



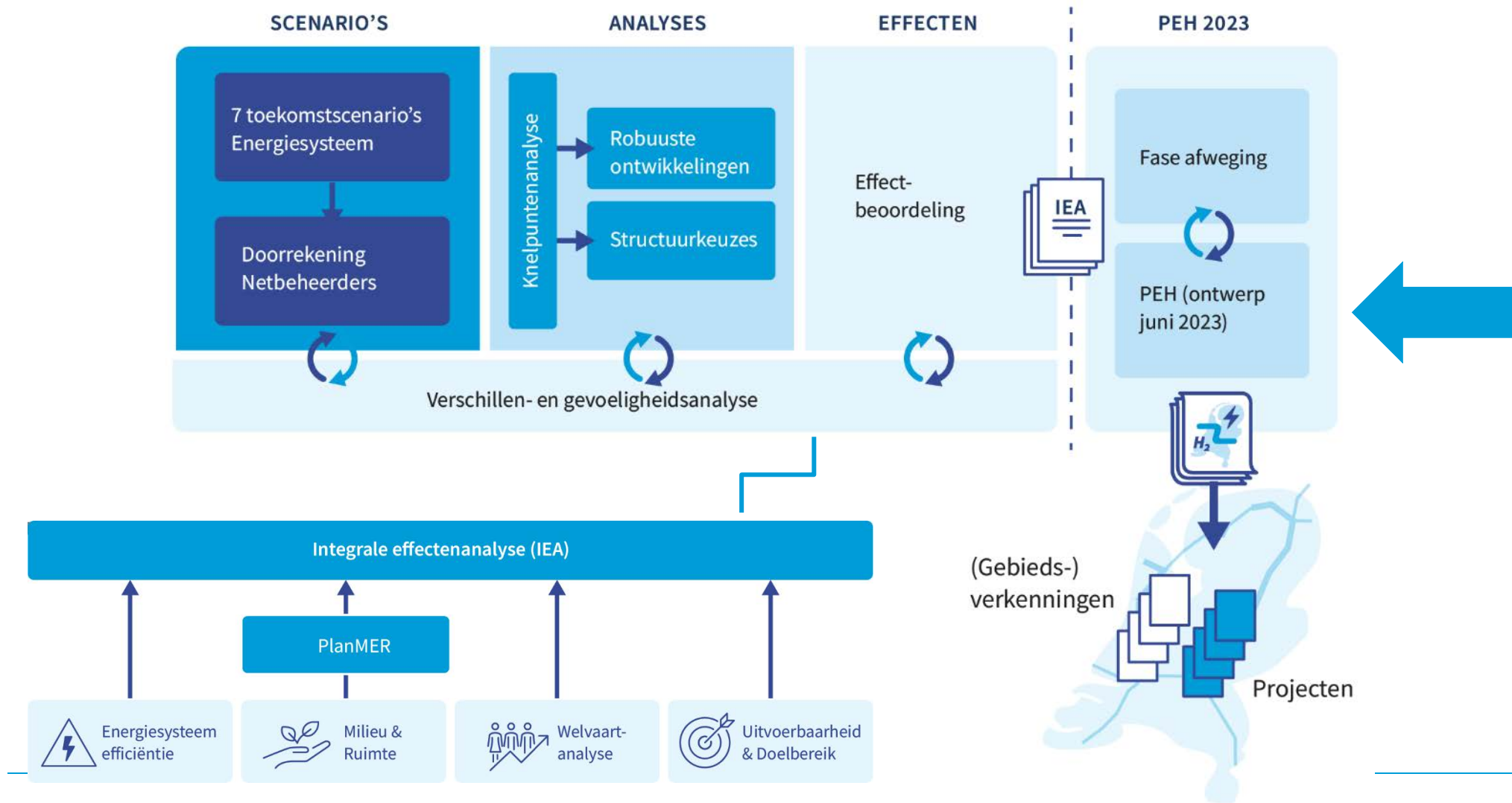
# Integrale Effectenanalyse PEH

Belangrijkste bevindingen

Juni 2023

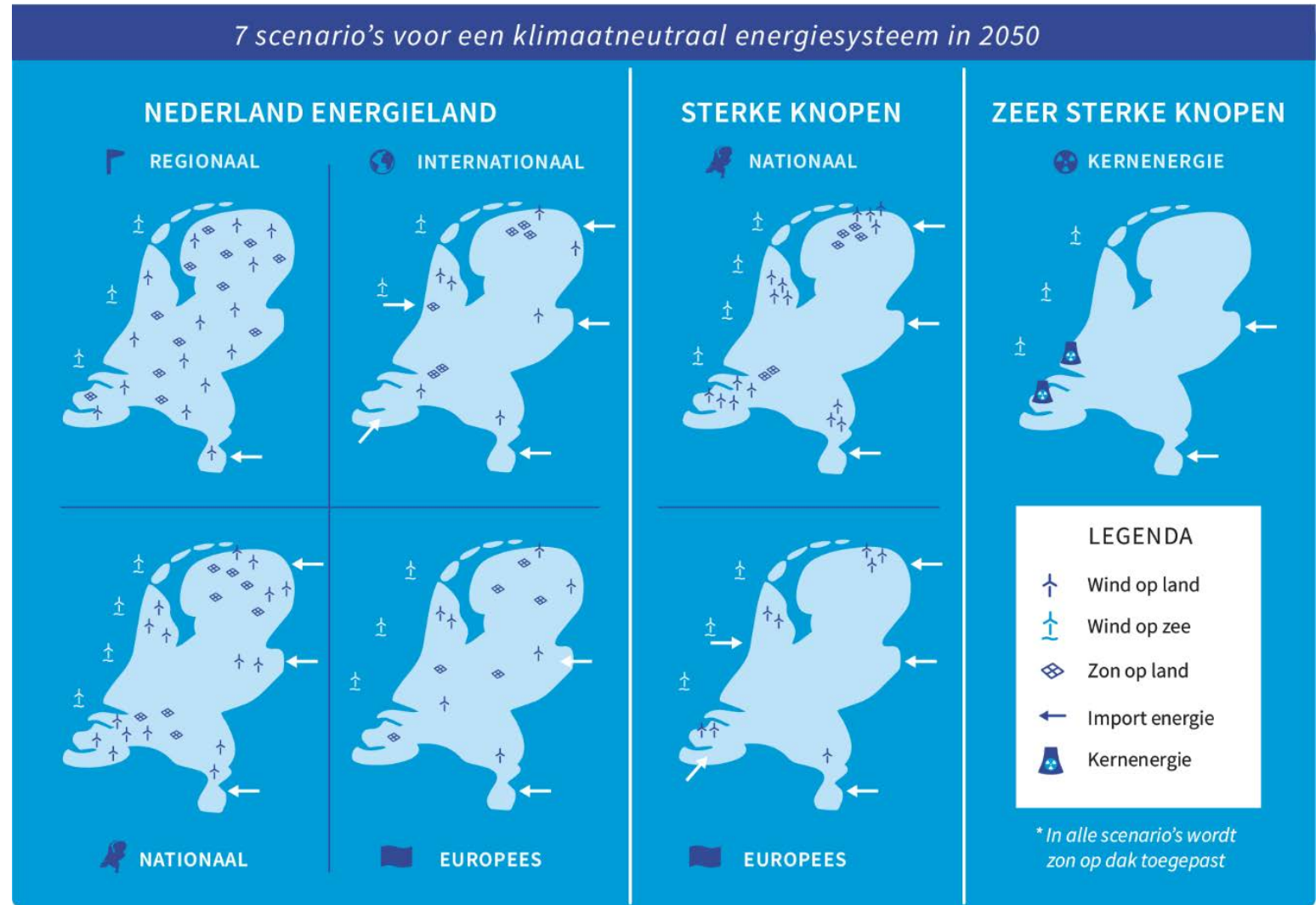


# IEA, PEH en daarna



# Methodiek IEA

- Denken in 7 scenario's;
- Uitgangspunt IP2020 (inmiddels IP 2022)
- Nodig om aannames te doen voor o.a. ruimtebeslag puntinfra en aannames batterijen (locaties)
- Beoordeling hoeken van het speelveld: doel is inzicht verkrijgen in wat er minimaal / maximaal nodig is en wat de effecten daarvan op hoofdlijnen zijn.



# Robuuste ontwikkelingen & structuurkeuzes

Methodiek: onderzoek aan de hand van robuuste ontwikkelingen en structuurkeuzes

Robuuste ontwikkeling : een ontwikkeling die in elk scenario in bepaalde mate aanwezig is

*Doel:*

- Inzichtelijk krijgen welke ruimte - als randvoorwaarde - nodig is voor het energiesysteem in 2050
- **Inzichtelijk krijgen welke mogelijke effecten hierbij optreden en welke risico's zich hierbij kunnen voordoen**

Structuurkeuze: potentiële ruimtelijke of energetische keuzes in de ontwikkeling naar een klimaatneutraal energiesysteem in 2050

*Doel:*

- Inzichtelijk maken technische gevolgen van keuzes
- Inzichtelijk maken welke ruimte nodig is om keuzes te faciliteren
- Inzichtelijk maken en vergelijken effecten van keuzes

# Structuurkeuzes

1. Aanlanding wind op zee: aan de kust of diepe aanlanding
2. Aanlanding wind op zee: geconcentreerd of verspreid aan de kust
3. Locaties hernieuwbare opwek op land na 2030: clustering/spreiding
4. Locaties clusters van productie waterstof met elektrolyzers
5. Clustering of spreiding van regelbare centrales
6. Locaties van opslag waterstof in zoutcavernes/lege gasvelden
7. Toepassing van kernenergie in elektriciteitssysteem
8. Productie synthetische brandstoffen of import
9. Wel of geen import hernieuwbare moleculen en/of CO<sub>2</sub> voor wederexport
10. Restwarmte of geothermie

# Systeemontwikkelingen

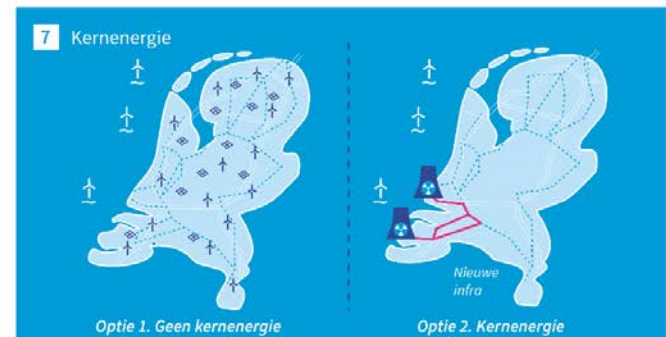
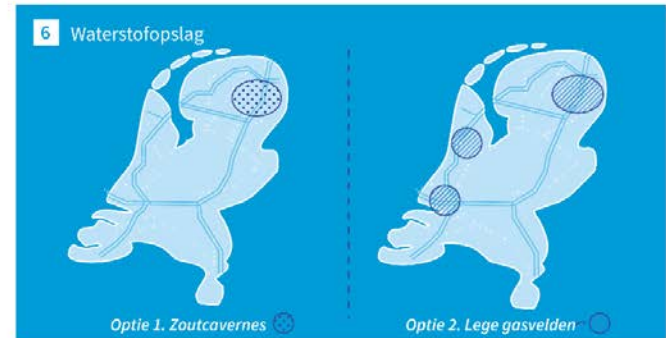
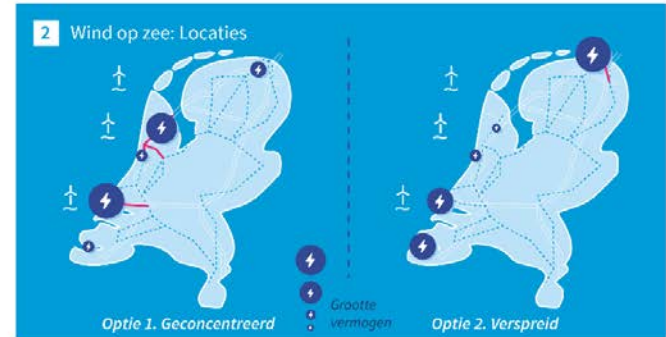
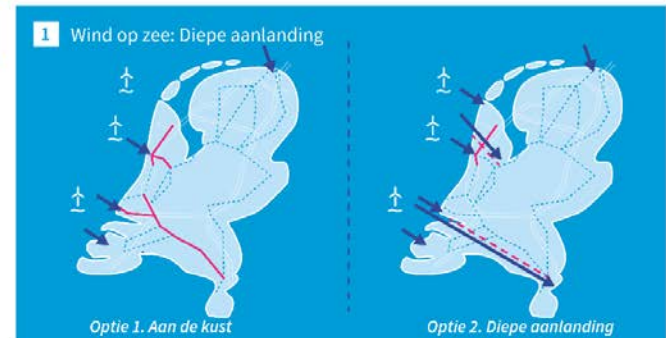
1. Maximale elektrificatie vraag
2. Maximaal gebruik waterstof
3. Maximaal gebruik groengas/methaan

## STRUCTUURKEUZES

1. Aanlanding van wind op zee aan de kust of diepe aanlanding
2. Aanlanding wind op zee, geconcentreerd of gespreid aan de kust
3. Locaties hernieuwbare opwek op land na 2030
4. Locaties clusters van elektrolyzers
5. Spreiding of clustering regelbare centrales
6. Waterstofopslag in zoutcavernes of lege gasvelden
7. Toepassing van kernenergie
8. Binnenlandse productie synthetische brandstoffen of import
9. Faciliteren doorvoer grondstoffen naar buitenland
10. Restwarmte of geothermie

## SYSTEEM-ONTWIKKELINGEN:

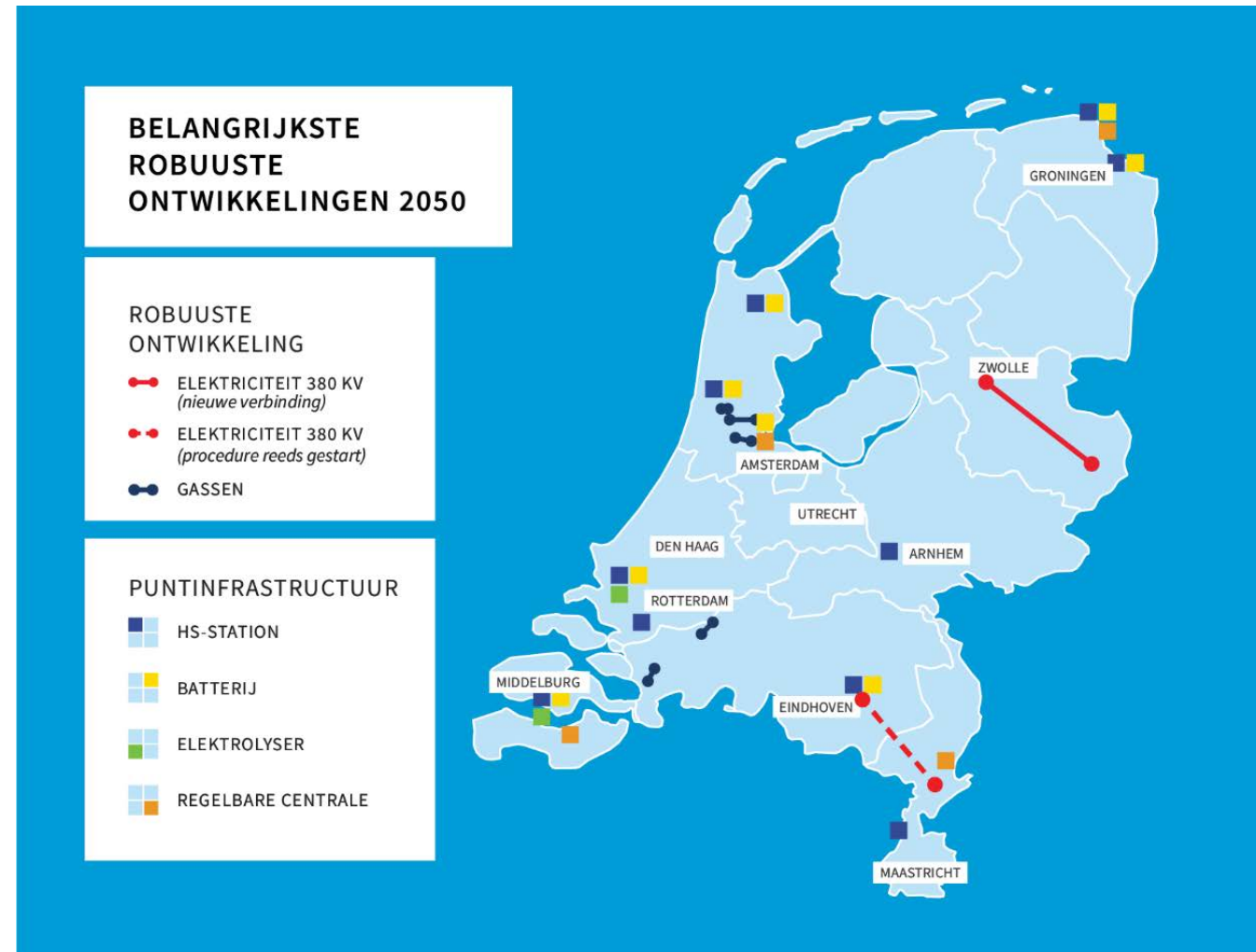
1. Maximale elektrificatie
2. Maximaal gebruik waterstof
3. Maximaal gebruik groengas/methaan





# Robuuste ontwikkelingen

- Ombouw bestaande centrales
- Ruimte op aanlandingslocaties WoZ
  - Uitbreiding 380kV-stations, converter-stations, mogelijk batterijen en elektrolyzers
- Nieuwe gasleidingen naar opslaglocaties H2
- Ruimte voor elektrolyzers, systeembatterijen bij hoogspanningsstations



## Belangrijkste conclusies IEA (1)

In het toekomstige energiesysteem is naar verwachting:

- **Veel ruimte** nodig voor de diverse onderdelen van de **elektrische infrastructuur**: centrales, converter- en hoogspanningsstations en -verbindingen, elektrolyzers, batterijen.
- **Geen extra ruimte** nodig voor **hoofdtransportleidingen** na de ombouw van delen van het aardgasnet naar een waterstofnet, mogelijk wel voor aansluitleidingen.
- Ruimte nodig voor enkele **hoofdtransportleidingen voor warmtelevering**.
- **Geen extra ruimte** nodig voor overige **buisleidingen**.
- Om de **leveringszekerheid** in het toekomstige klimaatneutrale energiesysteem te garanderen is een **forse hoeveelheid regelbaar vermogen** nodig.

## Belangrijkste conclusies IEA (2)

- In het **220/380kV-netwerk** zijn er twee bovengrondse hoogspanningsverbindingen nodig: Eindhoven-Maasbracht (al in IP2022 opgenomen) en Zwolle-Hengelo\*
- Voor de **220/380kV-stations** is uitbreiding of bouw van een nieuw hoogspanningsstation nodig bij de bestaande hoogspanningsstations Dodewaard, Eindhoven, Graetheide, Simonshaven/omgeving, Beverwijk/Noordzeekanaalgebied, Borssele/Sloegebied, Eemshaven, Middenmeer (kop van Noord-Holland) en op de Maasvlakte.
- Voor **batterijopslag** is ruimte nodig op vele locaties nabij HS-stations en hernieuwbare opwek (op land of aanlanding wind op zee).
- Op de aangewezen **Barro-locaties** voor grootschalige elektriciteitsopwekking is in de toekomst ook nog ruimte nodig voor regelbare centrales;
- Voor **Elektrolyzers** is met name meer ruimte nodig op de industriële locaties waar windenergie op zee aanlandt en er grootschalige waterstofvraag is (Rotterdam en Borssele/Sloegebied).



## Belangrijkste conclusies IEA (3)

- **Combinatie van grote vermogens kernenergie** met aanlanding van **grote hoeveelheden windenergie** op zee vergen mogelijk **extra netverzwaring** om de elektriciteit landinwaarts te transporteren;
- **Waterstofopslag** is nodig om de onbalans tussen vraag en aanbod van waterstof gedurende het jaar op te vangen;
- Op de **(industriële) kustlocaties** komen veel zaken samen: aanlanding (en afvoer) van windenergie op zee, een grote energievraag van de industrie, de inzet van elektrolyse en batterijen en op twee locaties de mogelijke inzet van kernenergie. Mogelijk is de ruimtebehoefte groter dan de beschikbaarheid;
- **Milieu en ruimtelijke effecten** voornamelijk op de occupatielaag (o.a. leefomgeving) en ondergrondlaag (o.a. natuur en landschap).