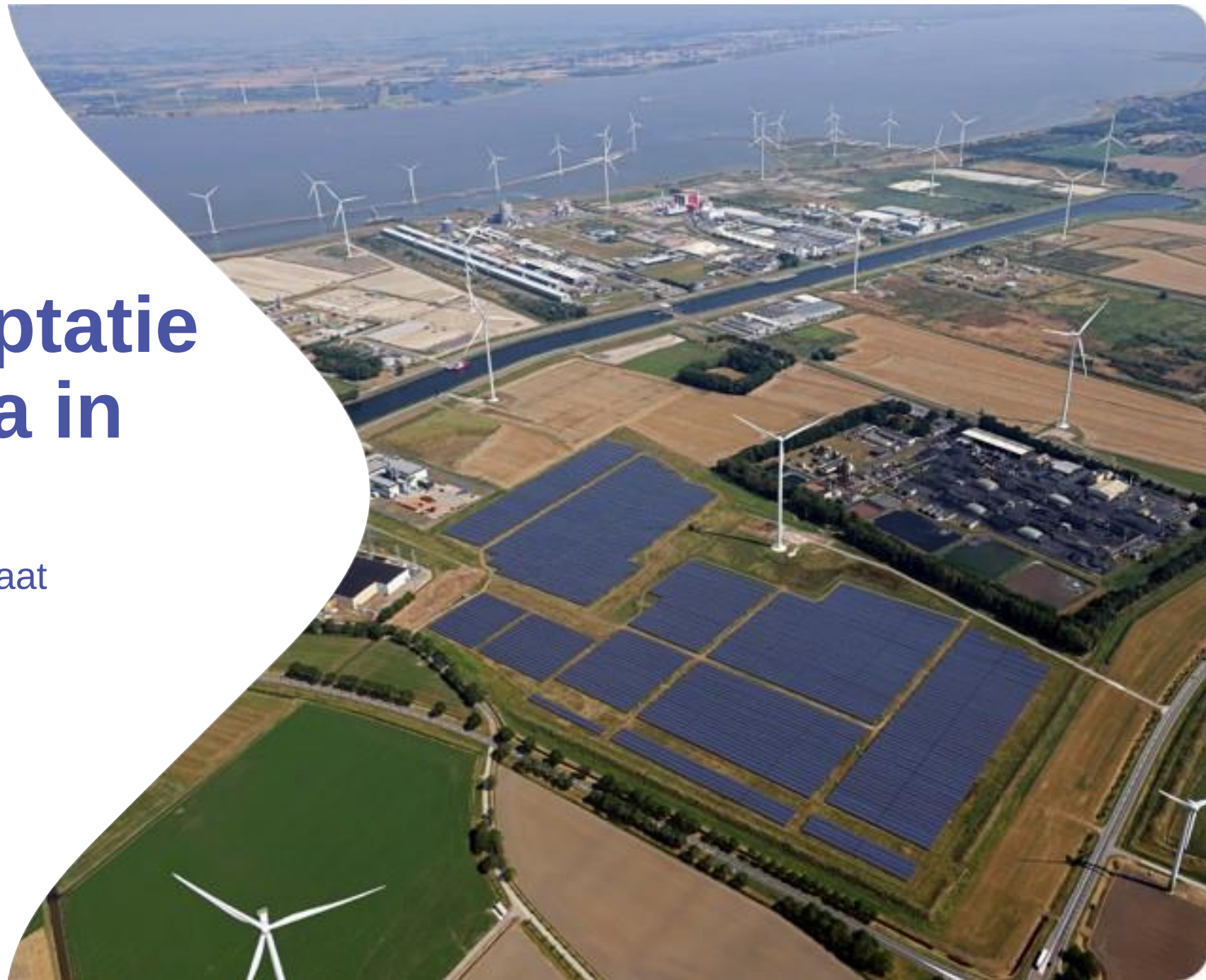




Klimaatadaptatie met geodata in de praktijk

Klimaat van straat naar staat

Len Geisler





Klimaatvragen bij TAUW

Klimaat bij TAUW

- Aantal mensen: 30+ man
- Type vragen: Beleid, participatie, monitoring, stedelijk water, onderzoeken, **stresstesten en ontwerprichtlijnen**
- Klimaat risico's: Hitte, water, droogte. Allemaal.
- Integraal: Koppelen met andere opgaven zoals biodiversiteit, energietransitie, bodem en water sturend etc.



Klimaat advies op schaal

Van straat naar staat

- Ontwerptoets klimaat:
 - Schaal: Straat, buurt, wijk
- Bovenregionale stresstest:
 - Schaal: Provincie, waterschap, Landkreise (Duitsland)
- Schaduw op gevel kaart:
 - Schaal: Heel Nederland





De tooling

'Data ecosysteem'

De juiste applicaties verbinden

FME:

- Form (Desktop)
- Flow (Server)

Tygron:

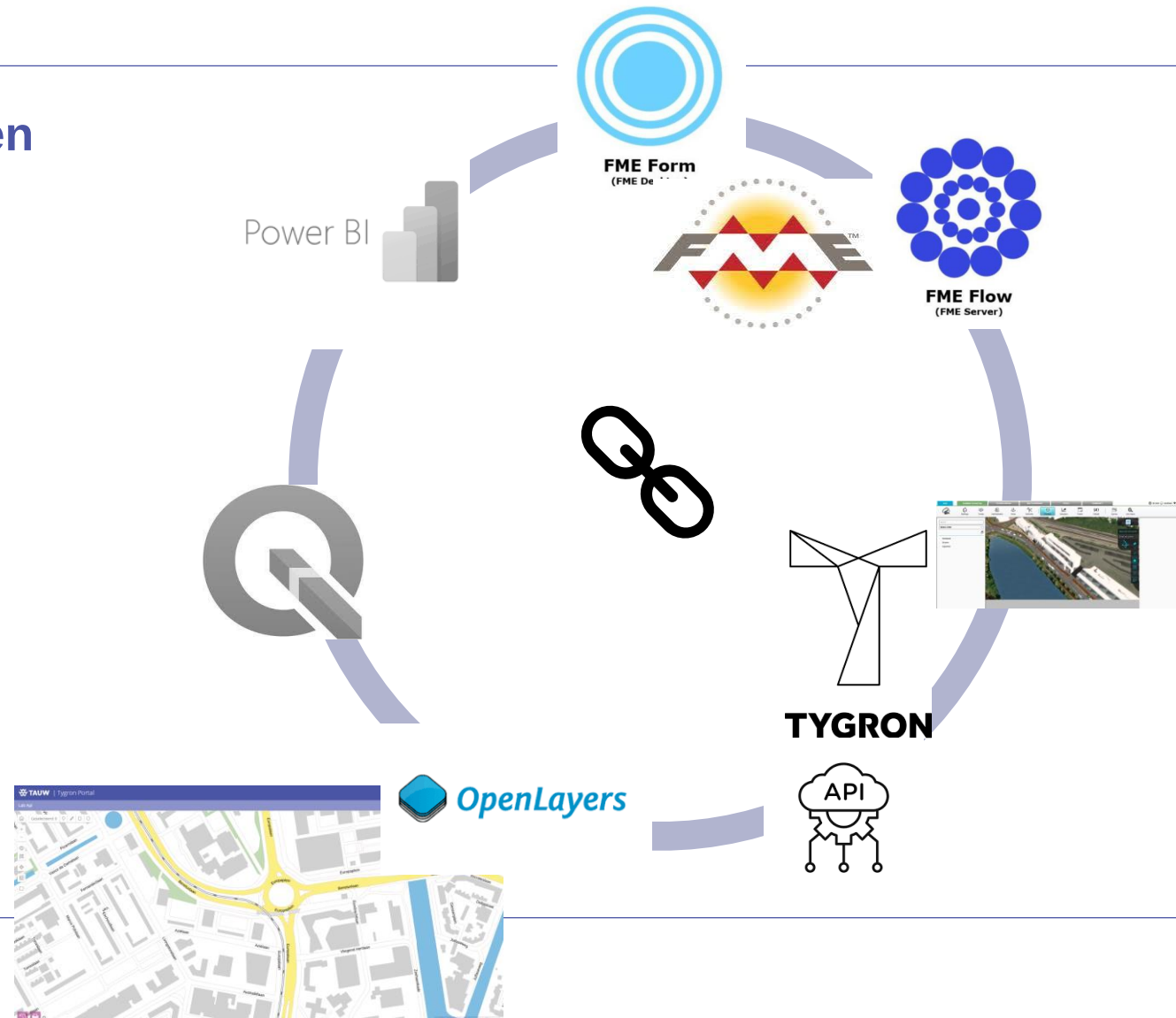
- Client
- API

Open layers viewers

- Tygron portal
- Spade

*Power BI

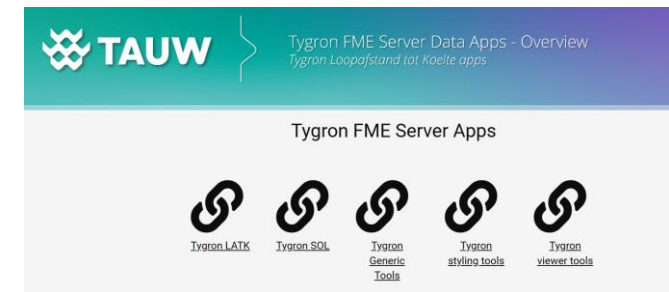
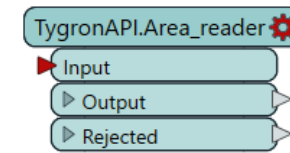
*QGIS



FME

(GIS) analyses en automatisering

- Rol: (GIS)analyses, standaardiseren en automatisering
- Form (desktop): Nieuwe tooling maken en maatwerk
 - Linked transformer library gebouwd voor Tygron API. Werkt nu fantastisch samen.
- Flow (server):
 - Gestandaardiseerde en geaccepteerde modellen
 - Automatisering



Tygron

Data(services), klimaat modellen en raster berekeningen

- Data(services):
 - Verzamelen
 - Digital Twin*
 - webservices
- Klimaatmodellen: Hittestress, schaduw, wateroverlast etc.
- Raster berekeningen
- Client: Desktop omgeving
- API: Ieder knopje bestaat ook in de API



[Go up](#)

Welcome to the Delete Session API overview

You can access the Session (ID: **20417471**):

- [Content Items](#)
- [Content Item Updates](#)
- [Events](#)
- [Feature Services \(WFS\)](#)
- [Overlay Services \(WMS, GeoTIFF\)](#)
- [Query Services \(TQL\)](#)
- [3D Model Services \(3D Tiles\)](#)
- [Elevation Services \(TXT, Binary\)](#)
- [Streaming Services \(BIG GeoTIFF\)](#)
- [Public Web Viewers](#)
- [Session Info](#)
- [World Map Location](#)
- [Calculation Jobs](#)

[LOGOUT](#)

```
{
  "addressId": [ ],
  "attributes": {
    "HEAVY_TRAFFIC_SPEED": [ 50.0 ],
    "HEIGHT": [ 0.0 ],
    "HEIGHT_OFFSET_M": [ 3.173 ],
    "LEFT_TO_RIM_DISTANCE": [ 6.9 ],
    "NUM_CARS": [ 603.0 ],
    "NUM_TRUCKS": [ 5.0 ],
    "NUM_VANS": [ 40.0 ],
    "ROAD_ID": [ 6.009846558 ],
    "RIGHT_TO_RIM_DISTANCE": [ 6.9 ],
    "ROOF_COLOR": [ -8224146.0 ],
    "TRAFFIC_LANES": [ 1.0 ],
    "TRAFFIC_SPEED": [ 50.0 ]
  },
  "center": {
    "type": "Point",
    "coordinates": [ 686172.6260825004, 6846576.850224465, 5.776 ]
  },
  "customGeometries": null,
  "demolisherID": -1,
  "functionID": 871,
  "id": 0,
  "maquetteOverride": null,
  "measureID": -1,
  "modelVersion": 4197,
  "name": "Brinkgreverweg",
  "overrideCategories": null,
  "overrideDecals": null,
  "ownerID": 0,
  "permitReceived": null,
  "..."
}
```


Open layers omgeving

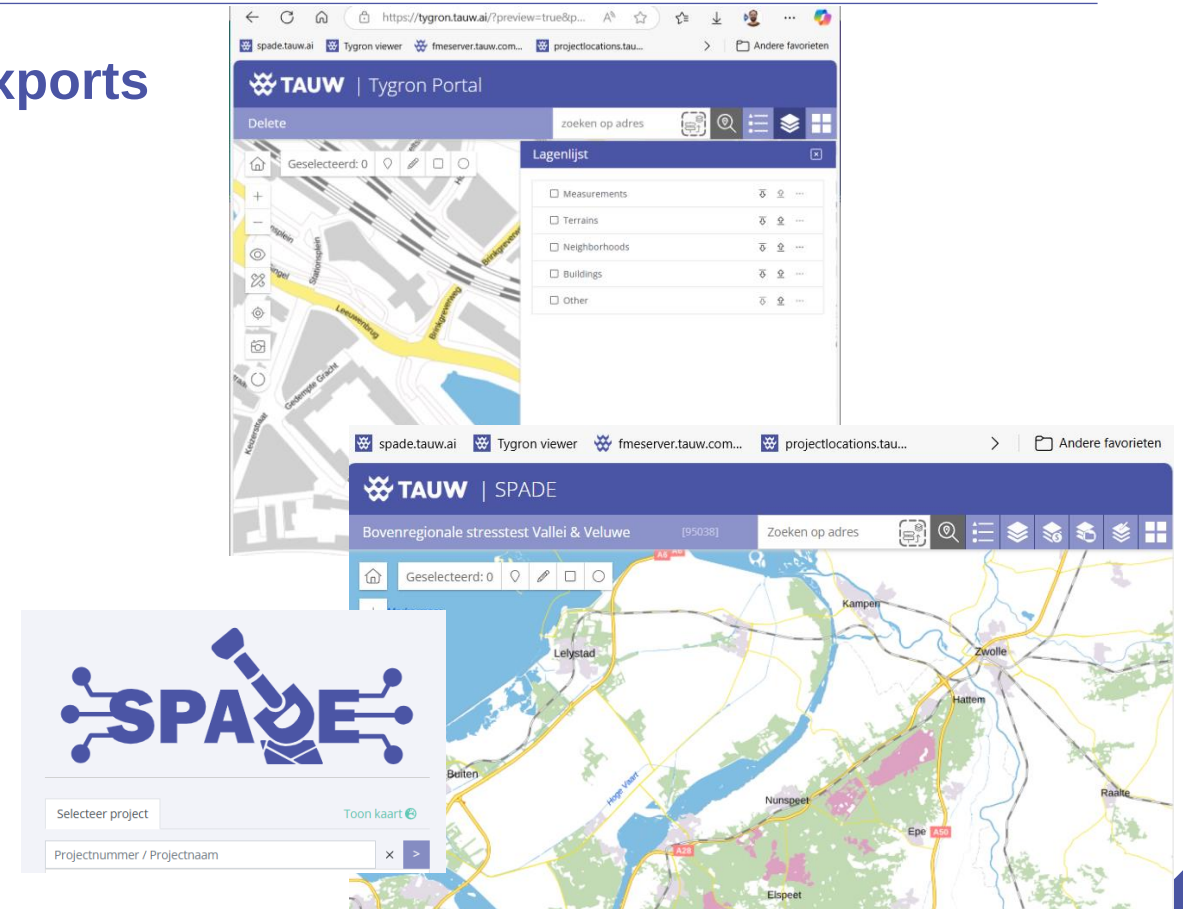
2D interpretatie, stapelen, delen en kaartexports

Tygron portal:

- Ieder Tygron project heeft ook een viewer
- Helemaal in structuur van Tygron opbouw

SPADE-app (SPAtial Development Engine):

- Eenvoudiger combineren externe data
- TAUW-project gebaseerd
- Delen met externen
- Combineren meerdere modellen in 1 viewer.



Power BI en QGIS

Validatie en factsheets

PowerBI dashboards:

- Validatie:
 - Uitstekend voor tabulaire data
 - Andere visualisatie van informatie
 - 'onzichtbare' fouten
- Factsheets: Andere informatievorm

QGIS

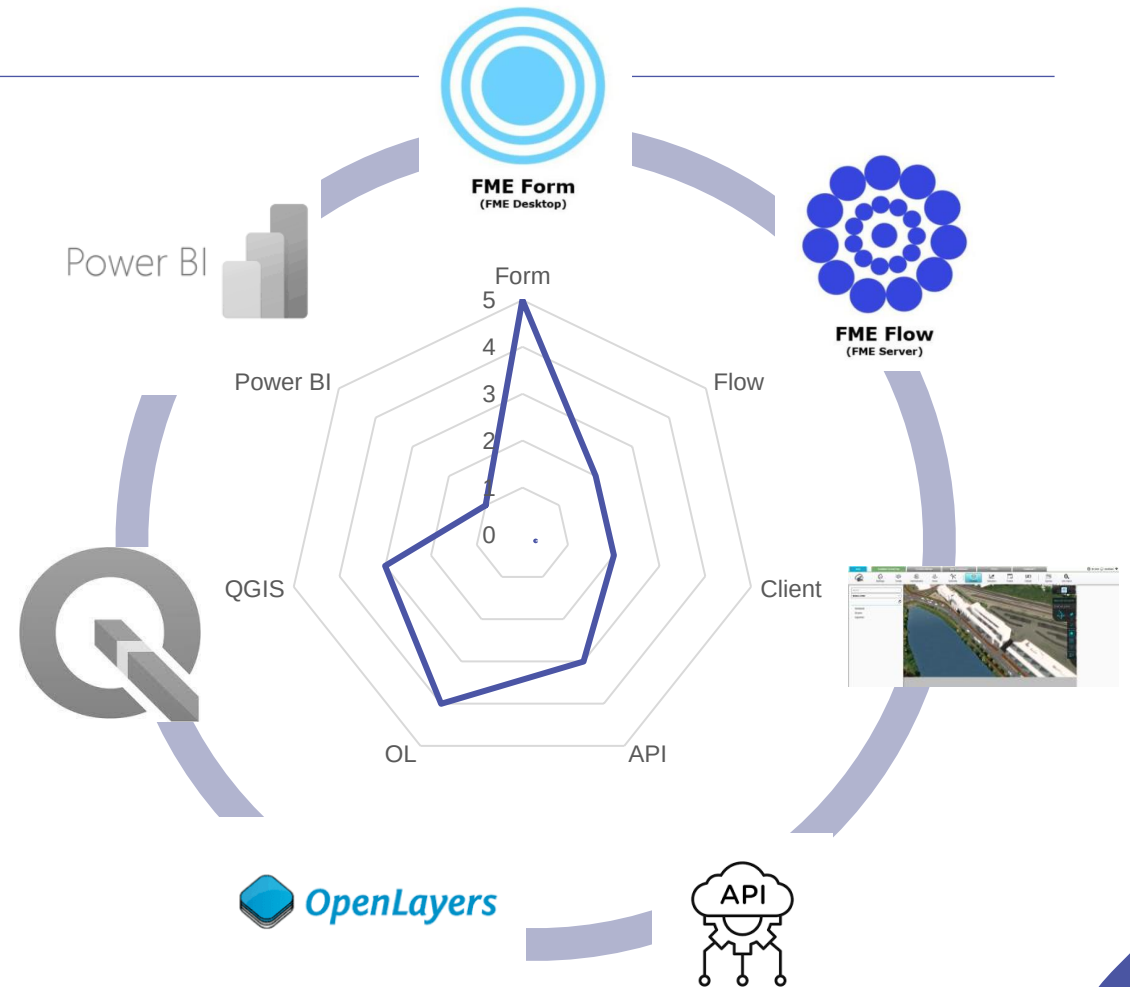
- Vector editing op WFS-T (transactional)
- Maatwerk kaartjes
- Data export oplevering



Flexibel combineren

Gebruik wat past bij de vraag

- Afhankelijk van de vraag verschuift het zwaarte punt
- Pak er bij wat nodig is
- Doel is de vraag niet het middel (tool)

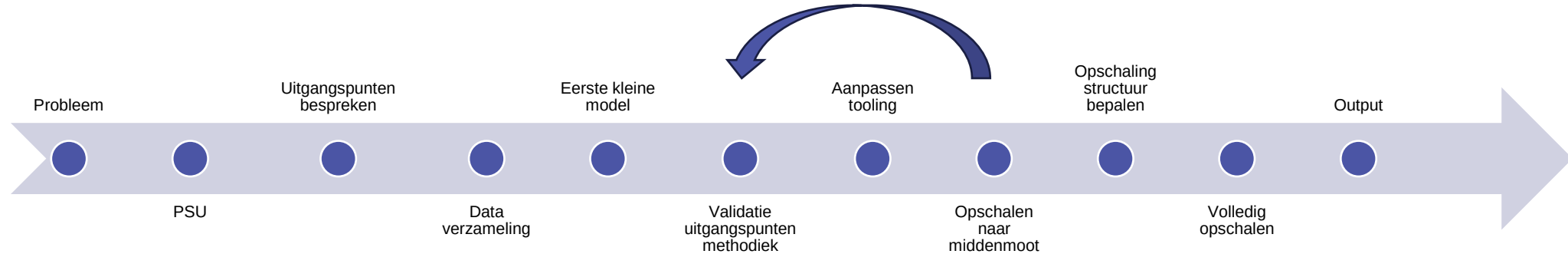




Basis proces

Klimaatvraag data proces

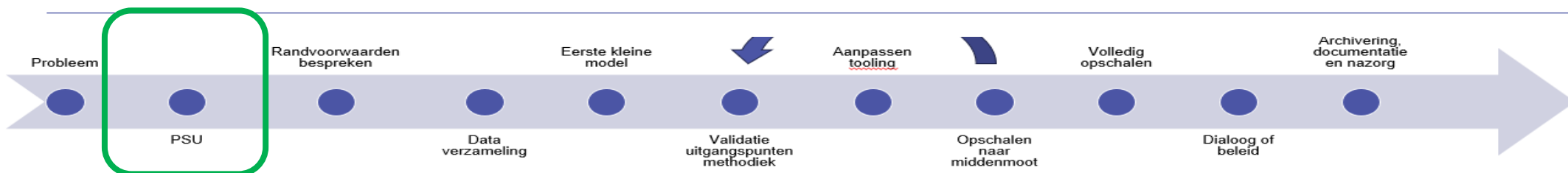
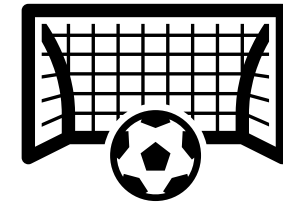
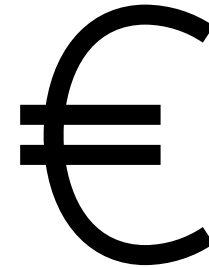
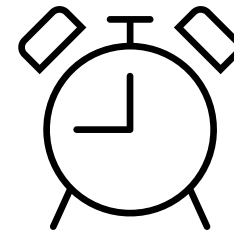
Standaard proces



Startoverleg (Project Start Up)

Kaders (hoog over)

- Gewenste inzichten
- Benodigde detailniveau
- Verwachtingsmanagement
- Bronnen
- Mogelijkheden voor maatwerk



Randvoorwaarden en uitgangspunten

Kaders (detail)

- Set gedetailleerde uitgangspunten
 - Buien en rekenduur
 - Watersysteem
 - Hittestress dagen en uren
 - Ondergrond
 - Gebouwhoogten
- In overleg met experts opdrachtgever
- Akkoord voor de volgende fase

1.4.1 Uitgangspunten

Tabel 6 Uitgangspunten effectanalyse wateroverlast

Onderdeel	Uitgangspunt	Besproken	Toelichting
Algemeen	Topografie + maaiveld	Openbare data; BAG, BGT, BRO en AHN4 etc.	n.v.t.

Onderdeel	Uitgangspunt	Besproken	Toelichting
Legger	- Stuwen	Stuwbreedte	Bij ontbrekende breedte worden ze 1 meter
		Stuwhoogte	Hoogte < 90m NAP vallen af (dummy waarden)
		Stuwen	Enkel stuwen 'in gebruik' gaan mee
		Oriëntatie	Oriëntatie stuwen wordt opnieuw bepaald op basis van het waternetwerk (lijnen)
		Stuw in combinatie met duiker	Als er een stuw binnen 1,5 meter van een duiker zit krijgt deze de geometrie van de duiker. Deze verbind dus die watergangen
- Duikers		Duikerbreedte	Bij ontbrekende breedte worden ze 99 meter breed
		Duiker BOK	Een van de twee BOK bekend - neem de bekende Allebei niet bekend - duiker op bodem watergang
		Duiker 'stelsels'	Meerdere duikers achter

Standaardeenheden o.b.v. BOFEK2020 per type ondergrond aanhouden

Voor stedelijk gebied (onbekende bodemtype) gemiddelde infiltratiesnelheid van omliggende grondsoorten bepalen

emo model:
- 60cm-mv

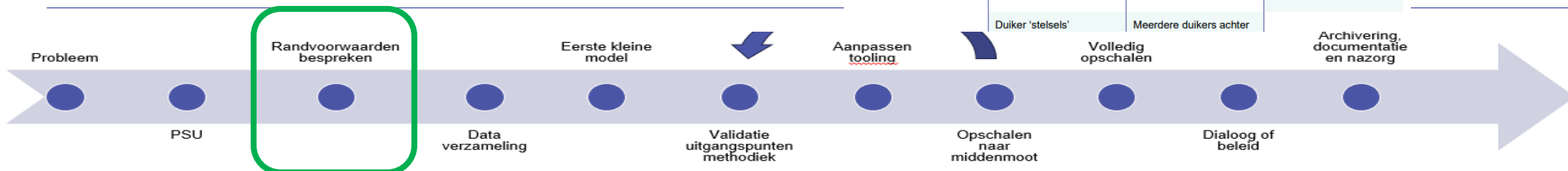
mplete model:
- 60cm-mv

Modellering Deltares niet op tijd klaar voor dit project. Huidige aanname is afdoende, modelonzekerheid is te groot

model:
90mm in 1 uur
160mm in 48 uur

te model:
Aangevuld met nog te bepalen composietbui

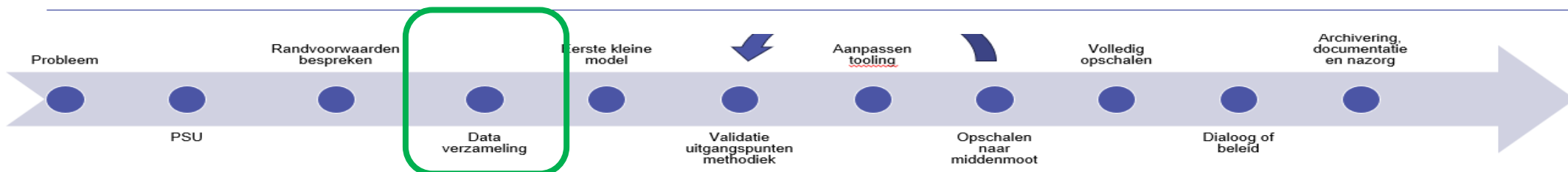
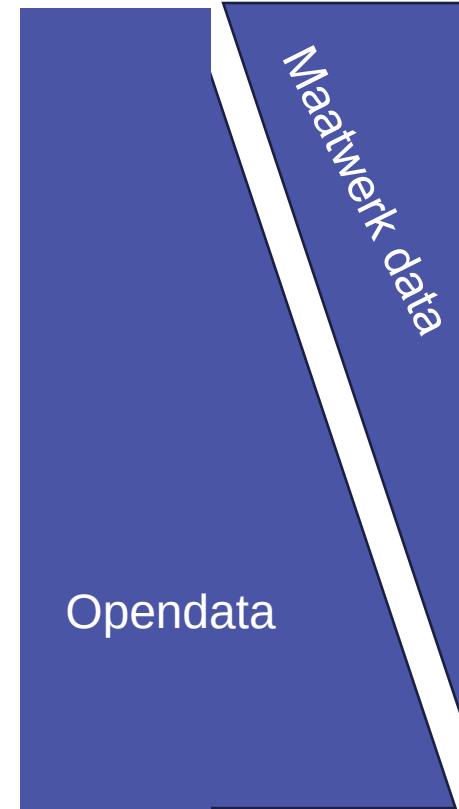
In stresstest van waterschap is al gerekend met een T=100 bui van 70mm in 1 uur. Daarom wordt er voor extremere buien gekozen



Dataverzameling en gebruik

Services en openbaar

- Voorkeursuitgangspunt: Gebruik openbare data. Belang neem toe met schaalniveau!
- Waar mogelijk aansluiten bij webservices i.p.v. bestanden
- Uniformiseren voor gebruik
- Gebruik scripts / workbenches als logboek



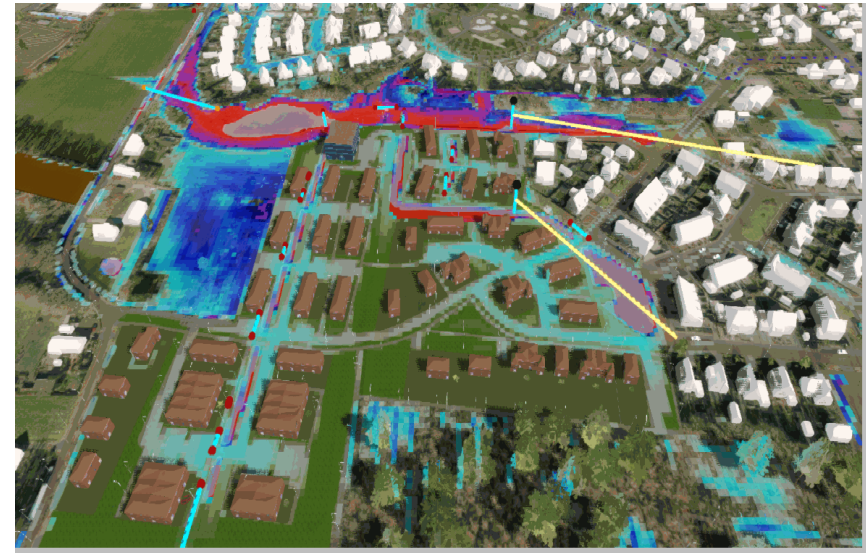


Ontwerpen op straatniveau

Klimaatbestendig ontwerpen

Typisch project

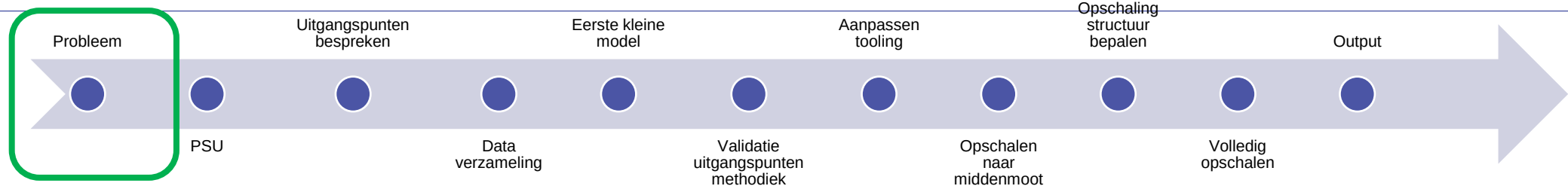
- Er is een ontwikkeling in de openbare ruimte
- Vraag: “Hoe klimaat bestendig is dit ontwerp?”
- Klimaat analyse op:
 - Wateroverlast: Inundatiebeelden, Wolkbreukschadeschatter, bereikbaarheid
 - Hitte: PET, Loop afstand tot koelte, hiterichtlijnen
 - Schaduw: Zonnestudie, schaduw op loopgebieden



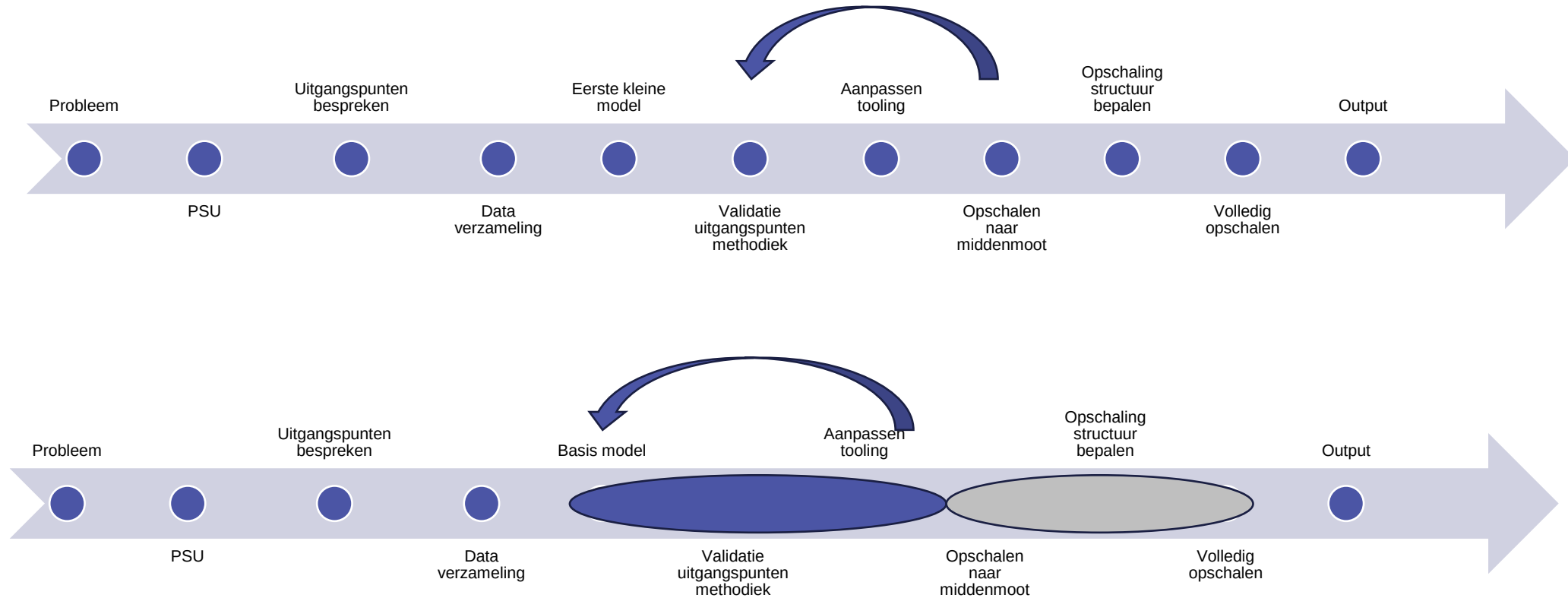
Project op straatniveau

Eigenschappen

- Gaat om een relatief kleine locatie
- Goed te overzien en interpreteren
- Rekent snel daarmee iteratief werken mogelijk
- Doorlooptijd relatief kort
- Altijd stukje maatwerk en uitzonderingen



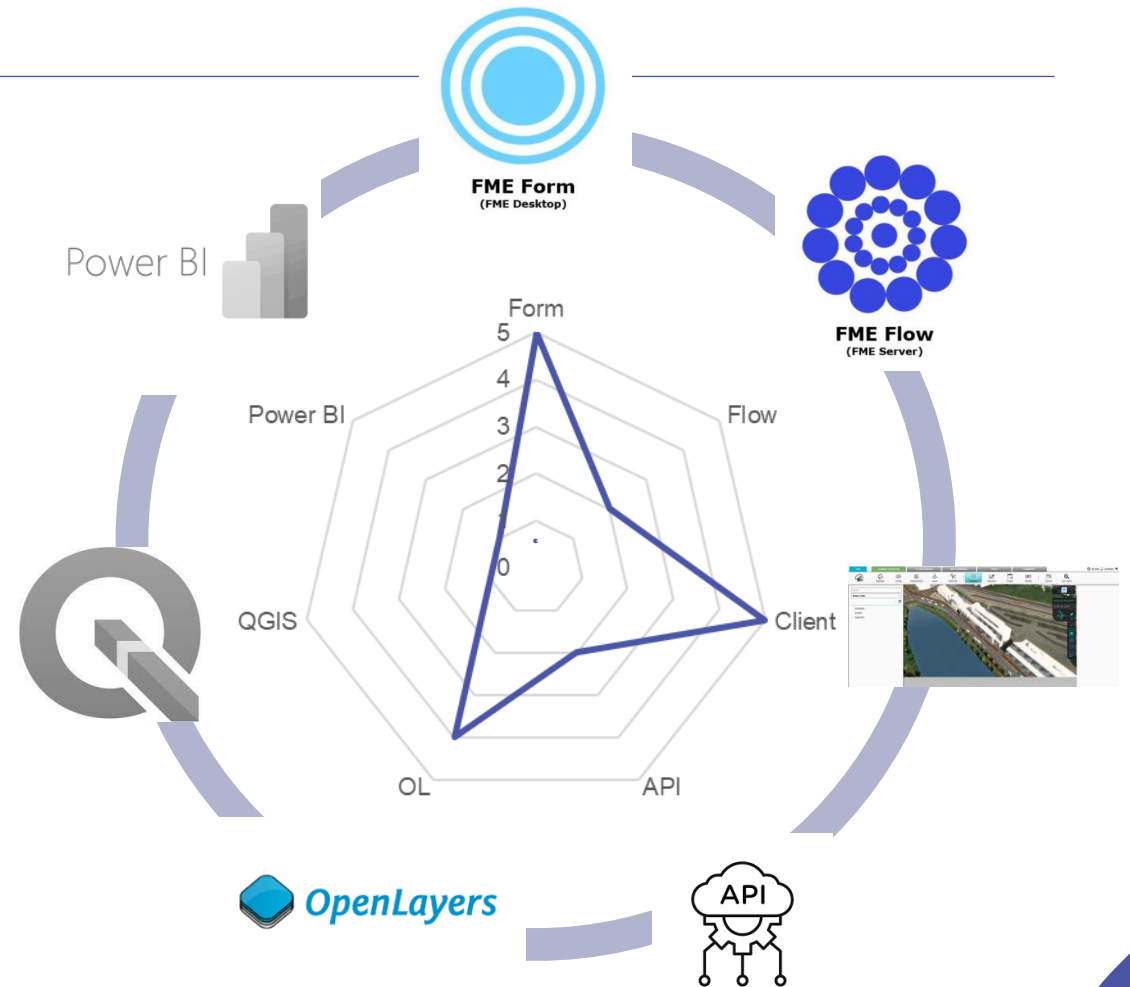
Basis proces



Project tooling

Gebruik wat past bij de vraag

- FME form transformaties en standaardisatie
- Flow enkel voor gestandaardiseerde modellen
- Tygron Client voornaamste werkomgeving
- Viewers voornaamste communicatie omgeving

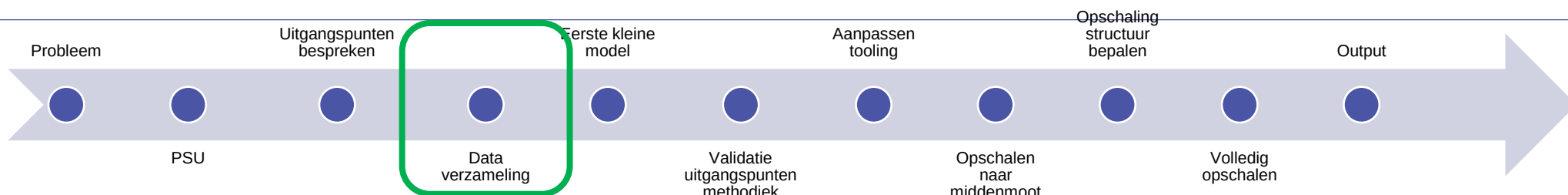


Detailniveaus

1. Omgeving opendata

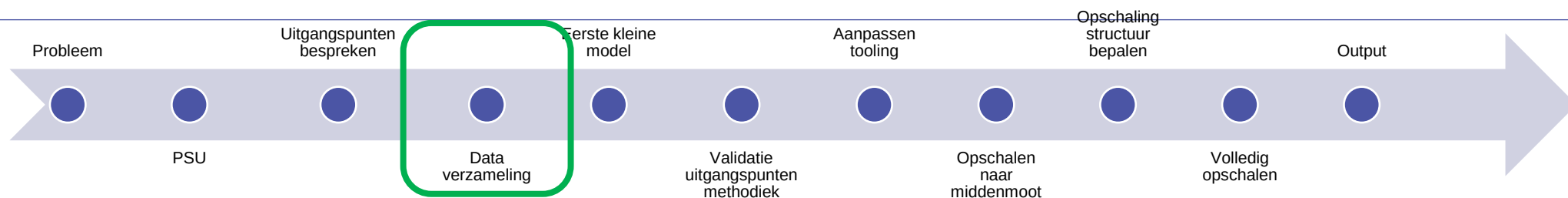
2. Ontwerp:

- 2D CAD
- 3D CAD ontwerp / (Sketchup vanuit stedenbouwers)
- 3D ontwerp Autodesk docs (snoepen)



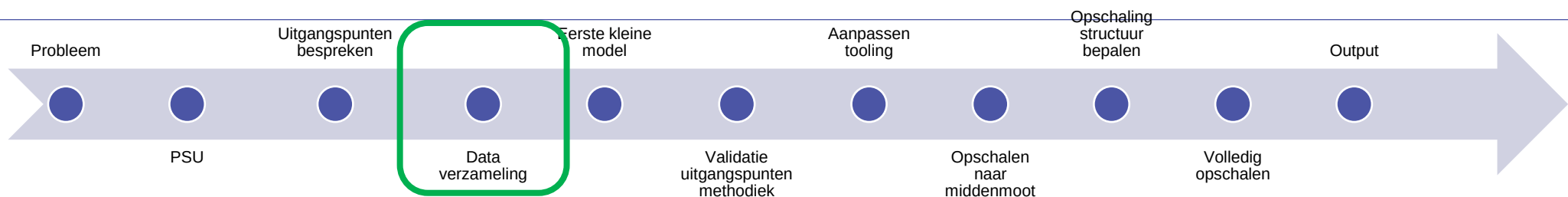
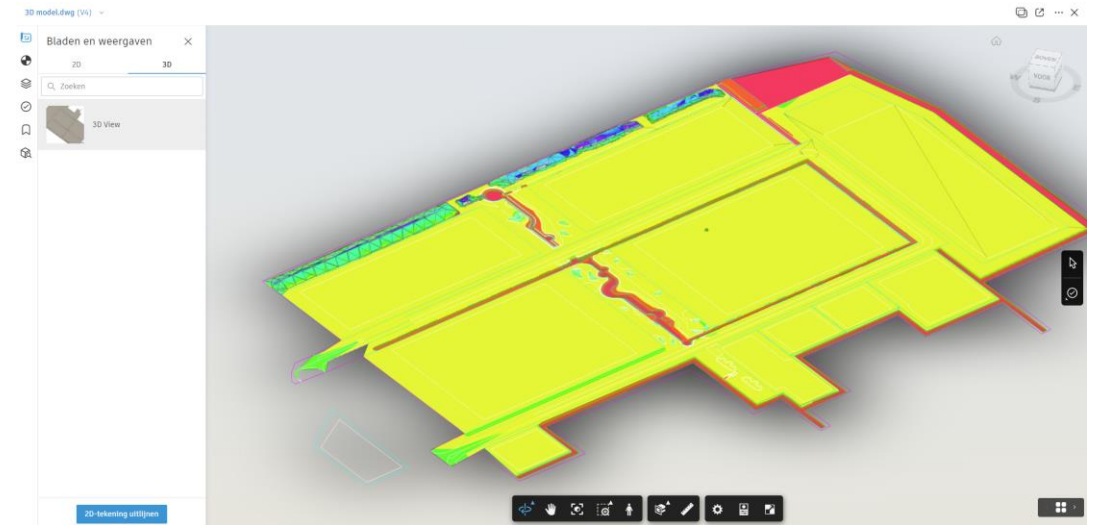
Detailniveaus

1. Omgeving opendata
2. **Ontwerp:**
 - **2D CAD**
 - 3D CAD ontwerp
 - 3D ontwerp Autodesk docs (snoepen)



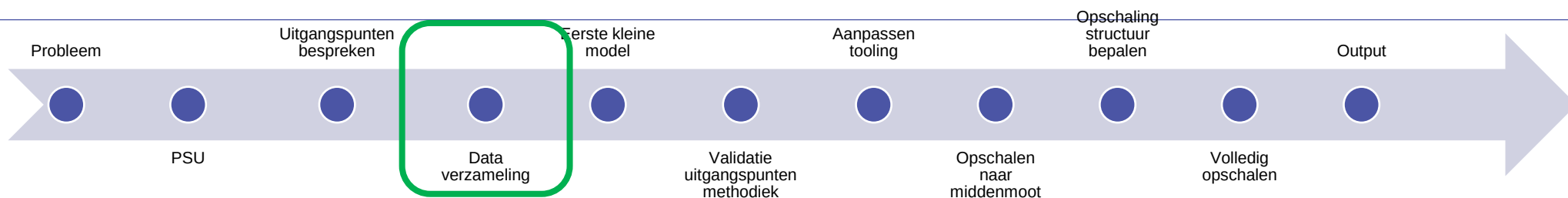
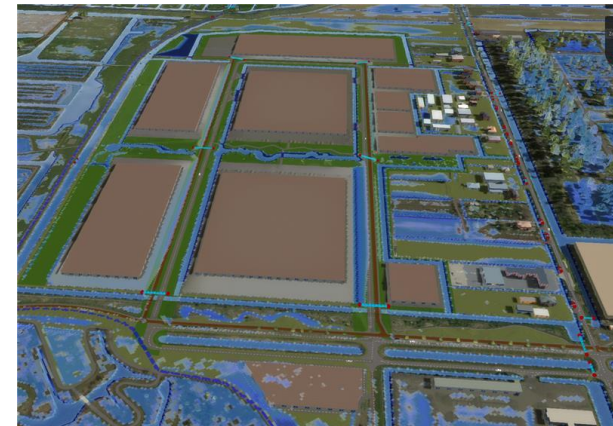
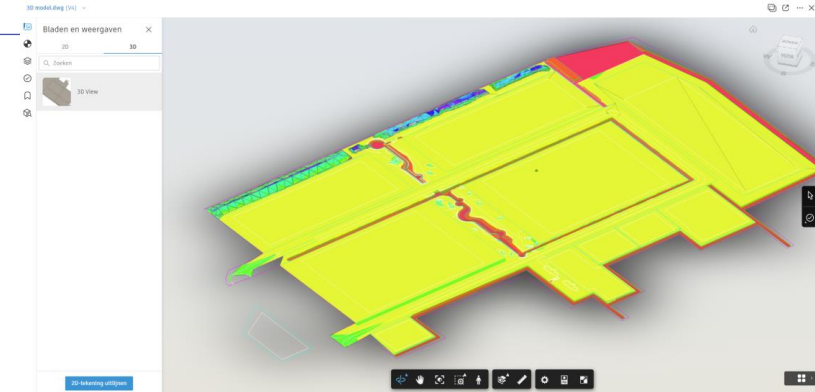
Detailniveaus

1. Omgeving opendata
2. **Ontwerp:**
 - 2D CAD
 - **3D CAD ontwerp**
 - 3D ontwerp Autodesk docs (snoepen)

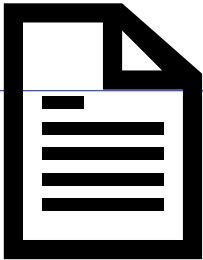
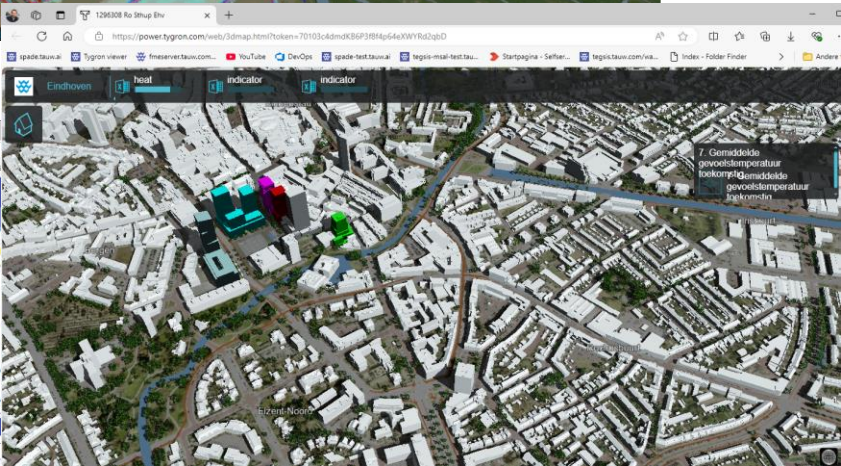
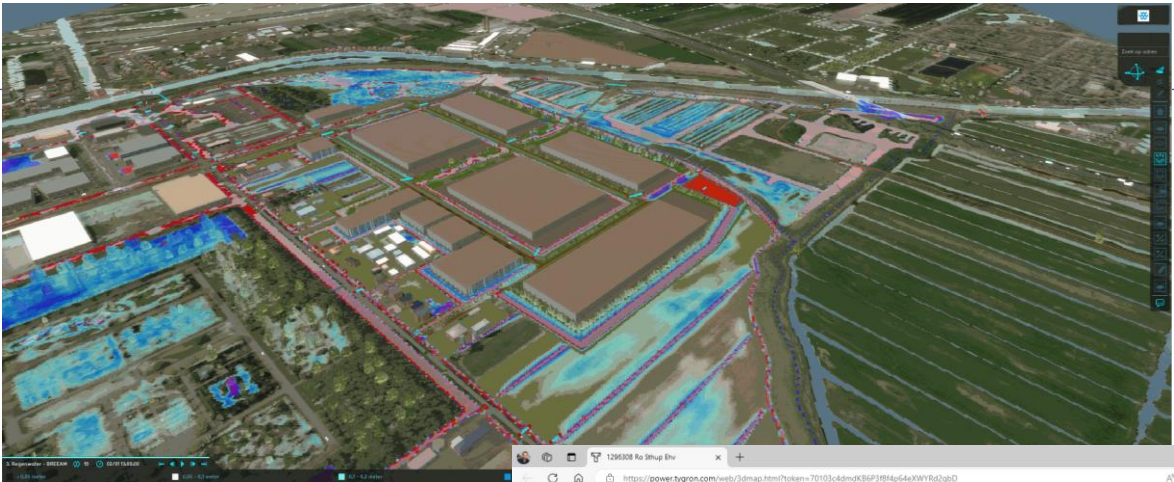
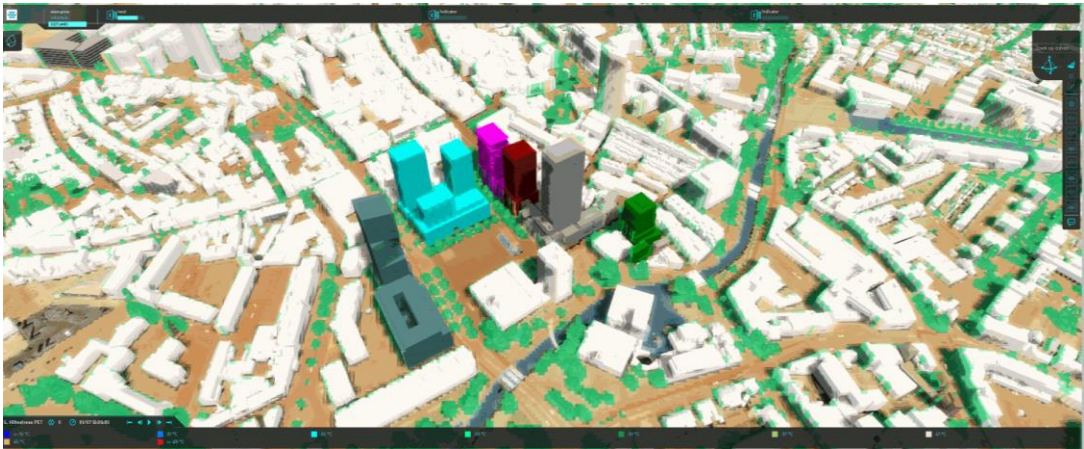


Detailniveaus

1. Omgeving opendata
2. **Ontwerp:**
 - 2D CAD
 - 3D CAD ontwerp
 - **3D ontwerp Autodesk docs (snoepen)**



Output



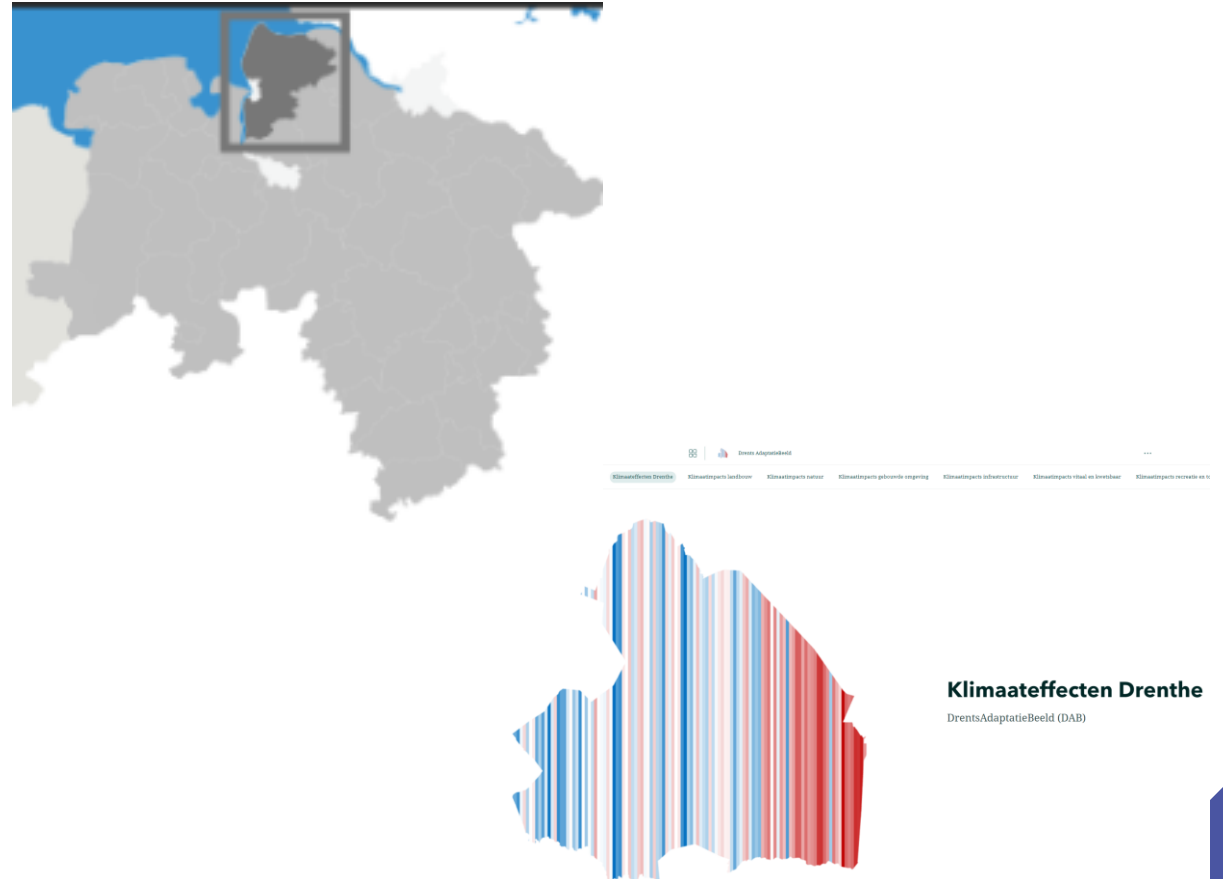


Modelleren op provinciaal niveau

(Boven)regionale stresstesten

Typisch project

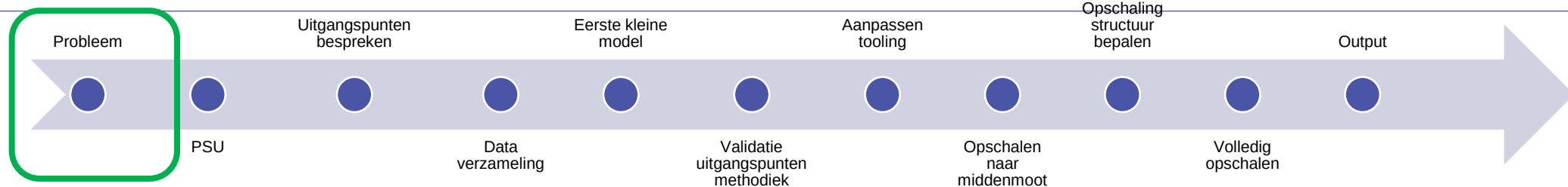
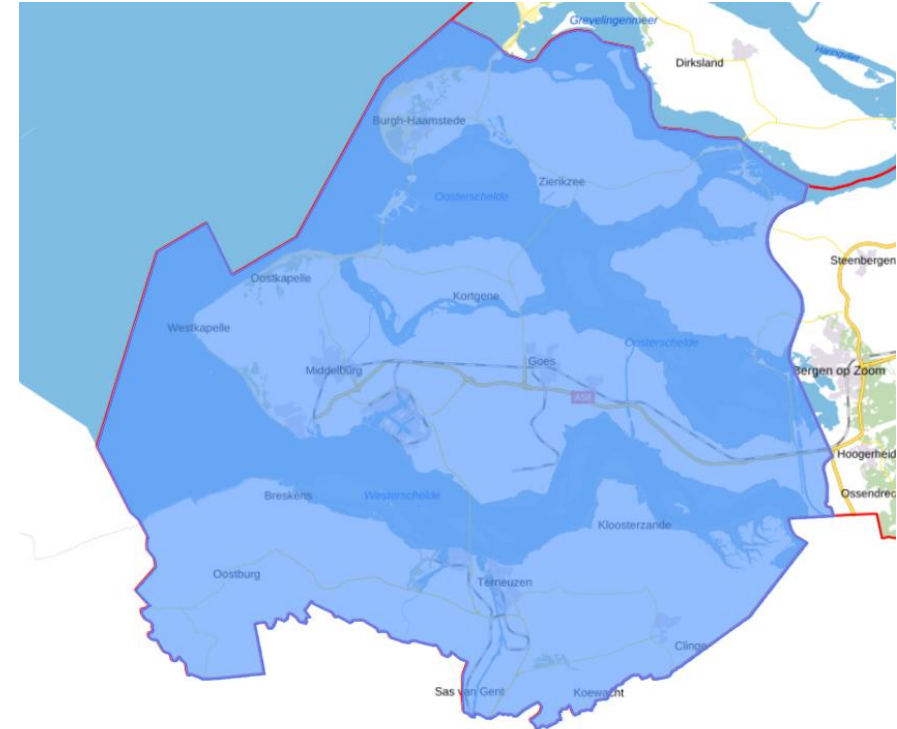
- Stresstesten op grote schaal
- Bovenregionale stresstest: “Wat als Valkenburg+ bui ergens anders valt?”
- Klimaat analyse op:
 - Wateroverlast: Inundatiebeelden, Wolkbreukschadeschatter, bereikbaarheid
 - Hitte: PET, Loop afstand tot koelte
 - Schaduw op fietsroutes



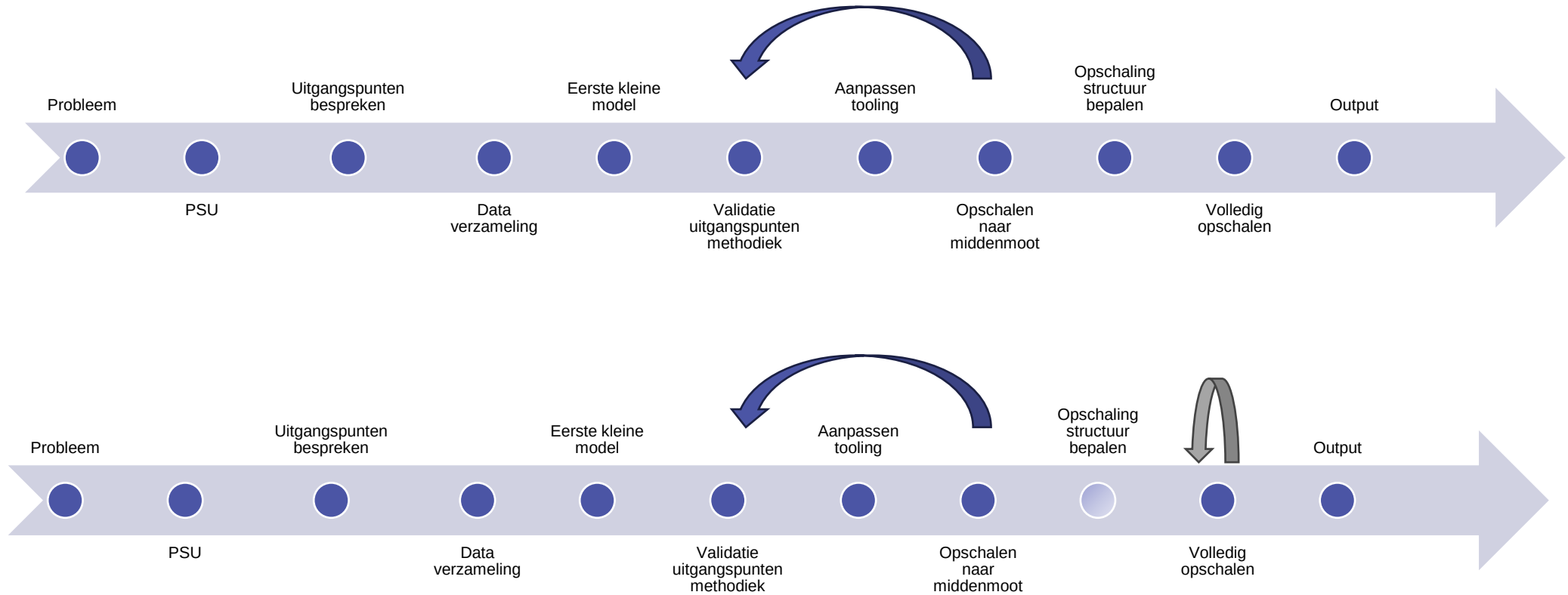
Provinciale schaal

Eigenschappen

- Gaat om groot gebied
- Complex systeem wat niet direct intuïtief te begrijpen is
- Doorlooptijd is langer
- Specifieke locaties bekijken is zeer tijdsintensief
- Maatwerk altijd nodig maar alleen in de beginfasen



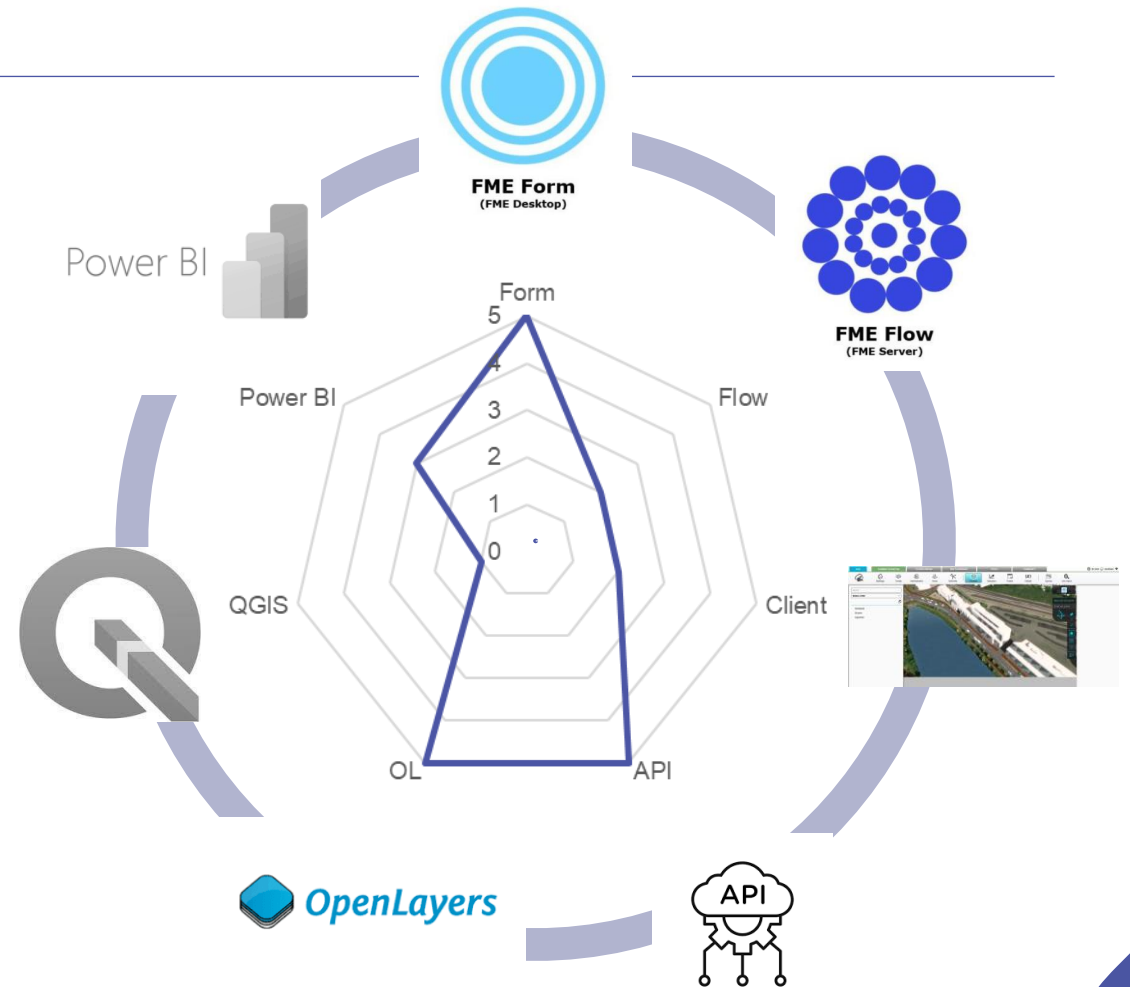
Tijdslijn



Project tooling

Gebruik wat past bij de vraag

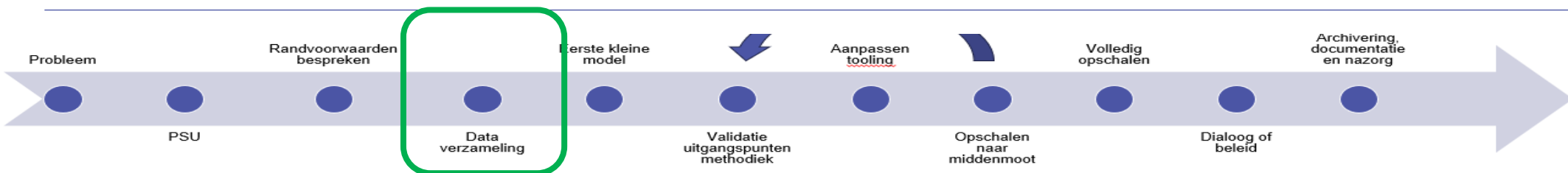
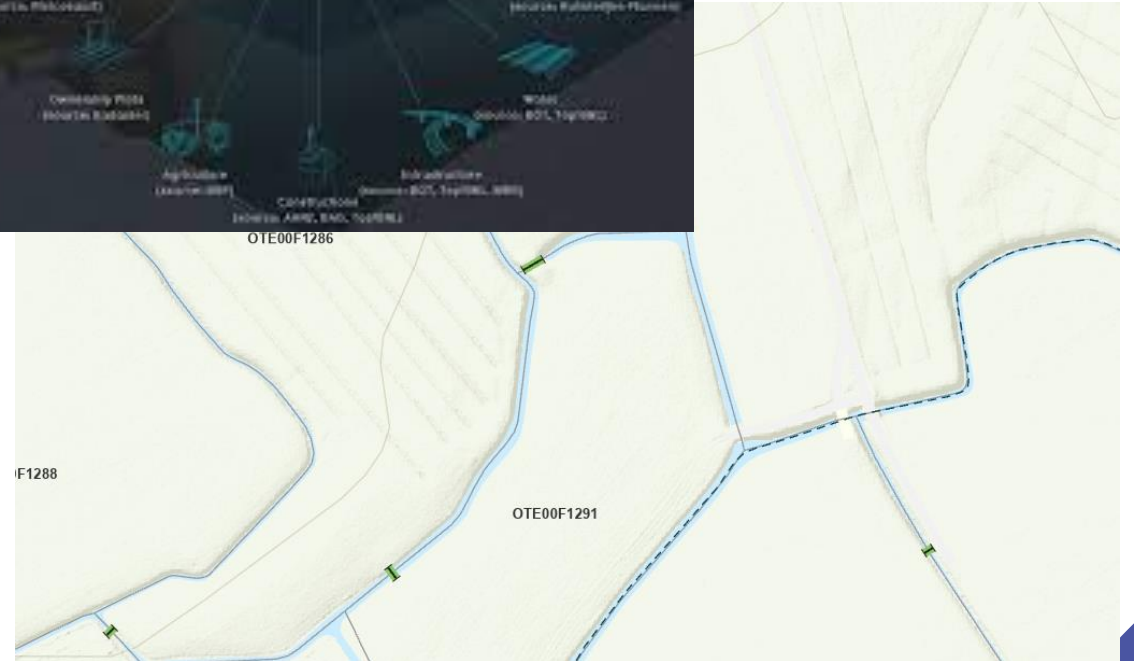
- FME form standaardisatie, praktijk documentatie
- Tygron client enkel in begin fasen
- Tygron API volledige opbouw
- Viewers voor interpretatie, voortgang, 2D interpretatie
- PowerBI voor validatie (zeker bij watersysteem)



Dataverzameling

Services en openbaar

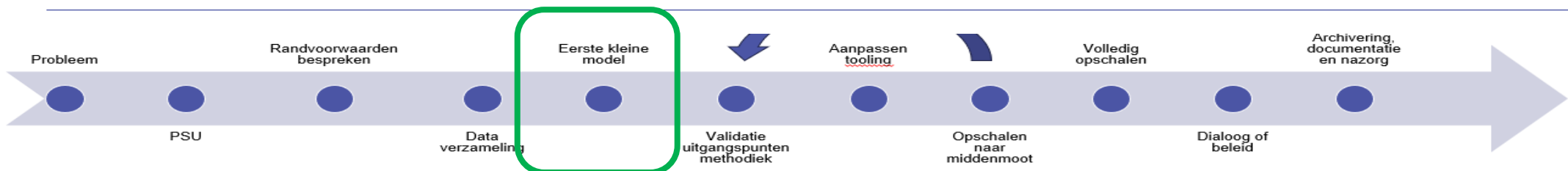
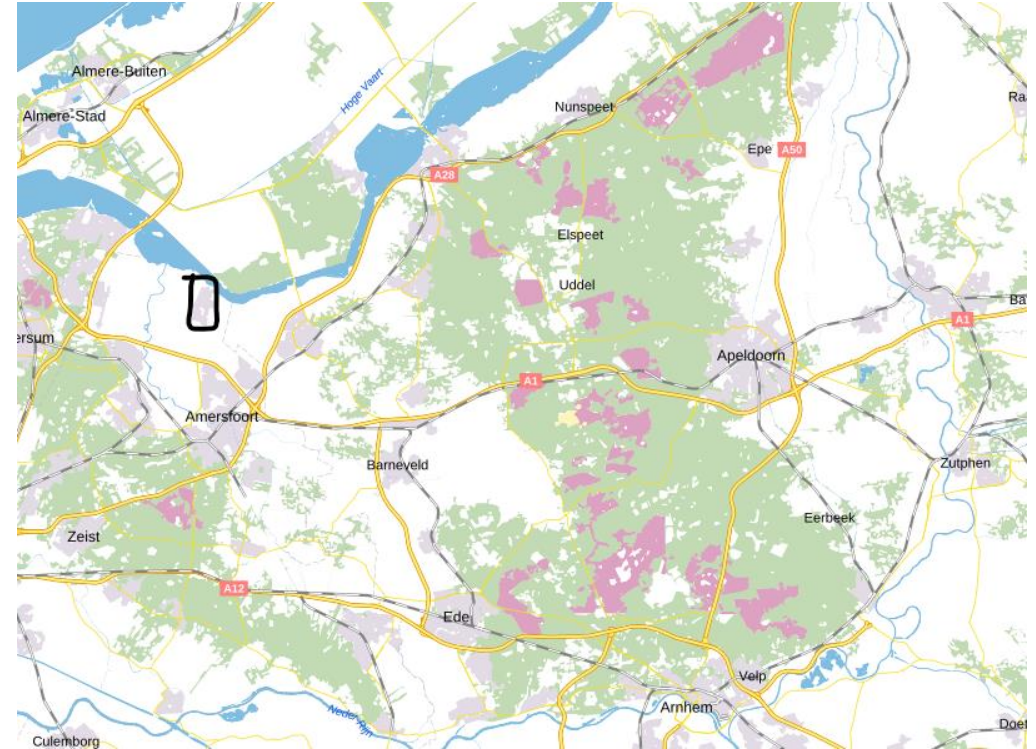
- Voorkeursuitgangspunt: Gebruik openbaar
 - Zeker met meerdere organisaties!
- Waar mogelijk aansluiten bij webservices (reproductie in de toekomst)
- Uniformiseren voor gebruik
- Gebruik scripts / tooling als logboek



Gefaseerd modelleren

Klein model

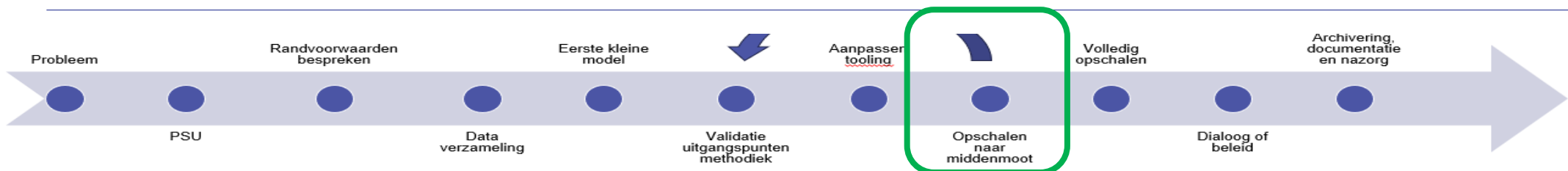
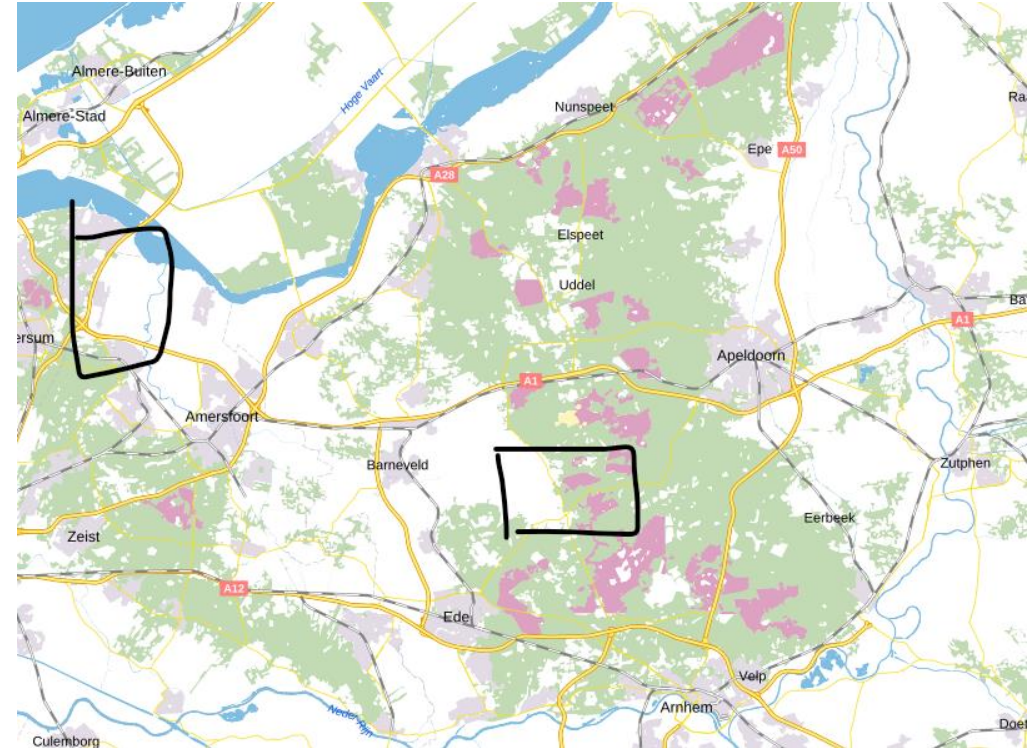
- Kleiner is beter
- Rekent snel, test snel
- Veel overzichtelijker om te beredeneren
- Tygron Client is hier wel waardevol
- **Hoofddoel:**
 - Basis methode opzetten
 - Outline van scripts/tooling neerzetten



Gefaseerd modelleren

Middelgroot model

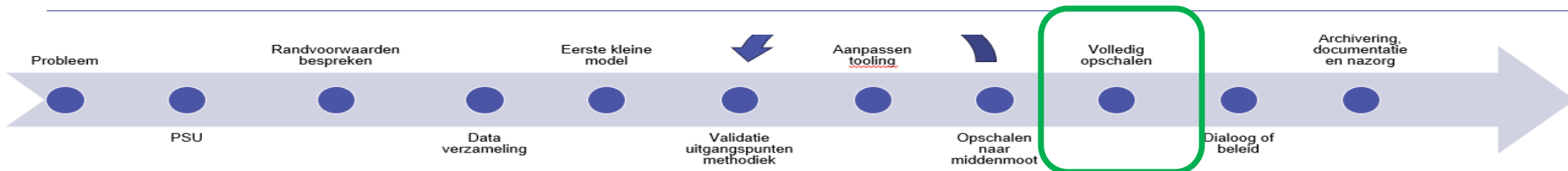
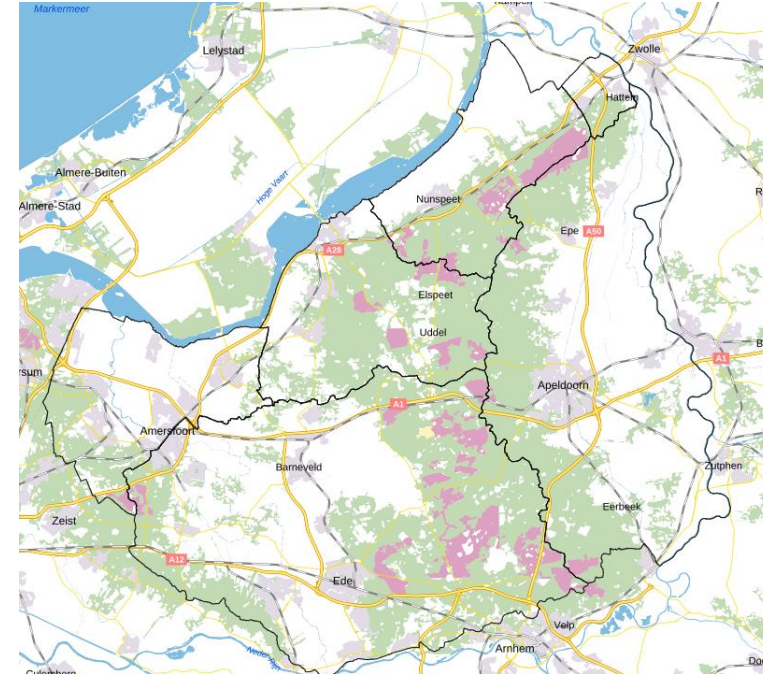
- Kies een representatief gebied
 - (Water)systeem moet gesloten zijn
 - Overzichtelijker om te beredeneren
 - Werkt voor het valideren
-
- **Hoofddoel:**
 - Valideren
 - Vertrouwen creëren in output
 - Methode finetunen
 - Nieuwe outliers vinden



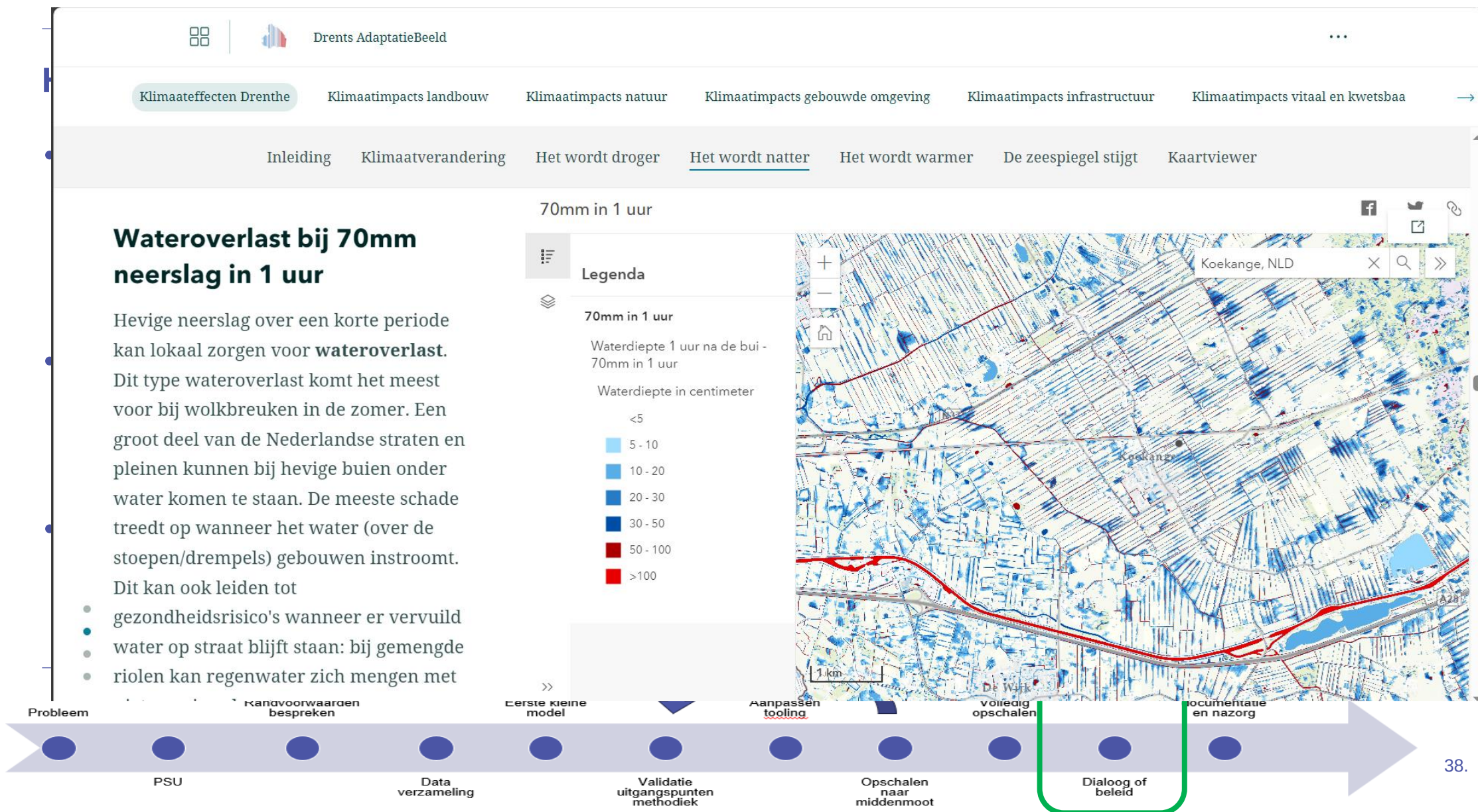
Definitieve run (volledige opschaling)

Gefaseerd modelleren

- Denk na over opschaling: In 1 super model of toch opdelen?
- Pas je tooling en data zo min mogelijk aan in grote project.
- Accepteer dat het lang rekt, plan je project goed
- Valideer met viewer
- Zorg voor voldoende geheugen op laptop
- Export via API (niet handmatig)



Vervolg: dialoog, beleid en informatiebron



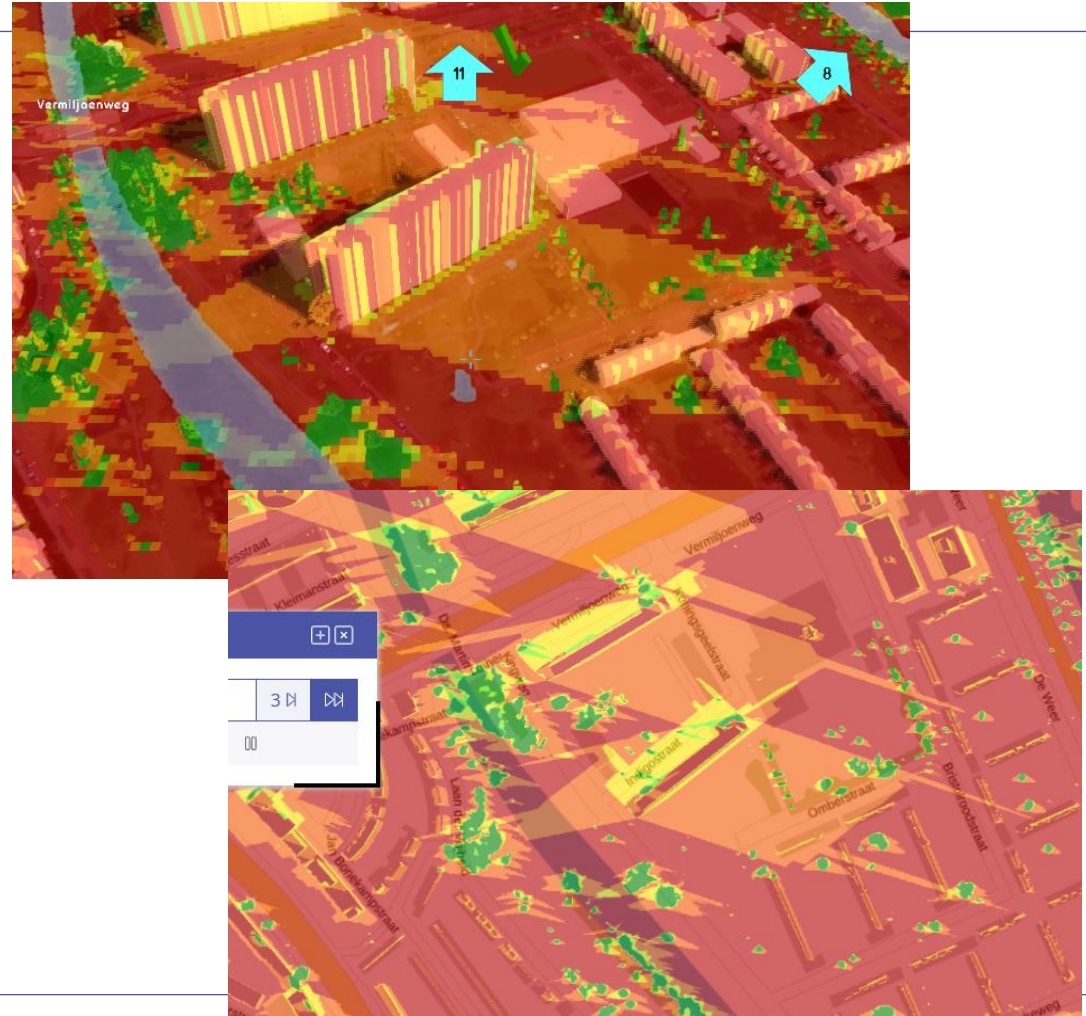


Analyses voor het hele land

Nationale klimaatanalyse

Typisch project

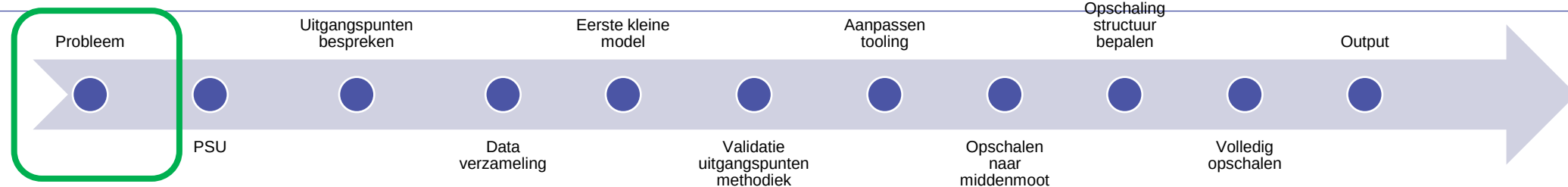
- Schaduw op gevels
- Richting Klimaat Effect Atlas
- Detailniveau moet passen bij de schaal
- Klimaat analyse op:
 - 100en schaduw berekeningen op hoge resolutie
 - Doorvertaling naar miljoenen panden



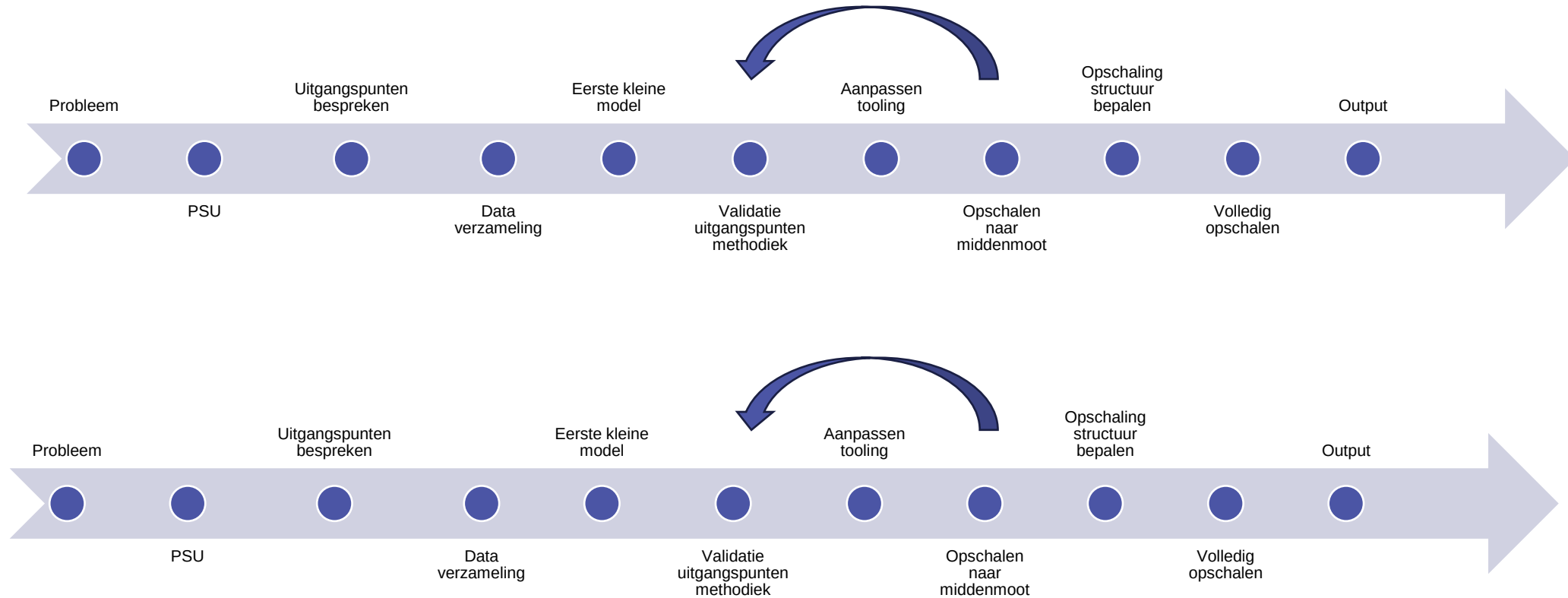
Rekenen op landelijk niveau

Eigenschappen

- Gaat om het hele land
- Lokale interpretatie onmogelijk
- Moet volledig te automatiseren zijn
- Output is moet nog steeds hoge resolutie zijn



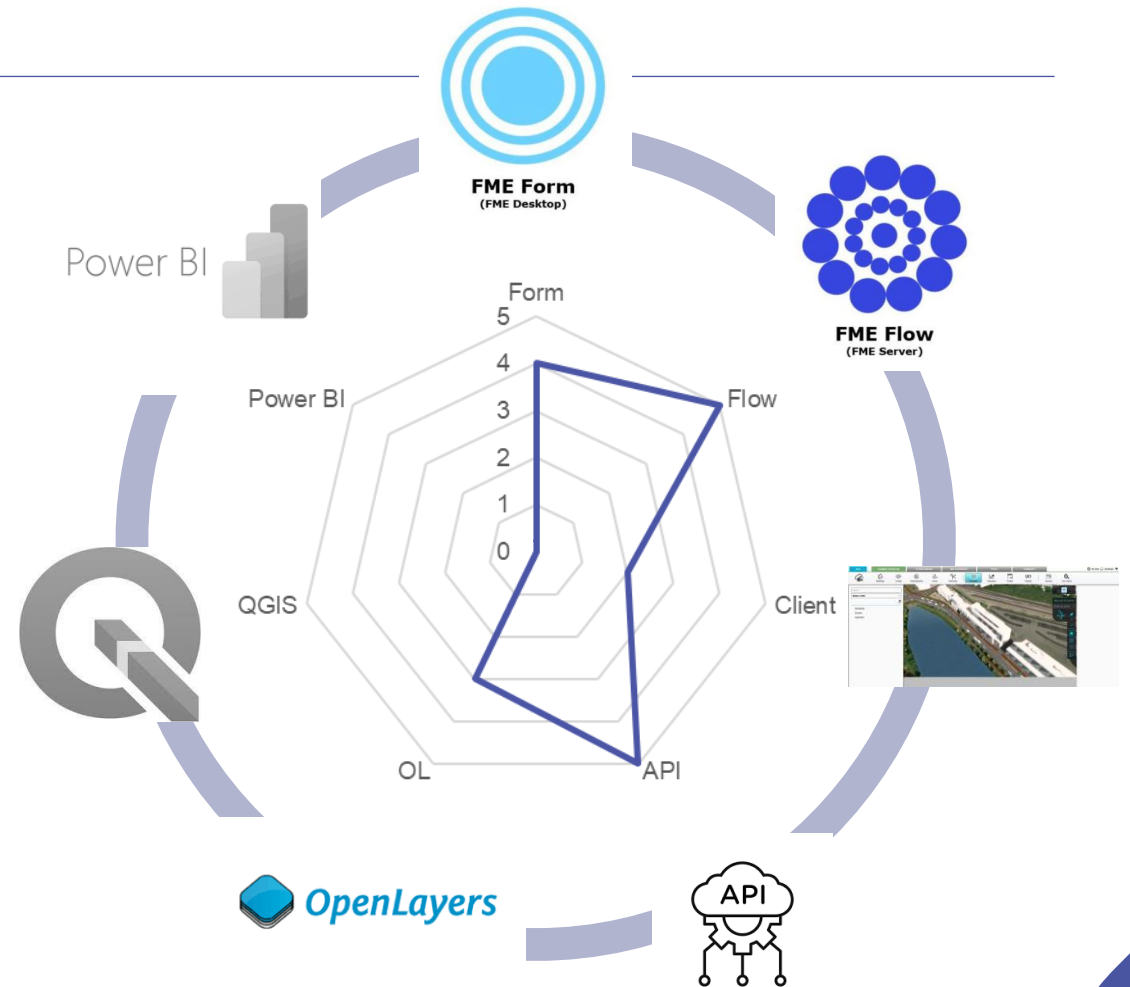
Basis proces



Project tooling

Gebruik wat past bij de vraag

- FME form opbouw basis methodiek, standaardisatie
- FME flow voor hele opschaling
- Tygron client enkel in begin fasen
- Tygron API volledige opbouw
- Openlayers enkel in begin fasen
- Viewers voor 2D interpretatie en afstemming OG



Services en openbaar

-
- The diagram illustrates the Smart City Ecosystem, centered around a hub labeled "Smart City Ecosystem". The ecosystem is composed of several interconnected sectors, each represented by an icon and a label:
- Satellite Navigation** (Icon: Satellite)
 - Digital Services Hub** (Icon: Cloud with gear)
 - Construction** (Icon: Building under construction)
 - Retail** (Icon: Shopping cart)
 - Transport** (Icon: Car)
 - Energy** (Icon: Wind turbine)
 - Agriculture** (Icon: Tractor)
 - Health** (Icon: Stethoscope)
- Each sector is connected to the central hub, indicating its role in the overall smart city ecosystem.

Maatwerk data

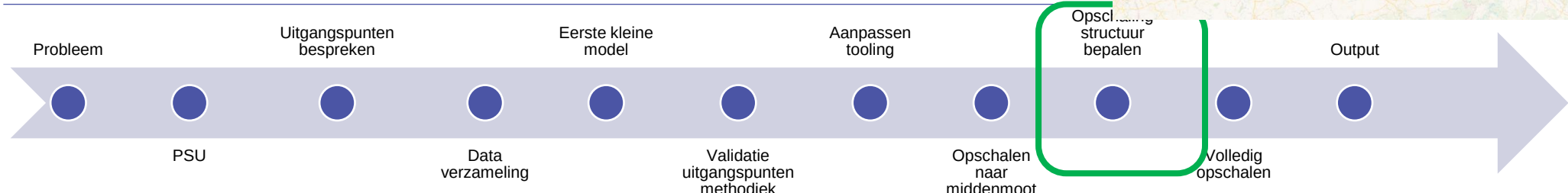
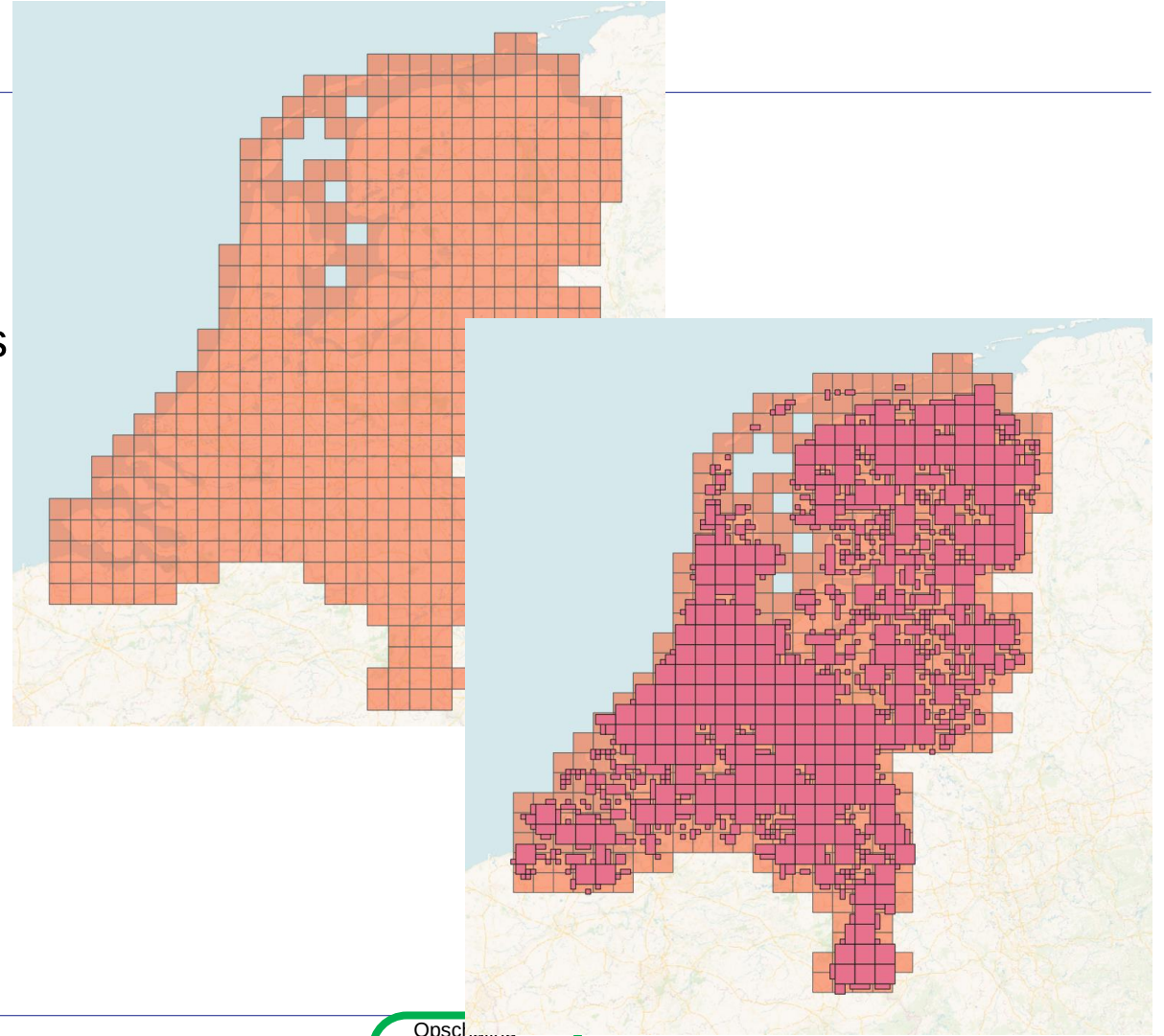
Opendata



Opschalingstructuur bepalen

Niet onnodig rekenen

- Alles gaat volledig automatisch
- Goed nadenken waar en waarom je dus wil rekenen
- Terugbrengen waar mogelijk
- Werken met limieten:
 - Rekenduur per model
 - Licentie ruimte km2
 - Licentie ruimte aantal projecten per dag
 - Aantal rekencellen per project



Output

- KEA:
 - Kaartverhaal
 - Kaarten in viewer
- Uitdaging: Alle data en inzichten ook begrijpelijk en bruikbaar voor niet techneuten krijgen! Combinatie:
 - 'Er is meer dan nodig is'
 - Versimpelen en eenvoudig houden
 - **Bruikbaar: Iemand kan er ook werkelijk wat mee doen**





Len Geisler



+31 65 08 39 17 2



Len.geisler@tauw.com



www.tauw.com