

symposium

bodem breed

Welkom bij het 36^e Symposium Bodem Breed

expertise

bodem en ondergrond



Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat



symposium

bodem breed

6.3. Toekomstbestendige praktijkoplossingen

Even voorstellen

- Simone Houtman
- Projectleider Buyer Group Grondstromen



Buyer Group Grondstromen





Buyer Group Grondstromen

Samen slimmer werken met
waardevolle grond en bagger

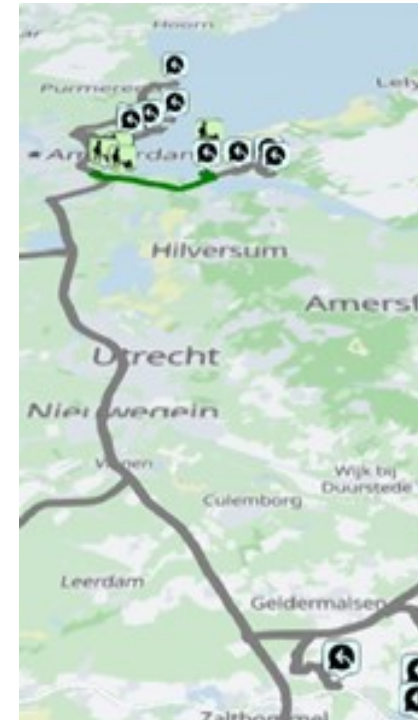
ONZE MISSIE

De transitie naar
hoogwaardig gebruik
van grond en bagger
versnellen



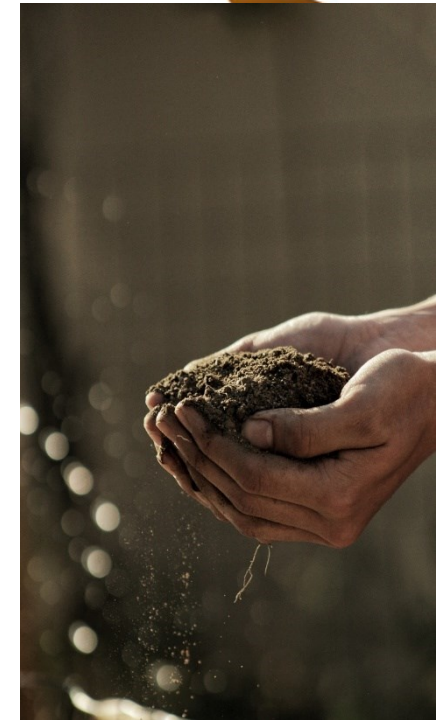
DUURZAAM SAMENWERKEN

Overheden en markt
werken langdurig
samen



DATAGEDREVEN INNOVEREN

Stimuleren dat vraag
en aanbod bij elkaar
komen



CIRCULAIR

Hoogwaardig gebruik
van grond en bagger
als norm

Wat is er in de vorige sessies aan bod gekomen?

- Mogelijkheden vanuit het beleid nu en toekomst
- Huidige uitdagingen en praktijkvoorbeelden

Wat gaan we doen in deze sessie?

- Gebiedsontwikkeling, circulariteit en grondstromen
- Werken op basis van data uit de BRO
- Praktisch: methodiek die het hoogwaardig hergebruik van licht tot matig verontreinigde grond en baggerspecie mogelijk maakt
- Aan de slag met de Stakeholder Readiness Level Tool

symposium

bodem breed

Digital Twin, circulariteit en grondstromen

expertise

bodem en ondergrond



Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat



Inhoud

. Voorstellen

- Joost Meier / gemeente Lelystad
- Peter de Graaf / Sogelink
- Yneke van Iersel / Sogelink

. Circulair werken in Flevokust Haven (gemeente Lelystad)

. De rol van de ondergrond en Digital Twin voor grondstromen

Hèt netwerk event van bodem en ondergrond



65 vijvers voor Pootvis (1964-1991)

Flevokust Haven Lelystad

- Voormalige visvijvers OVB (Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij)
- Herontwikkeling tot bedrijfsterrein
- Totale ontwikkeling 200 ha
- Lelystad ontwikkelt zelf
- Integrale aanpak RO / Civiel / Ecologie



Interne behoefte en lokale samenwerking

- Duurzaam hergebruik diverse stromen
- Minder overlast omgeving
- Minder eigen afval, eigen productie
- Grond, waterbodem, puin, bouwstoffen
- Benutten interne vraag grond- en bouwstoffen
- Kostenbesparing / verlagen faalkosten
- Besparing op primaire grondstoffen lokaal en interlokaal



Upcycling grond- en bouwstoffen

- Scheiding aan de bron bij ontmanteling
- Scheiding diverse grond- en puinstromen
- Produceren verschillende bouwstoffen
- Minder overlast omgeving
- CO2 reductie (incl. NOx en fijnstof)
- Validatie CO2 reductie
- **Registratie in GIS model / Digital Twin**
- Overleg bevoegd gezag



Succesfactoren van de Digital Twin

- ✓ Samenwerking tussen overheden, ontwikkelaars, bedrijven en burgers.
- ✓ Robuuste technologische infrastructuur.
- ✓ Toegang tot nauwkeurige en actuele data.



Waarom een DT voor de ondergrond en grondstromen?

Samenwerking tussen overheden, ontwikkelaars, bedrijven en burgers

-  Digitale weergave van de ondergrond
-  Nauwkeurige data via grondstromenregistratie
-  Meerwaarde voor alle betrokken partijen

Toepassingen van de DT ondeggrond en grondstromen

-  Waterbeheer & Overstromingspreventie (voorspellen waterafvoer en droogte)
-  Hittestress & Klimaatadaptatie (koeler met bodemdata)
-  Bodemkwaliteit & Groenbeheer (optimalisatie van vegetatie en bodemkwaliteit)
-  Ondergrondse Netwerken (voorkomen van schades)

Vitale Bodem & Grondstromen – FKH project

- Gebiedsontwikkeling door slim beheer van grondstromen
- Verminderen van transport, CO2-uitstoot en kosten
- Hergebruik van vrijkomende materialen binnen gemeente Lelystad (grond + puin FKH, slib Waterschap en puin uit overige werken gemeente)
- Totaal ca. 400.000 m³ grondstromen (afvoer en aanvoer)

RE-USE

1

Voormalige zoetwaterviskwekerij (ca. 200 ha) met kweekbakken bestaande uit:

- Buitenlaag: bakstenen/baksteenpuin
- Middellaag: grond met baksteenpuin
- Kern: humeus zand

Circa 400.000 m³ grondstromen in totaal

2

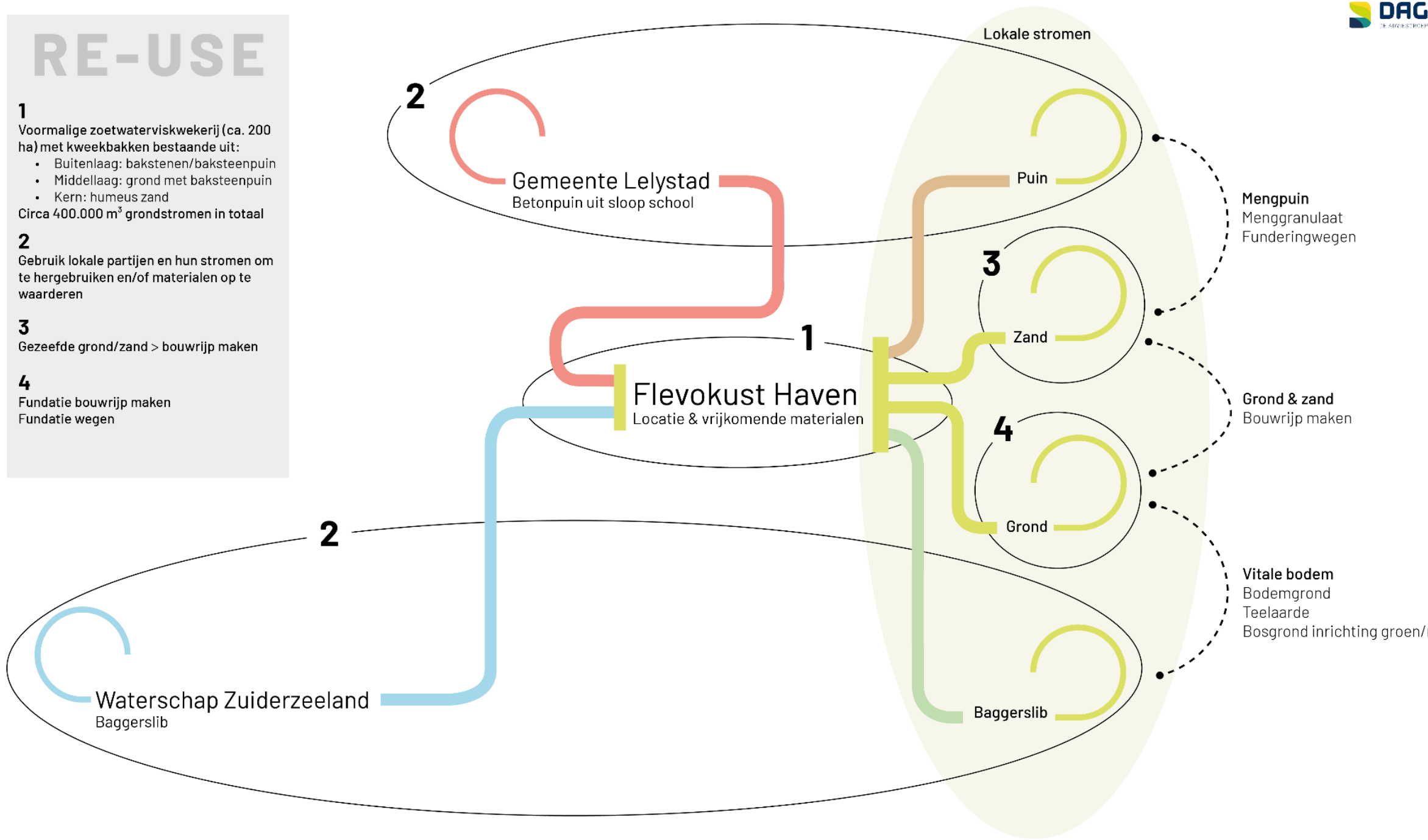
Gebruik lokale partijen en hun stromen om te hergebruiken en/of materialen op te waarderen

3

Gezeefde grond/zand > bouwrijp maken

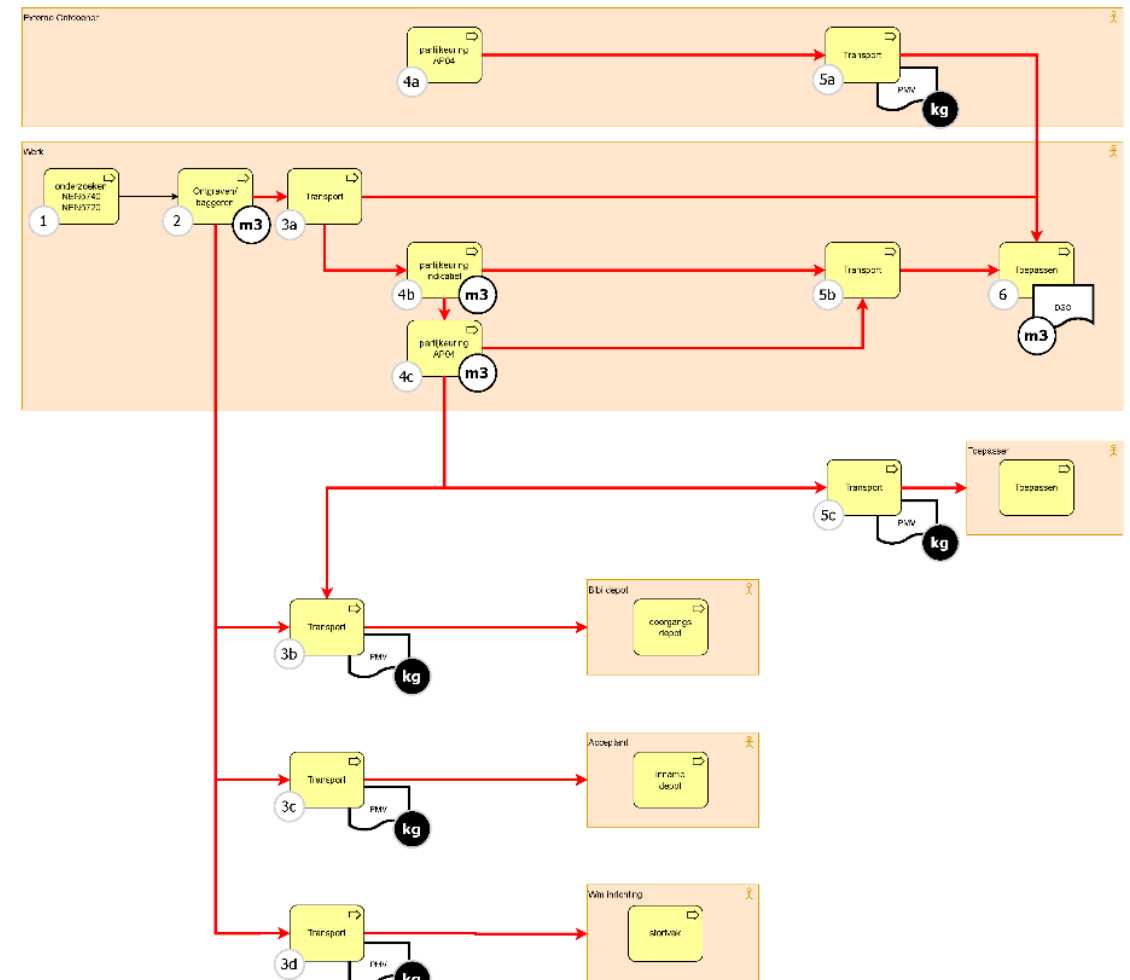
4

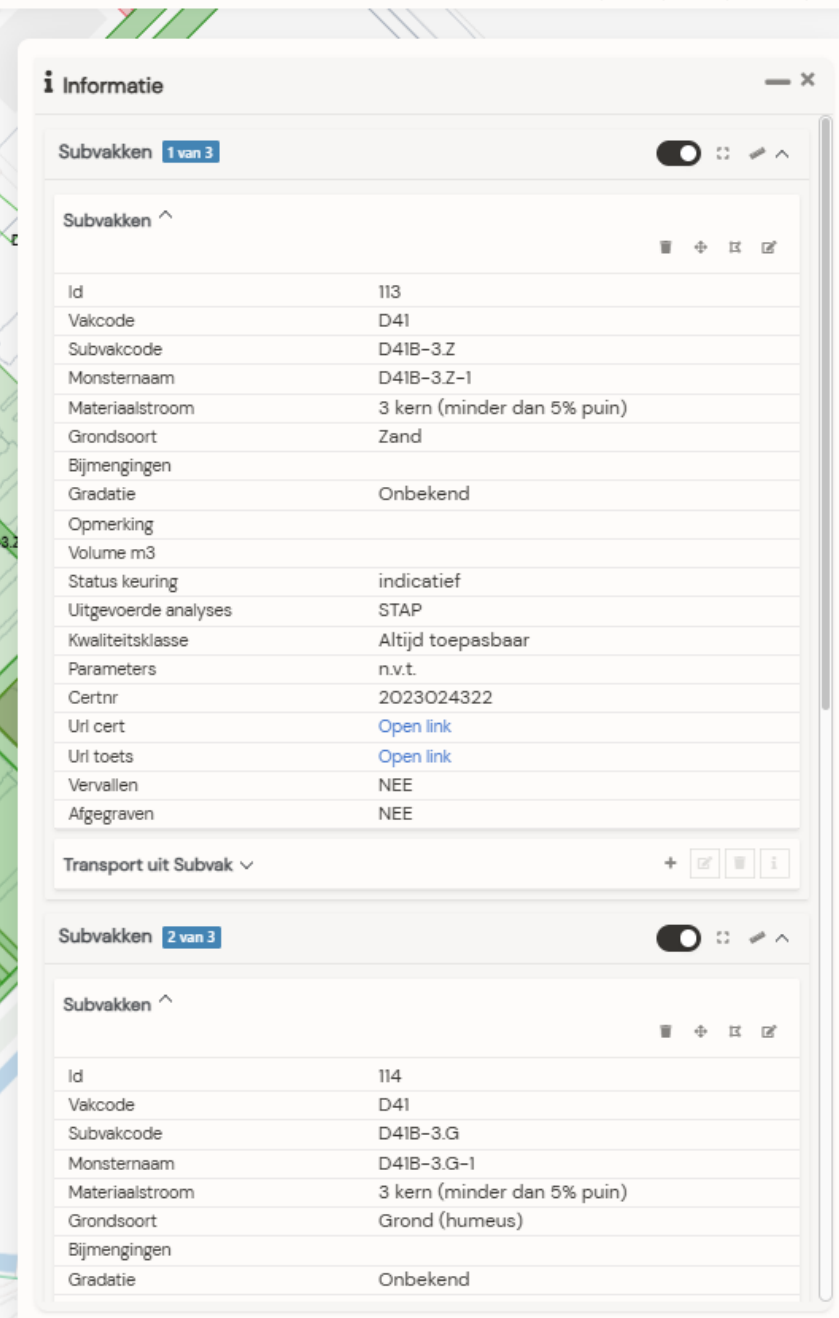
Fundatie bouwrijp maken
Fundatie wegen



Onze aanpak: van praktijk naar Digital Twin

-  Stap 1: Praktijkoverleg over grondstromen en dataverzameling
-  Stap 2: Processchema met Kritische Controlepunten
-  Stap 3: Implementatie in datastructuur en GIS-module





Conclusies

- ✓ Digital Twins versnellen, verbeteren en verduurzamen gebiedsontwikkeling
- ✓ De ondergrond bepaalt de basis voor veilig en slim bouwen

Een ruimtelijke Digital Twin voorziet in:



- Integratie van data

- Digitale kopie van de huidige (en historische) situatie



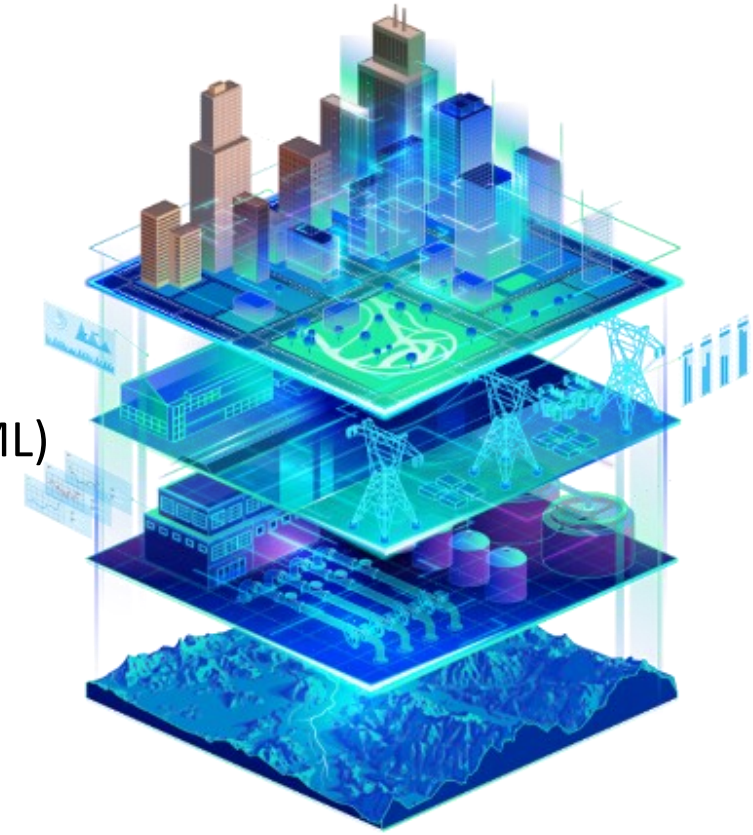
- Modelleren en simuleren

- Voorspellende modellen en dynamische simulaties (incl. AI en ML)



- Real-time data vanuit IoT-sensoren

- Tracken van veranderingen terwijl ze zich voordoen



Hèt netwerk event van bodem en ondergrond

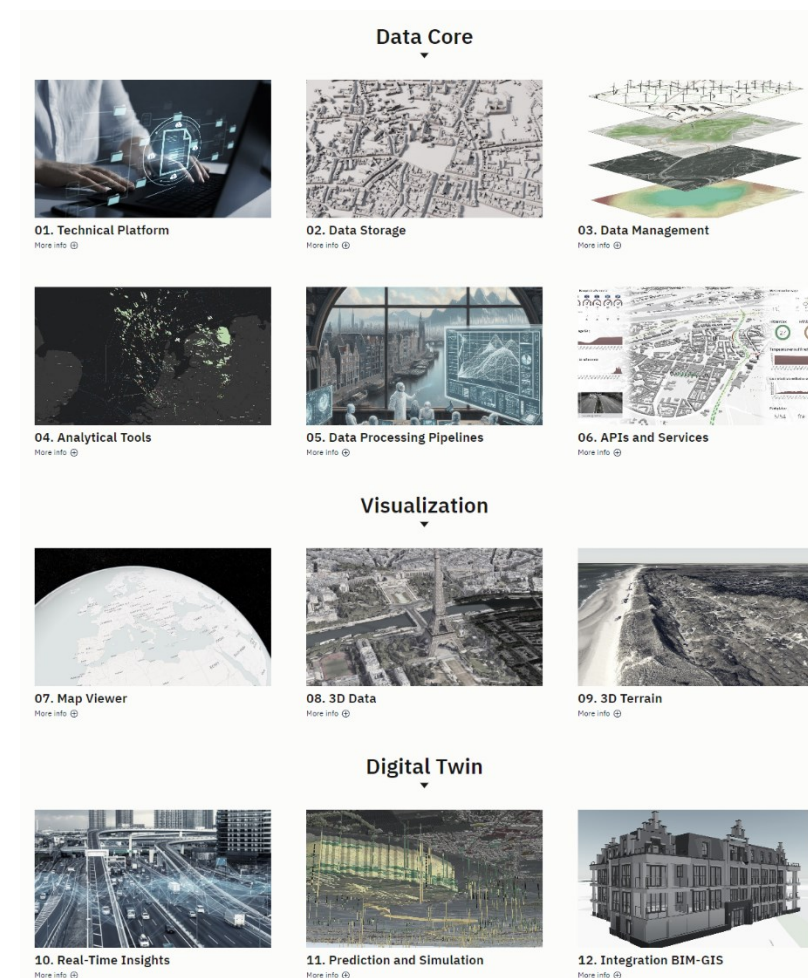
Een ruimtelijke Digital Twin voorziet in:

• Bouwblokken

- Opslag van data
- Databeheer
- Tools voor modellering, simulatie en datafusie
- Pipelines voor de dataverwerking
- APIs en services
- Gebruikersapplicaties

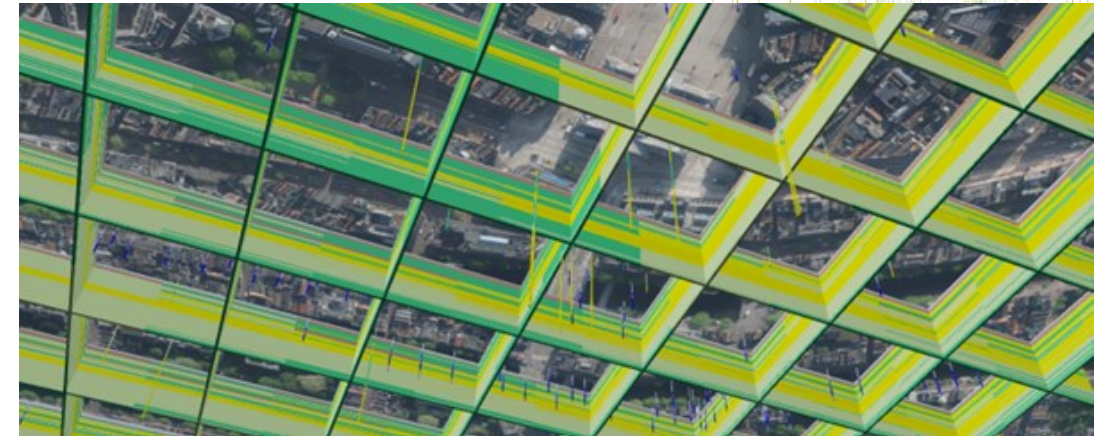
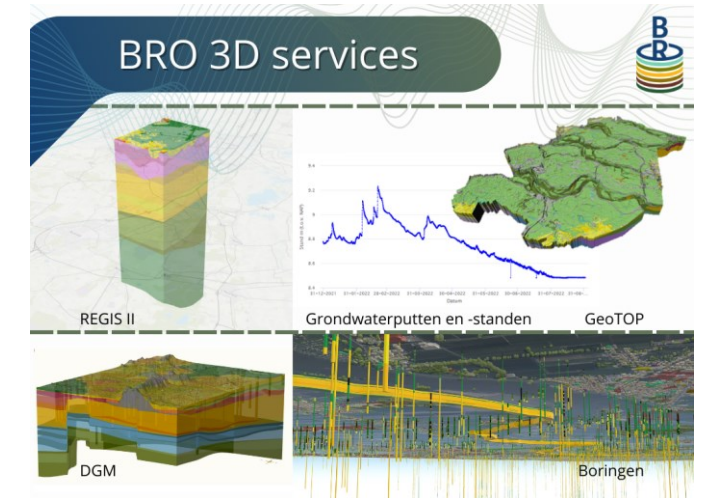
• Standaardisatie en gebaseerd op Open Source

Hèt netwerk event van bodem en ondergrond





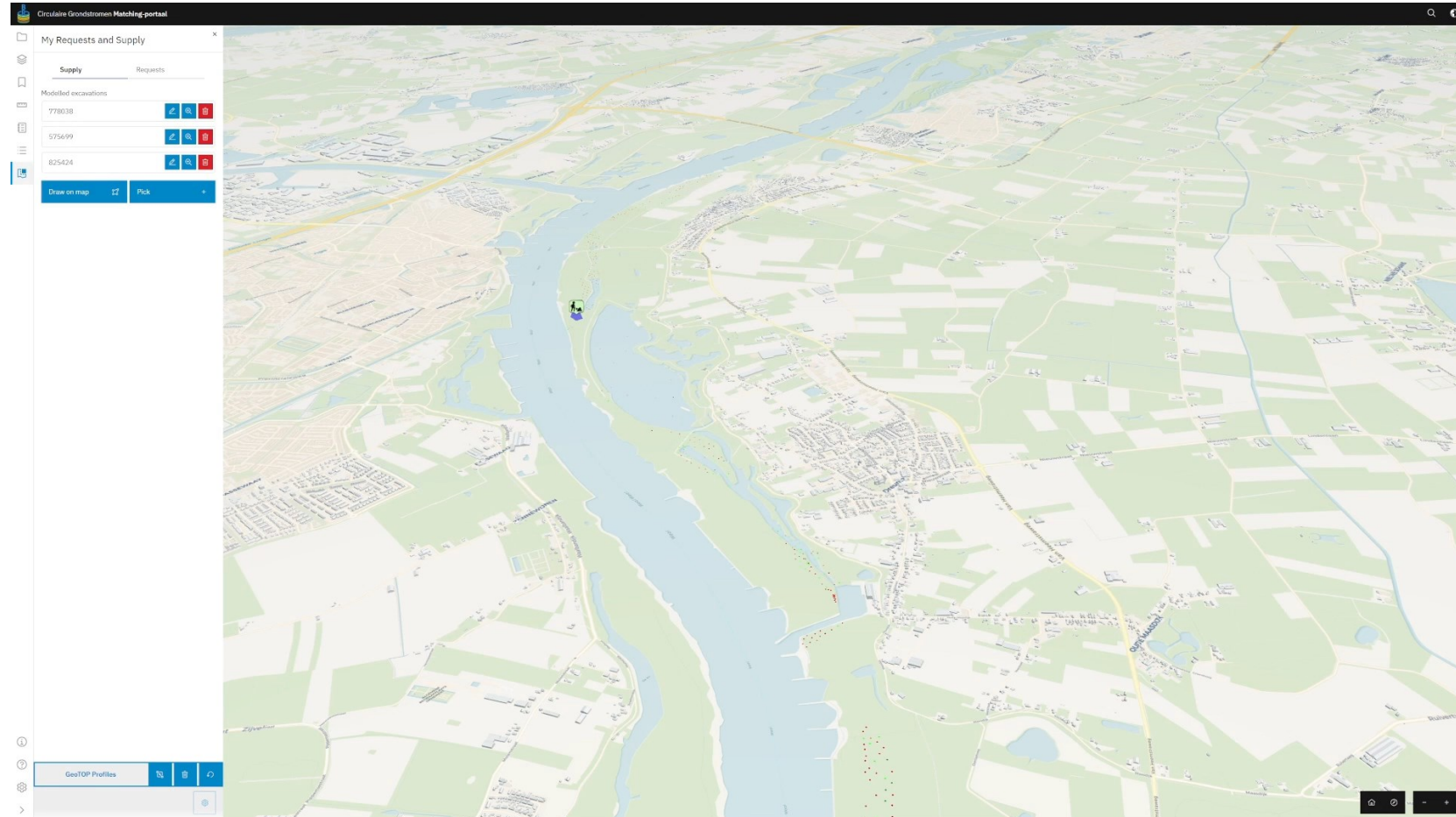
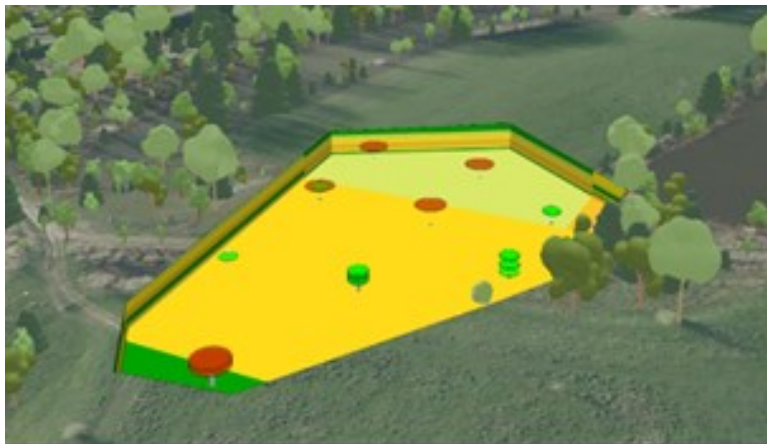
- . BRO – Basisregistratie Ondergrond
- . Boringen, sonderingen, milieukwaliteit, ondergrondmodellen, grondwatermonitoring



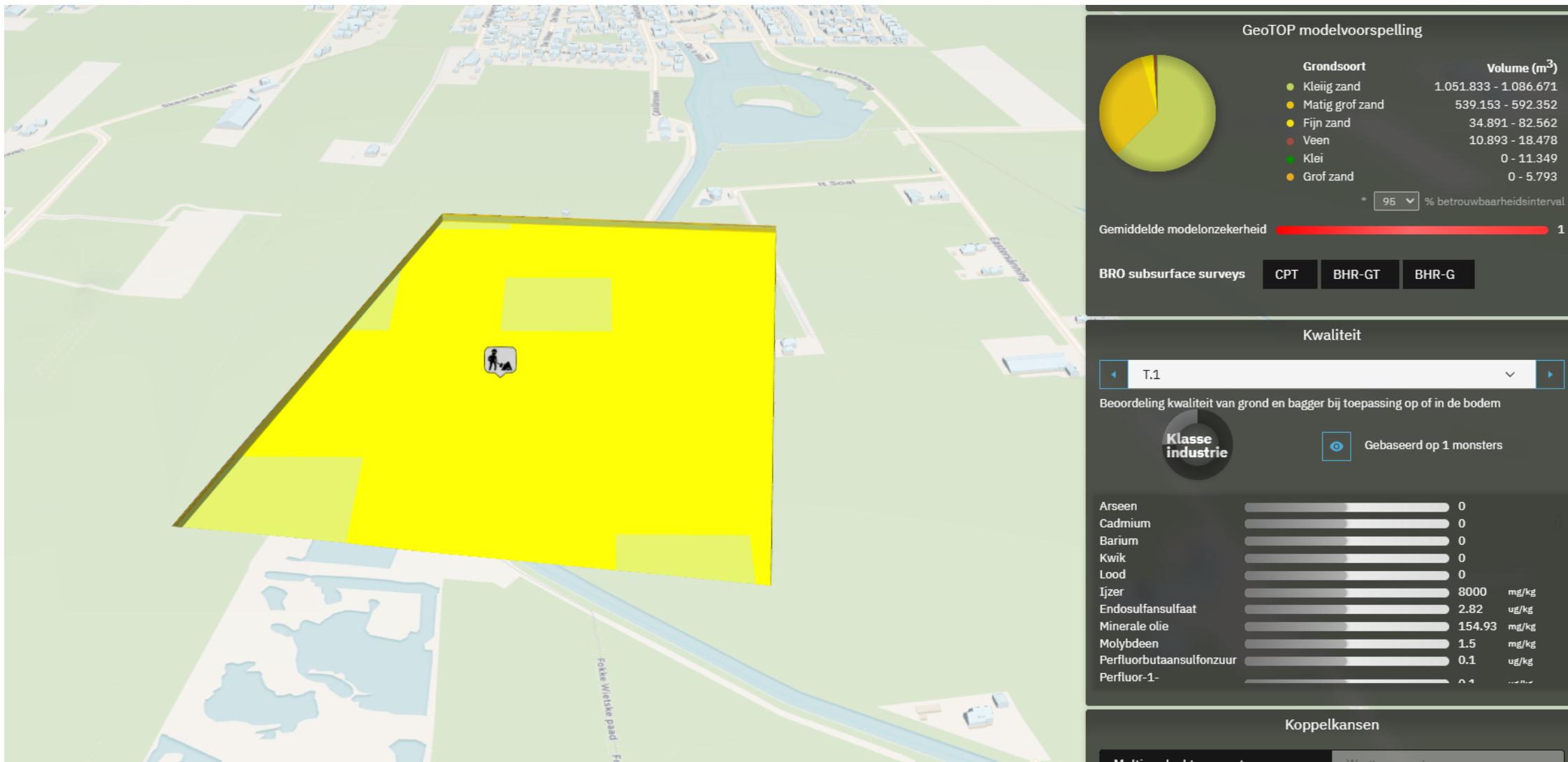
Hèt netwerk event van bodem en ondergrond

Verkennde fase

- Interactieve tool om digitaal te graven
- Dynamisch ophalen van data:
 - Lithologie (zand, klei, veen)
 - Grondkwaliteit
 - Volumes
- Samenstelling van grondpartijen voorspellen voordat je gaat graven

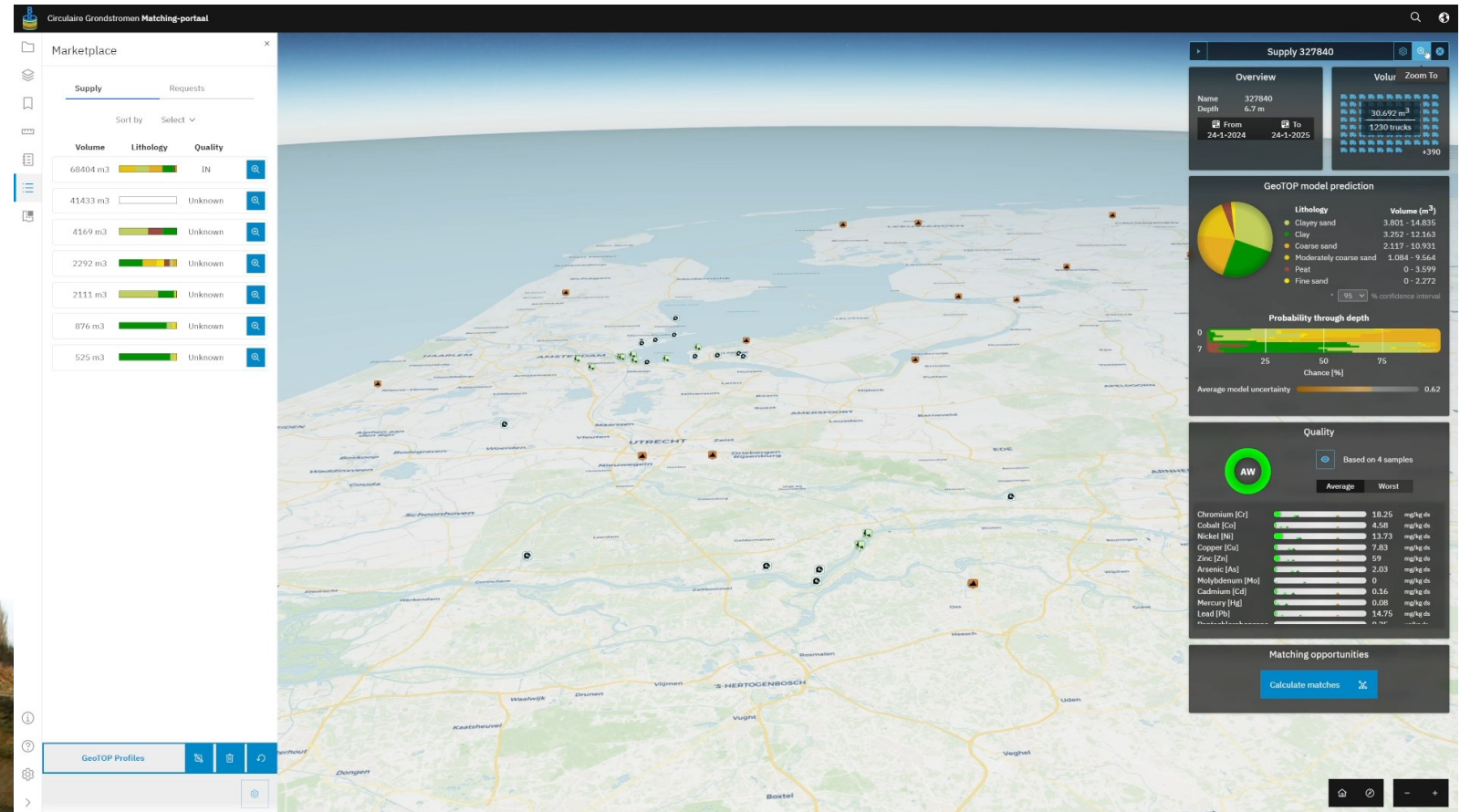


Verkennde fase: Koppeling BoToVa



Verkennde fase: Inzicht koppelkansen

- Marktplaats met vraag en aanbod
- Multimodale routeer API (vrachtwagen + schip)
- Voorkeur geven aan koppelkansen die leiden tot de minste uitstoot van CO₂/NO_x/PM_{2.5}



Uitvoerende fase: Inzicht grondstromen

←

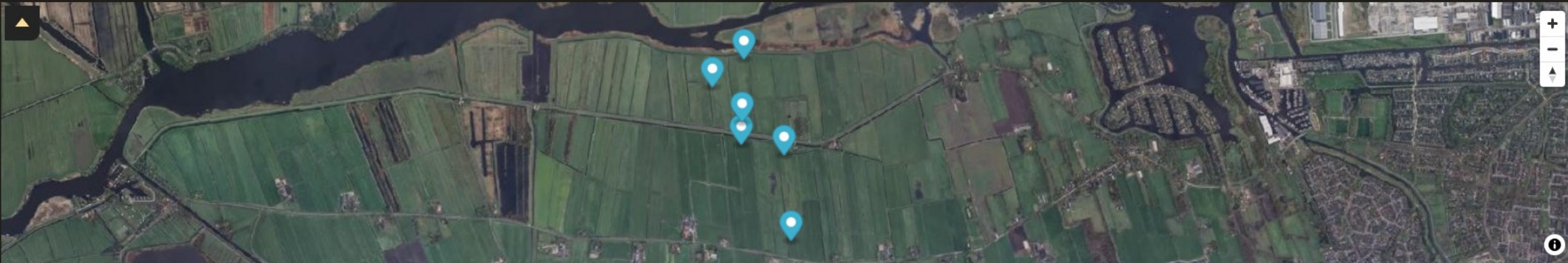
Locaties

Vakken

Partijen

Transporten

Mijn Grond



+ Toevoegen

Naam	Volume (m3)	Lithologie	Kwaliteit	Beschikbaarheid	Status	
Test batch 1	2000	Zand	WO	01/01/25 - 01/08/25	...	
Grondpartij 9694	2000	Klei	WO	20/06/25 - 01/08/26	...	
Grondpartij 1125	2000	Klei	AW	22/11/25 - 10/09/27	✓	
Grondpartij 5634	2000	Zand	IN	01/01/25 - 01/08/25	✓	
Grondpartij 8534	2000	Zand	WO	20/06/25 - 01/08/26	...	

© 2025 Sogelink

Uitvoerende fase: Inzicht grondstromen

←

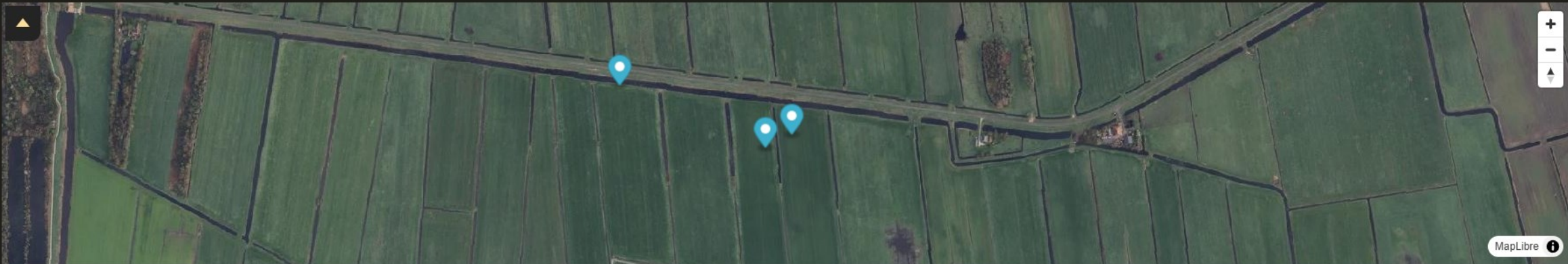
Locaties

Vakken

Partijen

Transporten

Mijn Grond



MapLibre

Grondpartij: Test batch 1

Algemeen

Transporten

DSO

Herleidbaarheid

id	8	uuid	01947890-f213-7ccf-b171-19a9e378509c	✓ Aangemeld ✓ Aangekomen ⋮ DSO ⋮ Transport aangemeld ⋮ PMV ⋮ Uitgestuurd
name	Test batch 1	volume	2000	
weight		id_ref_building_material	1	
id_ref_litho_main	4	id_ref_litho_subtype	2	
admixture		remarks		
id_geom_feature	8	available_from	2024-12-31T23:00:00.000Z	
available_until	2025-12-30T23:00:00.000Z	created_at	2025-01-18T08:39:12.644Z	
updated_at	2025-01-18T08:39:12.644Z	geom_feature	[object Object]	
location	[object Object]	organisation	[object Object]	

Storymap voor extra informatie

Datagedreven naar duurzamer (her)gebruik van grond

Deze storymap laat zien waarom de transitie naar duurzaam gebruik van grond belangrijk is voor de maatschappelijke opgaven in Nederland.

Programma Basisregistratie Ondergrond
October 21, 2024



symposium

bodem breed

Handvat maatwerkregel voor hoogwaardig hergebruik

expertise

bodem en ondergrond



Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat



Inhoud

- Waarom hoogwaardig hergebruik?
- Casus klei in zand
- Waarom een maatwerkregel?
- Stappen om te komen tot een maatwerkregel
- Overige oplossingsrichtingen

19. We gaan bodemverstoring door ontgraving tegen en hergebruiken grond hoogwaardig. Daarmee behouden we gezonde en vitale bodems. Samen met provincies en waterschappen start het Rijk hier als opdrachtgever zelf pilots voor.

Waarom hoogwaardig hergebruik?

- Verminder afhankelijkheid van primaire grondstoffen, streven naar circulaire economie
- Maatschappelijke opgaven vragen om verandering
- Invulling geven aan sturende principes uit beleidsbrief Water bodem sturend
- Echter, in de praktijk: veel 'laagwaardig' hergebruik
 - Vaak milieuhygiënische kwaliteit leidend
 - Geen rekening gehouden met andere bodemkwaliteiten en eigenschappen
 - Niet optimaal benutten van eigenschappen van de grond

Hoogwaardig hergebruik, wat bedoelen we dan?

- Hoogwaardig hergebruik:
 - zo optimaal mogelijk benutten van eigenschappen en functies van grond en baggerspecie
 - zonder risico's voor mens en milieu
 - doelgericht: toepassing die aansluit bij de functie
 - zonder afwentelen (naar andere gebieden en/of toekomstige generaties)
 - met inachtneming van zo min mogelijk verstoring en ontgraving
- Dit leidt tot: minder stort, minder transport, minder primaire grondstoffen én beter benutten ecosysteemdiensten/bodemeigenschappen

Handvat maatwerkregel hoogwaardig hergebruik

- Praktisch hulpmiddel
- Voor gemeenten die aan de slag willen met hoogwaardig hergebruik van grond
- Door maatwerkregel in Omgevingsplan
- Toepassing 'klei in zand' als casus
- Rederneerlijnen en opzet ook bruikbaar voor andere toepassingen

Waarom voorbeeldcasus

18. We behouden ook voor de toekomst waardevolle landbouwgronden. Dit doen we door maatregelen uit te werken voor het beheer van landbouwgronden op het gebied van materieel, nutriënten, gewasbeschermingsmiddelen etc. Vanuit het Nationaal Programma Landbouwbodems trekken we samen met kennispartijen, de agrarische sector en de ketenpartijen op. Dit wordt in het Nationaal Strategisch Plan¹⁵ verankerd.

- Op hoge droge zandgronden ervaren agrariërs gevolgen van klimaatverandering > lange droge periodes leiden tot gewasschade en opbrengstderving
- Zoektocht naar klimaatrobuuste landbouwgronden > programma CO2SAND > klei nodig
- In veel (KRW) projecten komt klei vrij in uiterwaarden
- Vaak diffuus belast door rivier en gebruik > dus 'afgekeurd' voor hergebruik
- Vraag en aanbod beter bij elkaar brengen?
 - Win voor landbouwgronden > klimaatrobuuster en toekomstbestendiger?
 - Win voor vrijkomende klei: geen stort maar nuttige toepassing?

Waarom een maatwerkregel?

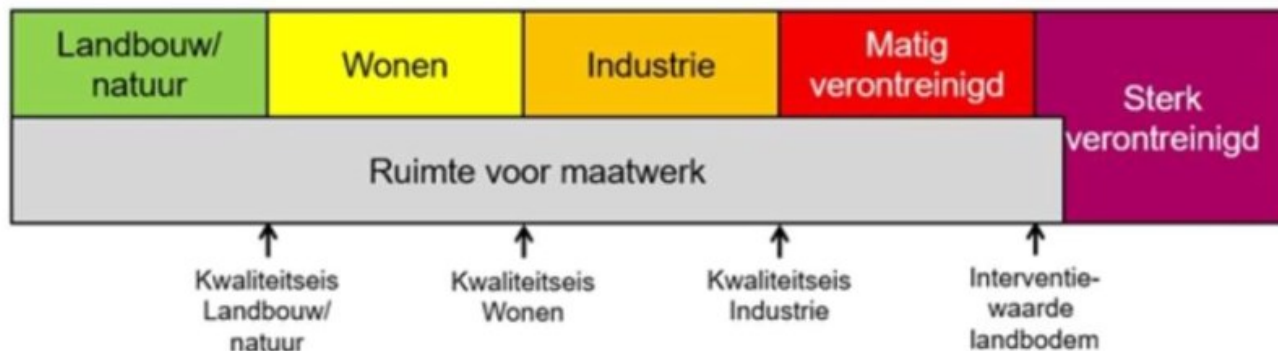
- Vrijkomende grond uit uiterwaarden: vaak diffuus belast
- Licht verontreinigde grond cf. generiek kader niet toepasbaar op landbouwgrond
- Met maatwerkregel kan gemeente:
 - Gebiedsspecifiek beleid opstellen
 - Hoogwaardig hergebruik mogelijk maken
 - Op manier die aansluit bij lokale eigenschappen/omstandigheden
 - En met het oog op lokale opgaven en ambities (Omgevingsvisie)



Gebiedsspecifiek beleid

- Lokale afweging om af te wijken van generiek beleid
- Door vaststellen Lokale maximale waarde (LMW)
- Onder specifieke voorwaarden, bijvoorbeeld:
 - Alleen als de kleigrond goed scoort op andere bodemfuncties/waarden
 - Geen risico voor mens en milieu!
 - Alleen op zandgronden met een klimaatopgave
 - Toepassing vindt alleen plaats met toestemming van agrariër en/of terreineigenaar

Mogelijkheden maatwerk toepassen grond, bagger en mijnsteen op landbodem



Stappen om te komen tot maatwerk

1. Stel oogmerk vast
2. Stel werkingsgebied vast
3. Stel maatwerkregel op



- Waarom is het in jouw gemeente wenselijk dat de maatwerkregel (over hoogwaardig hergebruik grond) er komt?
- Aan welke opgaven/ambities/doelstelling draagt het bij? Bijvoorbeeld:



*Klimaatrobuuste
landbouw*



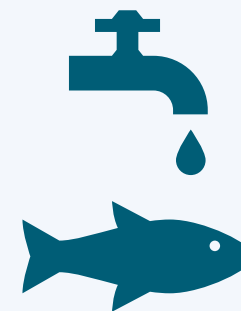
*Circulariteit /
grondstofgebruik*



Biodiversiteit



*Minder kunstmest /
gewasbescherming*



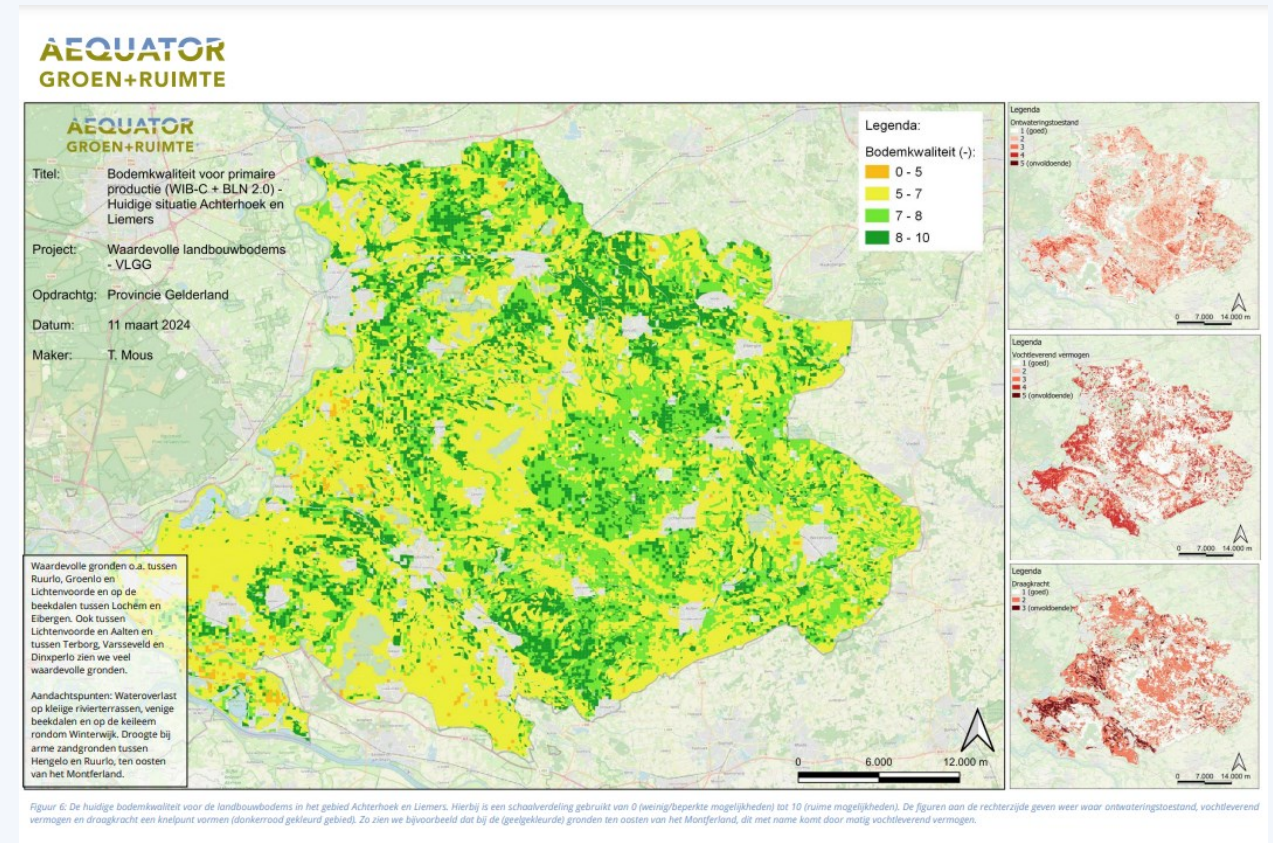
*Drinkwater /
KRW doelen*



*CO2 in de
bodem*

Voor welk (deel)gebied is de maatwerkregel van toepassing?

- Alleen op zandige landbouwgrond, niet in natuurgebieden
- Waar ligt specifieke opgave?



3. Hoe kan een maatwerkregel er uit zien?

- Vanwege het OOGMERK is het binnen de gemeente X binnen WERKINGSGEBIED toegestaan om kleihoudende grond/baggerspecie (hierna afgekort tot kleigrond) toe te passen als bodemverbeteraar in zandige landbouwgronden.
- Er worden een aantal voorwaarden aan deze toepassing gesteld (selecteren / opnemen welke relevant zijn):

Voorbeelden voorwaarden (1/2)

- Toepassing alleen op landbouwgrond, en niet in natuur
- Toepassing leidt tot langjarig betere/veerkrachtigere landbouwbodems
- Toepassing is functioneel:
 - Na toepassing is lutumgehalte maximaal 12%
 - Toe te passen grond bevat minimaal 20% lutum
- Toe te passen grond:
 - Heeft maximum gehalte aan puin/steen, bijv. 1 gewichtsprocent (of strenger)
 - Bevat geen invasieve exoten

Voorbeeld voorwaarden (2/2)

- Wat hanteer je als kwaliteitseis voor de toe te passen grond?
 - Bijvoorbeeld LMW opstellen gebaseerd op msPAF
 - Bijvoorbeeld vrachtbenadering hanteren

- Wat hanteer je als bodembeheer gebied, waarbinnen het gebiedsspecifieke beleid van toepassing is?
 - Stand still op gebiedsniveau
 - Regio of gehele provincie Gelderland of nog ruimer?

Andere oplossingsrichtingen

- Breder beoordelen van vrijkomende grond > breed afwegingskader
- Beter bij elkaar brengen vraag en aanbod:
 - Bodemwaardekaart:
 - Kernkwaliteiten in beeld
 - Om te beoordelen: waar is verbetering nodig/mogelijk?
 - Grondpaspoort:
 - Ten behoeve van samenbrengen vraag en aanbod
 - Bredere eigenschappen in beeld (pH, OS, nutriënten, bodembiologie, etc.)

Vragen?



symposium

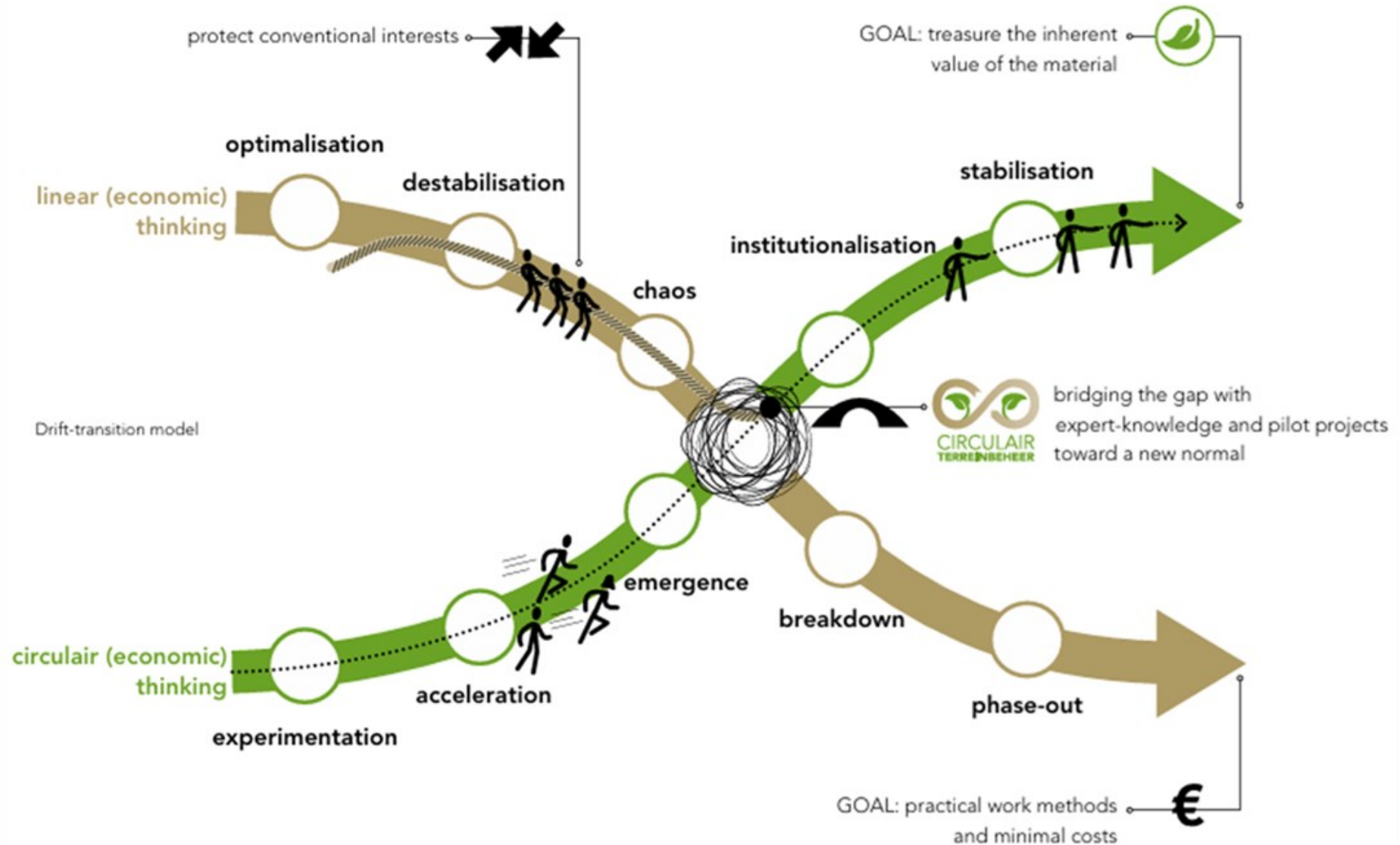
bodem breed



Vroegtijdige aandacht voor de implementatie van innovatie en/of transitie

Stakeholder Readiness Level (SRL)

De Pilotparadox



Stakeholder Readiness Level (SRL)

De SRL-tool kan helpen om het in praktijk brengen van innovaties te ondersteunen.

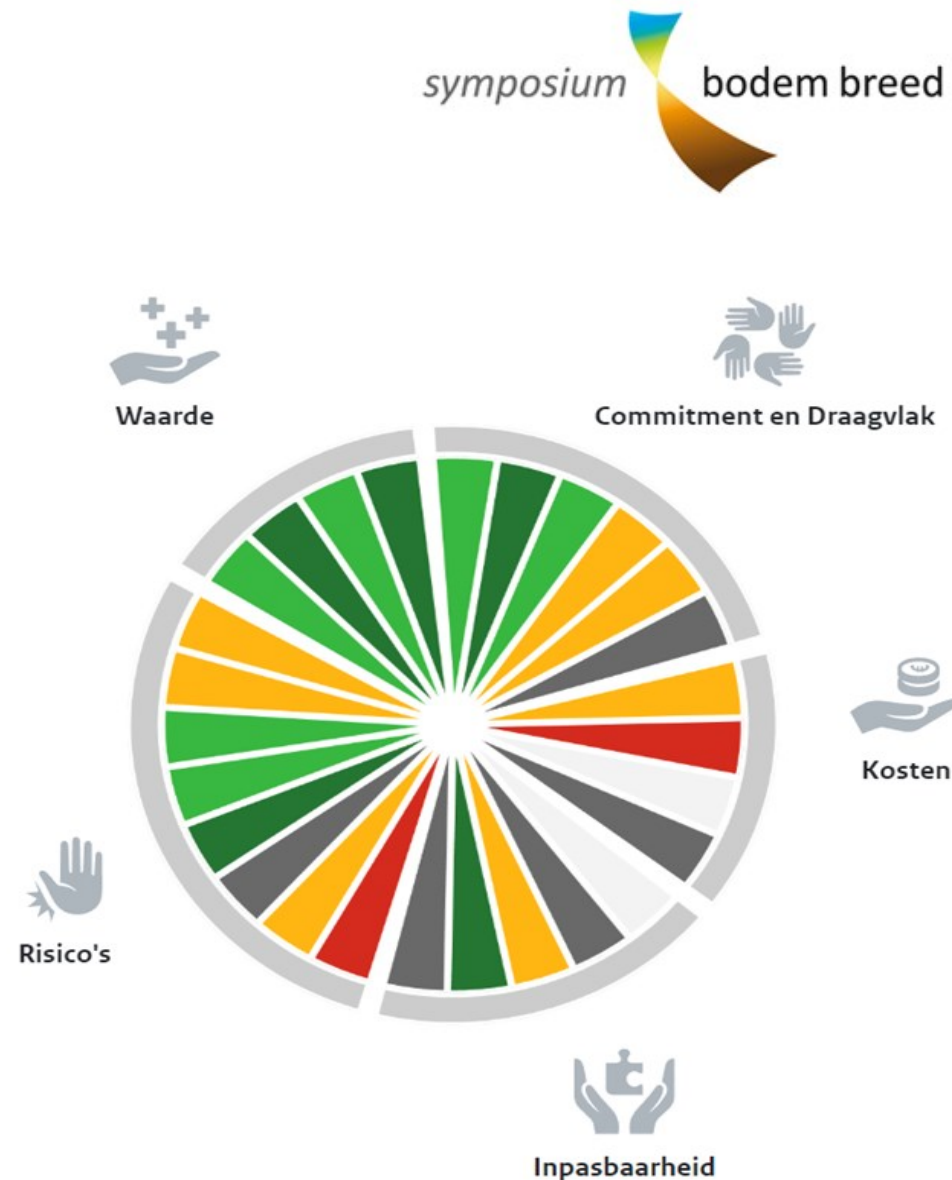
- Gericht op organisatie en omgeving
- Vroegtijdige aandacht voor implementatie

Opgebouwd uit vijf componenten:

- Waarde
- Draagvlak
- Kosten
- Inpasbaarheid
- Risico's

Ontwikkeld door RWS en Deltares, voor iedereen
bruikbaar via www.srl-tool.nl

Hèt netwerk event van bodem en ondergrond



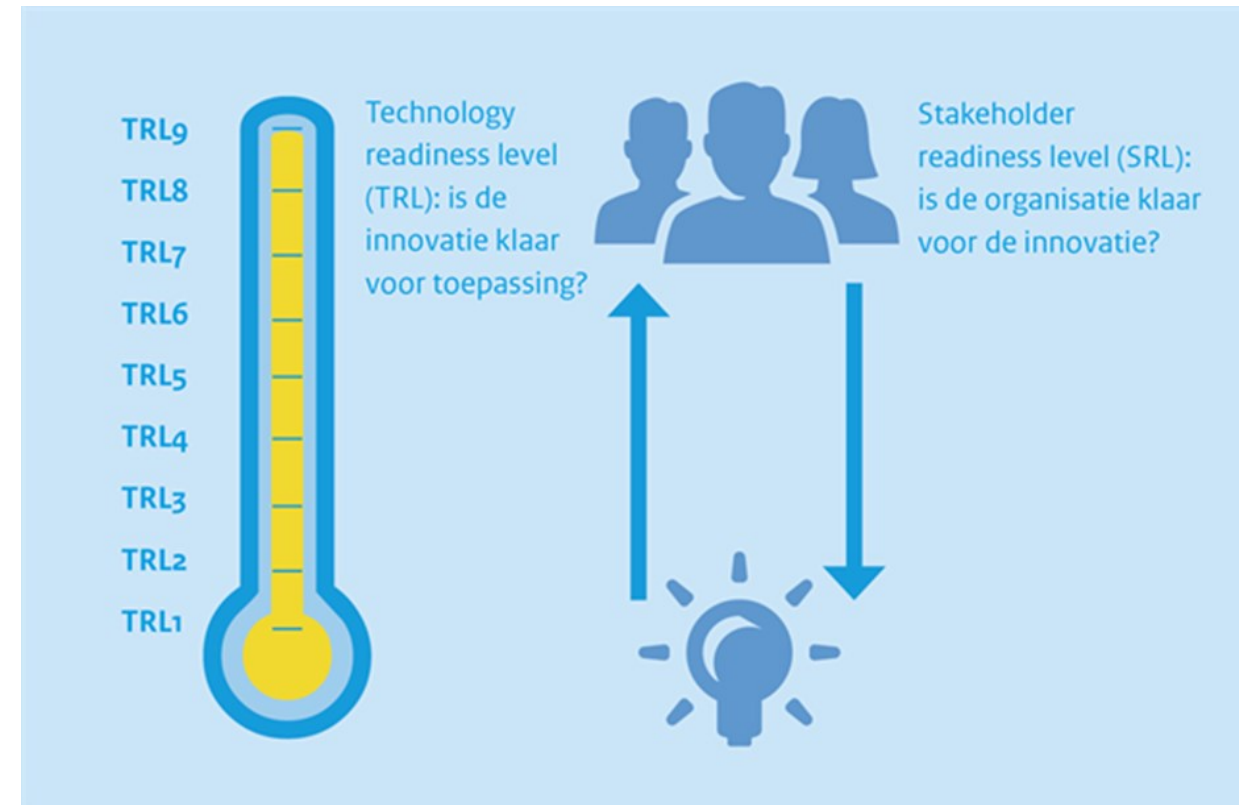
TRL naast SRL

Technology Readiness Level (TRL)

- Beoordeling technische ontwikkelingsstatus
- Internationaal erkende indicator
- Gebruikt voor subsidieregelingen in NL en de EU

Stakeholder Readiness Level (SRL) als aanvulling op TRL – aandacht voor de “zachte kant” van innovatie.

- Kwalitatieve indicator sociaal en economisch
- Voor diverse toepassingen:
- Enkelvoudige innovatie;
- Systeeminnovatie
- Maatschappelijke opgave
- Transitie



Gebruik van de SRL

Indicatief Status en focus

- Individueel gebruik
- Status ontwikkeling op verschillende componenten
- Aandachtspunten om te versnellen
- Keuzehulp tussen innovaties

Uitgebreid Vergelijk perspectieven

- Samenwerkingsverbanden: keten- en transitiepartners
- Gesprek over ambitie, urgentie en afhankelijkheid
- Inzicht in verschillen(de) zorgen, percepties

Monitoring Richting en voortgang

- Structuur voor periodieke voortgang: sociaal – economisch
- Gericht bijsturen door duidelijkheid over voortgang op verschillende onderdelen



Aan de slag:

- Verdelen in groepen
- Kies uit de casussen:
 - Grip op Grond
 - Klei in zand
- Iedere deelnemer kiest een stakeholder plus rol
- Waardeer als stakeholder de vragen
- Ga met elkaar in gesprek over elkaars waardering
- **Herken je:**
 Beter inzicht in de belangen en commitment van de stakeholders
 Concrete aandachtspunten om aan te pakken
- **Deel** je ervaring over deze methode : tips en tops

symposium

bodem breed

Plenaire terugkoppeling

Terugkoppeling

- Wat heb je geleerd van deze sessie?
- Wat neem je mee naar huis?