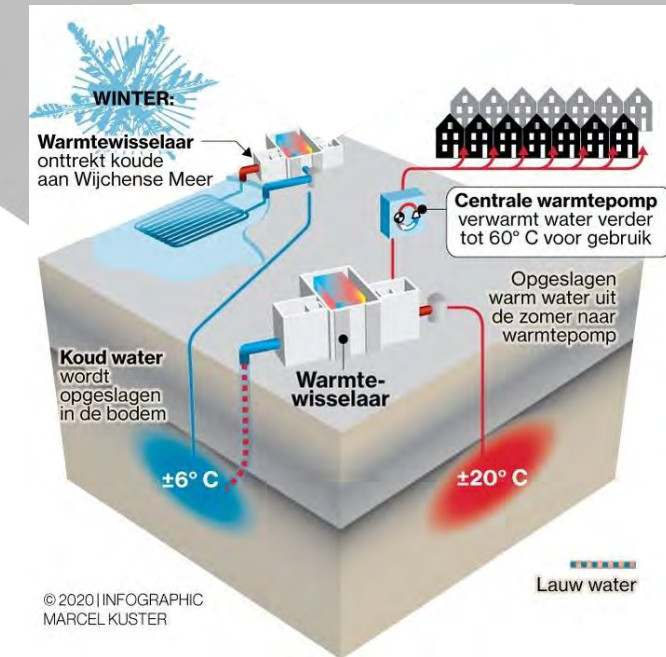
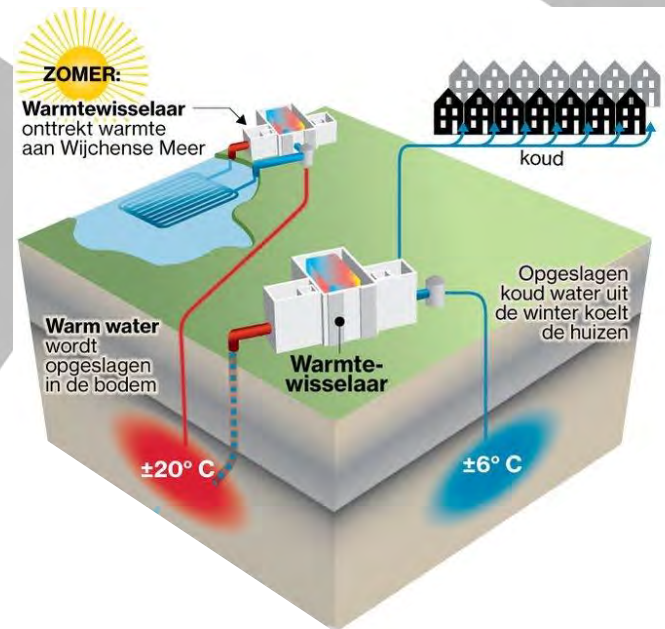




GEBRUIKERSPLATFORM bodemenergie

VAN BELOOFDE OPLOSSING NAAR REALITEIT





GEBRUIKERSPLATFORM

bodemenergie

Katellen van den Berge

Jeugd

=> Den Haag

MSc Arch. Rest. Ren.

=> Bouwkunde, TUD

MCD

=> EUR & TUD

Architect

=> Soeters van Eldonk Ponec Architecten

=> Miri & Kuala Lumpur, Maleisië

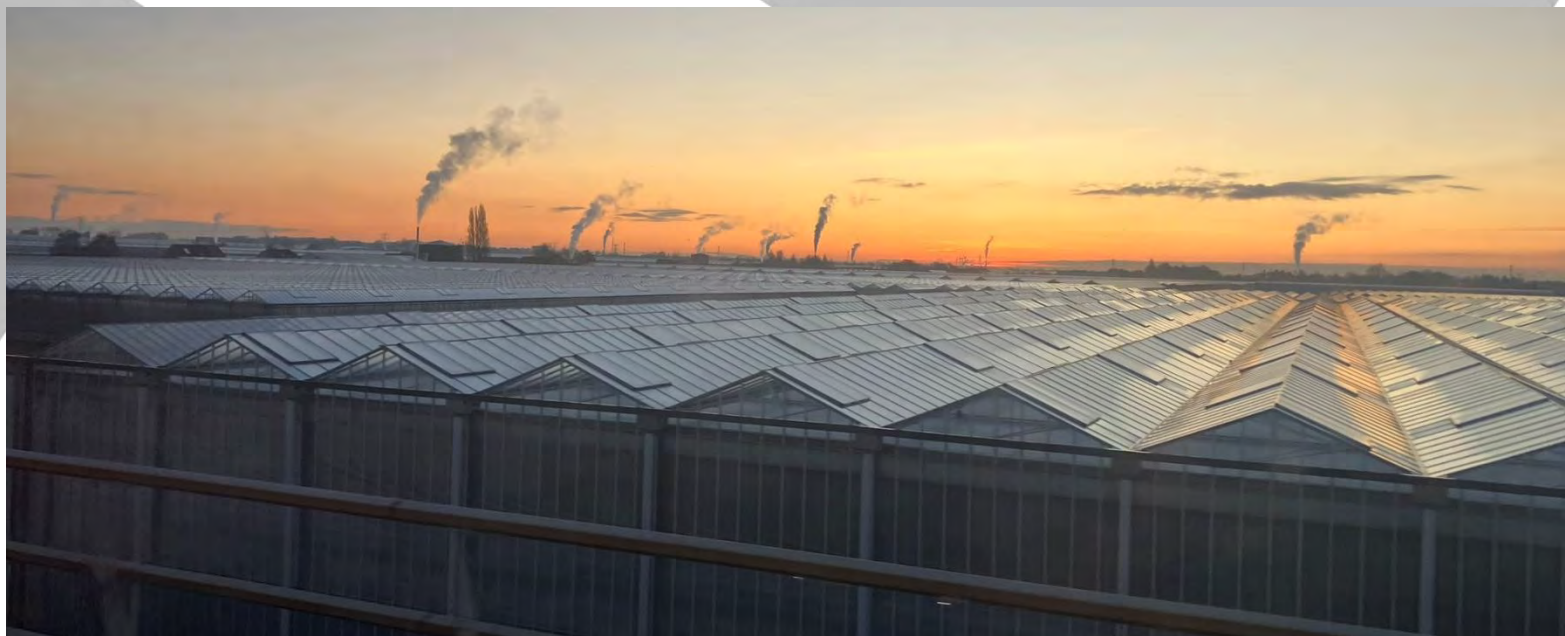
Ambtenaar

=> Stavanger, Noorwegen

=> Ingenieursbureau, Rotterdam

=> Uitvoeringsorganisatie Infrastructuur & Energie, Amsterdam

Getrouwd, 4 kinderen, Rotterdam



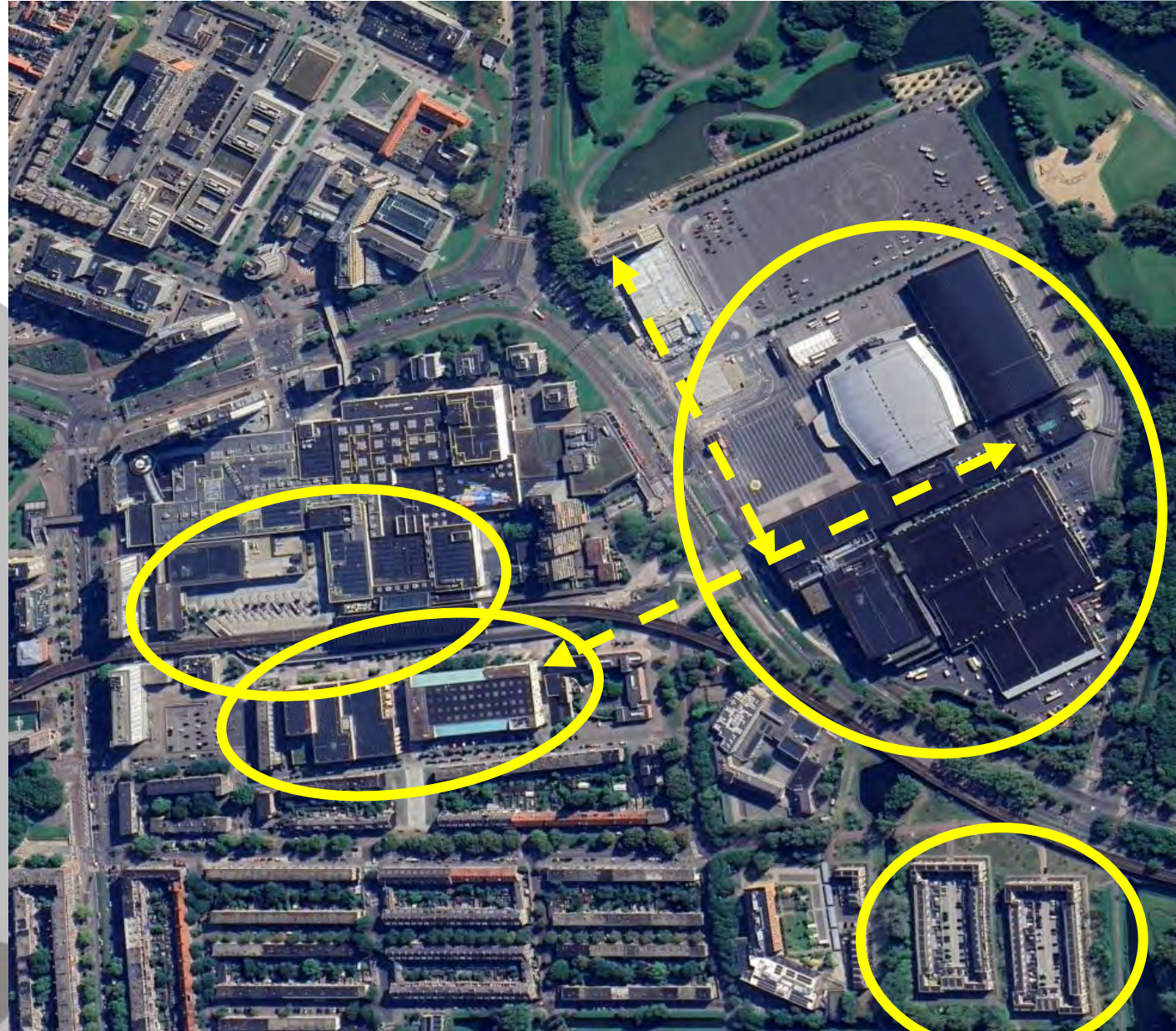
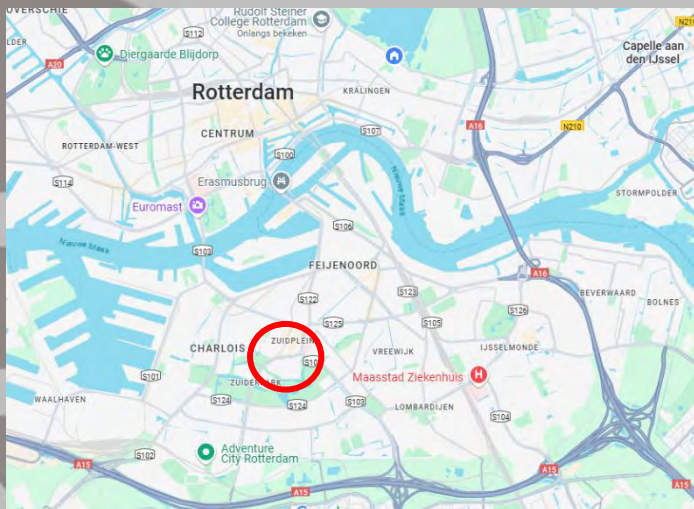


GEBRUIKERSPLATFORM

bodemenergie

Ahoy, Rotterdam

- 250 (NOM) Woningen
- 140.000 m² functies
- Start bouw 2016
- oplevering 2026
- Smart Thermisch netwerk
- Smart Elektrisch netwerk



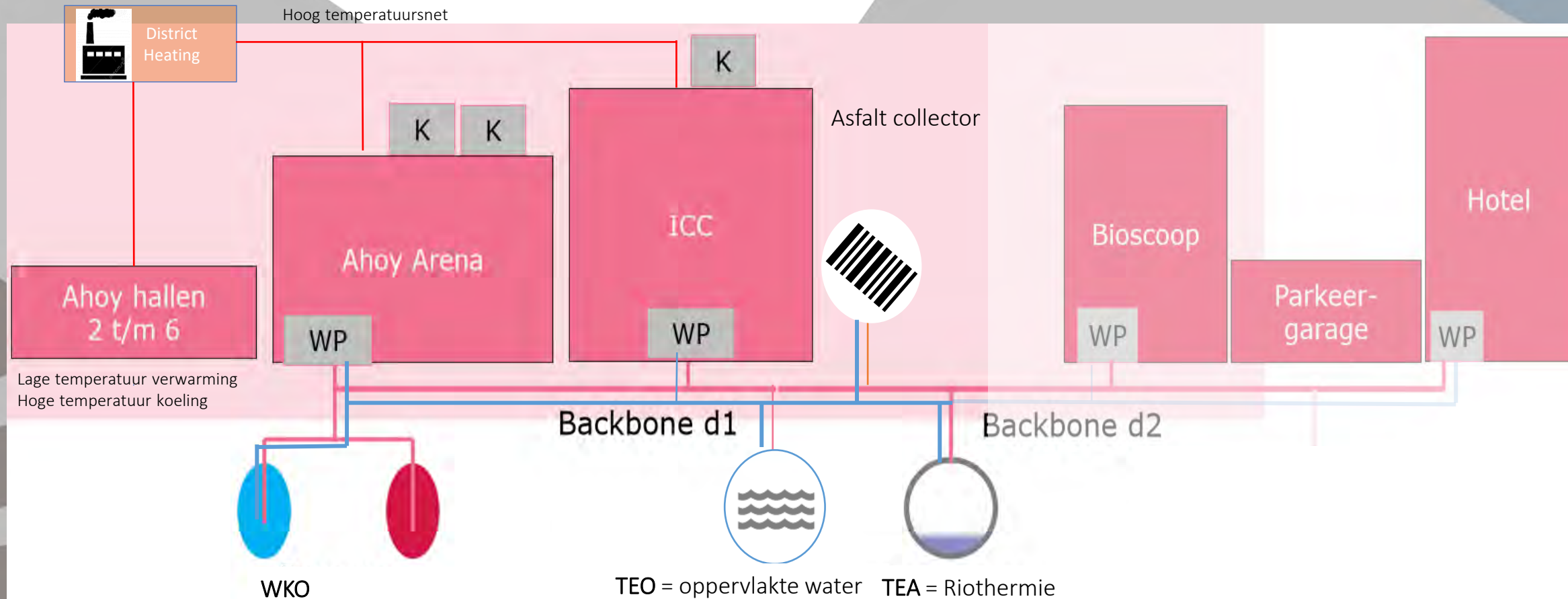


GEBRUIKERSPLATFORM

bodemenergie

Ahoy, Rotterdam

- Hybride model -> STG met stadsverwarming als back-up en piekbelasting
- Backbone verbonden met de WKO wordt gebalanceerd met lokale bronnen
- Thermische energie vanuit
 - TEO & TEA -> warmte,-/ koude uitwisseling.
 - Wegdek warmte,-/ koude collector -> Tegen hittestress





GEBRUIKERSPLATFORM

bodemenergie

Ahoy, Rotterdam

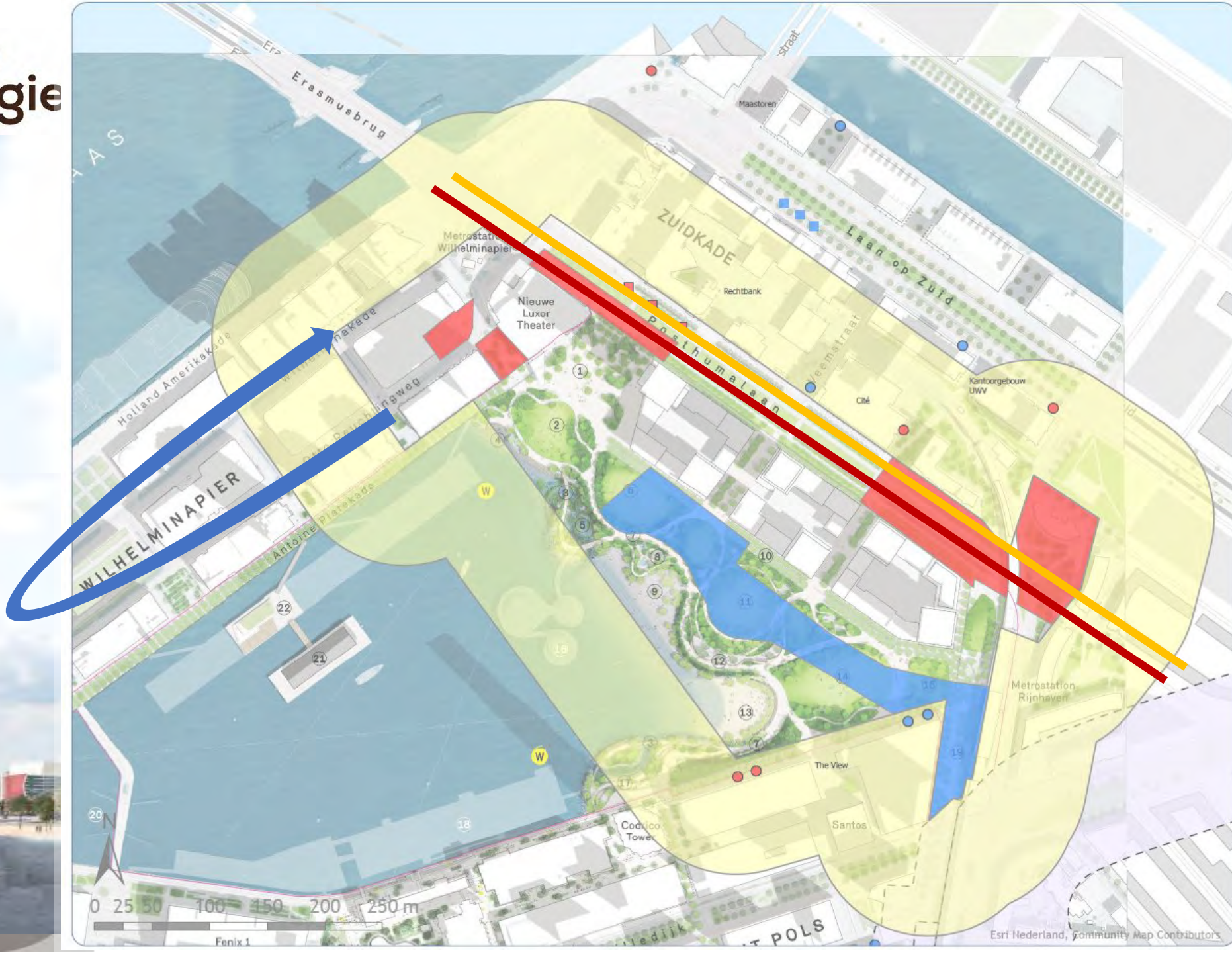
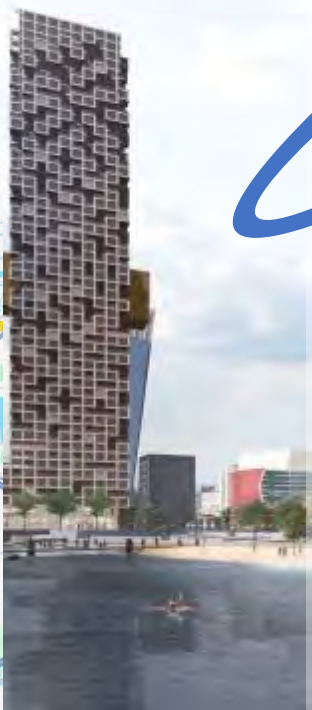
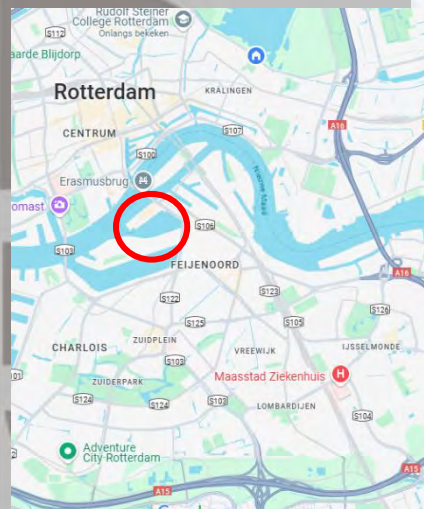
- Gasvrij 2019
- 15.000 m² PV
= 720 huish.
= 1.200 ton CO₂
- STG
= 70 huish.
= 260 ton CO₂
- Gebouwmaatr.
= 530 huish.
= 2.000 ton CO₂
- Efficiënte verlicht.
= 1.800 huish.
= 5.500 ton CO₂





GEBRUIKERSPLATFORM bodemenergie

- 3.000 Woningen
- ¼ m² functies
- Start bouw 2026
- Oplevering 2040
- Hybride systeem
 - WKO-bronnet
 - Piek, backup & regeneratie dmv stadsverwarming





Merwevierhaven, Rotterdam

- 9.000 Woningen
- 550.000 m² functies
- Start bouw 2025
- Oplevering 2045
- Hybride systeem
 - WKO-bronnet
 - Piek, backup & regeneratie dmv stadsverwarming

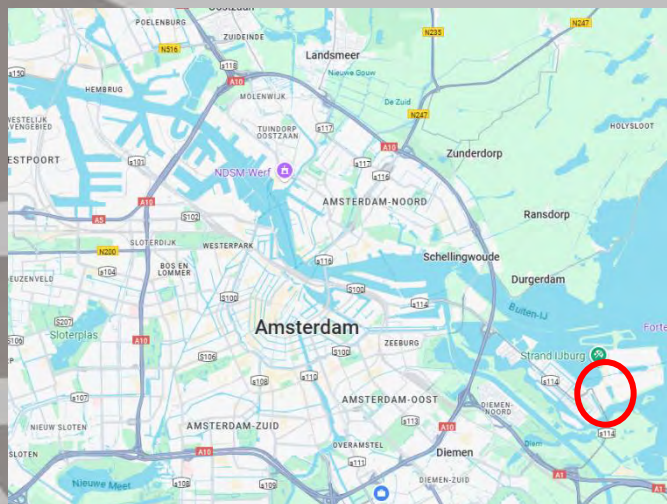




GEBRUIKERSPLATFORM
bodemenergie

Centrumeiland, Amsterdam

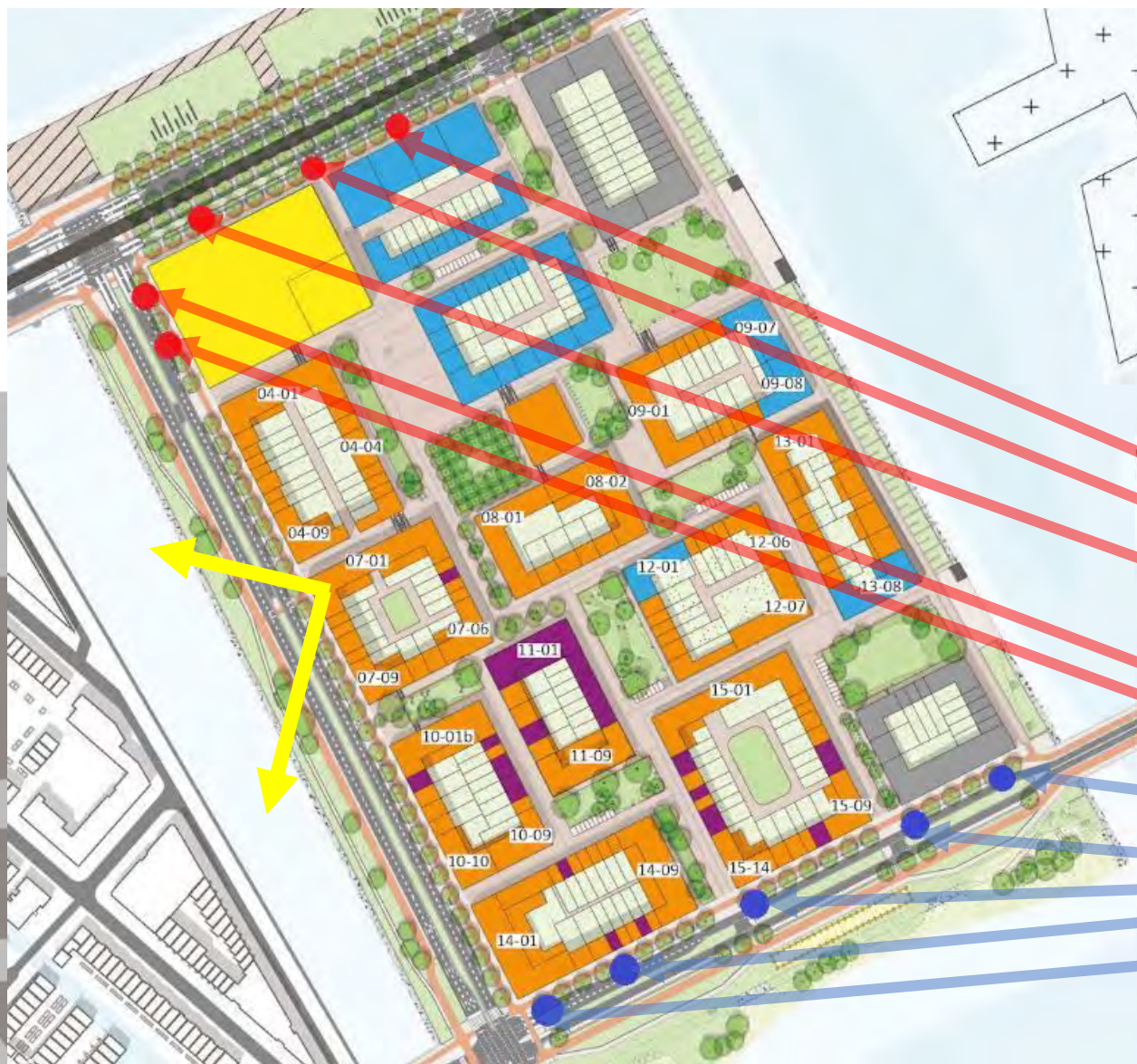
- 1.400 Woningen
- 27.000 m² functies
- Start bouw 2017
- Exploitatie 2020
- WKO-bronnet
- Individuele warmtepompen
- Regeneratie dmv TEO





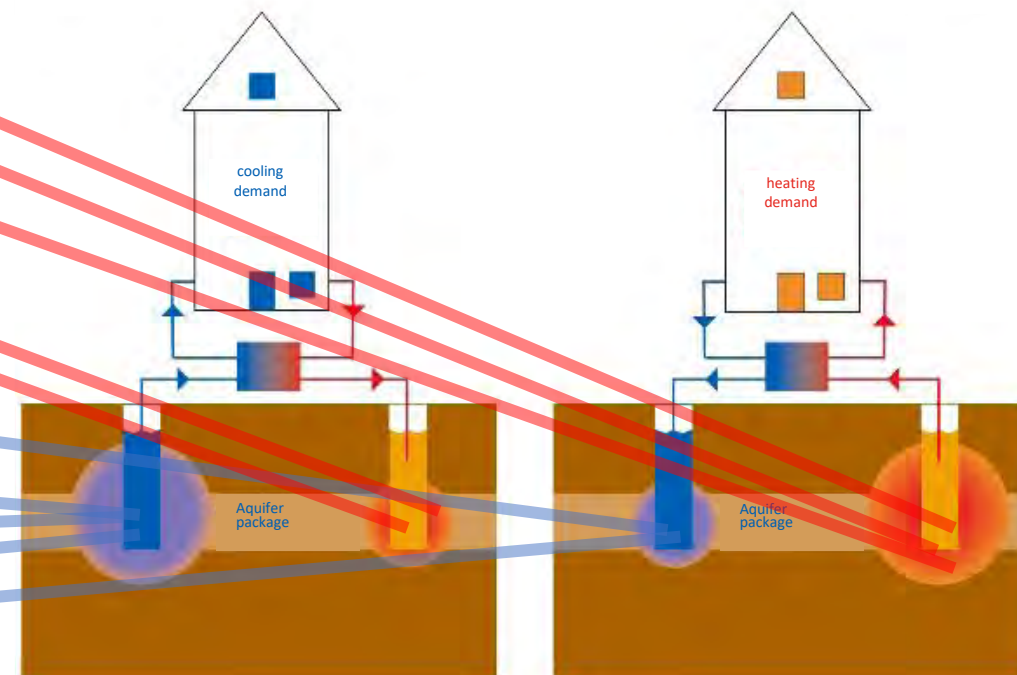
GEBRUIKERSPLATFORM
bodemenergie

Centrumeiland, Amsterdam



summer

winter



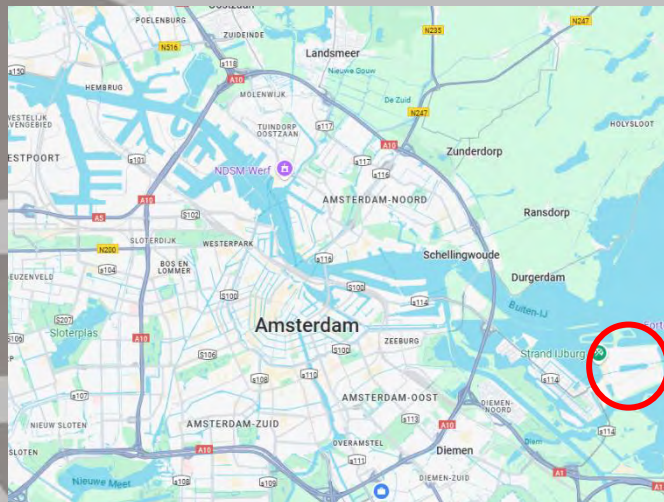


GEBRUIKERSPLATFORM

bodemenergie

Strandeiland, Amsterdam

- 8.000 Woningen
- 120.000 m² functies
- Ontwikkeltijd tot 2040
- WKO-bronnen
- Nul Op de Meter (NOM) ambitie





GEBRUIKERSPLATFORM

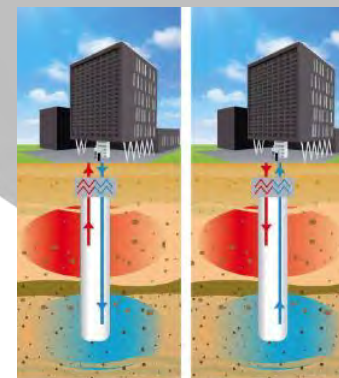
bodemenergie

Strandeiland, Amsterdam



OBES doublet

Vanaf 250
appartementen



OBES monobron

100-250
appartementen



GBES

Tot 100
appartementen



GEBRUIKERSPLATFORM

bodemenergie

Ruimtegebruik

Openbare ruimte

Begane grond

Daken

Woningen



Alleen elektranetwerk

Geen

Elk dak een lucht-water warmtepomp

Warmtepomp binnenunit

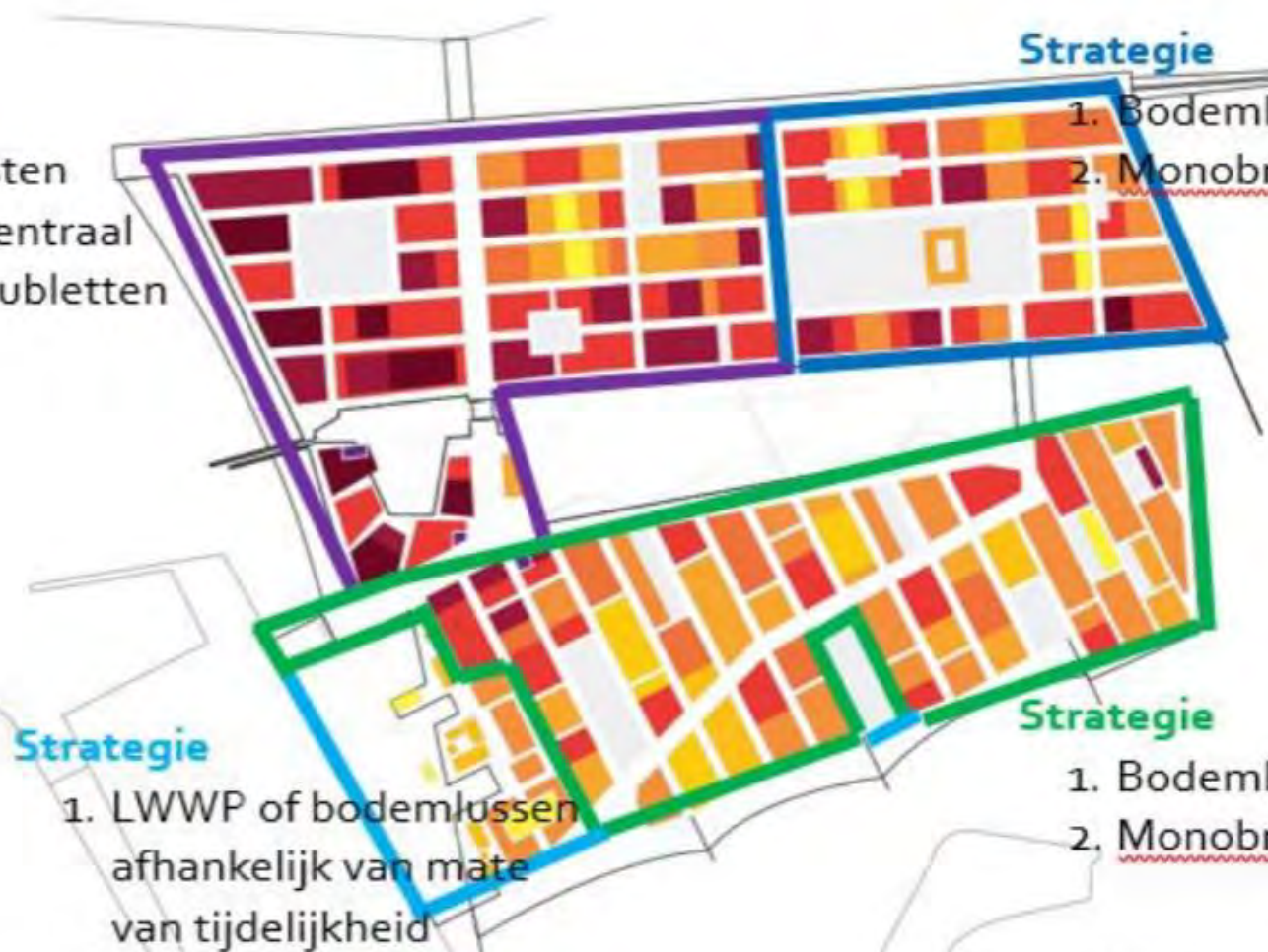
1. LT-warmtenet, regeneratie mbv TEO, 2. WKO per bouwkavel & centrale opwaardering, 3. WKO per bouwkavel & decentrale opwaardering, 4. collectieve lucht water warmtepomp, 5. indiv. Bodemlussen per woning, 6. lucht water warmtepomp per woning



Strategie

1. Monobronnen
2. Kans (vanuit kosten geredeneerd): centraal systeem met doubletten

Legenda



Strategie

1. Bodemlussen
2. Monobronnen

Strategie

1. Bodemlussen
2. Monobronnen

Afb. 3.6 Gemiddelde bouwhoogten

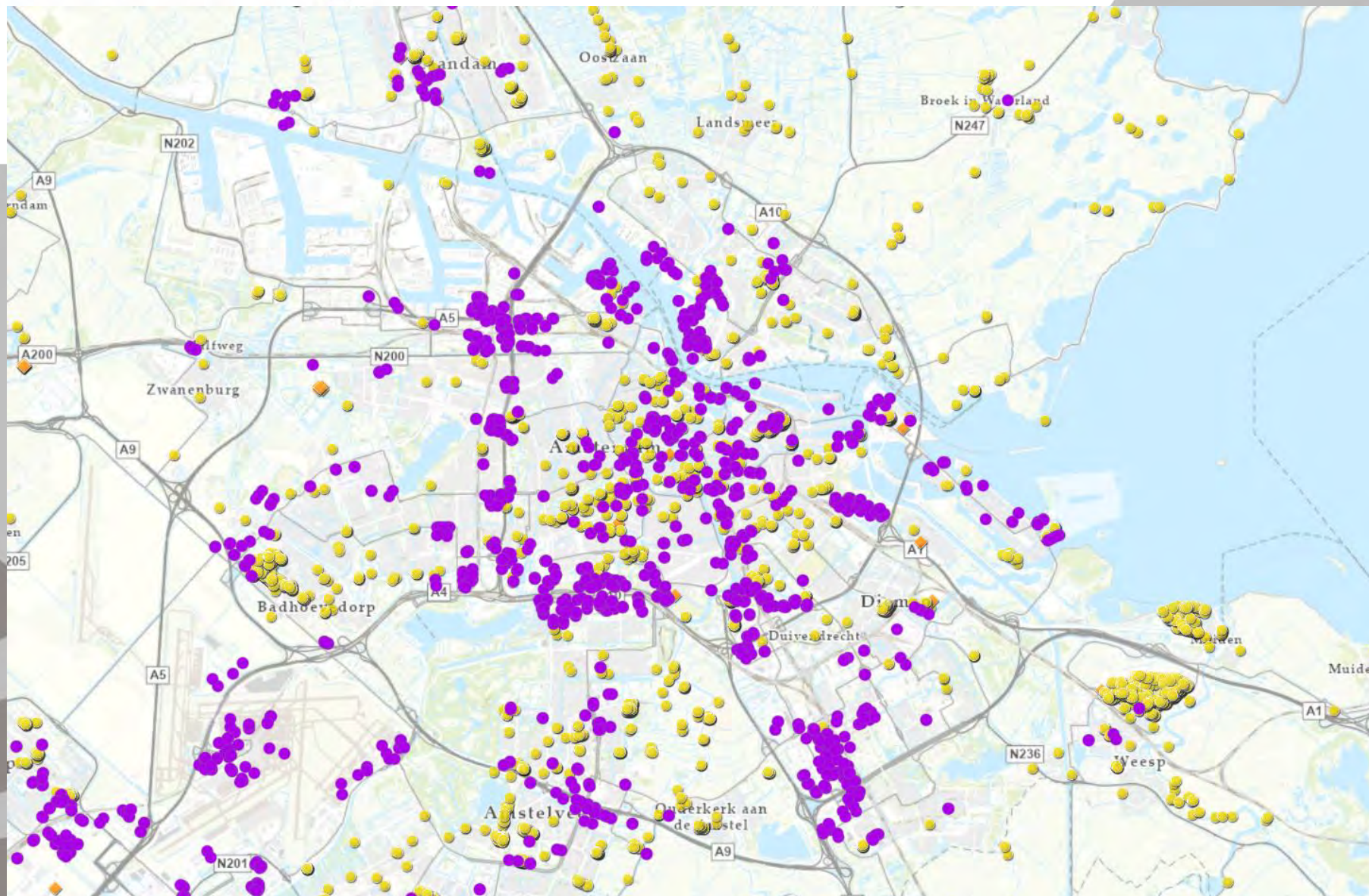
- Verschillende strategieën per deelgebied



GEBRUIKERSPLATFORM

bodemenergie

Bestaande bouw



● OBES

● GBES



GEBRUIKERSPLATFORM

bodemenergie

Scenario analyses

S1: eWP		S2: HT-warmtenet		S3: LT-warmtenet		S4: Klimaatneutraal gas	
Isolatie	Techniek	Isolatie	Techniek	Isolatie	Techniek	Isolatie	Techniek
B	Lucht WP*	B	Restwarmte	B	Restwarmte, Atemp* 30°C, individuele WP	B	Hybride WP
B	Bodem WP	B	Geothermie	B	WKO*, Atemp 15°C, individuele WP	D	Hybride WP
		B	Geothermie, overal	B	WKO, Atemp 70°C		
		D	Restwarmte	B	WKO, Atemp 50°C, individuele booster		
		D	Geothermie	B	WKO met TEO, Atemp 15°C, individuele WP		
		D	Geothermie, overal	D	Restwarmte, Atemp 70°C		
				D	WKO, Atemp 15°C, individuele WP		
				D	WKO, Atemp 70°C		

* WP = Warmtepomp

* Atemp = aflevert temperatuur bij gebouwen

* WKO = Warmte-Koude Opslag

Figuur: 18 varianten in de 2024 versie van het Vesta MAIS model zoals gepresenteerd door PBL op 25 november '24.

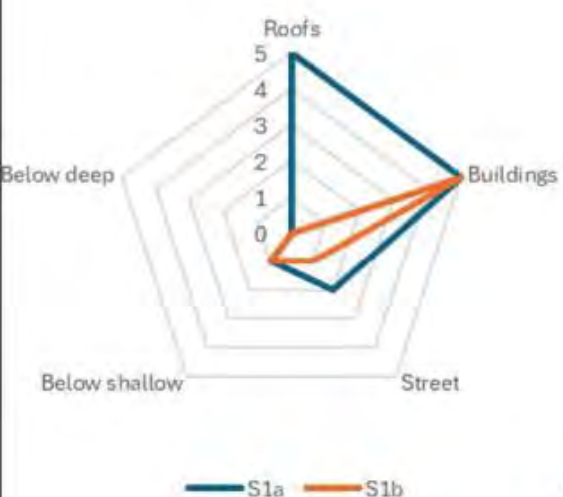




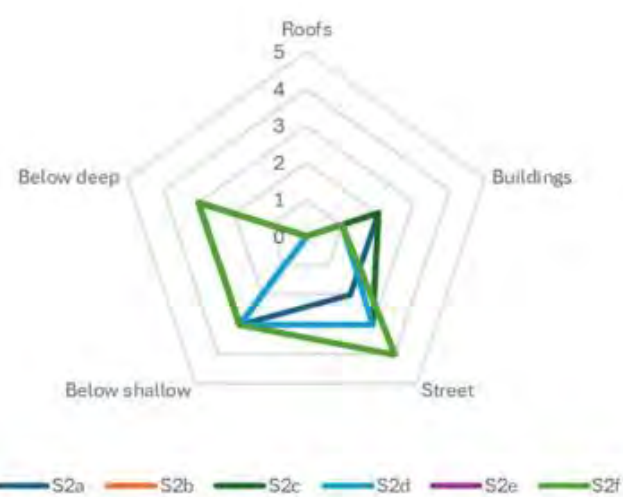
GEBRUIKERSPLATFORM

bodemenergie

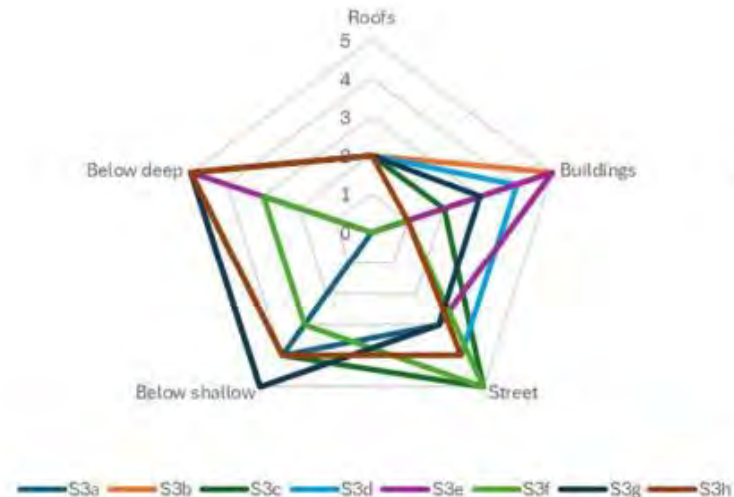
Scenario analyses



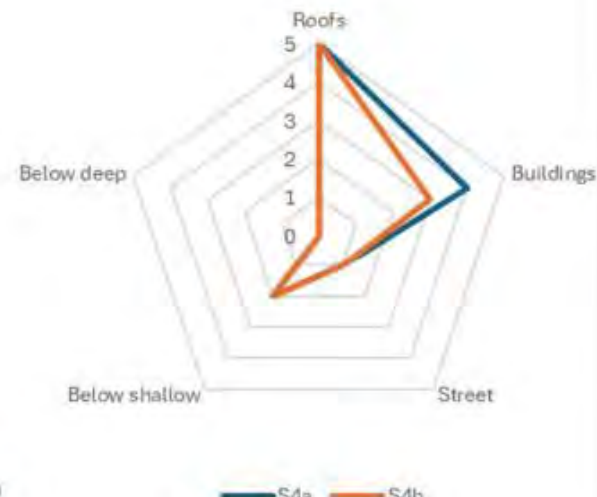
Strategie 1: Individuele elektrische warmtepomp



Strategie 2: Warmtenet met midden- en hogetemperatuurbronnen



Strategie 3: Combinatie (Z)LT-warmtenet met individuele elektrische warmtepompen

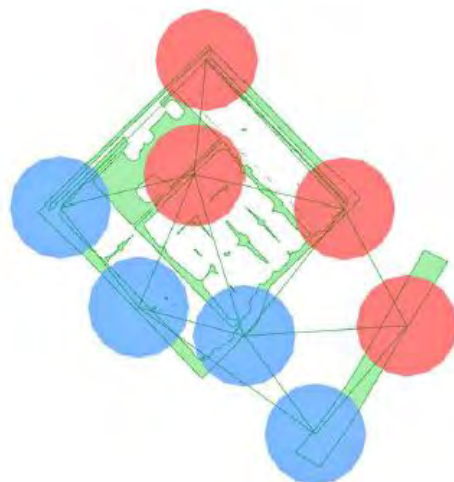
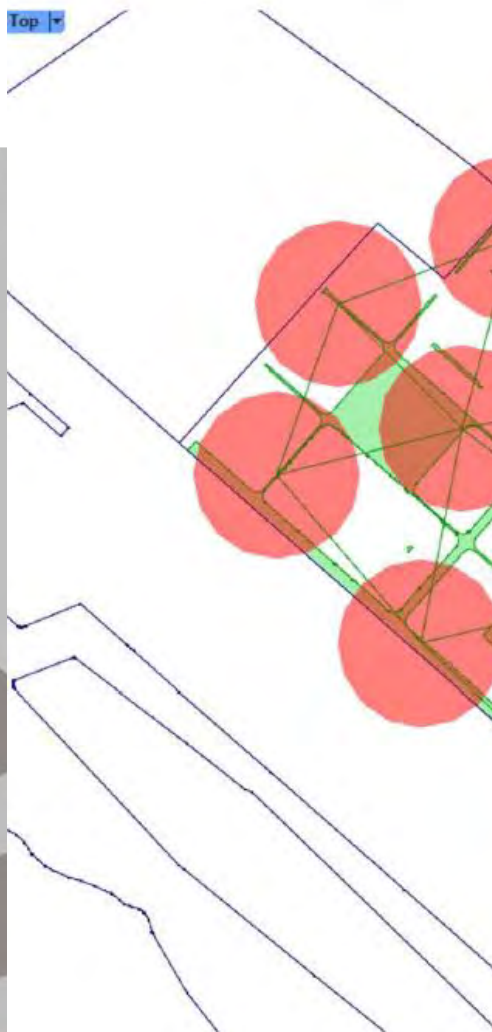


Strategie 4: Klimaatneutraal gas

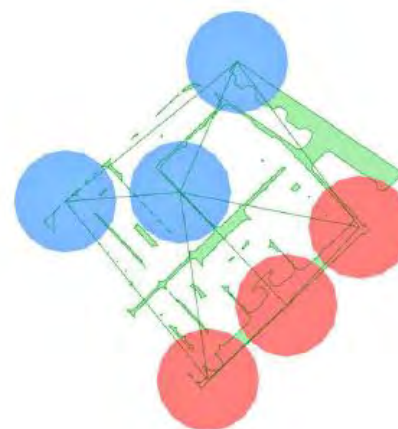
Ruimtegebruik: daken, in gebouw, openbare ruimte, ondiepe ondergrond, diepe ondergrond.



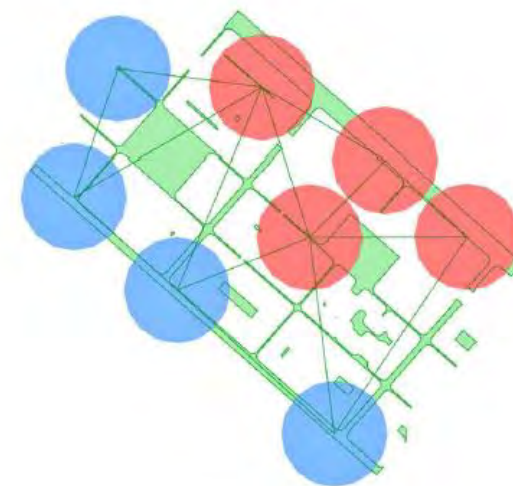
Top



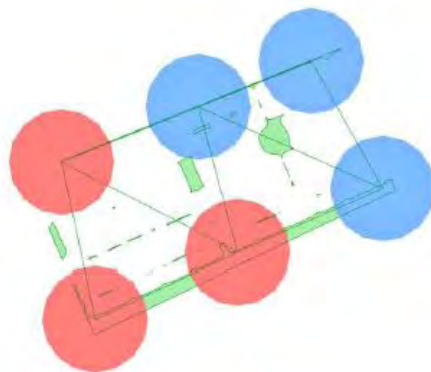
Park de Meer
n = 8



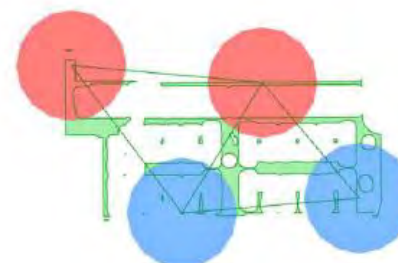
Middenmeer-Noord
n = 6



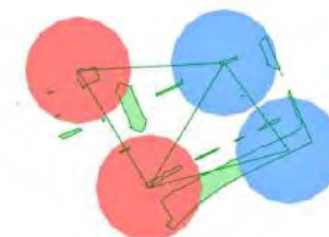
Ed Pelsterparkbuurt
n = 8



Oosterparkbuurt-Zuidoost
n = 6



Architectenbuurt
n = 4



Oosterparkbuurt-Zuidwest
n = 4

Hoeveelheid benodigde bronnen, locatie & interferentieafstand



GEBRUIKERSPLATFORM

bodemenergie Reflectie

- Weinig stakeholders => haalbare samenwerking
- Behapbare ontwikkeltijd => ± 5 jaar
- Steden: meerderheid = sociale woningbouw => weinig ruimte voor installaties
- Ondergronds ruimtegebruik = altijd gepuzzel
- LT & oude huizen => vraagt grote verandering van de huiseigenaar,
- Isoleren is altijd een 'no-regret' maatregel
- Dicht bebouwde (hoogbouw)gebieden vs laagbouw gebieden
- Energievraag vs beschikbare (ondergronds) aanbod
- Collectieve netten in zwaar weer => noodgreep = gebouwgebonden daar waar mogelijk
- Kosten vs opbrengsten => nog geen optimale verdeling
- Gebiedsnetwerken vs gebouwgebonden systemen
- Openbare ruimtegebruik & gebouwaanpassingen
- Schaalgrootte vs realisatietijd



GEBRUIKERSPLATFORM
bodemenergie

Hartelijk dank voor uw aandacht.

Zijn er nog vragen?

