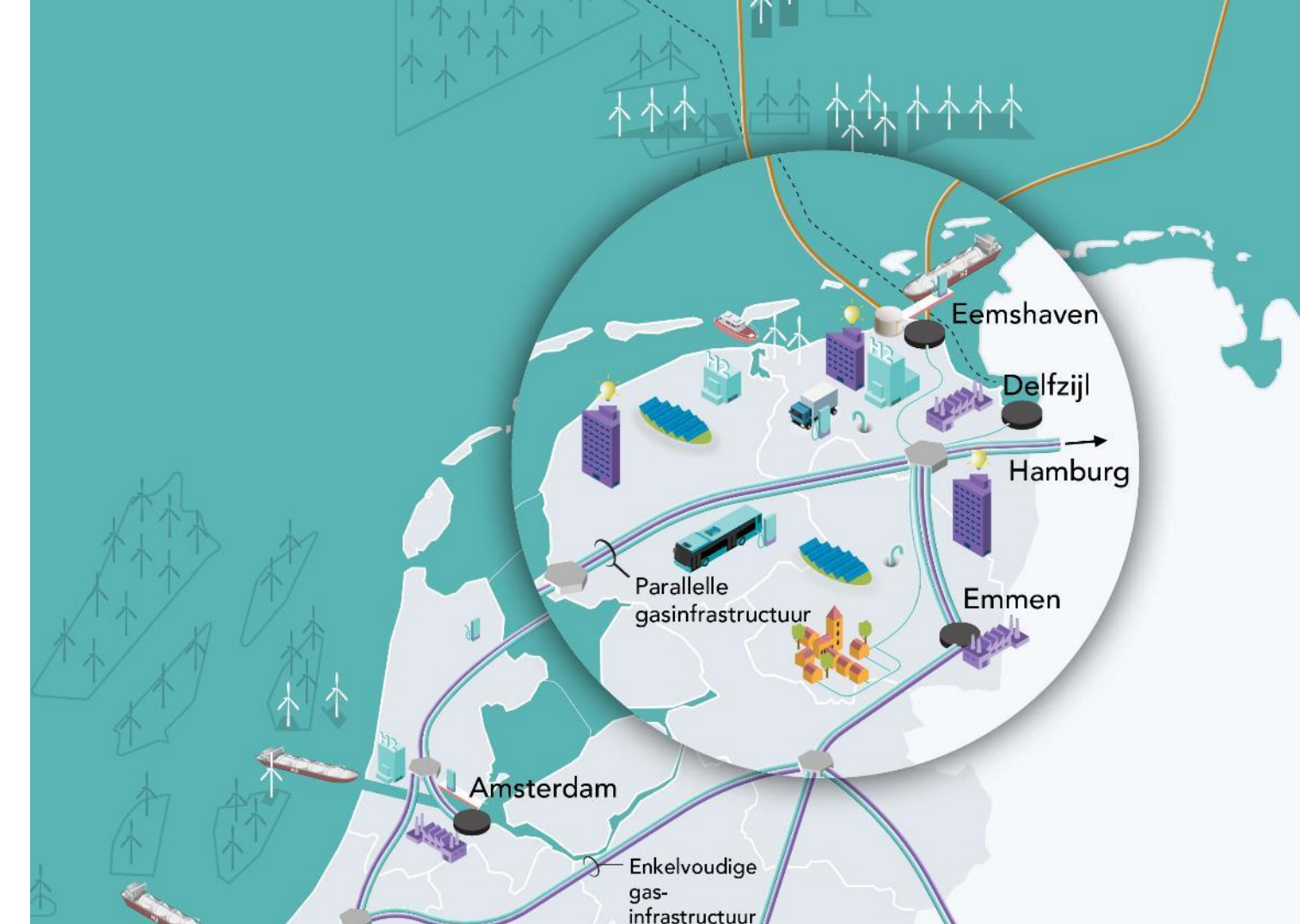


HyNorth



Noord-Nederlands Waterstof Investeringsplan 2.0

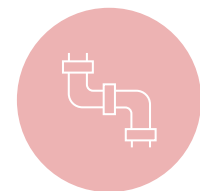
Investeringsplan Waterstof Noord-Nederland 2020 (McKinsey)



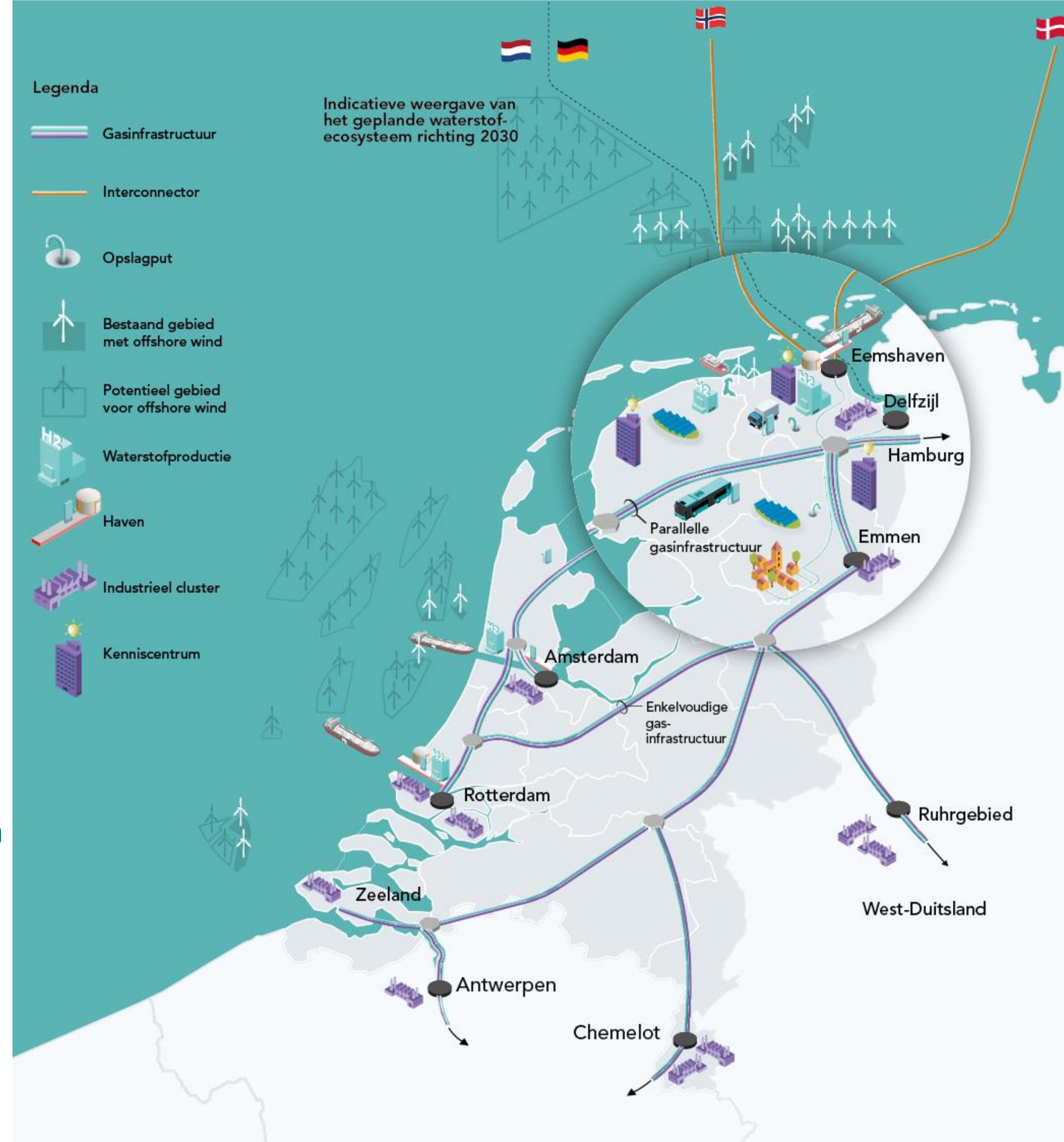
Unieke toegang tot essentiële middelen



Systematische aanpak



Projecten pijplijn met >50 geplande projecten



Investeringsplan – roadmap

Roadmap fases	Fase 1: Rijping en opschaling (2020 – 2025)	Fase 2: Expansie naar Noordwest Europa (2025 – 2030)
Waterstof productie capaciteit	5 – 10 PJ/jr	100 PJ/jr ¹
Groene waterstof productie kosten	EUR 3.3/kg	EUR 2.3/kg
Benodigde investeringen	~EUR 850 mln	EUR ~9 bln
Werkgelegenheid ²	~5,000 FTEs	~25,000 FTEs
CO ₂ reductie	0.28 – 0.56 Mt CO ₂	5.6 – 11.2 Mt CO ₂
Beschrijving	• Volwassen Noord-Nederlands eco-systeem op schaal • Blauwdruk ontwikkeld voor uitrol • Expansie Noord-Nederlands systeem naar Noordwest Europees systeem	

1. Groene waterstof naast 28 PJ/jr blauwe waterstof als brug naar opschaling

2. Structureel en incienteel

Bron: Noord-Nederlandse Waterstof Coalition

Huidige waterstofproductie	:	175 PJ (48,8TWh of 1.500 kton)
Groene waterstof	:	10 PJ ~ 1GW WOZ
Huidige elektriciteitsgebruik NL	:	ca 400 PJ

De komende 1-3 jaar zijn essentiële ondersteuningsmechanismen nodig voor waterstof om ecosysteem-ontwikkeling op korte termijn te realiseren en het ambitieniveau op lange termijn voor 2030 te ontsluiten

Acties op korte termijn zijn nodig...

... om het ambitieniveau van fase 1 te realiseren (2020-25)

... en het ambitieniveau van fase 2 te ontsluiten (2025-30)

Waterstofproductie,
infrastructuur en
vraag

- 1 Zorgen voor een ondersteunend regelgevingskader
- 2 Introduceren van fondsen voor het opschalen van waterstof en ondersteunende instrumenten
- 3 Compenseren van de initiële investeringskloof voor essentiële infrastructuur

- 4 Stimuleren van de groei van waterstofvraag

Offshore
windcapaciteit

- 5 Versnellen van de ontwikkeling van offshore wind voor waterstof

Het grotere
waterstof-
ecosysteem

- 6 Investeren in de behoeften bij de opbouw van het grotere waterstof-ecosysteem

- 7 Overbrengen van immateriële activa

Overkoepelend
Programma-
management

- 8 Toewijzen van het grootste deel van het toegewezen Just Transition Fund-budget aan Noord-Nederland
- 9 Sturen van de ontwikkeling van het waterstof-ecosysteem

- 10 Regisseren van een systematische nationale aanpak

Benodigde acties in de komende 1-2 jaar

Benodigde acties in de komende 2-3 jaar

Waterstof projecten in Noord-Nederland

Lijst van waterstofprojecten in Noord-Nederland

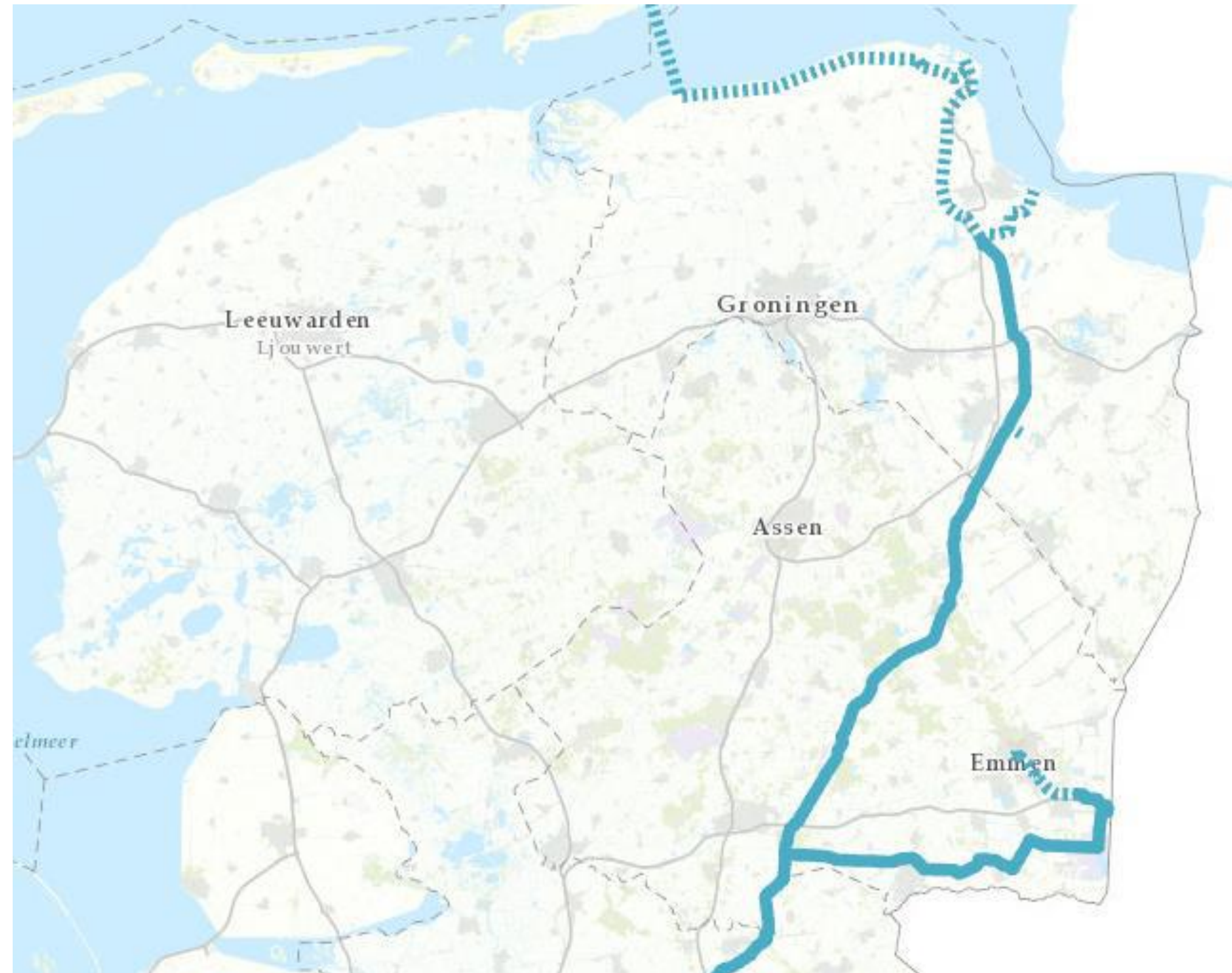
Lijst van waterstofprojecten in Noord-Nederland				Ontwikkeling en schaalvergroting		
				Uitbreiding naar Noordwest-Europa		
Bedrijfsnaam	Project	Locatie	Capaciteit ¹		Datum afronding	
			PJ per jaar	MW		
Waterstofproductie	Industriecoalitie	Battolyser-pilotinstallatie	Eemshaven	0,001	0,015	2019
	Lagerwey	H ₂ windturbine	Eemshaven, Delfzijl	0,02	2–3	2020
	Lagerwey	4 H ₂ windturbines	Eemshaven, Delfzijl	0,1	10	2020–22
	Shell, EBN, Gasunie	GZI Next fase 1 ²	Emmen	0,1	10	2022
	Nouryon, Gasunie	DJEWELS 1	Delfzijl	0,4	20	2022
	Nouryon, Gasunie	DJEWELS 2	Delfzijl	1,7	80	2022
	Shell, EBN, Gasunie	GZI Next fase 2 ²	Emmen	0,8	40	2023
	Stichting WadDuurzaam, Stichting Humsterland	Elektrolyser inclusief opslag	Lauwersoog	0,025	1,5	2023–24
	RWE	Eemshydrogen	Eemshaven	0	100	2023–24
	Engie, Gasunie (infrastructurele partner)	HyNetherlands fase 1	Eemshaven	0,03	100	2024
	D4	Biomassa en elektrolyse waterstofproductie	Leeuwarden	0,1	10	2024
	Shell, EBN, Gasunie	GZI Next Emmen opschaling ²	Emmen	3,2	200	2026
	Equinor, Gasunie	H2M, blauwe waterstof via ATR	Eemshaven	28	1.000	2027
	Nouryon	200 MW elektrolyser	Delfzijl	3,2	200	2027
	Gasunie, Shell, Groningen Seaports	North ₂ fase 1	Eemshaven	10	1.000	2027
	Engie, Gasunie (infrastructurele partner)	HyNetherlands fase 2	Eemshaven	12,3	750	2028
	Engie, Gasunie (infrastructurele partner)	HyNetherlands fase 3	Eemshaven	16,4	1.000	2030
Gasunie, Shell, Groningen Seaports	North ₂ fase 2	Eemshaven	29	3000	2030	
Gasunie, Shell, Groningen Seaports	North ₂ fase 3	Eemshaven	58	>6.000	2040	
Waterstofinfrastructuur	Gemeente Groningen	Distributie van waterstof naar tankstations	Noord-Nederland	-		2018
	Groningen Seaports, Teijin Aramid	H ₂ distributie naar Chemiepark Delfzijl	Delfzijl	-		2019
	Gasunie	Waterstofbackbone Noord-Nederland	Noord-Nederland	-		2025
	Gasunie/EnergyStock	Hystock fase 1: kleine waterstofcaverne	Zuidwending	0,5		2025
	Gasunie	Waterstofbackbone Nederland	Nederland en West-Duitsland	-		2027–30
	Gasunie/EnergyStock	Hystock fase 2: meerdere grote waterstofcavernes	Zuidwending	-		2030
	NAM en partners	Kleine keten: infrastructurele renovatie	Noord-Nederland	-		-
Waterstofvraag	Nouryon, QBuzz, Pitpoint en anderen	High VLO-City	Delfzijl	0,002		2017
	Kisuma Chemicals	Drukschommelingsabsorptie op hoge temperatuur	Veendam	0,05		2027
	Holthausen, Green Planet en Pitpoint	8 tankstations	Noord-Nederland	-		2019–22
	Emmtec en klanten	Warmte en elektriciteit op hoge temperatuur	Emmen	0,1–3,5		2020
	Stichting WadDuurzaam	H ₂ Ecolution: waterstofscheppen op de Wadden stimuleren	Lauwersoog	-		2020–21
	Gemeente Groningen	>5 mobiliteitsinitiatieven (bijv. tankfaciliteiten, gemeentelijke voertuigen) ²	Groningen	-		2020–22
	Gemeente Hoogeveen	Verwarming van woningen ²	Hoogeveen	-		2020–23

Ontwikkeling en schaalvergroting
Uitbreiding naar Noordwest-Europa

	Bedrijfsnaam	Project	Locatie	Capaciteit¹		Datum afronding
				PJ per jaar	MW	
Waterstofvraag	Holthausen	Fabriek voor renovatie van brandstofcellen en elektrische voertuigen	Hoogezand	-	-	2020–25
	Hyzon	Fabriek voor waterstoftrucks die 2000 trucks per jaar produceert	Groningen	-	-	2021
	ISPT en partners	HydroHub: R&D-hub voor waterstof bij EnTranCe	Groningen	-	-	2021
	Orange Gas, Resato	5 tankstations voor waterstof	Drenthe	-	-	2021
	OV-bureau Groningen Drenthe	20 bussen in Groningen en 10 in Emmen		-	-	2021
	Theo Pouw Secundaire Bouwstoffen BV	Waterstoftrucks	Groningen	Nog te bep.	-	2021
	Lauwersoog Water Ev.s, Stichting WadDuurzaam	2 initiatieven voor scheepvaart en visserij	Lauwersoog	-	-	2021–23
	Nedmag	Regionale energietransitie-hub voor Groningen	Veendam	1,2	-	2023
	BioMCN	Productie van duurzame e-methanol uit koolstofarme waterstof	Delfzijl	-	-	2023
	Theo Pouw BV	Waterstofschip	Groningen, Eemshaven	50	-	2022
	NPRC, Nouryon, HyEnergy Transstore, Lenten Scheepvaart	Weva 1, 2 en 3 (scheppen)	Delfzijl	-	-	2023–25
	Provincie Groningen	Waterstofreinen	Provincie Groningen	-	-	2024
	Avebe	Aardappeltrucks op waterstof	Gasselternijveen, Ter Apelkanaal	1 mln kg p.j.	-	2025–30
	Vattenfall	Magnum energiecentrale met bijmengen van 30% waterstof	Eemshaven	0,6	-	2025
	Vattenfall	Magnum energiecentrale op 100% waterstof	Eemshaven	10,8	-	2027
	Kisuma Chemicals	Uitfasen van aardgas	Veendam	0,3	-	2030
Onderzoek en innovatie m.b.t. waterstof	Shell en partners	Tankstations voor waterstof	Noord-Nederland	-	-	-
	SkyNRG	Aanvoerlijn (DSL-01) voor de productie van vliegtuigbrandstof	Delfzijl	-	-	-
	NES	Bijmengen van 20% waterstof in het gasnet	Ameland		-	-
	Kisuma Chemicals	Opschalen van HT-PSA	Veendam	0,006	-	-
	Avebe	Stoomproductie met waterstof	3 locaties in Noord-Nederland	2,4	-	2030
	Corre Energy, Nouryon	Waterstof voor energieopslag van perslucht	Zuidwending	-	-	-
	Gemeente Groningen	Vergroenen van 100 gemeentelijke voertuigen en machines	Groningen	-	-	2030
Onderzoek en innovatie m.b.t. waterstof	Hanzehogeschool Groningen en partners	Groene Waterstof Booster Entrance	Groningen	-	-	Afronding
	VNO NCW MKB Noord en partners	Hydrogreenn	Noord-Nederland	-	-	Afronding
	Energy College	Beroepsopleidingsprogramma Gas 2.0	Noord-Nederland	-	-	Afronding
	Rijksuniversiteit Groningen	Verschillende majors, minors en onderzoeksprogramma's over energie	Groningen	-	-	Afronding
	Hanzehogeschool Groningen	3 masterprogramma's over energie	Groningen	-	-	Afronding
	Fryslan Wetsus	Expertisecentrum voor duurzame watertechnologie	Friesland	-	-	Afronding
	Energiecampus, Leeuwarden	Duurzame energieproductie	Friesland	-	-	Afronding
	New Energy Coalition en partners	Onderzoeksprogramma HyDelta	Groningen en andere regio's	-	-	2020–21
	New Energy Coalition en partners	HEAVENN²	Noord-Nederland	-	-	2020–26
	ISPT en partners	Hydrohub MW testcentrum	Groningen	-	-	2021
	DNV GL	Waterstofinnovatiecentrum	Groningen	-	-	2021
	Liander, Groenleven en partners	Pilot voor waterstofopslag bij zonnepark	Oosterwolde	0,01	1,4	2021
	FME	Groene scheepvaart Waddenzee	Noord-Nederland	-	-	-
	Gemeente Emmen en partners	EmmTrance faciliteit voor beroepsopleidingen rond waterstof	Drenthe	-	-	-

1 Het omzetten van waterstofcapaciteit gebeurt door middel van stroomdoorvoer (100 MW is het equivalent van 1,6 PJ per jaar) en het gewicht van waterstof (1000 ton waterstof is het equivalent van 0,1 PJ per jaar)
2 (Een deel hiervan is onderdeel van HEAVENN

Indicatieve route noordelijk waterstofnetwerk



Hoe krijgen we een kickstart?

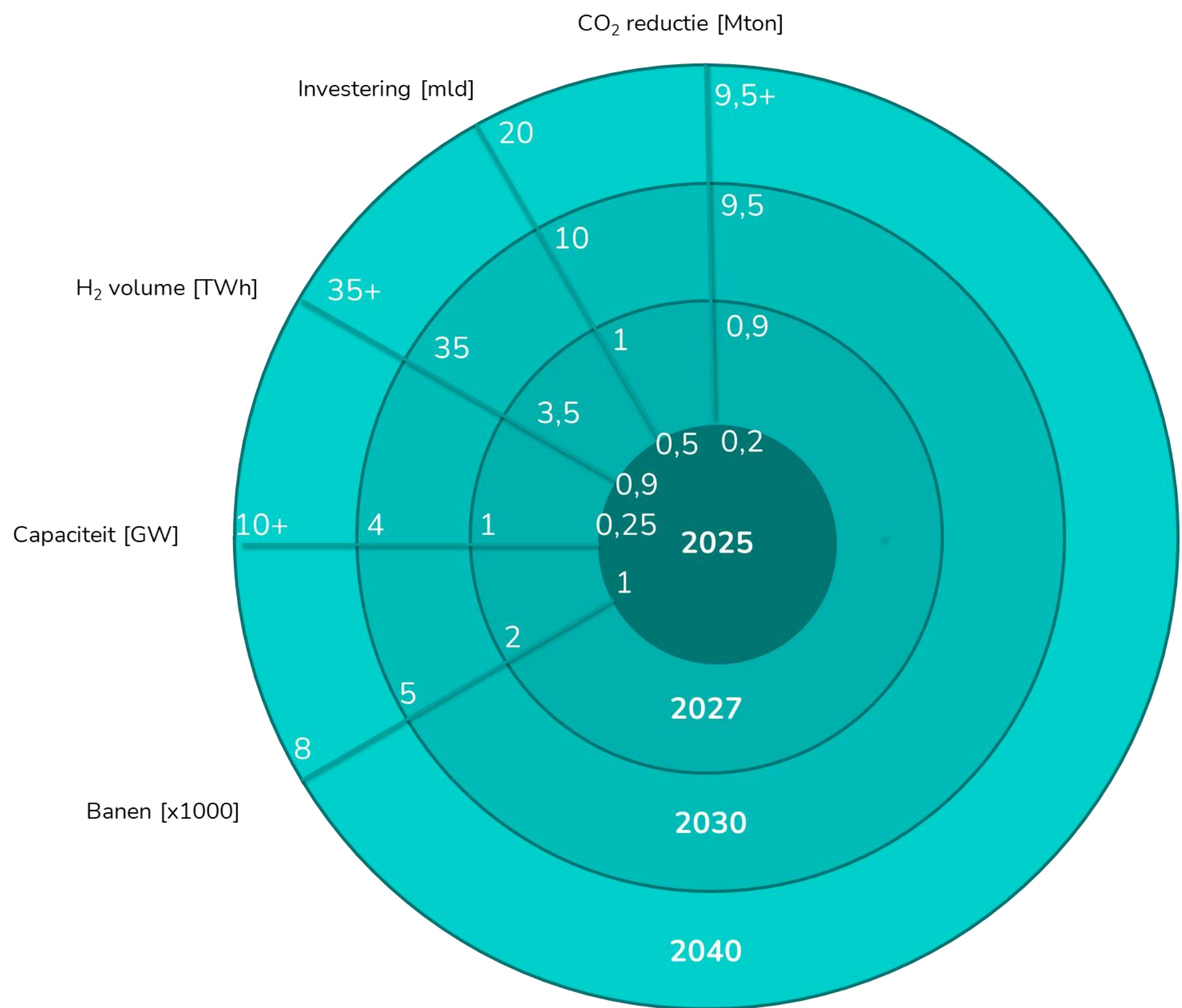
Veelvoud van vragen: groene stroom, electrolyser, opwekking, subsidie, onrendabele top, locatie, aanlanding groene stroom, waterfabriek, vergunning, afnemer, innovatie, opschaling, kostprijs, buisleiding, buffering, zuiverheid, stabiliteit, planning, ketenpartners, contract, investering, maintenance, concurrentie, wetgeving, CO2-reductie, personeel, mobiliteit, gebouwde omgeving, vraag en aanbod, volume, MW, risico, public affairs, acquisitie, aannemer, bankability, adviseur, afschrijving, scenario, tijdelijke voorzieningen, etc. maar het draait om.....



Welke kritische massa is
nodig om de
Northern Hydrogen Valley
in beweging te krijgen ?



Kleinste kritische massa



GW	TWh	PJ	kton	Mln m³	CO ₂ reductie
0,2	0,7	2,5	17,8	200,3	0,2
0,25	0,9	3,2	22,2	250,4	0,2
1	3,5	12,6	88,9	1.001,5	0,9
10	35,0	126,0	8.889,3	10.015,1	9,5

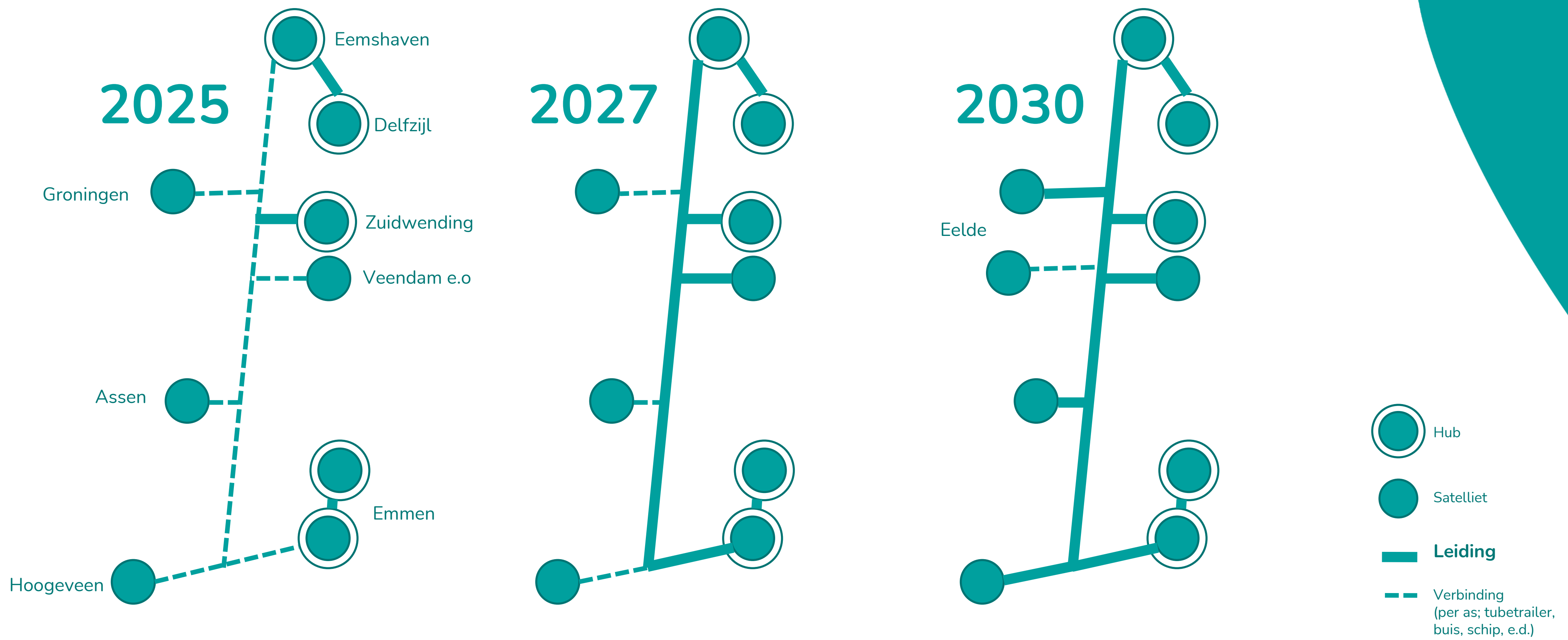
De ketens: Hub en Spoke



2030

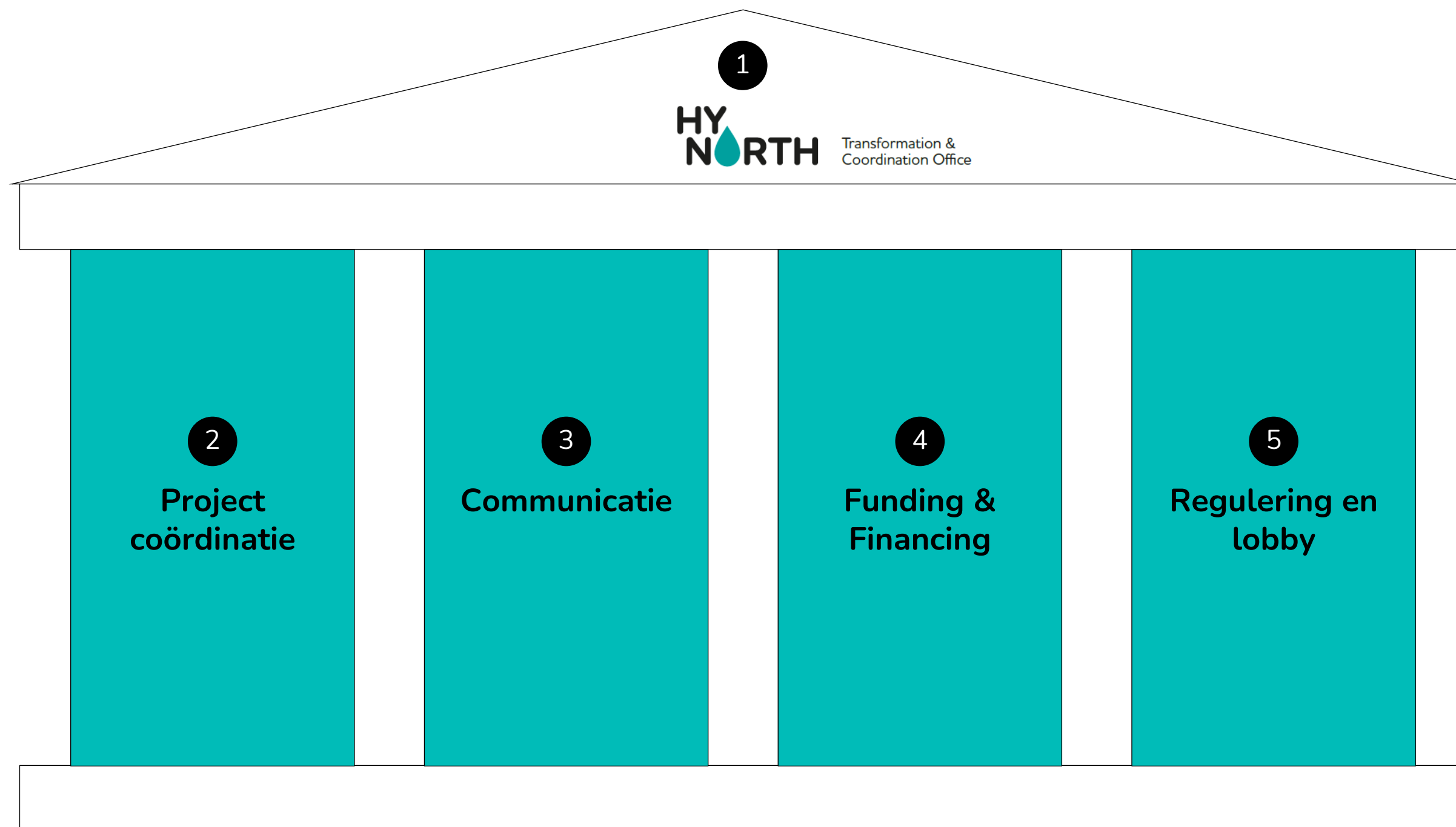
- Hub
- Satelliet
- Leiding
- Verbinding (per as; tubetrailer, buis, schip, e.d.)

Ketenontwikkeling 2025-2030



Missie HyNorth:

In 2026 is de Waterstof Vallei een actief waterstof ecosysteem in Noord Nederland



- 1 Integratie en coördinatie
- 2 Identificeren van de witte vlekken
- 3 Opzetten van effectieve communicatiekanalen
- 4 Faciliteren van beschikbare funding
- 5 Identificeren regulatoire barrières en lobby

Drenthe en Groningen zijn de Waterstof vallei van Europa!

Noord-Nederland heeft een unieke positie om een sterk groen waterstof-ecosysteem te ontwikkelen, talent en innovatie aan te trekken en als blauwdruk te dienen voor andere Europese regio's

- Instrumenten voor het Noord-Nederlandse ecosysteem
- Unieke waterstofgerelateerde middelen in Noord-Nederland



Mijlpalen voor 2030

6 GW
toegewezen
offshore wind

100 PJ
waterstof-
productie

400 PJ
adreseerbare
waterstofmarkt

>9 mld eur
investeringen

25.000 FTE
gecreëerde
werkgelegenheid

