

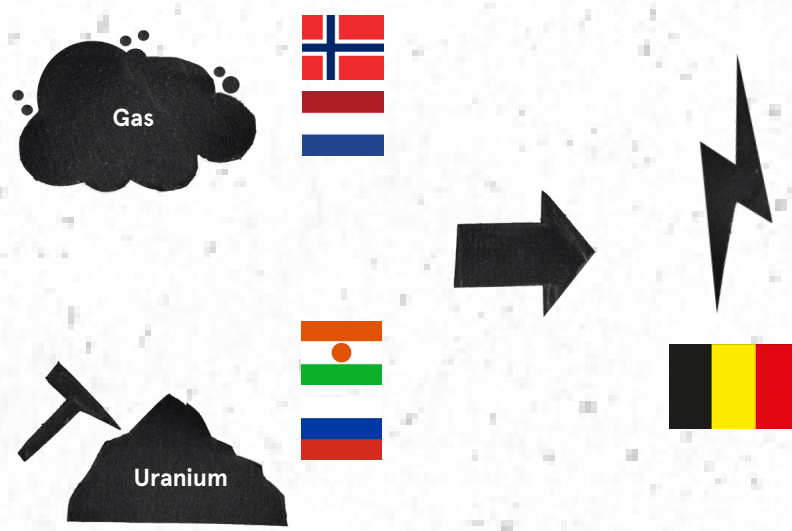
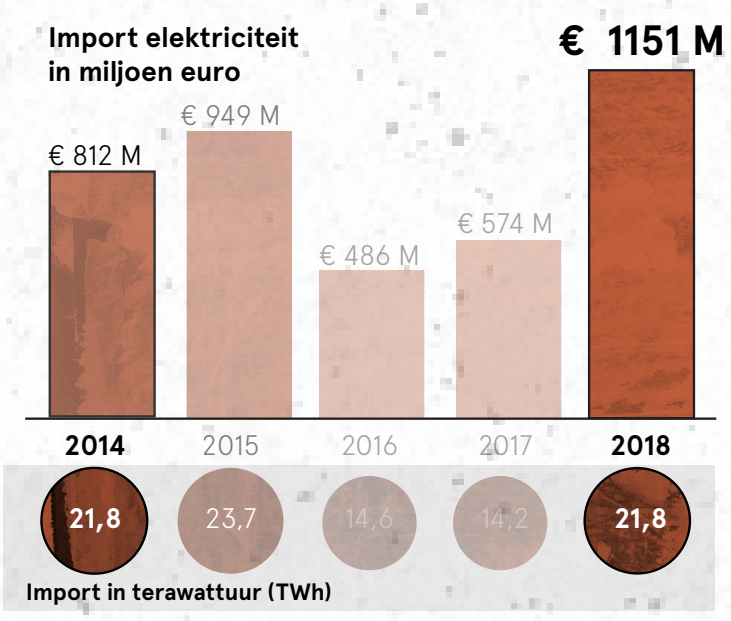
# De lokale kracht van energie ⚡

Mike van Staten  
Haven van Antwerpen

## Uitdaging: De Belgische energie-afhankelijkheid verminderen

"België is voor +95% afhankelijk van de invoer van primaire energie. Prijzen zijn afhankelijk van marktontwikkelingen in het buitenland."

Bron: energids.be



Door problemen met de kernreactoren moest in recordjaar 2018 energie ingekocht worden uit de buurlanden, die op dat moment geen groot overschot hadden, de prijs was 40% hoger dan gemiddeld.  
Bron: Tijd.be

Bovendien kan het gebruiken van uranium gasien worden als verplaatsing van het klimaatprobleem: "Niger wordt verwoest".  
Bron: MO.be

## Corona maakt zichtbaar dat er onverwacht van alles kan gebeuren

"Havenspecialisten: Coronacrisis heeft blijvende effecten voor haven."

Bron: AD.nl

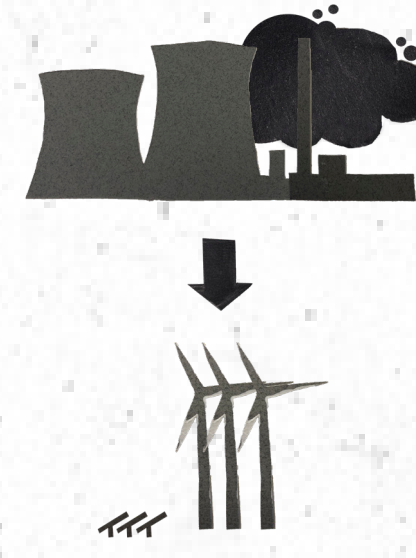


"In 2020 zijn de binnenlandse energieprijzen fors gedaald, door een lage energievraag tijdens de coronacrisis en hoge productie uit zon en wind."

Bron: HLN.be

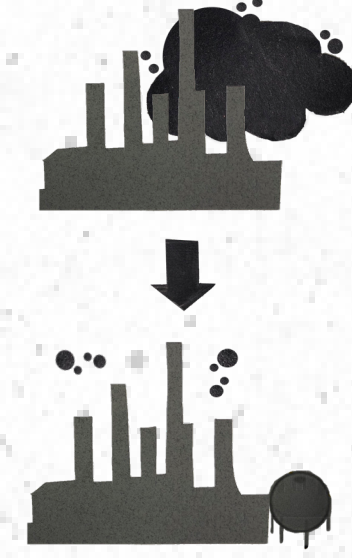


**Elektriciteit voor industrie & huishoudens**  
Geïmporteerd gas & uranium (kernenergie)



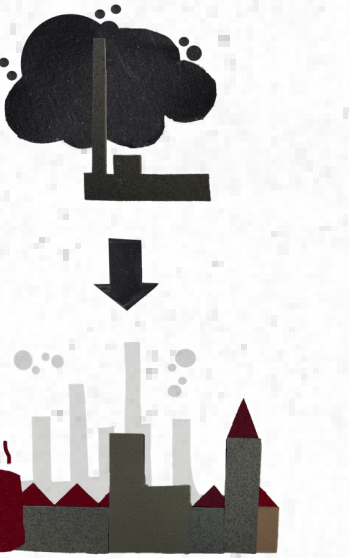
**Groene windstroom zelf opwekken (op zee)**

**Petrochemische industrie**  
Geïmporteerde Olie



**Energie in waterstof omzetten**

**Verwarming huishoudens**  
Geïmporteerd gas

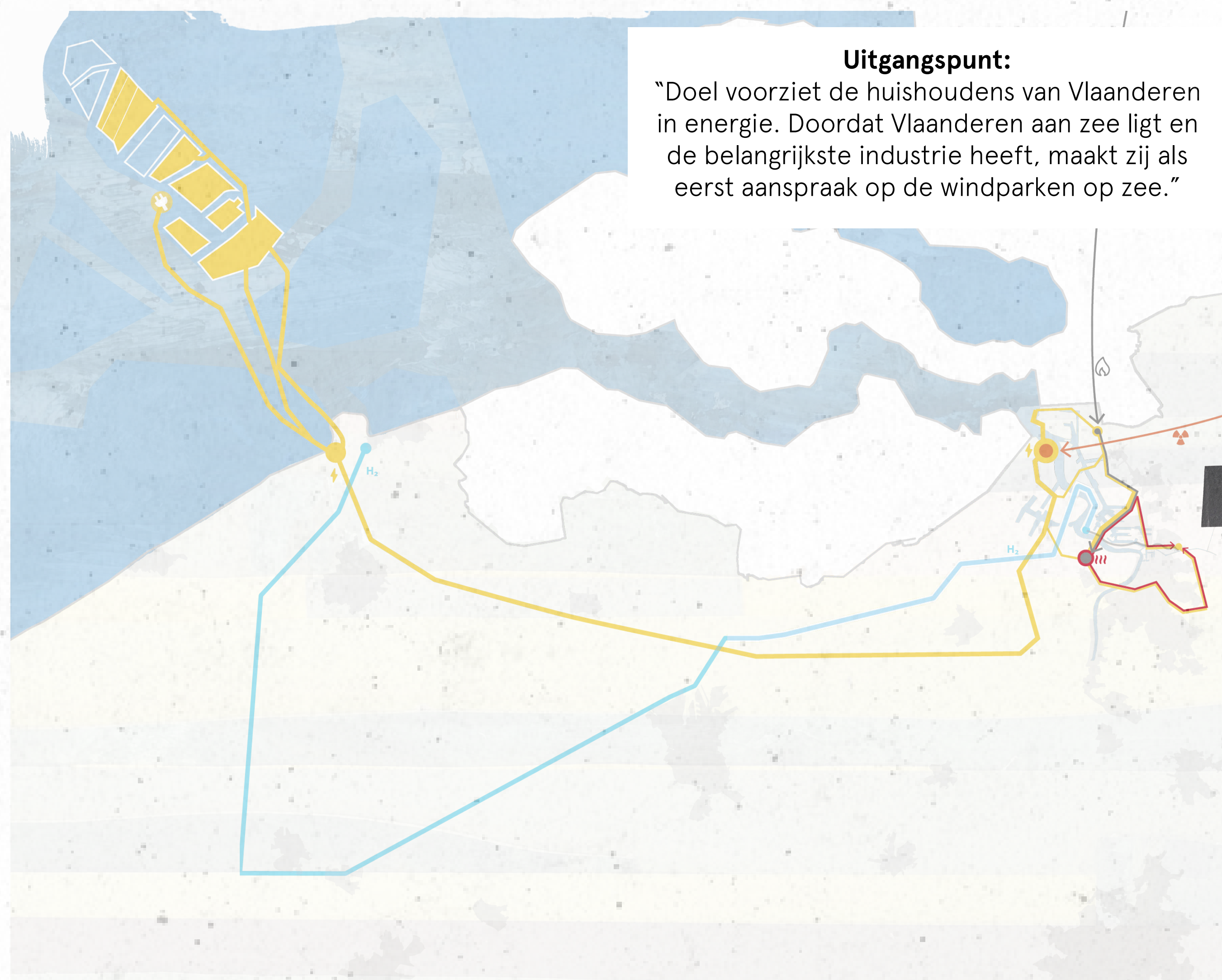


**Restwarmte industrie benutten**

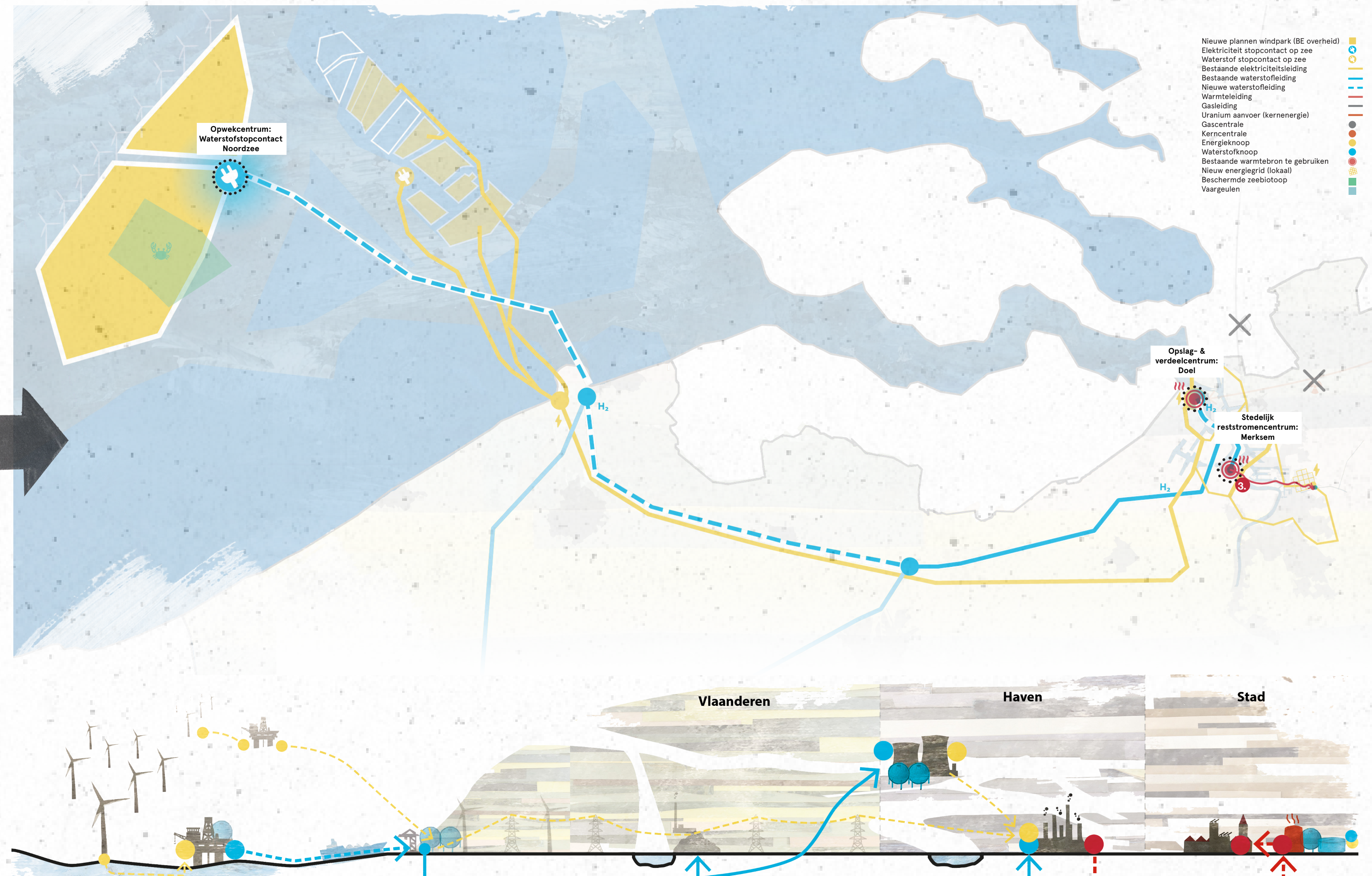
## Energie ruggengraat Vlaanderen

Huidige situatie: kern voor stroom & gas voor warmte

Gewenste situatie: keten van 3 W's



**Uitgangspunt:**  
"Doel voorziet de huishoudens van Vlaanderen in energie. Doordat Vlaanderen aan zee ligt en de belangrijkste industrie heeft, maakt zij als eerst aanspraak op de windparken op zee."



Nieuwe plannen windpark 100 mawind  
Elektrisch aansluitpunt op zee  
Nieuw aansluitpunt op zee  
Bestaande elektrificatie  
Bestaande waterstofleiding  
Nieuwe waterstofleiding  
Warmteleiding  
Gasleiding  
Uranium aanvoer (kernenergie)  
Concentrale  
Kerncentrale  
Energieknooppunt  
Bestaande warmtebron te gebruiken  
Nieuw energiegebied (stad)  
Bestaande zeeboort  
Verpomp

**Kerncentrale Doel**  
2.925 MWh

**Windparken op zee**  
2.925 MWh (±474 molens van 6,3 MW)

**Waterstofcentrale op zee**  
1085 MW voor waterstof. Dit is goed voor 40% van de huidige gevraagde hoeveelheid per jaar

\*Zie volgende poster voor een uitgebreide toelichting op het gehanteerde rekenmodel

**Opwekcentrum: Waterstofstopcontact Noordzee**  
Interessante locatie door:  
+ ruimte voor windmolens  
+ Waterstof op zee vanwege zoetwaterschaarste  
+ Transport per boot is goedkoper dan leiding  
+ Kruispunt tussen vaarwegen, zee natuur en windmolens maakt station inzetbaar voor meerdere doeleinden

**Kans voor Gent: industrie & stad**

**Opslag- & verdeelcentrum: Doel**  
Interessante locatie door:  
+ huidige energieinfrastructuur  
+ ligging tussen zee en stad/haven  
+ nu al een gevarezone voor explosies

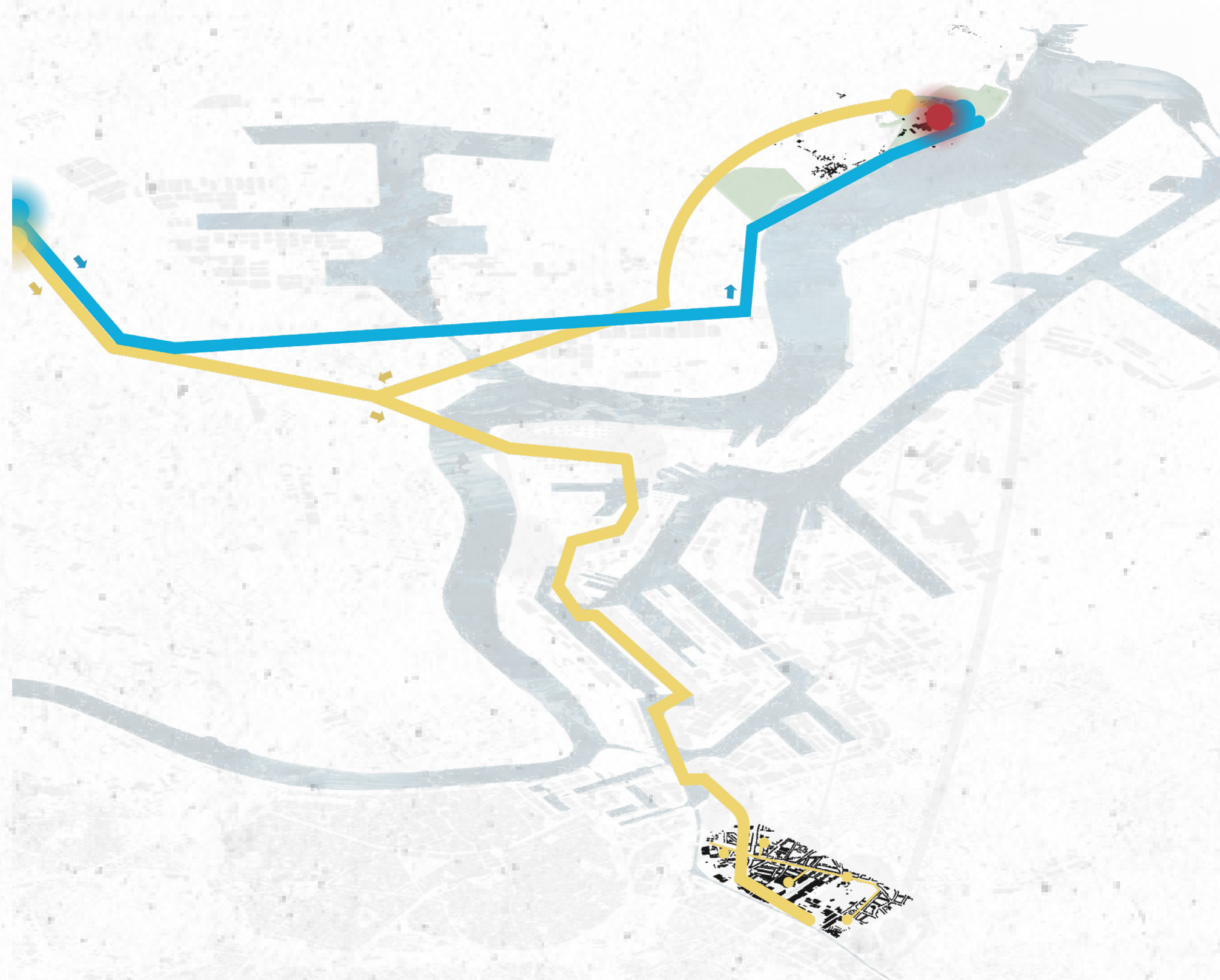
**Stedelijk reststromencentrum: Merksem**  
Interessante locatie door:  
+ Stadswijk ligt aan binnenwaart-route en uitloper van haven  
+ Koppelen aan Waterzuivering & huidige energieinfrastructuur (oude energiecentrale)  
+ Hoge potentie warmtenet (onderzoek Aedis)

## De 3 W's in Antwerpen

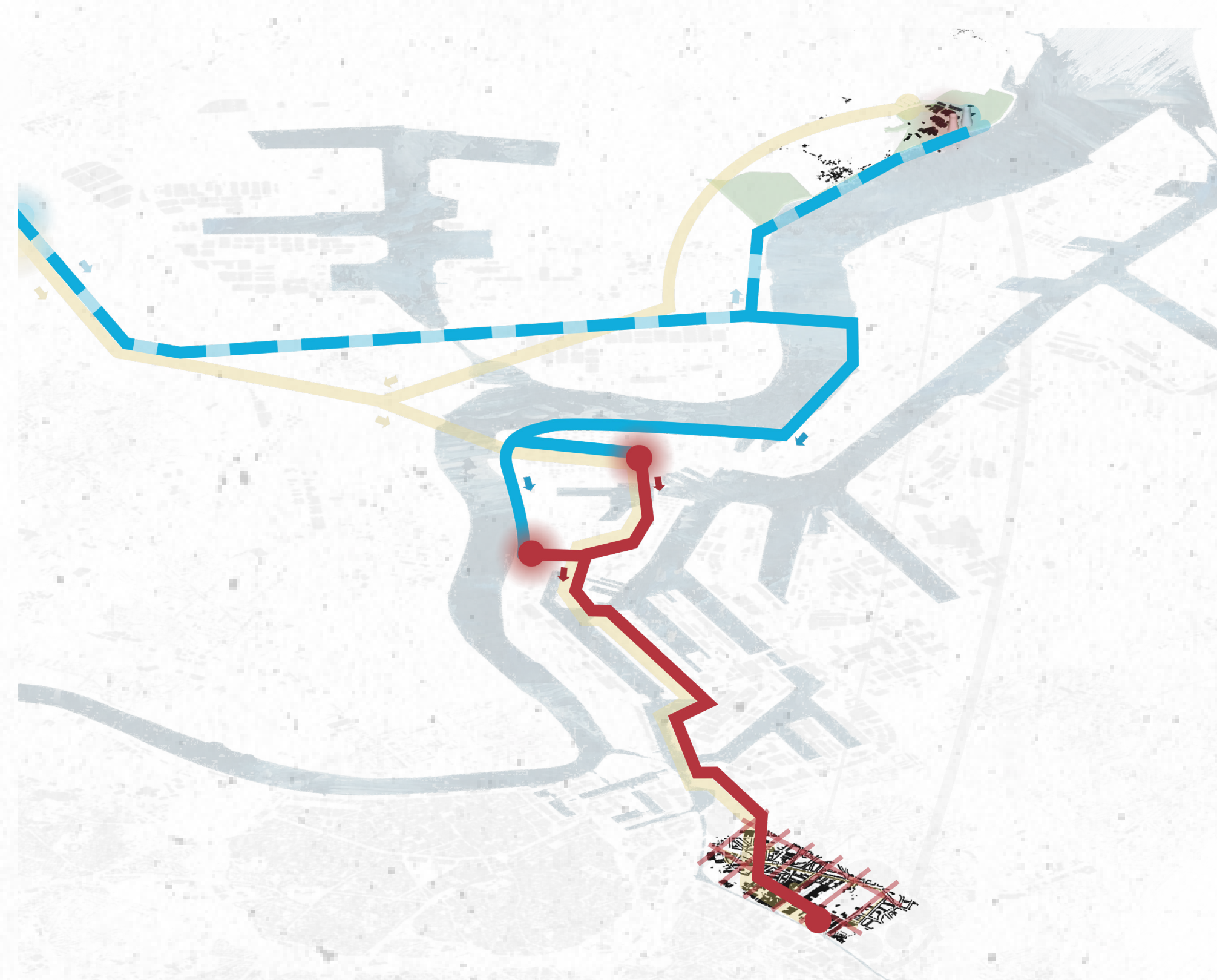
2025: Sluiting kerncentrale Doel

2030: Gaskraan gaat dicht

2040: Lokale stromen worden benut



Wind op zee vangt de sluiting van kerncentrale op als energie-ruggengraat, middels directe stroom en waterstof voor momenten van energieschaarste. De energie-infrastructuur maakt Doel een tactische plek om te transformeren naar een schone (waterstof)centrale. De oude splijtstof blijft voorlopig restwarmte afgeven die wordt hergebruikt door nieuwe voedselteelt. Eindverbruikers in de stad beginnen steeds meer lokaal op te wekken.



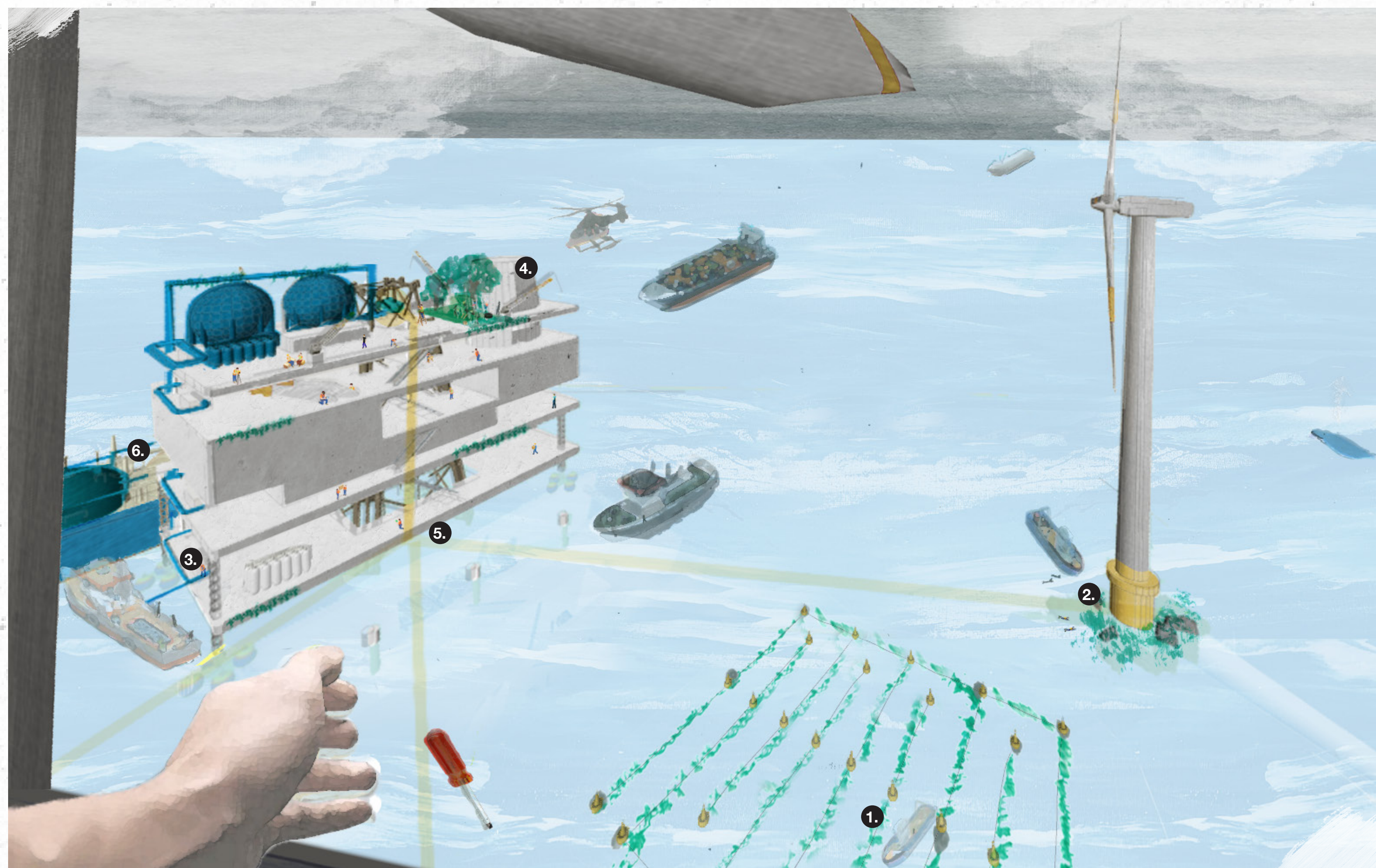
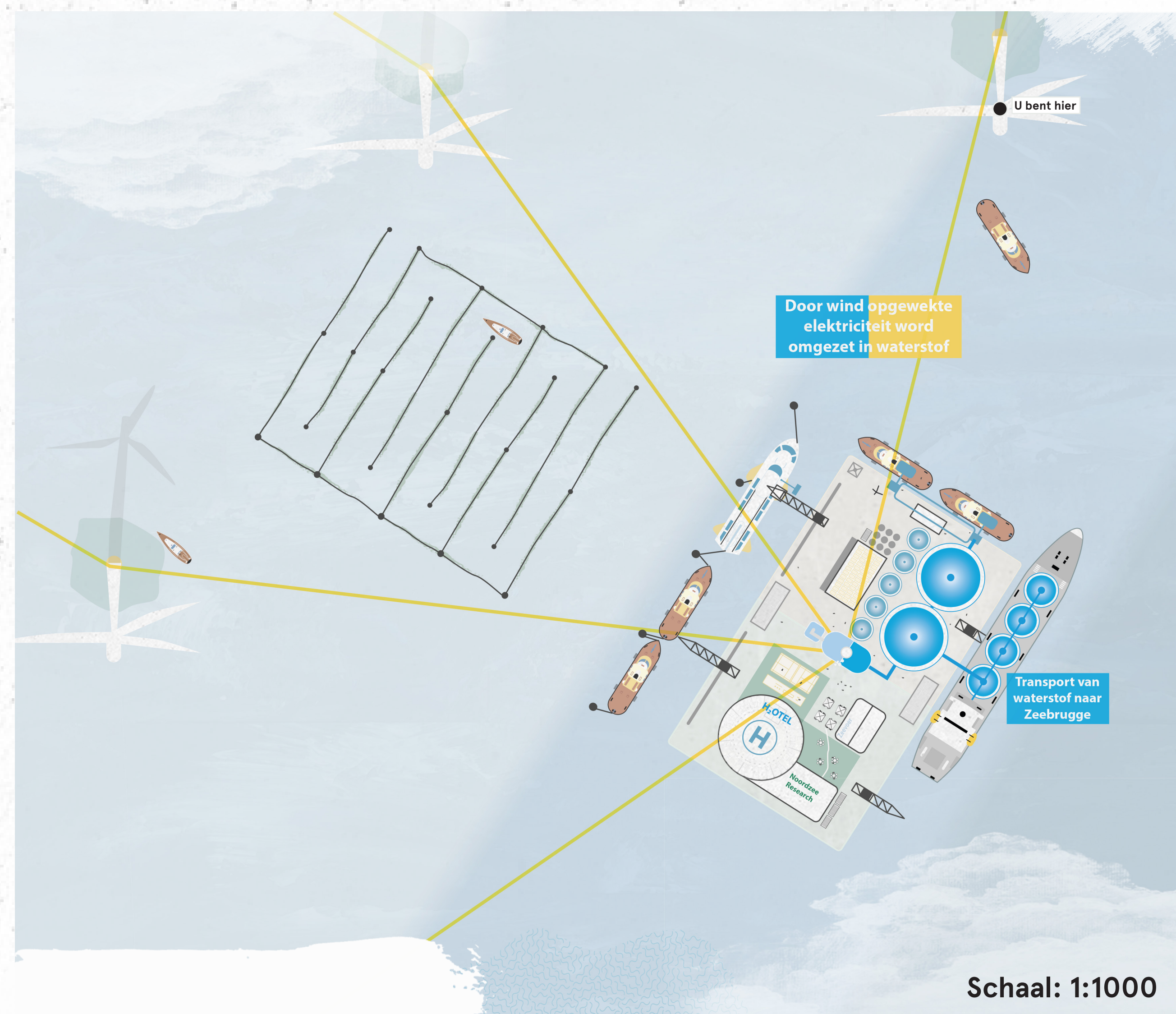
De fossiele industrie gaat langzaam over op groene waterstof afkomstig van zee. Middels warmtenetten wordt restwarmte van de industriële processen benut en getransporteerd naar een lokaal warmtecentrum om vanuit daar de huishoudens van Antwerpen te verwarmen.



Eindverbruikers produceren inmiddels op piekmomenten meer energie dan het eigen district nodig heeft. Overschotten worden voor later opgeslagen in waterstof. Deze wordt lokaal opgewekt in combinatie met het zuiveringsproces van afvalwater, waarbij reststromen vrijkomen die weer benut kunnen worden binnen de keten van de voedselteelt, die inmiddels een belangrijke plek heeft gekregen rond Doel.

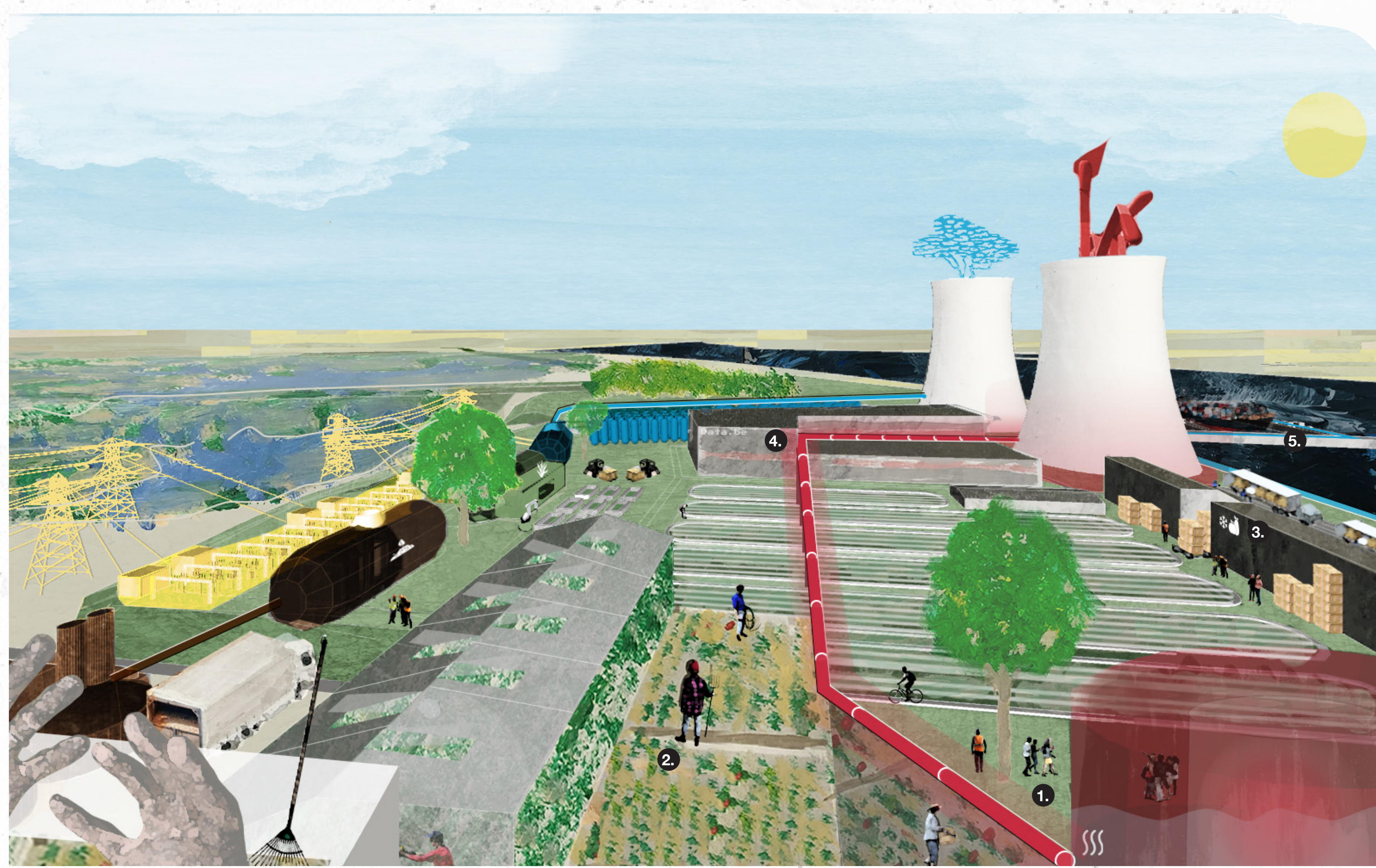
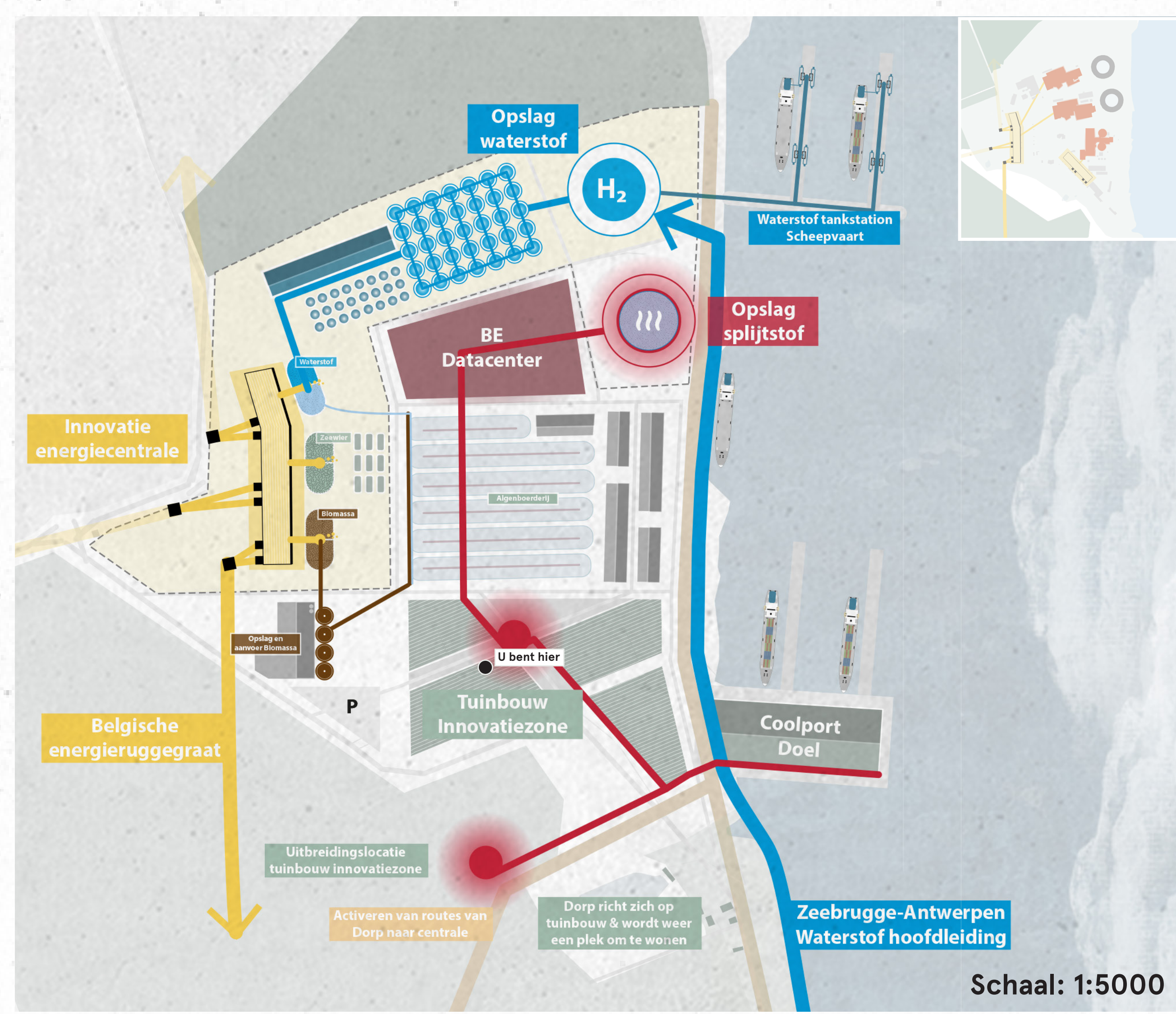
# Opwekcentrum: Waterstof stopcontact

- 1. zee-wier boeren
- 2. eco-zones & onderzoek
- 3. H<sub>2</sub> tankstation voor schepen
- 4. hotel voor havenloodsen
- 5. waterschaarste op land, overvloed op zee
- 6. minder kabels op de bodem



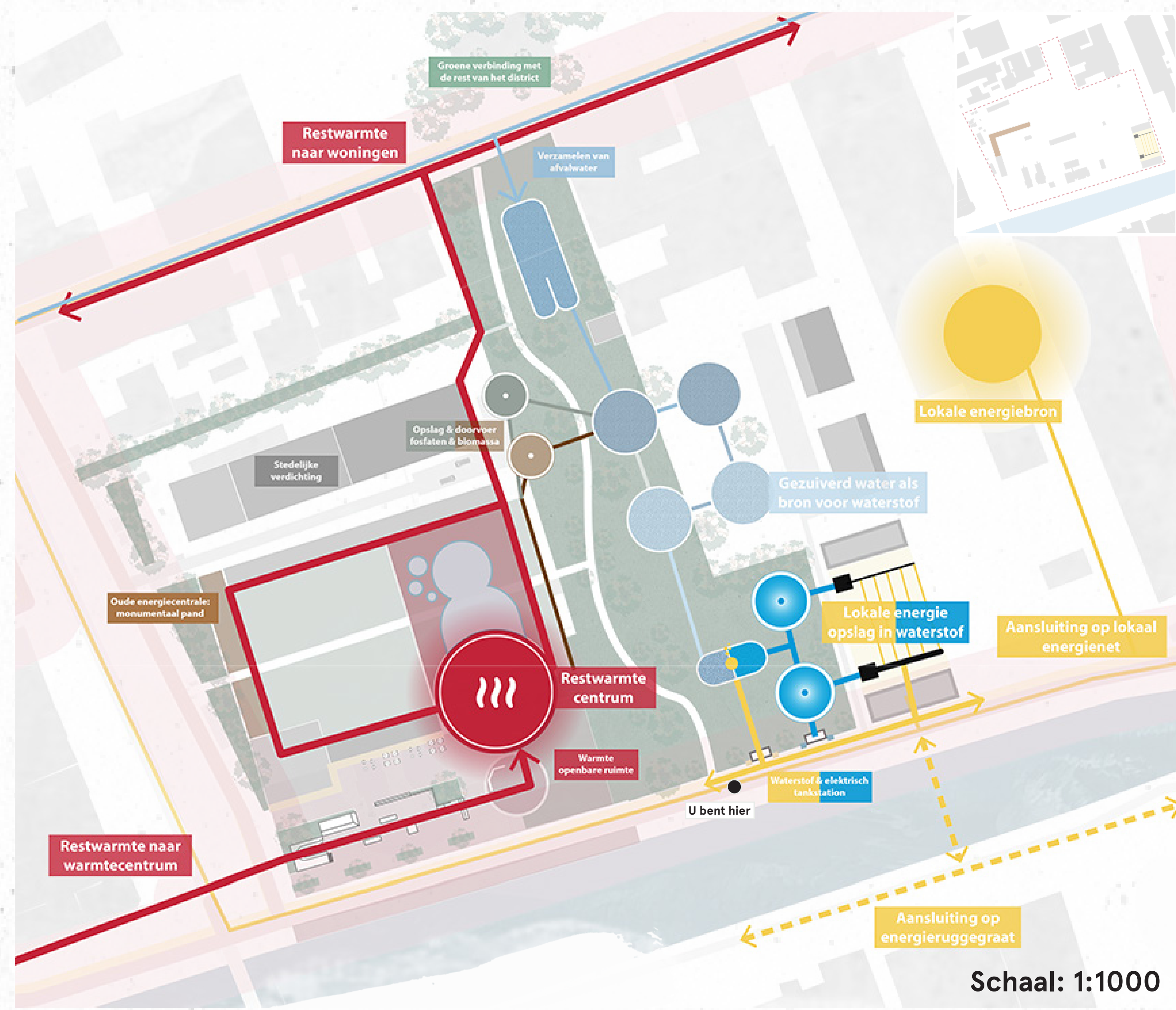
# Opslag- & verdeelcentrum: Doel

- 1. impuls dorp Doel
- 2. innovatieve & lokale voedseltoet
- 3. coolport Antwerpen (voeding)
- 4. locatie voor Belgische grote energieverbruiker
- 5. H<sub>2</sub> tankstation voor schepen



# Stedelijk reststromencentrum: Merksem

- 1. verstedelijking & verdichting
- 2. warmte als gedeeld goed (wijkvoorzieningen)
- 3. benutten van reststromen uit de stad
- 4. lokale opwekking & opslag
- 5. warmte in openbare ruimtes

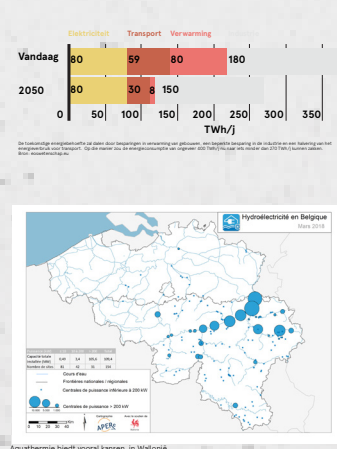


## Rekenmodel

**De energietransitie van België & Vlaanderen**  
 Een kwart van de totale energievraag in België werd in 2019 in Doel opgewekt (2925 MW). Vlaanderen telt (11M / 3M=3,6) ongeveer een kwart van de huishoudens. Uitgangspunt: Doel voorziet dus de huishoudens van Vlaanderen in energie.

**Huidige ontwikkelingen**  
 In 2020 zien we een daling in de energievraag. Deze trend wordt naar verwachting doorgezet.

**Wie krijgt de zeestroom?**  
 Omdat Vlaanderen aan zee ligt en de belangrijkste industrie heeft, maakt zij als eerst aanspraak op de windparken op zee. Andere delen van België hebben andere kansen voor opwekking. In Wallonië liggen bijvoorbeeld ook kansen voor waterkracht. Deze zullen ook de energieruggegraat voeden.



**Aantal windmolens**  
 De gerealiseerde en huidige windparken produceren gemiddeld 6,3mW per molen. Om Doel te vervangen zijn dan: 2925/6,3mW= 474 windmolens nodig. De gerealiseerde en huidige windparken kunnen een vermogen leveren van (2260+1750)= 4010mW. Dat staat gelijk aan (4010/6,3= 636 molens).

**Hoeveelheid waterstof**  
 Er is dan (4010-2925)= 1085 mW over voor de productie van waterstof om energie op te slaan om bij piekvraag in te zetten of om te gebruiken in de industrie.

1 kg waterstof = 0,039mW (39kWh). Dat maakt 1085/0,039=27820 kg per uur. De huidige vraag naar waterstof voor de Belgische industrie is 600 miljoen kg per jaar.

De beschikbare windstroom van zee voor waterstof kan deze hoeveelheid in 600 miljoen kg/27820kg=21567 uur /8766 jaar = 2,5 jaar opwekken. Dit is 40% van de huidige gevraagde hoeveelheid per jaar en daarmee een eerste stap.

De vraag naar waterstof zal naar verwachting toenemen.

Bronnen: ecoswetenschap.be, fuuznergie.be, Wikipedia, Merlim plan Noordzee

## Onderzoeksvragen voor het vervolg

Hoeveel m<sup>2</sup> ruimte neemt de opslag van Waterstof in? Hoe organiseren we dit?

Wat is het aandeel van Wallonië aan energieopwekking voor de energieruggegraat en de productie van waterstof voor België?

