



Planbureau voor de Leefomgeving

## Illustratie VESTA

energiemodel  
gebouwde omgeving

Ruud van den Wijngaart  
Rob Folkert

Workshop energiebesparing  
gebouwde omgeving  
26 mei 2011



# Illustratie VESTA

## Energiemodel gebouwde omgeving

Ruud van den Wijngaart  
Rob Folkert

Workshop Energiebesparing  
Gebouwde omgeving



## Inhoud

- Doel en aanpak
- Resultaten Nederland
- Lokaal voorbeeld (Amsterdam-Haarlem)
- Conclusies

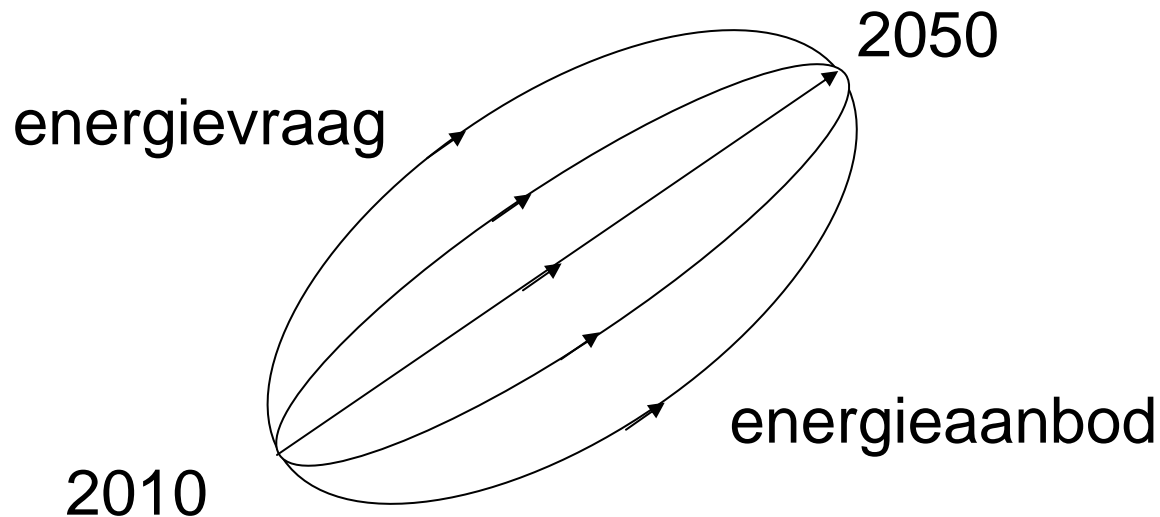


# Doel en aanpak

## Hoe ziet de warmtevoorziening van de duurzame stad eruit?

Verkennen van lange termijn klimaatneutrale routes

Wat zijn robuuste opties voor de korte termijn

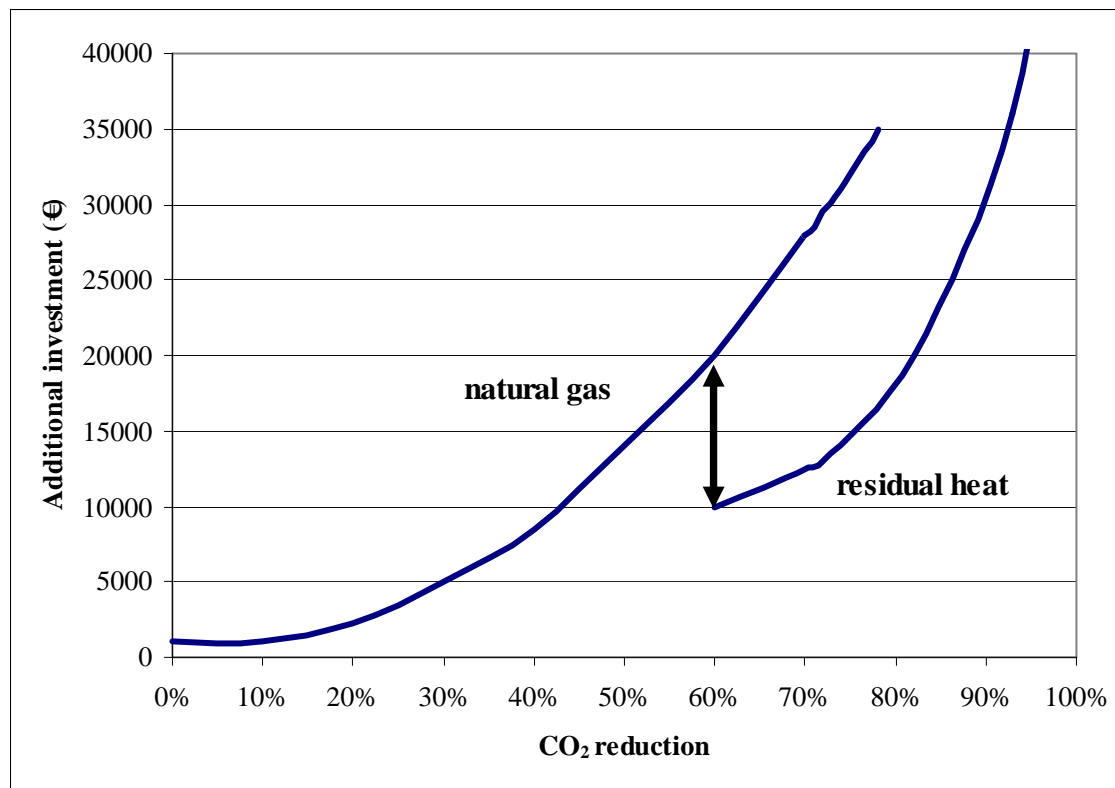




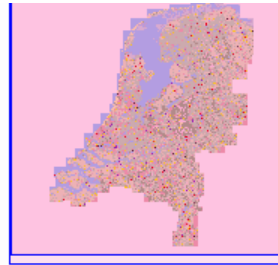
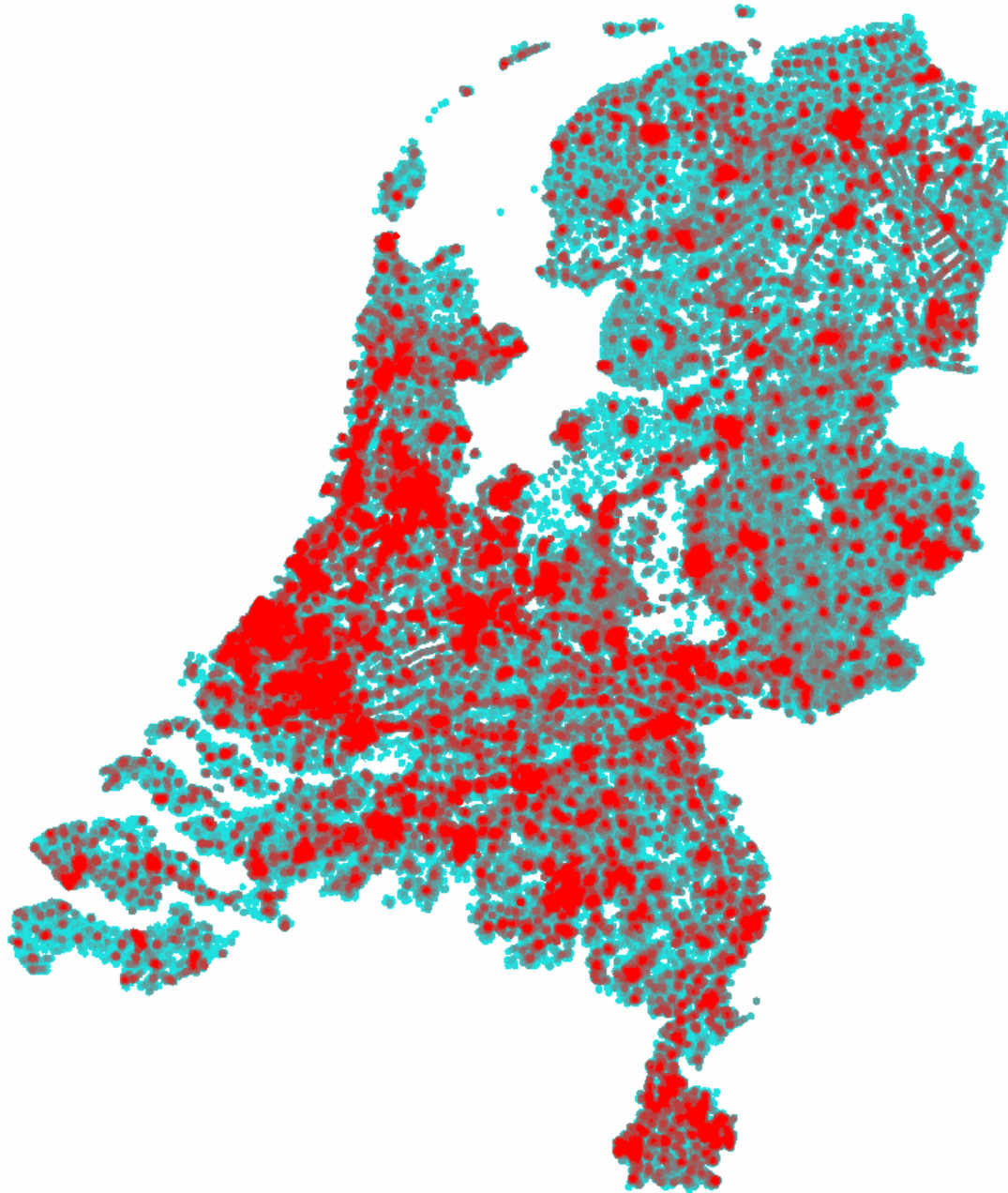
## Drie routes verkend

1. Besparing ('achter de meter', gebouwgebonden maatregelen)
  - Bestaande gebouwen: energiebesparing Label B
  - Nieuwe gebouwen: elektrische warmtepomp
  - Extra: zonneboiler
2. Warmte (gebiedgebonden maatregelen)
  - Restwarmte elektriciteitscentrales en industrie
  - Geothermie
  - Nieuwe gebouwen: warmtekoude opslag (WKO)
3. Combinatie besparing en warmte

## Extra investering CO<sub>2</sub>-reductie



# Warmtevraag Nederland



Warmte [100000J per m<sup>2</sup>\*Yr]

[GJ\_Yr\_ha]

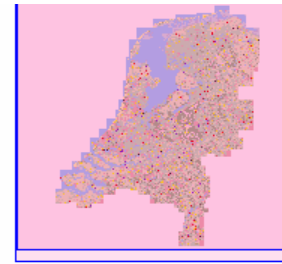
0	0
1	0.149204
2	4.19399
3	9.68602
4	18.7946
5	40.2866
6	100.927
7	308.034

background layer GridData

[background palette]



# Restwarmtebronnen



MWth\_max [ mega J per s ]

[Mw]

0	0
1	6
2	31.7647
3	75
4	126
5	199.412
6	243
7	410.526

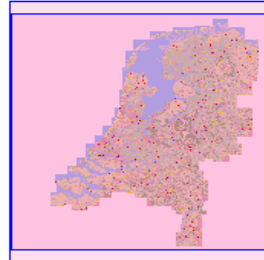
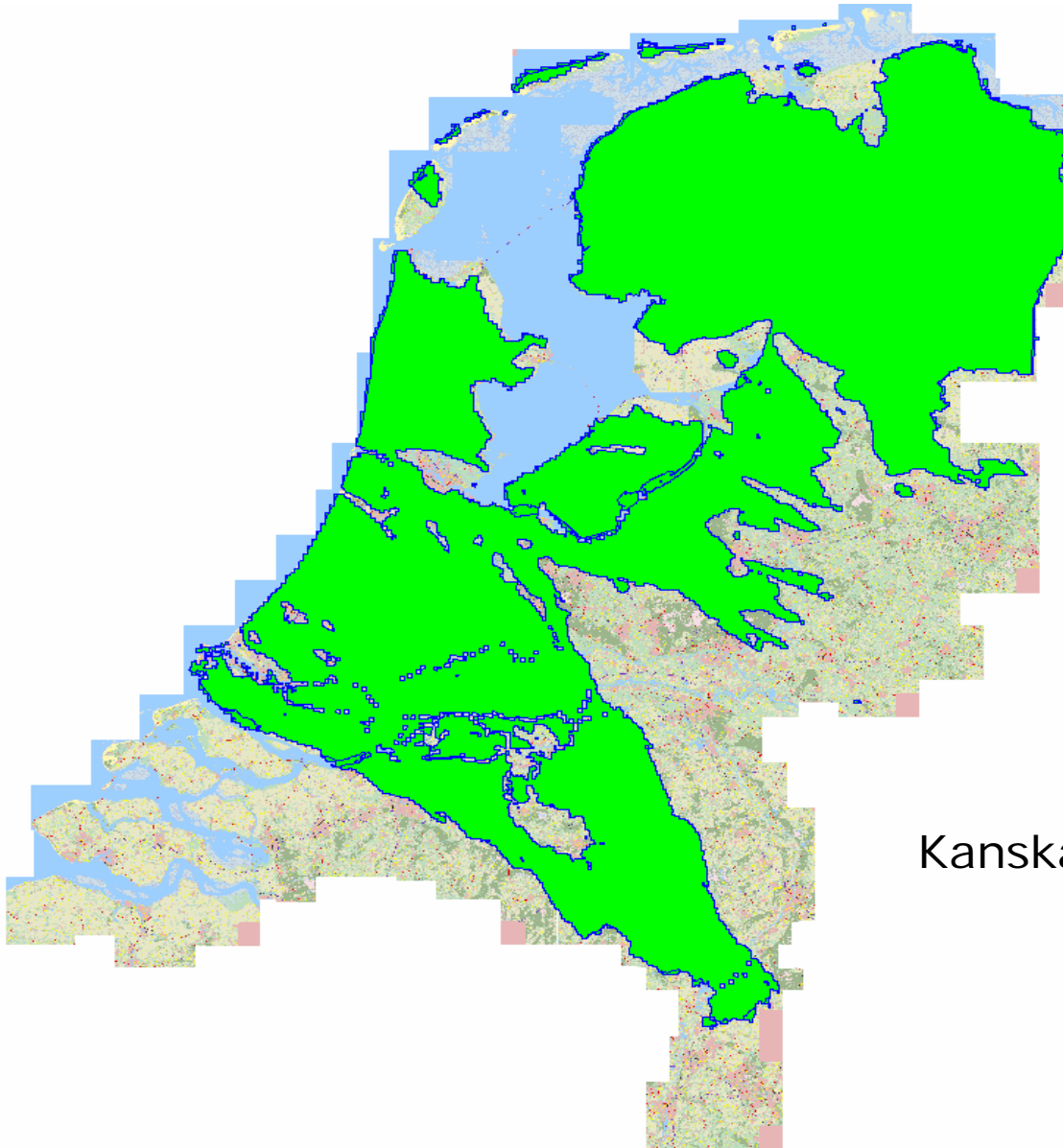
P

[rdc\_meter]

background layer GridData

[background palette]

# Geothermie



Polygon  
[rdc\_meter]  
background layer GridData  
[background palette]

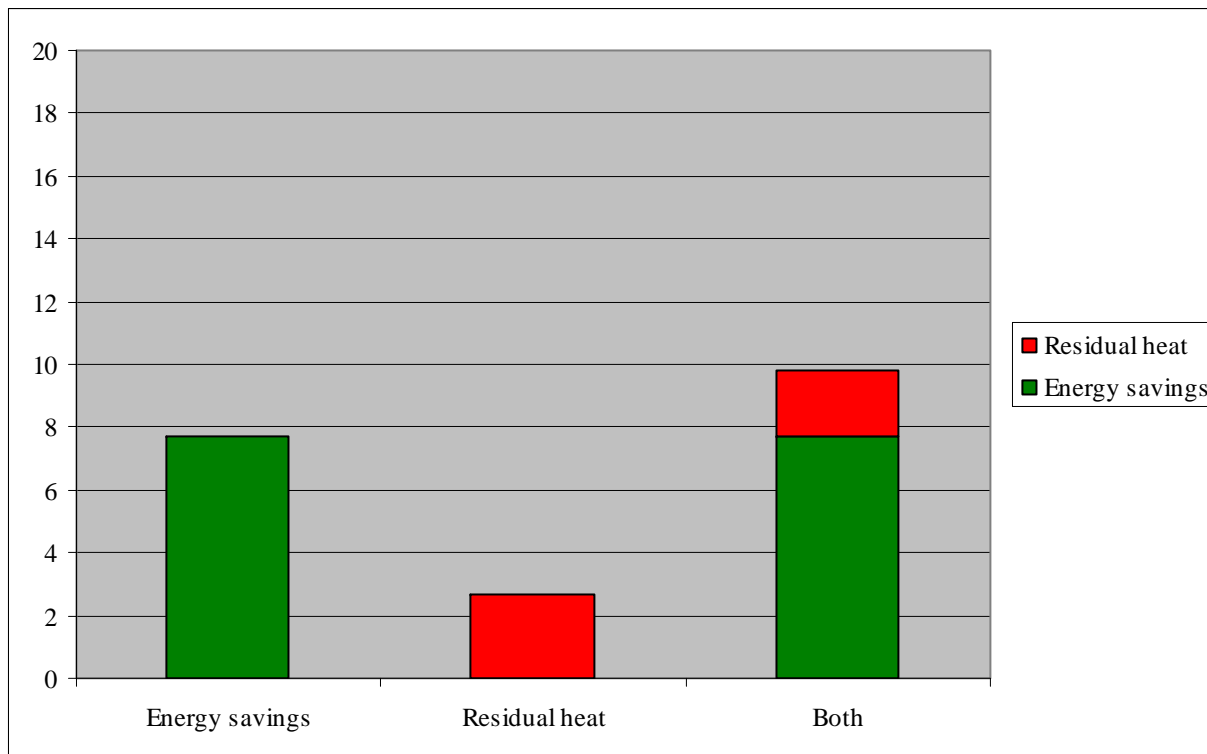
Kanskaart 70/30



# Resultaten Nederland

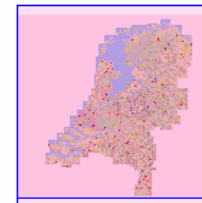
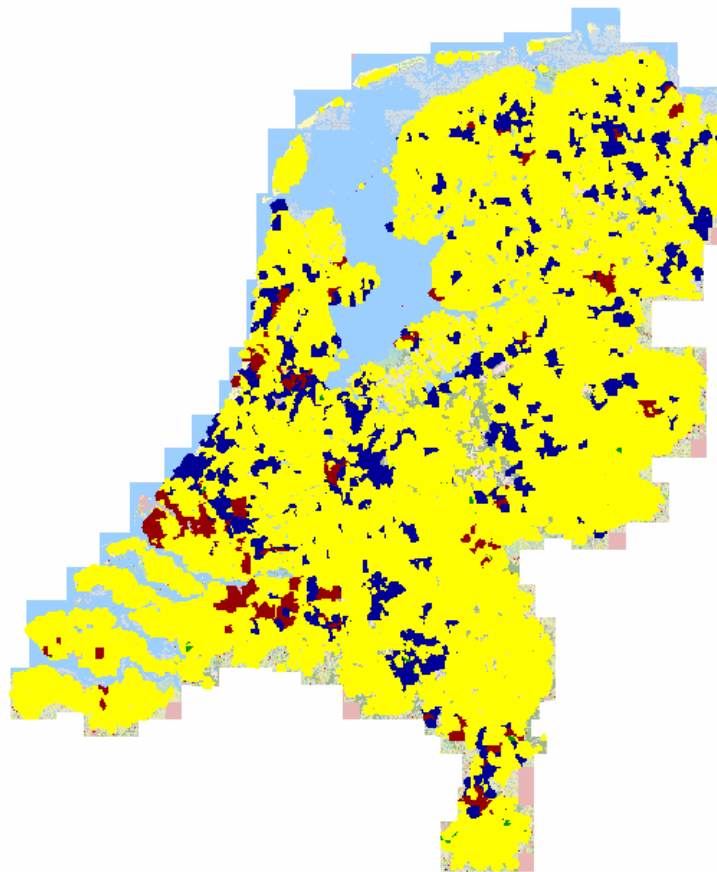
## Rendabel CO<sub>2</sub>-reductie potentieel (Mton)

1. Potentieel besparing groter dan warmte
2. Potentieel combiroute: 25% groter dan besparingsroute



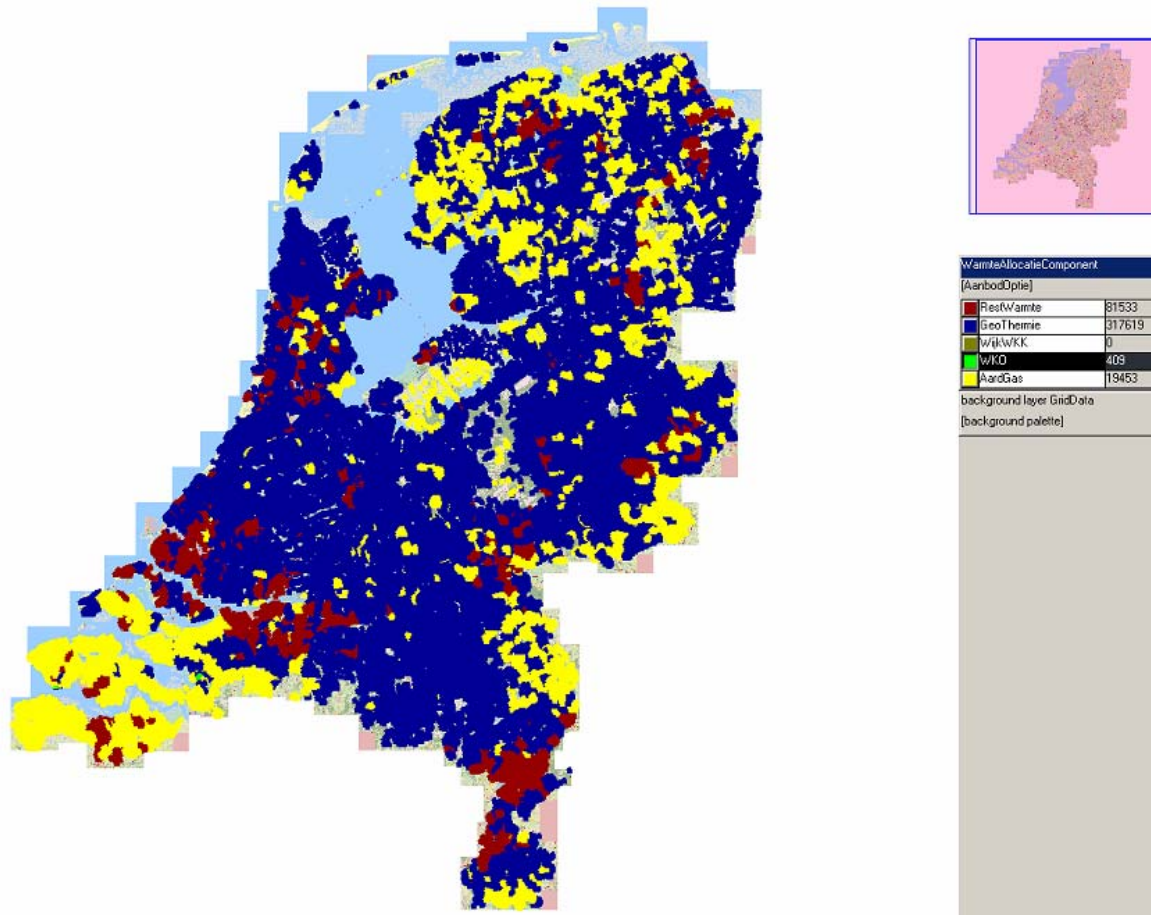
Referentie  
emissie (BaU)  
= 42 Mton

## Rendabele warmtelevering: hoge energieprijzen (x2)



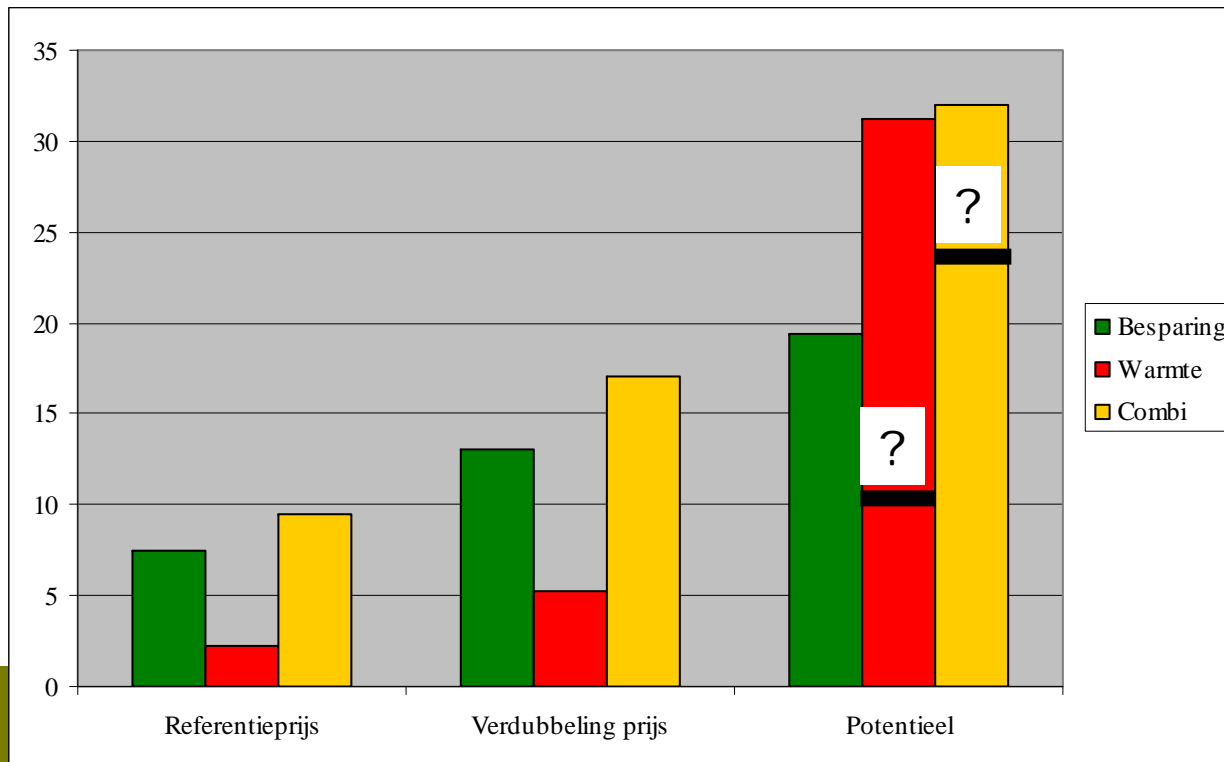
Warmte/Vocatie/Concort	
Kans:Opis	
R:nl:Waarste	67621
i:nl:heute	111161
w:nl:KF	0
w:FD	399
Aan:Gas	185885
Background layer: Land Use	
[background:nl:pele:nl]	

# Rendabele warmtelevering: technisch potentieel



## CO<sub>2</sub>-reductiepotentieel

1. Besparing: rendabel potentieel 7 tot 14 Mton  
technisch potentieel 19 Mton (10 miljard euro/jaar)
2. Warmte: rendabel potentieel 2 tot 5 Mton  
technisch potentieel onzeker
3. Combi: groter potentieel





## Beperkte deelname van subsectoren

			Besparings- route	Warmte- route
Wonen	Koop	Hoge inkomens	X	-
	Koop	Lage inkomens	-	-
	Huur	Rijwoningen 1940-1990	X	X
	Huur	Overig	-	X
Utiliteit	Grote bedrijven, zorg en onderwijs		X	X
	Overig		-	-
Glastuinbouw			-	-





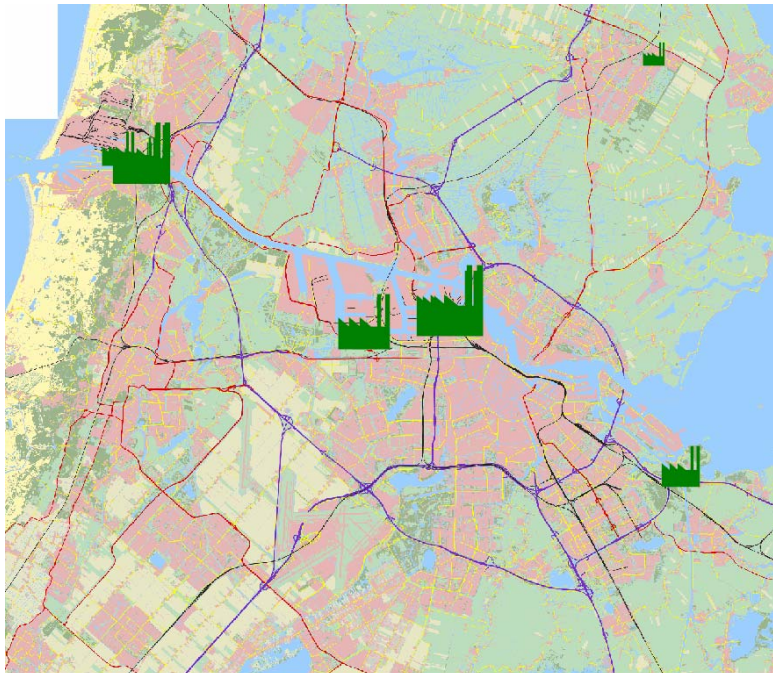
## Potentieel CO<sub>2</sub>-reductie en duurzame warmte (Beperkte deelname van subsectoren)

1. CO<sub>2</sub>-reductie besparing van 19 Mton naar 10 Mton
2. CO<sub>2</sub>-reductie warmte van 31 Mton naar 10 Mton
3. CO<sub>2</sub>-reductie combiroute van 32 Mton naar 14 Mton
4. Duurzame warmte: 50 PJ (besparing) tot 130 PJ (warmte)



# Lokaal voorbeeld (Amsterdam- Haarlem)

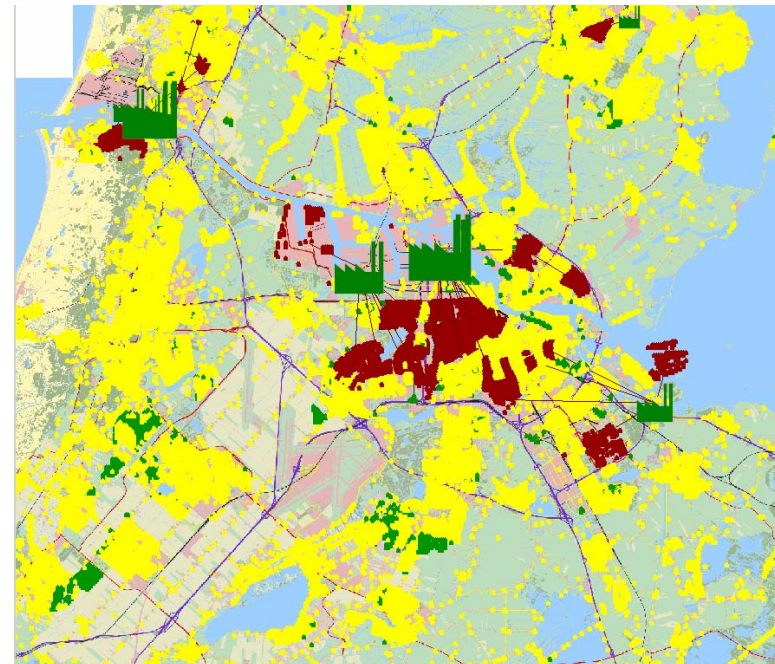
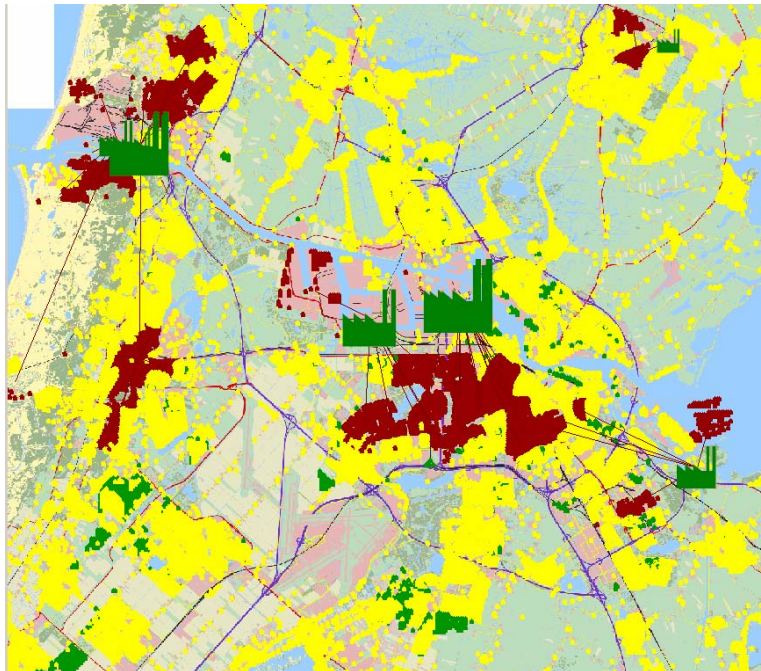
# Restwarmtebronnen Amsterdam



# Restwarmteprojecten Amsterdam

warmte

combi

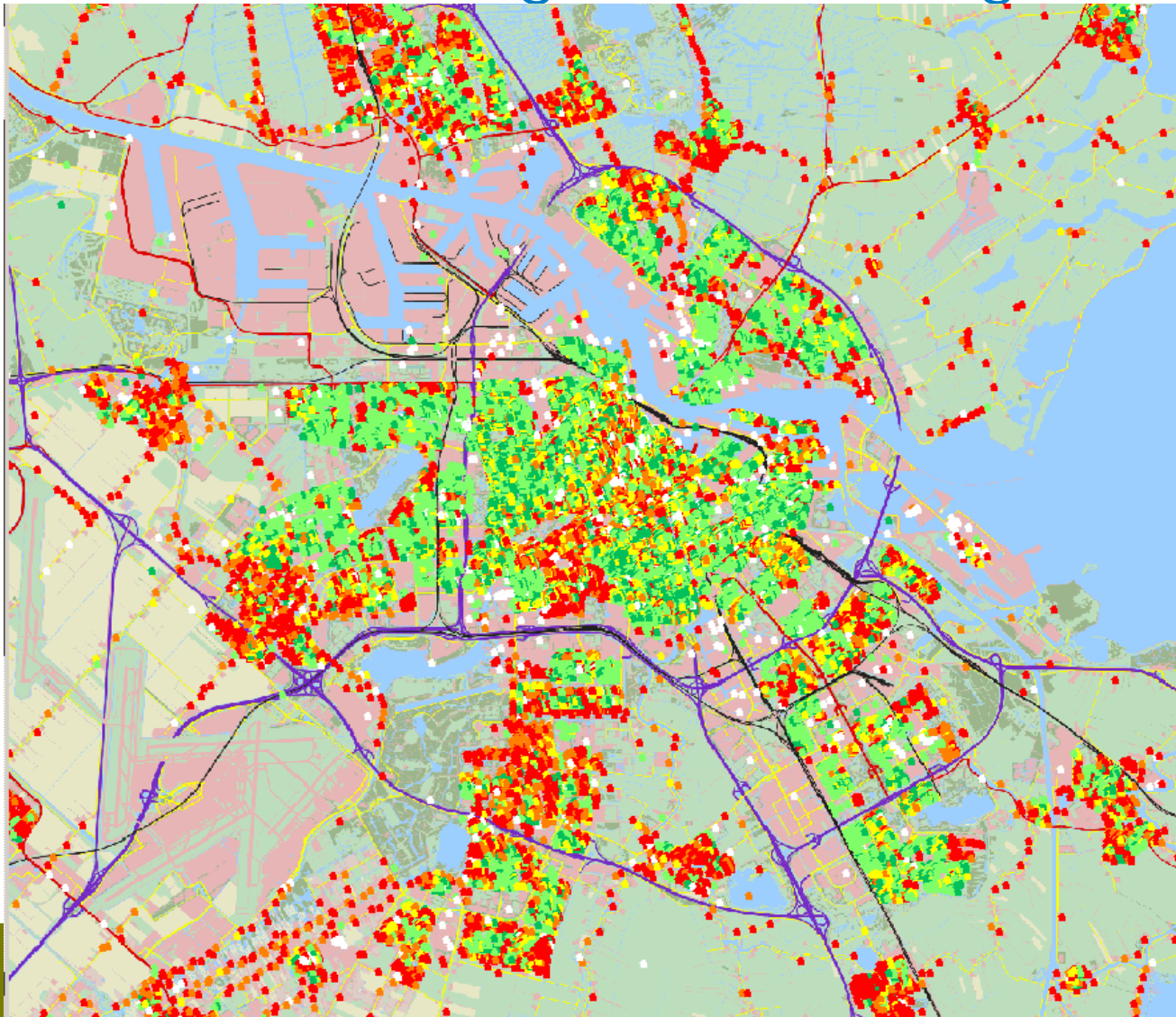


De capaciteit in A'dam is benut  
Projecten zeer rendabel

Restwarmte beschikbaar: Noord & ZO.  
Ook projecten onrendabel: Haarlem & IJmuiden



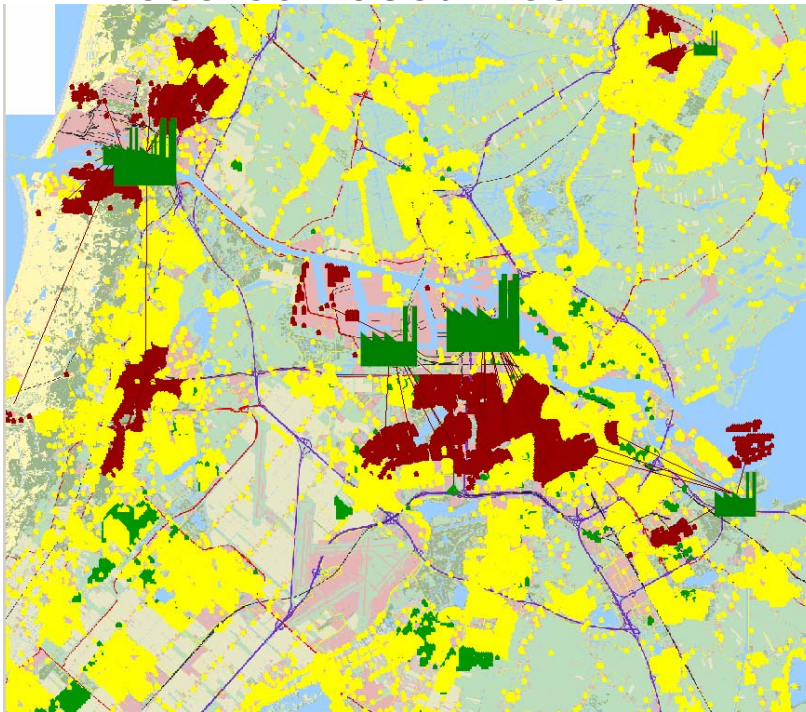
# Eigendom woningen



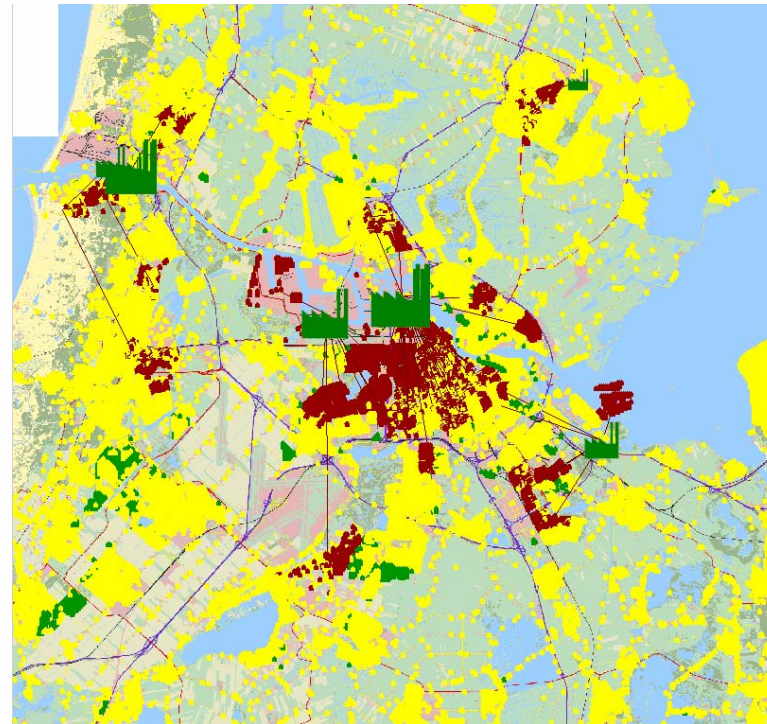
■	onbekend
■	allemaal huur
■	grootste deel huur
■	evenveel huur en koop
■	grootste deel koop
■	allemaal koop

# Restwarmteprojecten Amsterdam

Iedereen doet mee



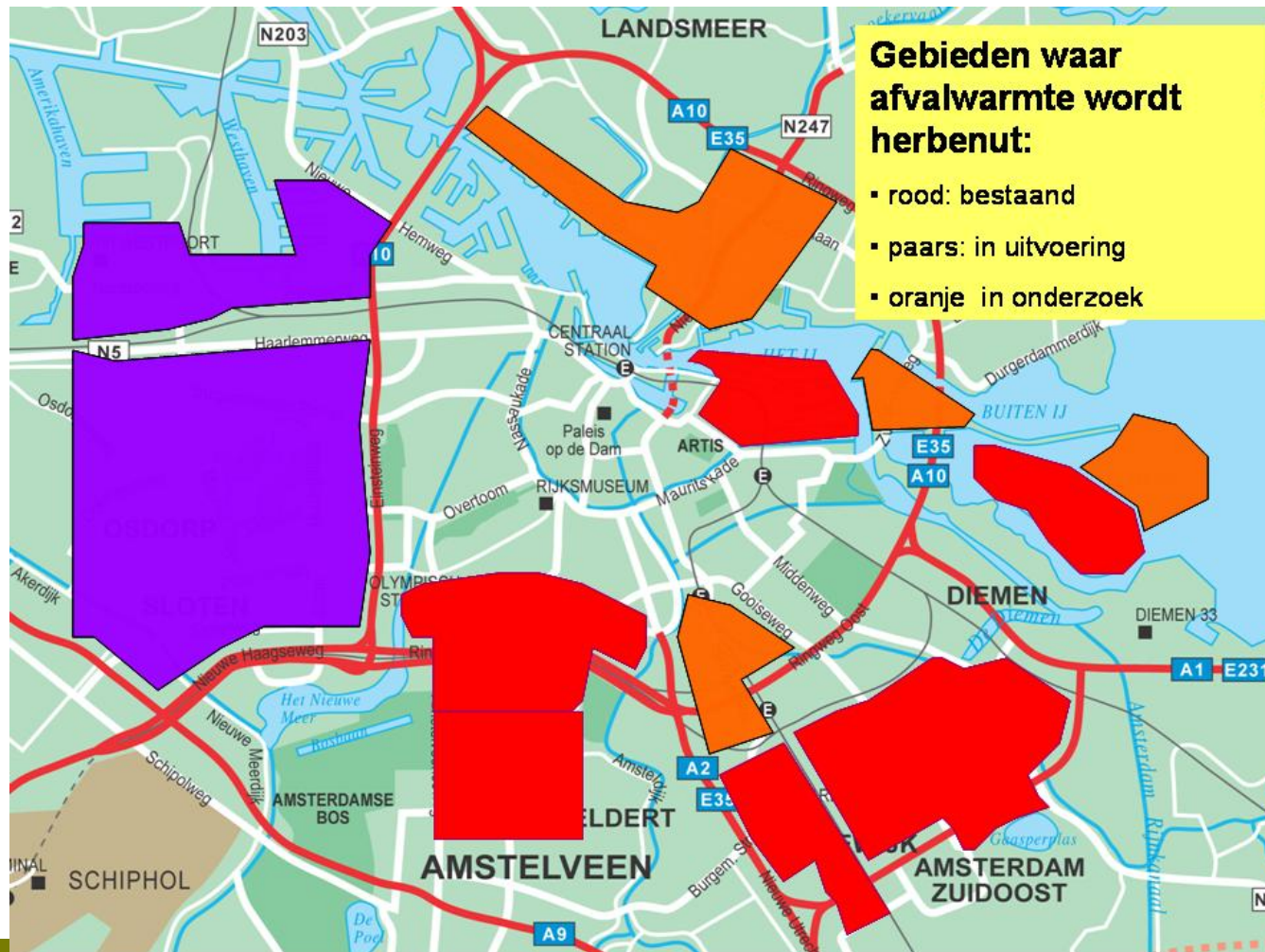
Alleen huur & nieuwbouw doen mee



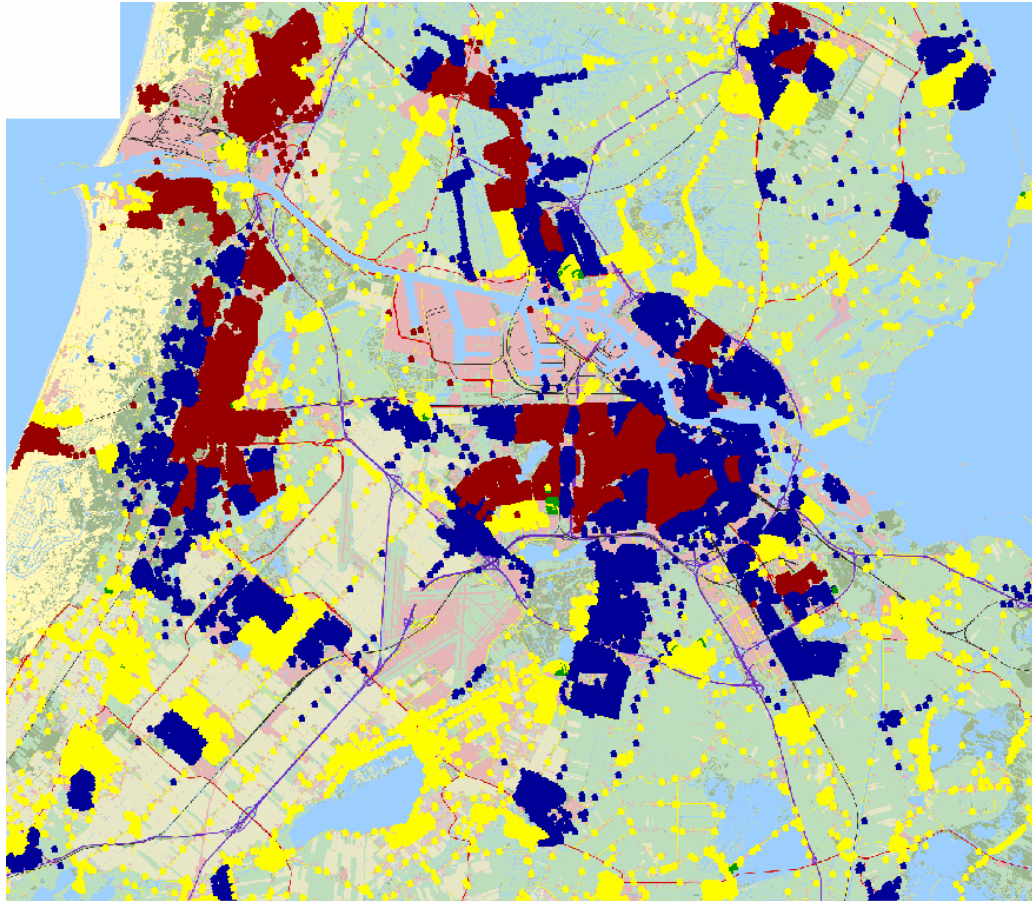
De capaciteit in A'dam is benut  
Projecten zeer rendabel

Restwarmte beschikbaar ZO, Noord & A'veen.  
Ook projecten onrendabel: Haarlem & IJmuiden

## Projecten restwarmte matchen met uitkomsten vesta



## Warmte-opties Amsterdam energieprijzen x2







# Conclusies



1. Warmte en besparingen concurreren financieel
  2. Combinatie van beide opties levert extra CO<sub>2</sub> reductie
    - Niet alle warmteprojecten zijn dan onrendabel
    - Beschikbare warmte wordt over meer projecten verdeeld
  3. Bij sommige deelsectoren leveren warmteprojecten minder weerstand dan besparingsmaatregelen
  4. Potentieel aan duurzame warmte (zonneboiler, elektrische warmtepomp, geothermie en wko) is groot
  5. Kosten van technisch potentieel zijn hoog voor zowel besparingen (10 miljard euro/jaar) als warmteroute (... miljard euro/jaar)
    - krenten in de pap zijn rendabele besparingen en restwarmte
- Lokaal grote diversiteit in problemen en mogelijkheden



Voorzichtigheid is geboden bij veralgemeniseren van conclusies  
Doel van studie is illustratie van toepassing VESTA.

# Dank voor uw aandacht