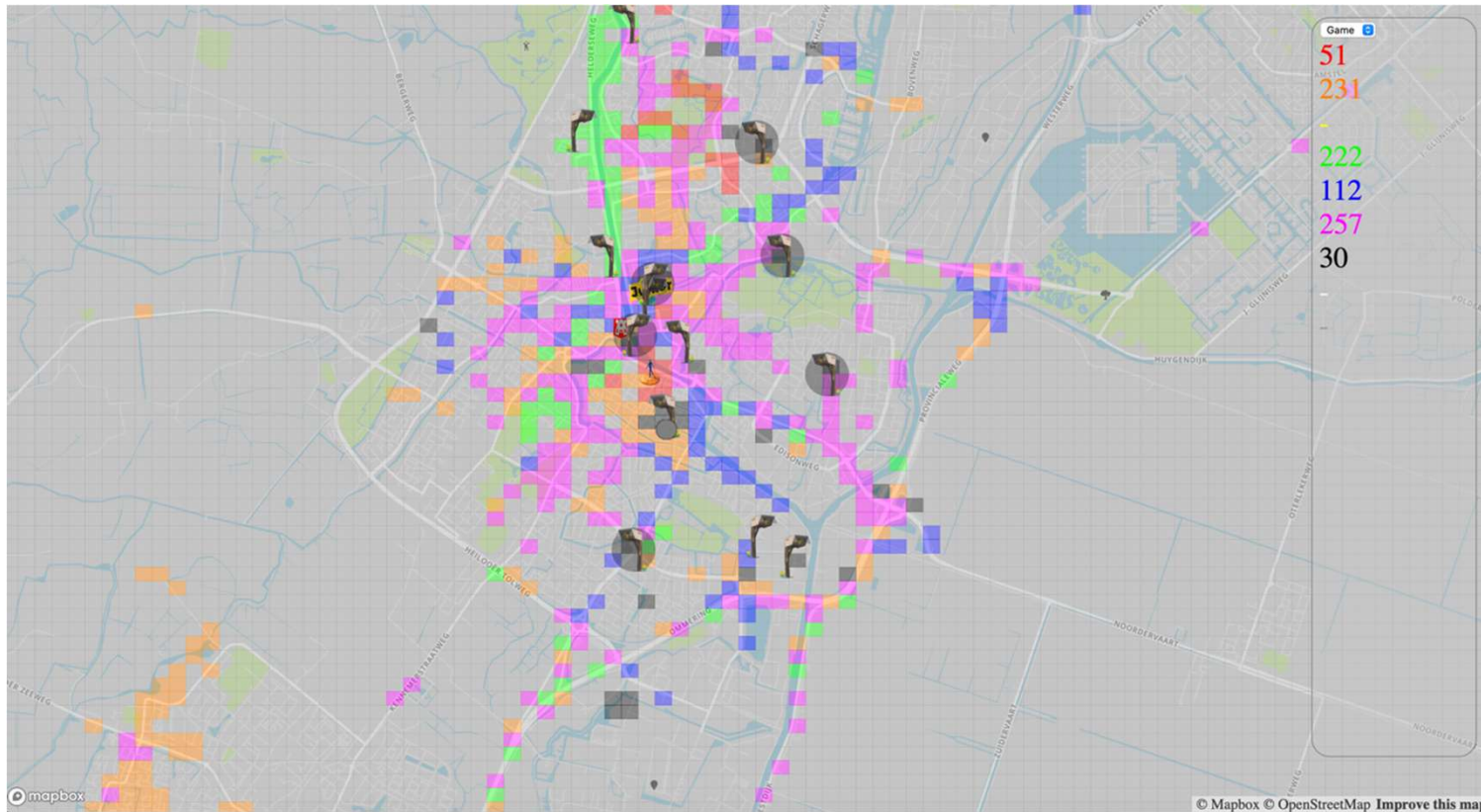
The screenshot displays the IMAGEM Planspace interface. On the left, a sidebar lists several indicators:

- 3Di watermanagement simulation for the city of Almere** (Available ✓)
- 3Di watermanagement simulation for the city of Rotterdam**
- Heat Stress - Demonstration record OGC API Processes Rotterdam**
- Grondwaterbeschermingsgebieden voor bronnen van drinkwater**
- Aanwezigheid van potentiële probleemstoffen bij winningen voor drinkwater**
- Waterwingebieden rondom bronnen voor drinkwater**
- Kwaliteit van drinkwater in Nederland (2012)**

The main view shows a 3D aerial rendering of a city with a teal-colored water flow overlay. A video player control is visible at the bottom right of the 3D view, showing a progress bar at 00:11 / 01:04.

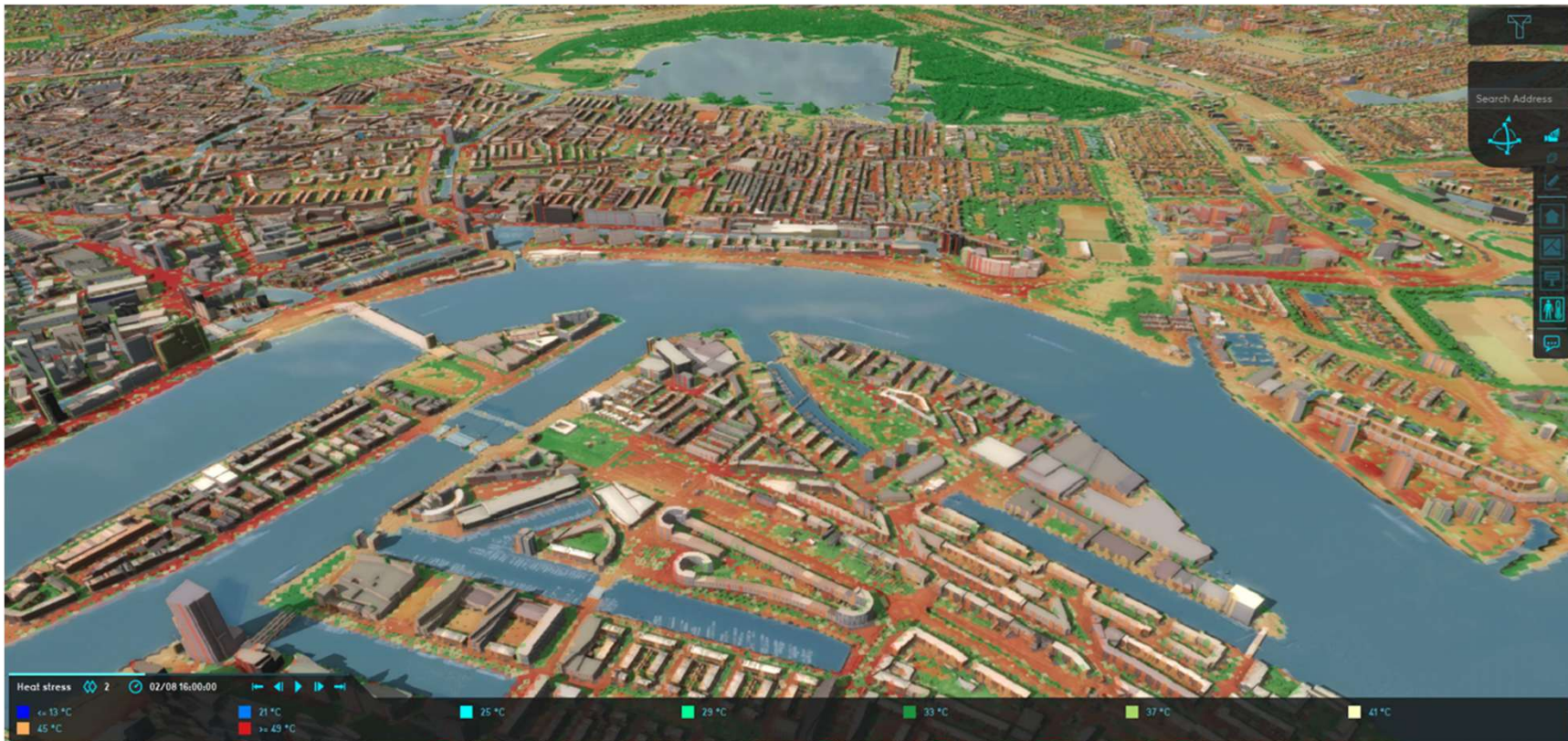
Waterstromen worden in in realtime weergegeven in de IMAGEM Planspace toepassing (bron: Almere, Igem en Nelen & Schuurmans)

Rol van Indicatoren



Junior Smart City Challenge van gemeente Alkmaar, een spel waarbij de juniors in Alkmaar de digitale kaart veroverden van de binnenstad. Een Citizen Science project. (bron: stichting juniorriot, inwoners Alkmaar en gemeente Alkmaar)

Rol van Indicatoren



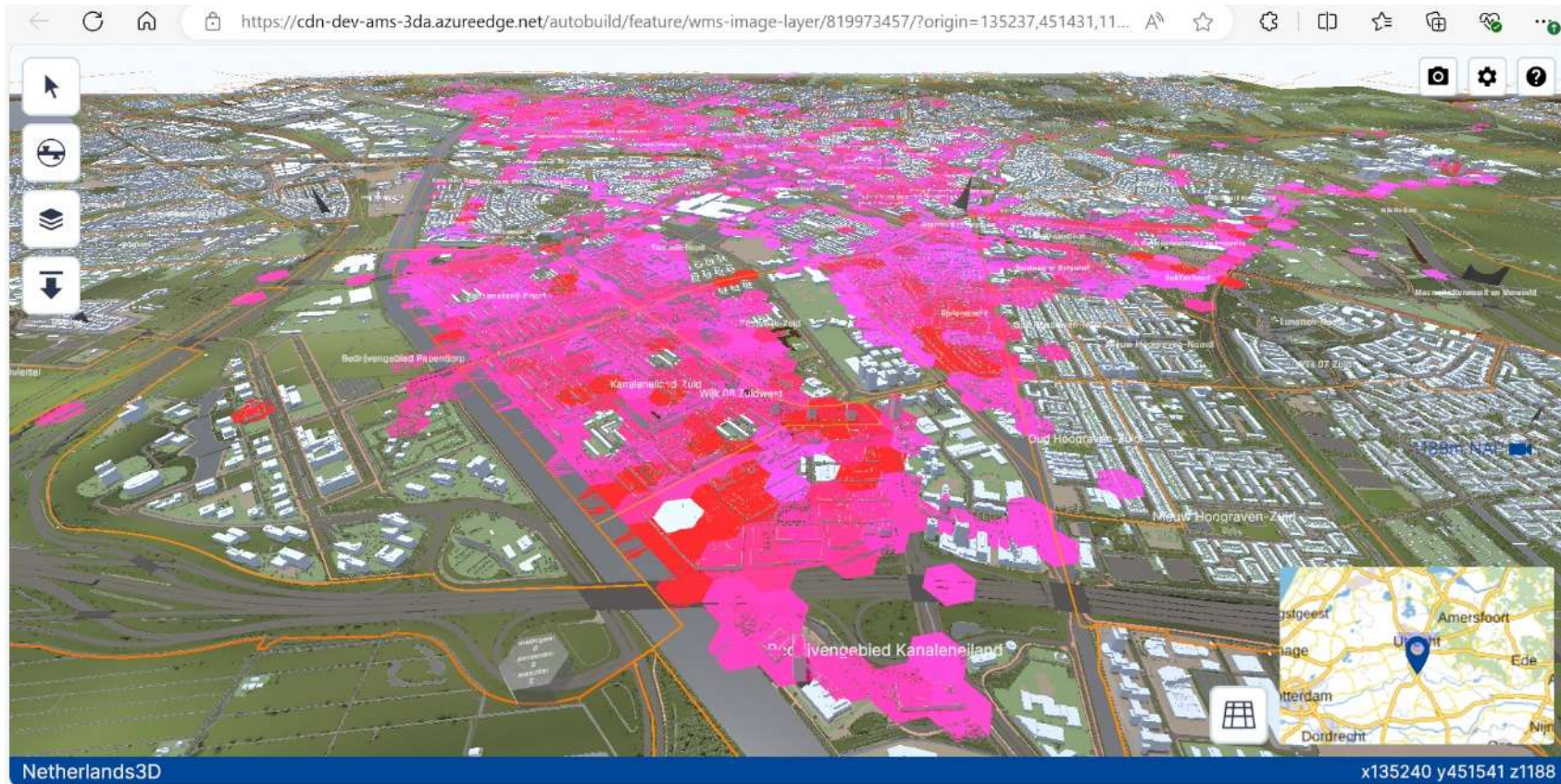
Voorbeeldweergave van hittestress berekening in Rotterdam
(Bron: gemeente Rotterdam, Rotterdam 3D en Tygron)

Rol van Indicatoren



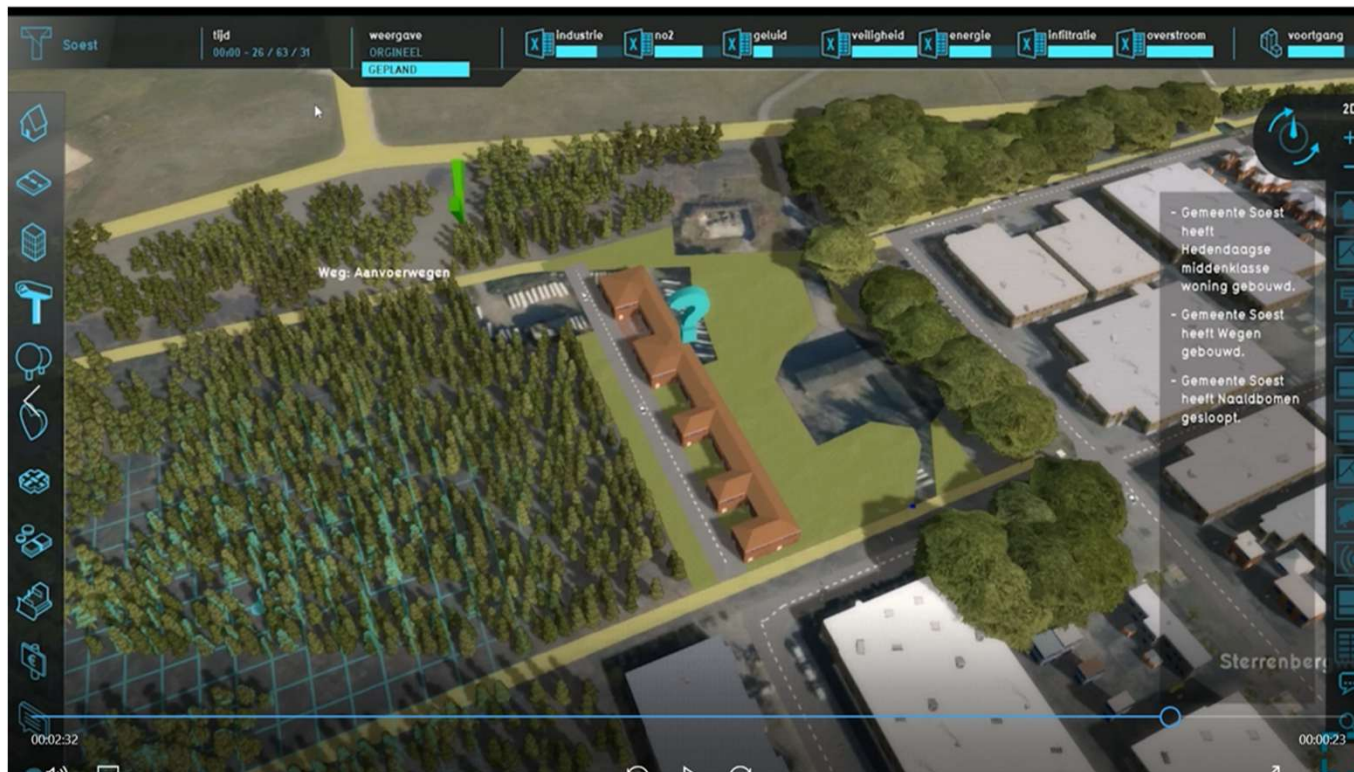
De GGO Digitale Tweeling provincie Utrecht

Rol van Indicatoren



Temperatuurmetingen data weergegeven van Europees project Urban Releaf
(bron: 3d.netherlands.eu)

Rol van Indicatoren



Voorbeeldweergave van de GGO Digitale Tweeling provincie Utrecht

Impact op de architectuur: Contestability by design

Wanneer een besluit wordt genomen, dan moet de situatie/data als snapshot opgeslagen worden, zodat deze weer opgeroepen kan worden wanneer dat besluit in twijfel wordt getrokken / besproken wordt.

Inclusief een object-oriented approach



Link tussen de architectuur rond indicatoren en de juridische of staatsrechtelijke basis

- ‘Over-de-muur-gooien traditie’ van de complexiteit van regels en sturing van onze maatschappij VAN wetgever NAAR de uitvoering. De uitvoering moet dat vervolgens in de software maar weer recht zien te brijen.
- Architectuur moet helpen om de intentie van de wetgever en beleidsmaker beter te vertalen naar de uitvoering (object oriëntering – zeker bij monitoring, zie vorige slide).



Opportunities

- Role of AI
- Policy and DT are closer together
- Clearer KPI
 - Pro
 - Con

Conclusie

- Digitale Tweelingen functies helpen bij Beleidsstappen
- Digitale Tweelingen ‘ontstaan’ at-runtime (ideale wereld)
- Indicatoren als linking pin tussen beleidsstap en Digitale Tweeling
- Contestability by design
- Link tussen de architectuur rond indicatoren en de juridische of staatsrechtelijke basis

- Digitaal “is not a faff”
- Digitale Tweelingen met Europese ethiek

- Samenbrengen van Digitale Tweelingen gebaseerd op Internationale Open Standaarden
- Maar, techniek is maar 25% van het werk...





Dank u

rob.peters@provincie-utrecht.nl

b.delathouwer@geonovum.nl

M +32 473 40 40 20

M +31 6 30 78 82 15

Geonovum

T 033 460 41 00

E info@geonovum.nl

I www.geonovum.nl

bezoekadres

Barchman Wuytierslaan 10

3818 LH Amersfoort

postadres

Postbus 508

3800 AM Amersfoort