Digital Twin

allesomvattende oplossing
of
een (te) veelbelovend concept

Jantien Stoter
3D Geoinformation, Urban Data Science
Delft University of Technology
& Kadaster

TU Delft 3Dgeoinfo

buildingSMART International

About Standards Compliance User Community Awards Resources Events

buildingSMART Positioning Paper: Enabling an Ecosystem of Digital Twins

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE

Study at Cambridge | About the University | Research at Cambridge | Quick links | Search

/ What we do / National Digital Twin Programme

Centre for Digital Built Britain

Home | Who we are | What we do | Research | Resources | News | Events | Blog | Connect

Centre for Digital Built Britain

What we do

National Digital Twin Programme

Resources: The Gemini Principles

Background to the Gemini Principles

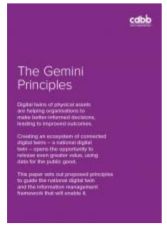
Gemini Principles

The Gemini Principles paper, released in 2018, proposes principles to guide the national digital twin and the information management framework that will enable it.

What are the Gemini Principles?

[Download the report]

As an industry we are beginning to understand that data needs to be valued, managed effectively and shared securely. We now need a common set of definitions and principles that can be adopted across the sector to underpin the development of the national digital twin. The Digital Framework Task Group is bringing together stakeholders from government, industry and academia to build a consensus on these definitions and values, which it has called the Gemini Principles.



The Gemini Principles report was published by the Centre for Digital Built Britain in December 2018 to begin enabling alignment on the approach to information management across the built environment, as establishing agreed definitions and principles from the outset will make it easier to share data in the future.

These principles are effectively the conscience of the information management framework and the national digital twin. To ensure that these two initiatives are – and remain – for the public good, they need strong founding values to guide them.

Enshrined in these values is the notion that all digital twins must have clear purpose, must be trustworthy and must function effectively. All the Gemini Principles flow from this. They are deliberately simple, but their implications are far-reaching and challenging. They are descriptive of intent, but agnostic on solutions, to encourage innovation and development over time.

kadaster

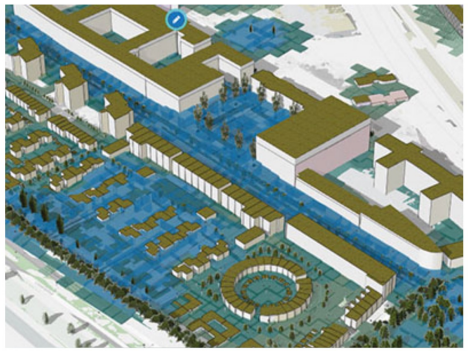
Particulier | Zakelijk | English | Mijn Kadaster

Registraties | Direct naar | Inzicht in | Over ons

Digital Twin: waardevolle kopie van de werkelijkheid

09 maart 2021

Wat als je een digitale variant zou maken van de omgeving waarin wij dagelijks wonen, leven en werken? Dat is een Digital Twin: een virtuele versie van de fysieke wereld. Een kopie van de realiteit dus, die zo dynamisch en nauwkeurig mogelijk is. Hieraan kun je een extra dimensie toevoegen die je met het blote oog niet ziet. Zoals de ondergrond, het aantal inwoners in een wijk of de luchtkwaliteit.



Koppelen van datasets

Tony Baving is als GIS-specialist van het Kadaster betrokken bij de ontwikkeling van Digital Twin: "Afhankelijk van het vraagstuk, gebruik je bepaalde datasets die je met elkaar koppelt. Je kunt een hele bak met data hebben, maar als je de onderliggende relaties niet kunt leggen, kom je nergens. "Zijn collega Magdalena Grus, adviseur Product- en Procesinnovatie,: "De Digital Twin is volop in ontwikkeling. We doen dit stap voor stap en hebben vanuit het ministerie van BZK in 2019

aec business

HOME | FEATURES | COLUMNS

Helsinki is Building a Digital Twin of the City

Aarni Heiskanen | Posted on April 15, 2019

OGC® Making location count.

ABOUT | MEMBERSHIP | STANDAR

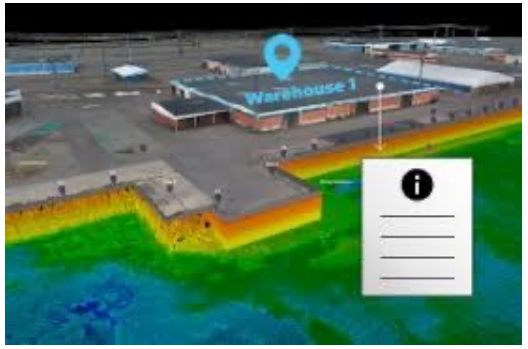
Urban Digital Twins - Planning the Cities of Tomorrow

Post date: 17 March 2021

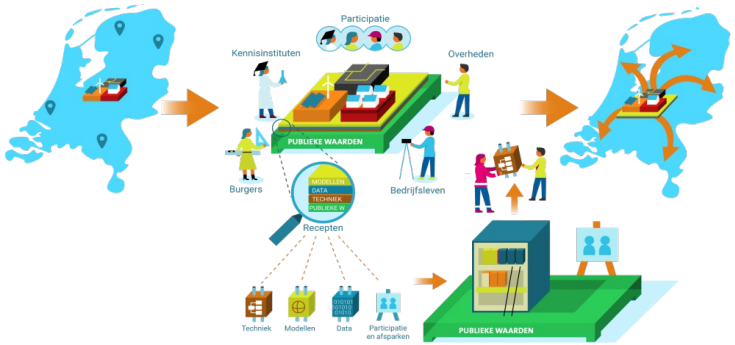
Tags:

smart cities, urban digital twins, location powers, digital twins

Digital Twin - veel definities

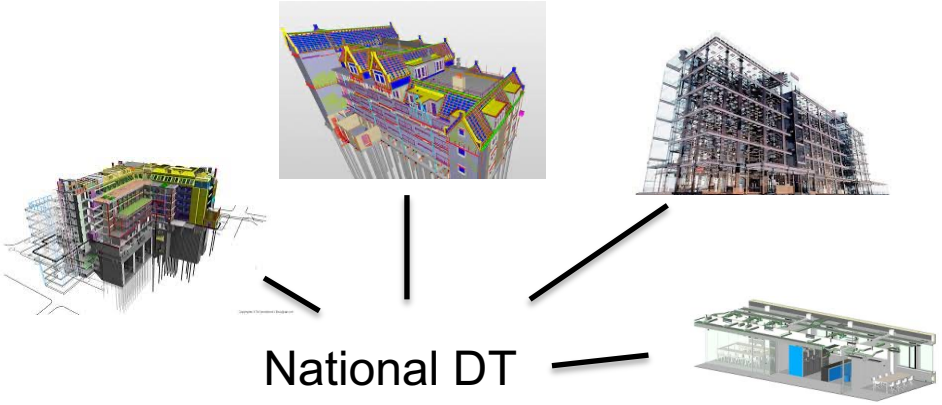


Digital Twin of one asset

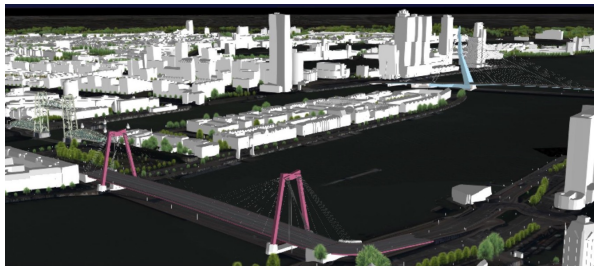


DT Infrastructure for the physical environment

Urban Digital Twin



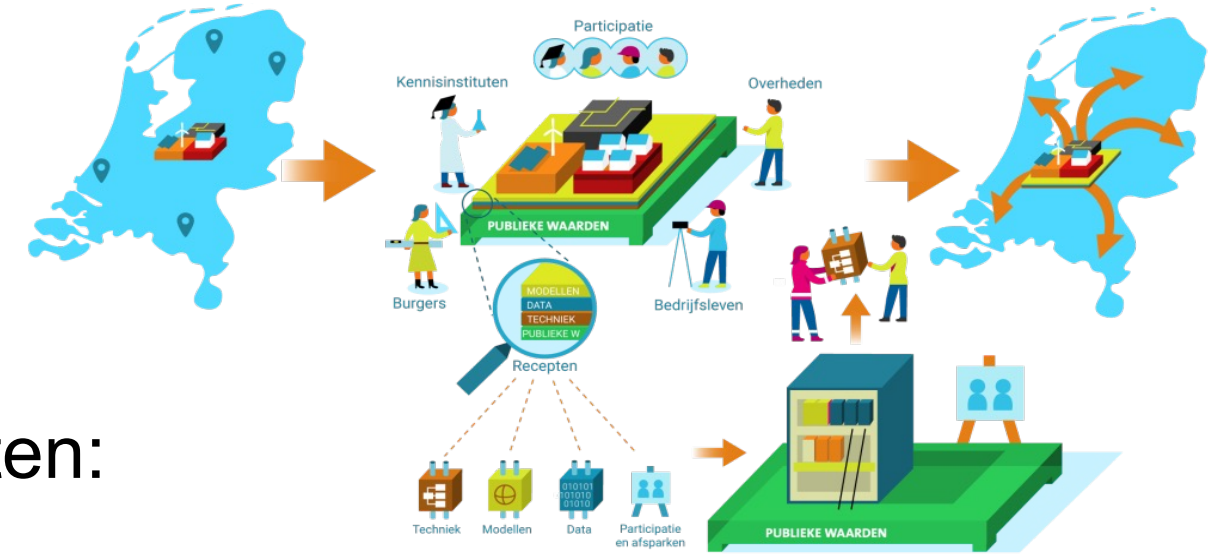
Digital Twin as ecosystem of DTs



3D CIM as DT

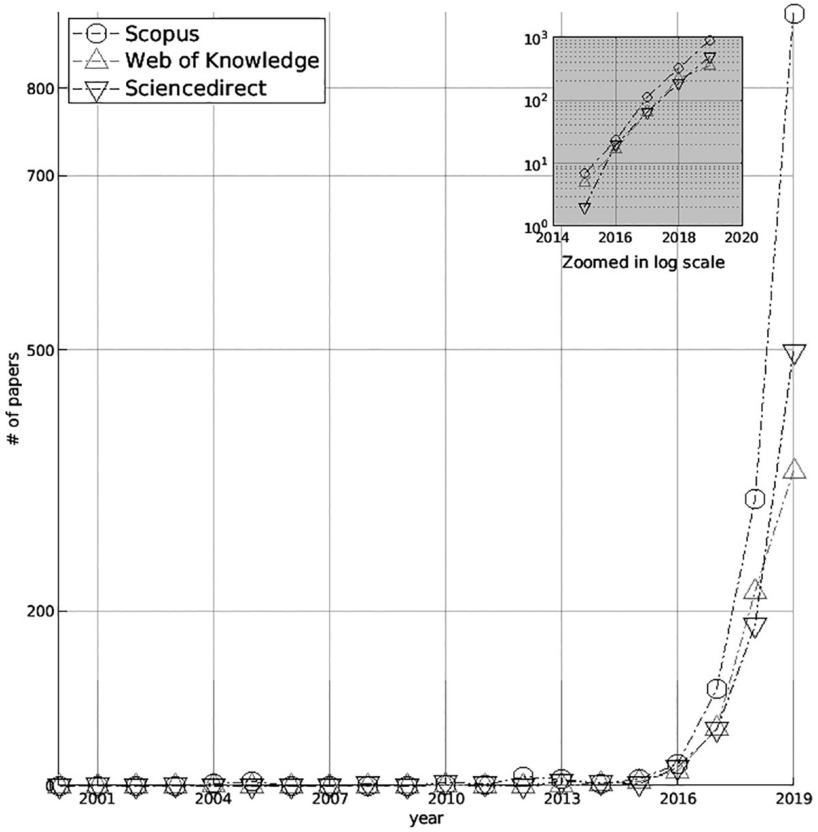
National digital twin

DT in geo-informatie context

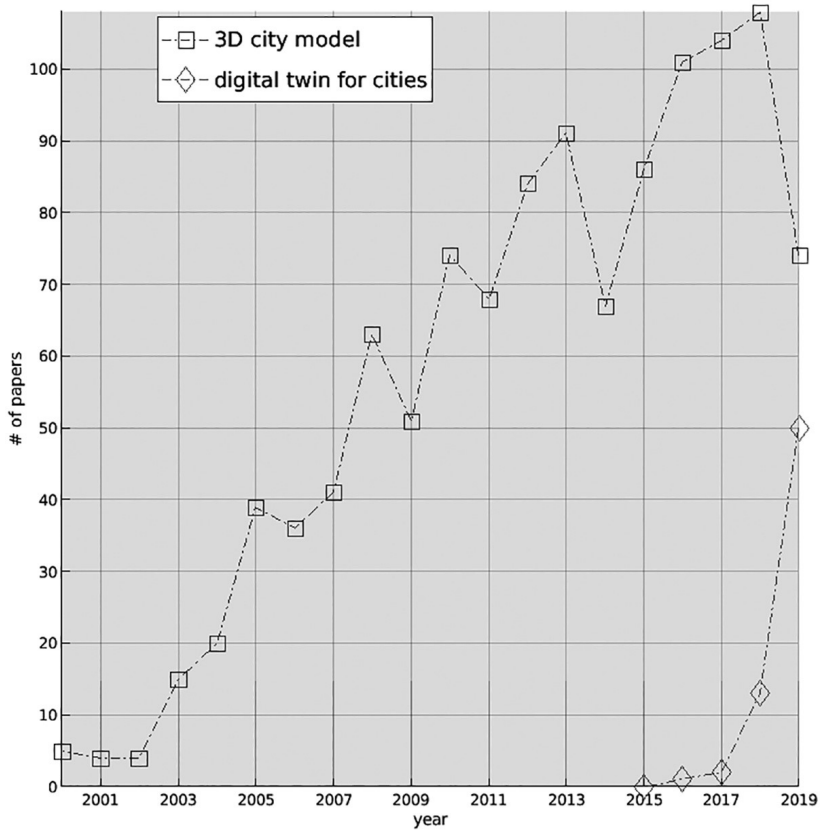


- Consensus over ingrediënten:
  - Gebaseerd op 3D data
  - Meer dan visualisatie
  - (Near) real-time sensor data
  - Simulaties
  - One-stop shop dashboard voor integrale beslissingen

Historie van de term in publicaties



‘digital twin’ in publicaties



‘3D city model’ vs ‘digital twin’

Digital Twins for Cities: A State of the Art Review. Ketzler, Bernd; Naserentin, Vasilis; Latino, Fabio; Zangelidis, Christopher; Thuvander, Liane; Logg, Anders. 2020. Built Environment, Volume 46, Number 4, pp. 547-573(27)

Digital Twin is veelbelovend concept

Hoe maken we die belofte waar?

Reality check

#1 Container begrip

Risico:

- Focus op deeloplossingen
- Richting ontbreekt nodig voor goede implementatie

Soortgelijke concepten; met zelfde doel

- GIS, GeoBIM, Smart Cities, SDI, IoT

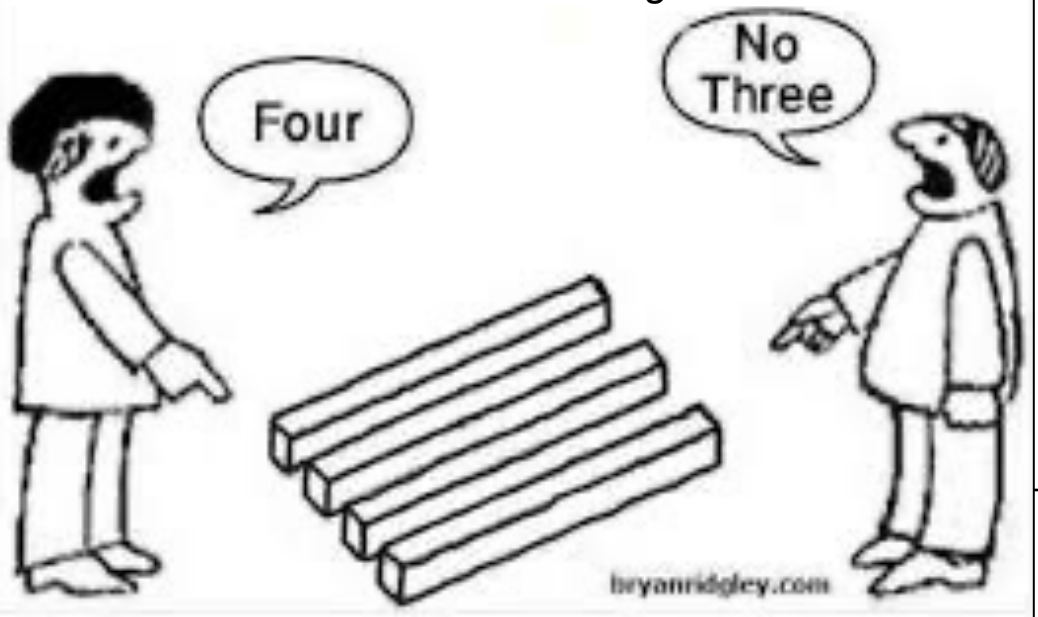
Opgelost binnen projecten/software; niet als ***open data platform***

- Fundamentele issues zijn er nog steeds

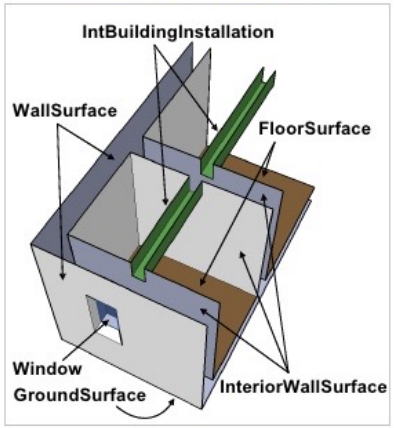
#2 Exact Spiegel concept
werkt voor product maar niet voor leefomgeving

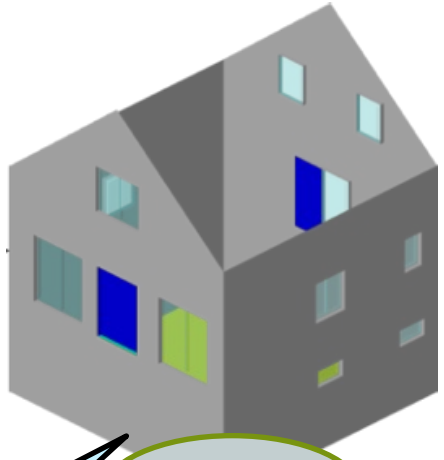
- Selectie van complexe werkelijkheid; in tijd en schaal
  - Selectie/generalisatie is nodig
  - Dé DT bestaat niet
  - Digitale meerling nodig: gesynchroniseerd

Reality can be so complex that equally valid observations from different perspectives can appear to be contradicting.



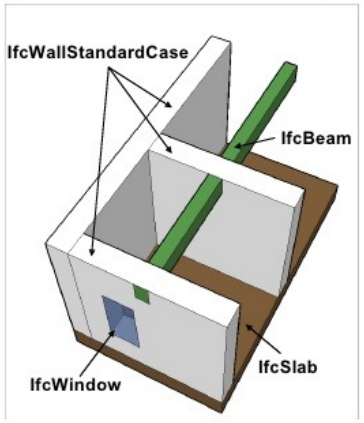
Voorbeeld: Geo - BIM
zelfde huis; verschillend model voor verschillende doelen

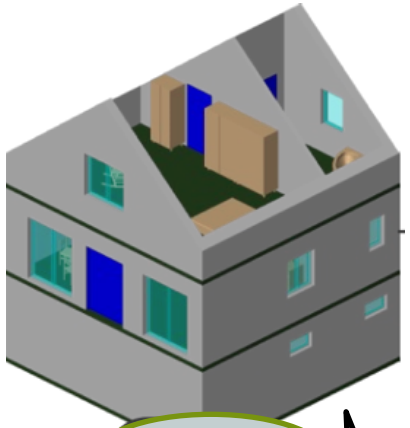




Geo

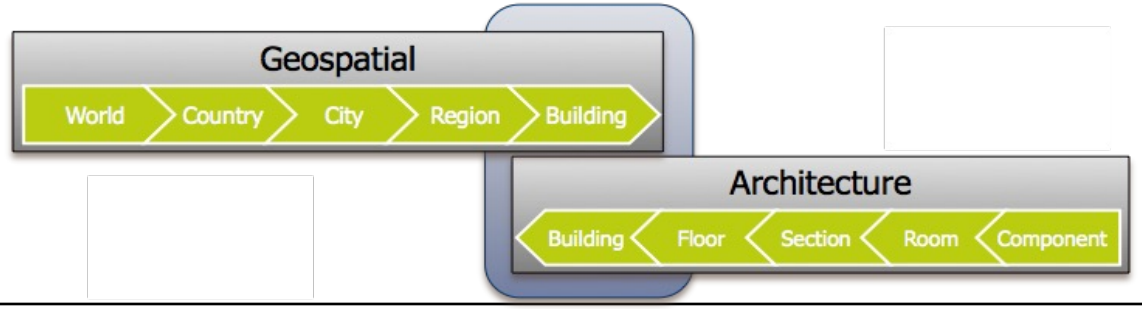
One object, modelled with measurable/observable surfaces





BIM

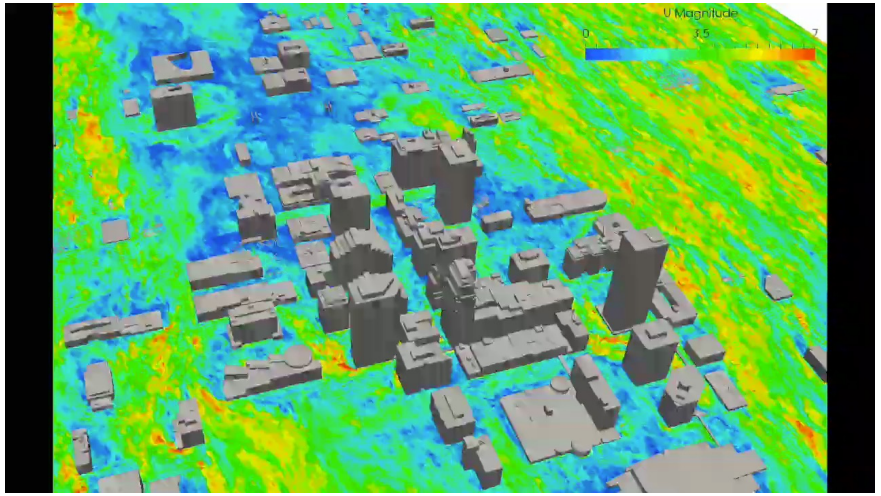
Collection of > 1000 structural components, modelled as volumes



#3 Dynamische/real time gegevens in Digital Twins

- Voor geo: dagen/weken is al hoge actualiteit
- Hoe actueel is actueel?
- Welke dynamiek is nodig voor welk soort gegevens?
- Hoe te integreren?
- Versiebeheer is belangrijk! (meer dan updaten)

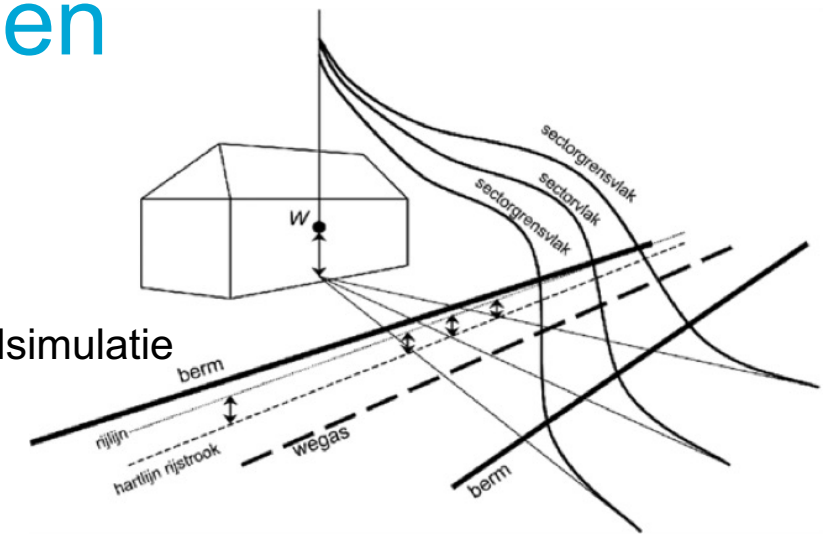
#4 Alle simulaties in één DT?



Sanchez, 2020

- Simulaties:
  - wiskundige modellen in eigen software omgeving en data structuren:
  - computer fluid dynamics, agent-based modelling, voxel based
- Globale versus experts-simulaties
- Hoe kan basisdata uit DT worden gebruikt als input en hoe kunnen resultaten weer terugvloeien naar DT-dashboard?

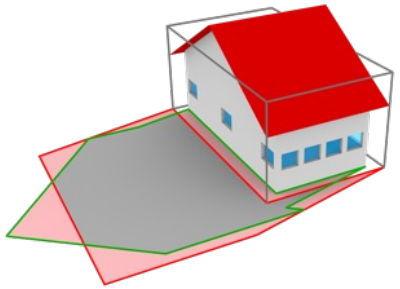
#5 Simulaties zijn geen voorspellingen



Geluidsimulatie

- Slechts voor beperkt aantal variabelen in versimpeld model:
  - Geluid geproduceerd door één bron
  - Wind comfort analyses
- Geven inzicht; maar geen voorspellingen op bepaald tijdstip
- Begrip van deze onzekerheidsmarge door gebruikers

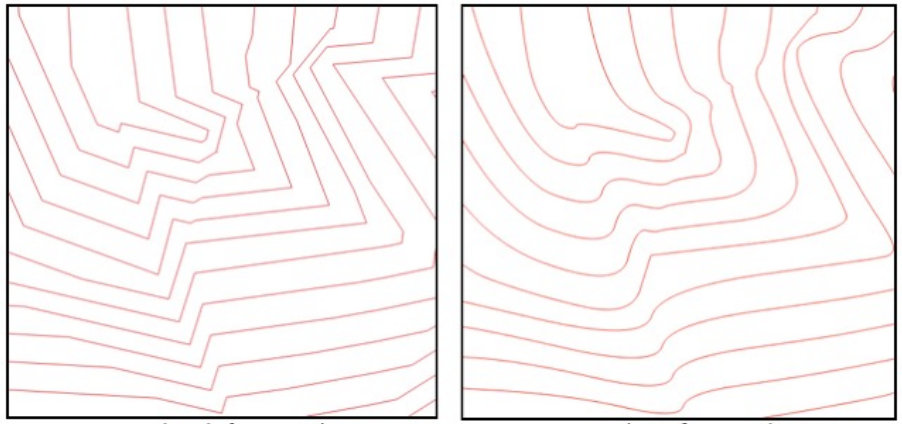
#6 Realistisch versus realistische ogend



LoD1 models can be more accurate
Biljecki et al 2018

- Realistisch ogende modellen lijken nauwkeuriger
  - maar kunnen verouderd zijn, fouten bevatten, minder accuraat zijn
- Voor veel toepassingen is minder detail voldoende/gewenst
- Overwaardering realistische look&feel; onderwaardering data kwaliteit

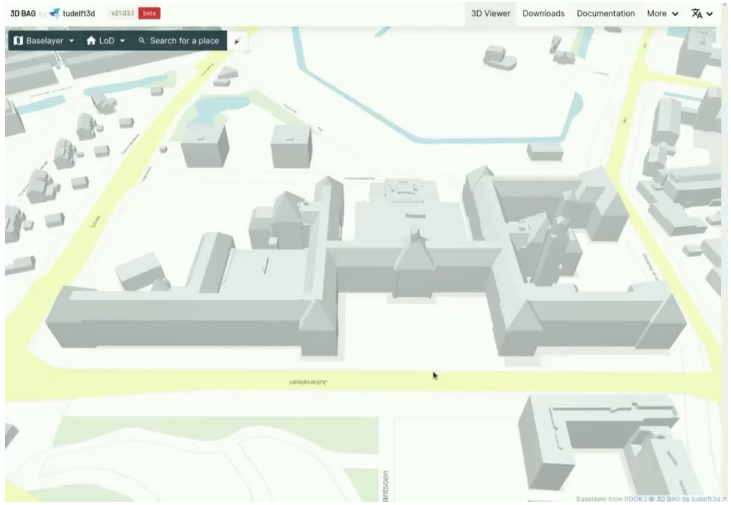
- Voorbeeld ‘smoothen’ contourlijnen



Contour lines before smoothing Contour lines after smoothing

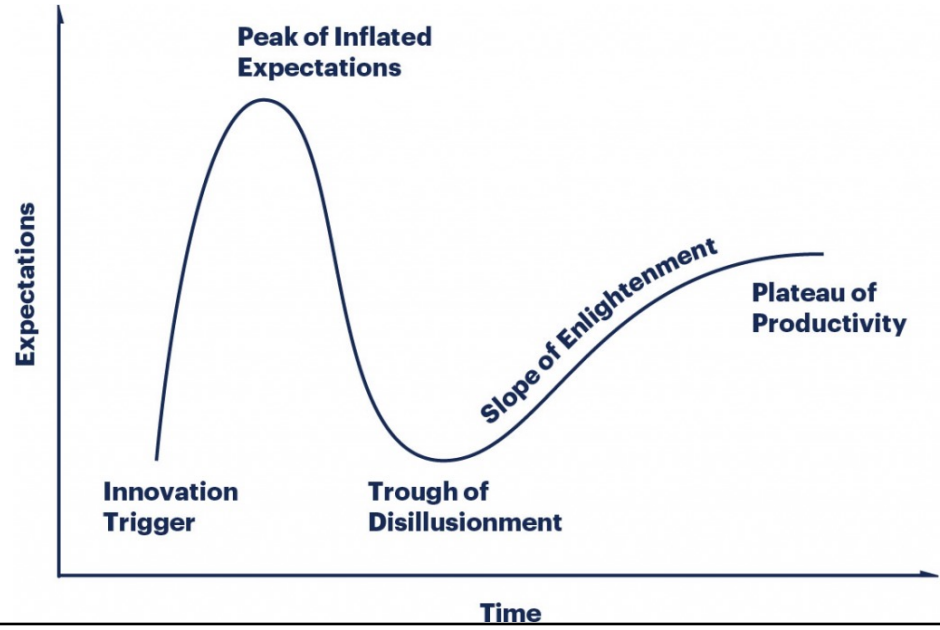
#7 Data delen & standaardisatie

- Nog steeds uitdaging
  - Interoperabiliteit (multi-schaal en tijd)
  - Afspraken: veiligheid, verantwoordelijkheid, aansprakelijkheid, ethiek, privacy
  - Uitwisselen met private sector extra dimensie
- DT kandidaten aanwezig in praktijk:
  - 3D.amsterdam.nl, 3D.utrecht.nl
  - Veel andere gemeentes
  - 3D Basisvooziening (Kadaster)
  - 3D BAG (www.3Dbag.nl)
  - ……..



#8 Praktijkgereedheid data, software,standaarden

- Veel pilots laten potentie zijn; one-stop-shop DT bestaat niet
- Onderzoek hiernaar is ook gering:
  - Hoe doet DT wat in pilots wordt beloofd?
  - Voor grote gebieden en ook in de toekomst?
  - Binnen haalbare kosten?
- Hype cycle van Gartner:
  - hoe een innovatie zich ontwikkelt

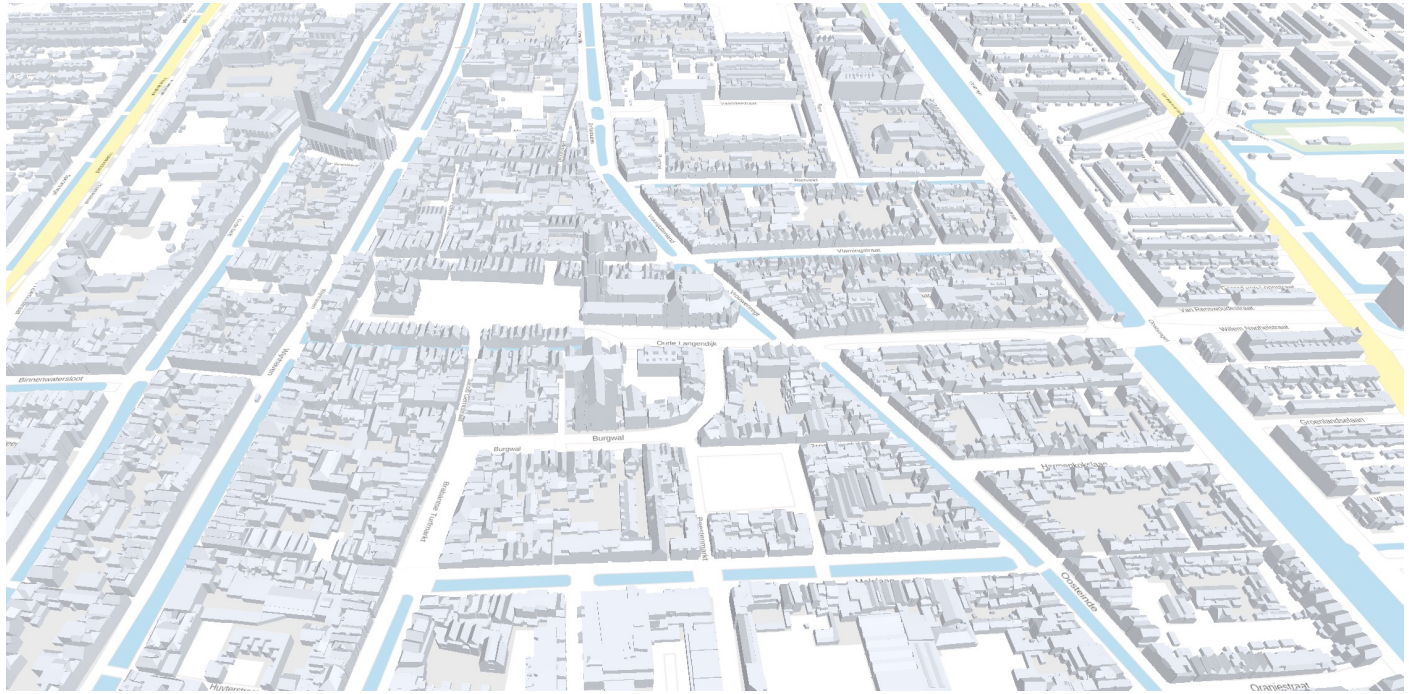


Digital Twin als oplossing voor omgevingsvraagstukken

Wat maakt deze belofte haalbaar?

Digital Twin als succesvolle implementatie

- Gebruik maken van treffende metafoor voor geo-data!
  - Voortbouwen op **al bestaande** kennis en technieken
- Gebruik definitie gericht
- Oppakken van **minder zichtbare fundamentele** issues
  - Investering in data infrastructuur; Data als asset
  - Standaardisatie
  - Multi-schaal en Multi-temporele oplossingen
- **Realistisch** beginnen; incrementeel opschalen
  - Proof of Value ipv Proof of Concept
- Ter ondersteuning; **niet ter vervanging** van experts
- **Samenwerking** tussen stakeholders, processen, sectoren, met domein-experts
  - Coördinatie/regie/afstemmen: alleen ga je harder, samen kom je verder



Dank voor uw aandacht!

j.e.stoter@tudelft.nl

Voor meer informatie: 3D.bk.tudelft.nl