



# Integrale Effectenanalyse PEH

- Resultaten en conclusies Noord-Holland en Flevoland -  
Regiosessies november 2022 (deel subsessie)

# Inhoud Regiosessie (deel subsessie)

Algemene toelichting:

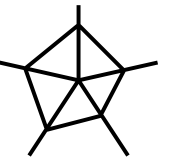
- Toelichting methodiek en integrale effectanalyse

Noord-Holland en Flevoland

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

## Vooraf: doel en dynamiek

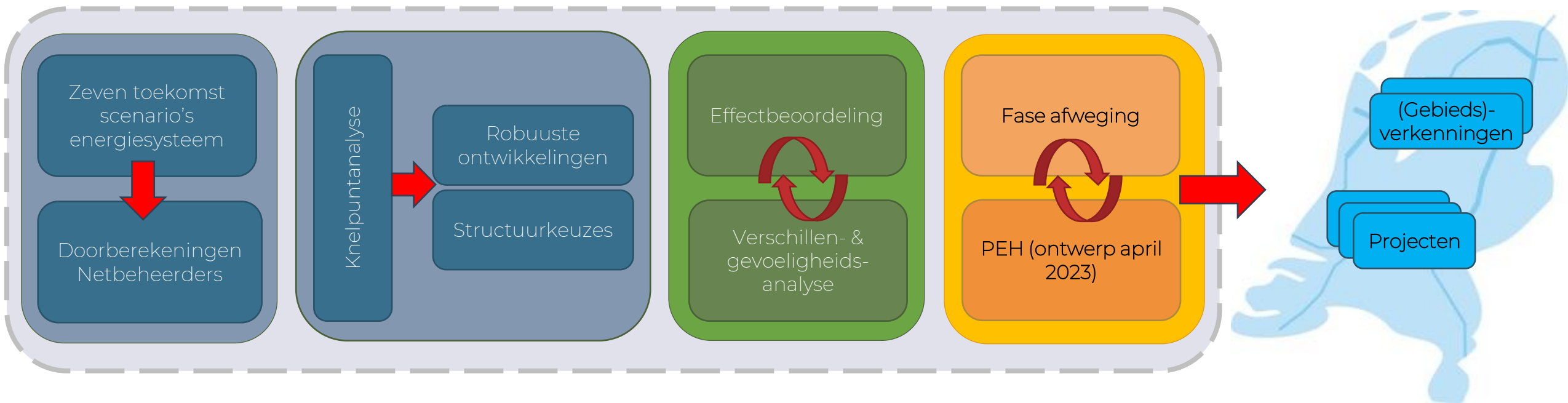
- PEH = Programma Energiehoofdstructuur, IEA = Integrale Effectanalyse
- Het doel van PEH is om ruimte te reserveren voor de energie-infrastructuur van nationaal belang (hoofdstructuur) tussen 2030 – 2050
- Het betreft energiehoofdinfrastructuur voor elektriciteit, (brand)stoffen en warmte
- PEH doet 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



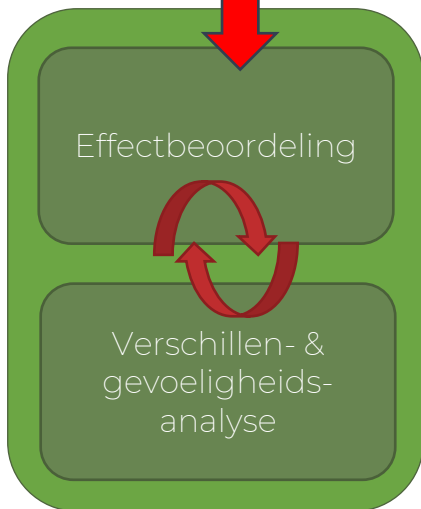
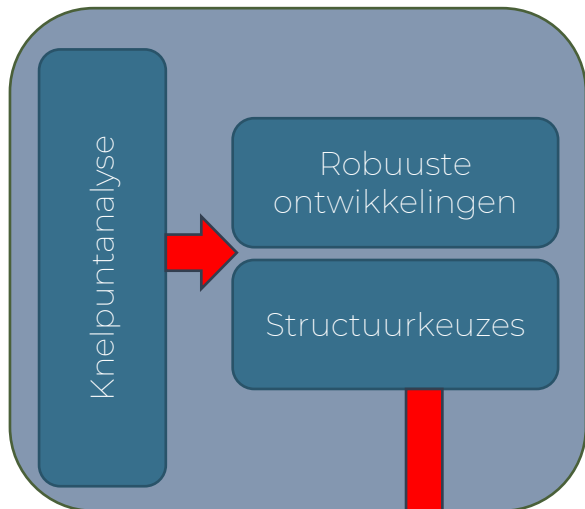
## Om over na te denken

- 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?

# 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

 Welvaartanalyse

 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

# Noord-Holland en Flevoland

- 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 Barro-locaties en aanlandingslocaties wind op zee
- Daar meervoudig ruimtebeslag: convertorstations, hoogspanningsstations, elektrolyzers, batterijen, mogelijk elektriciteitscentrales
- Mogelijke uitbreiding van 380kV-infrastructuur in Noord-Holland ruimtelijk lastig

# Planning 2030

# Wat staat er in de planning tot 2030?

## Elektriciteit

Type asset	Naam	Type investering
380kV-station	Kop van Noord-Holland	Nieuw station
380kV-station	Almere	Nieuw station
380kV-station	Spaarndam	Nieuw station
380kV-station	Weesp	Nieuw station
380kV-station	Oostzaan	Uitbreiding station
380kV-verbinding	Kop van Noord-Holland – Zuidelijk Noord-Holland	Nieuwe verbinding (2 circuits)
380kV-verbinding	Vierverlaten – Ens	Nieuwe verbinding (2 circuits)
380kV-verbinding	Ens – Lelystad – Diemen	Nieuwe verbinding
Transformatorstation	Wijk aan zee	Ontwikkeling transformatorstations Net op zee
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>	Verbinding NZKG – Rotterdam/Moerdijk(HyWay27)	Ombouw gas- naar waterstofleiding
Verbinding H <sub>2</sub>	Cluster NZKG (HyWay27)	Ombouw gas- naar waterstofleiding
Verbinding H <sub>2</sub>	Verbinding NZKG - Noord-Nederland(HyWay27)	Ombouw gas- naar waterstofleiding

Figuur 41. Configuratie transportnetwerk voor waterstof in 2050.

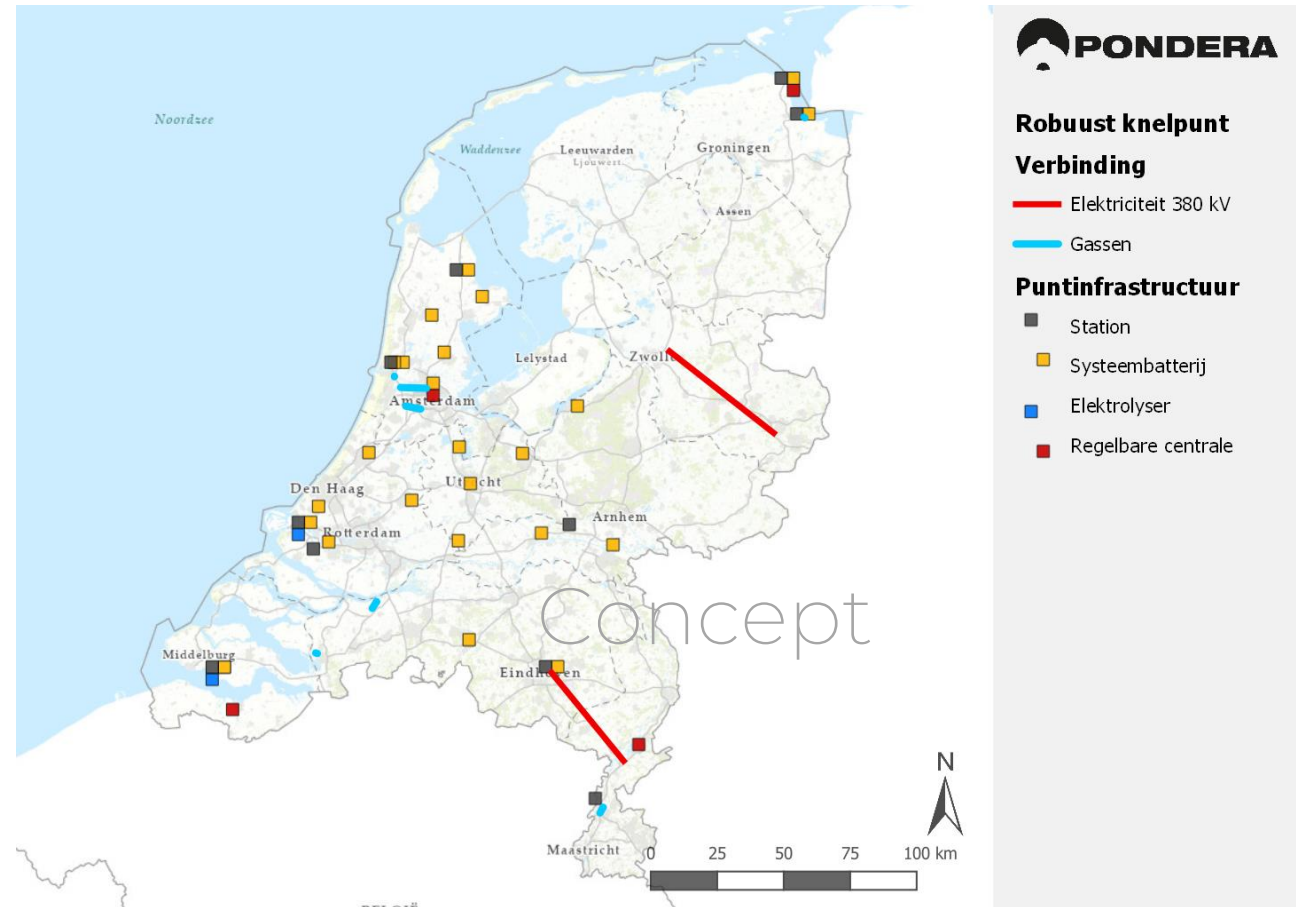


Bron: I13050

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

# Robuuste ontwikkelingen

- Ombouw bestaande centrales
  - Maximacentrale
  - Diemen
  - Velsen
  - Hemweg
- Ruimte op aanlandingslocaties WoZ
  - Uitbreiding 380kV-stations, convertorstations, mogelijk batterijen en elektrolyzers
  - Beverwijk en kop van Noord-Holland (Middenmeer of Den Helder)



# Robuust ruimtebeslag Beverwijk

- Aandachtspunten R&M:
  - Beschikbare ruimte
  - Landschap en cultuurhistorie
- Prioriteit nodig voor ontwikkelingen energiesysteem

Onderdeel	Robuust ruimtebeslag (ha)
(Converter)stations	15
Batterijen	30
Totaal	45

# Robuust ruimtebeslag Middenmeer – Den Helder I

- Keuze voor Middenmeer of Den Helder
- Aandachtspunten M&R
  - Ruimtebeslag gaat mogelijk ten koste van landbouwgrond

Onderdeel	Robuust ruimtebeslag (ha)
(Converter)stations	15
Batterijen	20
Totaal	35



# Robuust ruimtebeslag Middenmeer – Den Helder II

- Keuze voor Middenmeer of Den Helder
- Aandachtspunten M&R
  - Ruimtebeslag gaat mogelijk ten koste van landbouwgrond
  - Externe veiligheid: Explosievenopslag in de omgeving

Onderdeel	Robuust ruimtebeslag (ha)
(Converter)stations	15
Batterijen	20
Totaal	35

# **Welke potentiële ontwikkelingen zijn er?**

# Relevante potentiële ontwikkelingen voor Noord-Holland en Flevoland

- Hoeveelheid en locatie aanlanding windenergie op zee in Noord-Holland
- Hoeveelheid hernieuwbare opwek op land in Noord-Holland en Flevoland
- Hoeveelheid en locatie elektrolyzers in Noord-Holland en Flevoland
- Hoeveelheid en locatie regelbare centrales voor elektriciteitsproductie in Noord-Holland en Flevoland
- Wel of geen opslag waterstof in Noord-Holland
- Wel of geen waterstof importeren in NZKG
- Wel of geen bovenregionaal warmtetransportnet in Noord-Holland en met welke bron

# Aanlanding windenergie op zee (elektrisch)

- Plannen voor 2 GW aanlanding WoZ in Beverwijk tot 2031
- Aanlanding WoZ leidt tot groot ruimtebeslag, zowel direct (converterstations, aansluiten WoZ op 380kV-net) als indirect voor balancerings (batterijen, elektrolyzers)
- Aanlanding tot 15 GW WoZ in Kop van NH in 2050 onderzocht
  - Max 385 hectare nodig in Kop van NH → ruimte lijkt aanwezig (onder voorwaarden)
  - Forse uitbreidingen (bovengronds) 380kV-net in NH nodig → grote effecten op landschap, woonkernen en cultuurhistorie. Ruimtelijke inpassing erg lastig
  - Mogelijke oplossing: diepe aanlanding. Diemen vanuit energiesysteem geschikte locatie, maar onvoldoende fysieke ruimte op die locatie
- Aanlanding tot 5 GW in Beverwijk onderzocht
  - Max 130 hectare nodig in Beverwijk → lijkt niet haalbaar
  - Mogelijk uitbreiding 380kV-net nodig in zuidelijk deel Noord-Holland, afhankelijk van hoeveel in kop NH aanlandt

# Aanlanding windenergie op zee (waterstof)

- Aannemelijk dat deel windenergie in 2050 aanlandt in vorm van waterstof → elektrolyse op zee
- Den Helder mogelijke locatie voor aanlanding waterstof
  - Nabijheid offshore buisleidingen → mogelijk hergebruik
  - Nabijheid gastransportleidingen op land → mogelijk ombouw naar waterstof
- Klein ruimtebeslag op aanlandingslocatie en ruimte nodig voor aanvoerleiding van aanlandingslocatie naar transportnet
- Transportleidingen vermoedelijk voldoende capaciteit → geen nieuwe ruimte nodig

## Hernieuwbare opwek op land

- PEH gaat niet over aanwijzen locaties hernieuwbare opwek op land, maar mogelijke impact op energiehoofdstructuur wel relevant
- Tot 2030 vastgelegd in RES, maar tot 2050 mogelijk nog extra opgave
- Twee opties voor extra opgave onderzocht: spreiding of clustering
- Noord-Holland en Flevoland potentiële locatie voor grootschalige clustering wind/zon op land. Effecten op hoogspanningsnet vermoedelijk beperkt door geplande uitbreidingen en inzet batterijen

## Plaatsing elektrolyzers

- Grootschalige elektrolyse bij aanlandingslocaties WoZ voordelig vanuit systeem perspectief → minder belasting HS-net
  - Hoeveelheid elektrolyzers afhankelijk van aanlanding WoZ
- Beverwijk logische locatie voor elektrolyse op gigawatt-schaal
  - Aanlanding wind op zee en in toekomst grote waterstofvraag bij Tata Steel
  - Mogelijk groot ruimtebeslag → max 50 ha
- Kop van Noord-Holland (Middenmeer of Den Helder) ook logische locatie
  - Aanlanding wind op zee
  - Mogelijk groot ruimtebeslag → max 145 ha

# Plaatsing 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 Diemen, Amsterdam, Velsen, Lelystad in 2050 minimaal evenveel als nu. Maar plaatsing extra centrales in Amsterdam optie → extra ruimtebeslag op deze locatie max 20 ha
- Kleinschalige regelbare centrales verspreid door heel NL ook optie



# Overige mogelijke ontwikkelingen

- Opslag waterstof in huidige gasbergingen
- Bovenregionale warmte-infrastructuur
- Import van waterstof

# Samenhang potentiële ontwikkelingen en overwegingen

- Keuze aanlanding wind op zee, wind op land in samenhang maken om forse ruimteclaim nieuwe 380kV-verbindingen te voorkomen
- Waterstofvraag Tata Steel kan ingevuld worden met verschillende bronnen (import, eigen productie elektrolyzers. Wenselijk om hier in samenhang naar te kijken
- Plaatsing elektrolyzers en aanlanding wind op zee → plaatsing elektrolyzers bij aanlandingslocaties gunstig vanuit systeemperspectief. Bij meer aanlanding WoZ ook meer elektrolyzers wenselijk
- Meerdere potentiële ontwikkelingen hebben ruimtelijke neerslag op Beverwijk → beschikbare ruimte beperkt en alles ruimtelijk faciliteren waarschijnlijk niet haalbaar

# Maximaal ruimtebeslag Beverwijk

- Aandachtspunten:
  - Beschikbare ruimte
  - Aanwezigheid werelderfgoed  
Stelling van Amsterdam
- Keuzes nodig

Onderdeel	Max. ruimtebeslag (ha)
Hoogspanningsstation	10
(Converter)stations	10
Batterijen	60
Elektrolyzers	50
Totaal	130

# Maximaal ruimtebeslag Middenmeer-Den Helder I

- Aandachtspunten:
  - Grote hoeveelheid ruimte gaat ten koste van landbouwgrond
- Maximaal ruimtebeslag lijkt haalbaar indien e-infra prioriteit

Onderdeel	Max. ruimtebeslag (ha)
Hoogspanningsstations	40
Converterstations	40
Batterijen	180
Elektrolyzers	145
Totaal	405

# Maximaal ruimtebeslag Middenmeer-Den Helder II

- Aandachtspunten:
  - Leefomgeving: verspreide woningen
  - Grote hoeveelheid ruimte gaat ten koste van landbouwgrond
- Maximaal ruimtebeslag lastig haalbaar

Onderdeel	Max. ruimtebeslag (ha)
Hoogspanningsstations	40
Converterstations	40
Batterijen	180
Elektrolyzers	145
Totaal	405

# Maximaal ruimtebeslag Diemen

- Aandachtspunten:
  - Grote hoeveelheid ruimte gaat ten koste van landbouwgrond
- Maximaal ruimtebeslag lijkt niet haalbaar

Onderdeel	Max. ruimtebeslag (ha)
Hoogspanningsstations	20
Converterstations	15
Batterijen	55
Elektrolyzers	55
Totaal	145

## 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?