

020
02025
2025

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



@02025amsterdam



02025amsterdam

Online Meeting

CHAT functie:

Gebruik voor onderling contact en vragen.

We vragen je wel om tijdens de presentaties "ether discipline" te respecteren en alleen bij specifieke vragen je microfoon te gebruiken.

GEEN BEELD/GELUID ?

Mochten er onvoorziene omstandigheden zijn tijdens de sessie, zullen we op de 02025 site bij de activiteit informatie verstrekken!



@02025amsterdam



02025amsterdam

Programma



020
02025
2025

16:50 Digitale inloop

17:00 Welkom intro masterclass/ 02025 door **John van Gelder**

17:05 **Frans Debets** leert ons hoe te rekenen met de belangrijkste begrippen en eenheden.

17:50 Vragen ?

17:55 **Pauze**

18:00 **Pauline Westendorp** technische, financiële, bestuurlijke, organisatorische kant van de Amsterdamse energietransitie.

18:45 Vragen aan Pauline of Frans?

19:00 **Einde**



@02025amsterdam



02025amsterdam

We benutten lokale intelligentie om de Energietransitie te versnellen



@02025amsterdam



02025amsterdam

020
02025
2025

Welkom! Twee vragen aan jullie:

- 1. Wat verwacht je van deze masterclass?**
- 2. En welke vraag wil je zeker beantwoord hebben?**

Graag in de chat zetten, in een paar woorden



@02025amsterdam



02025amsterdam

Frans Debets
Nationale Rekenmeester

020
02025
2025



@02025amsterdam



02025amsterdam

PAUZE

020
02025
2025



@02025amsterdam



02025amsterdam

020
02025
2025

Pauline Westendorp
Energiecommissaris
van Amsterdam, van 1076, van GeertGroote2



@02025amsterdam



02025amsterdam

Dank aan gemeente Amsterdam.
En mijn broer.

Hoeveel grote windmolens zijn er in Nederland?

2.000 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 energiebronnen!

1. **Kernenergie: onveilig en afval**

=====

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

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

=====

5. **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?**

Vragen?

Masterclass

Realisme in de Amsterdamse Energietransitie

1. Ambities
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?

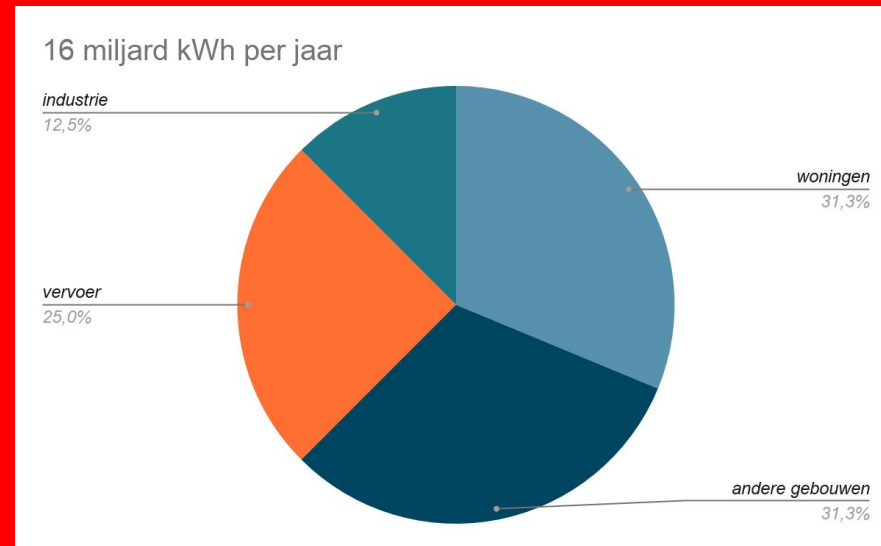
Haalbaarheid energietransitie in Amsterdam?

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

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 CO₂)
- 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

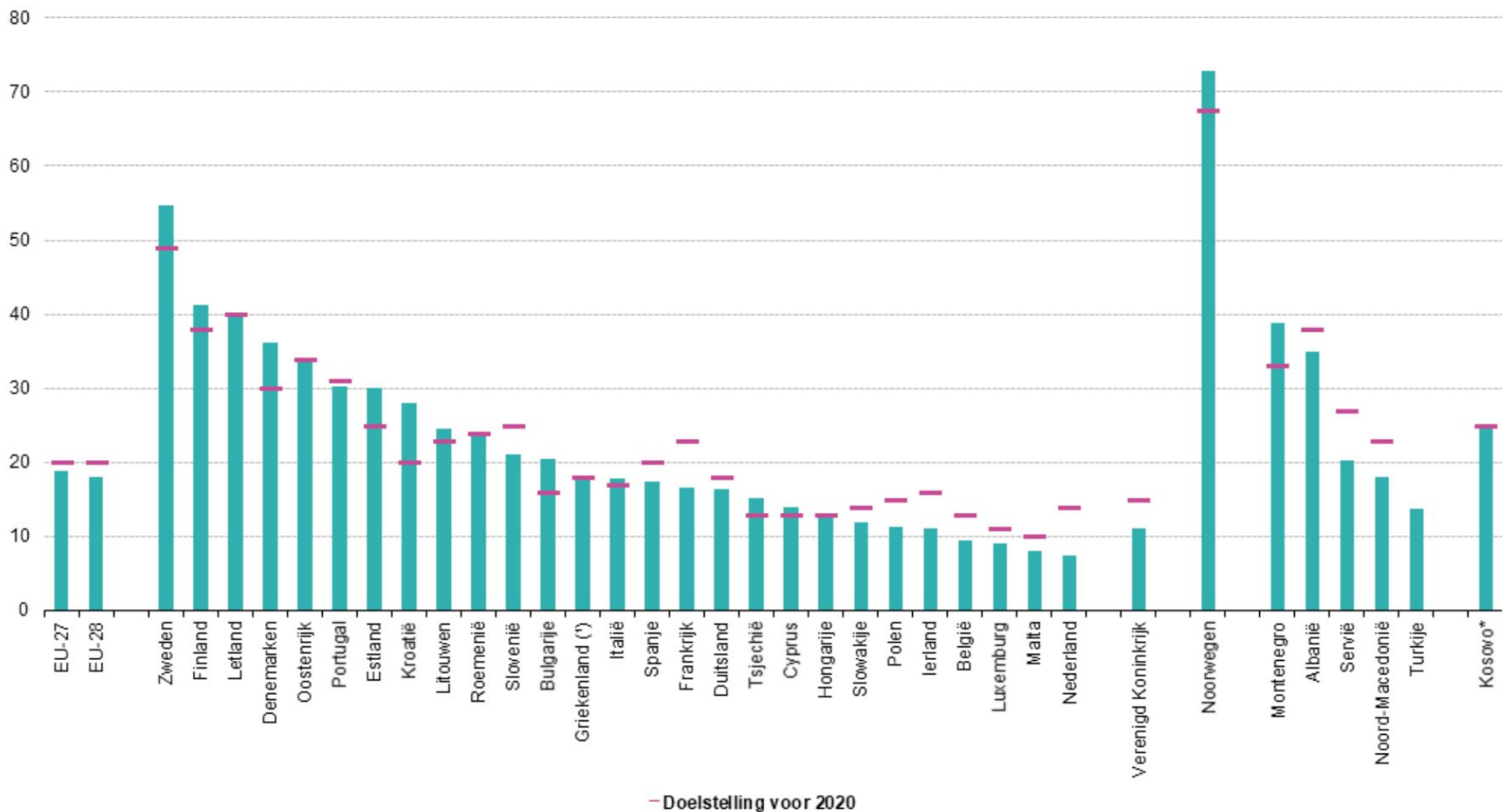
- **Wereld: temperatuur blijft onder 1,5 - 2 graad stijging**
- **Nederlandse wet: helft minder CO2 in 2030 t.o.v. 1990**
- **Amsterdam: groene koploper van Europa**



@02025amsterdam



02025amsterdam



- Doelstelling voor 2020

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 website 'Nieuw Amsterdams Klimaat'. The navigation bar includes 'Wat kan jij doen?', 'Wat doen Amsterdammers?', 'Actueel', 'Over ons', and 'Contact'. Below the navigation bar, there are filters for 'Thema's', 'Initiatiefnemer', 'Fase', and a search bar 'Zoek op naam'. The 'Thema's' filter is expanded, showing the following options:

- Aardgasvrij
- Bewustwording & educatie
- Biomassa & voedsel
- Energiebesparing
- Grondstoffen
- Haven & industrie
- Productie schone energie
- Verkeer & vervoer

The main content area displays a map of Amsterdam with numerous blue location markers. At the bottom of the map, there is a button labeled 'Voeg jouw project toe +'. The text 'an Amsterdammers?' is partially visible at the bottom left of the screenshot.

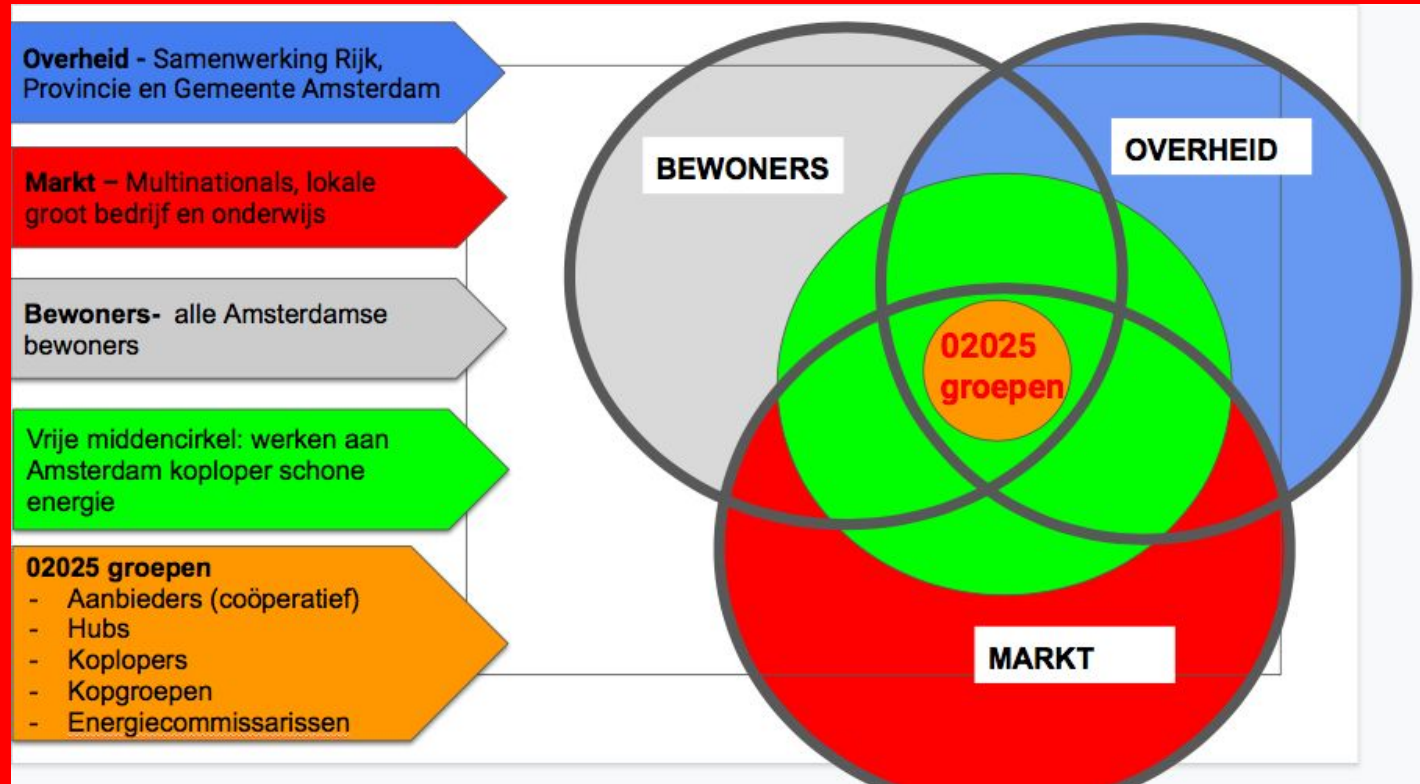


@02025amsterdam



02025amsterdam

2. Situatie: Ecosysteem in Amsterdam is sterk



@02025amsterdam

02025amsterdam

**KOPLOPERGROEP
RONDOM VRAAGSTUK:**

- mandaat
- financiering&waarborg
- warmtenet
- etc.

KOPLOPERGEBIEDEN

Koplopers werken samen met:

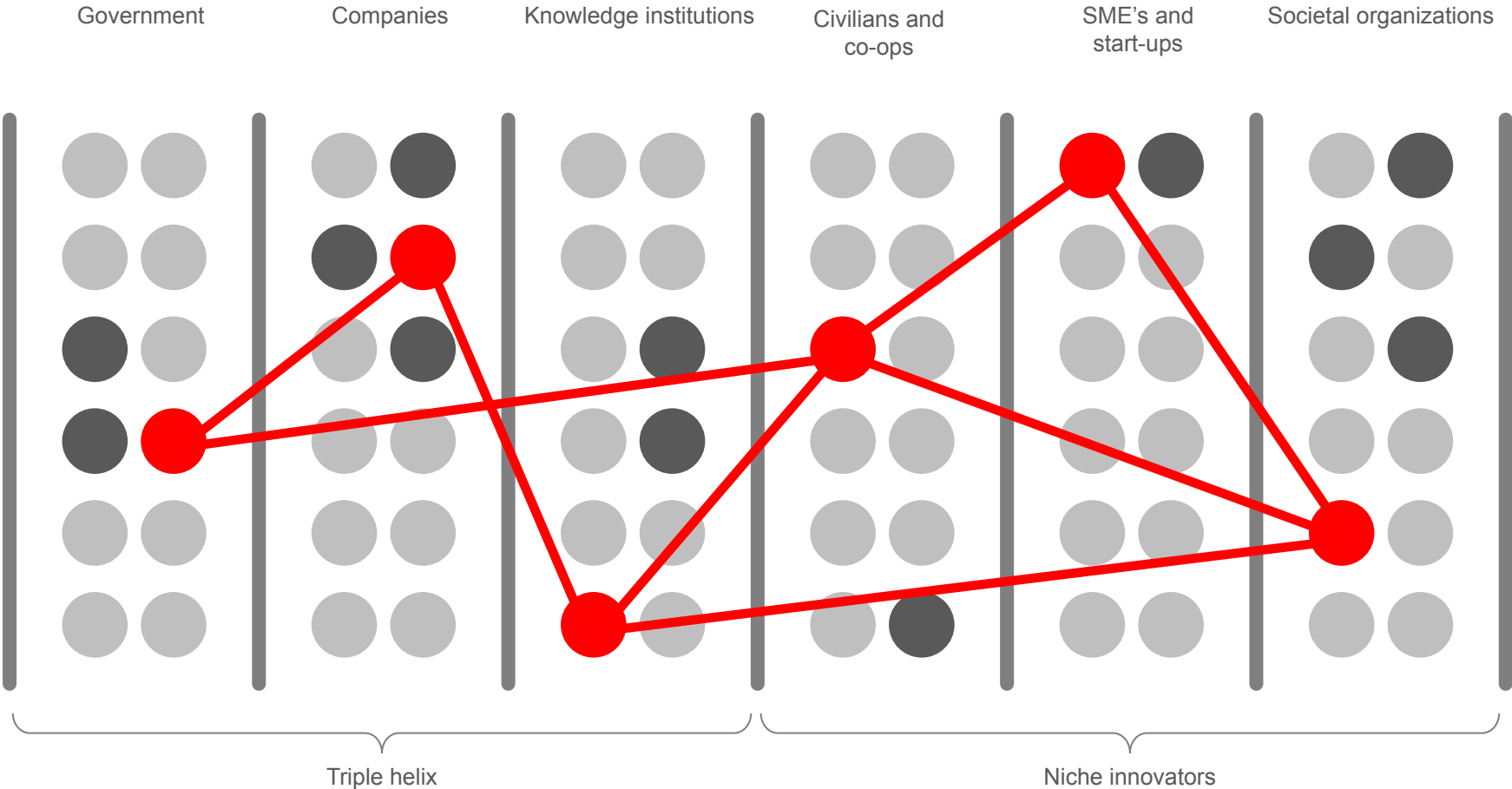
- energiecommissarissen
- hubs
- mensen uit organisaties die producten, advies, subsidie of onderzoek leveren
- volgers, fans, assistenten, ervaringsdeskundigen, etc.
- koploperteam Amsterdam

**KOPLOPERGROEP RONDOM
GEBOUWSOORT**

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

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

Ruurd Priester HvA



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**
- 4. 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. zoneringsverwarming
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 collectiviert.

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).

MW	Windenergiegebied, kavel(s)	Tender kavels	Verwachte ingebruikname
700 (94 molens)	Borssele, kavels I en II (94 molens)	Gerealiseerd in 2016	2020
700	Borssele, kavels III, IV en V	Gerealiseerd in 2016	2020
700	Hollandse Kust (zuid), kavels I en II	Gerealiseerd in 2017	2022
700	Hollandse Kust (zuid), kavels III en IV	Gerealiseerd in 2019	2023
700	Hollandse Kust (noord), kavel V	1e kwartaal 2020	2024
700	Hollandse Kust (west), kavel VI	2e kwartaal 2021	2025 t/m 2026
700	Hollandse Kust (west), kavel VII	2e kwartaal 2021	2025 t/m 2026
1000	IJmuiden Ver, kavel IV	4e kwartaal 2025	2029

MW	Windenergiegebied, kavel(s)	Tender kavels	Verwachte ingebruikname
700	tnv Waddeneilanden, kavel I	4e kwartaal 2022	2027
1000	IJmuiden Ver, kavel I	4e kwartaal 2023	2028
1000	IJmuiden Ver, kavel II	4e kwartaal 2023	2028
1000	IJmuiden Ver, kavel III	4e kwartaal 2025	2029
1000	IJmuiden Ver, kavel IV	4e kwartaal 2025	2029

Totaal 10.600 MW gepland.

***1 windpark van 1000 MW op zee is genoeg voor de gasvraag van alle huishoudens in Amsterdam.
Als het windmolens van 10 MW zijn, zijn dat 100 molens.***

SAMENVATTING

MW	Windenergiegebied, kavel(s)	Tender kavels	Verwachte ingebruikname
5*700	Hollandse Kust	3500 MW	
4*1000	Ijmuiden	4000 MW	
	Totaal MW in Noord Holland	7500 MW	

Als het windmolens van 10 MW per stuk zijn, zijn dat 750 molens.

Wind op zee vraagt technische vaardigheden

- Op basis van bestaande studies kan voor enkele sectoren in de energietransitie de vraag naar kwalificaties en vaardigheden gedetailleerder worden toegelicht. Bij wijze van case study gaan we hier nader in op de vraag naar vaardigheden voor aanleg en onderhoud van windparken op zee. In deze sector is behoefte aan technische geschoold personeel in het bijzonder voor onderhoudswerk (Knol en Baken 2018). Het gaat om 8 functiegebieden binnen het segment operations & maintenance (zie tabel)

	Functiegebieden	
Onderhoud	Turbine onderhoud en reparatie	Onderhoud distributiekabels
	Onderhoud en schoonmaak fundering	Onderhoud EHS-kabels
Ondersteuning	Onshore logistiek	Back-office/administratie
	Offshore logistiek	Gezondheid, veiligheid en training

- Voor het preventief onderhoud zijn technici nodig die in teamverband 1 keer per jaar voor 2 dagen een windturbine op zee nalopen. Deze activiteiten worden in het onderhoudsseizoen gepleegd voor circa 180 kalenderdagen per jaar. Correctief onderhoud (bij storingen) vindt het gehele jaar plaats.

Wind op zee

- In de periode tot 2030 worden er diverse windenergieparken gebouwd voor de kust van Noord-Holland. De omvang van deze investeringen zijn geschat op basis van de evaluaties voor het Klimaatakkoord. De investering bedraagt circa € 1700/kW. Voor de grotere bedragen daalt dit bedrag. De O&M kosten zijn circa € 41/kW per jaar.

Project	Vermogen in MW	Jaar start	Jaar gereed	afstand kust (km)
Hollandse Kust Noord kavel 4	700	2020	2023	18
Hollandse Kust Zuid kavels 3 en 4	760	2017	2022	18
Hollandse Kust Zuid kavels 1 en 2	760	2018	2022	18
Hollandse Kust West kavels 6 en 7	1400	2022	2025	52
IJmuiden Ver Kavels 1 en 2, 3 en 4	4000	2024	2030	63

Net op zee

- Voor de aansluiting van de windparken op de Noordzee worden verbindingen gelegd met het hoogspanningsnet op land. Dit “net op zee” wordt aangelegd en beheerd door TenneT, de netbeheerder voor het landelijke stroomnet. Alleen de projecten Hollandse Kust landen aan in de provincie Noord-Holland en vragen investeringen in de regio.
- Voor circa 18 kilometer bedraagt de investering € 538/kW



Figuur 1 Overzicht van nader te onderzoeken indicatieve tracés en aansluitstations

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					

= aanvaardbaar risico

= lage risico

= ernstig risico

= zeer ernstig risico

= onaanvaardbaar risico

650 x 336



@02025amsterdam



02025amsterdam

**EINDE Pauline
Vragen aan Frans en Pauline?**

**020
02025
2025**



@02025amsterdam



02025amsterdam

Komende AGENDA



020
02025
2025

- 10 december 2020 : Energieontbijt #139 Met Marleen Stikker van Waag over het
- Ontwerp van de Amsterdamse Energietransitie; En: leren en vieren!
- Januari 2021: verdieping workshops “Realisme in de Amsterdamse energietransitie”

Andere events en activiteiten zie onze kalender op site www.02025.nl



@02025amsterdam



02025amsterdam

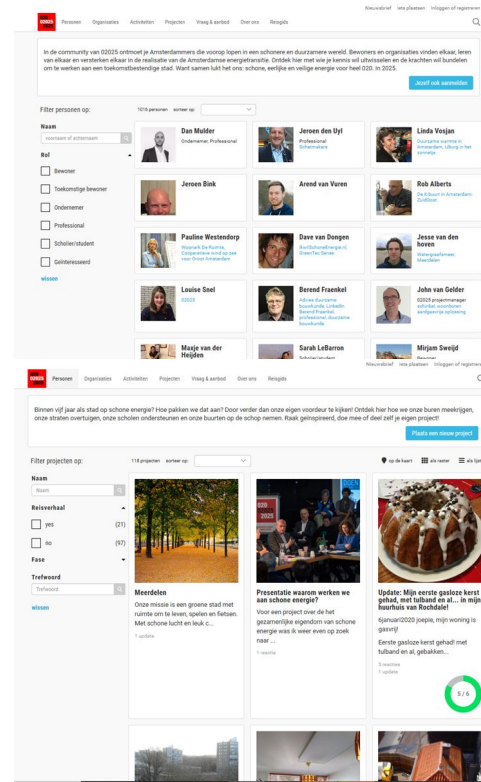
Meld je aan bij 02025.nl

Waarom?

- Delen van jouw verhaal, inspiratie!
- Gevonden worden door buurtgenoten.
- Op de hoogte via nieuwsbrief.
- Uitnodiging speciale events, ook van consortium partners.
- Jouw project delen met anderen.
- Project(en) volgen, helpen of zelf bijhouden.
- Direct inschrijven ontbijt en andere activiteiten.



Energieontbijt — Ga aan tafel met energiepioniers uit jouw buurt, ontdek waaraan iedereen werkt en bundel de krachten ter plekke.



@02025amsterdam



02025amsterdam

020
02025
2025

Dank voor je aanwezigheid !



@02025amsterdam



02025amsterdam