



# Integrale Effectenanalyse PEH

- Resultaten en conclusies Limburg en Noord-Brabant -  
Regiosessies november 2022 (deel subsessie)

# Inhoud Regiosessie (deel subsessie)

Algemene toelichting:

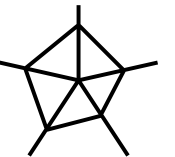
- Toelichting methodiek en integrale effectenanalyse

Limburg en Noord-Brabant

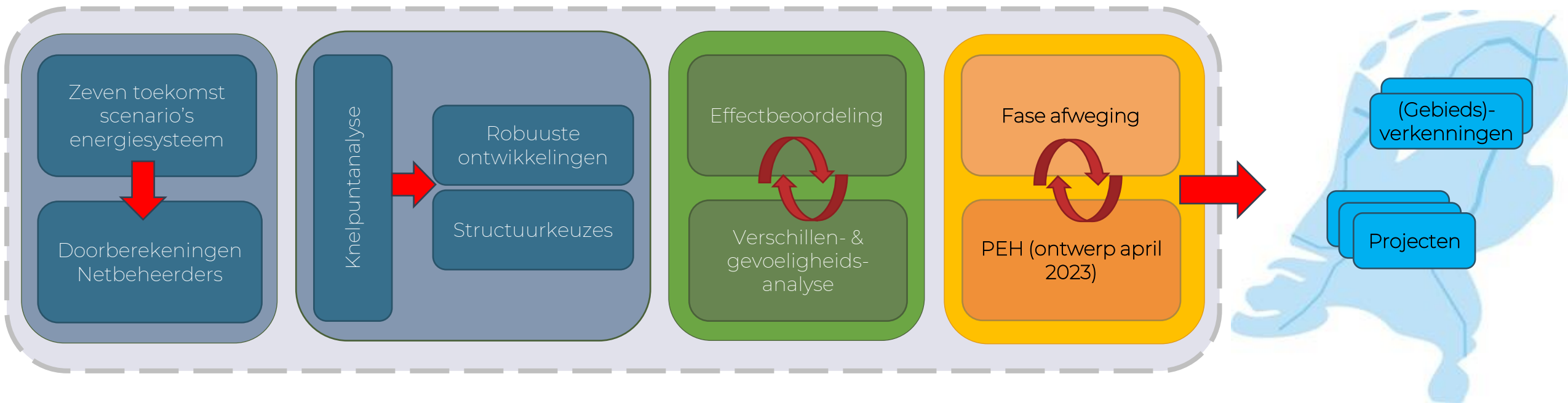
- Algemeen beeld
- Planning 2030
- Wat is er in ieder geval nodig tussen 2030 en 2050?
- Welke potentiële ontwikkelingen zijn er?
- Conclusies en relevante overwegingen IEA

## Vooraf: doel en dynamiek

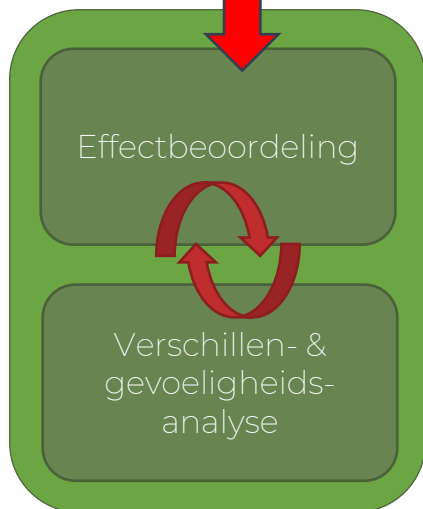
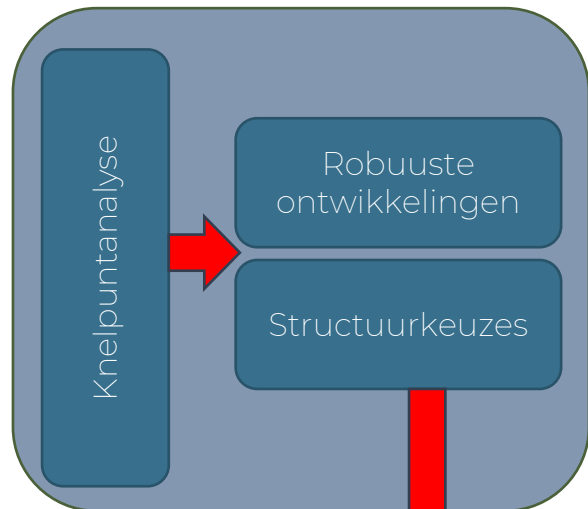
- PEH = Programma Energiehoofdstructuur, IEA = Integrale Effectanalyse
- Het doel van PEH is om ruimte te reserveren voor de energie-infrastructuur van nationaal belang (hoofdstructuur) tussen 2030 – 2050
- Het betreft energiehoofdinfrastructuur voor elektriciteit, (brand)stoffen en warmte
- PEH doet uitspraken over (bestaande) reserveringen, ruimtelijke ontwikkelrichtingen en beleidsrandvoorwaarden
- PEH vormt het kader voor en moet uitgewerkt worden in concrete (RCR)-projecten
- Dynamiek energietransitie, horizon 2050 en daarmee gepaard gaande onzekerheden (zoals samenstelling energiemix en locaties vraag en aanbod)
  - IEA: op basis van scenario's die hoeken van toekomstig energiesysteem bevatten
  - IEA: verschillen- en gevoeligheidsanalyse
  - PEH: is cyclisch van karakter



# IEA, PEH en daarna



# Knelpuntenanalyse en beoordeling



Hoogspanningssysteem: verbindingen, stations, regelbare centrales, elektrolyzers, batterijen

Gasleidingnetwerk (H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>): verbindingen (incl. koppelpunten) en opslag

Overige buisleidingen: verbindingen



Energiesysteem efficiëntie



Welvaartsanalyse



Milieu & Ruimte



Uitvoerbaarheid & Doelbereik

# 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

# Limburg en Noord-Brabant

- Algemeen beeld
- Planning 2030
- Wat is er in ieder geval nodig tussen 2030 en 2050?
- Welke potentiële ontwikkelingen zijn er?
- Conclusies en relevante aanbevelingen IEA

## Algemeen beeld

Meest kritische ruimtelijke ontwikkelingen:

- Nieuwe energie-infrastructuur bij de Barro-locaties Chemelot, Maasbracht, Geertruidenberg en Moerdijk
- Daar meervoudig ruimtebeslag: aanlanding WoZ, hoogspanningsstations, elektrolyzers, batterijen en regelbare centrales
- Uitbreiding van 380kV-infrastructuur



# Planning 2030

# Wat staat er in de planning tot 2030?

## Elektriciteit

Type asset	Naam	Type investering
380kV-station	Tilburg	Nieuw station
380kV-station	Graetheide	Nieuw station
380kV-station	Moerdijk	Nieuw station
380kV-station	Halsteren	Nieuw station
380kV-station	Boxmeer	Uitbreiding station
380kV-station	Geertruidenberg	Uitbreiding station
380kV-verbinding	Maasbracht – Graetheide	Opwaardering bestaande verbinding en nieuwe verbinding
380kV-verbinding	Rilland – Tilburg	Nieuwe verbinding (2 circuits)
380kV-verbinding	Eindhoven - Maasbracht	Nieuwe verbinding
380kV-verbinding	Krimpen/Crayestein – Geertruidenberg	Nieuwe verbinding
380kV-verbinding	Meerdere verbindingen	Verzwarend circuits met 4kA geleiders (geen significante ruimtelijke impact)
150/110kV-verbindingen		Implementatie pocketstructuur

# Wat staat er in de planning tot 2030?

## Waterstof

Type asset	Naam	Type investering
Verbinding H <sub>2</sub>	Cluster Chemelot	Ombouw gas- naar waterstofleiding
Verbinding H <sub>2</sub>	Verbinding Rotterdam/Moerdijk – Zeeland	Ombouw gas- naar waterstofleiding
Verbinding H <sub>2</sub>	Verbinding Noord-Nederland - Chemelot	Nieuwbouw waterstofleiding
Verbinding H <sub>2</sub>	Verbinding Zeeland – Chemelot (Ravestein – Ossendrecht)	Ombouw gas- naar waterstofleiding
Verbinding H <sub>2</sub>	Exportverbinding België	Ombouw gas- naar waterstofleiding

Figuur 41. Configuratie transportnetwerk voor waterstof in 2050.

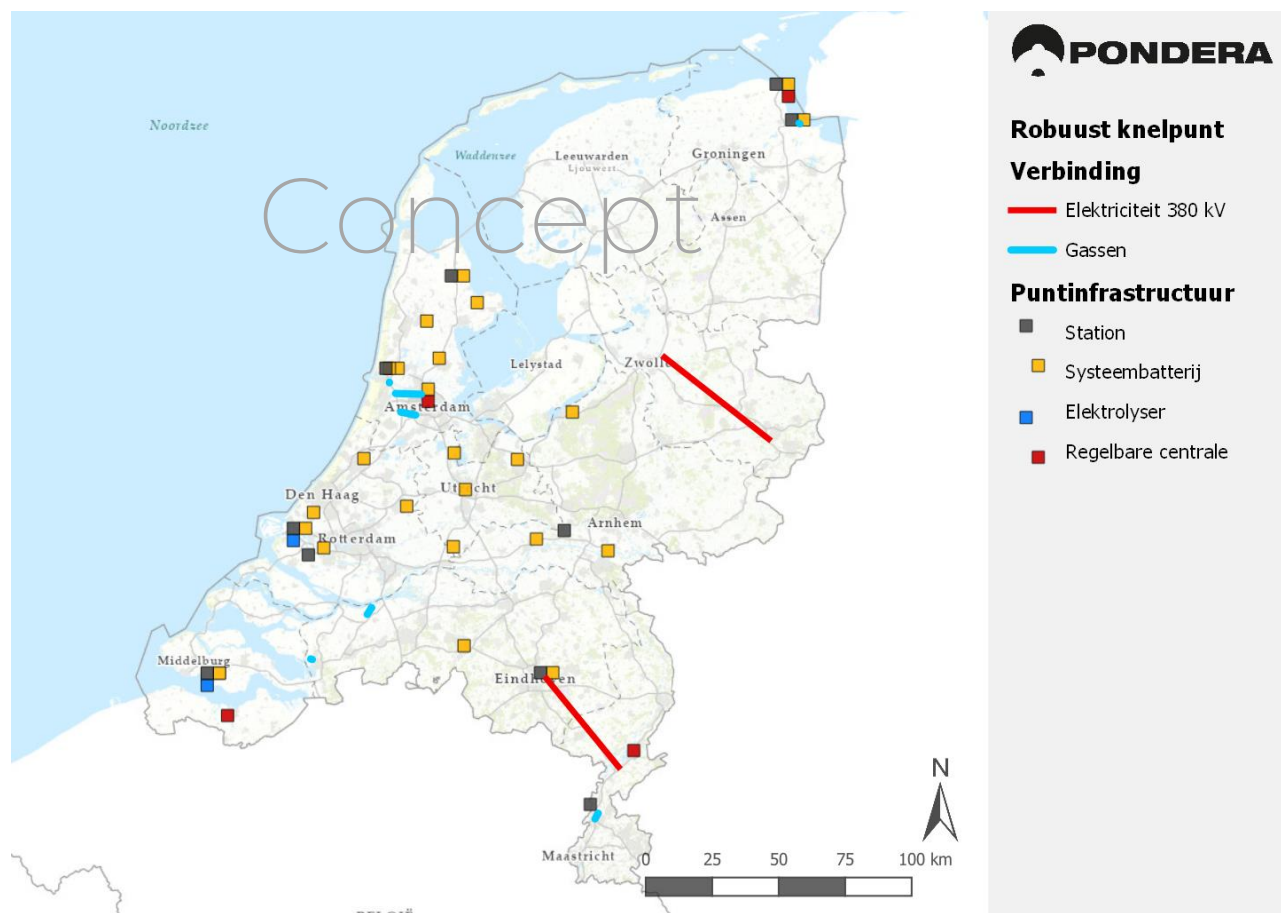


Bron: I13050

# **Wat is er in ieder geval nodig in 2050?**

# Robuuste ontwikkelingen

- Ombouw bestaande centrales Geertruidenberg, Moerdijk, Maasbracht en Geleen
- Regelbare centrale Buggenum
- Chemelot/Graetheide
  - Uitbreiding gepland of aanleg nieuw HS-station
- Eindhoven
  - Uitbreiding gepland of aanleg nieuw HS-station
  - Batterijen
- Enkele aansluitleidingen H<sub>2</sub>
- Nieuwe verbinding Eindhoven-Maasbracht (reeds in IP2022)



# Robuust ruimtebeslag

- Aandachtspunten R&M:
  - Externe veiligheid binnen Barro
  - Landbouw buiten Barro

Onderdeel	Robuust ruimtebeslag (ha)
Hoogspanningsstation	10

# Robuust ruimtebeslag

- Aandachtspunten R&M
  - Mogelijk geluidsoverlast woningen
  - Invloed op landschap stroomgebied Kleine Dommel

Onderdeel	Robuust ruimtebeslag (ha)
Station	10
Batterijen	5
Totaal	15

# **Welke potentiële ontwikkelingen zijn er?**



# Relevante potentiële ontwikkelingen voor Limburg en Noord-Brabant

- Ontwikkelingen wind op zee en kernenergie in Zeeland en Zuid-Holland
- Diepe aanlanding windenergie op zee in Zuid-Nederland
- Locatie van elektrolyzers
- Locatie van regelbare centrales
- Transport hernieuwbare grondstoffen en CO<sub>2</sub>
- Bovenregionaal warmtetransport

# Ontwikkelingen wind op zee en kernenergie in Zeeland en Zuid-Holland

- Combinatie van veel wind op zee en kernenergie in Zeeland en Zuid-Holland zorgen voor grote lokale overschotten elektriciteit
- Mogelijk nieuwe 380kV-verbindingen tussen Rilland-Geertruidenberg, Rilland-Tilburg en tussen Tilburg-Eindhoven
- Dit leidt tot een groot ruimtebeslag van bovengrondse verbindingen en leidt tot negatieve effecten op landschap en ecologie (N2000 en vogelslachtoffers)

# Diepe aanlanding windenergie op zee in Zuid-Nederland

- Diepe aanlanding wind op zee naar Maasbracht onderzocht
- 6 GW met ondergrondse HVDC-kabels
- Ontlasting 380kV-net in Noord-Brabant
- Groot ruimtebeslag in Maasbracht (185 ha) vanwege (converter)stations, batterijen en elektrolyzers

## Locatie van elektrolyzers

- Grootschalige elektrolyse bij aanlandingslocaties wind op zee voordelig vanuit systeemperspectief → minder belasting HS-net
- Bij diepe aanlanding Maasbracht logische locatie (max 5,6 GW) → ruimtebeslag van circa 55 ha
- Bij Moerdijk of Geertruidenberg max 1,9 GW elektrolyzers → circa 20 ha ruimtebeslag
- Chemelot voor de hand bij plaatsing elektrolyzers bij industrie (max 4,1 GW) → circa 40 ha ruimtebeslag

## Locatie van regelbare centrales

- In toekomst naar verwachting groter vermogen regelbare centrales nodig
  - Waterstof of groengascentrales
  - Draaien op momenten zonder wind en zon
- Huidige Barro-locaties in stand houden voor nieuwe centrales
- In Geertruidenberg, Moerdijk, Geleen en Maasbracht in 2050 minimaal evenveel als nu. Maar plaatsing extra centrales ook optie → extra ruimtebeslag max 5 hectare bij Geertruidenberg, Moerdijk en Geleen, bij Maasbracht max 10 ha
- Kleinschalige regelbare centrales verspreid door heel NL ook optie

# Transport hernieuwbare grondstoffen en CO<sub>2</sub>

- LSNEED: Verbinding Rotterdam, Moerdijk, Zeeland en Antwerpen → Voldoende ruimte huidige reserveringen
- Ontwikkeling Delta Corridor voor binnenlands transport en doorvoer → voldoende ruimte voor faciliteren toekomstige vraag buisleidingentransport

# Bovenregionaal warmtetransport

- Er kunnen verschillende trajecten voor bovenregionaal warmtetransport worden gerealiseerd: o.a. Dordrecht-Breda en Helmond-Eindhoven
- Dit kan zowel met geothermie als restwarmte als bron, afhankelijk van lokale beschikbaarheid
- Vraag naar elektriciteit voor ruimteverwarming neemt iets af

# Samenhang potentiële ontwikkelingen en overwegingen

- Keuze aanlanding WoZ en kerncentrales in Zeeland en Zuid-Holland in samenhang maken om ruimtebeslag nieuwe 380kV-verbindingen in Noord-Brabant te voorkomen
- Plaatsing elektrolyzers en aanlanding wind op zee → plaatsing elektrolyzers bij aanlandingslocaties gunstig vanuit systeemperspectief (Geertruidenberg/Moerdijk en Maasbracht). Bij meer aanlanding WoZ ook meer elektrolyzers wenselijk
- Restwarmte elektrolyzers bieden extra bronnen voor een warmtenet
- Meerdere potentiële ontwikkelingen hebben ruimtelijke neerslag op de verschillende locaties → beschikbare ruimte beperkt en alles ruimtelijk faciliteren waarschijnlijk niet haalbaar



# Maximaal ruimtebeslag Maasbracht

- Faciliteren alle ontwikkelingen
- Aandachtspunten:
  - Beschikbare ruimte
  - Leefomgeving
  - Landbouw

Onderdeel	Max. ruimtebeslag (ha)
Regelbaar vermogen	10
Hoogspanningsstation	20
Converterstation	15
Batterijen	85
Elektrolyzers	55
Totaal	185

# Maximaal ruimtebeslag Chemelot

- Faciliteren alle ontwikkelingen
- Aandachtspunten:
  - Externe veiligheid en beschikbare ruimte binnen Barro
  - Landbouw en recreatie buiten Barro
- Keuzes nodig

Onderdeel	Max. ruimtebeslag (ha)
Regelbaar vermogen	5
Hoogspanningsstation	10
Batterijen	15
Elektrolyzers	40
Totaal	70

# Maximaal ruimtebeslag Geertruidenberg

- Faciliteren alle ontwikkelrichtingen
- Aandachtspunten:
  - Beschikbare ruimte
  - Nabije ligging woonkern
  - Natuur

Onderdeel	Max. ruimtebeslag (ha)
Regelbaar vermogen	<5
Hoogspanningsstation	10
Converterstation	5
Batterijen	25
Elektrolyzers	20
Totaal	60

## Vragen/Discussie

- Welke ontwikkelingen kunnen gecombineerd worden met andere opgaven?
- Welke mogelijkheden zijn er voor de regio om ruimte te maken voor infrastructuur van nationaal belang?
- Zijn er onbenoemde knelpunten?