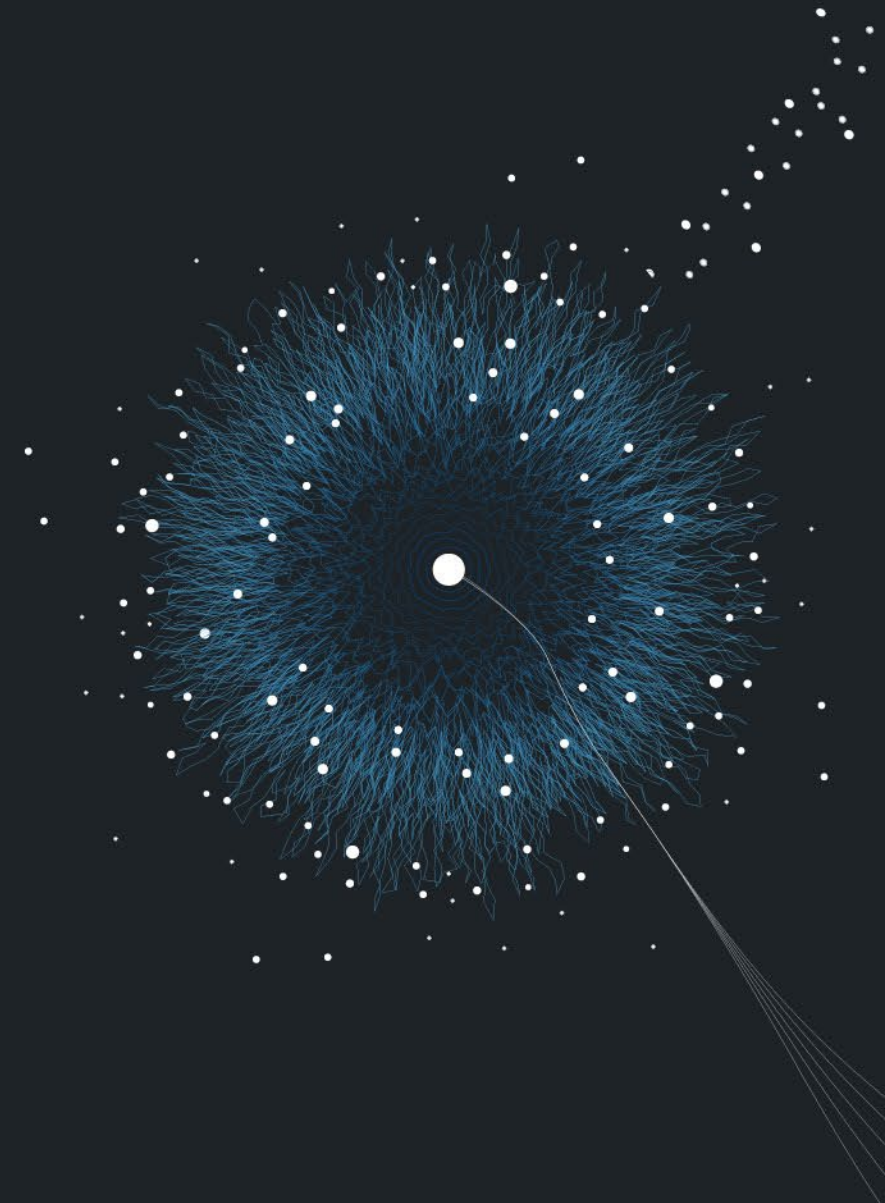


GRIP OP DE ONDERGROND

WAAROM GIS, DIGITALISERING EN SAMENWERKING NU
ESSENTIEEL ZIJN

PROF. DR. IR. ANDRÉ DORÉE
DR. IR. RAMON TER HUURNE





Prof. dr. ir. André Dorée

Civil Engineering and Management, Market Dynamics

a.g.doree@utwente.nl



Dr. ir. Ramon ter Huurne

Civil Engineering and Management, Market Dynamics

r.b.a.terhuurne@utwente.nl

DEZE MASTERCLASS: WHY, WHAT, HOW?

WHY? – De opgaven stapelen

En er komt nu ontzettend veel tegelijk samen. Energietransitie. Klimaatadaptatie. Woningbouw. Mobiliteit. Vervangingsopgaven. Het stapelt – in dezelfde wijken, met minder capaciteit, in een al volle ondergrond.

WHAT? – Onze boodschap

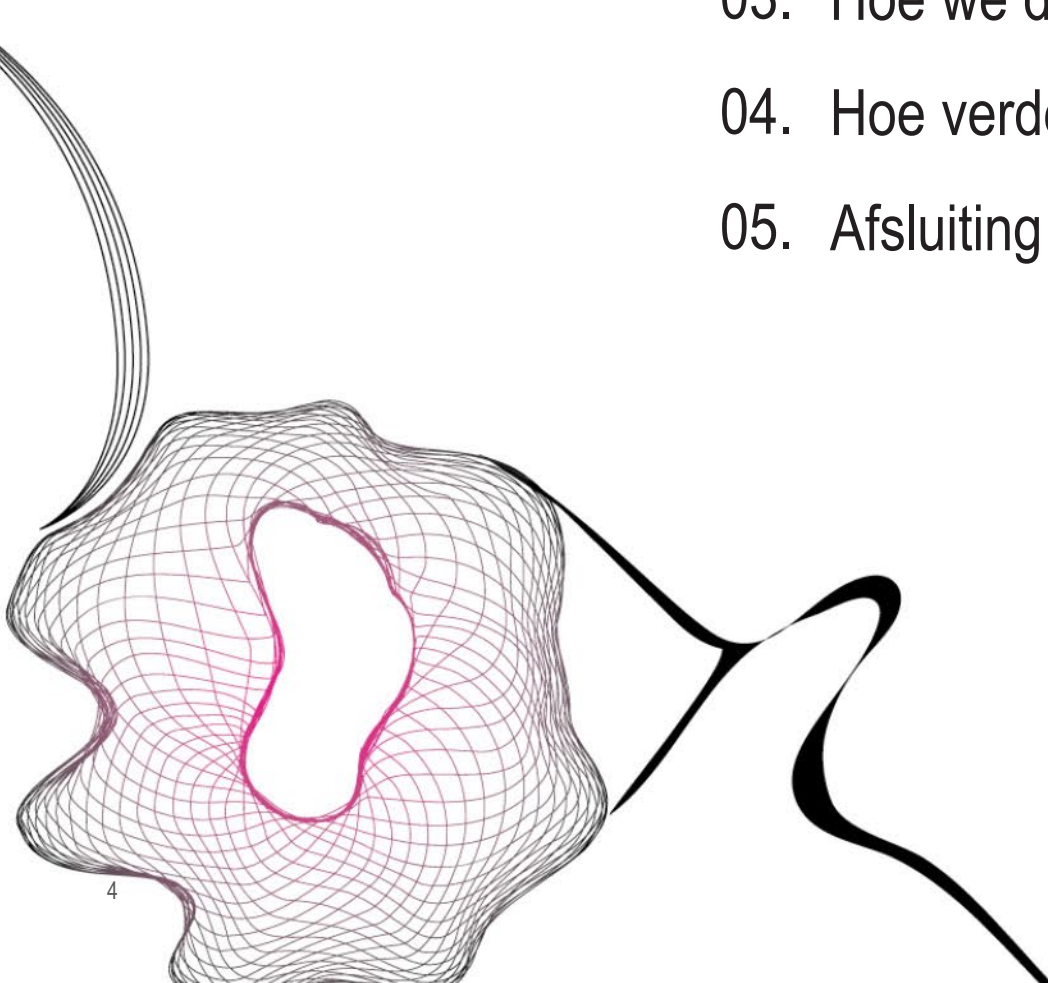
Het gaat knellen. GIS en digitalisering geven grip. Ze zorgen voor een gedeelde werkelijkheid, meer afstemming, minder verrassingen, betere besluitvorming.

HOW? – Onze ambitie

Als kennisinstelling willen we helpen om dit de nieuwe “common practice” te maken. Een digitale, professionele, ketengerichte manier van werken middels GIS die de regionale uitvoeringskracht versterkt.

VANDAAG

01. De situatie: waarom het knelt (WHY)
02. Wat we voorstellen: GIS en digitale regie als versneller (WHAT)
03. Hoe we dit bouwen: een nieuwe “digitale” praktijk (HOW)
04. Hoe verder?: Call to Action
05. Afsluiting

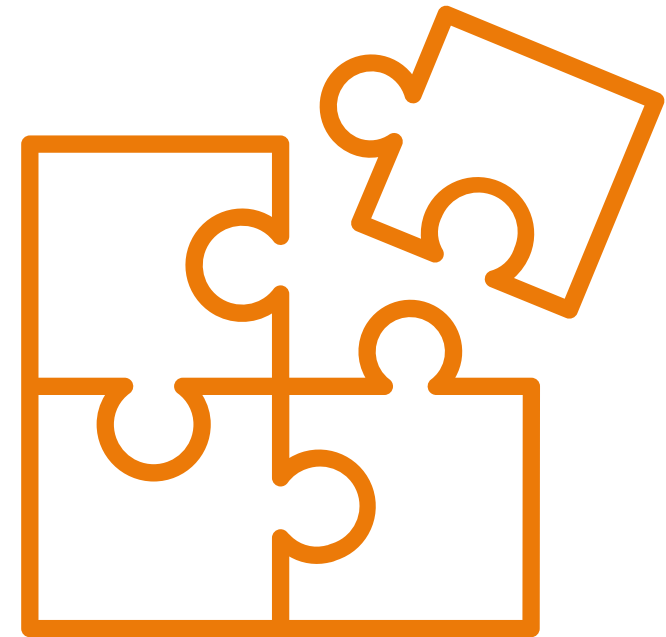


01 **DE SITUATIE: WAAROM HET
KNELT**
WHY?



DE RUIMTELIJKE PUZZEL WORDT INGEWIKKELDER

- ✓ Meer opgaven moeten in dezelfde fysieke ruimte passen: energietransitie, klimaatadaptatie, woningbouw, vervangingsopgaven, leefbaarheid, etc.
- ✓ De overvolle ondergrond is een knelpunt geworden
- ✓ Opgaven hebben andere belangen en kunnen “botsen”
- ✓ Veel stakeholders om tafel tijdens besluitvorming
- ✓ Data en digitalisering zijn (nog) niet op orde
- ✓ Werken nog gestoeld op sectorale structuren



DE DRUK OP GEMEENTEN IS HISTORSCH HOOG

Haperende uitvoeringskracht:

Nog nooit eerder moesten gemeenten zóveel opgaven oplossen met zó weinig ruimte, tijd, mensen en middelen.

<https://vng.nl/artikelen/haperende-uitvoeringskracht-binnen-het-thema-bodem-en-ondergrond>



Door onze economieredactie

20 jan 2026 om 13:22

 612 reacties

 Delen

Het tekort aan gemeenteambtenaren groeit en gemeenten kunnen moeilijk personeel vinden. De vergrijzing slaat bij gemeenten harder toe dan bij de rest van Nederland. Dat zorgt ervoor dat projecten worden vertraagd of uitgesteld.

<https://www.nu.nl/economie/6383221/personeelstekort-gemeenten-steeds-groter-terwijl-werkdruk-toeneemt.html?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>

URGENTIE DWINGT TOT UITVOERING ...



Electricity
Built Environment
Industry
Agriculture
Mobility

70% renewables by 2030
disconnect 8 mil buildings from natural gas by 2050
no emission of fossil fuels by 2050
carbon neutral by 2050
smarter, no emissions

Klimaat-akkoord > **Afspraken van het Klimaat-akkoord**



URGENTIE DWINGT TOT UITVOERING ÉN COÖRDINATIE

De EST stelt dat de Twentse energie-opgave alleen uitvoerbaar is als gemeenten, netbeheerders en provincie in samenhang en versneld besluiten nemen rondom:

- ... ruimte reserveren
- ... vergunningen verlenen
- ... RO-procedures doorlopen

Eerste grote stroomklus klaar in Enschede: deze wijk kan nu veel meer elektriciteit aan



**Of
netbeheerder
gaat “solo”**

BEELD: MAAIKE POLEN

Na twee jaar graven en bouwen is de netverzwaring in Park Stokhorst afgerond. De wijk heeft nu meer capaciteit op het elektriciteitsnet en is daarmee de eerste Enschedese buurt die is aangepast op het groeiende stroomgebruik.



KAYA MINNEGAL

3 FEB 2026 13:39

... EN COÖRDINATIE VRAAGT GEHARMONISEERDE DATA

DATA-TYPE (Wat is het?)

Heterogene bronnen: assets, sociaal, energie, infra, leefbaarheid.

Risico: andere definities → datasets spreken elkaar tegen.

DATA-FORMAT (Hoe komt het binnen?)

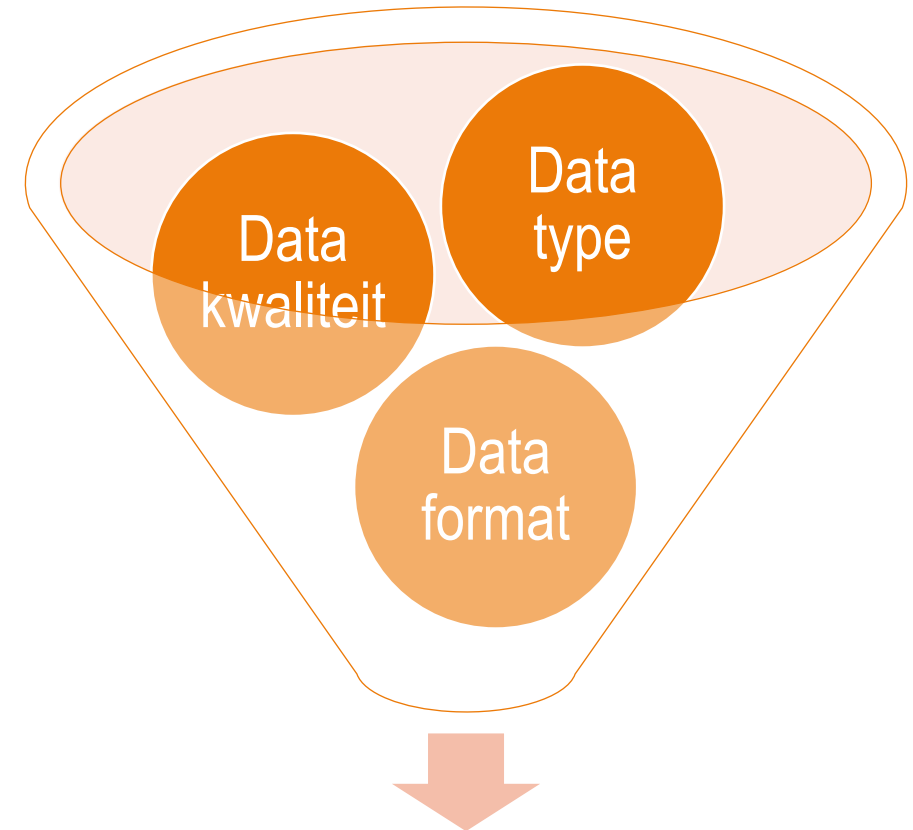
Shapefiles, Excel, DWG, PDF; verschillende stelsels en structuren.

Risico: niet koppelbaar → geen integrale analyse.

DATA-KWALITEIT (Hoe betrouwbaar is het?)

Variatie in volledigheid, actualiteit, nauwkeurigheid.

Risico: verkeerde prioriteiten → slechte besluiten.



Geharmoniseerde data

GOED VOORBEELD DOET VOLGEN

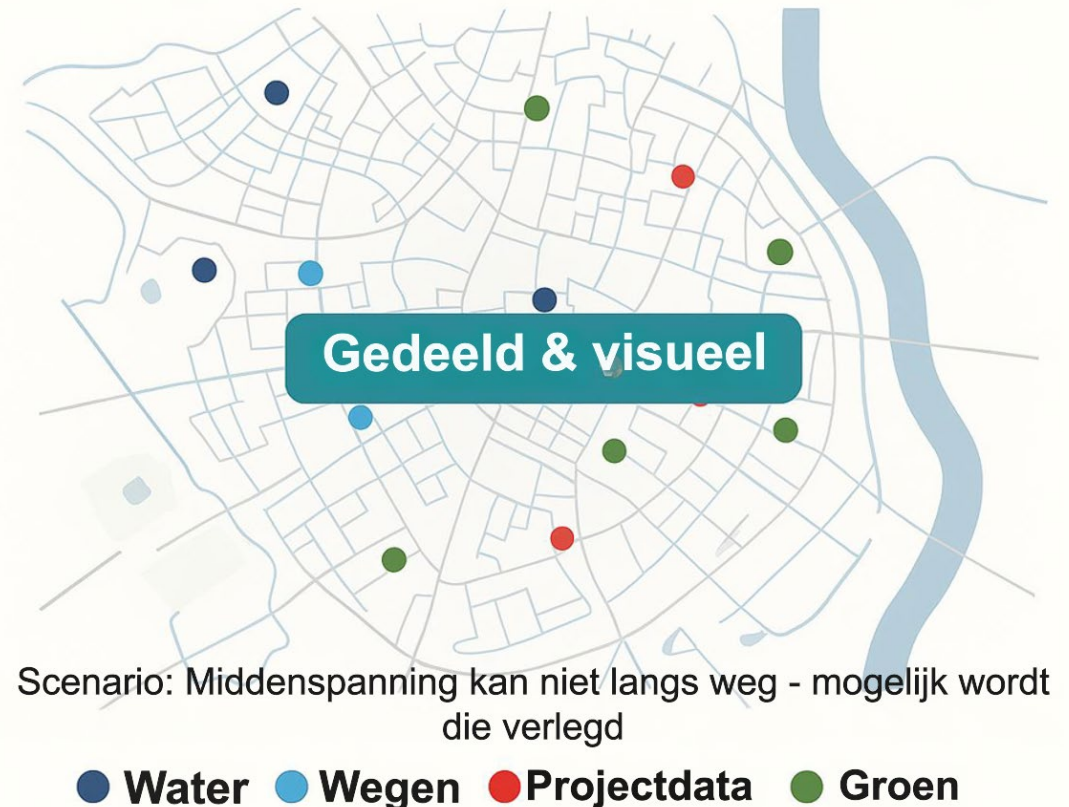
Deventer ontwikkelde een GIS-platform dat projectdata gedeeld & visueel maakt.

Succesvol toegepast met Siers → snellere doorlooptijd en betere samenwerking.

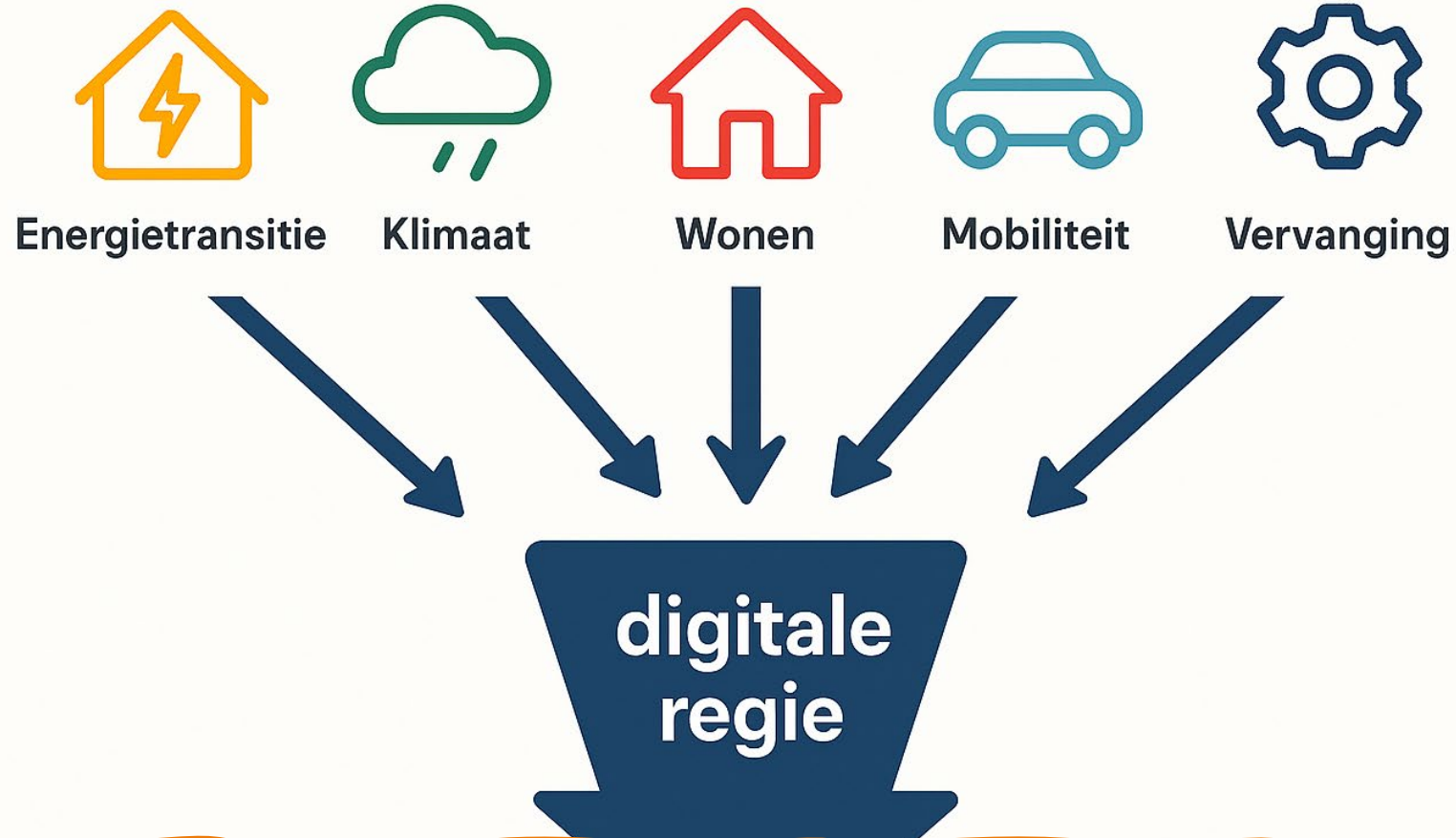
Integrale benadering helpt in tracébeplanning en voorkomt toekomstige conflicten

Sterke procesregie door 'ondergrondregisseur'+ inhoudelijke GIS expertise

Andere gemeenten tonen interesse; UT wil helpen kennis breder toegankelijk te maken.



GRIP OP DE ONDERGROND: NAAR DIGITALE REGIE



Maar... bedrijven die voor gemeenten werken vragen gemeenten mee te gaan in de ontwikkelingen van digitale technologie. Als keten!

02 WAT WE VOORSTELLEN: GIS EN DIGITALE REGIE ALS VERSNELLER

WHAT?





Energietransitie als drager

- ✓ Harde deadlines en wettelijke doelen
- ✓ Netbeheerders zijn lopen vooruit en zijn al volop bezig
- ✓ Groot, urgent, en ketenbreed: perfecte motor voor verandering



Buurtaanpak als leeromgeving

- ✓ Programmatische aanpak: buurt-voor-buurt leren en verbeteren
- ✓ De plek waar de ruimtelijke puzzel samenkomt
- ✓ Werkt het hier? Dan opschalen

De ruimtelijke puzzel naar 2050 in beeld

Duurzame opwek

1.250-2.500 km²

wind op land

3.800-7.200 km²

wind op zee

350-580 km²

zonneweides

Bovengrondse Ruimtebehoefte

4-6 km²

voor Regionale Netbeheerders

65-75 km²

voor TenneT

Warmtetransport netten

180-400 km

Conversie en opslag

3-8 km²

Elektrolyse

23-33 km²

Grootschalige batterijen

Kabels

260-330 km²

ondergronds ruimtebeslag voor laag- en middenspanningskabels

2,5 x de aarde rond

100.000 kilometer

tot 2050 elke maand kabels leggen van Groningen naar Maastricht

Stations

Nieuw bouwen of uitbreiden

MS/LS-Stations: +48.000 (+50%)

TS/MS-Stations: +670 (+36%)



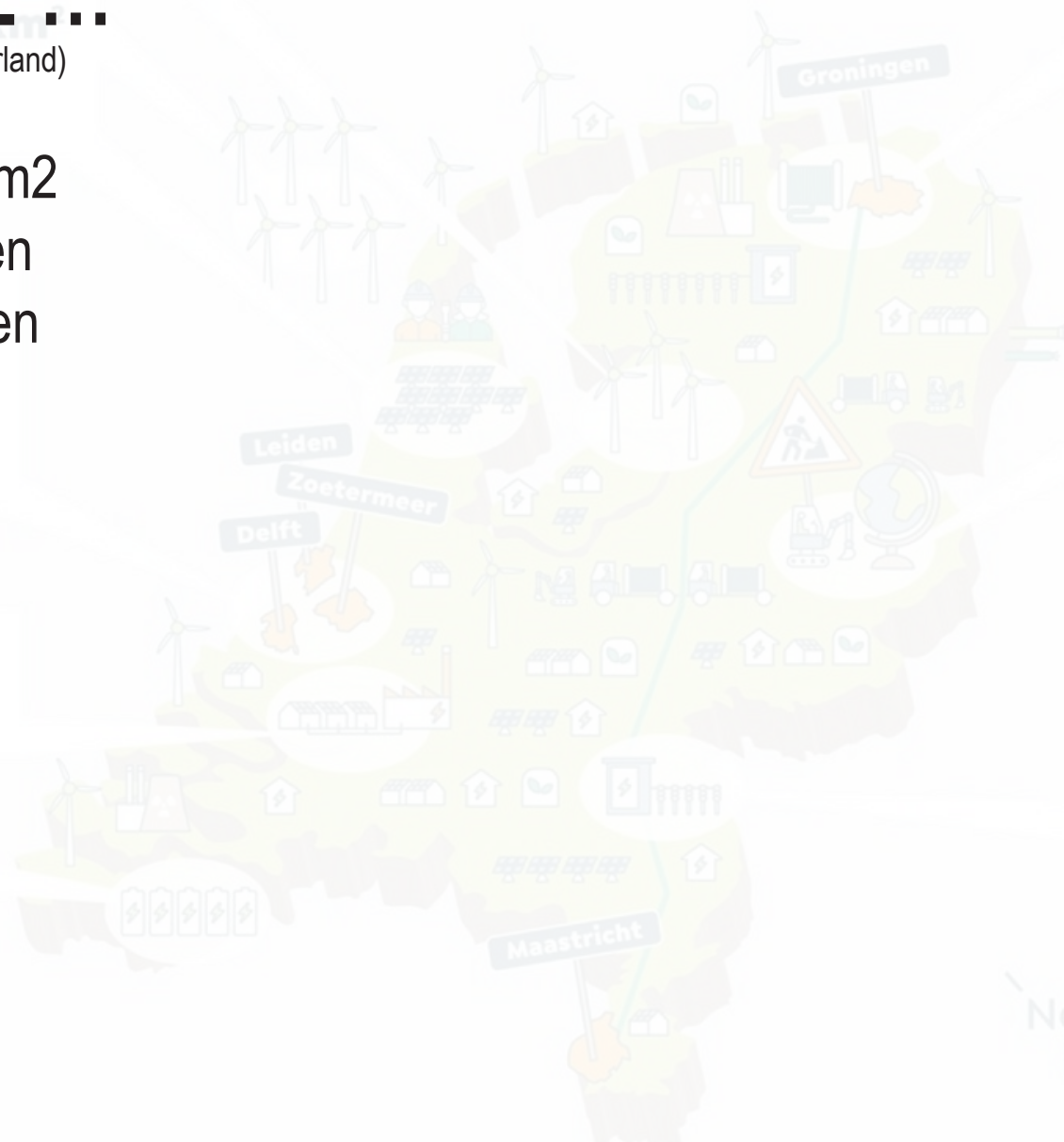
Netbeheer
Nederland

VOOR TWENTE ...

(aanname: Twente is ca 1/26^{ste} van Nederland)

- ruimtevraag: 12-15 km²
- 500 stations uitbreiden
- 425 stations bijbouwen
- 3000 km leidingen
- 700 monteurs infra
- 20 km warmtenet

De ruimtelijke puzzel naar 2050 in beeld



Duurzame opwek

1.250-2.500 km²

380-420 km²

350-580 km²

zonneweides

350-580 km²

zonneweides

350-580 km²

zonneweides

350-580 km²

zonneweides

350-580 km²

zonneweides

350-580 km²

zonneweides

350-580 km²

zonneweides

350-580 km²

zonneweides

350-580 km²

zonneweides

350-580 km²

zonneweides

350-580 km²

zonneweides

350-580 km²

zonneweides

350-580 km²

zonneweides

350-580 km²

zonneweides

350-580 km²

zonneweides

350-580 km²

zonneweides

Kabels

260-330

km²

ondergronds ruimte-
beslag voor laag- en
middenspanningskabels

2,5 x de
aarde rond

100.000
kilometer

tot 2050 elke maand
kabels leggen van
Groningen naar
Maastricht

Stations

Nieuw bouwen
of uitbreiden

MS/LS-Stations:
+48.000 (+50%)

TS/MS-Stations:
+670 (+36%)

Netbeheer
Nederland

UNIVERSITY
OF TWENTE.

UIT 2019, MAAR NOG STEEDS RELEVANT!

(RES presentatie 2019)

- NL 13.000 wijken; **Twente 450-500 wijken**
- NL 7.8 mio woningen; **Twente ca 250.000**
- **Bij 25 jaar transitie in Twente gemiddeld 19 wijken/jr opleveren**
- Bij 5 jaar doorlooptijd/wijk: **werken in 95 wijken tegelijkertijd**
- Fte extra nodig (EIB/TNO): NL ca 70.000 fte; **Twente ca 2.500 fte**
- Fte bij gemeenten (AEF): ca 1-2 fte per 10.000 inw. **Twente ca 80-120 fte**

Duurzame opwek
1.250-2.500 km²

350-580 km²

Warmtetransport netten
180-400 km

Conversie en opslag
3-8 km²
Elektrolyse
23-33 km²
Grootschalige batterijen

De ruimtelijke puzzel
naar 2050 in beeld

Kabels
260-330 km²
ondergronds ruimte-
beslag voor laag- en
middenspanningskabels

2,5 x de
aarde rond
100.000 kilometer
tot 2050 elke maand
kabels leggen van
Groningen naar
Maastricht

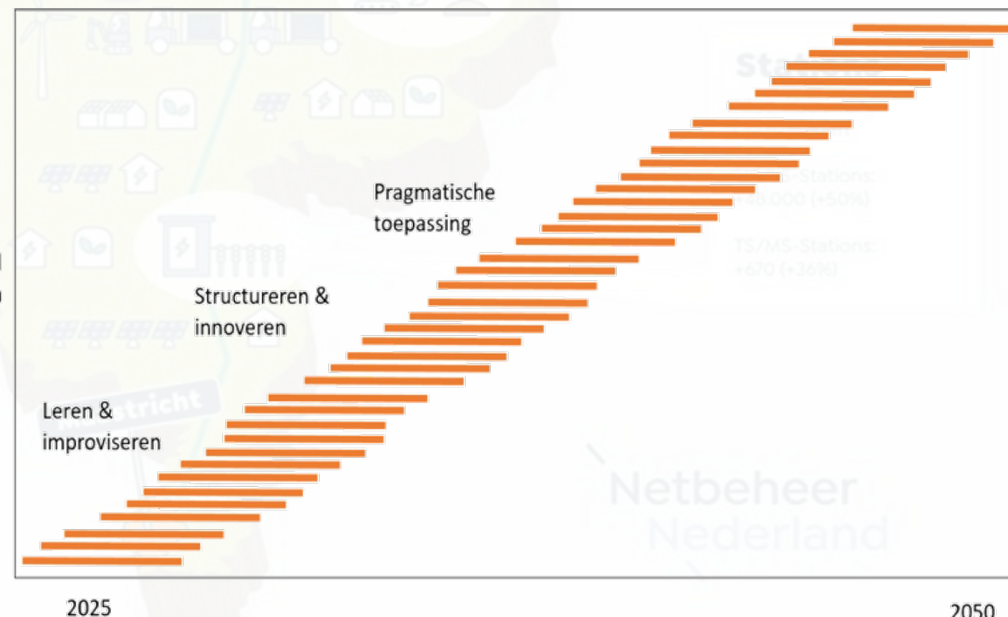
Stations
Nieuw bouwen
of uitbreiden
MS/LS-Stations:
+48.000 (+50%)
TS/MS-Stations:
+670 (+36%)

Netbeheer
Nederland

UIT 2019, MAAR NOG STEEDS RELEVANT!

(RES presentatie 2019)

- in essentie: een nieuwe regionale bedrijfstak
- bouwstroom aanpak met procesmodules
- technologie, proces en skills geïntegreerd ontwikkelen
- coördinatie op regio/provincieschaal
- voor de versnelling Learning-Communities
- regionale uitvoeringsorganisatie
- 40's PPS voor leren & innoveren



Aantal
wijken



WERK MENSEN MAKEN DE TRANSITIE

Beschikbaarheid van arbeid wordt het knelpunt
Streef naar meer instroom (niet genoeg!!)

- verhoog de productiviteit
- vernieuw de praktijk (werkpraktijken)
- integreer leren, innoveren & praktijk
- vernieuw proces, technologie & skills als drie-eenheid
- werk samen als MBO, HBO & WO
- Field labs & Learning-Communities

Mooi bedacht, maar taai/lastig door bestaande verkokering.



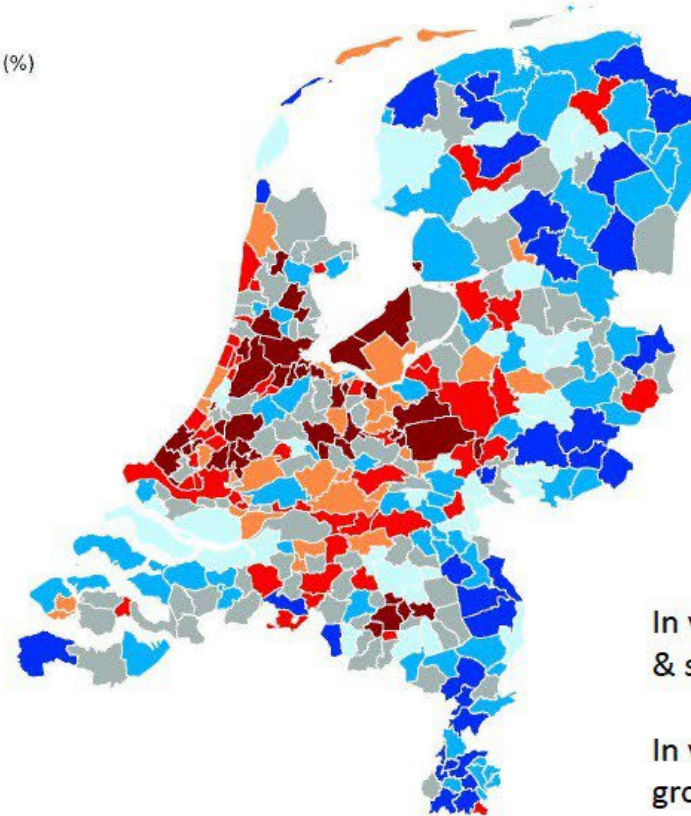
Arbeidsmarkt in transitie. Beroepsbevolking 2023 - 2035.



Grotere regionale verschillen
Ringstad als Watermeloen

Groei en krimp van potentiële beroepsbevolking tussen 2021 en 2035 per gemeente

- Minder dan -10 (%)
- -10 tot -5 (%)
- -5 tot -2,5 (%)
- -2,5 tot 2,5 (%)
- 2,5 tot 5 (%)
- 5 tot 10 (%)
- 10 of meer (%)



In veel rurale gebieden schaarste, krimp & steeds oudere arbeidspopulatie.

In veel stedelijke gebieden schaarste, groei & relatief jonge arbeidspopulatie

Bron: PBL/CBS.

DALENDE INSTROOM

- instroom Civiele Techniek (2023)
 - ROC v Twente (6) Saxion (19) UTwente (70)
 - cijfers conform landelijke trend
 - landelijke trend reactie → sluiten/opheffen
- effect demografie
- effect sterke arbeidsmarkt
- effect thuiswonen tijdens studie

SER MENSEN MAKEN DE TRANSITIE

Beschikbaarheid van arbeid wordt het knelpunt
Streef naar meer instroom (niet genoeg!!)

- verhoog de productiviteit
- vernieuw de praktijk (werkpraktijken)
- integreer leren, innoveren & praktijk
- vernieuw proces, technologie & skills als drie-eenheid
- werk samen als MBO, HBO & WO
- Field labs & Learning-Communities

Mooi bedacht, maar taai/lastig door bestaande verkoking
... en afbouw van opleidingscapaciteit bij kennisinstellingen.

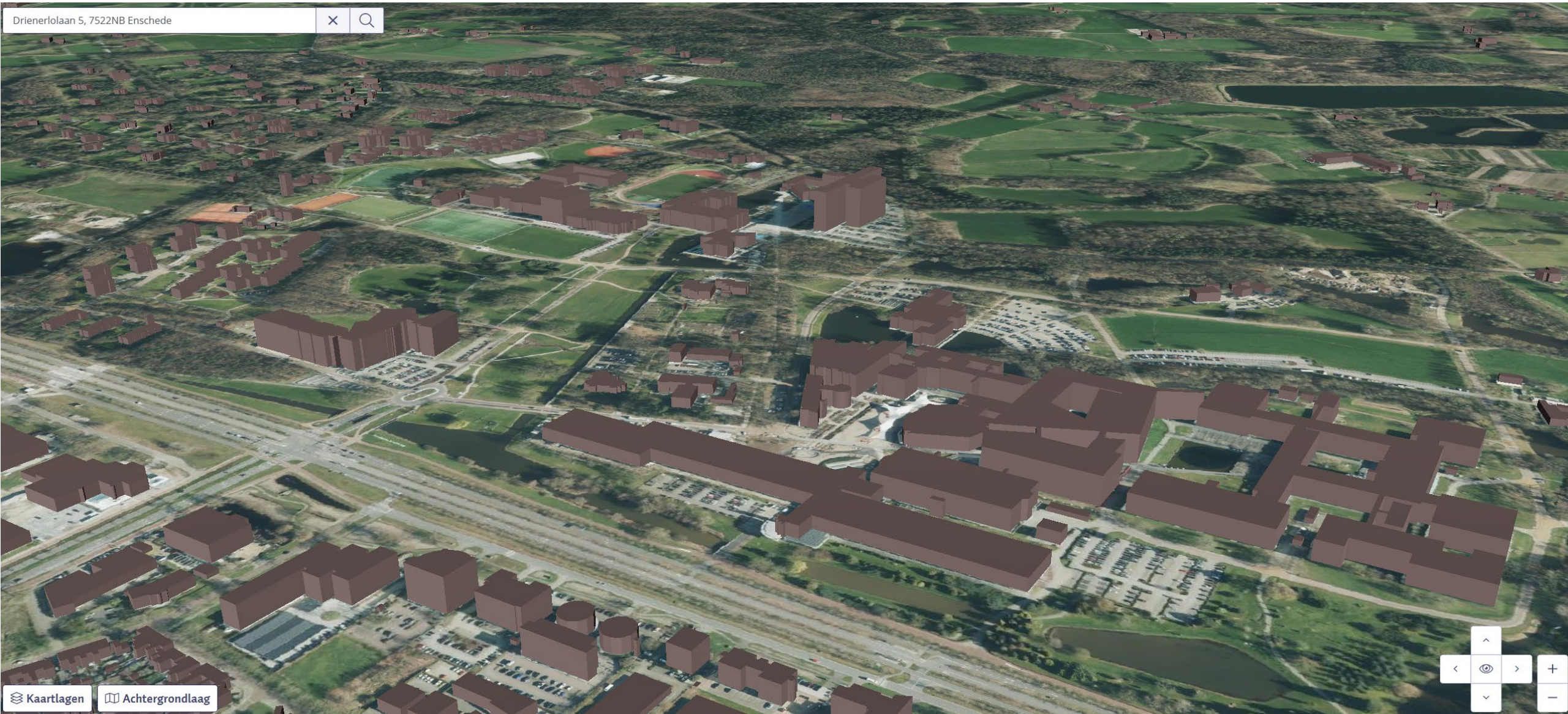


DUS ... KOESTER “NO-REGRETS”

1. Digitalisering & digital twins
2. Voorlichting & participatie
3. Onderwijs maken
4. Instroom stimuleren
5. Goede kennisbron/centrum ontwikkelen
6. Proeftuinen / living labs (4O-samenwerking)
7. Scenario-analyses



GEOGRAFISCHE INFORMATIE SYSTEMEN ALS “ENABLER”



WAT IS GIS? – WAAR, WAT, WANNEER

GIS is een geautomatiseerd systeem voor het beheren en analyseren van georeferente ruimtelijke gegevens dat antwoord geeft op de vragen “wat,” “waar,” en mogelijk ook “wanneer.”

Waar: Beschrijft de geografische locatie van objecten.

Wat: Beschrijft de kenmerken of eigenschappen van de ruimtelijke objecten.

Wanneer: Beschrijft de tijdsdimensie die is gekoppeld aan de ruimtelijke en attributgegevens.

WAAROM GIS?

GIS is belangrijk omdat het gegevens koppelt aan de echte wereld, waardoor we ruimtelijke vraagstukken slimmer en effectiever kunnen zien, analyseren en aanpakken.

Voorbeelden van GIS in stedelijke gebiedsontwikkeling:

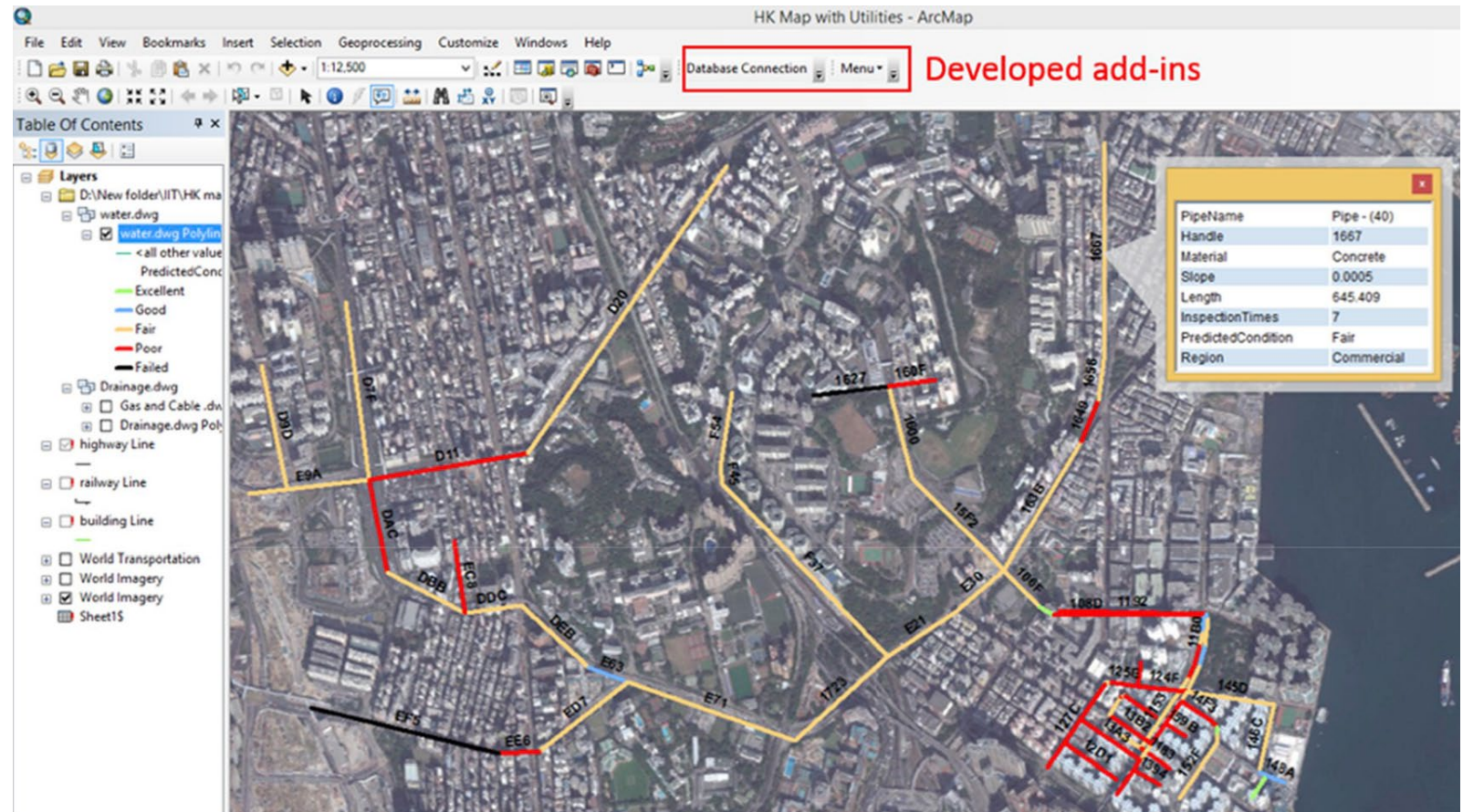
- **Ruimtelijke ordening:** Het beoordelen van de beste gebieden voor landelijke, residentiële, commerciële en industriële ontwikkeling.
- **Asset management:** Het in kaart brengen van ondergrondse infrastructuur (water, riolering, elektriciteit) voor onderhoud en upgrades.
- **Mobiliteit:** Het analyseren van verkeerscongestie en het plannen van nieuwe wegen, openbaarvervoerssystemen en fietspaden.
- **Milieueffecten:** Het plannen van groene zones, parken en gebieden voor waterbeheer bij hevige regenval.
- **Participatie:** Het gebruik van interactieve kaarten waarmee inwoners feedback kunnen geven op ontwikkelingsprojecten.
- **Etc.**

GIS ALS VERSNELLER ...

... DOOR ONDERSTEUNING BIJ ASSET MANAGEMENT

Beheer en onderhoud

- Visualisatie van asset-kwaliteit
- Queries om condities te voorspellen
- Vervaningsopgave integraal oppakken

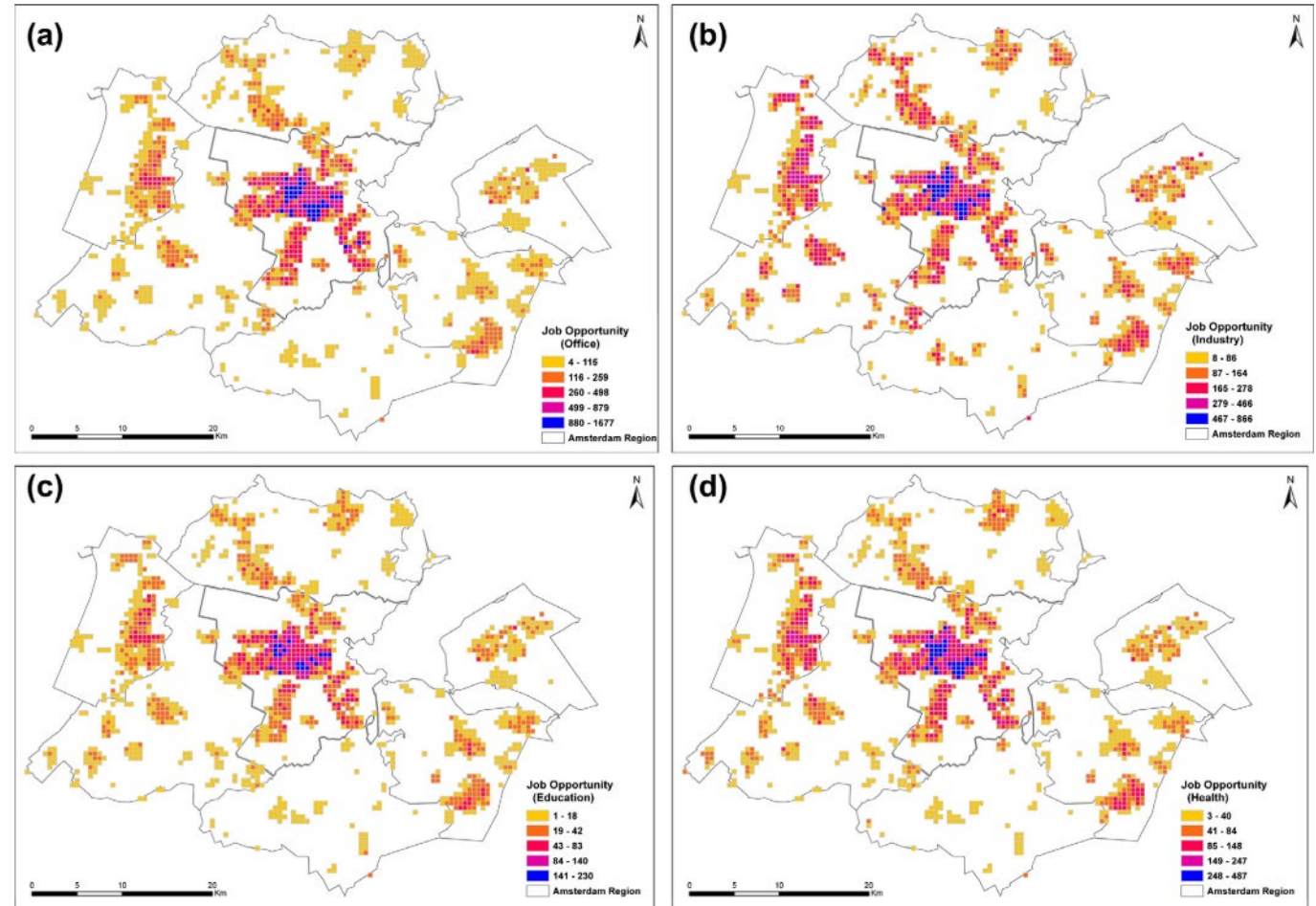


Wang, M. et al. (2019) 'An integrated underground utility management and decision support based on BIM and GIS', *Automation in Construction*, 107(November 2018), p. 102931. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.102931>.

... DOOR MOBILITEITSKWESTIES INZICHTELIJK TE MAKEN

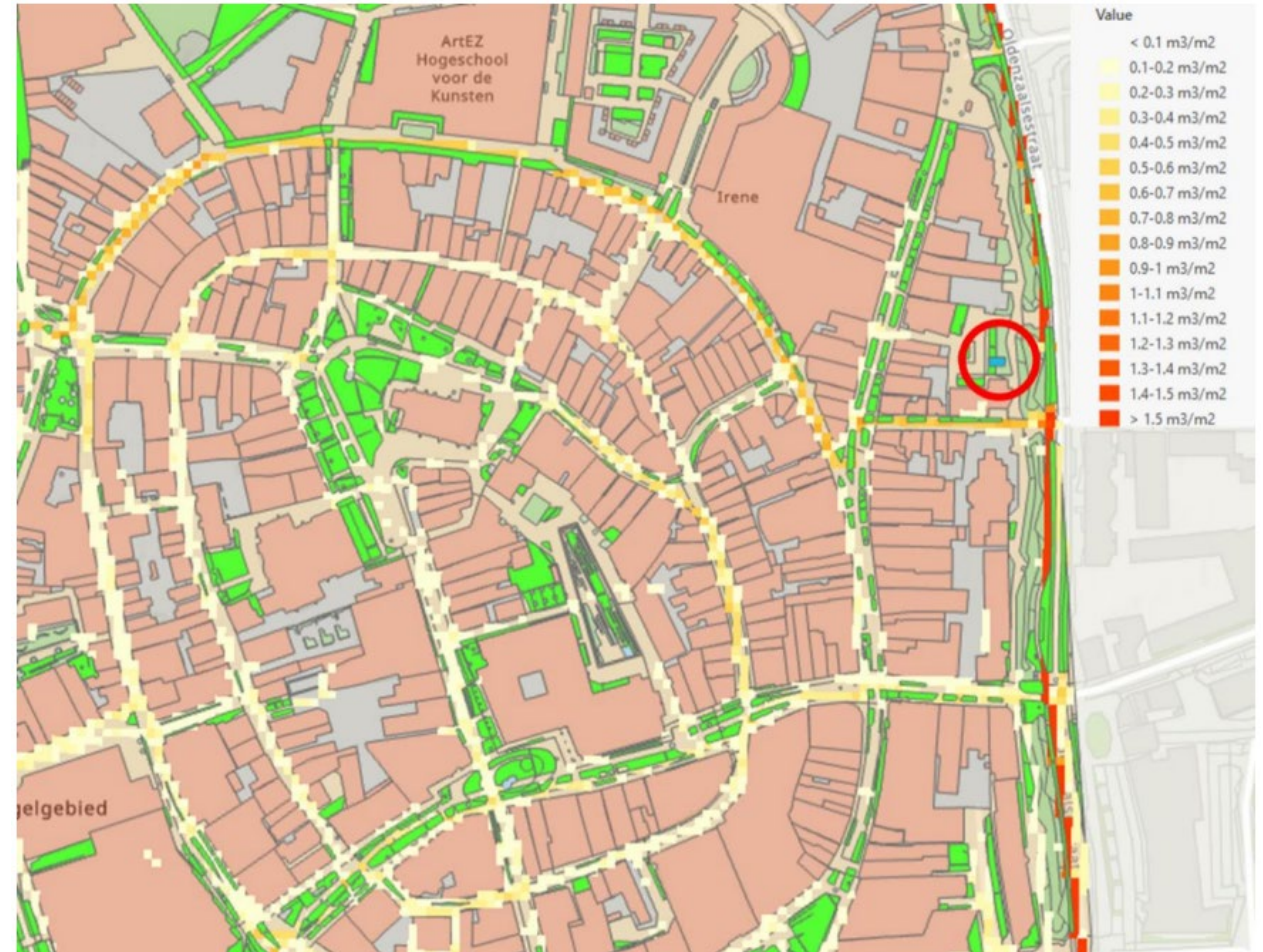
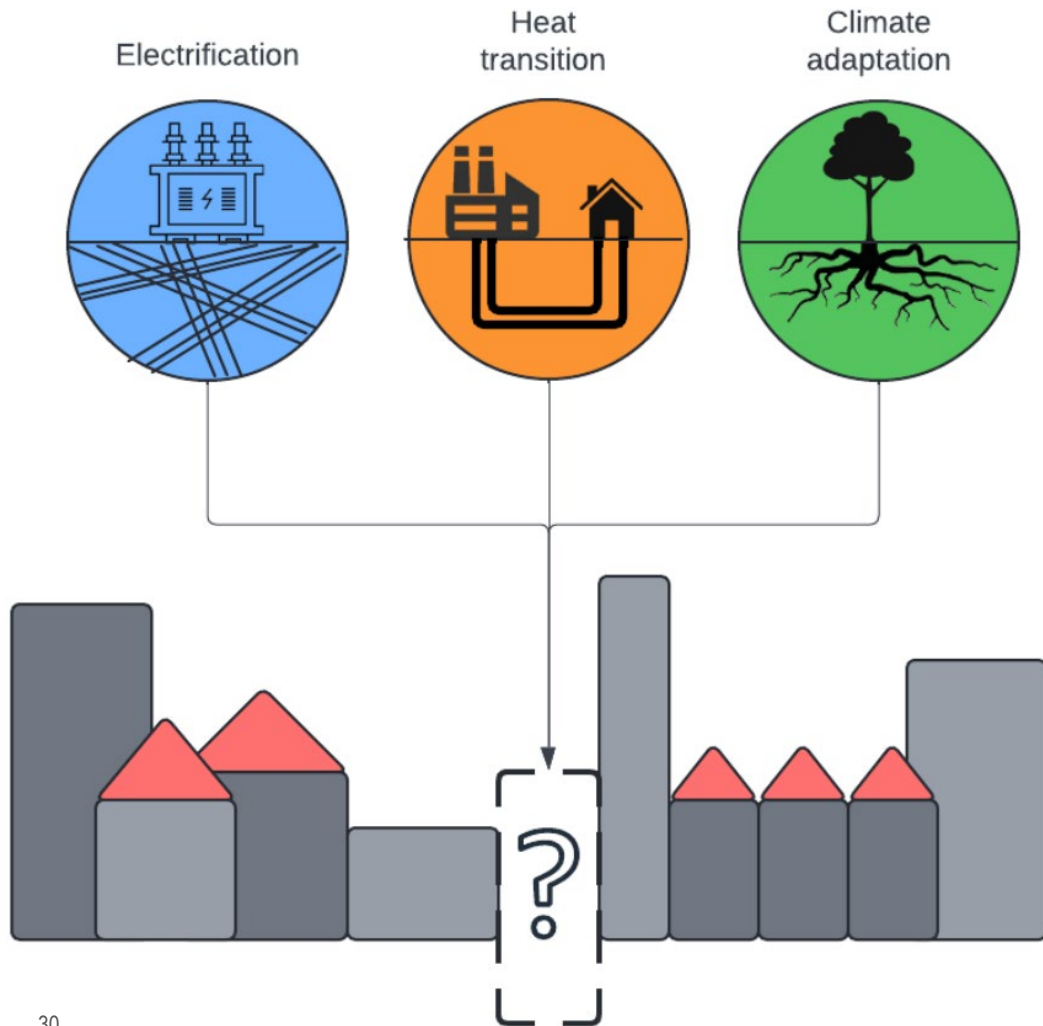
Beoordeling van bereikbaarheid

- Ruimtelijk interactiemodel
- Modelleert het vervoersnetwerk en locatie-gebonden activiteiten op stedelijke schaal
- Berekent bereikbaarheid



Cheng, J. and Bertolini, L. (2013) 'Measuring urban job accessibility with distance decay, competition and diversity', *Journal of Transport Geography*, 30, pp. 100–109. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.03.005>.

...DOOR RUIMTECLAIMS INTEGRRAAL TE BESCHOUWEN



GIS ALS VERSNELLER ...

... DOOR INTEGRAAL EN DATAGEDREVEN TE WERKEN

WAAR STAAT GIS BIJ JULLIE?



AFDELINGEN?	
TOEPASSINGEN?	
PROCESSEN?	
DATA?	
REGIE?	

HOE WE DIT BOUWEN: EEN NIEUWE “DIGITALE” 03 PRAKTIJK HOW?



GIS VOOR INTEGRALE STURING IN DE KETEN

De ruimtelijke opgave is één geheel

Ondergrond, bovengrond, mobiliteit, energie, water, groen → alles grijpt in elkaar.

GIS maakt dat geheel zichtbaar

Integraal beeld van ruimte, knelpunten en afhankelijkheden. Een gedeelde waarheid voor gemeente, netbeheerder, aannemer.

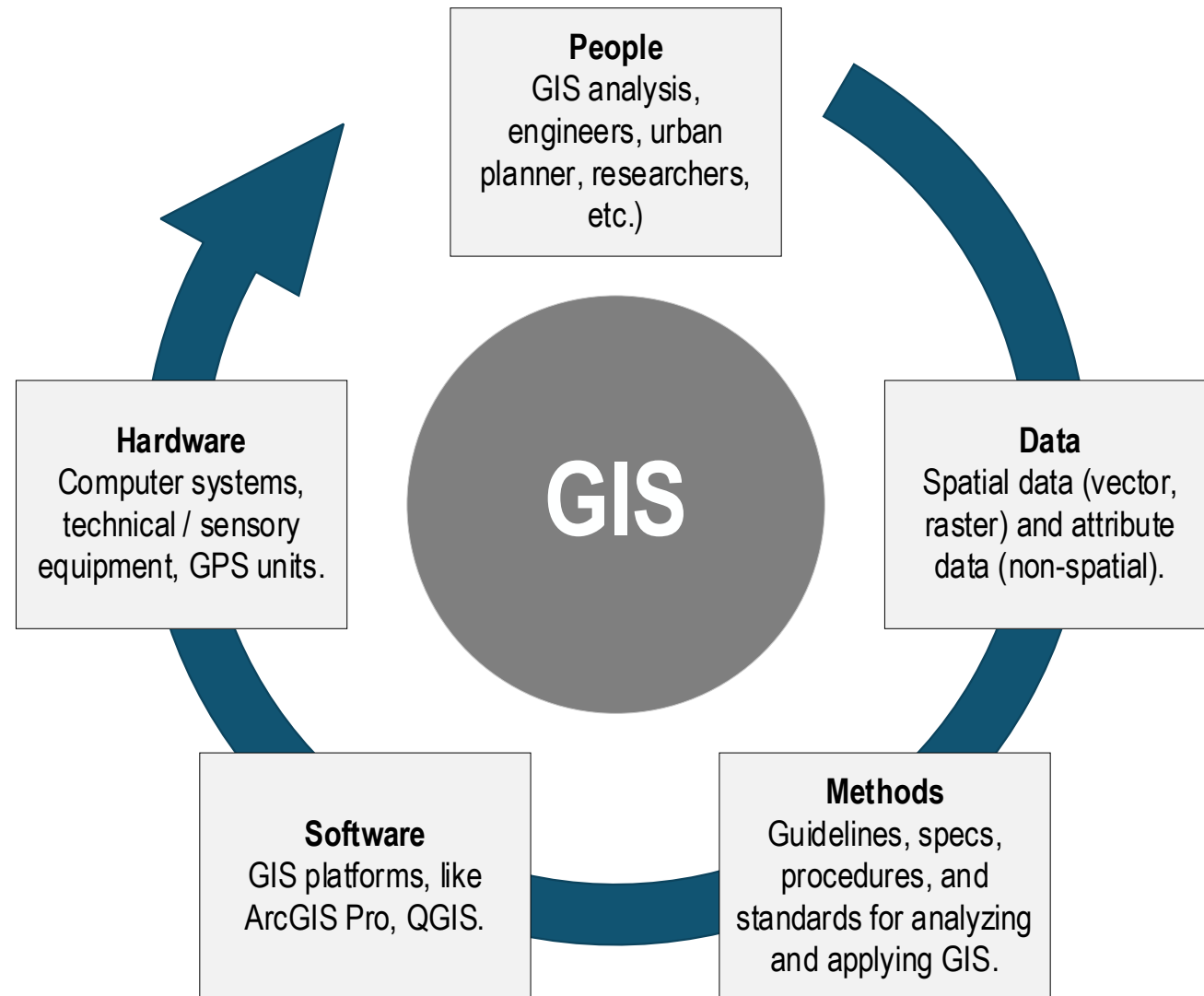
Daardoor kunnen we sneller beslissen

Met gedeelde inzichten:

- sneller keuzes over tracés
- sneller ontwerpvarianten afwegen
- sneller ruimtelijke ordening vormgeven

Maar... zonder centrale regie ontstaat een chaotisch GIS-landschap: versnippering van data, standaarden en werkwijzen.

GIS ALS SYSTEEM – BOUWSTENEN



BOUWSTEEN 1: MENSEN EN SKILLS

“Ondergrondregisseur”

- Spin in het web
- Stuur op integrale planning en uitvoering
- Koppelt met netbeheerders en aannemers
- Gebruikt GIS en data als digitale onderlegger



“GIS-specialist”

- Zorgt voor datakwaliteit
- Maakt analyses en visuals
- Helpt projectteams data-gedreven te werken
- Bouwt fundament voor toekomstige digital twin-ambities

Call to action: Een regierol (ondergrondregisseur) samen vormgeven

BOUWSTEEN 2: DATA ALS FUNDAMENTELE ONDERLEGGER

Data is de basis — maar geen garantie op inzicht

- Data \neq informatie
- Slechte of ongeordende data \rightarrow slechte besluiten

Kwaliteit is randvoorwaardelijk

- Actueel, compleet, consistent
- Alleen dan levert GIS betrouwbare analyses

Eén werkelijkheid vraagt om één datastructuur

- Uniforme data
- Gestandaardiseerde uitwisseling
- Werken vanuit dezelfde bron

Begin bij de vraag, niet bij de data

- Eerst de behoefte \rightarrow dan pas data
- Zo wordt data \rightarrow informatie \rightarrow besluitvorming



**Call to action: Informatiebehoeften ketenbreed scherpstellen
(wat–wanneer–kwaliteit)**

BOUWSTEEN 3: GEHARMONISEERDE WERKWIJZEN & DATA

GIS moet centraal onderdeel zijn van de buurtanpak, niet een bijproduct.

Hoe communiceren we GIS-inzichten?

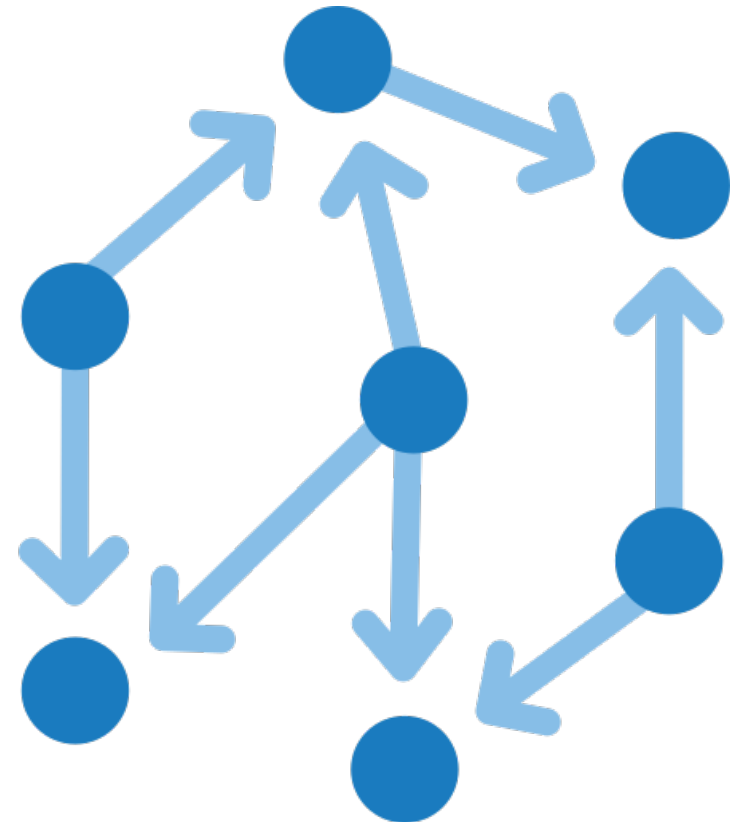
Wanneer? (bij start, ontwerp, besluitvorming, uitvoering)

Met wie? (gemeenten, aannemers, netbeheerders, ...)

Ketenbreed: één uniforme manier van werken

Afstemming tussen gemeente ↔ netbeheerder ↔ aannemer

Dezelfde taal, dezelfde data, hetzelfde beslisritme



TER VOORBEREIDING OP MORGEN... DE DIGITAL TWIN?

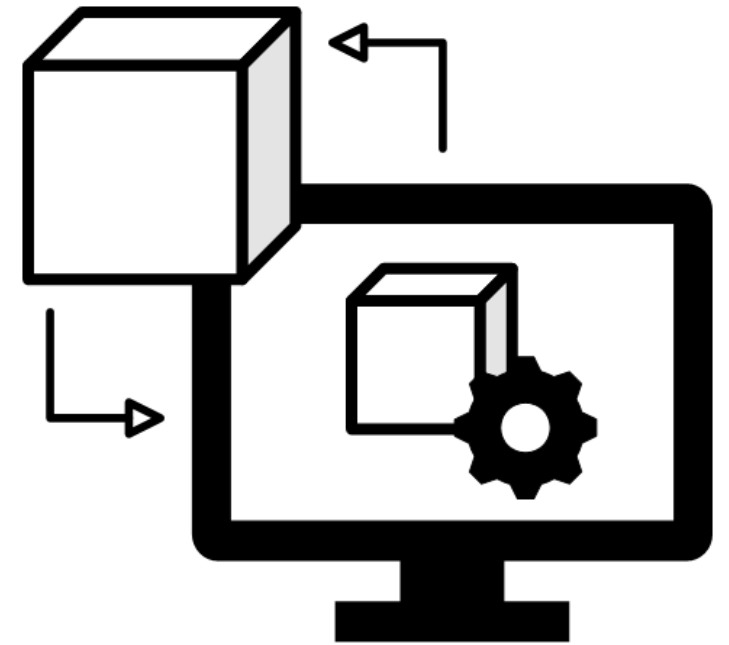
Waarom nu handelen?

Steeds meer partijen (adviesbureaus, aannemers, leveranciers) bouwen eigen digitale modellen.

Zonder (gemeentelijke) strategie ontstaat een versnipperd en chaotisch landschap van digitale modellen die niet op elkaar aansluiten.

Net als bij GIS geldt: Als je zélf geen regie voert over data, standaarden en processen, wordt je digitale werkelijkheid voor je ingericht door anderen.

GIS laat al zien: hoe belangrijk centrale data, eenduidige standaarden, en interne skills/rollen zijn om echt integraal te kunnen werken.



04 HOE VERDER?: CALL TO ACTION



DEZE MASTERCLASS: WHY, WHAT, HOW?

WHY? – De opgaven stapelen

En er komt nu ontzettend veel tegelijk samen. Energietransitie. Klimaatadaptatie. Woningbouw. Mobiliteit. Vervangingsopgaven. Het stapelt – in dezelfde wijken, met minder capaciteit, in een al volle ondergrond.

WHAT? – Onze boodschap

Het gaat knellen. GIS en digitalisering geven grip. Ze zorgen voor een gedeelde werkelijkheid, meer afstemming, minder verrassingen, betere besluitvorming.

HOW? – Onze ambitie

Als kennisinstelling willen we helpen om dit de nieuwe “common practice” te maken. Een digitale, professionele, ketengerichte manier van werken middels GIS die de regionale uitvoeringskracht versterkt.

ONZE AMBITIE ... ?

1. Een regierol (ondergrondregisseur) samen vormgeven
2. Informatiebehoeften ketenbreed scherpstellen (wat–wanneer–kwaliteit)
3. Samen leren in echte wijken en tracés
4. Werkwijzen & data harmoniseren ('Twentse aanpak')
5. Opleiden & borgen in een hybride 4O-opleidingscentrum

HOE VERDER?



De energietransitie wacht niet op integraliteit – maar gemeenten dragen wel de gevolgen, tenzij er bestuurlijke versnelling komt!



05 AFSLUITING





Prof. dr. ir. André Dorée

Civil Engineering and Management, Market Dynamics

a.g.doree@utwente.nl



Dr. ir. Ramon ter Huurne

Civil Engineering and Management, Market Dynamics

r.b.a.terhuurne@utwente.nl