



Data- en Kennishub
Gezond Stedelijk Leven

Data- en Kennishub Gezond Stedelijk Leven

Learning Community digital twin

11-11-2025

10:00 – 10:10 Kennismaking

10:10 – 10:15 Introductie DKH GSL

10:15-10:45 Praktijkvoorbeelden (10 min. per presentatie):

- Praktijkvoorbeeld Gemeente Nieuwegein (Guus Welter)
- Provincie Utrecht / Uitvoerings agenda ZOOUT (Stephen van Aken)
- Internationale inzichten kosten/baten (Ronald Buijsse)

10:45 – 11:30 Interactieve werksessies – barrières en kansen

11:30 – 12:00 Plenaire terugkoppeling en opvolging

Programma



Kennismaking

Naam, organisatie en rol

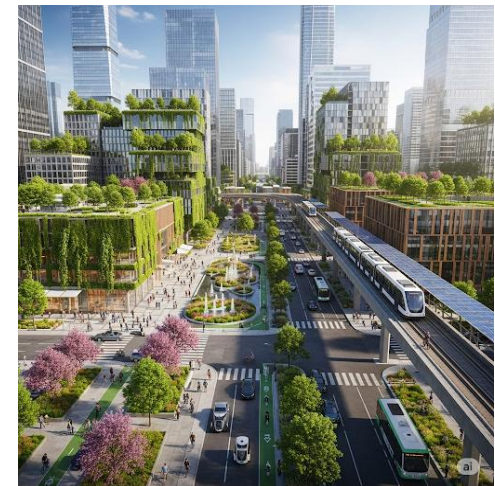
Introductie DKH GSL

Maatschappelijke opgave



Data- en Kennishub
Gezond Stedelijk Leven

- In 2030 woont meer dan 80% van de Nederlanders in stedelijke gebieden. Deze **versnelde verstedelijking** stelt ons voor grote uitdagingen — én kansen.
- **Fysieke én sociale uitdagingen** voor gezond stedelijk leven:
 - In deze gebieden treedt in toenemende mate luchtvervuiling, hittestress en geluidsoverlast op
 - De stad draagt bij aan toenemende mentale druk, eenzaamheid en gezondheidsongelijkheid
- Kansen voor gezond stedelijk leven:
 - Steden die slim worden (her)ingericht (met groen, schone lucht, beweging en sociale verbinding) kunnen **ziekte voorkomen** in plaats van veroorzaken. Gezonde steden versterken sociale veerkracht en leefbaarheid.
 - Door gebruik van gezondheidsdata, leefomgevingdata en gedragsinzichten kunnen steden veel **gerichter en effectiever ingrijpen**.





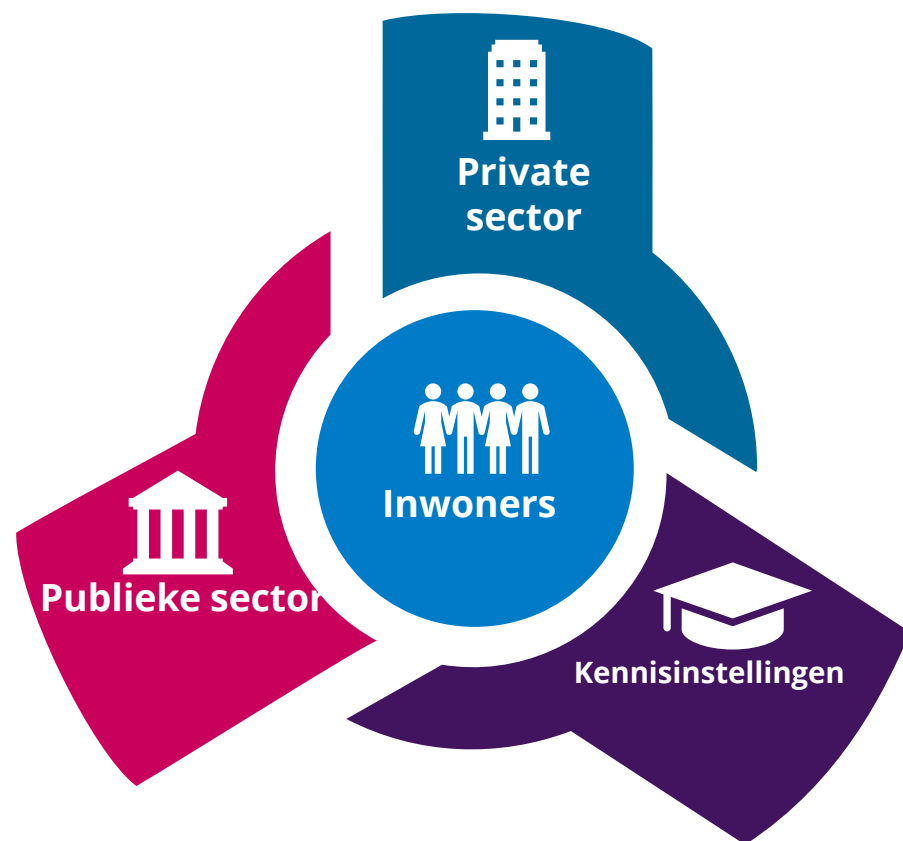
“

Wij versnellen gezond stedelijk leven, door kennis en innovatie voor een gezonde leefomgeving te ontwikkelen, toe te passen, te toetsen en landelijk te delen

Publiek private samenwerking



Data- en Kennishub
Gezond Stedelijk Leven



Utrecht
University



UMC Utrecht

HOGESCHOOL
UTRECHT



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport



PROVINCIE :: UTRECHT



Gemeente Utrecht



Amersfoort

heijmans

ROM Utrecht
Region

URBAN
SYNC

FUTURE CITY
Official FIWARE Partner
foundation

good city sense



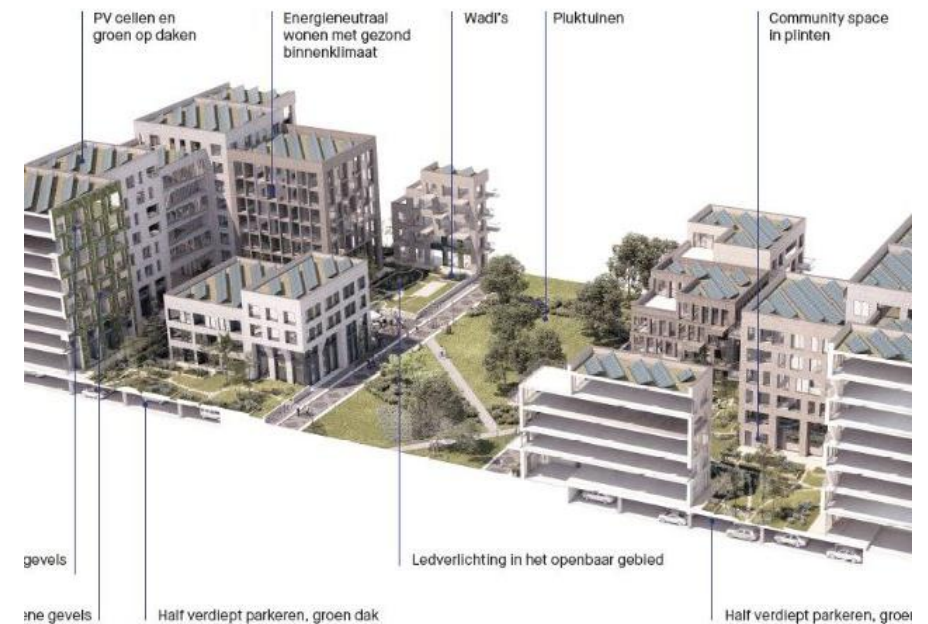
“

Cartesius moet een 'Blue Zone' worden waar bewoners langer gezond en gelukkig leven: maar maken ze dit ook waar?



Aanpak

- Samenwerking in convenant 'bouwen aan een gezonde wijk' met alle partners:
 1. Theoretische kennis over ruimtelijke ontwerpkeuzes vertalen naar planproces voor Cartesius
 2. Community building op grote schaal
- **Monotoringsprogramma** ontwerpen gericht op het verbinden van de fysieke leefomgeving aan gezondheid. Welke interventies dragen daadwerkelijk (aantoonbaar) positief bij aan gezondheid?





Projecten

- Met aparte projectovereenkomst

Learning communities

- Kennisuitwisseling, best practices op thema's

Living Labs

- Concrete gebieden voor interventies, monitoring etc.

Wat is een learning community



Data- en Kennishub
Gezond Stedelijk Leven

- Leer- en werkgemeenschap
 - Per bijeenkomst een specifiek thema op basis van behoefte leden en partners
 - Van én met elkaar leren en innoveren
 - Gezamenlijke ambitie
 - Ieder kwartaal een bijeenkomst
-
- DKH als ambassadeur van ontwikkelde kennis en instrumenten

Digital
twin

Gezond
ontwerp

Citizen
science

Presentaties
10:15 – 10:45

Praktijkvoorbeeld Gemeente Nieuwegein

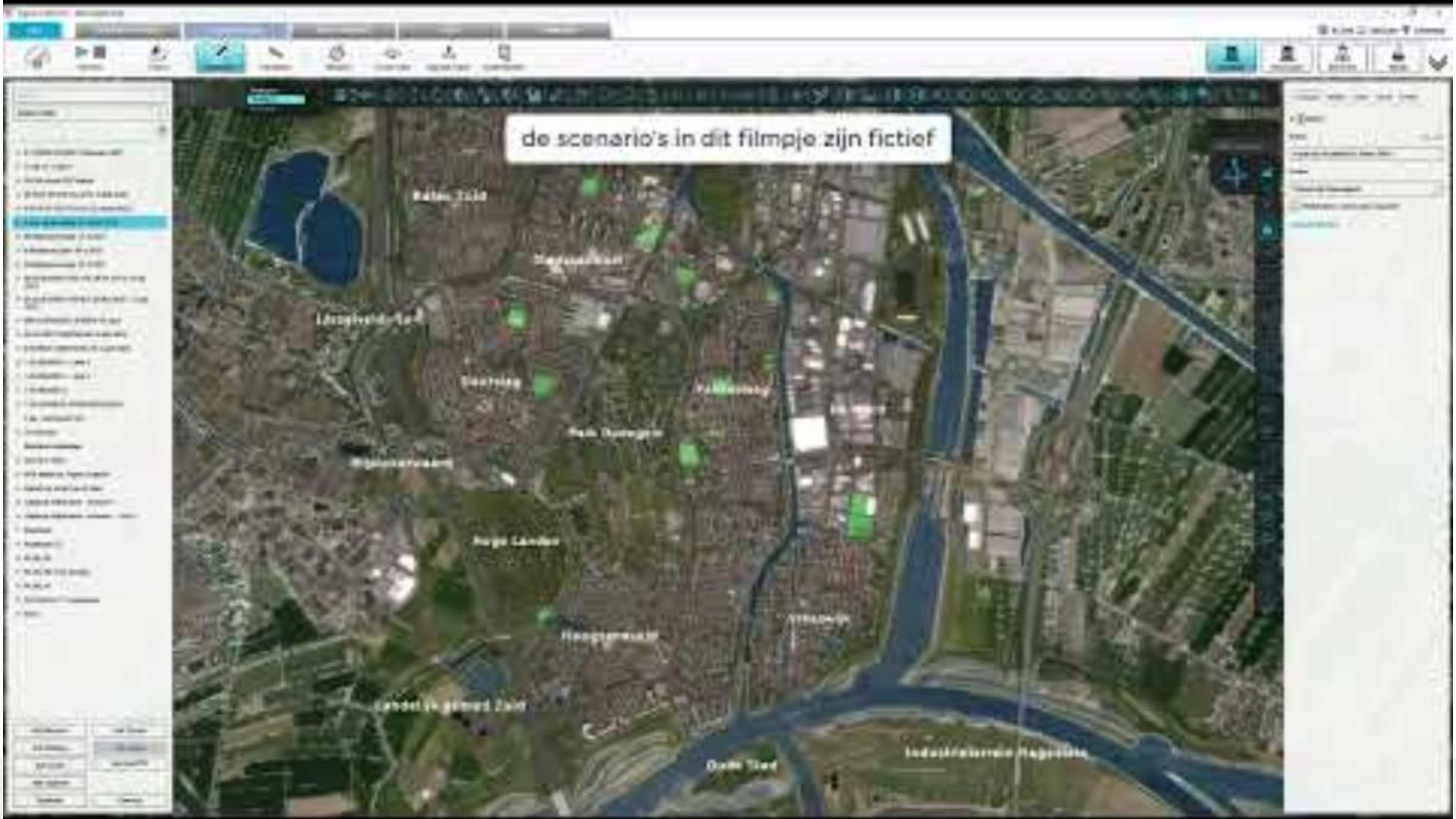
Guus Welter

Nieuwegein - Digital Twin



Instrumenten voor gezonde gebiedsontwikkeling





de scenario's in dit filmpje zijn fictief



Aanleiding Digital Twin

- Jan 2021 actualisatie woningbouwmonitor
- Raad: zorgen over 9000 woningen in 2030
- Kan Nieuwegein de "groei van de Stad" aan?
- SITE rapport
 - Kritische succesfactoren
 1. inrichting moet bijdragen aan een leefbare en veilige stad
 2. Voorzieningen moeten meegroeien in de nabijheid
 3. Investeren in de kwalitatieve versterking van het groen
 4. Blijven inzetten op lopen, fietsen en openbaar vervoer
 5. Gebiedsgericht en integraal werken is een voorwaarde
 - model om te toetsen -> Digital Twin
 - Doorrekenen Min, middel max scenario's -> bouwstop opgeheven



Gestart vanuit de vraag!

Digital Twin Nieuwegein

- ❑ Kritische succesfactoren
- ❑ Thema's
 1. Demografie en wonen
 2. Gezondheid
 3. Duurzaamheid
 4. Leefbaarheid en veiligheid
- ❑ Indicatoren per thema
(deels GGO van provincie)

	Thema	Soort	Omschrijving
4.1	<i>Demografie en wonen</i>		
4.1.1	Demografie en wonen	Kwalitatief	Woningaantallen
4.1.2	Woningmix	Kwantitatief (extern)	Verhoudingen EGZ/MGZ woningen per wijk
4.1.3	Woon-werk balans	Kwantitatief (extern)	% wonen en werken in de stad
4.2	<i>Gezondheid</i>		
4.2.1	Capaciteit voorzieningen	Kwantitatief (extern)	Voorzieningen in de stad
4.2.2	Nabijheid en capaciteit buitensportnetwerken	Kwalitatief	Meestgebruikte routes hardloop, fiets, etc
4.2.3	Nabijheid en capaciteit buitensport locaties	Kwalitatief	Capaciteit en ligging buitensportlocaties
4.2.4	Zicht op groen	Kwantitatief	Woningen met zicht op groen
4.2.5	Nabijheid gebruiksgroen	Kwantitatief	Woningen met toegankelijk groen nabij
4.2.6	Nabijheid speelvoorzieningen	Kwantitatief	Woning met speelvoorzieningen nabij
4.2.7	Nabijheid zorgvoorzieningen	Kwantitatief	Woningen met zorgvoorzieningen nabij
4.2.8	Nabijheid scholen	Kwantitatief	Woningen met onderwijs nabij
4.2.9	Nabijheid winkels dagelijkse levensbehoeften	Kwantitatief	Woningen met winkelclusters nabij
4.3	<i>Duurzaamheid</i>		
4.3.1	Automobiliteit	Kwantitatief (extern)	Verkeersbewegingen, impact op netwerk
4.3.2	Openbaar Vervoer	Kwantitatief	Woningen met bus en/of tram nabij
4.3.3	Fiets- en wandelnetwerken	Kwantitatief (extern)	Model split en model shift
4.3.4	Verkeersgeluid	Kwantitatief	Woningen in geluidsocontouren
4.3.5	Luchtkwaliteit	Kwantitatief	Woningen in NO2 contouren
4.3.6	Hitte	Kwantitatief	Woningen in hoge temperaturen
4.3.7	Hoeveelheid groen in de wijk	Kwantitatief	Openbaar groen per woning
4.3.8	Water in de wijk	Kwantitatief	Open <u>water oppervlak</u>
4.3.9	Vasthouden regenwater	Kwantitatief	Onverhard oppervlak
4.3.10	Hemelwaterafvoer	Kwantitatief	Wateroverlast als gevolg van piekbelasting
4.3.11	Ruimte vraag van de energietransitie	Kwalitatief	Capaciteit en opwekking duurzame energie
4.4	<i>Leefbaarheid en veiligheid</i>		
4.4.1	Capaciteit nutsvoorzieningen	Kwalitatief	Capaciteit opwekking nutsvoorzieningen
4.4.2	Sociale veiligheid en leefbaarheid	Kwalitatief	Leefbaarheidsscore, misdrijven, veerkracht

Digital Twin Nieuwegein

	Thema	Soort	Omschrijving
4.1	Demografie en wonen		
4.1.1	Demografie en wonen	Kwalitatief	Woningaantallen
4.1.2	Woningmix	Kwantitatief (extern)	Verhoudingen EGZ/MGZ woningen per wijk
4.1.3	Woon-werk balans	Kwantitatief (extern)	% wonen en werken in de stad
4.2	Gezondheid		
4.2.1	Capaciteit voorzieningen	Kwantitatief (extern)	Voorzieningen in de stad

Gezondheid		
Capaciteit voorzieningen	Kwantitatief (extern)	Voorzieningen in de stad
Nabijheid en capaciteit buitensportnetwerken	Kwalitatief	Meestgebruikte routes hardloop, fiets, etc
Nabijheid en capaciteit buitensport locaties	Kwalitatief	Capaciteit en ligging buitensportlocaties
Zicht op groen	Kwantitatief	Woningen met zicht op groen
Nabijheid gebruiksgroen	Kwantitatief	Woningen met toegankelijk groen nabij
Nabijheid speelvoorzieningen	Kwantitatief	Woning met speelvoorzieningen nabij
Nabijheid zorgvoorzieningen	Kwantitatief	Woningen met zorgvoorzieningen nabij
Nabijheid scholen	Kwantitatief	Woningen met onderwijs nabij
Nabijheid winkels dagelijkse levensbehoeften	Kwantitatief	Woningen met winkelclusters nabij

4.4	Leefbaarheid en veiligheid		
4.4.1	Capaciteit nutsvoorzieningen	Kwalitatief	Capaciteit opwekking nutsvoorzieningen
4.4.2	Sociale veiligheid en leefbaarheid	Kwalitatief	Leefbaarheidsscore, misdrijven, veerkracht

Digital Twin Nieuw



Gezondheid		
Capaciteit voorzieningen		Voorzieningen in de stad
Nabijheid en capaciteit		Meestgebruikte routes hardloop, fiets, etc
Nabijheid en capaciteit		Capaciteit en ligging buitensportlocaties
Zicht op groen		Woningen met zicht op groen
Nabijheid gebruik		Woningen met toegankelijk groen nabij
Nabijheid speelvoorzieningen		Woning met speelvoorzieningen nabij
Nabijheid zorgvoorzieningen	Kwantitatief	Woningen met zorgvoorzieningen nabij
Nabijheid scholen	Kwantitatief	Woningen met onderwijs nabij
Nabijheid winkels dagelijkse levensbehoeften	Kwantitatief	Woningen met winkelclusters nabij

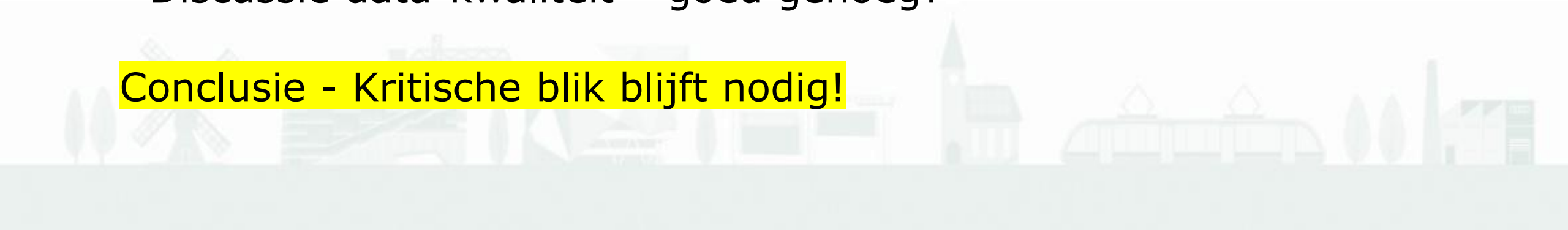
	Thema	Soort	Omschrijving
4.1	Demografie en wonen		
4.1.1	Demografie en wonen	Kwalitatief	Woningaantallen
4.1.2	Woningmix	Kwantitatief (extern)	Verhoudingen EGZ/MGZ woningen per wijk
		Kwantitatief (extern)	% wonen en werken in de stad
	Voorzieningen	Kwantitatief (extern)	Voorzieningen in de stad

4.4	Leefbaarheid en veiligheid		
4.4.1	Capaciteit nutsvoorzieningen	Kwalitatief	Capaciteit opwekking nutsvoorzieningen
4.4.2	Sociale veiligheid en leefbaarheid	Kwalitatief	Leefbaarheidsscore, misdrijven, veerkracht

Ervaringen?

- Voorbeelden discussies
 - school niet bereikbaar ivm 50km weg
 - Zorgcirkels?
 - 3-30-300 regel
 - Willen inwoners groen of parkeren?
- Wat zijn de goede indicatoren?
- Wat wil je tonen aan de Raad? (risico fout interpretatie)
- Wat wil de Raad zien?
- Focus intern gebruik?
- Discussie data-kwaliteit – goed genoeg?

Conclusie - Kritische blik blijft nodig!



Doorontwikkeling

- Nu: gebruik voor Groei van de Stad
- Gebruik Digital Twin verbreden:
 - Gebiedsontwikkeling
 - Wijkniveau
 - Grote bouwprojecten
 - Vergunningverlening
 - Participatie?
- Samen met partners uit het 'ecosysteem'
 - Provincie GGO project
 - Amersfoort, Deventer?
 - Hogeschool Utrecht
 - Commerciële bedrijven



Provincie Utrecht / Uitvoerings agenda ZOUT

Stephen van Aken

Gezonde Gebiedsontwikkeling Next Generation

Provincie Utrecht

november 2025

Stephen van Aken



Afwegingskader Gezonde gebiedsontwikkeling (GGO)





Waarom doen we dit?

Slimme aanpak advisering en besluitvorming GEZONDE gebiedsontwikkeling

- Bieden instrument voor gemeente om kwaliteit leefomgeving beter onder de aandacht te brengen bij (ontwerp) gebiedsontwikkeling. Publiek label.
- Versterken en naar voren halen adviesfunctie gezonde leefomgeving MIL als onderdeel van breder instrumentarium
- Verbeteren en versnellen van de afwegingen in het RO-proces door datagedreven te werken



Huidige situatie / wat loopt

- GGO-DT wordt algemeen gezien als goed uitgewerkt instrument gezonde leefomgeving
- Provincie zorgt voor kwaliteitsborging huidig instrument en zet het in als onderdeel van bredere advisering gezonde leefomgeving aan tafel bij gemeenten en ter oriëntatie verbeteren proces.
- Incompany cursus gemeenten provincie Utrecht (Oriënteren). Vervolg aan gegeven door Heuvelrug, Bunnik, Soest, Houten, De Bilt
- Aanpak Oranjebuurt in Bunnik pilot toepassen GGO DT in herontwerpproces en bredere advisering PU.
- Verder verdiepend gebruik zo veel mogelijk aan gemeenten en adviesbureau overlaten.
- Innovatiepilot Amersfoort met BZK subsidie: gebruikersvriendelijker, toegankelijker
- Zicht op Utrecht (ZOUT), scenario instrumentarium
- ZOUT in DigiGo datagedreven ontwerpen(VRO, NEPROM, UDI, R'dam), kennisverspreiding/standaardisatieverbeteringen integrale besluitvorming
- Lessenbundel vuistregels, indicatoren voor de gekoppelde beleidsthema's Gezonde leefomgeving, klimaat, natuur >
- Ontwikkeling Menukaart



Ervaringen

- Rapport Antea MER Bovenduist Amersfoort
- Eindrapport BZK innovatie LEM Amersfoort
- Rapport Grip op groei stad Nieuwegein
- In december evaluatie Aanpak wijken Bunnik Oranjebuurt

-Er is bij gemeenten behoefte aan:

- Adviseren en sturen meer naar de voorkant van het GO-proces. Meer abstractie gewenst en een hoger schaalniveau (stad en regio)
- breder afwegen ipv sectoraal gezonde leefomgeving
- Ondersteuning. Tygron is een complexe expertomgeving wat betreft gebruik.
- Eigen invulling van gebiedstypologien
- Gemeenten verbreden de GGO voor aansluiting integraal beleid
- Betere datakoppeling met het eigen ontwerpinstrumentarium



Ontwikkelingen

- Opdracht directeur, SIM RO en SRO voor een toekomstige integrale afweging GG)-DT Next:

SECTORAAL > INTEGRAAL

WIJK > REGIONAAL

EXTERN > INTERN

- Dynamisch scenario-instrument regionaal niveau intern
- Tygron als API,
- GGO-lite > GO-next met menukaart indicatoren
- viewer als integraal instrument ; meer los van 1 applicatie (Tygron)
- Intern integraal indicatorenregister
- Afstemmen vanuit beleid > indicatoren

Uitgangspunten



Essay De balans van tegenstellingen, integraal werken in de fysieke leefomgeving - Jurriën Brombacher directeur SLO Provincie Utrecht, gepubliceerd januari 2025

Handreiking gebiedsgericht werken – IPO / VNG / UvW, gepubliceerd november 2022

Transitiemanagement en duurzame ontwikkeling – Derk Loorbach, Jan Rotmans en Rutger van der Brugge, gepubliceerd in beleidswetenschap 2005

Hoeveel vierkante meters heb je nodig voor gezondheid – Kristine Mourits, oktober 2024

Parallele planning woningbouwversnelling - Fakton, 30 september 2022

Beleidsprocessen en bouwblokken voor DT – Provincie Utrecht en Geonovum, november 2023

Innovatieleercyclus databedreven werken – Geonovum, maart 2024



Hoe verder : adviseren en oriënteren

Blijven investeren in kwaliteit borgen huidig GGO-DT (verwerken nieuwe data) en

Blijven investeren om te komen voor **slimmere brede advisering GL en oriënteren op verbeteren ontwerpproces** met huidig GGO-DT e.v. als hulpmiddel

Verdiepend gebruik aan gemeenten overlaten

- aanbieden van educatie, informatie en opvolgingspilots (bv via aanpak wijken, GGM of woningbouw) aan deelnemende gemeenten en adviesbureau's over GGO-DT
- Vindbaarheid vergroten via platformen voor verdiepend gebruik. Communicatie gericht op digitaal gebruik, instrumentenmix en stappen afwegingproces

EN

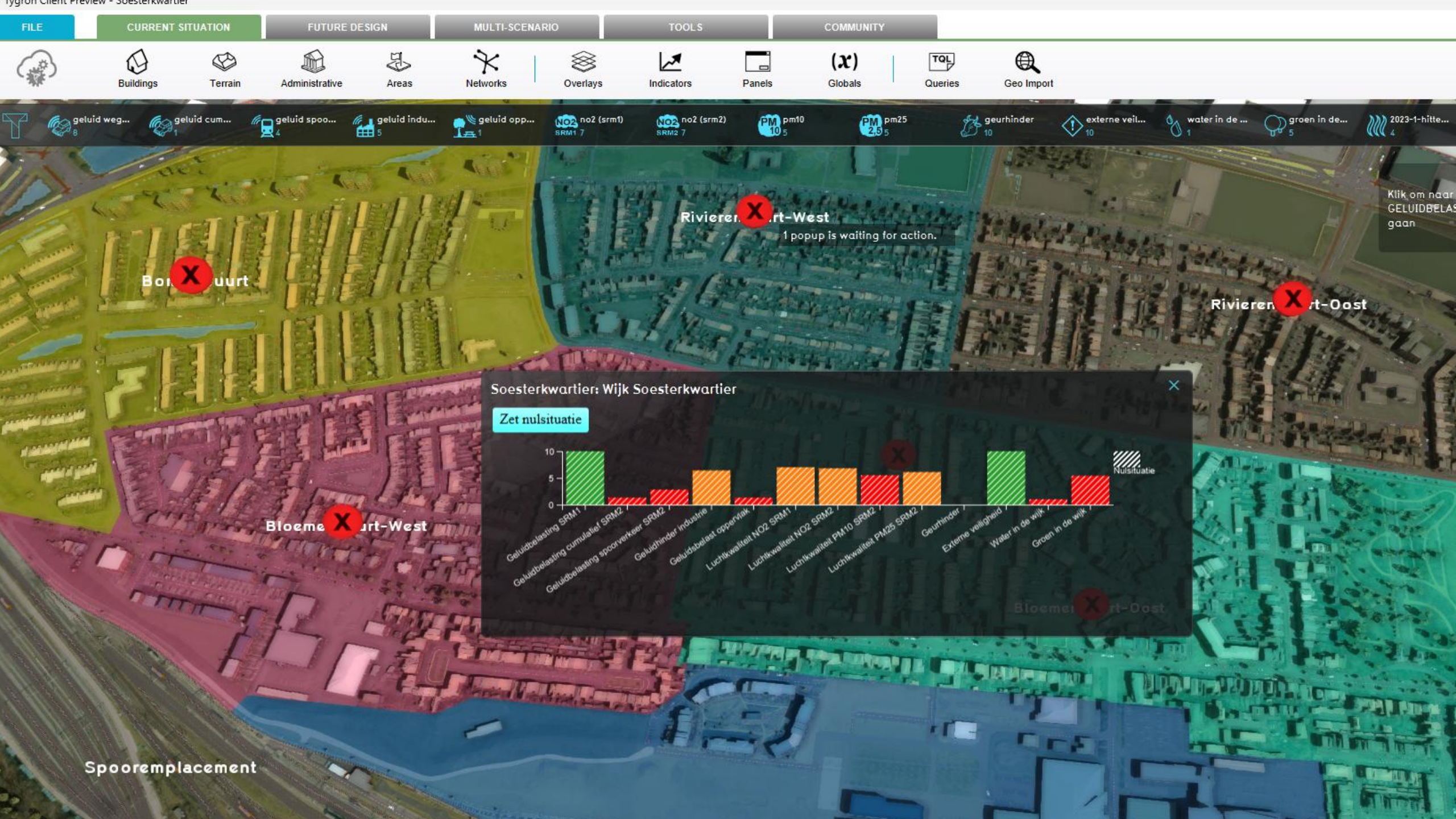


Hoe verder: ontwikkelen

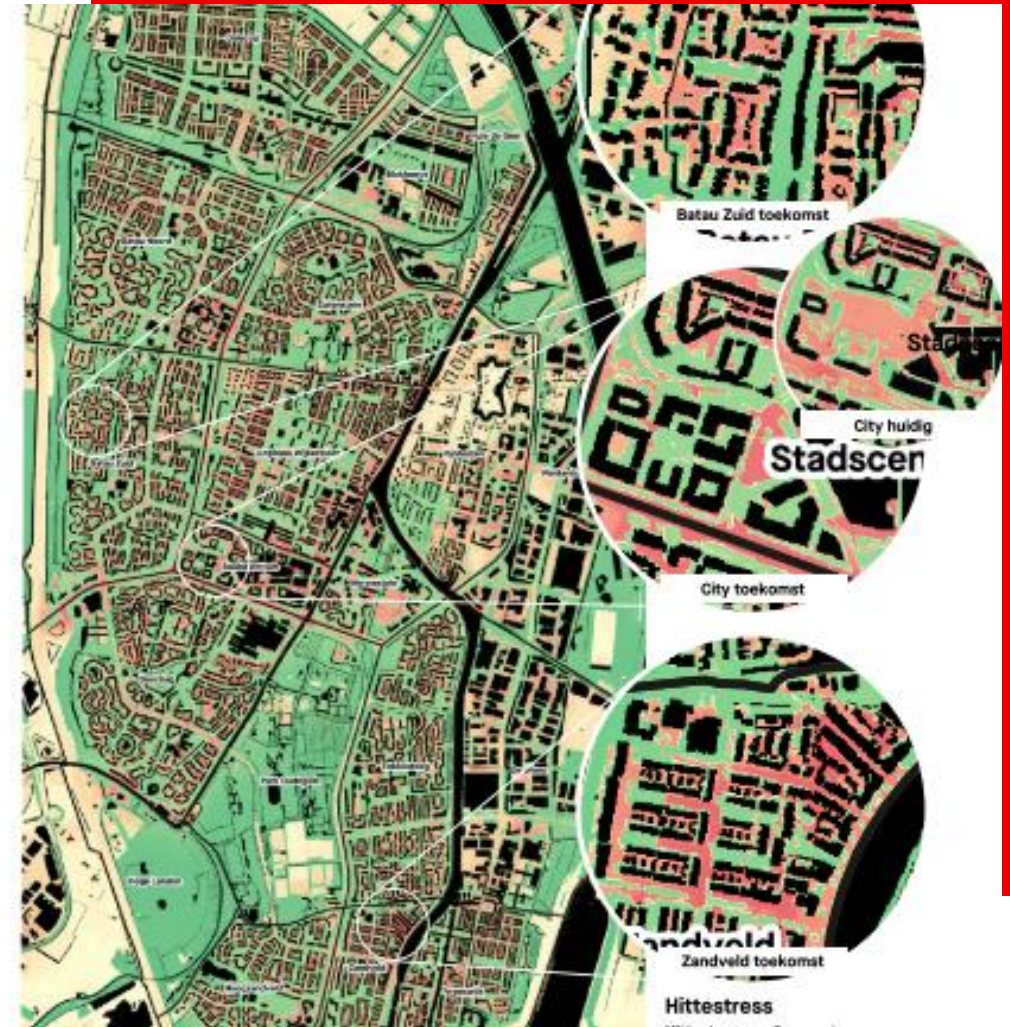
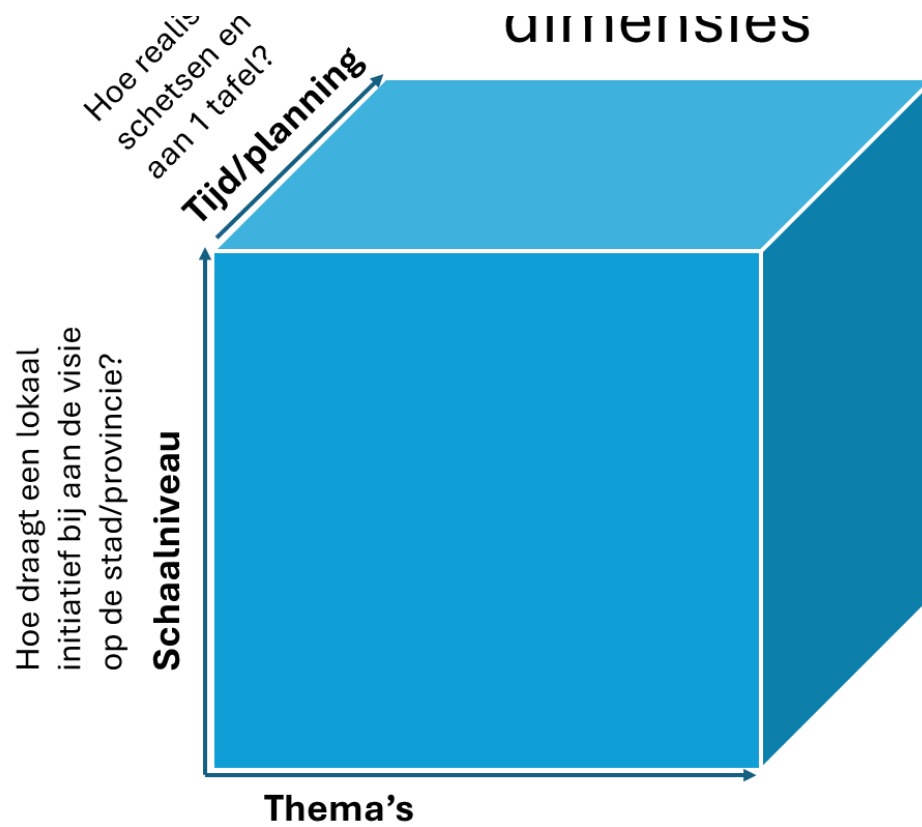
- In proeftuinen/innovatiecyclus met middelgrote gemeenten (Nieuwegein en Amersfoort) naar beter afwegingsproces stad en regio (DIGIGO bestuursakkoord en toekomstbestendige leefomgeving).
- *Aansluiten bij ontwikkelingen GIS naar een GO –next voor de provinciale opgaven en programma's en voor gemeenten als scenario-instrument. Gezonde leefomgeving als koploper en stimuleren andere thema's.*
- Afstemmen normeringssystematiek. *Ondersteuning bij uitwerking/implementatie indicatoren*



Figuur 1.3: Gezonde en veilige leefomgeving is de rode draad door alle 7 thema's van de Omgevingsvisie provincie Utrecht (10 maart 2021).



Gezonde gebiedsontwikkeling



Discussie: Inzicht in de effecten woningbouwplannen voor je eigen gemeente?



Hoe zou je het instrument willen of kunnen inzetten als gemeente

- Basis van afweeggesprek of afwegingsonderzoek
- Basis voor besluitvorming
- Participatie
- welk moment van ontwikkelproces
- Integraal of gezondheid
- Wijk, stad, gebieds of regioniveau
- Rol gemeenteraad
- PlanMer



Heb je ondersteuning nodig?

Expertsysteem?
Cursus
Procesbegeleiding
Licentie
Kwaliteit van data
Ecosysteem



Wat moet er bij de gemeenten worden geregeld?

Politiek
Beleidsdomeinen
Vergunningverlening



Zie je een casus en zou je willen starten?

Politiek gevoelig
Proeftuin
Aanpak wijk
Groei van de stad of gebied



Vragen?

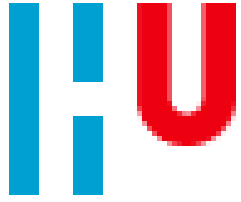
Archimedeslaan 6
3584 BA Utrecht

Postbus 80300
3508 TH Utrecht

telefoon (030) 258 91 11
fax (030) 258 38 48

Internationale inzichten kosten/baten

Ronald Buijsse



Digital Twinning Update: kosten – baten analyse. Nodig of overbodig?

DKH-GSL learning community
bijeenkomst 11 nov 20205

HU Digital Twins Lab: Ronald.Buijsse@hu.nl



Topics

1. Wat is een kosten-baten analyse?

En wat is een maatschappelijke kosten baten analyse (MKBA)

2. Hoe ziet een kosten-batenanalyse voor urban digital twinning eruit?

Een aansprekend internationaal voorbeeld, vertaald naar NL

Wat zou er in moeten zitten? Lessen uit de bouwwereld

3. Waarom en wanneer nodig?

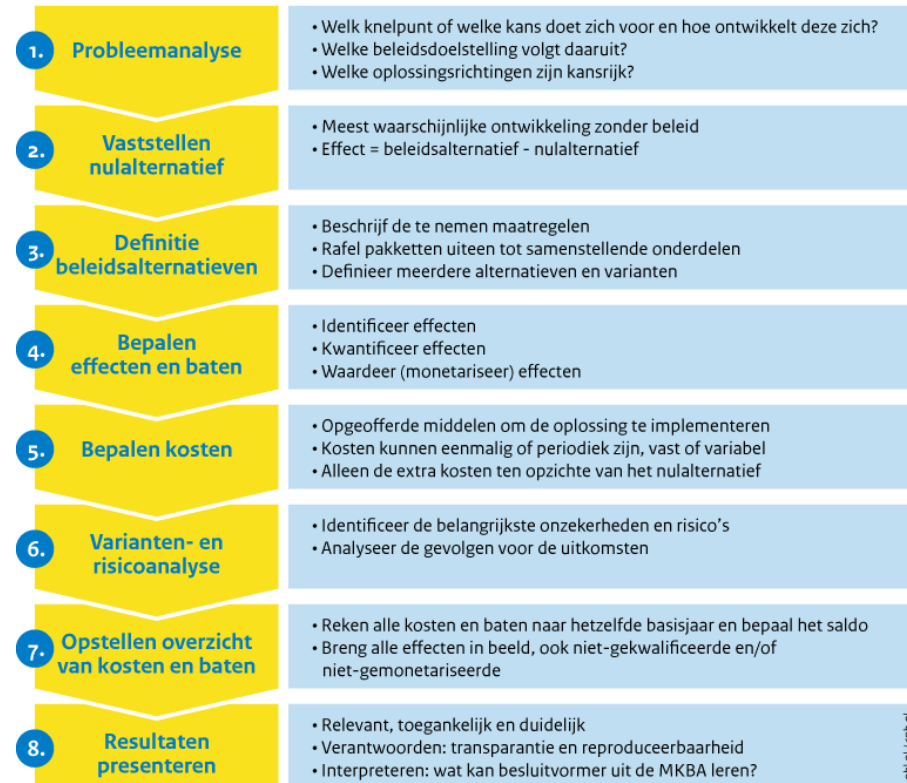
4. Stellingen

1. Wat is een kosten-batenanalyse?

Kosten	Baten
• Uren personeel	• Omzet
• Materialen	• Klanttevredenheid
• Software	• Hogere service
• Promotie	• Kwalitatieve producten
• Machines	• Lagere kosten
• Gebouwen	• Minder personeel
	• Hogere bezettingsgraad

Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse (MKBA)

Figuur 1.1 – Het MKBA Stappenplan



Bron: CPB/PBL, 2013

Tabel 2.1: batenkengetallen voor het berekenen van baten

Maatregel	kwaliteitsverandering	welvaartsverandering (baat)	
		Hoeveelheidkengetal (Q)	Prijskengetal (P)
Onderhouden	Onderhoudskwaliteit	onderhoudsbaten	
intensiever beheren	1 punt meer onderhoudskwaliteit groen		7% woningprijsstijging
Inrichten	Inrichtingskwaliteit	inrichtingsbaten	
gevels renoveren	1 punt meer bebouingskwaliteit		22% woningprijsstijging
creëren ontmoetingsruimte, etc.	1 punt meer inrichtingskwaliteit openbare ruimte	30 minder leegstaande woningen per 1.000 woningen p/j	4.644,- euro per leegstaand woonadres p/j
Vormen / helpen	sociale kwaliteit	sociale baten	
organiseren van bewonersactiviteiten en	1 punt meer sociaal vertrouwen	21 minder verhuizende personen per 1.000 inwoners p/j	2.381, - euro per verhuizende persoon
creëren ontmoetingsplekken, etc.		13 meer recreatieve uitstapjes (horecabezoek) per 1.000 inwoners p/j	1, - euro per recreatief bezoek
		minder diefstallen uit de auto per 1.000 inwoners p/j	1.404, - euro per diefstal
	1 persoon meer actief in de wijk per 1.000 inwoners per jaar	9 minder straatroven per 1.000 inwoners p/j	1.404, - euro per straatroof

1 punt op een schaal van 1 tot 5, waarbij 1 punt (= zeer slecht) en 5 punten (=zeer goed).

(Bron: Witteveen en Bos, UT441-2-1 Hoofdrapport Baten van beheer: gebruikersrapport, in opdracht van CROW)

<https://www.allesoversport.nl/thema/beleid/baten-van-de-sport-en-beweeginfrastructuur-beter-belicht/>

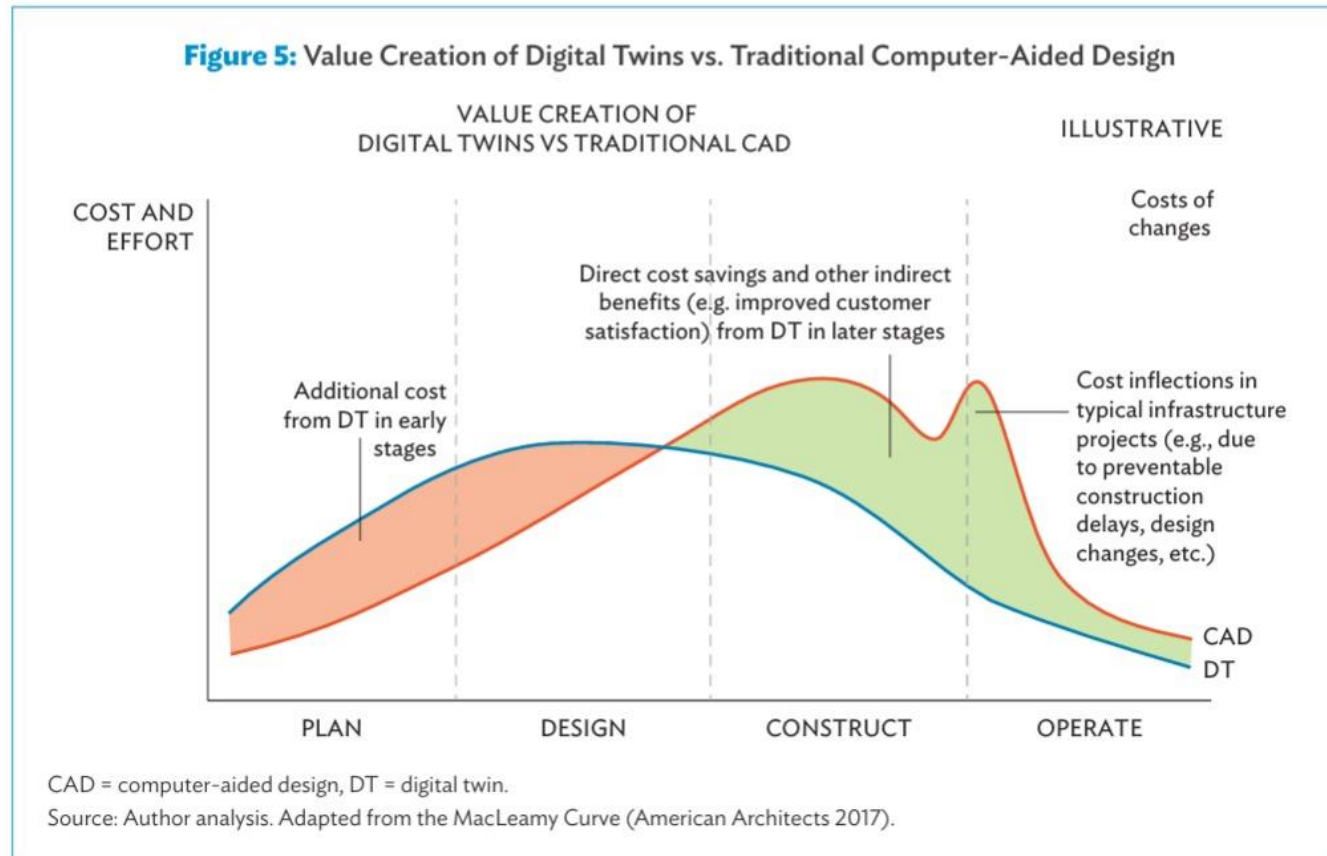
Tabel 3.4 De tabel voor een combinatie van een (fictief) woningbouwproject (Westwijk Venlo) met een vrije busbaan bevat de belangrijkste kosten, baten en andere brede welvaartseffecten

	Effecten	Beschrijving	Contante waarde (€)	Berekend o.b.v.	
Brede welvaart	Huidige grondeigenaar	Huidige gebruikswaarde	Agrarisch: 500.000 m ² x € 5/m ² . Overig: 100.000 m ² x € 20/m ² . Totaal € 5,5 mln	-5 mln	GREX indien beschikbaar; anders kosten per m ² van vergelijkbare projecten
	Grondexploitant	Kosten uitplaatsen, sloop, bouwrijp maken, woonrijp maken	Totaal € 40 mln	-30 mln	GREX indien beschikbaar; of kosten per m ² vergelijkbare projecten
		Kosten voorzieningen (wegen, OV, riolering, ...)	Totaal € 50 mln	-60 mln	GREX indien beschikbaar; anders kosten per m ² van vergelijkbare projecten. Wegen en OV: alleen reguliere (sobere) ontsluiting
		Opbrengst verkoop woonrijpe grond	Residuele grondwaarde woningkavels: 4000 woningen x 100 m ² x € 500 = € 200 mln	+155 mln	-
	Andere grondexploitanten	Gemist saldo van bovenstaande posten voor de grondexploitanten van andere locaties	4000 woningen x gemiddeld saldo per woning	-5 mln	Kengetallen, toegepast op kansrijke andere locaties, deels binnenstedelijk en (daardoor) gemiddeld hogere kosten
	Rijk	Aanlegkosten vrije busbaan	Bouwkosten en kosten van verwerving grond: € 60 mln	-50 mln	Kengetallen voor kosten per km vrije busbaan
	Reizigers	Reistijdvoordelen (incl. betrouwbaarheid van reistijden)	Exclusief inwoners van Venlo, om dubbeltelling met grondwaarde en agglomeratie-effecten te vermijden	+10 mln	Expertschattingen van reistijdverschil vrije busbaan-reguliere bus, en van aantal gebruikers
	Economie	Agglomeratie-effecten	Waardestijging woningen in andere wijken, saldo t.o.v. andere woningbouwlocaties	+8 mln	Eerdere MKBA's. Venlo is groter dan de dorpen waar de andere locaties bij liggen.
	Milieu en omgeving	Stikstof	Extra uitstoot door bouwactiviteiten en extra verkeer, saldo t.o.v. andere woningbouwlocaties	- PM1 (negatief, klein)	Inschatting door experts. Andere woningbouwlocaties zijn deels binnenstedelijk en lokken daardoor minder autoverkeer uit.
		CO ₂	Extra uitstoot door bouwactiviteiten en extra verkeer, saldo t.o.v. andere woningbouwlocaties	- PM2 (negatief, klein)	Inschatting door experts. Andere woningbouwlocaties zijn deels binnenstedelijk en lokken daardoor minder autoverkeer uit.
Saldo bovenstaande baten en kosten		Voor Nederland zijn deze kosten en baten waarschijnlijk ongeveer gelijk	+1 mln -PM (klein)	De kosten- en batenposten hierboven	

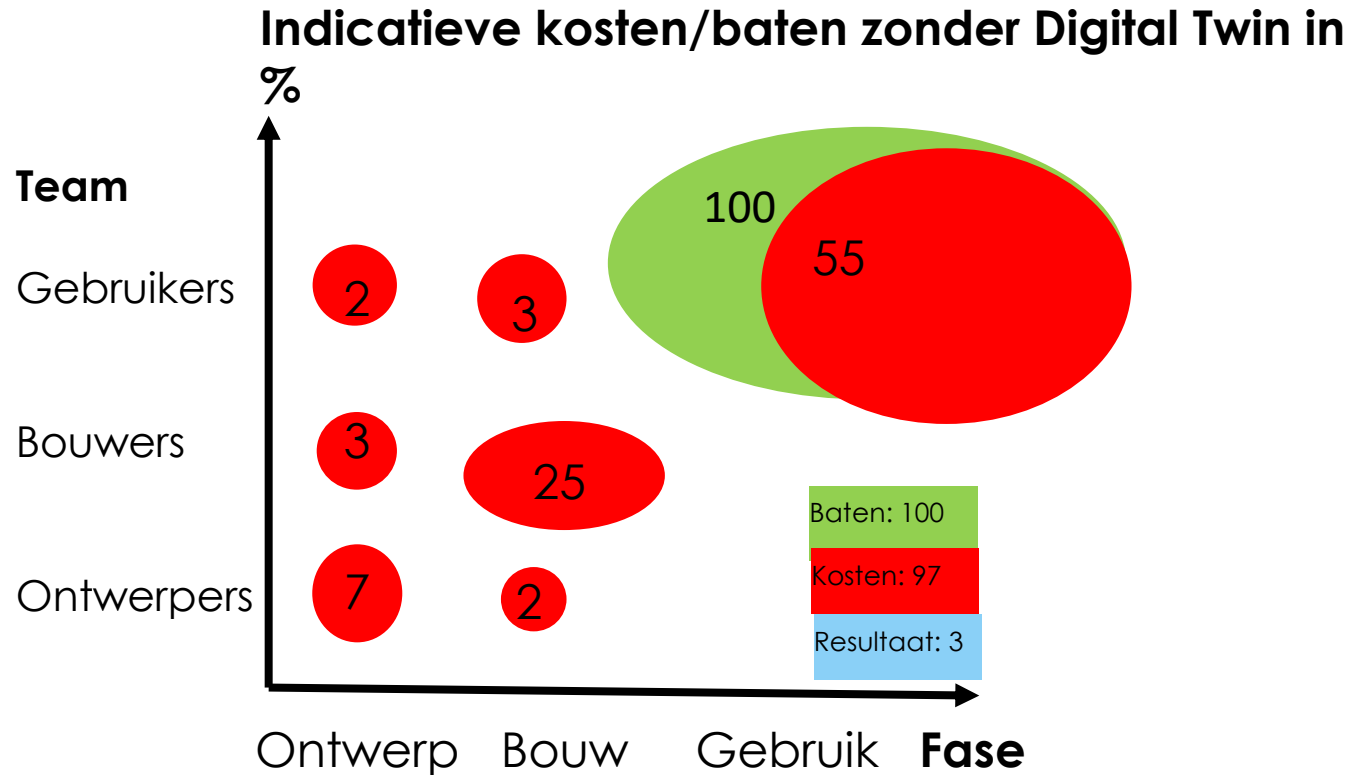
MKBA voorbeeld voor ruimtelijke ordening

<https://www.rijksfinancien.nl/sites/default/files/extrainfo/MKBA/Rapport%20Maatschappelijke%20kosten-batenanalyse%20en%20ruimtelijke%20ordening.pdf>

2. Hoe ziet een kosten-batenanalyse voor digital twinning er uit?



Internationaal voorbeeld vertaald naar NL



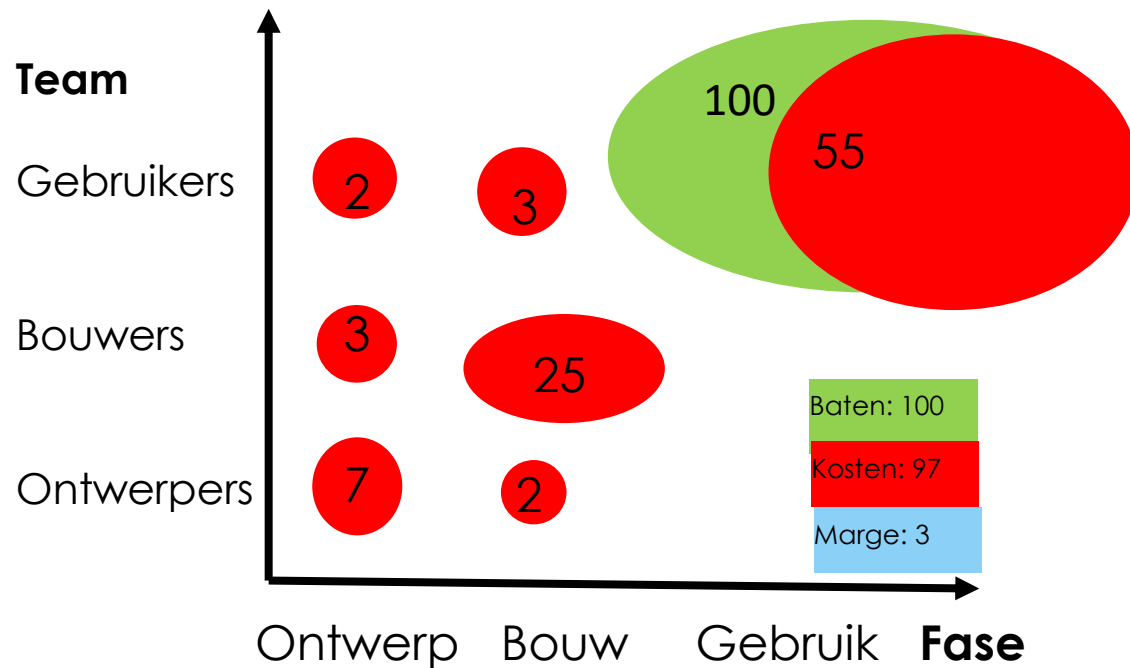
Scenario 1: zonder twin

relatieve bouw/gebiedsontwikkel kosten en baten zonder DT

- relatief veel clash management kosten tijdens bouwfase
- relatief meer kosten voor meerwerk tijdens bouw en beheer
- streven: 10+% marge, realiteit 1-3% marge

Internationaal voorbeeld vertaald naar NL

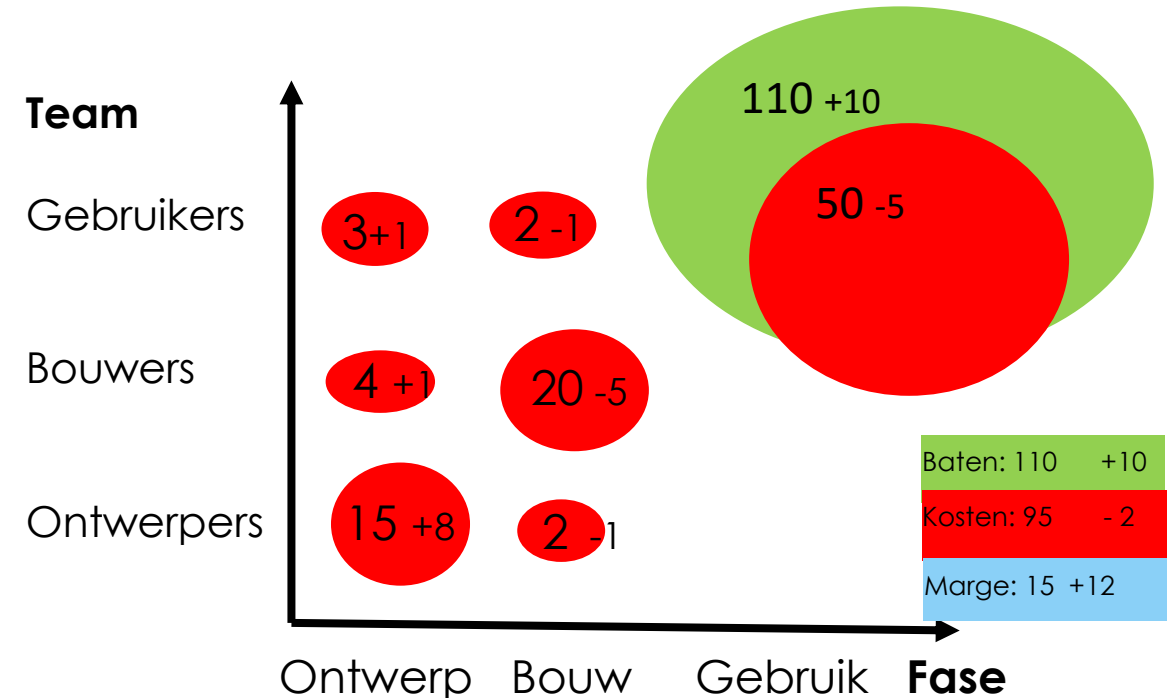
Indicatieve kosten/baten zonder Digital Twin in %



Scenario 1: zonder twin

- relatieve bouw/gebiedsontwikkel kosten en baten zonder DT
- relatief veel clash management kosten tijdens bouwfase
 - relatief meer kosten voor meerwerk tijdens bouw en beheer
 - streven: 10+% marge, realiteit 1-3% marge

Indicatieve kosten/baten met Digital Twin in %



Scenario 2: met twin

- relatieve bouw/gebiedsontwikkel kosten en baten zonder DT
- veel minder clash management kosten tijdens bouw- en beheerfase dankzij simulaties en integraties bij ontwerp
 - relatief minder meerwerk, hogere marge bij bouw en beheer

3. Waarom en wanneer nodig?

Waarom kosten/baten analyse?

- Een kosten/baten analyse brengt alle effecten (positief/negatief) in kaart. Dit helpt bij het maken van een degelijk plan
- Zonder analyse verliest een digital twin project aan geloofwaardigheid
- Zonder analyse kan de kosten/baten analyse een verborgen showstopper worden.

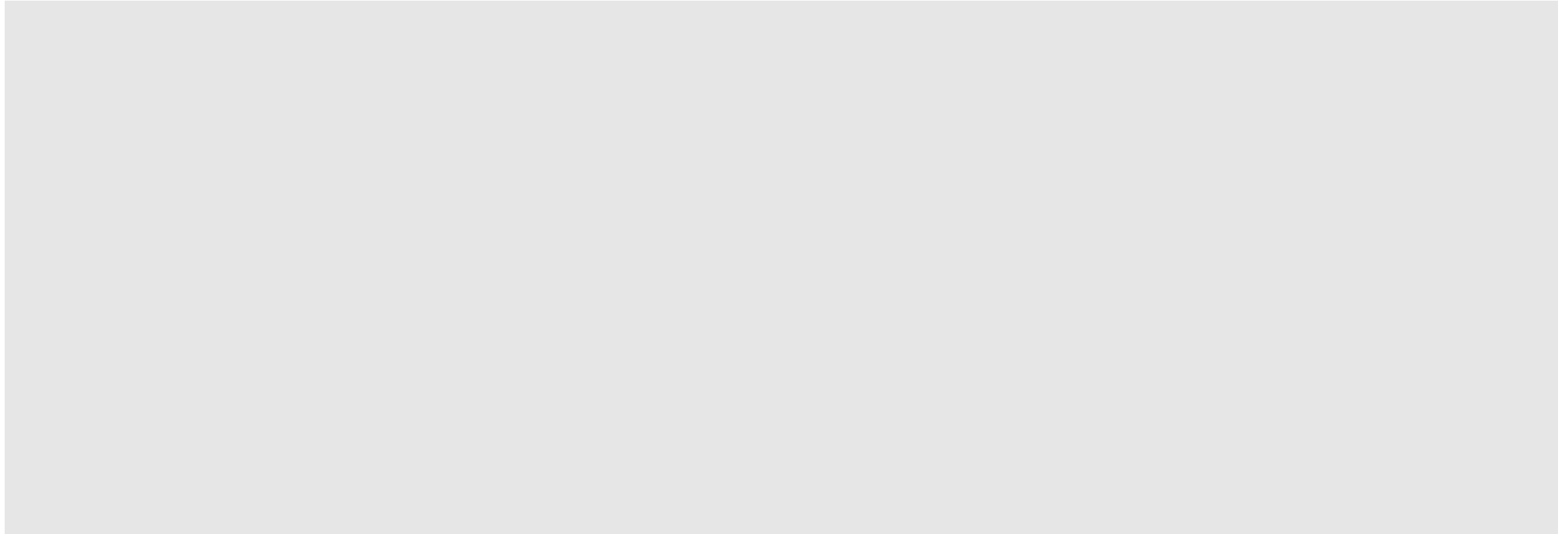
Wanneer kosten/baten analyse

- **Bij de start:** voor het overtuigen van meer financieel betrokken partijen (bedrijfsvoering, ICT,)
- **Na een pilot,** als het innovatiebudget op is.....
- **Bij de uitrol:** om kosten/baten effecten in de hele keten helder te maken en daarmee mensen betrokken en verantwoordelijk te maken
-

4. Stellingen

1. Kosten-batenanalyse is te smal; we hebben een maatschappelijke waardebenadering nodig.
2. Welke maatschappelijke effecten (minder faalkosten, meer draagvlak, minder weerstand) kunnen we koppelen aan digital twins?
3. Hoe maken we zichtbaar dat een twin bijdraagt aan leefbaarheid, burgerparticipatie of vertrouwen in beleid?
4. Hoe nu verder?

Bijlagen



3. Relevante lessen uit de bouwwereld

Kosten/baten verantwoording dankzij First time right! (FTR) / Clash management ambitie

- Digital twinning is ook groot in de fabricage wereld. Daar is alles gestart met de ambitie: first time right. Geen gedoe in de processen.
- In de bouwwereld valt dit onder de noemer: clash management. Fouten in ontwerpen niet ontdekken op de bouwplaats, maar al bij het ontwerp. Zie Omgevingstafel ontwikkeling bij gemeenten

Vakmensen die op de bouwplaats clashes kunnen bijsturen vallen snel weg..... pijn groeit!

- Design/Build/Maintain/Operate = BMO contracten zijn ultieme triggeres voor digital twinning
- Buzzwords: Parametrisch/conceptueel bouwen, ook triggers voor digital twinning
- Actuele voorbeelden, o.a. bij Dalux en Revit:
 - Integraal issue management
 - Wekelijkse scans van de bouwplaats (teletubbies, digitale kruiwagen)

Kosten/baten digital twin voorbeeld

Kosten	Indicatie	Baten	Baten per jaar:
Initiële investering – ontwikkeling software, aanschaf sensoren & IoT	€100.000 – €1.000.000 (afhankelijk van complexiteit)	Efficiëntieverbetering – processen optimaliseren, minder verspilling	10–20% minder energie- en grondstofverbruik
Integratiekosten – koppeling met bestaande systemen (ERP, MES, SCADA)	€50.000 – €500.000	Kostenbesparing – minder storingen, predictive maintenance	15–30% lagere onderhoudskosten
Operationele kosten – cloud/servercapaciteit, dataverwerking, onderhoud	€5.000 – €50.000 per maand	Kortere ontwikkelingscycli (R&D en prototyping)	20–50% snellere time-to-market
Personeel & kennisontwikkeling – training, inhuur experts	€50.000 – €200.000 per jaar	Betere besluitvorming – real-time inzicht, scenario-analyses	5–15% hogere productiviteit / output
Beveiliging & compliance – cybersecurity, naleving regelgeving	5–15% van IT-budget	Product- en service-innovatie – sneller prototyping, nieuwe diensten	20–50% snellere time-to-market
		Kwaliteitsverbetering – minder fouten, hogere betrouwbaarheid	10–25% minder fouten en faalkosten
		Duurzaamheid – lager energieverbruik, minder CO ₂ , circulaire modellen	5–15% minder CO ₂ -uitstoot / afval
Totaal	Investering: ± €750.000 initieel + €120.000 per jaar operationeel		€300.000 bespaard op onderhoud
			€250.000 winst door snellere time-to-market en hogere kwaliteit
			€200.000 bespaard op energie & grondstoffen
			Totaal baten: ± €750.000 per jaar
	Totaal netto	Totaal netto baten: ± €630.000 per jaar	
	Terugverdientijd	1.2 jaar	

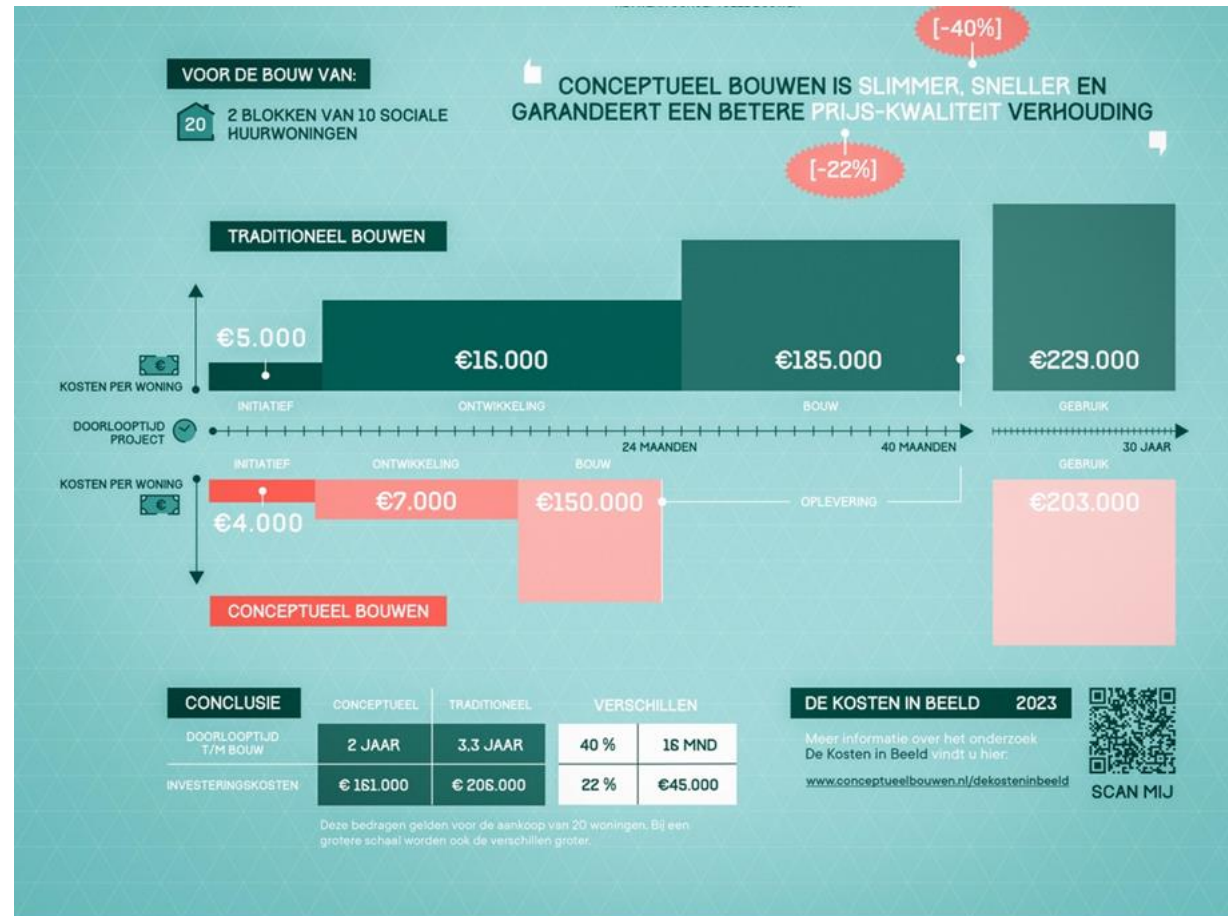
MKBA voorbeeld

<https://www.rijksfinancien.nl/sites/default/files/extrainfo/MKBA/Rapport%20Maatschappelijke%20kosten-batenanalyse%20en%20ruimtelijke%20ordering.pdf>

Tabel 3.4 De tabel voor een combinatie van een (fictief) woningbouwproject (Westwijk Venlo) met een vrije busbaan bevat de belangrijkste kosten, baten en andere brede welvaartseffecten

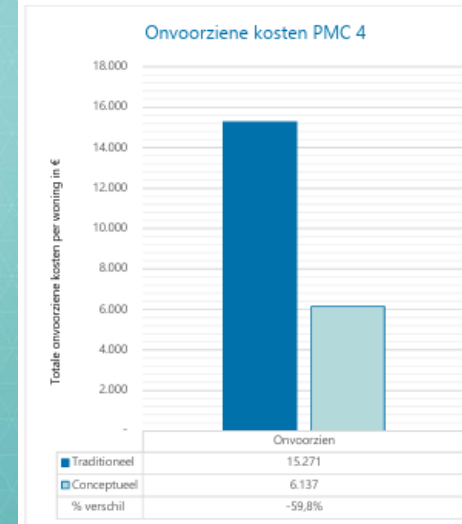
Busbaan bevat de belangrijkste kosten, baten en andere brede welvaarseffecten					
	Effecten	Beschrijving	Contante waarde (€)	Berekend o.b.v.	
Brede welvaart	Huidige grondeigenaar	Huidige gebruikswaarde	Agrarisch: 500.000 m² x € 5/m². Overig: 100.000 m² x € 20/m². Totaal € 5,5 mln	-5 mln	GREX indien beschikbaar; anders kosten per m² van vergelijkbare projecten
	Grondexploitant	Kosten uitplaatsen, sloop, bouwrijp maken, woonrijp maken	Totaal € 40 mln	-30 mln	GREX indien beschikbaar; of kosten per m² vergelijkbare projecten
		Kosten voorzieningen (wegen, OV, riolering, ...)	Totaal € 50 mln	-60 mln	GREX indien beschikbaar; anders kosten per m² van vergelijkbare projecten. Wegen en OV: alleen reguliere (sobere) ontsluiting
		Opbrengst verkoop woonrijpe grond	Residuele grondwaarde woningkavels: 4000 woningen x 100 m² x € 500 = € 200 mln	+155 mln	-
	Andere grondexploitanten	Gemist saldo van bovenstaande posten voor de grondexploitanten van andere locaties	4000 woningen x gemiddeld saldo per woning	-5 mln	Kengetallen, toegepast op kansrijke andere locaties, deels binnenstedelijk en (daardoor) gemiddeld hogere kosten
	Rijk	Aanlegkosten vrije busbaan	Bouwkosten en kosten van verwerving grond: € 60 mln	-50 mln	Kengetallen voor kosten per km vrije busbaan
		Reizigers	Reistijdvoordelen (incl. betrouwbaarheid van reistijden)	Exclusief inwoners van Venlo, om dubbeltelling met grondwaarde en agglomeratie-effecten te vermijden	+10 mln
	Economie	Agglomeratie-effecten	Waardestijging woningen in andere wijken, saldo t.o.v. andere woningbouwlocaties	+8 mln	Eerdere MKBA's. Venlo is groter dan de dorpen waar de andere locaties bij liggen.
	Milieu en omgeving	Stikstof	Extra uitstoot door bouwactiviteiten en extra verkeer, saldo t.o.v. andere woningbouwlocaties	- PM1 (negatief, klein)	Inschatting door experts. Andere woningbouwlocaties zijn deels binnenstedelijk en lokken daardoor minder autoverkeer uit.
		CO₂	Extra uitstoot door bouwactiviteiten en extra verkeer, saldo t.o.v. andere woningbouwlocaties	- PM2 (negatief, klein)	Inschatting door experts. Andere woningbouwlocaties zijn deels binnenstedelijk en lokken daardoor minder autoverkeer uit.
Saldo bovenstaande baten en kosten		Voor Nederland zijn deze kosten en baten waarschijnlijk ongeveer gelijk	+1 mln -PM (klein)	De kosten- en batenposten hierboven	

Kostenverschuiving haalbaar?

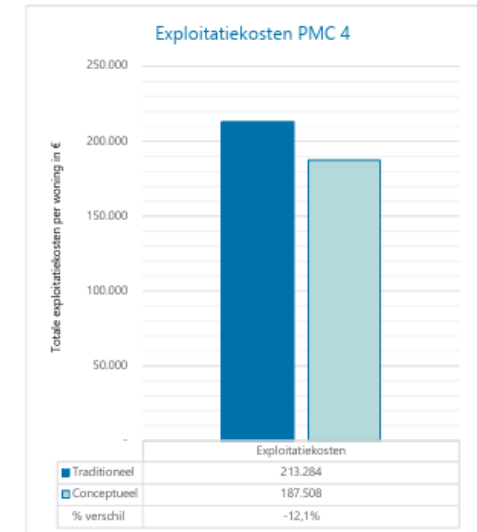


Figuur 4 Samenvatting en conclusies uit het onderzoek De Kosten in Beeld, door IGG Bouweconomie

Grondgebonden woningen (PMC 4)



Figuur 8 het risicoprofiel van conceptuele bouw vergeleken met traditionele bouw aan de hand van niet voorziene kosten



Figuur 9 Kosten per woning behorende bij de gebruiksfase van ca. 30 jaar

bron: <https://www.igg.nl/kennisbank/nieuws/bouweconomie/de-kosten-in-beeld-traditioneel-versus-conceptueel-bouwen/>

Adoptie van Digital Twinning: effect op kosten/baten

Het indicatieve bollenschema (zie slide hiervoor) in cijfers, met toelichting

Kosten/baten post - Fase	Team	% kosten/baten zonder digital twin	% kosten/baten met digital twin	Toelichting: met twin tov zonder twin
Ontwerp	Ontwerpers	7	15 (+8)	+ Meer kosten ivm DIVIS*
	Bouwers	3	4 (+1)	+ Meer kosten ivm digitalisering
	Gebruikers	2	3 (+1)	+ Meer kosten tbv DIVIS*
Bouw	Ontwerpers	2	1 (-1)	- Minder kosten ivm minder clashes tijdens bouw
	Bouwers	25	20 (-5)	-- Minder kosten ivm minder clashes, beter communicatie
	Gebruikers	3	2 (-1)	- Minder inzet door minder clashes, minder aanpassingen tijdens werk
Gebruik	Gebruikers	55	50 (-5)	-- Lagere beheerkosten dankzij aanwezigheid digital twin
	Totaal kosten	97	95 (-2)	
	Totaal baten	100	110 (+10)	++ Meer gebruiksgenot, dankzij simulaties vooraf
Marge		3	15 (+12)	++ beter resultaat (baten minus kosten)

*DIVIS = digitalisatie, visualisatie, integratie (van thema's, zoals constructie, electra, etc.) en simulatie

Toolkit kosten/baten

Digital Twin Toolkit

ADB's Digital Twin Framework is now available to guide project officers looking into incorporating digital twin technologies in developing resilient and sustainable infrastructure.

The framework, which was jointly developed by ITD's Digital for Development Operations Division and SD2's Digital Sector Office as well as Water and Urban Development Sector Office, provides guidance on using the technology for various use cases and supports informed procurement and investment decisions. This page provides the assessment tools, service provider contacts, and a database of over 100 use cases for digital twin technologies in various sectors relevant to ADB operations.

Data and Resources

Digital Twin Use-Case Library (XLSX)

Compilation of over 200 unique digital twin application examples.

Digital Twin Strategy Canvas (XLSM)

The Digital Twin Strategy Canvas is a planning tool to conceptualize the Digital Twin Lite

Digital Twin Needs Assessment (XLSM)

The Digital Twin Needs Assessment is a preliminary assessment tool to determine whether a Digital Twin should be considered for a project

Figure 8: List of Possible Solutions and Their Corresponding Benefits

ILLUSTRATIVE	
DESIRED SOLUTION(S)...	AND INDICATIVE BENEFITS
☐ Stress test the potential infrastructure against current built-environment	Improved investment decision-making; feasibility assessment
☒ Stress test against future conditions and environments (e.g., climate change)	Improved investment decision-making; feasibility assessment; climate-resilient infrastructure
☒ Evaluate and optimize design to meet specific outcome(s)	Alternative infrastructure designs; reduce emissions and resource consumption; improved sustainability, service quality and satisfaction
☒ Urban planning tool to conceptualize different urban designs and analyze various scenarios	Improved investment decision-making; optimized land use and resource usage; improve service quality and satisfaction
☒ Collaborate and visualize virtually	Improve design process; informed and early stakeholder feedback; reduce lead time; greater access to information
☒ Immerse and experience virtually	Boost marketing potential for the digital twin; Enhance stakeholder adoption and buy-in
☐ Conduct training virtually	Improve workforce capacity; improve workplace efficiency; reduce operational lead times; improve workplace safety
☐ Monitor the construction and building of the infrastructure	Remote monitoring; real-time or near-real-time decision-making; reduce operational lead times; prevent construction delays

DESIGN
BUILD

Bron van toolkit

Digital Twin Toolkit

ADB's Digital Twin Framework is now available to guide project officers looking into incorporating digital twin technologies in developing resilient and sustainable infrastructure.

The framework, which was jointly developed by ITD's Digital for Development Operations Division and SD2's Digital Sector Office as well as Water and Urban Development Sector Office, provides guidance on using the technology for various use cases and supports informed procurement and investment decisions. This page provides the assessment tools, service provider contacts, and a database of over 100 use cases for digital twin technologies in various sectors relevant to ADB operations.

Data and Resources

Digital Twin Use-Case Library (XLSX)

Compilation of over 200 unique digital twin application examples.

Digital Twin Strategy Canvas (XLSM)

The Digital Twin Strategy Canvas is a planning tool to conceptualize the Digital Twin Lite

Digital Twin Needs Assessment (XLSM)

The Digital Twin Needs Assessment is a preliminary assessment tool to determine whether a Digital Twin should be considered for a project



Hoe kijkt u vanuit uw organisatie naar kosten/baten van digital twins? We ontvangen graag uw input via:

[Kosten-baten analyse digital twins - Formulier invullen](#)

Interactieve Werksessie
10:45 – 11:30



1. Hoe zorgen we dat Digital Twins ontstaan vanuit de gemeentelijke opgave en processen i.p.v. technologie-aanbod? (Rosemarie Mijlhoff)
2. Hoe de waarde van Digital Twins voor beleid en samenleving aantonen (kosten/baten of vooral de maatschappelijke waarde)? (Merel Backx)
3. Hoe omgaan met onzekerheden in data en modellen? (Milou van Muijden)
4. Hoe kan je flexibel omgaan met de gemeentelijke opgaves? (John Oosten)

Terugkoppeling en afsluiting
11:30 – 12:00

Terugkoppeling en afsluiting



Data- en Kennishub
Gezond Stedelijk Leven

- Pitch
- Gezamenlijke inzichten
- Vooruitblik naar vervolg stappen binnen de DKH GSL



Data- en Kennishub
Gezond Stedelijk Leven



Volgende bijeenkomst: 12 maart 2026
Learning Community Digital Twin



Data- en Kennishub
Gezond Stedelijk Leven

Deze bijeenkomst is mede mogelijk gemaakt door:



GELUK

GEZONDE EN DUURZAME LEEFOMGEVING
UTRECHT KENNISCONSORTIUM