



Integrale Effectenanalyse PEH

- Resultaten en conclusies Friesland, Groningen en Drenthe
Regiosessies november 2022 (deel subsessie)

Inhoud Regiosessie (deel subsessie)

Algemene toelichting:

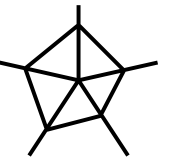
- Toelichting methodiek en integrale effectanalyse

Groningen, Friesland en Drenthe

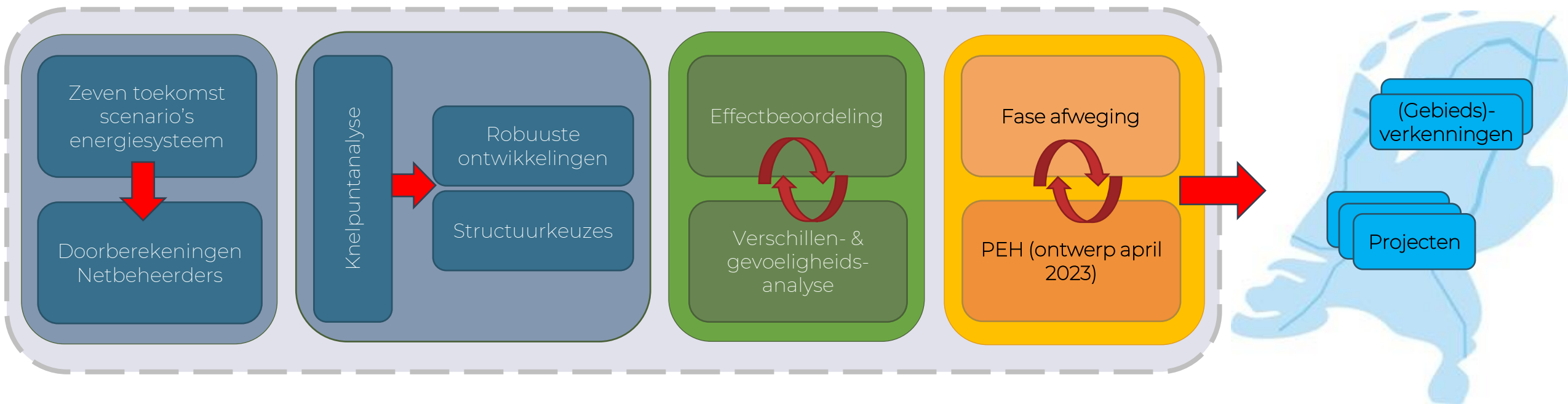
- Algemeen beeld
- Planning 2030
- Wat is er in ieder geval nodig tussen 2030 en 2050?
- Welke potentiële ontwikkelingen zijn er?
- Conclusies en relevante overwegingen IEA

Vooraf: doel en dynamiek

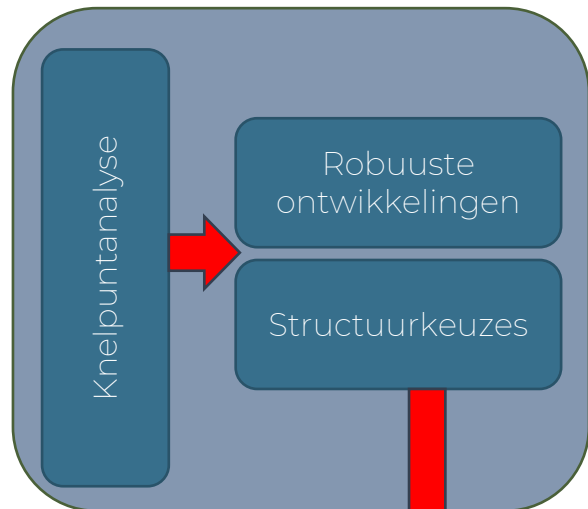
- PEH = Programma Energiehoofdstructuur, IEA = Integrale Effectenanalyse
- Het doel van PEH is om ruimte te reserveren voor de energie-infrastructuur van nationaal belang (hoofdstructuur) tussen 2030 – 2050
- Het betreft energiehoofdinfrastructuur voor elektriciteit, (brand)stoffen en warmte
- PEH doet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



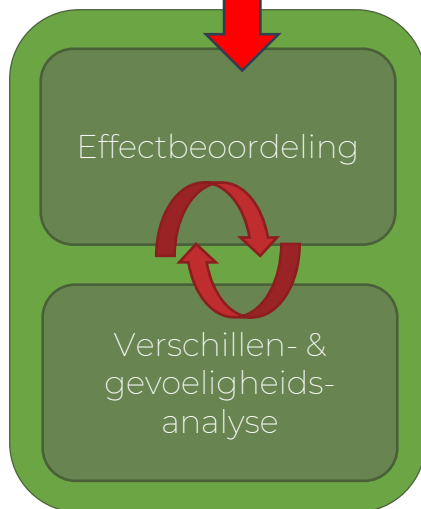
Knelpuntenanalyse en beoordeling



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

Gasleidingnetwerk (H₂, CH₄): 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

Friesland, Groningen en Drenthe

- 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 Eemshaven en Delfzijl
- Daar meervoudig ruimtebeslag: aanlanding WoZ, hoogspanningsstations, elektrolyzers, batterijen en regelbare centrales
- Mogelijk uitbreiding van 380kV-infrastructuur en ontwikkelingen ondergrond

Planning 2030

Wat staat er in de planning tot 2030?

Elektriciteit

Type asset	Naam	Type investering
380kV-station	Eemshaven	Nieuw station
380kV-station	Meeden	Uitbreiding station
380kV-station	Musselkanaal	Nieuw station
380kV-station	Veenoord Boerdijk	Nieuw station
380kV-verbinding	Eemshaven Oude Schip - Vierverlaten	Nieuwe verbinding (2 circuits)
380kV-verbinding	Vierverlaten - Ens	Nieuwe verbinding (2 circuits)
380kV-verbinding	Eemshaven – Eemshaven Oude Schip	Nieuwe verbinding
Converterstation	Eemshaven	Ontwikkeling converterstations
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 ₂	Cluster Noord-Nederland	Nieuwbouw en ombouw gas-naar waterstofleiding
Verbinding H ₂	Verbinding Noord-Nederland - Noordzeekanaalgebied	Nieuwbouw en ombouw gas-naar waterstofleiding
Verbinding H ₂	Verbinding Noord-Nederland – Chemelot	Nieuwbouw en ombouw gas-naar waterstofleiding

Figuur 41. Configuratie transportnetwerk voor waterstof in 2050.

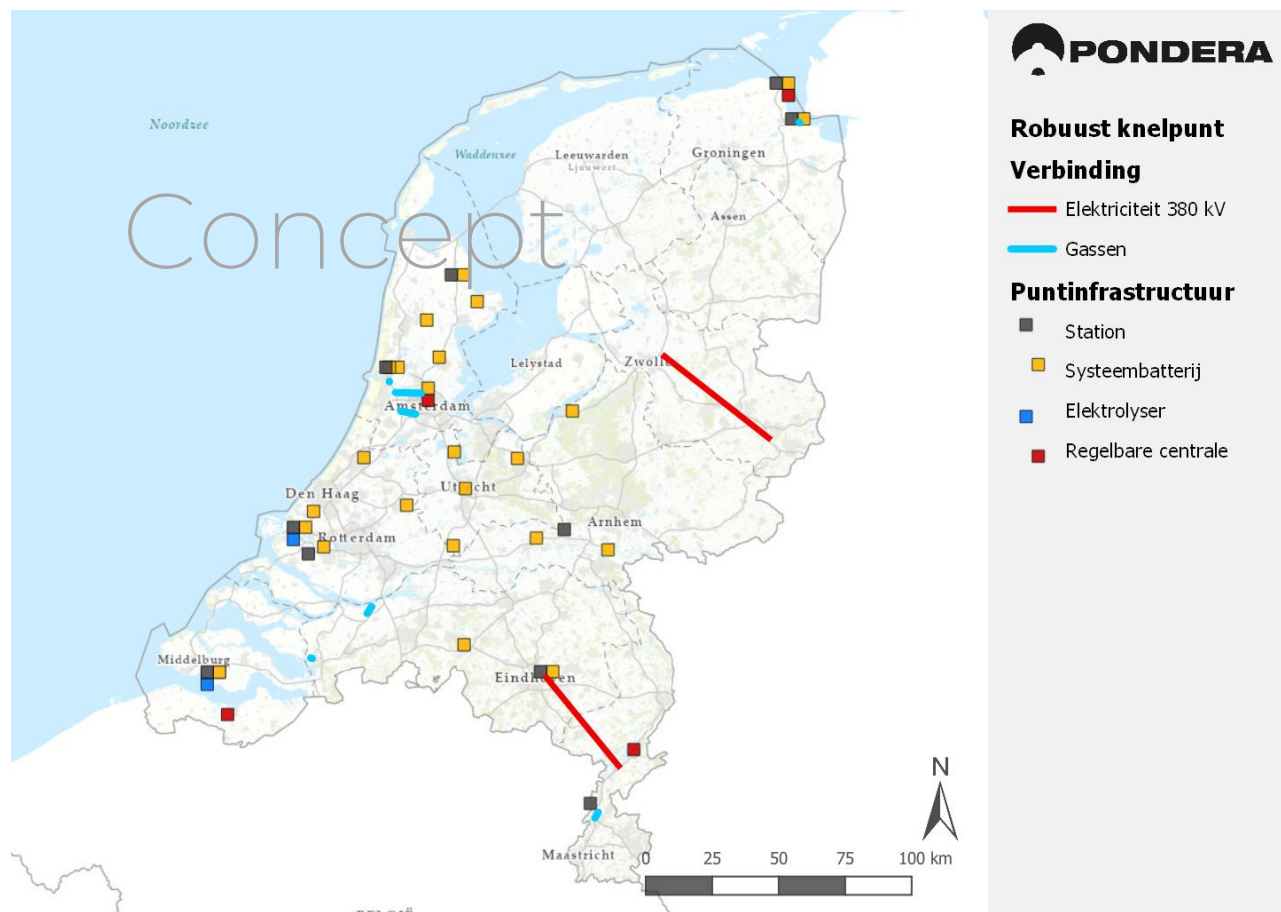


Bron: I13050

Wat is er in ieder geval nodig in 2050?

Robuuste ontwikkelingen

- Ombouw bestaande centrales
 - Eemshaven
 - Delfzijl
 - Bergum
- Eemshaven
 - Nieuw (onderdeel) HS-station
 - Converterstation
 - Batterijen
 - Regelbare centrale
- Delfzijl
 - Nieuw (onderdeel) HS-station
 - Batterijen



Robuust ruimtebeslag

- Aandachtspunten R&M:
 - Externe veiligheid

Onderdeel	Robuust ruimtebeslag (ha)
Regelbaar vermogen	5
Hoogspanningsstation	10
Converterstation	5
Batterijen	5
Totaal	25

Robuust ruimtebeslag

- Aandachtspunten R&M
 - Externe veiligheid

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

Welke potentiële ontwikkelingen zijn er?

Relevante potentiële ontwikkelingen voor Friesland, Groningen en Drenthe

- Hoeveelheid aanlanding windenergie op zee
- Hoeveelheid hernieuwbare opwek op land
- Hoeveelheid en locatie elektrolyzers
- Hoeveelheid en locatie waterstofopslag
- Locatie regelbare centrales
- Bovenregionaal warmtetransport

Hoeveelheid aanlanding windenergie op zee

Elektrisch

- Plannen voor bijna 5,3 GW aanlanding WoZ in Eemshaven tot 2031
- Aanlanding WoZ leidt tot veel ruimtebeslag in 2050, zowel direct (converterstations, aansluiten WoZ op 380kV-net) als indirect voor balancering (batterijen, elektrolyzers)
- Aanlanding tot 10 GW WoZ in Eemshaven in 2050 onderzocht
 - Max 220 hectare nodig in Eemshaven → ruimte lijkt aanwezig (onder voorwaarden)
 - Capaciteit 380kV-net naar verwachting voldoende na geplande uitbreidingen

Hoeveelheid aanlanding windenergie op zee

Waterstof

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

Hoeveelheid 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
- Oost-Groningen en Oost-Drenthe potentiële locatie voor grootschalige clustering wind/zon op land. Effecten op hoogspanningsnet vermoedelijk beperkt door geplande uitbreidingen en inzet batterijen

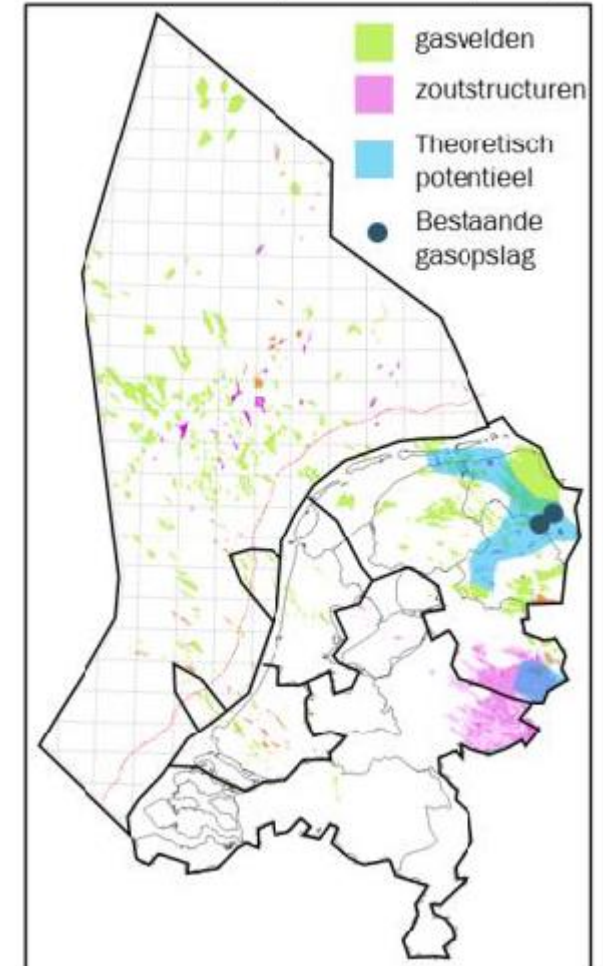
Hoeveelheid en locatie elektrolyzers

- Grootschalige elektrolyse bij aanlandingslocaties wind op zee voordelig vanuit systeem perspectief → minder belasting HS-net
- Eemshaven logische locatie voor elektrolyse op gigawatt-schaal (tot 8,8 GW) → mogelijk veel ruimtebeslag (max 90 hectare)
- Delfzijl ook potentiële locatie grootschalige elektrolyse
 - Bij plaatsing bij waterstofvraag
 - Tot 6,5 GW → mogelijk veel ruimtebeslag (max 65 hectare)
 - Betekent uitbreiding hoogspanningsinfra Delfzijl-Eemshaven

Hoeveelheid en locatie waterstofopslag (1/2)

- Opslag van waterstof in zoutcavernes of gasbergingen voor seizoensopslag
- Oost-Friesland, Groningen en Drenthe geschikte zoutlagen voor opslag
- Uitbreiding van huidige opslag in zoutcavernes Zuidwending
- Verschillende clusters van nieuwe zoutcavernes (5-6 cavernes per cluster) nodig voor opslagbehoefte
 - Zoutlogen nodig
- Aansluitleidingen naar H₂-backbone nodig

Zoutstructuren/cavernes (land)



Bron figuur: Ondergrondse Energieopslag in Nederland 2030-2050, TNO/EBN, 2021

Hoeveelheid en locatie waterstofopslag (2/2)

- Lege gasvelden/huidige gasbergingen nog onzeker of opslag van waterstof technisch mogelijk is
 - Onderzoek is nodig om op lange termijn een opslag te kunnen realiseren
- Bij gebruik lege gasvelden/huidige gasbergingen geen nieuwe zoutcavernes nodig
- Huidige gasberging in Norg optie voor onderzoek.
 - Grote opslag (zo'n 24 TWh), alleen logisch bij grote vraag naar opslag.

Locatie 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 Eemshaven, Delfzijl en Bergum in 2050 minimaal evenveel als nu. Maar plaatsing extra centrales ook optie → extra ruimtebeslag max 5 hectare voor Delfzijl en Bergum, bij Eemshaven max 25 ha
- Kleinschalige regelbare centrales verspreid door heel NL ook optie

Bovenregionaal warmtetransport

- Er kunnen verschillende trajecten voor bovenregionaal warmtetransport worden gerealiseerd: Hogeland-Groningen (geothermie) en Delfzijl-Groningen (restwarmte)
- 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

- Plaatsing elektrolyzers en aanlanding wind op zee → plaatsing elektrolyzers bij aanlandingslocaties gunstig vanuit systeemperspectief. Bij meer aanlanding WoZ ook meer elektrolyzers wenselijk
- Door grote afvoercapaciteit 380kV-net veel elektriciteitsproductie mogelijk zonder meer netinfrastructuur
- Meerdere potentiële ontwikkelingen hebben ruimtelijke neerslag op de verschillende locaties → alles ruimtelijk faciliteren waarschijnlijk niet haalbaar en vraagt om keuzes

Maximaal ruimtebeslag Eemshaven

- Faciliteren alle ontwikkelrichtingen
- Aandachtspunten:
 - Beschikbare ruimte overige industrie
 - Zorgvuldige inpassing
- Keuzes nodig

Onderdeel	Max. ruimtebeslag (ha)
Regelbaar vermogen	25
(Converter)stations	50
Batterijen	125
Elektrolyzers	90
Totaal	290

Maximaal ruimtebeslag Delfzijl

- Faciliteren alle ontwikkelrichtingen
- Aandachtspunten:
 - Beschikbare ruimte overige industrie

Onderdeel	Max. ruimtebeslag (ha)
Regelbaar vermogen	5
Stations	10
Batterijen	20
Elektrolyzers	65
Totaal	100

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?