

**020**  
**02025**  
**2025**

**Welkom bij de Masterclass “Realisme  
in de Amsterdamse Energietransitie”**



@02025amsterdam



02025amsterdam

**Pauline Westendorp**  
**Energiecommissaris**  
**van Amsterdam, van 1076, van**  
**GeertGroote2**

**020**  
**02025**  
**2025**



@02025amsterdam



02025amsterdam

**Dank aan gemeente Amsterdam.  
En mijn broer.**

# Hoeveel windmolens hebben we in Nederland?

**2.500 op land met een vermogen van 3.500 MW (2019)**

**bijna 400 op zee met een vermogen van 1.700 MW (2020)**

## **Meer vragen...**

Hoeveel schone energie hebben we in Amsterdam?

Wie wekt die op? Wie verkoopt die?

# Meer vragen...

1. Wat is de bron van het elektriciteitsnet in 2020 en in 2025 en in 2030?
2. Wat is de bron van het warmtenet in 2020 en in 2025 en in 2030?
3. hoe zorgen we dat we op duisterluwe dagen energie hebben?
4. Wie organiseert interventies als een windmolenfabriek, wie koopt windmolengrondstoffen in, warmtepompfabriek, infraroodfabriek,
5. Wie verzorgt opleiding/nascholing tot windmolenbouwers, E en W adviseurs en installateurs,, isolatie, inregeling radiatoren?
6. Moet hele stad open of kan het via leidingen door de grachten?
7. Welk belang staat voorop tot 2025? Politiek, ondernemers of bewoners? Of ons ecosysteem?
8. Hoeveel (spaar)geld is beschikbaar in Amsterdam?
9. Hoeveel groengas uit GFE (etensresten) en riool is er in Amsterdam beschikbaar?
10. Is het ook een feest?

# Uitgangspunt: nadelen aan alle

## 1. Kernenergie: onveilig en afval **energiebronnen!**

*CO2 zorgt voor broeikas, andere emissies zoals fijnstof en NOx leiden tot longproblemen en verhoogde sterftcijfers*

1. **Olie geeft CO2 en andere emissies.**
2. **Kolen geeft CO2 en andere emissies. Mijnbouw kost mensenlevens. Winning geeft ecologische schade.**
3. **Aardgas geeft CO2 en en andere emissies**

=====

1. **Biomassa: verbranden geeft CO2 en andere emissies. Dit geldt ook voor groengas, niet bij waterstofgas.**

=====

6. **Geothermie: kan ondergrond verstoren.**
7. **Wind: invloed op landschap, risico van geen wind**
8. **Zon: invloed op landschap, risico van geen zon.**

**Tijd voor een Brede Maatschappelijke  
Discussie:  
welke energie willen wij in de regio  
Amsterdam?**



# Masterclass

## Realisme in de Amsterdamse

### 1. Ambities Energietransitie

2. Uitgangspunten

3. Haalbaarheid ambities

a. Techniek haalbaar?

b. Financiëel haalbaar?

c. Bestuurlijk haalbaar?

d. Mensen, genoeg, is de wil er wel?

4. Risico's en kansen



@02025amsterdam



02025amsterdam

# Wat is realisme?

- uit te rekenen? technisch of in geld?
- als er genoeg mensen of organisaties met geld zijn?
- mensen met macht en kracht?
- haalbaar? is je auto financieel haalbaar?
- als je genoeg tijd hebt?
- alle risico's afgedekt?

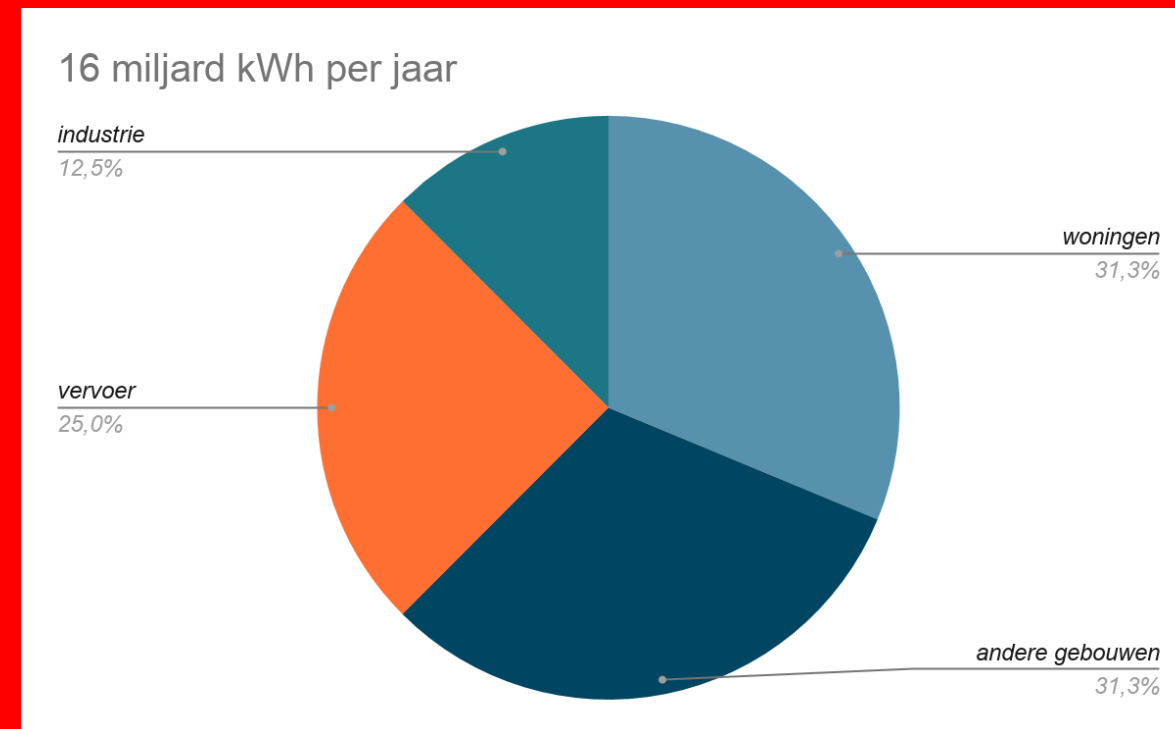
# Haalbaarheid energietransitie in Amsterdam?

- Voor de activering van onze hersens: in 2025
- Warmte, elektriciteit en brandstof voor

## 2. Uitgangspunt: Energiegebruik

**Energiegebruik Amsterdam: 16 miljard kWh per jaar**

5 in woningen  
5 in andere gebouwen  
4 in vervoer  
2 in industrie



## 2. Uitgangspunt: duurzaam, vooral uit afval

**Duurzame energie opwek: 1,5 miljard kWh per jaar, komt uit**

- biomassa (ook afval)
- bijv. aardwarmte of water
- 38 windmolens
- 226.000 zonnepanelen



@02025amsterdam



02025amsterdam

## 2. Uitgangspunt: duurzame opwek

**Duurzame energie opwek: 9% (1,5 miljard kWh per jaar)**

0,90 mld kWh uit biomassa (ook afval)

0,42 mld kWh uit bijv. aardwarmte of water

0,12 mld kWh uit windmolens

0,06 mld kWh uit zonnepanelen

91% uit fossiele bronnen. Gascentrale Diemen bijv.



@02025amsterdam



02025amsterdam

## **Technisch haalbaar?**

Distributie, gebouwen zijn aangesloten op:

- elektriciteitsleiding en/of
- groen gasleiding en/of
- warmtenet

Opslag:

- accu's, zouten, waterstof in haven en kelders of in aarde

# Technisch haalbaar: opwek?

- wind op zee
- zonneboilers, grachten, het IJ, riool, waterleiding, geothermie, warmtepomp, groen gas
- wind op land (dijken en industrieterreinen)
- zonnepanelen



# Techniek: opwek-besparen-opslag-distributie

- is er genoeg wind, zon, aquathermie, aardwarmte, biomassa?
- is er genoeg ruimte? voor opwek en opslag en distributie?
- grondstoffen (staal, magneten, f gassen?), productiecapaciteit molens en warmtepompen, transport wieken?
- brievenbusborstels?
- lithium?
- kabels en leidingen, graafmachines?

# Financieel haalbaar in Amsterdam?

- investering 9 tot 30 miljard euro?
- 1,5 miljard euro per jaar aan energierekening?
- 0% rente in Den Haag?
- Spaargeld op rekening?

# Bestuurlijk haalbaar?

Wie bestuurt dit? Wie heeft mandaat?

- wereld, EU, NL, Tennet, provincie, MRA (beleid is ok)
- gemeente/stadsdelen?
- wijkraad/koploper/eigenaar/huurder vastgoed?

# Organisatorisch haalbaar?

- Hebben we genoeg opgeleide en ervaren uitvoerders en rekenaars?
  - 50k werkzoekenden, 3k tot 5k banen tot 2025?
  - voor 8 mrd euro aan windmolens en stopcontact op zee voor kust Noord Holland: 6 banen per miljoen euro. Dat zijn al 48k banen?
- Kunnen we radicaal belangeloos samenwerken?  
Overheid, ondernemers en bewoners?

# Conclusie

# Mogelijkheidsdenker... scenario 1:

- Amsterdam gebruikt 16 miljard kWh per jaar. We gaan de helft besparen.
- Resterende 8 mrd kWh per jaar uit een mix van wind, zon, water/aarde en biomassa
- Bijvoorbeeld:
  - 4 miljard kWh uit 95 coöperatieve windmolens op zee met opslag in waterstof.
  - 2 miljard kWh uit zonneboilers, grachten, het IJ, riool, waterleiding, geothermie, warmtepomp, groengas. Met opslag in aarde en groengas.
  - 1 miljard kWh wind op land (dijken, snelwegen en industrieterreinen)
  - 1 mrd kWh uit zonnepanelen

# Toelichting voorbeeldscenario 1:

- Wind op zee:
  - 1 windmolen van 12 MW levert 42 miljoen kWh per jaar. 4 miljard nodig? Dan 95 op zee. Met opslag in waterstof.
- Warmte in Amsterdam tbv 2 miljard kWh:
  - warmte die lokaal beschikbaar is oogsten met zonneboilers, uit grachten, het IJ, riool, waterleiding, geothermie, warmtepomp.
  - uit groen gas (uit riool, GFE of waterstof al of niet aangevuld met CO<sub>2</sub>)
- Wind op land
  - 1 windmolen van 3 MW is 7 miljoen kWh per jaar. 1 miljard nodig? Dan 140 op land.
- Zon op land
  - 1 paneel van 0,3 kWp levert 270 kWh per jaar. 1 miljard nodig? Dan 4 miljoen panelen.

# Snelle energietransitie van Amsterdam is haalbaar

Mits

1. het genoeg waait op zee
2. we in radicale liefde, open samenwerken in een gezamenlijke reis
3. we een strak opleiding-, bijscholing- en toeleidingsplan uitvoeren
4. we fabrieken ombouwen tot windmolenfabrieken
5. we de helft van de energie besparen in ruil voor meer comfort
6. we een brede maatschappelijke *respectvolle* discussie organiseren in 2021 en 2022.

## #alleensamen!



# Complete verhaal

# 1. Ambities bekend

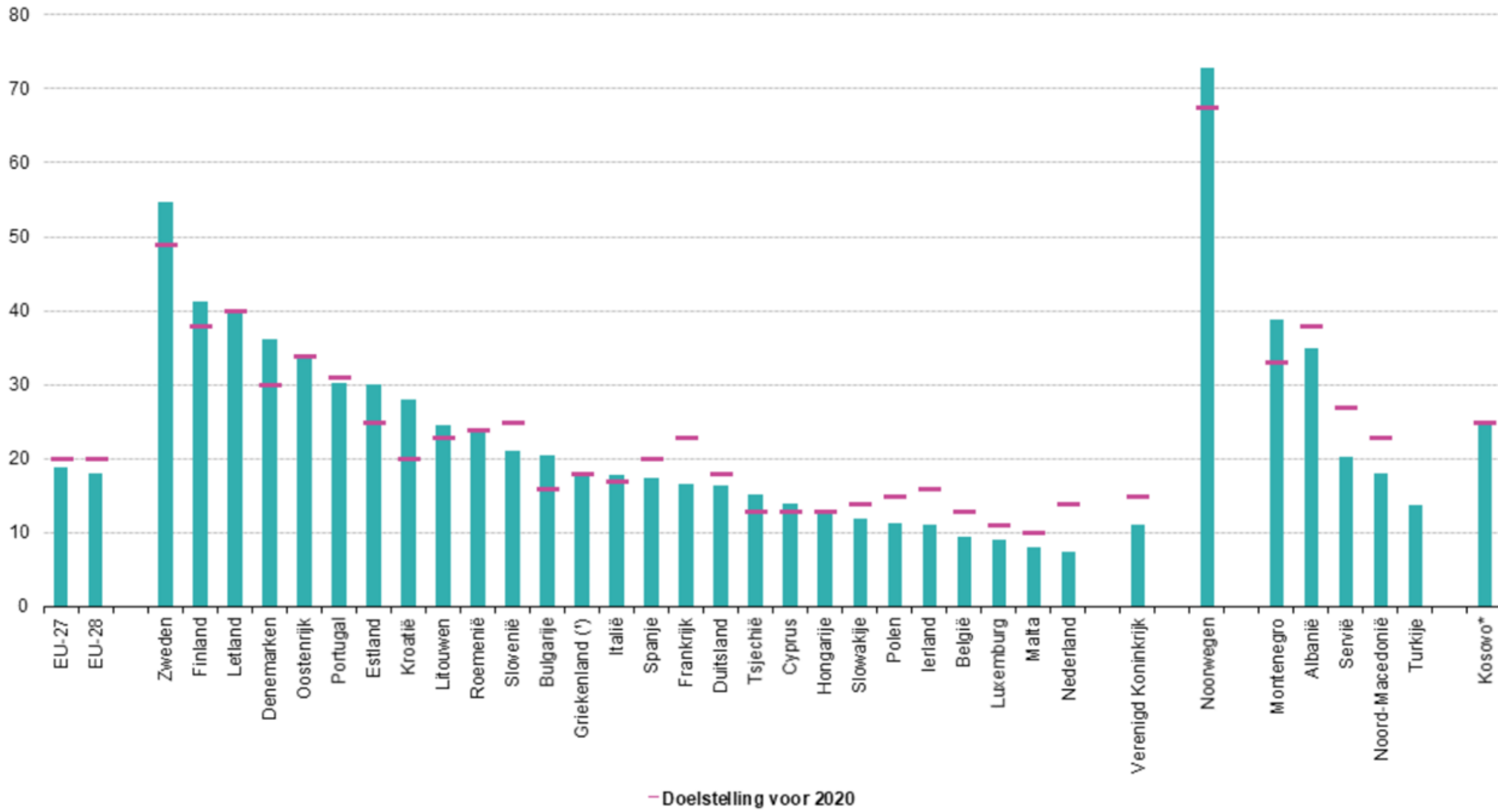
- **Wereld: temperatuur blijft onder 1,5 - 2 graad stijging**
- **Nederlandse wet: helft minder CO2 in 2030 t.o.v. 1990**
- **Amsterdam: groene koploper van Europa**



@02025amsterdam



02025amsterdam



## **2. Uitgangspunt: Noodzaak om iets te doen**

- **Gronings gas: 86 aardbevingen in 2019**
- **broeikas door 407 CO2 deeltjes per miljoen (350 ppm)**
- **wereldtemperatuur 1 graad gestegen**
- **extreme buien en droogtes**
- **zee 20 cm gestegen**

**Bij 2 graden stijgt zee deze eeuw 35 tot 120 cm.  
Amsterdam heeft 50.000 mensen zonder baan.**



**@02025amsterdam**



**02025amsterdam**

# 2. Uitgangspunt: Ecosysteem Amsterdam sterk

The screenshot shows the 'Nieuw Amsterdams Klimaat' website interface. At the top, there is a navigation bar with the logo and menu items: 'Wat kan jij doen?', 'Wat doen Amsterdammers?' (highlighted in green), 'Actueel', 'Over ons', and 'Contact'. Below the navigation bar is a filter menu with the following options:

- Thema's:  Aardgasvrij,  Bewustwording & educatie,  Biomassa & voedsel,  Energiebesparing,  Grondstoffen,  Haven & industrie,  Productie schone energie,  Verkeer & vervoer
- Initiatiefnemer: [dropdown arrow]
- Fase: [dropdown arrow]
- Zoek op naam: [search icon]

The main content area features a map of Amsterdam with numerous blue square markers, each containing a white play button icon, representing various climate projects across the city. At the bottom of the map, there is a button that says 'Voeg jouw project toe +' and a question mark icon.

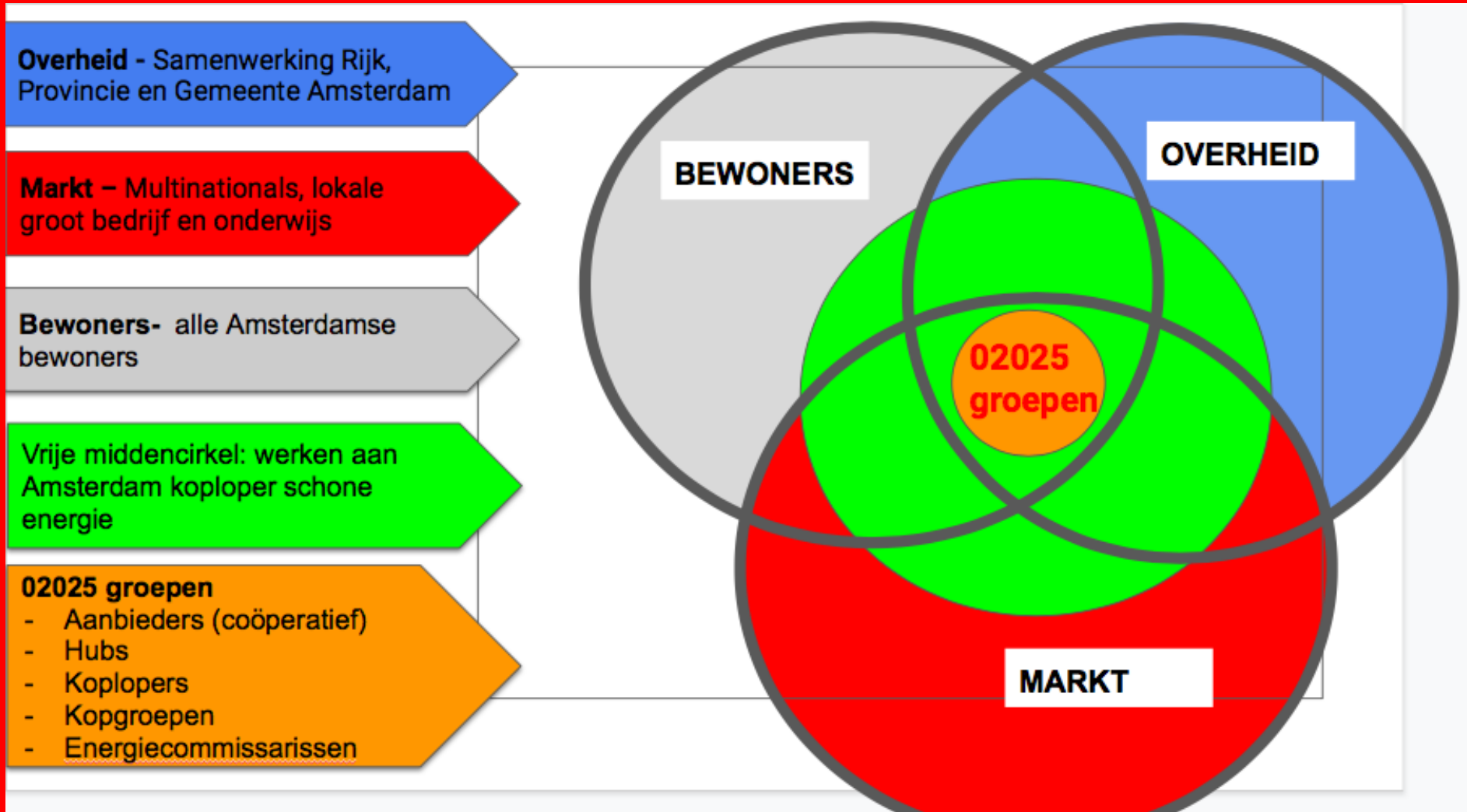


@02025amsterdam



02025amsterdam

## 2. Situatie: Ecosysteem in Amsterdam is



**KOPLOPERGROEP  
RONDOM VRAAGSTUK:**

- mandaat
- financiering&waarborg
- warmtenet
- etc.

**KOPLOPERGEBIEDEN**

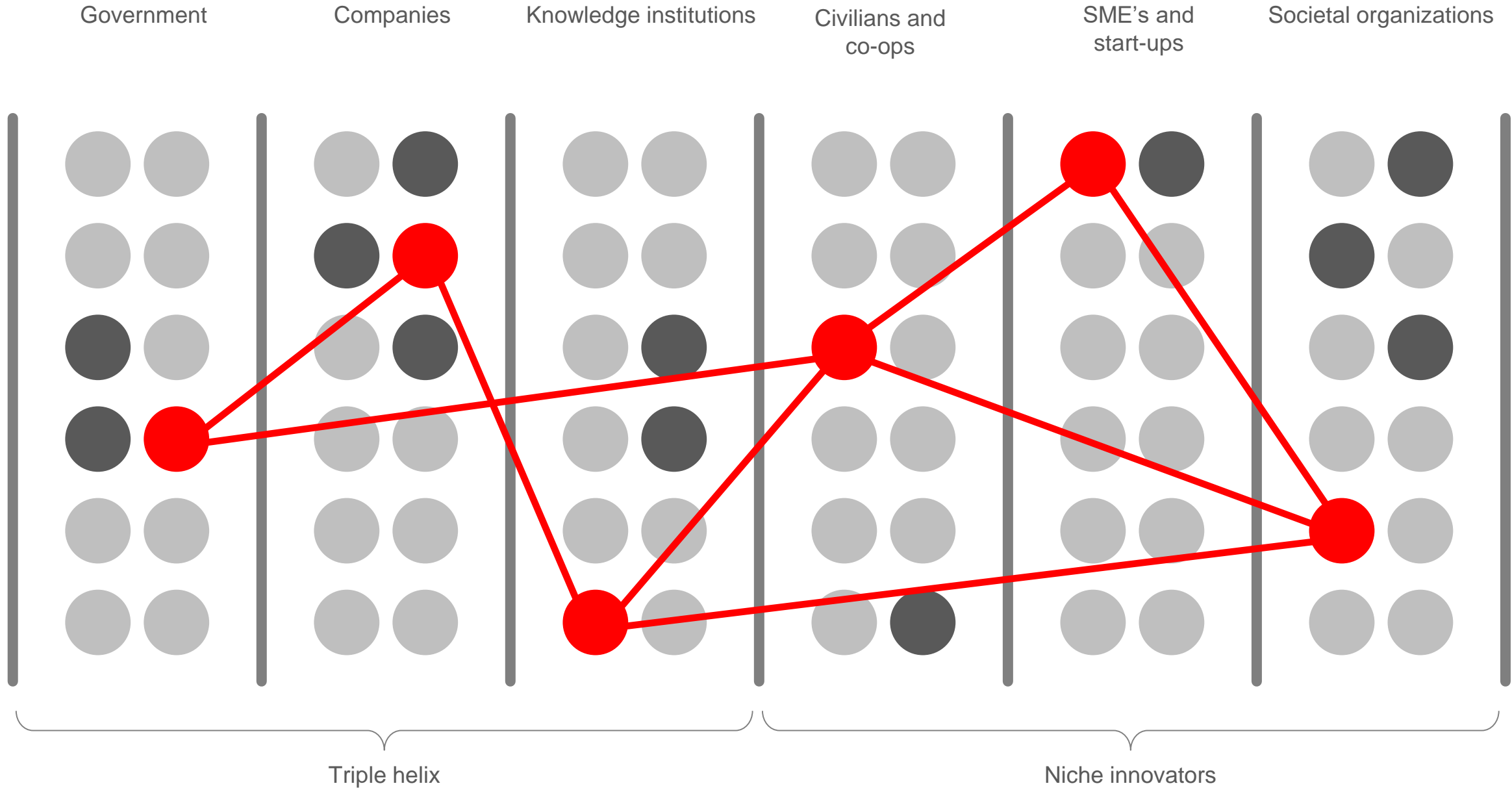
Koplopers werken samen met:

- energielcommissarissen
- hubs
- mensen uit organisaties die producten, advies, subsidie of onderzoek leveren
- volgers, fans, assistenten, ervaringsdeskundigen, etc.
- koploperteam Amsterdam

**KOPLOPERGROEP RONDOM  
GEBOUWSOORT**

- woonarken
- gemengde VvE
- scholen
- godshuizen
- etc.

**ECOSYSTEEM MET  
ZELFORGANISEREND  
VERMOGEN in een hybride  
community (online en  
offline)**





## 2. Uitgangspunt: mijlpalen behaald

1. Hemwegcentrale dicht in december 2019
2. Hotels op schone energie: Four Elements Hotel, Conscious Hotels
3. 544 individuele gebouwen op schone energie
  - Huizen: Anna/Rochdale, John Grin; gemeentelijke daken
1. 162 koplopergebieden in de stad.
  - Aardgasvrije wijk: 8 miljoen euro 1400 woningen Ketelhuis WG



@02025amsterdam



02025amsterdam

## 2. Uitgangspunt: Ervaringen brede discussie

**Brede maatschappelijke discussie van 1981 - 1983 over kernenergie: het volk had gesproken op bijna 1900 thema-avonden in het land.**



@02025amsterdam



02025amsterdam

# Technisch haalbaar?

## *Mogelijkheden schone elektriciteit opwek*

1. *wind*
2. *zon*
3. *groen gas*

## *Mogelijkheden schone warmte opwek*

1. *warmtepomp, zonneboiler, infrarood*
2. *duurzame restwarmte, bodemwarmte, gracht, drinkwater, riool*
3. *waterstof, groen gas (groen gas uit riool, zeewier of GFE)*

## *Mogelijkheid besparen*

1. *waterzijdig inregelen*
2. *zonering verwarming*
3. *vloerisolatie*
4. *ramen*
5. *quickfix*
6. *directe zon oogst*
7. *ventilatiewarmte*
8. *overige isolatie*

# Organisatie en een verhaal:

- Radicale gelijkheid middels Amsterdamse Aanpak
- Radicale samenwerking middels koploperaanpak en een common organisatie die faciliteert, activeert en collectiveert.

# **Scenario 2: 8 miljard kWh all electric, in 2025?**

200 windmolens van 12 MW op zee, met opslag of  
1.200 windmolens van 3 MW op land, met opslag of  
30 miljoen zonnepanelen van 300 Wp, met opslag

# Scenario 3: 8 miljard kWh warmtenet en electriciteit, in 2025?

- warmtenet: alles uit grachtwater, grondwater, duurzame restwarmte, etc.
- elektriciteit

# **Scenario 4: 8 miljard kWh groengas net en electriciteit, in 2025?**

- of groengas uit biomassa en wind met opslag
- elektriciteit

(Scenario 5 en 6: theoretisch ook mogelijk, niet realistisch:

- de helft besparen
- alleen wind op zee:
  - 1 windmolen van 12 MW levert 42 miljoen kWh per jaar. 8 miljard nodig? Dan 200 op zee.
  - opslag

of:

- helemaal niet besparen
- alleen wind op zee: 1 windmolen van 12 MW levert 42 miljoen kWh per jaar. 16 miljard nodig? Dan 400 op zee met opslag).



# Risico's: kans en effect

Kans \ Effect	Bijna niet denkbaar	Denkbaar maar onwaarschijnlijk	Mogelijk in grensgeval	Zeer wel mogelijk	Te verwachten
Berperkt: Letsel zonder verzuim, EHBO of (ernstig) hinder					
Belangrijk: Letsel met verzuim, EHBO of (ernstig) hinder					
Ernstig: letsel met irreversibel effect (invaliditeit)					
Zeer ernstig: Één dode					
Een ramp: Enkele doden					

650 x 336

= aanvaardbaar risico  
 = lage risico  
 = ernstig risico  
 = zeer ernstig risico  
 = onaanvaardbaar risico



@02025amsterdam



02025amsterdam