gebruikersplatform bodemenergie

De energietransitie en bodemenergie in Rotterdam

10 november 2026

Roland van Rooyen – adviseur Energietransitie
Ingenieursbureau – Gemeente Rotterdam

Gemeente Rotterdam

gebruikersplatform bodemenergie

Agenda

1. Inleiding
2. Energietransitie, Warmteprogramma en aanpak
3. Bodemenergie en aanpak

Gemeente Rotterdam

gebruikersplatform bodemenergie

What's in the news?

Maandag 2 november 2026 | Het laatste nieuws het eerst op NU.nl



Koudevraag en ruimtekoeling: een groeiende uitdaging in de energietransitie

TNO innovation for life

Nieuws • 9 maart 2026 • Leestijd 2 min.

Netbeheer Nederland

Netbeheerders: maak energie-infrastructuur leidend in Nota Ruimte

Ruimtelijke inpassing

Nederland staat voor een grootschalige verbouwing én uitdaging: woningbouw, verduurzaming van industrie, mobiliteit, natuurherstel en klimaatadaptatie hebben allemaal een plek nodig. Tegelijk verandert het energiesysteem van fossiel naar duurzaam en van centraal naar decentraal. Nog altijd wordt fysieke ruimte voor ondergrondse verbindingen en opslaglocaties niet tijdig gereserveerd. Zonder ruimte en voorspelbare besluitvorming stagneert de uitbreiding van het net, met directe gevolgen voor vrijwel alle ruimtelijke opgaven.

Warmte én koude: de toekomst is tweezijdig

gebruikersplatform bodemenergie

Klimaatadaptatie én Energietransitie

De Ladder van Koeling

Van meest wenselijk naar laatste redmiddel

1. Koele omgeving

Groen, bomen, schaduw, groene daken, minder verharding en een inrichting die het stedelijk hitte-eilandeffect beperkt.

2. Warmte weren

Buitenzonwering, overstekken, goede gebouworiëntatie, slimme raamindeling en beperking van interne warmtelasten.

3. Passief koelen

Nachtventilatie, thermische massa benutten, warmte afvoeren en waar mogelijk seizoensopslag van warmte en koude.

4. Actief koelen

Alleen als de eerdere stappen onvoldoende zijn: energiezuinige warmtepompkoeling of airconditioning, met een klimaatvriendelijk koelmiddel.

Bron: Kennisportaal Klimaatadaptatie – Ladder van Koeling ↗.

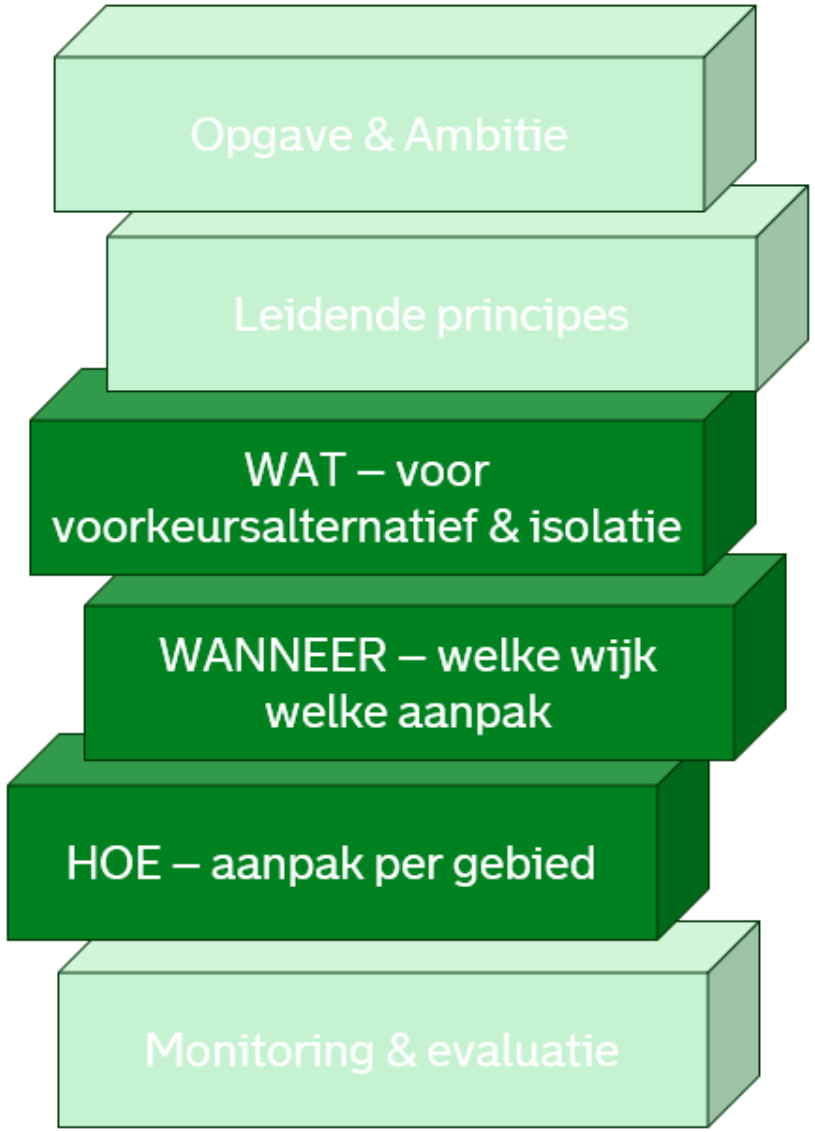
Klimaatadaptatie

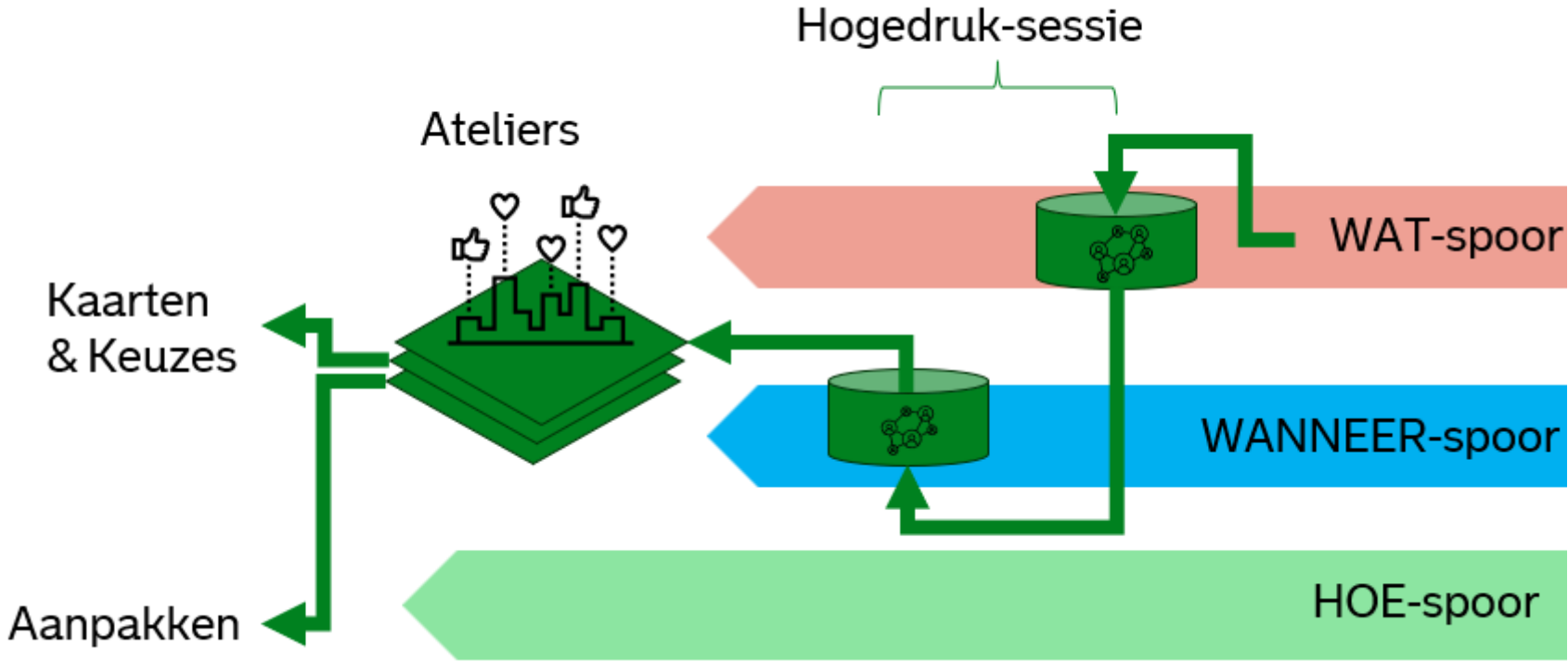
Energietransitie

Gemeente Rotterdam

gebruikersplatform bodemenergie

Product warmteprogramma – Sporen & Input





Gemeente Rotterdam

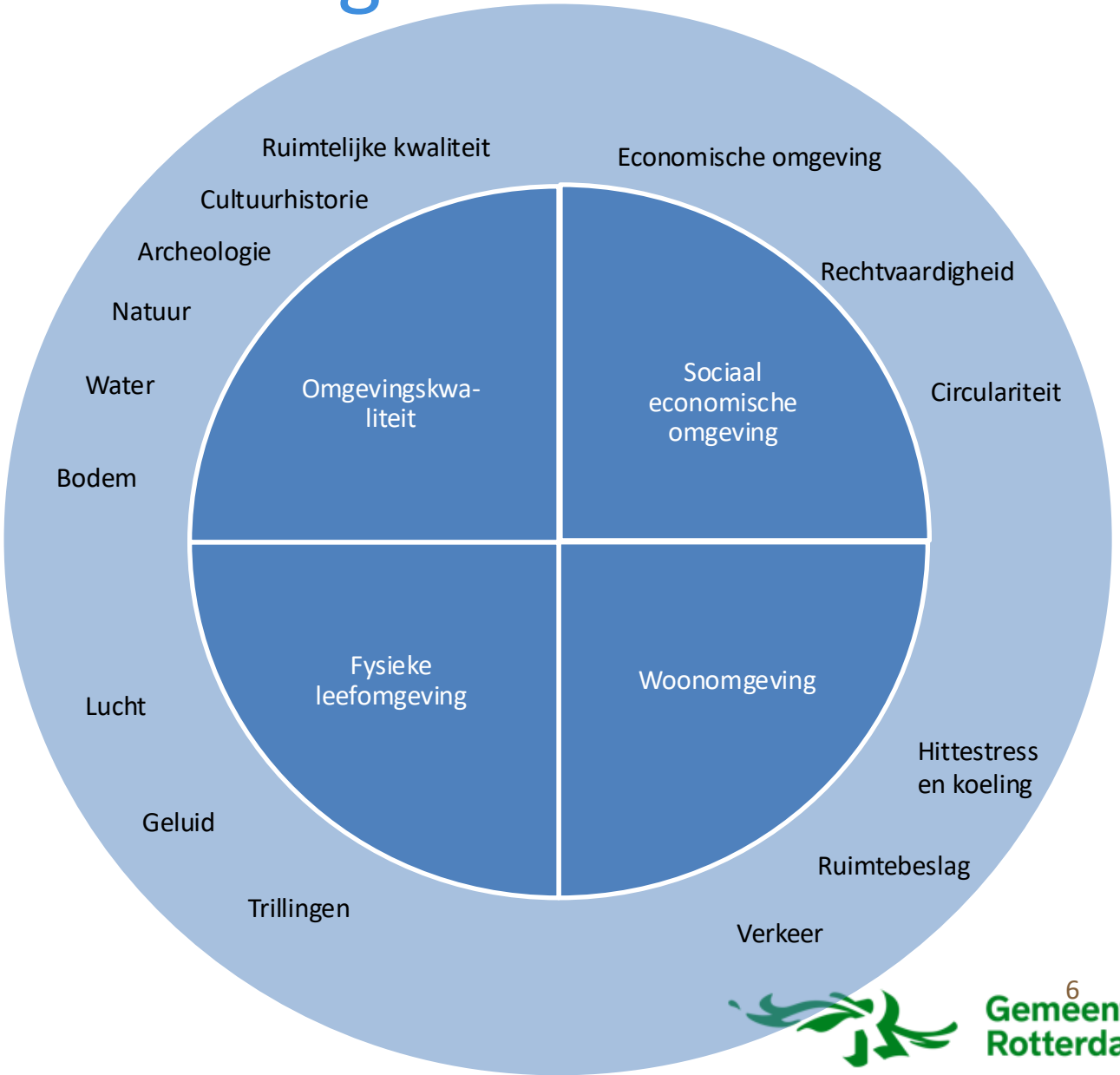
Afweging WAT – uitkomsten hogedrukvatsessies

Hoofdvraag:

- hoe uitkomsten Omgevingseffectrapport (**OER**) te betrekken bij afweging voorkeursalternatief per gebied naast de technisch-economische analyse vanuit het **WAT**-model

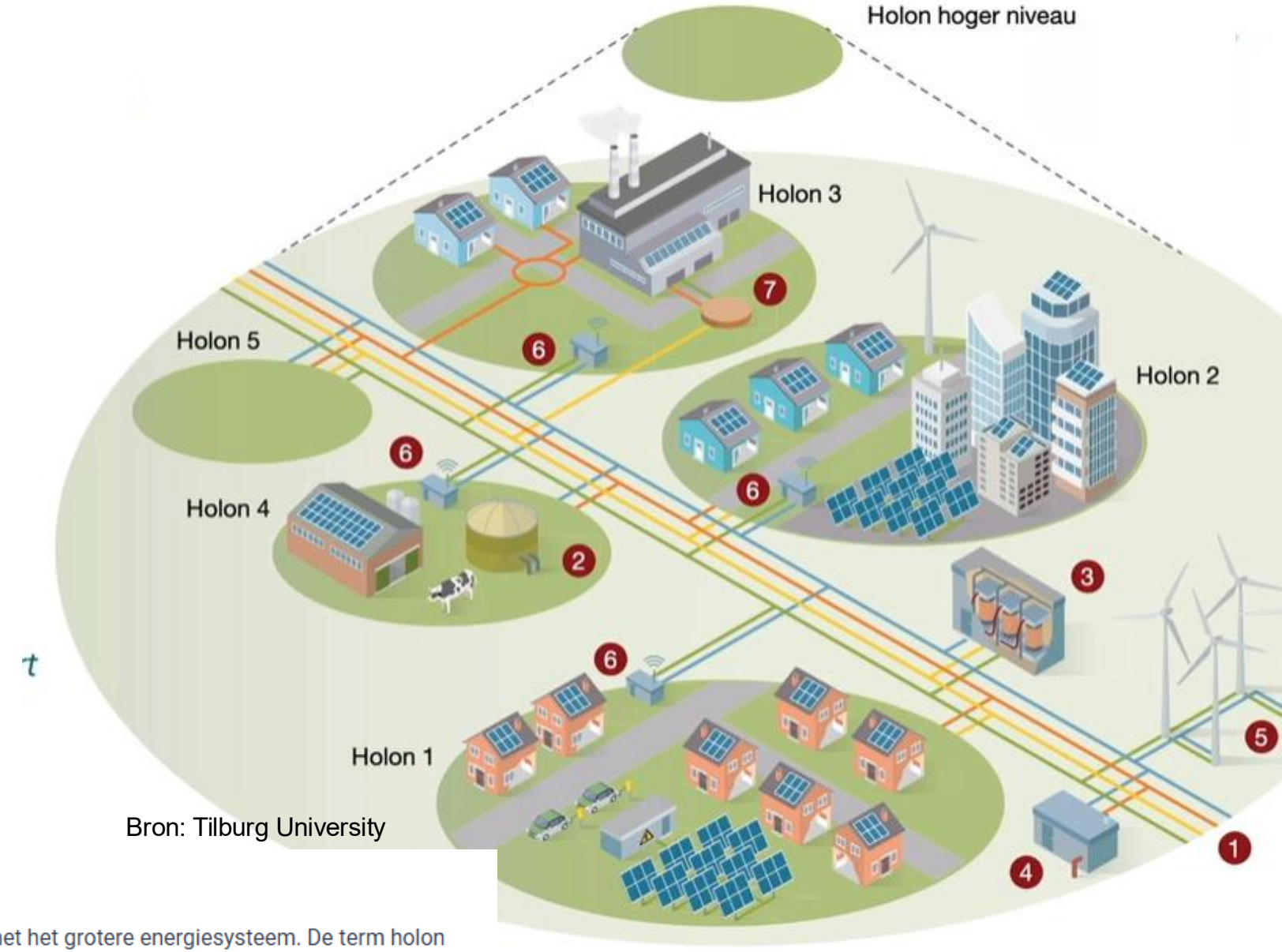
OER:

- geeft per alternatief aan welke (positieve of negatieve) effecten mogelijk kunnen optreden in zowel de aanleg- als beheersfase
- Geeft voor verschillende wijken van Rotterdam aan wat de kans cq. het risico is dat ze optreden
- Voorbeeld: het warmtenet vraagt ruimte (effect) maar vormt pas probleem (negatief) in gebieden met weinig ruimte



gebruikersplatform bodemenergie

Van centraal naar decentraal



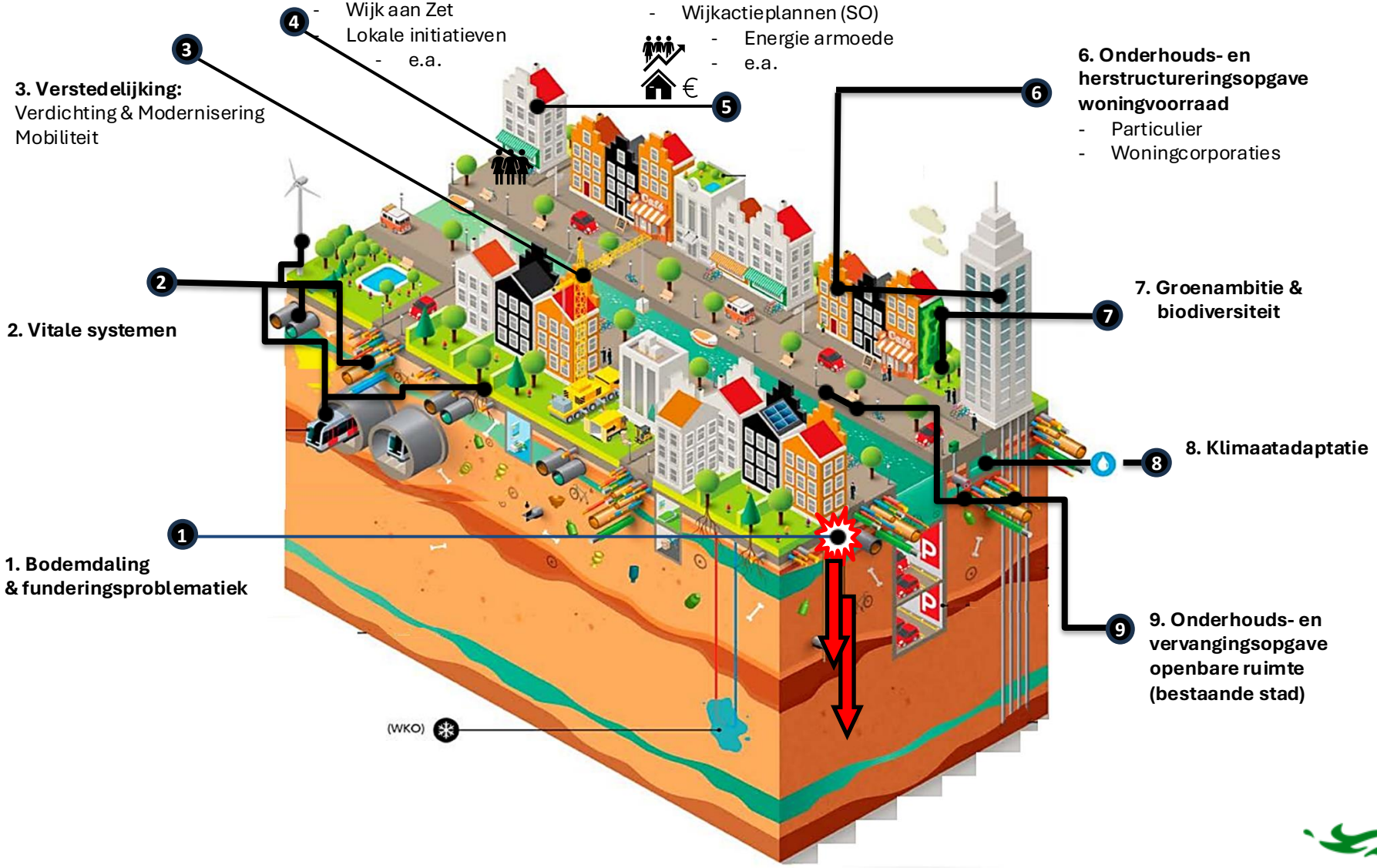
Bron: Tilburg University

Holon

Een holon is een energiegemeenschap die bereid is rekening te houden met het grotere energiesysteem. De term holon benadrukt dat het energiesysteem een complex systeem is met onderlinge afhankelijkheden waarin partijen slim met elkaar moeten samenwerken. Iedere holon (in de context van een energiesysteem) is automatisch ook een energy hub.

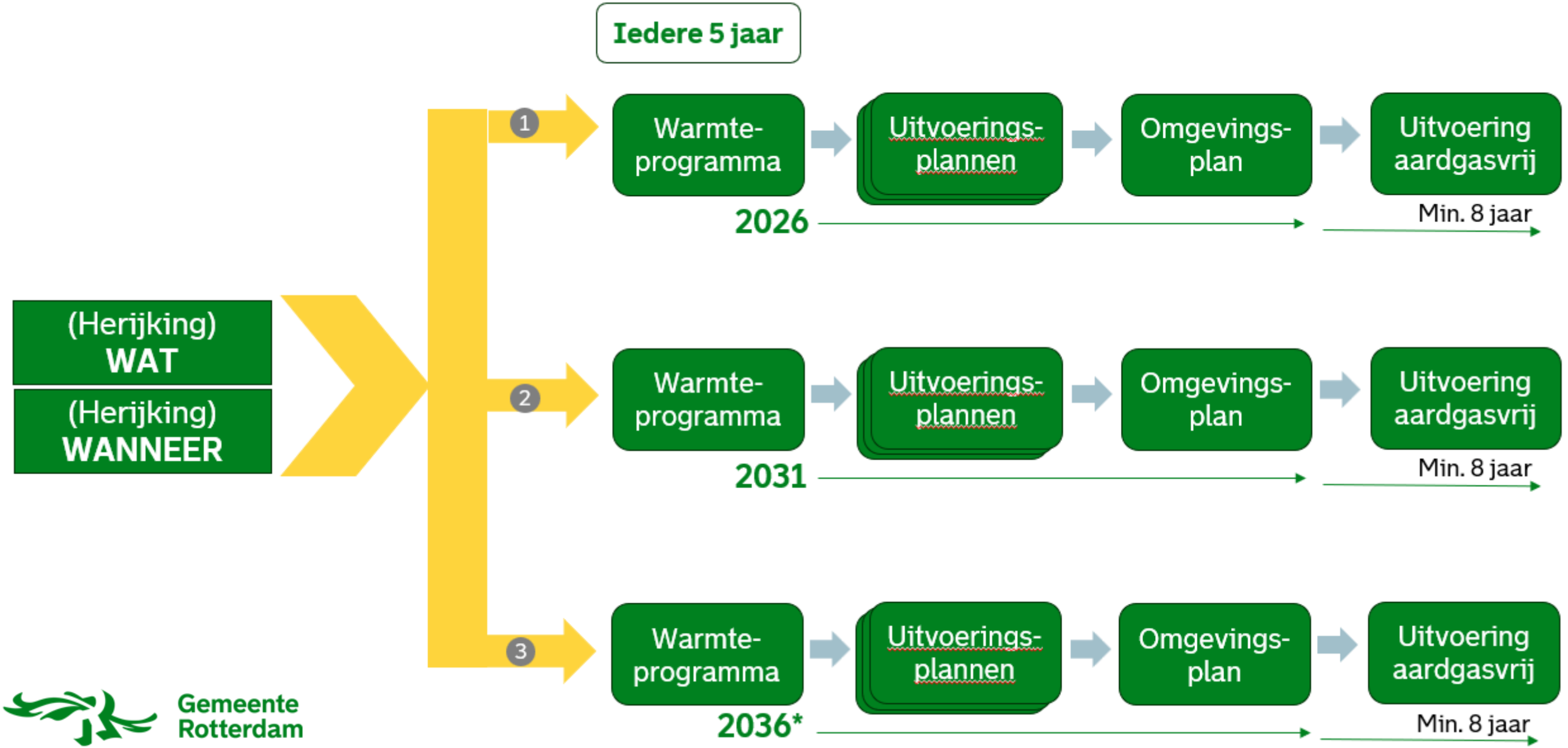
Gemeente Rotterdam

Stedelijke opgaven

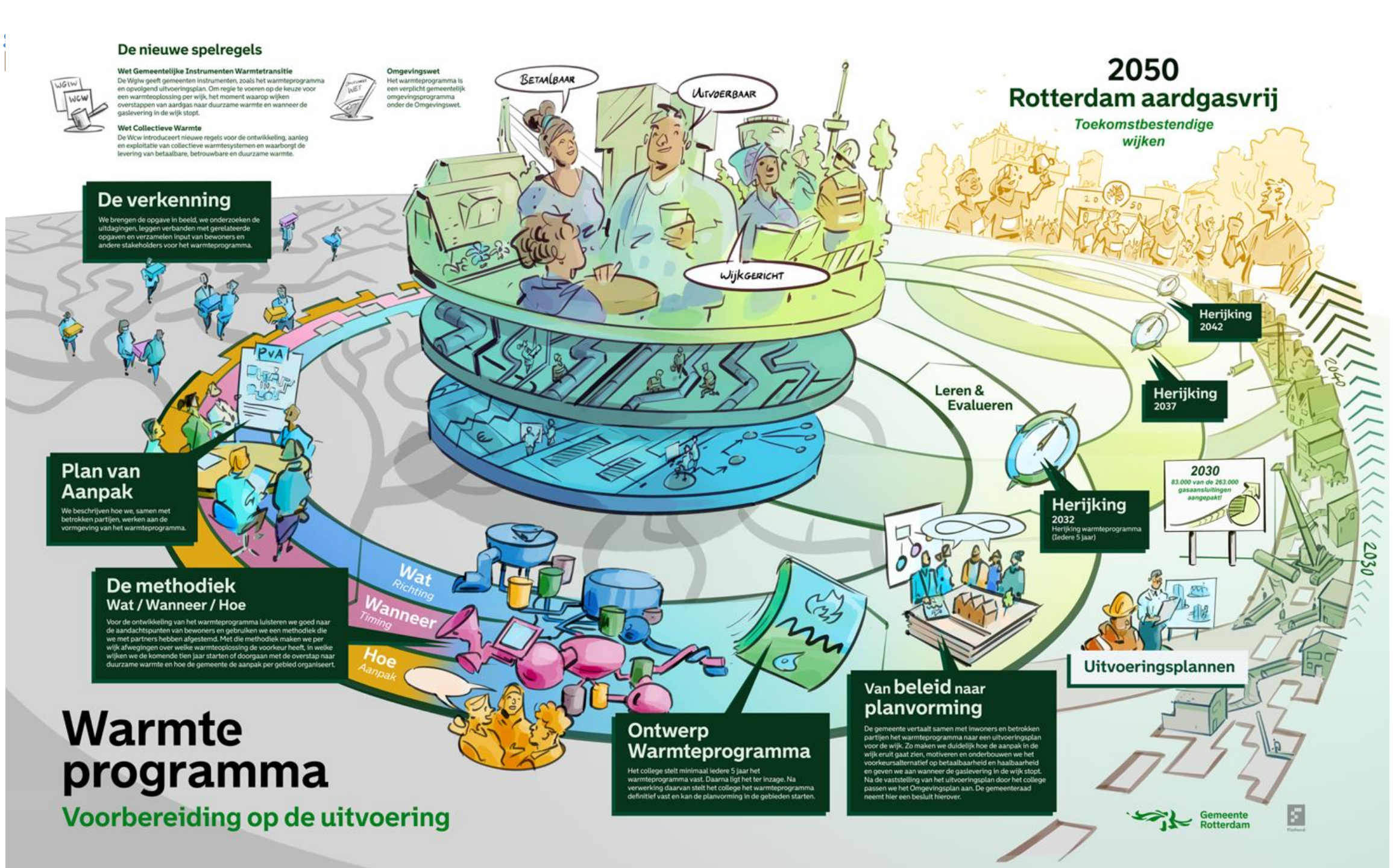


gebruikersplatform bodemenergie

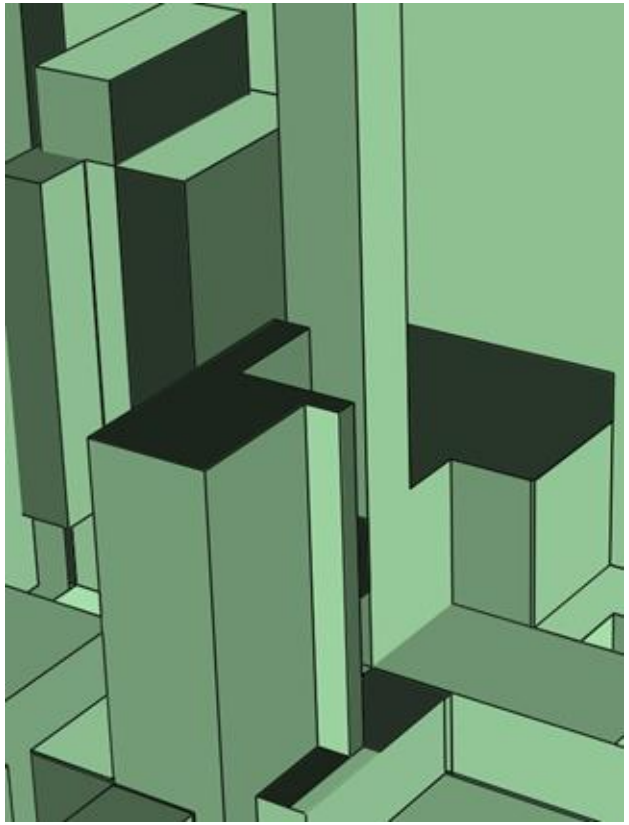
Warmteprogramma tijdlijn: iteraties tot 2050



Gemeente Rotterdam


De nieuwe spelregels
Wet Gemeentelijke Instrumenten Warmtetransitie
De Wgiw geeft gemeenten instrumenten, zoals het warmteprogramma en opvolgend uitvoeringsplan. Om regie te voeren op de keuze voor een warmteoplossing per wijk, het moment waarop wijken overstappen van aardgas naar duurzame warmte en wanneer de gaslevering in de wijk stopt.
Wet Collectieve Warmte
De Wcw introduceert nieuwe regels voor de ontwikkeling, aanleg en exploitatie van collectieve warmtesystemen en waarborgt de levering van betaalbare, betrouwbare en duurzame warmte.
Omgevingswet
Het warmteprogramma is een verplicht gemeentelijk omgevingsprogramma onder de Omgevingswet.
BETAALBAAR
UITVOERBAAR
WIJKGERICHT
2050
Rotterdam aardgasvrij
Toekomstbestendige wijken
De verkenning
We brengen de opgave in beeld, we onderzoeken de uitdagingen, leggen verbanden met gerelateerde opgaven en verzamelen input van bewoners en andere stakeholders voor het warmteprogramma.
PvA
Plan van Aanpak
We beschrijven hoe we, samen met betrokken partijen, werken aan de vormgeving van het warmteprogramma.
De methodiek
Wat / Wanneer / Hoe
Voor de ontwikkeling van het warmteprogramma luisteren we goed naar de aandachtspunten van bewoners en gebruiken we een methodiek die we met partners hebben afgestemd. Met die methodiek maken we per wijk afwegingen over welke warmteoplossing de voorkeur heeft, in welke wijken we de komende tien jaar starten of doorgaan met de overstap naar duurzame warmte en hoe de gemeente de aanpak per gebied organiseert.
Wat
Richting
Wanneer
Timing
Hoe
Aanpak
Ontwerp Warmteprogramma
Het college stelt minimaal iedere 5 jaar het warmteprogramma vast. Daarna ligt het ter inzage. Na verwerking daarvan stelt het college het warmteprogramma definitief vast en kan de planvorming in de gebieden starten.
Van beleid naar planvorming
De gemeente vertaalt samen met inwoners en betrokken partijen het warmteprogramma naar een uitvoeringsplan voor de wijk. Zo maken we duidelijk hoe de aanpak in de wijk eruit gaat zien, motiveren en onderbouwen we het voorkeursalternatief op betaalbaarheid en haalbaarheid en geven we aan wanneer de gaslevering in de wijk stopt. Na de vaststelling van het uitvoeringsplan door het college passen we het Omgevingsplan aan. De gemeenteraad neemt hier een besluit hierover.
Leren & Evalueren
Herijking 2042
Herijking 2037
Herijking 2032
Herijking warmteprogramma (Iedere 5 jaar)
2030
83.000 van de 263.000 gasaansluitingen aangepakt!
2040
2050
Uitvoeringsplannen
Warmte programma
Voorbereiding op de uitvoering
Gemeente Rotterdam

Visie van het WAT-model



Hét Rotterdamse energiemodel voor een toekomstbestendige energievoorziening.

Een model dat de vraag naar warmte, koude en elektriciteit, de opwek en opslag van energie, de energie-infrastructuur en de ruimtelijke impact daarvan inzichtelijk maakt ten behoeve van een integrale afweging.

gebruikersplatform bodemenergie

WAT-model in detail

Inputvariabelen / sensitiviteitsanalyse / constraints

Energiebehoefte, prijzen, kosten, aansluit % collectief warmtenet.
Constraints, bijv. infrastructuur of (riool)planning.

WHAT IF?

Gebouwen

Bestaand en nieuwbouw (stad)

- Woningen
- Bedrijven(terreinen)
- Utiliteit

Vraag-reductie

Energiebehoefte

- Warmte
- Koude
- Elektriciteit (opwek & opslag)

Energiesysteem

Warmte- en koudesysteem

- Warmtepomp
- MT, (Z)LT warmtenetten (infra, opslag, bronnen); grote en kleine schaal
- WKO, etc.

Elektriciteitssysteem

- Lokale opwek (zonnepanelen), opslag
- Elektriciteitskabels (impact)
- Transformatorstations (impact)
- Flexibilisering

Mobiliteit

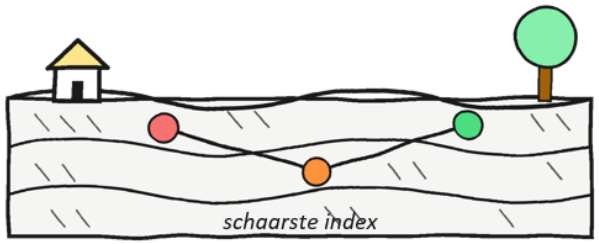
- Opslag (bi-directioneel laden)

Totale kosten & betaalbaarheid

Ruimtelijke ordening

- Bovengrond
- Ondergrond

Ruimtelijke inpassing in de ondergrond m.b.v. schaarste index



Uitkomsten scenario's

2035 2040 2050

Multi-criteria analyse

- ✓ Relevante (maatschappelijke) kosten
- ✓ Duurzaamheid/CO2reductie
- ✓ Ruimtelijke inpasbaarheid
- ✓ Toekomstbestendige gebouwen

Resultaat

Integrale afweging van scenario's voor een toekomstbestendig Rotterdam.

Gemeente Rotterdam

gebruikersplatform bodemenergie

Ruimtelijke Inpassing Analyse (RIA)

Definitie

De RIA Engine is een **integraal, kennis gedreven en GIS-gebaseerd** concept dat de samenhang tussen bovengrondse en ondergrondse functies, infrastructuur en ruimtelijke ontwikkelingen analyseert. Door **technische, ruimtelijke** en **economische** aspecten **met elkaar te verbinden**, ondersteunt het concept **scenarioanalyses, ruimtelijk programmeren en onderbouwde besluitvorming**.

Bron: RIA Engine – Ruimtelijke Inpassing Analyse
Ontwikkeling: Ir. F. M. Freyre Hechavarria,
Ingenieursbureau Gemeente Rotterdam.

Gemeente Rotterdam

gebruikersplatform bodemenergie

De Plug & Play Omgeving (de Ruimtelijke Inpassing Analyse)



Gemeente Rotterdam

gebruikersplatform bodemenergie

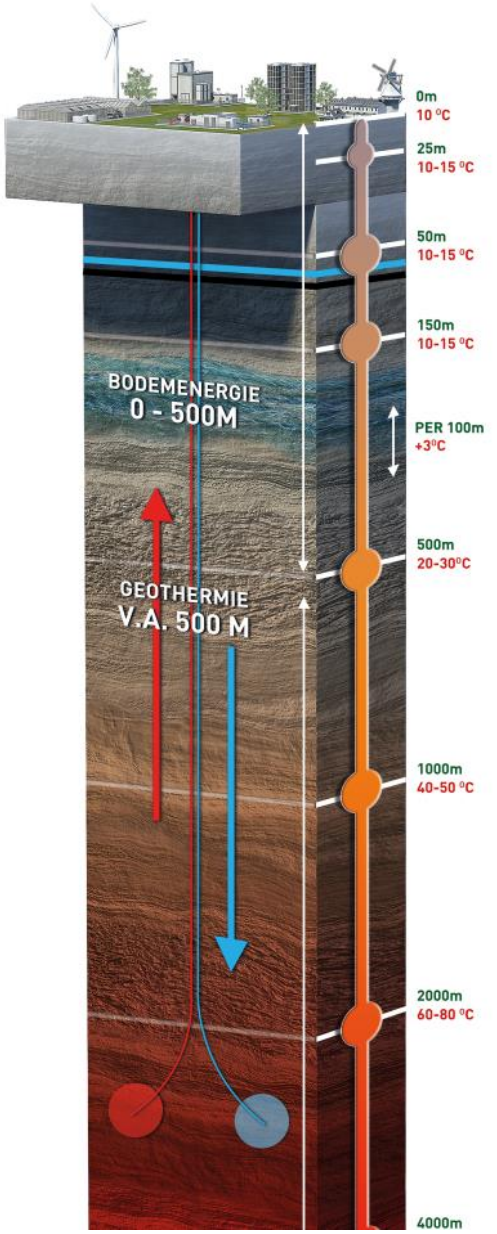
SCENARIO 70°C - 50°C DISTRIBUTIE LEIDINGEN



Gemeente Rotterdam

gebruikersplatform bodemenergie

Bodemenergie en aanpak

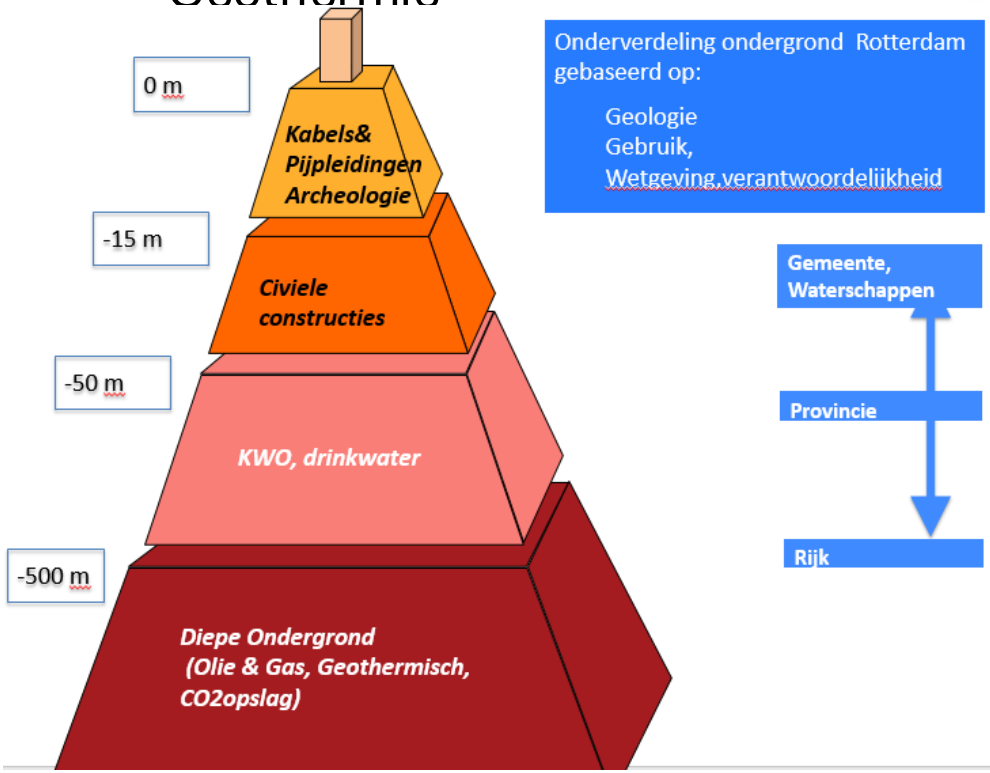


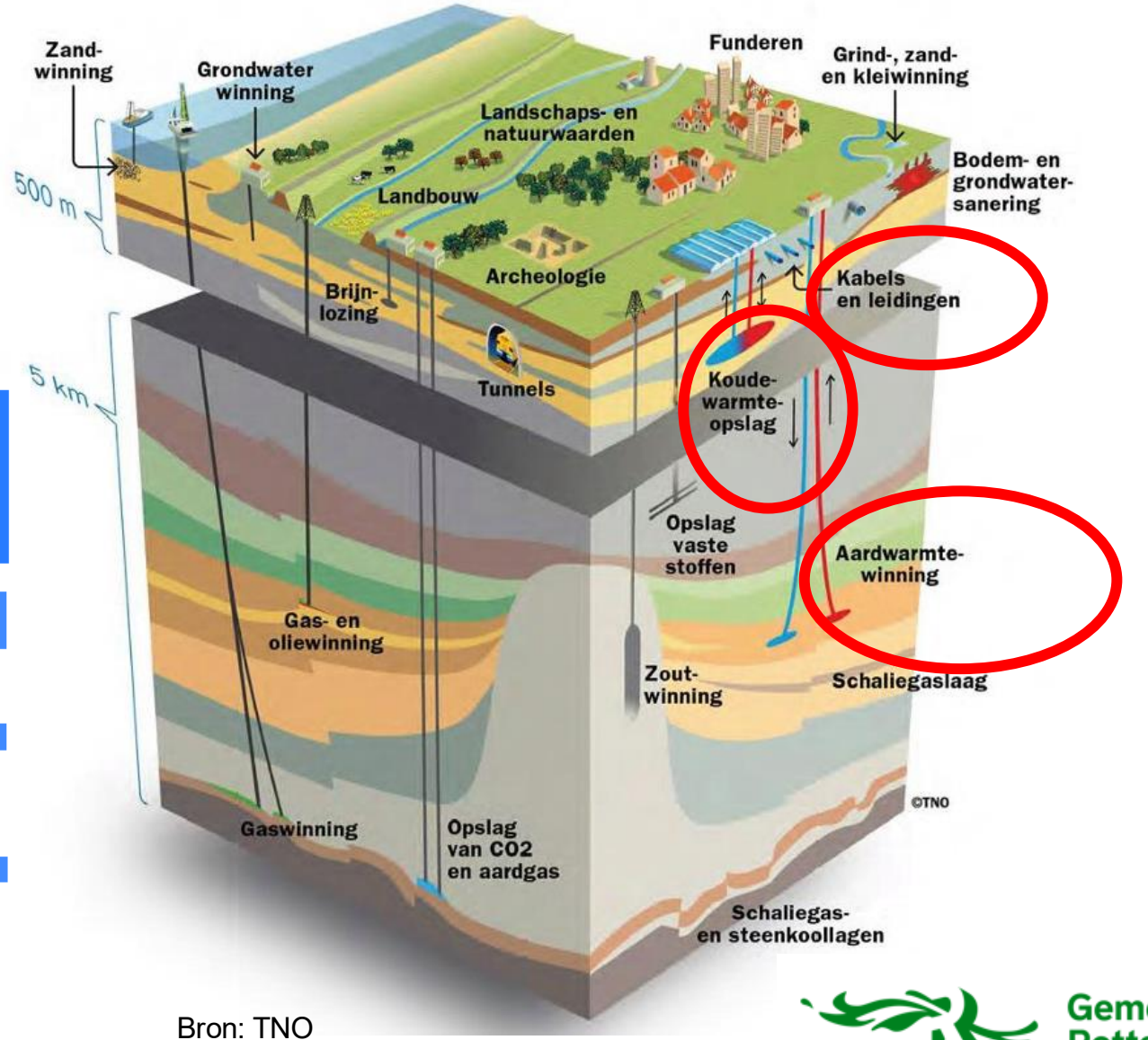
Gemeente Rotterdam

gebruikersplatform bodemenergie

Op reis door de bodem – Verschillende lagen en functies

- Kabels en leidingen
- Riothermie
- Bodemlussen
- Warmte Koude Opslag (WKO)
- Geothermie

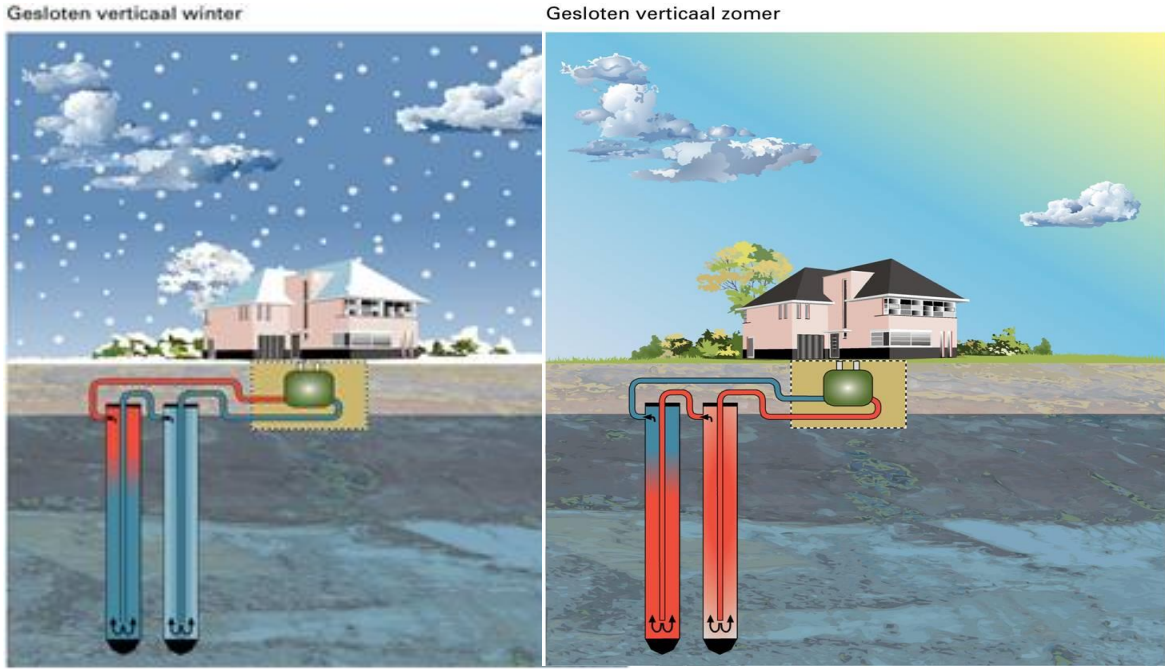




Bron: TNO

Gemeente Rotterdam

Bodemenergie – Bodemlussen

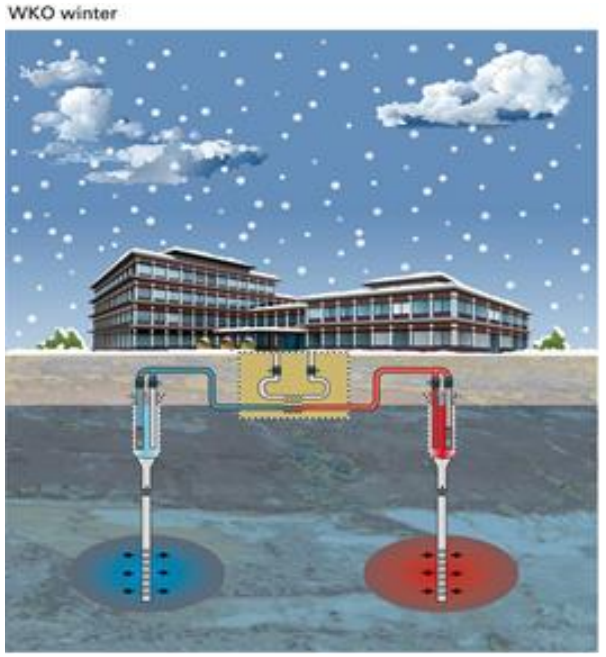


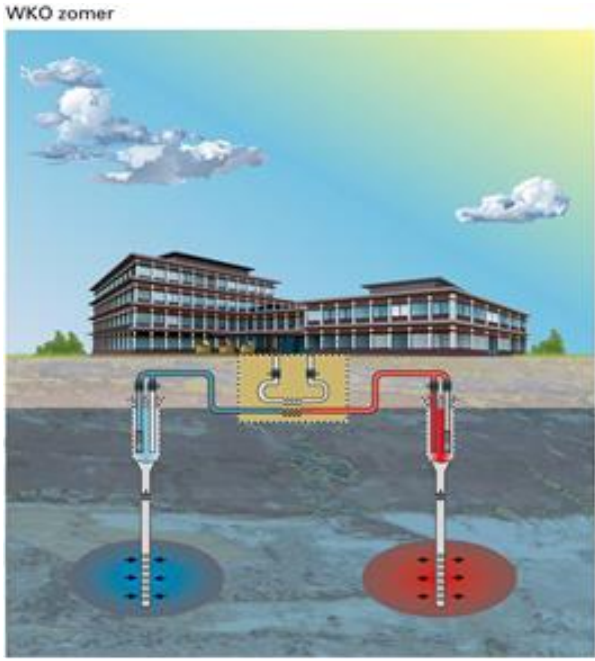
- Vorm van bodemenergie, via een gesloten bodemlus
- Zowel warmte als koude
- Diepte: tot circa 250 meter, in centrum 80 meter
- Geen grondwater opgepompt (eigen circuit)
- Meest toegepast bij kleinschaligere woningprojecten
- Gebouw moet goed geïsoleerd zijn
- In combinatie met warmtepomp

Rol gemeente:

- Bevoegd gezag (DCMR voert uit)
- Coördineren inpassing in de publieke ruimte en ondergrond bij grotere projecten

Bodemenergie – WKO





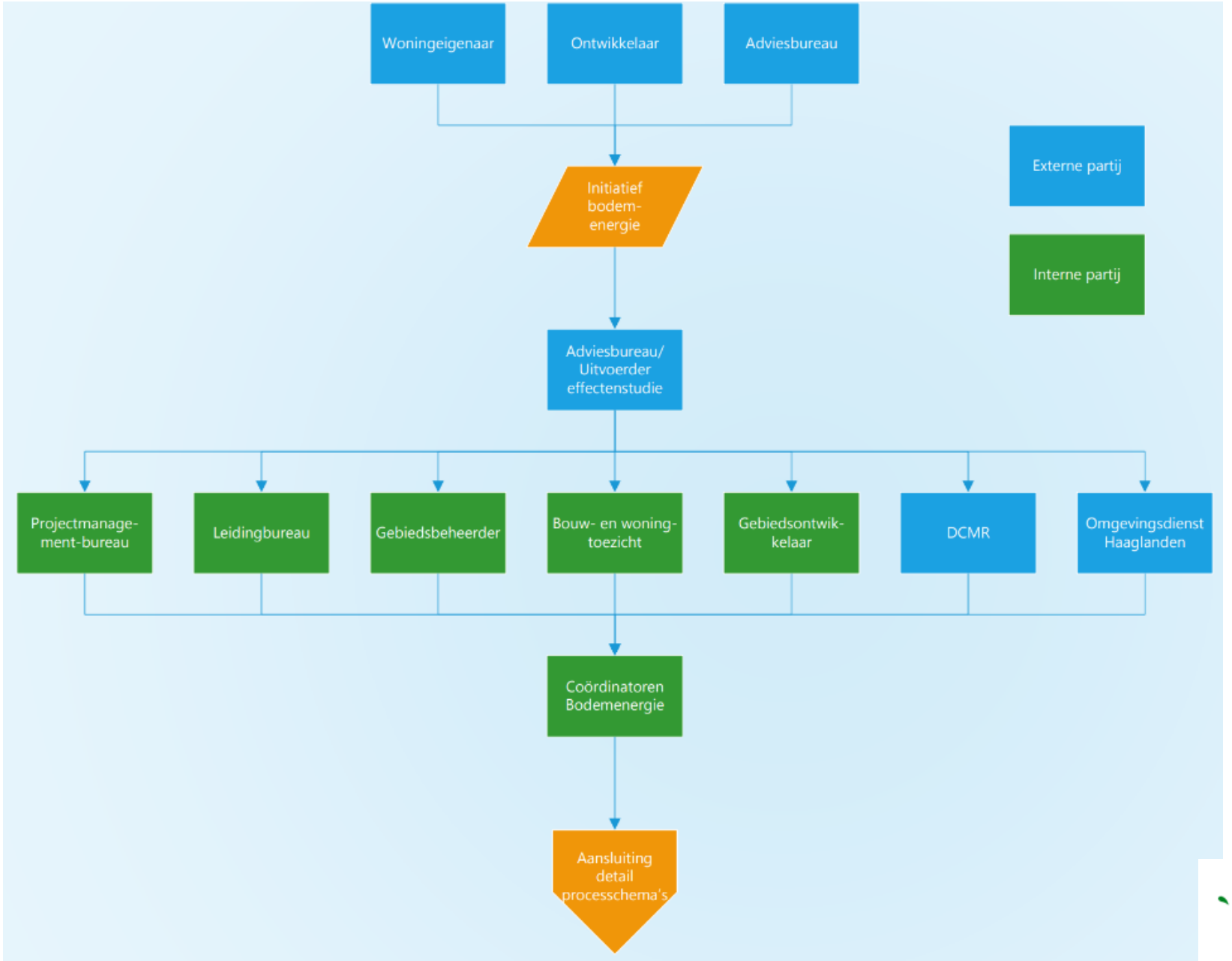
- Vorm van bodemenergie-opslag, open systeem
- Zowel warmte als koude
- Diepte: van circa 90 tot 250 meter
- Wel grondwater opgepompt en teruggepompt
- Meest toegepast bij grotere kantoorcomplexen
- Gebouw moet goed geïsoleerd zijn
- In combinatie met warmtepomp
- Verplichte balans in de ondergrond qua temperatuur (thermisch)
- Bevoegd gezag: Provincie Zuid-Holland, Omgevingsdienst Haaglanden (ODH) voert uit

Rol gemeente:

- Coördineren, beoordelen en vergunnen inpassing in de publieke ruimte en ondiepe ondergrond
- Updaten bodemenergiebeleid
- Sparring partner bevoegd gezag (ODH), geohydrologische kennis

gebruikersplatform bodemenergie

Hoe is het proces georganiseerd in Rotterdam?

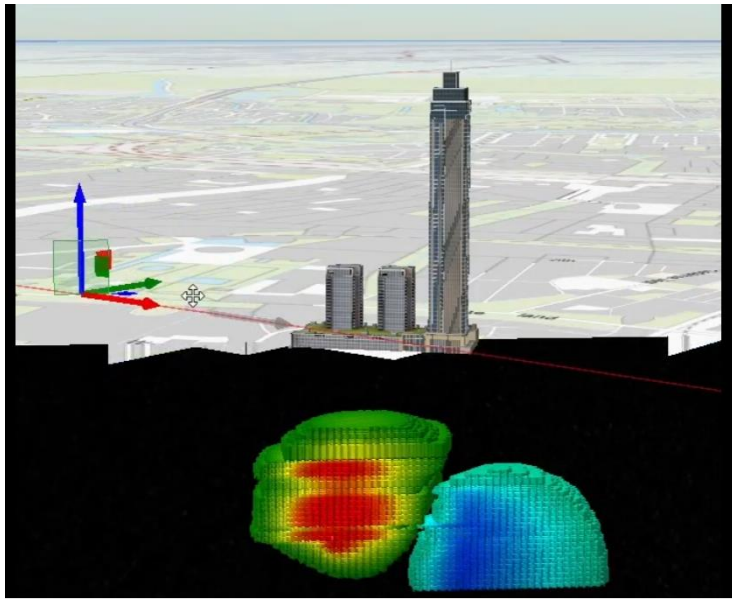


Gemeente Rotterdam

Sturingsinstrumenten (1)

Gemeente werkt nauw samen met Omgevingsdienst Haaglanden en provincie:

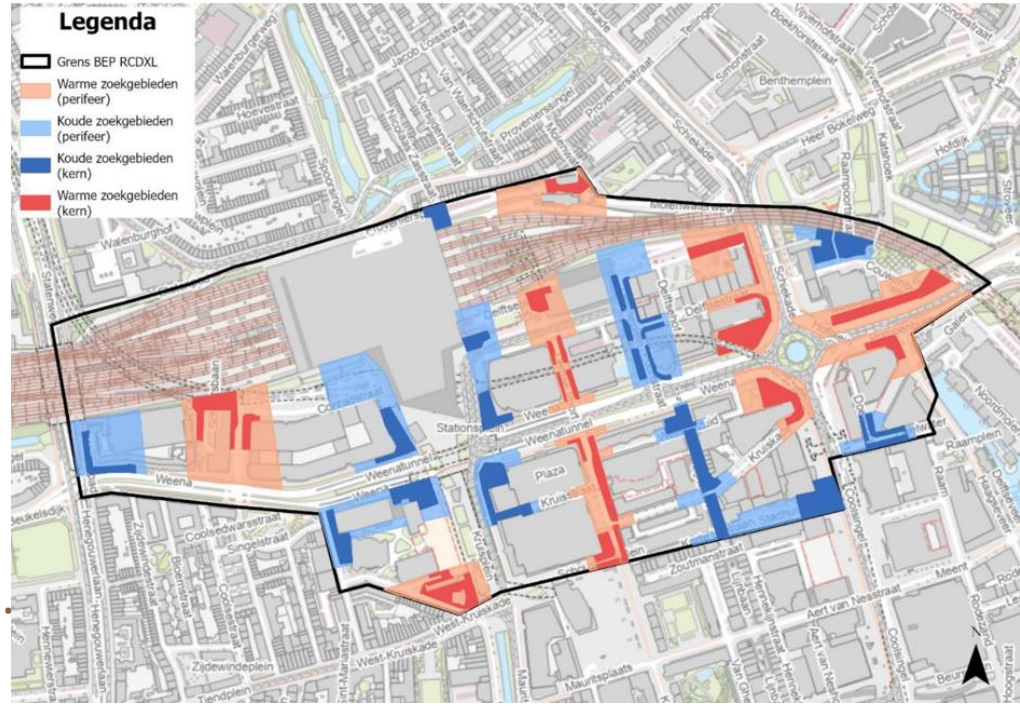
- 4D model met tijdsaspect opzetten voor heel Rotterdam met alle systemen
- Nieuw bodemenergieplan voor Rotterdam Central District (gerealiseerd)



Uitdagingen:

- Zeer druk door bestaande WKO's in centrum
- Veel extra systemen erbij
- Ook horizontaal veel kabels en leidingen in te passen
- Overlast tijdens aanleg
- Complexe vergunningen
- Concurrentie met andere ondergrondse belangen/reserveringen

Bodemenergieplan: geeft aan waar zoekgebieden zijn voor warme en koude bronnen. Zo kan een reservering gemaakt worden.



Nieuw bodemenergieplan Rotterdam Central District

Sturingsinstrumenten (2)

Inpassingsladder bodemenergie:

- *Er wordt eerst verkend of eigen kavel/ grond mogelijk is. Alleen afwijken bij goede onderbouwing en gedetailleerde studie naar de inpassing.*
- *Voor de bronnen die niet op eigen kavel/ grond inpasbaar zijn is de volgordelijkheid qua inpassing als volgt (van meest wenselijk naar minst wenselijk), waarbij alle putten op maaiveld worden afgewerkt:*
  - *Inpassing in een parkeervak*
  - *Inpassing in verharding voetpad*
  - *Inpassing in verharding fietspad*
  - *Inpassing in grasstrook/ berm*
  - *Inpassing in overig groen (struiken)*
  - *Inpassing in horizontaal grasveld*

gebruikersplatform bodemenergie

Casus WKO - Vastgoedobject

- Gemeentelijk Vastgoed (verhuurd aan derde partij): algehele renovatie en aanleg WKO
- Verschillende adviesbureaus betrokken voor renovatie, installaties, bodemenergie, etc.
- Lange doorlooptijd (circa 6 jaar)

Geleerde lessen voor gemeente:

- Strakker regie voeren op de adviesbureaus en proces
- Fysiek aanwezig zijn bij boren WKO ivm bodemgesteldheid en keuze wel/ geen filter (impact totale filterlengte)

Gemeente Rotterdam

gebruikersplatform bodemenergie

Casus WKO - Gebiedssysteem

- Brainpark Rotterdam: Bestaand bedrijventerrein (kantoren) met herontwikkelingsopgave. Vastgoedeigenaren hebben eigen plannen.
- Groot gebiedssysteem van 1 ontwikkelaar die 5 tal kavels in eigendom heeft.
- Geen Bodemenergieplan aanwezig.

Geleerde lessen voor gemeente:

- Kijk goed vooruit (bijv 5 jaar) waar ontwikkelingen gaan plaatsvinden, bij krapte in ondergrond: laat een Bodemenergieplan maken
- Weinig sturing mogelijk in bestaande gebieden (geen gronduitgifte)

Gemeente Rotterdam

gebruikersplatform bodemenergie

Tips voor kleinere gemeentes

- Bodemenergieplannen zijn vaak niet nodig, belangrijk om met relevante stakeholders (bijv grote vastgoedeigenaren, ontwikkelaars) af te stemmen over hun warmte-koude oplossingen voor de toekomst.
- Huur gespreid kennis in: 1 adviesbureau klinkt mooi, maar zorgt voor mogelijke risico's qua kwaliteit. Schakel op strategische momenten onafhankelijke experts in/ second opinion.
- Ga zorgvuldig om met vergunningen voor systemen in de openbare ruimte. De ruimte (boven- en ondergrond) kan maar 1 keer vergeven worden.
- Bepaal vooraf wat de impact van netcongestie is op een warmtepompsysteem.
- Werk alleen met actuele kosten-kentallen.

Gemeente Rotterdam

gebruikersplatform bodemenergie

Stellingen

- Bodemenergie is dé oplossing voor warmte en koude bij bestaande gebouwen
- Bestaande gebouwen zijn vaak niet geschikt voor bodemenergie (of andere lage temperatuur oplossingen)
- Een gemeente heeft voldoende sturingsinstrumenten, na invoering van de Wet Collectieve Warmte

Gemeente Rotterdam

gebruikersplatform bodemenergie

Zijn er nog vragen?

Roland van Rooyen – rta.vanrooyen@rotterdam.nl