

Strategic Analysis & Policy

Anna van Buerenplein 1
2595 DA Den Haag
Postbus 96800
2509 JE Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 00 00

TNO-rapport**TNO 2021 R11095 | Eindrapport**

Nationaal belang van energiestructuren
Elektrolyzers, industriële productie van groen gas,
buisleidingen en energiehubs

Datum	18 juni 2021
Auteur(s)	David Dooghe, Marjolein Heezen, Geiske Bouma, Richard Westerga, Ruud van den Brink
Aantal pagina's	50 (incl. bijlagen)
Opdrachtgever	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Projectnummer	060.47791

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2021 TNO

Samenvatting

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) werkt aan het Programma Energie Hoofdstructuur (PEH). Dit programma is zelfbindend voor het Rijk en stelt kaders voor Rijksbesluiten van het Rijk, zoals rijksinpassingsplannen of projectbesluiten. Er zijn al verschillende kaders opgesteld voor fysieke structuren van nationaal belang. Echter, er zijn nog enkele concrete kennislacunes aan te duiden voor nieuwe structuren. Dit document bundelt dan ook de resultaten voor de volgende vraag: *Vanuit een analyse van de volgende vier structuren: elektrolyzers, industriële productie groen gas, buisleidingen (bv waterstof, CO₂) en energiehubs, hoe kunnen we het al dan niet nationaal belang van deze vier structuren onderbouwen?*

Voor dit rapport werden TNO-experts (vanuit een systeem en ruimtelijke perspectief) gevraagd om voor deze vier structuren te reflecteren op de verschillende onderdelen (opwek, transport, opslag) van de keten en argumenten te geven waarom deze wel, mogelijk of niet van nationaal belang zijn. Deze argumenten werden met verschillende ambtenaren vanuit EZK besproken.

EZK benadert het nationaal belang van structuren volgens de volgende drie punten: (1) het is in beleid bepaald of een structuur van nationaal belang is; (2) sommige infrastructuren zijn “van rechtswege van nationaal belang” omdat ze vallen onder RCR of (3) sommige infrastructuren zijn wel van nationaal belang en het Rijk wil zich er ook mee bemoeien, maar niet van rechtswege.

De TNO-experts namen in hun reflectie een bredere definitie voor nationaal belang dan EZK, zo introduceerden ze ook een nationaal belang door een coördinatie vanuit het Rijk (een faciliterende rol) of Rijksregie (sturende rol) bij de aanleg of het hergebruik van een structuur. Deze TNO geformuleerde coördinatie of regierol vanuit het Rijk, kan gezien worden als een verdere uitwerking van punt 3, in de EZK gegeven definitie: *Sommige infrastructuren zijn wel van nationaal belang en het Rijk wil zich er ook mee bemoeien, maar niet van rechtswege.*

De uitwerking van de vier structuren maakt duidelijk dat een coördinatie of regierol net de mogelijkheid kan bieden voor het Rijk om zich met de ruimtelijke inpassingen van de vier structuren te kunnen bemoeien, zonder dat het Rijk van rechtswege aan tafel zit.

Concluderend, op de volgende pagina een overzicht, hoe de vier structuren al zijn opgenomen in beleid en, cursief weergegeven, nog enkele aandachtspunten die werden geadresseerd door de TNO-experts of deelnemers van de verschillende bijeenkomsten.

Rol van het Rijk.	Elektrolyzers	Industriële groen gasproductie	Buisleidingen	Energiehubs
Vanuit beleid bepaald	<i>Koppeling aan NOVI via energiehub?</i>		NOVI: aanleg	NOVI, open definitie: verdere uitwerking nodig
Van rechtswege	Vanuit vermogen, schaalgrootte of invoeding op het net	Vanuit vermogen, schaalgrootte of invoeding op het net		<i>Uitzoeken afhankelijk van definitie?</i>
Er zich mee kunnen bemoeien	<i>Gewenste coördinatie of regierol over locaties of ruimtelijke inpassing elektrolyzers?</i>	<i>Gewenste coördinatie of regierol over locaties of ruimtelijke inpassing industriële productie groen gas?</i>	<i>Een gewenste coördinatie of regierol in hergebruik?</i>	<i>Uitzoeken afhankelijk van definitie?</i>

Dit onderzoek brengt de huidige kennis, april 2021, vanuit TNO-experts samen voor de vier structuren. Voor dit onderzoek werden, vanuit een systeem en ruimtelijke perspectief, argumenten samengebracht en besproken met verschillende ambtenaren vanuit EZK. Het onderzoek heeft als voornaamste doel EZK te ondersteunen in het formuleren van toekomstig beleid.

Gelieve de volgende referentie te gebruiken om deze studie te citeren:
 Dooghe, D., Heezen, M., Bouma, G. Westerga, R. en Brink, R. van den. (2021), Nationaal Belang van Energiestructuren, Elektrolyzers, Industriële Productie van Groen Gas, Buisleidingen en Energiehubs. TNO-rapport, TNO 2021 R11095 onderzoek voor Ministerie Economische Zaken en Klimaat, Den Haag

Gelieve de volgende referentie te benutten voor in een tekst citaat.
 Dooghe et.al. (2020)

Inhoudsopgave

	Samenvatting	2
1	Inleiding	5
1.1	Leeswijzer	5
1.2	Dankwoord.....	6
2	Nationaal belang, nationale coördinatie of regie	7
2.1	Nationaal belang.....	7
2.2	Nationale coördinatie of regie.....	8
2.3	Opbouw overzichtstabel voor de vier structuren	10
3	Elektrolyzers	13
3.1	Overzichtstabel (mogelijk) nationaal belang, nationale coördinatie of regie	13
3.2	Overzichtstabel betrokken actoren	15
3.3	Overzichtstabel argumenten per onderdeel van de keten	16
4	Industriële productie groen gas	22
4.1	Overzichtstabel (mogelijk) nationaal belang, nationale coördinatie of regie	22
4.2	Overzichtstabel betrokken actoren	24
4.3	Overzichtstabel argumenten per onderdeel van de keten	25
5	Buisleidingen	29
5.1	Overzichtstabel (mogelijk) nationaal belang, nationale coördinatie of regie	29
5.2	Overzichtstabel betrokken actoren	31
5.3	Overzichtstabel argumenten per onderdeel van de keten	31
6	Energiehubs	35
6.1	Samenvatting definitie energiehubs	35
6.2	Overzichtstabel (mogelijk) nationaal belang, nationale coördinatie of regie	37
6.3	Overzichtstabel betrokken actoren	39
6.4	Overzichtstabel argumenten per onderdeel van de keten	39
7	Conclusies.....	44
7.1	Conclusies vanuit de EZK-benadering t.a.v. nationaal belang.....	44
7.2	Conclusies rondom nationale coördinatie of regie	45
7.3	Kennislacunes	46
	Bijlage(n)	
	A Aanleiding en opzet project	

1 Inleiding

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) werkte binnen het kader van het Programma Energie Hoofdstructuur aan de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de Integrale Effectenanalyse. Dit biedt een kaderstellend besluit voor latere projecten. Er wordt hierbij ook een MER gemaakt en naast milieu wordt er ook integrale effectanalyse opgesteld, bv kosten en baten. De conceptnotitie werd op 26 april 2021 uitgebracht. Tot de zomer werkt Programma Energie Hoofdstructuur (PEH) aan: hoe gedetailleerd worden de ruimtelijke uitwerkingen en welke ruimtelijke effecten kunnen we verwachten (met alternatieven)? Na de zomer is er meer focus op een goede ruimtelijke inrichting.

Er zijn al verschillende kaders opgesteld voor structuren van nationaal belang, zoals: meer dan 100 MW wind, meer dan 110 kV infra en meer dan 40 bar buisleiding voor methaan. Echter, er zijn nog enkele concrete kennislacunes aan te duiden voor nieuwe structuren, namelijk: wat is het nationale belang van elektrolyzers, industriële productie van groen gas, buisleidingen (bv waterstof, CO₂ (in CCS-projecten)) en energiehubs? Wat zijn de randvoorwaarden om te bepalen of een structuur wel of niet van nationaal belang is? Wanneer is het relevant voor het Rijk om zich er ruimtelijk mee te bemoeien? En indien er wel een publiek belang is, maar geen nationaal belang, waar ligt de verantwoordelijkheid (inclusief de rol op nationale schaal) en moeten er wel nationale bevoegdheden worden vastgelegd? Gezien het innovatieve karakter van energiehubs is er ook de aanvullende vraag voor een aangescherpte omschrijving van de bestaande EZK-definitie.

Dit project brengt de huidige kennis, april 2021, vanuit TNO-experts samen voor de vier structuren. Voor dit onderzoek werden, vanuit een systeem en ruimtelijke perspectief, argumenten samengebracht en besproken met verschillende ambtenaren vanuit EZK. Het onderzoek heeft als voornaamste doel EZK te ondersteunen in het formuleren van toekomstig beleid. Verder is dit project een onderdeel van het onderzoeksprogramma Energietransitiestudies onder regie van de directie Klimaat van het DG Klimaat en Energie van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) met als doel het leveren van kennis voor energiebeleid.

1.1 Leeswijzer

Dit document bundelt de resultaten voor de volgende vraag:

Vanuit een analyse van de volgende vier structuren: elektrolyzers, industriële productie groen gas, buisleidingen (bv waterstof, CO₂) en energiehubs, hoe kunnen we het al dan niet nationaal belang van deze vier structuren onderbouwen?

Voor we ingaan op de vier specifieke structuren, gaat het tweede hoofdstuk in op het bepalen van het nationaal belang c.q. de nationale regie of coördinatie. Dit vanuit drie perspectieven, namelijk vanuit het systeem, de ruimte of het beleid. Deze drie perspectieven zijn leidend voor de verdere opzet van hoofdstuk drie tot en met zes. Hierbij wordt er een bredere definitie voor het nationale belang geïntroduceerd dan EZK oorspronkelijk meegaf, dit om de verder mogelijkheden van regie of coördinatie te verkennen.

Deze vier hoofdstukken bieden een samenvatting van een bredere ketenanalyse voor de verschillende structuren, dit vanuit de drie perspectieven op het nationaal belang en ondersteund door argumenten komend vanuit EZK, door middel van een kick-off en reflectiebijeenkomst, en input vanuit verschillende ruimtelijke en systeem experts vanuit TNO.

Hoofdstuk drie gaat in op elektrolyse en vier op de industriële productie van groen gas. De gehele keten, waar ze een onderdeel van zijn, wordt in kaart gebracht. Dit om ook de onderlinge afhankelijkheden binnen en buiten hun systeem zo goed mogelijk te kunnen duiden. Hoofdstuk vijf gaat over buisleidingen. Er wordt hierbij gekeken naar het transport van waterstof en CO₂. Deze laatste blijkt andere eisen aan een nationaal belang voor transport te stellen dan waterstof en dat maakt de vergelijking tussen beide interessant. In hoofdstuk zes wordt de laatste structuur besproken, namelijk energiehub. Gezien dit nog een relatief nieuw concept is, zijn de experts ook ingegaan op de gegeven definitie vanuit EZK.

In het laatste hoofdstuk, sluiten we, met het bepalen van het nationaal belang, sterker aan bij de benadering vanuit EZK en trekken conclusies voor de vier structuren. Verder brengen we enkele nieuw ontdekte kennislacunes in beeld, en definiëren we vragen voor vervolgonderzoek.

De bijlagen geven meer achtergrond over de context over het project, gaan we kort in op de opzet ervan en wie heeft deelgenomen aan het onderzoek als expert of deelnemer aan de kick-off of reflectiebijeenkomst

1.2 Dankwoord

Dit rapport brengt de systeem of ruimtelijke kennis van TNO experts, en de beleidskennis vanuit ambtenaren van EZK of BZK en een deelnemer vanuit Gasunie samen. We willen de volgende personen dan ook erg danken voor hun medewerking: G. Bouma, R. van den Brink, H. van den Burg, C. van Dalen, D. Drankier, L. Goemans, A. de Groot, S. Hers, S. Janboers, J. Kiel, A. Kok, R. Peters, M. Plaatsman, W. van der Schaaf, K. Smekens, J. Steringa, R. Suurs, L. Visser, J. Vlot, M. Weeda, R. Westerga, P. Westhoven en W. Wetzels.

2 Nationaal belang, nationale coördinatie of regie

In de komende vier hoofdstukken wordt het (mogelijk) nationaal belang of de nationale coördinatie of regie van de vier verschillende structuren in kaart gebracht. De toevoeging van een nationale coördinatie of regie aan het nationale belang ontstond vanuit de EZK kick-off en uit input van de experts. Hier kwamen ook de volgende vragen verschillende keren terug: welke rol kan de overheid oppakken en wanneer lijkt welke rol geschikt? Daarom is voor de hoofdstukken aangaande de verschillende structuren, bij de overzichtstabellen over (mogelijk) nationaal belang of nationale regie, voor zover mogelijk al een eerste onderscheid gemaakt tussen *nationaal belang*, of als het expliciet uit de bijeenkomst of de uitgevraagde expert judgement kwam: *nationale regie of coördinatie*. Voor we daarop verder op ingaan is het goed om voorafgaand nog even stil te staan bij deze terminologie.

2.1 Nationaal belang

Hoe wordt de term nationaal belang tot dus ver benut? Binnen de huidige kaders van EZK en voor bestaande structuren houdt het nationaal belang in dat het bevoegd gezag bij het Rijk ligt en het Rijk dus ook de vergunningverlener is. Echter in de huidige energietransitie ontwikkelen zich nieuwe technieken die naar verwachting een belangrijke rol zullen gaan spelen. Er is tot dusver nog geen nationaal belang hiervoor omschreven. Het Programma Energie Hoofdinfrastructuur (PEH) gaat vastleggen waar nationale belangen leidend worden voor het uitvoeren van bevoegdheden. PEH kijkt daarbij ook naar een mogelijk regie en coördinatiefunctie van het Rijk, dit onder andere door middel van het bepalen van voorkeursrichtingen of beleidsprincipes. Ter illustratie, in de NOVI worden voorkeursrichtingen voor datacenters gegeven, zonder dat op de kaart te pinpointen. In eerste instantie worden zaken vastgelegd onder PEH, maar dit kan vervolgens ook worden vastgelegd in een volgende herziening van de Energiewet.

Naast dit nationale traject, kwam in de reflectiebijeenkomst (maart 2021) naar voren dat ook op Europees niveau naar de nieuwe energieketens wordt gekeken, namelijk vanuit het opnieuw beoordelen van de verordening Trans-Europese Netwerken. Dit houdt in dat er wordt gekeken naar wat voor type projecten van Europees belang zijn. Dit hoeft niet alleen over transport te gaan, maar alles in de keten dat o.a. een grensoverschrijdend aspect in zich heeft. Bijvoorbeeld CO₂ opslagvelden kunnen een Trans-Europees belang hebben, indien ook andere landen daar een belang hebben, bijvoorbeeld voor opslag of gebruik. Indien deze projecten in aanmerking voor een subsidie komen, worden ze op een lijst genoteerd en vallen ze meteen onder de Rijkscoördinatieregeling (RCR). Hiermee zijn ze automatisch van nationaal belang.

Hoe kijken we naar de term nationaal belang in de context van dit onderzoek? Refererend naar het feit dat er tot dusver nog geen nationaal belang voor de vier te onderzoeken structuren is omschreven, is het vraagstuk rondom vergunningen dus nog niet aan de orde. De term nationaal belang is in deze studie door de TNO-experts dan ook breder geïnterpreteerd. Namelijk vanuit wat is nieuw in de keten en welke rol zal de structuur spelen voor de energievoorziening in Nederland. Daarmee richt de output van de experts zich meer op de vraag: Waarom willen we iets van nationaal belang verklaren? Waarom is dat nodig? Is dat nodig zodat het

Rijk de regie kan hebben op projecten? Is dat nodig vanuit de nationale focus van het Rijk?

Zoals eerder aangegeven is er voor dit onderzoek een bredere definitie voor nationale belang benut dan EZK oorspronkelijk meegaf, dit om de verder mogelijkheden van regie of coördinatie te verkennen. In hoofdstuk zeven reflecteren we op de vier structuren, dit vanuit de door EZK gekozen definitie van nationaal belang.

2.2 Nationale coördinatie of regie

De bredere definitie rondom nationaal belang die gehanteerd wordt in dit onderzoek leidt al snel tot de valkuil dat er zo veel van nationaal belang wordt geacht, dat het Rijk het niet kan waarmaken. Hierin is het dan ook goed om een onderscheid te maken tussen coördinatie of regie. Ten eerste zijn beiden er op gericht om toch een gewenst Nederlands belang te halen, zonder dat de structuur daarmee noodzakelijk binnen de striktere EZK definitie van nationaal belang valt. Bij coördinatie zien we meer een faciliterende overheid voor ons, terwijl bij regie de overheid meer een sturende rol kan oppakken. Beide kunnen ook in elkaars verlengde liggen. Zo kwam uit de bijeenkomsten kwam vaker naar voren dat een coördinatie-rol al vaak voldoende is om nationaal geformuleerde ambities te halen en alleen bij het niet behalen van deze ambities een meer sturende regierol wordt voorgesteld. Het beginnen met een lichtere coördinatie heeft verschillende voordelen. Ten eerste omdat ook breder aan de energietransitie wordt gewerkt dan alleen bij het Rijk. Omdat iets van nationaal belang is, hoeft dit niet te betekenen dat de inpassing door het Rijk gedaan hoeft te worden. Het kan ook lokaal/regionaal, vanuit gemeente of provincie, worden opgepakt. Ten tweede omdat een sterkere regierol van het Rijk ook weerstand kan opleveren bij verschillende partijen en daarmee niet noodzakelijkerwijs een snellere of efficiëntere route oplevert.

2.2.1 *Coördinatie vanuit het Rijk*

We gaan eerst in op coördinatie vanuit de nationale overheid, hierbij kwamen er drie mogelijkheden naar voren vanuit de gesprekken met EZK c.q. vanuit de TNO experts. Coördinatie over de samenhang tussen systemen en over de samenwerking tussen publieke en private partners. Hierdoor wordt er voor coördinatie breder gekeken dan wat er wordt beschreven in de Rijkscoördinatieregeling.

Ten eerste de samenhang tussen systemen. De nieuwe energie structuren hebben relaties met bestaande structuren of vertonen onderlinge afhankelijkheden. Hier onvoldoende bewust van zijn, kan leiden tot inefficiënte ontwikkelingen of vertraging in gebruik. Een coördinatie rol rondom de samenhang tussen systemen dringt zich dan ook op. Deze rol is eventueel in te vullen door middel van het stellen van kaders (gekoppeld aan doelstellingen rondom ruimtelijke kwaliteit, klimaatambities of prestatie van het gehele energienetwerk) die zouden kunnen helpen bij de keuzes in het ontwerp van nieuwe infrastructuur en bij de besluitvorming over het ontwikkelen of aanleggen daarvan. Daarnaast kan het kiezen van een bepaalde energie-oplossing in een gebied, leiden tot een lock-in voor een ander gebied. Hierdoor worden latere ontwikkelingen beperkt in hun keuzes. Ook deze afhankelijkheden moeten bij keuzes in het ontwerp en besluitvorming worden meegenomen.

Als tweede, de samenwerking tussen publieke en private partners. Nieuwe structuren brengen andere partners bij elkaar, maar ook bij het werken aan de energietransities spelen marktpartijen en provincies, regio's of gemeenten een belangrijke rol om een nationale ambitie te verwezenlijken. Een voorbeeld bij dit laatste zijn de Regionale Energie Strategieën (RES). Binnen de regio's komen hierbij al vele partners en belangen samen, zonder dat daarbij al een concrete ruimtelijke inpassing op tafel ligt. Nu denken deze regio's nog voornamelijk na over hun eigen regio. Maar past alles bij elkaar opgeteld en hoe stem je af tussen regio's? Er ontstaat het risico dat er conflicterende keuzes worden gemaakt op het regionale schaalniveau en dat deze door een optelsom de nationale ambities in de weg kunnen zitten. Hier ligt ook een coördinatie rol voor het Rijk.

In sommige gevallen zal een verdere uitwerking wellicht resulteren in een concurrentie tussen regio's. Waarbij wie de beste lobby heeft, het vaak voor elkaar krijgt. Is dit ook het best voor het algemeen belang? Een andere mogelijkheid is dat wie het eerst komt, het eerst maakt. Sommige provincies zijn beter in staat tempo te maken voor het oppakken van de energietransitie, maar wat als er afhankelijkheden of consequenties zijn voor anderen, wordt dat voldoende meegenomen?

Bij deze laatste twee voorbeelden is er vraag naar sturing op samenwerking tussen partijen, gericht op het samen verwezenlijken van nationale doelen. Dit kan ook zonder dat het Rijk daarin een actieve rol inneemt, maar meer vanuit een rol waarbij het Rijk de vinger aan de pols houdt en checkt of de nationale doelen behaald worden.

Zoals werd aangegeven in de EZK-bijeenkomsten, er hoeft geen enkelvoudige eigenaar van een nationaal belang te zijn. Zo kan ook een ondernemer of consortium (bijvoorbeeld een vereniging van agrariërs realiseren een windpark) meewerken om een nationaal belang te realiseren. Ook dit vergt een specifieke coördinatie rol vanuit het Rijk.

2.2.2 *Regie vanuit het Rijk*

Er zijn verschillende redenen waarbij eerder een regie, of een sturende rol, dan een faciliterende rol of coördinatie van toepassing is vanuit het Rijk. We gaan hier op in omdat van rechtswege de regie ligt bij het Rijk, om het halen van een (inter)nationaal ambitie of afspraak.

Ten eerste, een sturende rol (als systeemverantwoordelijke) op het monitoren van Rijksdoelstellingen, vergelijkbaar met de woningbouwopgave. In de energietransitie wordt het afstemmen van verschillende tijdspaden steeds belangrijker. Worden de gewenste doelstellingen gehaald? Hoe reken je terug van de gezette ambitiejaar naar het heden? Wat zijn de tijdspaden voor de verschillende structuren en worden relevante afhankelijkheden in tijdspaden ook voldoende in ogenschouw genomen? Als overheid, heb je zicht op vergunningen en bestemmingsplannen en weet je de doorlooptijd daarvan. Wat zijn daarbij sleutelmomenten? Welke opgave wordt voldoende of onvoldoende lokaal of regionaal opgepakt?

Naast andere overheden, kan het Rijk ook een meer sturende rol naar netbeheerders toe hebben. Dit ook vanuit het halen van gewenste nationale ambities, maar ook concreter zoals afspraken over leveringszekerheid rondom de opwek van energie of productie van groene gassen. Daarnaast kan de overheid ook toezien op een generieke uitvoering of aanleg van een systeem in het gehele land. Dit bijvoorbeeld om regionale verschillen in het aansluiten op een waterstofnet voor gebruikers te vermijden.

2.3 Opbouw overzichtstabel voor de vier structuren

De eerder beschreven bredere blik op nationaal belang en nationale coördinatie of regie kwam al tijdens de kick-off bijeenkomst naar voren. Hieruit werden verschillende perspectieven op de term nationaal belang voor een structuur gehaald en deze zijn in hoofdlijnen verbonden aan systeem, beleid en ruimte.

1. Systeem (de fysieke infrastructuur)

- Strategisch element binnen eigen of ander systeem (o.a. afhankelijkheden, verbindingen tussen systemen). Hergebruik van voormalige (nationale) infrastructuur (en de weerslag daarvan in termen van nationaal belang)

2. Beleid:

- Wetten of nationale ambities (wat staat al vast?)
- (Inter)nationale rol oppakken (o.a. internationale afspraken en voortgang)
- Noodzaak voor specifieke expertise (o.a. waar moet expertise georganiseerd worden? Waar ligt het belang?)

3. Ruimte:

- Ruimtelijke impact (locaties, impact op omgeving, inpassing, impact op andere systemen, ruimtelijke begrenzingen/kaders, schaalniveaus)

2.3.1 *Systeem*

Strategisch element binnen eigen of ander systeem

PEH kijkt, voor een infrastructuur, naar de ruimtelijke ontwikkelingsrichting in de gehele keten; opwek-conversie-transport-opslag. Daarom hebben de TNO experts voor de structuur ook naar de onderdelen van de keten gekeken, en of de structuur een strategisch element is binnen het eigen of een ander onderdeel van de energieketen.

Voor dit onderdeel kan de keuze voor een nationaal belang voortkomen uit een technische bandbreedte, lengte en/of schaalniveaus van een onderdeel of uit het strategische belang ervan. Enkele voorbeelden voor dit laatste: een elektrolyser als essentieel voor de conversie van het overschot aan elektriciteit van wind op zee naar waterstof, of een strategische voorraad om een systeem te kunnen stabiliseren. Zo wordt ook al duidelijk dat de verschillende systemen nauw met elkaar zijn verbonden en dus ook een essentieel element voor een andere keten kunnen zijn, cfr de elektrolyser.

Hergebruik van voormalige (nationale) infrastructuur

Tijdens de kick-off bijeenkomst met EZK experts, kwam ook het hergebruik van voormalige (nationale) infrastructuur meermaals terug. Indien een infrastructuur voor een ander gebruik wordt benut, blijft het van nationaal belang omdat de infrastructuur dat voorheen ook was, of herijken we deze? Dit speelt voor zowel hergebruik van gasleidingen als mogelijkheden voor opslag van gasen in voormalige mijnbouwgebieden.

2.3.2 *Beleid*

Wetten of nationale ambities

Hierbij wordt gekeken, wat is al wettelijk vastgelegd als een nationaal belang (o.a. Mijnbouwwet, Energiewet, Rijkscoördinatieregeling), maar ook wat zijn de nationale ambities in de NOVI of het Klimaatakkoord? In de NOVI wordt de energietransitie heel breed benoemd, zo valt hoogspanning er onder, terwijl in de Elektriciteitswet

dit pas vanaf 220kV is. Zelfs de wijkaanpak is in de NOVI van nationaal belang. In de PEH wordt deze relatie met o.a. NOVI verder geconcretiseerd en het biedt een kader waarop het Rijk kan bepalen om ruimtelijk te gaan investeren. Verder biedt PEH een basis voor mogelijke aanpassing in de Energiewet of Mijnbouwwet. Zo is er net een wijziging van Mijnbouwwet aangenomen in Eerste Kamer. Voorafgaand moest, indien de mijnbouwwerken buiten gebruik worden gesteld, de locatie ook worden opgeruimd. Met deze wetswijziging kan daar ontheffing voor worden gevraagd, mits er zicht is op een ander gebruik. Dit biedt nieuwe mogelijkheden voor opslag van gassen in voormalige mijnbouwlocaties. Bestaande wetten geven nog niet voldoende aan wie het bevoegde gezag is bij nieuwe structuren, het volgende voorbeeld ter illustratie. In Porthos, een CCS locatie, ligt de taak van de opslag bij het Rijk, dit vanuit de Mijnbouwwet. De vraag stelt zich: wie is het bevoegd gezag voor de aanleg van de leidingen er naartoe? Wanneer begint RCR en waar eindigt deze? Nu is Gasunie initiatiefnemer, doordat de transportleiding als een onderdeel van een groter project wordt gezien. Dat is niet automatisch het geval voor andere projecten.

(Inter)nationale rol oppakken

Is er een rol voor het Rijk indien een infrastructuur de landsgrenzen overgaat? Het Rijk kan een stevigere rol oppakken indien er een discussie over de voortgang is bij andere overheden, bijvoorbeeld de aanleg van de nodige infrastructuur, en daarmee de verwezenlijking van de nationale ambitie uitblijft. De verschillende mogelijke rollen zijn verder uitgewerkt in 2.2 onder nationale coördinatie of regie.

Specifieke expertise nodig

Afhankelijk van de impact van een infrastructuur of project kan een gemeente of provincie niet alle aspecten van de afweging meer overzien. Schiphol is een bekend voorbeeld; dit vergt specifieke expertise dat de schaal van een gemeente te boven gaat. Een andere specifieke expertise kan te maken hebben met de specifieke veiligheidsrisico's van een stof. Hiervoor kan op rijksniveau beleid of normen voor worden ontwikkeld. Uitvoering en beoordeling daarvan hoeft niet op rijksniveau te liggen als er een helder kader ligt.

2.3.3 *Ruimte*

Vanuit dit perspectief wordt gekeken naar de nodige (on)bestaande locaties die verschillende infrastructuren vergen. Zo zal bijvoorbeeld voor elektrolyse op zee mogelijks nog nieuwe locaties, in de vorm van eilanden, moeten worden ontwikkeld. Concreet is het overigens zo dat de Rijksoverheid hierbij wel de vergunningverlener is (want geen andere overheid op zee), maar dit eiland daarmee niet van nationaal belang hoeft te zijn.

Vanuit de locatie wordt verder gekeken: wat is de impact op de omgeving? Dit kunnen impacts zijn op de visuele, economische, sociale of andere omgevingen. Bijvoorbeeld voor groen gas, wat zijn de directe milieulasten en concreet welke mogelijke vervoersbewegingen ontstaan er. Of bij het inpassen van een grootschalig windmolen park, wat is de impact op het elektriciteitssysteem, maar ook wat is de visuele impact?

Verder opschalend komen we op een derde punt, namelijk de afstemming tussen schaalniveaus die een infrastructuur vergt. Zo zou er een rol voor het Rijk kunnen ontstaan, eens een systeem op een bovenregionaal niveau een (ruimtelijke) impact heeft. Een concreet voorbeeld: een buisleiding van Limburg naar Rotterdam. Wordt hierbij het nationaal belang van de infrastructuur bepaald door het overschrijden

van provinciegrenzen? Indien er vertrokken wordt vanuit het overschrijden van grenzen, wat betekent dit voor windparken op de rand van zo'n grens, waarbij het transformatorhuisje in andere provincie staat. Infrastructuur over grenzen heen betreffen soms ook korte afstanden. De afstemming op een hoger schaalniveau kan ook de keuze voor een centrale of net een decentrale oplossing beter ondersteunen, wegens een beter inzicht in de werking van het gehele systeem. Bijvoorbeeld is een (de)centrale ruimtelijke spreiding van elektrolyzers gewenst, dit wegens de impact op het energienetwerk of op een systeem buiten de (gemeente)grenzen?

2.3.4 *Overzichtstabel voor de vier structuren*

In de komende vier hoofdstukken worden de verschillende structuren bekeken vanuit deze drie perspectieven, waarbij ingegaan wordt op de verschillende onderdelen van nationaal belang c.q. nationale coördinatie en regie. De input en onderliggende argumenten hierbij komen vanuit verschillende TNO experts en de deelnemers aan de kick-off en reflectiebijeenkomst.

3 Elektrolyzers

3.1 Overzichtstabel (mogelijk) nationaal belang, nationale coördinatie of regie

Onderstaande tabel geeft samenvattend de inzichten van TNO experts weer, aangevuld met een reflectie van deelnemers aan de georganiseerde bijeenkomsten. In deze tabel is de keten van elektrolyzers weergegeven en aangegeven op welk onderdeel, en op welk vlak (systeem, beleidsmatig of ruimtelijk) er nationaal belang speelt, er nationale regie of coördinatie nodig is, of dat dit mogelijk zo kan zijn. De onderstaande rode lijn geeft de nadruk voor dit onderzoek weer. Hoewel niet meteen de focus van het onderzoek, werd voor het totaalbeeld ook de input voor andere onderdelen van de keten weergegeven. Hierbij geldt, voor de witte vlakken werd er geen input gegeven en een wit vlak staat dan ook los van het feit of er wel of geen nationaal belang wordt geacht. In hoofdstuk vijf over buisleidingen werd er breder gekeken naar buisleidingen voor waterstof. De onderstaande resultaten van transport waterstof zijn alleen gerelateerd aan wat er nodig vanuit het oogpunt van een elektrolyser.

	Elektrolyser	Transport waterstof	Opslag waterstof
Systeem			
Strategisch element binnen eigen of ander systeem			
Hergebruik van voormalige (nationale) infrastructuur			
Beleid			
Wetten of nationale ambities			
(Inter)nationale rol oppakken			
Specifieke expertise nodig			
Ruimte			
Ruimtelijke impact			

	nationaal belang
	nationale coördinatie of regie
	mogelijk nationaal belang, nationale coördinatie of regie

3.2 Overzichtstabel betrokken actoren

Onderstaande tabel geeft de coördinatie- of regie rol weer die het Rijk kan oppakken t.o.v. andere stakeholders of overheden

Coördinatie- of regierol van het Rijk
Rol t.o.v. lagere overheden
Ruimtelijke spreiding van elektrolyzers (wegens impact op energienetwerk)
Expertise
Rol t.o.v. energiebedrijven/nutsbedrijven
Bouwen van een duurzaam energiesysteem, omzetting elektriciteit wind op zee
Rol t.o.v. grote industrieën
Commercieel haalbaar te maken (?)

3.3 Overzichtstabel argumenten per onderdeel van de keten

Deze overzichtstabel van argumenten is tot stand gekomen vanuit de systeem of ruimtelijke kennis van TNO experts, aangevuld met een reflectie vanuit ambtenaren van EZK of BZK en een deelnemer vanuit Gasunie (deze argumenten zijn *cursief* weergegeven). In de tabel worden argumenten uiteengezet voor nationaal belang, nationale coördinatie of regie, mogelijk nationaal belang of geen nationaal belang.

	Nationaal belang of regie/coördinatie	Mogelijk Nationaal Belang	Geen Nationaal Belang
elektrolyser	<p>Systeem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Een hoge druk waterstof transportnet faciliteert verdere uitbouw van wind op zee. - Wanneer er bij energie-opwek op zee ook gekozen wordt voor conversie op zee (en dit de meest logische businesscase is) , met name als daarvoor kunstmatige eilanden nodig zijn, wordt nationaal belang/regie steeds belangrijker. - Beredeneerd vanuit het systeem wordt de opwek van waterstof van nationaal belang of vraagt nationale regie/coördinatie wanneer het netverzwaring kan voorkomen, dit door energie deels als waterstof over het gasnet te transporteren (als alternatief van verzwaring – inpassing nationale bronnen) - Hergebruik van bestaande structuren: er is een aantal grootschalige productielocaties aangewezen (50MW en hoger), en voor een aantal zijn er ook plannen in uitwerking; wanneer de gascentrales uitfaseren – zou je deze locaties kunnen inzetten om te transformeren naar waterstofproductie of 	<p>Systeem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grotere elektrolyzers zullen in de toekomst naar verwachting een regionale of zelfs nationale functie hebben. Te denken valt aan systemen die gekoppeld zijn aan grootschalige duurzame-energie-opwerk (offshore-windparken) of aan systemen die gekoppeld zijn aan procesindustrie (staal, raffinage, kunstmestproductie). <p>Beleid</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrolyse / productie van groene waterstof is, samen met de mogelijkheid voor grootschalige opslag, in de komende decennia cruciaal om de procesindustrie te kunnen voorzien van feedstock. Vergelijkbaar met de rol van aardgas als brandstof. De afhankelijkheid zal nog groter zijn naar mate NL een belangrijke rol heeft als internationale energiehub / gasrotonde. - De elektrolyse technologie zelf is niet persé van nationaal belang hoewel het hebben van een “positie” of industrie op het gebied van een 	<p>Systeem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bij conversie op land hoeft er geen sprake te zijn van nationaal belang zolang aanlanding van waterstof of conversie naar waterstof kan plaatsvinden binnen industriële clusters. Dit kan waarschijnlijk lokaal of regionaal geregeld worden.

	<p>waterstof-gestookte gascentrales van te maken (om stuurbare productie te kunnen behouden). Ook grote WKK-centrales kunnen vervangen worden door waterstof productie, waar de elektriciteitsinfrastructuur gebruikt zal worden voor de aanvoer van elektriciteit i.p.v. afvoer.</p> <p>Beleid</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrolyse is van nationaal belang gezien de rol daarvan in de ketens die vergaande inpassing en benutting van duurzame energie van zon en wind mogelijk maken. Door conversie van duurzame (elektrische) energie naar waterstofenergie kan het een belangrijke bijdrage leveren aan de mogelijkheden om het niet-elektriciteit deel van de energiehuishouding te verduurzamen, en zo een transitie naar een volledig klimaatneutrale energievoorziening te realiseren. - Gekoppeld aan de energie vanuit wind op zee, kan een elektrolyser bijdragen aan sterkere "energievoorzieningszekerheid" of "energie-(on)afhankelijk" van Nederland. Om deze koppeling optimaal te laten zijn, is er regie vanuit het Rijk nodig. - Het bepalen van een grens voor nationaal belang kan wellicht op basis van het opgesteld vermogen (zoals ook voor wind geldt, vanaf 100MW). De impact op het energiesysteem is vanaf dit 	<p>dergelijke sleuteltechnologie wel kan bijdragen aan duurzame economische activiteit die van nationaal belang kan worden geacht.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vanuit het nationaal belang zou de overheid de regie kunnen nemen om elektrolyseprojecten commercieel haalbaar te maken. De technische systemen kunnen ook geheel of gedeeltelijk ingekocht worden als er geen nationale spelers zijn op dat gebied. Ook het exploiteren van de installaties kan door marktpartijen gebeuren. <p>Ruimte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zie de locatie van de elektrolyzers in integrale infrastructuur verkenning. Aanlandingslocaties liggen ook bij grote industrieclusters. - Voorwaarde voor waterstofnetwerk is het ontstaan van voldoende vraag en aanbod in industrieclusters. Het kunnen aanbieden of verzekeren van het feit dat waterstof transport mogelijk is tussen clusters, kan dat een aanzuigende werking voor bedrijven hebben. 	
--	--	---	--

	<p>opgesteld vermogen groot, waarmee nationaal belang logisch lijkt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Er is regie nodig op de uitrol van elektrolyseprojecten omdat die in samenhang moet plaatsvinden met de uitbouw van duurzame energie om een negatieve impact op CO₂-emissies op nationaal niveau te minimaliseren of te voorkomen.- Nood aan nodige expertise geldt misschien ook voor elektrolyzers, en kan ook een argument zijn om het Rijk een rol te geven. <p>Ruimte</p> <ul style="list-style-type: none">- Veel clusters willen elektrolyzers, maar misschien moet je juist daarom regie/coördinatie al bij het Rijk willen laten (impact op energie kan groot zijn), zodat je niet een ongewenste spreiding krijgt.- Spreiding van centrales (zoals dat ook met elektriciteitscentrales gaat) is deels gewenst, maar moet wel op basis van afweging tussen een systeem efficiëntie (clustering opwek, conversie of gebruik, voor minimale kosten en optimale benutting van transportinfrastructuur) en ruimtelijke inpassing (mogelijke hinder naar omgeving) en niet op basis van competitie tussen gebieden/partijen. Om optimale locatiekeuzes te maken is nationale regie/ coördinatie nodig.		
Transport waterstof	Systeem		

- Dit is vergelijkbaar is met de wijze waarop we nu met aardgas om gaan; Dus infrastructuur in publieke handen. B2B infrastructuur is anders dan infrastructuur met verschillende eindgebruikers (meerdere eindgebruikers vragen meer regie).
- *Bestaande gasleidingen kunnen omgekat worden tot waterstofbuizen, dus huidige randvoorwaarden voor gasnet werken ook voor waterstofnet.*

Beleid

- Dit is geen specifiek Nederlandse ontwikkeling maar een Europese en wereldwijde ontwikkeling die waarschijnlijk ook zal leiden tot grensoverschrijdende infrastructuur.
- Ook voor de bijbehorende waterstofmarkt en certificering van waterstof is zeer zeker nationale coördinatie nodig.
- Waterstofinfrastructuur is van nationaal belang omdat:

- het een zeer doordacht systeem van rollen vergt
- de rol van waterstof (transport, flexibiliteit) alleen door nationale regie tegen de laagste kosten ingevuld kan worden
- er een sterke samenhang is met andere energiedragers (met name elektriciteit)

Ruimte

	<p>- In eerste instantie kan de waterstof vooral lokaal worden ingepast in de industrie. Maar voor volledige benutting van het potentieel – ook voor bredere toepassing – zullen elektrolysefabrieken (en mogelijk ook fabrieken voor productie van koolstofarme waterstof) onderling moeten worden verbonden via een nationale gasinfrastructuur waar ook de nodige (grootschalige) opslag aan gekoppeld is. Ook hier ligt een duidelijk nationaal belang/rol voor het Rijk.</p>		
<p>Opslag waterstof</p>	<p>Systeem - De benodigde transport infrastructuur, backbone, is niet zinvol zonder daar aan gekoppelde opties voor opslag van waterstof. Voor een grootschalige backbone betekent dit ondergrondse opslag.</p> <p>Beleid - Vergelijkbaar is met de wijze waarop we nu met aardgas om gaan. Dus strategische opslag in publieke handen. - <i>Alle opslagactiviteiten vallen rechtswege onder RCR, waar nationaal belang onder zit.</i></p> <p>Ruimte - <i>Er is er nog een zeker mate van onduidelijkheid over de ruimtelijke impact voor opslag. In I13050 is opgemerkt dat de benodigde ruimte voor</i></p>	<p>Systeem - <i>De verwachting is dat waterstof veelal in zoutcavernes wordt opgeslagen. Als dat grootschalig wordt moet je daar speciaal zoutcavernes voor gaan uitgraven. Moeten het Rijk, vanuit het bevoegd gezag op mijnbouwactiviteiten, al sturen op meer uitgraven voor verwacht gebruik in de toekomst voor een andere functie? .</i></p>	

waterstofopslag relatief beperkt is (ten opzichte van het ruimtebeslag van overige energie-infrastructuur). Bovengronds blijft de ruimte voor bepaalde toepassingen (landbouw, veeteelt, etc.) beschikbaar, behalve natuurlijk op de plaats van de bovengrondse installatie. Vanuit de ruimtelijke beperktheid van opslagruimte kan het voorkomen dat de keuze, waar ruimte te voorzien voor opslag, niet op het regionale, maar een nationale niveau moet worden genomen.

- Indien onvoldoende ruimte, geldt een ruimtelijk nationaal belang niet alleen hergebruik van bestaande cavernes, maar (indien tekort) ook voor te ontwikkelen cavernes.

4 Industriële productie groen gas

4.1 Overzichtstabel (mogelijk) nationaal belang, nationale coördinatie of regie

Onderstaande tabel geeft samenvattend de inzichten van TNO experts weer, aangevuld met een reflectie van het ministerie van EZK en overige deelnemers aan de georganiseerde bijeenkomsten. In deze tabel worden inzichten rond industriële productie van groen gas en de bijbehorende keten aangegeven even voor welk onderdeel, en op welk vlak (systeem, beleid en ruimtelijk) er nationaal belang speelt, er nationale coördinatie of regie nodig is, of dat dit mogelijk zo zal zijn. De onderstaande rode lijn geeft de nadruk voor dit onderzoek weer. Hoewel niet meteen de focus van het onderzoek, werd voor het totaalbeeld ook de input voor andere onderdelen van de keten weergegeven. Hierbij geldt, voor de witte vlakken werd er geen input gegeven en een wit vlak staat dan ook los van het feit of er wel of geen nationaal belang wordt geacht.

	Industriële productie groen gas	Transport groen gas	Opslag groen gas
stelsel			
strategisch element binnen eigen of ander stelsel	■	■	■
hergebruik van voormalige (nationale) infrastructuur		■	■
beleid			
wetten of nationale ambities	■		■
(inter)nationale rol oppakken	■	■	
specifieke expertise nodig	■		
ruimte			
ruimtelijke impact	■	■	

■	nationaal belang
■	nationale coördinatie of regie
■	mogelijk nationaal belang, nationale coördinatie of regie

4.2 Overzichtstabel betrokken actoren

Onderstaande tabel geeft de coördinatie- of regie rol weer die het Rijk kan oppakken t.o.v. andere stakeholders of overheden.

Coördinatie- of regierol van het Rijk
Rol t.o.v. lagere overheden
Ruimte: Het is lastig voldoende geschikte locaties te vinden, en lokale oppositie leidt tot uitstel/afstel van lagere overheden.
Internationale afspraken
Expertise
Rol t.o.v. netbeheerders
Systeem: Maximale vergroening van het gasnet, afwegen van verschillende opties gericht op optimalisatie van de overall energie-infrastructuur
Rol t.o.v. grote industrieën
Bij grootschalige productie spelen verschillende industriële clusters zoals de havens een cruciale rol

4.3 Overzichtstabel argumenten per onderdeel van de keten

Deze overzichtstabel van argumenten is tot stand gekomen vanuit de systeem of ruimtelijke kennis van TNO experts, aangevuld met een reflectie vanuit ambtenaren van EZK of BZK en een deelnemer vanuit Gasunie (deze argumenten zijn *cursief* weergegeven). In de tabel worden argumenten uiteengezet voor nationaal belang, nationale coördinatie of regie, mogelijk nationaal belang of geen nationaal belang.

	Nationaal belang of regie/coördinatie	Mogelijk Nationaal Belang	Geen Nationaal Belang
Industriële productie groen gas	<p>Systeem</p> <p>- Grootschalige opwek/conversie via droge vergassing is complex. Het vereist grootschalige biomassa aanvoerlogistiek en daarmee goede afstemming met andere opties voor grootschalige biomassa-inzet (bijv. bio raffinage, biobrandstoffen). <i>Voor zowel vergassing als vergisting kan het bovendien nodig zijn om een bepaalde schaalgrootte te realiseren om optimale inzet, cascadering en verwaarding van biograndstoffen mogelijk te maken – denk aan voorbereiding van laagwaardige grondstoffen of nabewerking van reststromen (mineralen verwaarding).</i></p> <p>Beleid</p> <p>- De Nederlandse overheid zou een leidende rol in de verder productie van groen gas moeten spelen om de volgende redenen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gezien ons (in de toekomst verwachte) gasverbruik 	<p>Beleid:</p> <p>- Gas speelt nu een significante rol in het Nederlandse energiesysteem, indien deze rol behouden blijft (naast andere duurzame energiebronnen), valt er iets voor te zeggen dat de productie van groen gas – wanneer dit complicaties ervaart (denk aan NIMBY, uit/afstel, complicaties in locatiekeuze, etc.) – een vorm van nationale regie of coördinatie vraagt om op een efficiënte en betaalbare manier te verduurzamen.</p>	

	<p>is er mogelijk een significante productie van groen gas nodig om te verduurzamen. Dit kan alleen door gebruik te maken van de bestaande infrastructuur in heel Nederland – niet alleen specifieke regio's.</p> <ul style="list-style-type: none">• Voor grootschalige productie spelen verschillende industriële clusters zoals de havens een cruciale rol. Er zou een landelijk kader moeten komen rondom de eisen (vergunningen) en integrale aanpak om verschillende initiatieven te realiseren.• Het zou goed zijn om internationale afspraken te maken omtrent leveringszekerheid van geschikte, gecertificeerde biomassa in lijn met de Annex IX van de REDII. <p><i>- Een belangrijke barrière voor het stimuleren van locaties voor groen gas productie is dat voordelen niet lokaal terecht komen, maar de nadelen wel. Gezien de verwachte schaarste van groen gas is het vanuit nationaal perspectief belangrijk om groen gas zo optimaal mogelijk te alloceren. Anders gezegd: groen gas gaat het gasnet in en er is geen koppeling tussen lokale productie en consumptie.</i></p> <p><i>- Nood aan nodige expertise geldt ook voor groen gas productie op industriële schaal, kan ook een argument zijn om dit bij het Rijk te leggen.</i></p> <p>Ruimte</p>		
--	--	--	--

	<p>- We zien toenemende interesse in grootschalige industriële vergisting, Op welke schaal de coördinatie plaatsvindt hangt m.i. af van verschillende factoren zoals schaalgrootte en relatie tot nationale infrastructuur (invoeding op het hoofdtransportleidingnet (HTL).</p> <p>- Structuren voor groen gas hangen samen met beschikbaarheid van biograndstoffen (aanvoer) en beschikbaarheid van netcapaciteit op het gasnet (afvoer). Verder, koppelen van het aanbod aan de vraag kan vanwege de constante productie wel een groot afzetgebied vergen – mogelijk zelfs over provincies heen.</p>		
<p>Transport groen gas</p>	<p>Systeem In alle gevallen wordt bij groen gas voorzien dat gebruik wordt gemaakt van de bestaande aardgasinfrastructuur voor transport/distributie en opslag (pijpleidingen, gasrotondes, gasopslag). Hiermee wordt ook een geleidelijke transitie/vergroening goed mogelijk. Beheer, onderhoud, optimalisatie/actualisatie spelen duidelijk op nationale schaal.</p> <p>Beleid - Transport / distributie en opslag vormen duidelijk een nationale energie-infrastructuur, ook op langere termijn belangrijk voor zowel industrie (als grondstof en brandstof) als voor kleinschalige warmte (bijv. in oude binnensteden).</p>		

	Ruimte <i>- Vanuit structuurvisie buisleidingen zijn er bundels ruimtelijk gereserveerd, tracé waar meerdere van dat soort buisleidingen (o.a. aardgas) invallen.</i>		
Opslag groen gas		Systeem <i>- Oplossingsrichting Energiebeheer Nederland bekijken we of we voormalige mijnbouwlocaties kunnen hergebruiken (komen allemaal de komende 5 jaar beschikbaar). Ligt dan al een net en ligt veelal afgelegen. Mijnbouwlocaties nationaal belang, groen gas (nog) niet. Nationaal belang van mijnbouwlocatie vervalt dan ook.</i>	

5 Buisleidingen

5.1 Overzichtstabel (mogelijk) nationaal belang, nationale coördinatie of regie

Onderstaande tabel geeft samenvattend de inzichten van TNO experts weer, aangevuld met een reflectie van het ministerie van EZK en overige deelnemers aan de georganiseerde bijeenkomsten. In deze tabel worden inzichten rond buisleidingen (waterstof en CO₂) en opslag voor CO₂ weergegeven en aangegeven op welk ketenonderdeel, en op welk vlak (systeem, beleid en ruimtelijk) er nationaal belang speelt, er nationale coördinatie of regie nodig is, of dat dit mogelijk zo zal zijn. De onderstaande rode lijn geeft de nadruk voor dit onderzoek weer. Hoewel niet meteen de focus van het onderzoek, werd voor het totaalbeeld ook de input voor andere onderdelen van de keten weergegeven. Hierbij geldt, voor de witte vlakken werd er geen input gegeven en een wit vlak staat dan ook los van het feit of er wel of geen nationaal belang wordt geacht.

	Buisleiding: transport waterstof	Buisleiding: transport CO ₂	Opslag CO ₂
stelsel			
strategisch element binnen eigen of ander stelsel	■	■	
hergebruik van voormalige (nationale) infrastructuur	■		■
beleid			
wetten of nationale ambities	■	■	■
(inter)nationale rol oppakken	■	■	■
specifieke expertise nodig	■	■	
ruimte			
ruimtelijke impact	■		

■	nationaal belang
■	nationale coördinatie of regie
■	mogelijk nationaal belang of nationale coördinatie of regie

5.2 Overzichtstabel betrokken actoren

Onderstaande tabel geeft de coördinatie- of regie rol weer die het Rijk kan oppakken t.o.v. andere stakeholders of overheden.

Coördinatie- of regierol van het Rijk
Rol t.o.v. lagere overheden Expertise rondom veiligheidsvoorschriften
Rol t.o.v. netbeheerders Verdelingspuzzels tussen de stoffen
Rol t.o.v. marktpartijen De overheid zou de regie kunnen nemen qua aanleg en uitvoering van CO ₂ leidingen, maar de uitbating neer kunnen leggen bij marktpartijen.

5.3 Overzichtstabel argumenten per onderdeel van de keten

Deze overzichtstabel van argumenten is tot stand gekomen vanuit de systeem of ruimtelijke kennis van TNO experts, aangevuld met een reflectie vanuit ambtenaren van EZK of BZK en een deelnemer vanuit Gasunie (deze argumenten zijn *cursief* weergegeven). In de tabel worden argumenten uiteengezet voor nationaal belang, nationale coördinatie of regie, mogelijk nationaal belang of geen nationaal belang.

	Nationaal Belang	Mogelijk Nationaal Belang	Geen Nationaal Belang
Transport waterstof en CO₂	Systeem waterstof - Het hoge druk transport netwerk om grootschalige opwek van groene waterstof, met name uit wind op	Systeem CO₂ - Opslag van CO ₂ is van nationaal belang, opslag is gebonden aan een leiding, en daarmee is de leiding	Systeem waterstof - De toepassing van waterstof in de gebouwde omgeving zit op dit moment in een test en pilot

	<p>zee, te verbinden met de grote vraagcentra, naar verwachting de industrie clusters Rotterdam, Amsterdam, Zeeland, Delfzijl en Chemelot en het Ruhrgebied en naar de grootschalige opslag in cavernes of gasvelden (indien technisch mogelijk) is van nationaal belang. Hierbij gaat het over de ombouw van een deel van het bestaande gastransport net in een waterstof “backbone”.</p> <p>- Hoge druk waterstof transportnet: het geeft leveringszekerheid aan de industrie van een duurzaam molecuul dat nodig is om industriële processen te decarboniseren in specifieke sectoren die weinig andere opties hebben (raffinaderij, chemie, staal, cement, glas etc.)</p> <p>Systeem CO₂ - Voor de opslag van CO₂ geldt wanneer er sprake is van hergebruik er in ieder geval nationale regie of coördinatie is (Mijnbouwwet H9a: art 141a). Mogelijk zelfs nationaal belang i.v.m. de lange termijn veiligheid en aansprakelijkheid.</p> <p>Beleid beide - Stel je krijgt ook ontwikkeling van waterstof in gebouwde omgeving, naast groen gas, krijg je een verdelingspuzzel. Is misschien niet van nationaal belang maar zou wel een bepaalde regie op moeten worden gevoerd.</p>	<p>ook meteen van nationaal belang? <i>In ieder geval valt het (via RCR) onder nationale regie.</i></p> <p>- <i>Buisleidingen voor transport mogelijk nationaal belang mits het hergebruik van bestaande leidingen betreft.</i></p> <p>Beleid waterstof - Er is ook decentrale industrie met een aanzienlijke aardgasbehoefte (denk aan zuivel, papier, maar ook keramiek en baksteenindustrie) die geen of beperkte mogelijkheden hebben voor elektrificatie en zouden willen overschakelen naar duurzaam of koolstofarm fossiel gas. Dit kan leiden tot aftakkingen van de “backbone”. Veel zal hier regionaal te regelen zijn, maar er is ook een algemeen publiek belang op het gebied van veiligheid en bescherming van consumenten daar waar het levering aan huishoudens betreft.</p> <p>Beleid CO₂ - Nationaal belang zou kunnen ondersteunen in het realiseren van reducties van broeikasgassen in de industrie. Zonder “regie” is het te duur, gebeurt het wellicht niet en kan Nederland zijn doelstellingen niet/moeilijk behalen. Alternatief; het kan ook opgevat worden als “slechts” een coördinatieprobleem en daarmee zou het ook door een consortium van grote bedrijven gezamenlijk</p>	<p>fase. In Ameland, Hoogeveen, Uithoorn en Stad aan 't Haringvliet zijn of worden testen uitgevoerd om waterstof distributie in gasnetwerken te testen, met name door DSO's. Zolang er geen verbinding is tussen het transportnet voor waterstof en de voeding naar de distributienetten voor waterstof (-mengsels) zou je kunnen aannemen dat het nog over regionaal belang gaat, hoewel dit qua wet- en regelgeving niet aansluit bij regionaal niveau. <i>Tegelijk kan je aannemen dat een geïntegreerd systeem ontstaan, waarbij decentrale netten/distributienetten waarschijnlijk toch altijd wel gekoppeld zullen zijn aan het transportnet.</i></p>
--	--	--	--

	<p>- Voor buisleidingen is het nationaal belang betrokken op de gevaarlijkheid van de stof. CO₂ is weliswaar niet explosief zoals aardgas of waterstof maar wel uitermate giftig voor de onmiddellijke omgeving. Het is ook zwaarder dan lucht dus het blijft nabij het oppervlak bij lekkage.</p> <p>Beleid waterstof</p> <p>- Hoge druk waterstof transportnet: Het faciliteert verdere uitbouw van wind op zee</p> <p>- Waterstof infrastructuur zoals bij Gasunie, gaat zich ontwikkelen tussen industriële clusters, transport over lange afstanden, met verbindingen naar België en Duitsland en naar grootschalige opslag (noordoosten van het land). Dat moet je vanuit landelijk perspectief bekijken en aansturen.</p> <p>Beleid CO₂</p> <p>- De overheid zou de regie kunnen nemen qua aanleg en uitvoering, maar de uitbating neer kunnen leggen bij marktpartijen. Voor de uitrol van een internationaal CO₂-leidingnetwerk is wel degelijke nationale coördinatie nodig.</p> <p>Ruimte beide</p> <p>- <i>Vanuit structuurvisie buisleidingen zijn er bundels ruimtelijk gereserveerd, een tracé waar meerdere van dat soort buisleidingen invallen, o.a. CO₂.</i></p>	<p>geregeld kunnen worden binnen kaders van de overheid. Ook kan het Rijk/een consortium bedrijven aanzetten om innovatiever te zijn en op een andere manier van hun emissies af te komen (andere energiebronnen, grondstoffen en processen).</p>	
--	--	---	--

	<p>- Opslag van CO₂ en waterstof betreft een heel groot (ondergronds) ruimtebeslag. Ook geldt het nationaal belang voor het kunnen aanwijzen van opslaglocaties op zee.</p>		
<p>Opslag CO₂</p>	<p>Beleid CO₂</p> <ul style="list-style-type: none"> - CCS ligt al vast als taak van het Rijk in de mijnbouwwet, als het gaat om opslag (RCR). - Voor de uitrol van een internationaal CO₂-leidingnetwerk is degelijke nationale coördinatie nodig. - Gezien de mogelijke complexe boekhoudregels en veiligheidsrisico's op langere termijn is nationaal belang hier zeker op van toepassing bij opslag van CO₂ (denk bijvoorbeeld aan weglekken van CO₂ – bedrijven zelf maar tot 20 jaar aansprakelijk voor veilige opslag – daarna naar het Rijk). 	<p>Systeem CO₂</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hergebruik voormalige mijnbouwlocaties; blijft het nationaal belang omdat het dat voorheen was. Of herijken we het? Echter lijkt deze optie in de context van opslag van CO₂ minder relevant (geschiktheid van locaties). <p>Beleid:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Om mijnbouwlocaties te kunnen benutten is het van belang dat ze beschikbaar blijven. Het is de rol van het Rijk om hiertoe de mogelijkheid te geven. Er is recent een wetswijziging aangenomen in de eerste kamer die een ontheffing mogelijk maakt voor het opruimen van een buiten gebruik gestelde mijnbouwlocatie (t.b.v. opslag). 	

6 Energiehubs

6.1 Samenvatting definitie energiehubs

Vanuit EZK werd de volgende definitie meegegeven: *“Een energiehub is een knooppunt in de energiehoofdstructuur (1) met een groot ruimtebeslag waar geconcentreerd grootschalige energieproductie, -opslag, -conversie en/of –vraag plaatsvindt; of (2) binnen een gebied waarin zeer energie-intensieve activiteiten (gaan) plaatsvinden (verbruik/conversie).”*

Tijdens de bijeenkomsten werd vanuit EZK hierop aangevuld dat, door het vastleggen van een definitie in het Programma Energiehoofdinfrastructuur (PEH) netbeheerders proactief infrastructuur kunnen gaan plannen. Dit om in te spelen op toekomstige energie-intensieve activiteiten in dat gebied (vraag). Aan de experts werd gevraagd om de bovenstaande definitie verder te specificeren of uit te werken. Hieronder een overzicht.

Voorafgaand, uit de reflectie van de experts en de bijeenkomsten werd duidelijk dat de experts het lastig vonden om op de definitie te reageren, dit omdat de gewenste regie- of coördinatierol van de Rijksoverheid bij een energiehub voor hen nog onduidelijk was. Vragen die daarop wijzen waren: wordt een energiehub van nationaal belang omdat het van een bepaald orde grootte is (x MW), of omdat de functie van nationaal belang is/nationale regie of coördinatie vraagt (denk aan balans op het energienet, of leveringszekerheid), of omdat ruimtelijke impact, timing en governance extra (schaal-overstijgende) complexiteit met zich meebrengt? Wanneer is de energiehub nationaal of juist meer provinciaal?

Zo gaf een expert aan dat een energiehub misschien van nationaal belang moest worden gezien omdat besluitvorming over de energiehub ingewikkeld is: zo zijn er meerdere partijen bij betrokken; bevindt er zich infrastructuur voor meerdere energiedragers; moet er nieuwe technologie worden toegepast; en zijn er grote investeringen nodig onder onzekere omstandigheden.

In de reflectiebijeenkomst werd ook de vraag gesteld: hoe relateert deze definitie aan andere trajecten? Zo zijn er de Cluster Energie Strategieën (CES-sen). Het is van belang dat het traject rondom de energiehubs in het PEH en de al bestaande trajecten elkaar niet tegenspreken of in de weg zitten.

Hieronder de reflecties van de experts op (onderdelen van) de EZK definitie:

1. Een energiehub is een knooppunt in de energiehoofdstructuur met een groot ruimtebeslag waar geconcentreerd grootschalige energieproductie, -opslag, -conversie en/of –vraag plaatsvindt.

Ten eerste werden er vanuit de experts vooral vragen gesteld bij termen zoals *groot ruimtebeslag*, als *grootschalige energieproductie*. Wanneer is iets groot(schalig)? Hierbij werd ook de vraag gesteld: kunnen deze termen naar de toekomst toe ook worden verruimd, zodat er eerst echt grote en naderhand wellicht ook wat kleinere energiehubs kunnen ontstaan?

Een expert reageerde vanuit op dit onderdeel van de definitie dat hierbij de energiehub wordt gezien als een knooppunt, waarbij er relaties kunnen zijn met alle andere schaalniveaus ten aanzien van transport van en naar andere gebieden

die energie aanleveren of vragen. Die verbindingen kunnen (inter)nationaal, regionaal/provinciaal en lokaal van aard zijn. Daarbij wordt gesproken over een groot ruimtebeslag, waarbij het goed zou zijn dit ook verder te specificeren naar boven, op en onder maaiveld. Voor de ontwikkeling van het knooppunt is niet alleen ruimtebeslag ten aanzien van het knooppunt zelf relevant, maar eventueel ook ruimtebeslag van en naar het knooppunt (al dan niet boven, op, onder het maaiveld). Vervolgens gaat het hier ook over geconcentreerd grootschalige energieproductie, -opslag, -conversie en/of –vraag. De vraag is welke ruimtelijke omvang en configuratie dit vraagt. Met andere woorden, welke schaal heeft het knooppunt. Kan dat op één plek/locatie, of zal het hier gaan om meerdere locaties in elkaars nabijheid (in een gebied) – mogelijk gerelateerd aan de partijen die de activiteiten uitvoeren, of kan een knooppunt zelfs op regionale schaal aangeduid worden.

2. Een energiehubs is een knooppunt in de energiehoofdstructuur binnen een gebied waarin zeer energie-intensieve activiteiten (gaan) plaatsvinden (verbruik/conversie).

Ook hier werd de vraag gesteld om een sleutelterm zoals *zeer energie-intensieve activiteiten* nader te duiden. Indien dit gelezen wordt als een hoog energieverbruik per eenheid toegevoegde waarde, kunnen kleinschalige activiteiten in feite ook zeer energie-intensief zijn. Een expert introduceerde hierbij de term virtuele hub, met het elektrisch laden als voor de hand liggend voorbeeld.

Verder gaf een expert aan dat binnen deze definitie de energiehubs wordt gezien als een knooppunt binnen een gebied. Daarbij is de vraag wat de schaal is van een gebied, is dat lokaal of regionaal. Tevens wordt gesproken over een gebied waarin zeer energie-intensieve activiteiten (gaan) plaatsvinden (verbruik/conversie). De vraag is welke ruimtelijke omvang en configuratie dit vraagt. Kan dat op één plek/locatie, of zal het hier gaan om meerdere locaties in elkaars nabijheid (in een gebied) – mogelijk gerelateerd aan de partijen die de activiteiten uitvoeren?

Aanhakend op de term activiteiten, volgens een andere experts is er sprake van nationaal belang als besluitvorming over de energiehubs belangrijke (positieve of negatieve) impact heeft op de economie, systeemkosten, voorzieningszekerheid, leveringszekerheid, veiligheid, broeikasgasemissies, milieu, werkgelegenheid of ruimtebeslag. De technische randvoorwaarden (zoals grootte van de aansluiting, vermogen of capaciteit) kunnen hier een bruikbare indicator voor zijn.

3. “Een energiehubs is een knooppunt in de energiehoofdstructuur (1) met een groot ruimtebeslag waar geconcentreerd grootschalige energieproductie, -opslag, -conversie en/of –vraag plaatsvindt; of (2) binnen een gebied waarin zeer energie-intensieve activiteiten (gaan) plaatsvinden (verbruik/conversie).”

Het was voor sommige experts onduidelijk of er vanuit EZK twee definities of een definitie met twee onderdelen werd gegeven. Daarbij is het woord *of* tussen de twee onderdelen cruciaal, gezien dit inhoudt dat als een gebied aan een van de twee onderdelen voldoet, dit gebied dus als een energiehubs kan worden gezien. Wat veel meer mogelijke energiehubs oplevert dan mocht er het woord *en* tussen de twee onderdelen hebben gestaan.

Als de definitie inderdaad uit twee onderdelen bestaat, kunnen deze sterker onderscheidend worden gedefinieerd. Zo stelde een expert om de hub te onderscheiden in vorm en functie:

- **De vorm van een hub:** een aan te wijzen gebied met concentratie van aanbod, vraag, opslag en conversie van energie.
- **De functies van een hub:** Dit gaat dan over de rol van een hub in het systeem en laat zich vatten in twee functies: systeem-efficiëntie en systeemdiensten. Systeem efficiëntie door het lokaal bij elkaar brengen van vraag en aanbod, zodat energie niet hoeft over grotere afstanden te worden getransporteerd. Voorbeelden van systeemdiensten van een hub zijn productie van (verschillende) energiedragers, energetische flexibiliteit, tijdelijke opslag, of de conversie van duurzame energie(drager) die bij kan dragen aan de stabiliteit en leveringszekerheid van het (nationale) energiesysteem.

Dit onderscheid maakt de bepalen van de coördinatie- of regierol vanuit het Rijk mogelijk eenvoudiger. Voor de vorm van een hub is het regionale/provinciale ruimtelijke aspect van belang. Waar ontwikkel je een hub, waar bouw je voort op bestaande hub elementen?

Voor de functies van een hub gaat het over de systeemimpact en daarmee op een schaalniveau dat het regionale overstijgt. Functioneel gezien is de hub onderdeel van het totale energie systeem.

6.2 **Overzichtstabel (mogelijk) nationaal belang, nationale coördinatie of regie**

Onderstaande tabel geeft samenvattend de inzichten van TNO experts weer, aangevuld met een reflectie van het ministerie van EZK en overige deelnemers aan de georganiseerde bijeenkomsten. In deze tabel worden inzichten rond energiehubbs weergegeven en aangegeven op welk ketenonderdeel, en op welk vlak (systeem, beleid of ruimtelijk) er nationaal belang speelt, er nationale coördinatie of regie nodig is, of dat dit mogelijk zo zal zijn. De onderstaande rode lijn geeft de nadruk voor dit onderzoek weer. Hoewel niet meteen de focus van het onderzoek, werd voor het totaalbeeld ook de input voor andere onderdelen van de keten weergegeven. Hierbij geldt, voor de witte vlakken werd er geen input gegeven en een wit vlak staat dan ook los van het feit of er wel of geen nationaal belang wordt geacht.

	Energiehub	Transport (onderlinge verbinding en bereikbaarheid)	Gebruik
stelsel			
strategisch element binnen eigen of ander systeem			
hergebruik van voormalige (nationale) infrastructuur			
beleid			
wetten of nationale ambities			
(inter)nationale rol oppakken			
specifieke expertise nodig			
ruimte			
ruimtelijke impact			

	nationaal belang
	nationale coördinatie of regie
	mogelijk nationaal belang of nationale coördinatie of regie

6.3 Overzichtstabel betrokken actoren

Onderstaande tabel geeft de coördinatie- of regie rol weer die het Rijk kan oppakken t.o.v. andere stakeholders of overheden.

Regie-/coördinatierol van het Rijk
Rol t.o.v. lagere overheden
Grootschalige energieproductie, -opslag, -conversie en/of -vraag gekoppeld aan energiebron die de lokale/regionale/provinciale schaal overstijgen.
Rol t.o.v. energiebedrijven/nutsbedrijven of netbeheerders
Benodigde afstemming tussen meerdere schaalniveaus ten aanzien van grootschalige energieproductie, -opslag, -conversie, en/of -vraag en de impact in het bredere energiesysteem.
Contractuele afspraken voor een stabiel en leveringszeker energiesysteem.
Rol t.o.v. breed betrokken partijen
Complexiteit op het vlak van partijen en belangen.
(Positieve of negatieve) impact heft op de economie, systeemkosten, voorzieningszekerheid, leveringszekerheid, veiligheid, broeikas-emissies, milieu, werkgelegenheid of ruimtebeslag.

6.4 Overzichtstabel argumenten per onderdeel van de keten

Deze overzichtstabel van argumenten is tot stand gekomen vanuit de systeem of ruimtelijke kennis van TNO experts, aangevuld met een reflectie vanuit ambtenaren van EZK of BZK en een deelnemer vanuit Gasunie (deze argumenten zijn *cursief* weergegeven). In de tabel worden argumenten uiteengezet voor nationaal belang, nationale coördinatie of regie, mogelijk nationaal belang of geen nationaal belang.

	Nationaal Belang	Mogelijk Nationaal Belang	Geen Nationaal Belang
Energie-hub	<p>Systeem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voorwaarde om energiehub van nationaal belang te maken: <ul style="list-style-type: none"> • Dit zijn de grootste, sterk gelokaliseerde zwaartepunten in het energiesysteem. Die vergen bij uitstek een integrale benadering voor ketenontwikkeling en bijbehorende provincie overstijgende ruimtelijke inpassing. • Als de industrieclusters/energiehubs moeten per direct een rol gaan spelen, in ieder geval in context van wind meets industrie. • De industrieclusters/ energiehubs bij de havengebieden spelen ook een sleutelrol in toekomstige plannen voor de ontwikkeling van infrastructuur voor CCS in samenhang met offshore opslag. <p>Beleid</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zonder de rol van industrieclusters/ energiehubs in de context van wind meets industrie zal de flexibele vraag naar windenergie achterblijven en komt de agenda voor wind op zee vanaf 2025 (of eerder) ernstig onder druk te staan. De vraagkant van de keten moet ook geregeld worden, de koppeling met het hoofdspanningsnet vs. middenspanning, en discussies over voorrang in termen van infrastructuurontwikkelingen. Deze rol 	<p>Beleid</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tussen landen wordt al samengewerkt aan hubs. Bijvoorbeeld NL Denemarken samenwerking over offshore energiehubs. Over welk belang dit heeft voor het nationale systeem moet ook in het licht van internationale energiemarkten worden bekeken. 	<p>Systeem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geen nationaal belang als het alleen gaat om de regionale effecten (economische impact, bedrijvigheid in de omgeving) en als de schaal van de hub niet essentieel is voor het energiesysteem (maar meer een 'nice to have'). - Als de hub zorgt voor systeem efficiëntie en daarmee voor lagere maatschappelijke kosten voor het energiesysteem. Dit is niet zozeer een dienstverlenende functie, daarmee is de governance minder cruciaal.

<p>ligt primair bij het Rijk in de context van de energiehub ontwikkeling.</p> <ul style="list-style-type: none">- Op langere termijn kunnen industrieclusters/ energiehubs een sleutelrol spelen in conversie van elektriciteit naar waterstof, en de toepassing van waterstof in het cluster en de regio in samenhang met infrastructuurontwikkeling voor doorvoer van windenergie/waterstof vanuit het cluster naar het achterland.- Indien de hub essentiële systeemdiensten levert voor de rest van het energiesysteem en daarmee mede zorgt voor een stabiel en leveringszeker energiesysteem. Daarvoor is het wel zaak dat de hub deze diensten ook aan de systeembeheerders van het energiesysteem kan leveren. Contractuele afspraken zijn daarvoor nodig. Wie dan het aanspreekpunt is voor de hub hiervoor moet goed geregeld worden. Het niet helder zijn van een eigenaar van een hub kan deze zaken compliceren. Des te meer reden om dit dan als nationaal belang te definiëren zodat dit goed geregeld kan worden.- Er is sprake van nationaal belang als besluitvorming over de energiehub belangrijke (positieve of negatieve) impact heeft op de economie, systeemkosten, voorzieningszekerheid, leveringszekerheid, veiligheid, broeikasgasemissies, milieu, werkgelegenheid of ruimtebeslag. De technische randvoorwaarden		
---	--	--

(zoals grootte van de aansluiting, vermogen of capaciteit) kunnen hier een bruikbare indicator voor zijn.

Aanvullende criteria kunnen zijn dat besluitvorming over de energiehub ingewikkeld is:

- omdat er meerdere partijen bij betrokken zijn;
- omdat er zich infrastructuur voor meerdere energiedragers bevindt;
- omdat er nieuwe technologie moet worden toegepast;
- omdat er grote investeringen nodig zijn onder onzekere omstandigheden.

Ruimte

- Een energiehub kan zeker van nationaal belang zijn. De opgaven in de ruimte worden steeds complexer, daarbij spelen allerlei belangen een rol. Waar het gaat om de energiehoofdstructuur c.q. een knooppunt van grootschalige energieproductie, -opslag, -conversie en/of -vraag lijkt het logisch om dit van nationaal belang te maken als deze voldoet aan een aantal componenten zoals eerder benoemd:

- complexiteit op het vlak van partijen en belangen
- benodigde afstemming tussen meerdere schaalniveaus ten aanzien van grootschalige energieproductie, -opslag, -conversie en/of -vraag en de impact in het bredere energiesysteem

	<ul style="list-style-type: none"> • grootschalige energieproductie, -opslag, conversie en/of –vraag gekoppeld aan energiebronnen die de lokale/regionale/provinciale schaal overstijgen. 		
Transport		<p>Systeem</p> <p><i>- Ga je dan ook de toevoer naar die hub toe als nationaal belang duiden omdat het eindpunt (de hub) nationaal belang is? Vooral bedoeld om netbeheerders comfort te geven om proactief te investeren in de netten die er naartoe en vanaf lopen.</i></p> <p>Ruimte</p> <p><i>- Energiehubs op buisleidingen en op hoogspanningsnet, vanuit de gedachte dat er binnen een gebied heel veel intensieve energieactiviteiten ontstaan en je niet per project wilt aanleggen (mede ihkv tijdigheid en kosten e.d.)</i></p>	
Gebruik		<p>Systeem</p> <p><i>- Grote nieuwe elektriciteitsvraag speelt nu bijvoorbeeld al bij datacenters. Kan er een extra voorwaardelijkheid komen voor grote vragers? Moet er dan regie worden gevoerd op het lokaliseren van grote vragers in een energiehub?</i></p>	

7 Conclusies

In dit laatste hoofdstuk kijken we naar de vier structuren: elektrolyzers, industriële productie van groen gas, buisleidingen en energiehub, vanuit de benadering die EZK toepast ten aanzien van het nationale belang en de bredere definitie benut door TNO. Verder brengen we drie kennislacunes in beeld die tijdens het onderzoek naar voren zijn gekomen.

7.1 Conclusies vanuit de EZK-benadering t.a.v. nationaal belang

EZK benadert het nationaal belang van structuren volgens de volgende drie punten:

1. Het is in beleid bepaald of een structuur van nationaal belang is; voor deze structuren is dit de Nationale Omgevingsvisie (NOVI); veelal is er dan ook ruimtelijk beleid om dit te sturen (voorkeursvolgordes en dergelijke) en dit wordt uitgewerkt in PEH.
2. Sommige infrastructuren zijn “van rechtswege van nationaal belang” omdat ze vallen onder RCR. Het Rijk is dan bevoegd gezag en dit is geregeld in de Mijnbouwwet, Gaswet of Elektriciteitswet.
3. Sommige infrastructuren zijn wel van nationaal belang en het Rijk wil zich er ook mee bemoeien, maar niet van rechtswege. Het Rijk kan hierbij een inpassingsplan voorbereiden, op grond van onder punt 1 is genoemd.

We reflecteren nu vanuit een ruimtelijke perspectief op de vier structuren vanuit deze EZK-benadering van een nationaal belang.

Voor elektrolyzers en de industriële productie van groen gas zien we een rol voor het Rijk (van rechtswege van nationaal belang) eens de installaties een zeker vermogen, schaalgrootte of invoeding op het nationale net hebben. Specifiek voor een elektrolyzers, spelen deze hoogstwaarschijnlijk een belangrijk rol in een energiehub. Er kan zo een link met beleid NOVI (zie energiehub) worden gemaakt.

In de NOVI staat onder nationale belangen voor buisleidingen de volgende Rijksrol: *“Het Rijk wil de aanleg van deze buisleidingen op land en zee ruimtelijk mogelijk maken, belemmeringen voorkomen en zorgen voor een goede aansluiting op het internationale netwerk”*. Verder, vermeldt de NOVI het transport van CO₂ en waterstof onder het nationale belang: *Realiseren van een betrouwbare, betaalbare en veilige energievoorziening, die in 2050 CO₂-arm is, en de daarvoor benodigde hoofdinfrastructuur*. De aanleg van buisleidingen is dus in het NOVI beleid bepaald (punt 1). Eerder hadden we het ook over het hergebruik van leidingen. Om dit hergebruik vanuit een ruimtelijk perspectief, strategisch in te zetten (om zo aanleg te vermijden) zou een rol waarin het Rijk zich kan bemoeien, maar niet van rechtswege (punt 3) een mogelijkheid bieden.

Ten laatste de energiehub, in de NOVI staat: *“Behoud van de concurrentiekracht en gelijk speelveld voor deze clusters (havens van Rotterdam en Amsterdam en landinwaarts gelegen industriële clusters, zoals Chemical Cluster Emmen en Chemelot, red.) is een belangrijk aandachtspunt. In het Programma Energiehoofdstructuur worden de energiehub aangewezen, de aansluiting op de nationale transport infrastructuur gewaarborgd en worden de ontwikkelrichtingen aangegeven voor nieuwe tracés hoogspanningsnetten (110kV en hoger) en*

nationale buisleidingen.” Dit onder de beleidskeuze: “We zetten in op het gebruik van duurzame energiebronnen en op verandering van productieprocessen. Voor de haven- en industriegebieden moet voldoende fysieke en milieuruimte beschikbaar blijven. Het functioneren mag niet in het geding komen.” Binnen de NOVI wordt de energiehubs dus vanuit een concurrent economisch voordeel benadert en moet de nodige infrastructuur en ruimte worden voorzien en de nodige verduurzaming plaatsvinden om het optimaal functioneren van een energiehubs te kunnen garanderen. In principe is een energiehubs dus ook in beleid bepaald. Echter vanuit de NOVI wordt een relatief open definitie voor een energiehubs gegeven. De experts hebben een ruimtelijke of systeem benadering benutten om zo tot concreter ruimtelijke vereisten voor een energiehubs te komen. Dit leidde tot het inzichtelijk maken van enkele keuzes. Bij het inventariseren hiervan kwam vaker de volgende vraag naar boven: welke rol kan en wil het Rijk nemen in de ontwikkeling of werking van zo'n energiehubs? Deze vraag bepaalt uiteindelijk in hoeverre er ruimtelijke beleid kan worden ontwikkeld of dat er eerder een specifieke coördinatie- of regierol vanuit het Rijk gewenst is om de ontwikkeling en werking ervan in goede banen te leiden. Dit laatste biedt, gezien het nog sterke experimentele karakter van de energiehubs, mogelijkheden om ruimtelijk beleid te ontwikkelen, dat sterker aan de praktijk is gerelateerd.

7.2 Conclusies rondom nationale coördinatie of regie

Er werd in dit onderzoek vertrokken vanuit: wat is nieuw in de keten en welke rol zal de structuur spelen voor de energievoorziening in Nederland? Daarom werd de term nationaal belang in deze studie door de TNO experts breed geïnterpreteerd. Zo richt de output van de experts zich meer op de vraag: Waarom willen we iets van nationaal belang verklaren? Waarom is dat nodig? Is dat nodig zodat het Rijk de regie kan hebben op projecten? Is dat nodig vanuit de nationale focus van het Rijk?

Vanuit een bredere definitie voor nationale belang werden de mogelijkheden van regie of coördinatie vanuit het Rijk verkend.

De bredere definitie rondom nationaal belang die gehanteerd wordt in dit onderzoek leidt al snel tot de valkuil dat er zo veel van nationaal belang wordt geacht, dat het Rijk het niet kan waarmaken. Hierin is het dan ook goed om een onderscheid te maken tussen coördinatie of regie. Ten eerste zijn beiden er op gericht om toch een gewenst Nederlands belang te halen, zonder dat de structuur daarmee noodzakelijk binnen de striktere EZK definitie van nationaal belang valt. Bij coördinatie zien we meer een faciliterende overheid voor ons, terwijl bij regie de overheid meer een sturende rol kan oppakken. Beide kunnen ook in elkaars verlengde liggen. Zo kwam uit de bijeenkomsten kwam vaker naar voren dat een coördinatie-rol al vaak voldoende is om nationaal geformuleerde ambities te halen en alleen bij het niet behalen van deze ambities een meer sturende regie rol wordt voorgesteld. Het beginnen met een lichtere coördinatie heeft verschillende voordelen. Ten eerste omdat ook breder aan de energietransitie wordt gewerkt dan alleen bij het Rijk. Omdat iets van nationaal belang is, hoeft dit niet te betekenen dat de inpassing door het Rijk gedaan hoeft te worden. Het kan ook lokaal/regionaal, vanuit gemeente of provincie, worden opgepakt. Ten tweede omdat een sterkere regie rol van het Rijk ook weerstand kan opleveren bij verschillende partijen en daarmee niet noodzakelijkerwijs een snellere of efficiëntere route oplevert.

Beide regie of coördinatie rol vanuit het Rijk, kunnen dan ook een verdere uitwerking zijn van punt 3, in de EZK gegeven definitie: *Sommige infrastructuren zijn wel van nationaal belang en het Rijk wil zich er ook mee bemoeien, maar niet van rechtswege.*

De uitwerking van de vier structuren maakt duidelijk dat een coördinatie of regierol net de mogelijkheid kan bieden voor het Rijk om zich met de ruimtelijke inpassingen van de vier structuren te kunnen bemoeien, zonder dat het Rijk van rechtswege aan tafel zit.

Concluderend, een overzicht, hoe de vier structuren al zijn opgenomen in beleid en, cursief weergegeven, nog enkele aandachtspunten die werden geadresseerd door de TNO experts of deelnemers van de verschillende bijeenkomsten.

Rol van het Rijk.	Elektrolyzers	Industriële groen gas productie	Buisleidingen	Energiehubs
Vanuit beleid bepaald	<i>Koppeling aan NOVI via energiehub?</i>		NOVI: aanleg	NOVI, open definitie: verdere uitwerking nodig
Van rechtswege	Vanuit vermogen, schaalgrootte of invoeding op het net	Vanuit vermogen, schaalgrootte of invoeding op het net		<i>Uitzoeken afhankelijk van definitie?</i>
Er zich mee kunnen bemoeien	<i>Gewenste coördinatie of regierol over locaties of ruimtelijke inpassing elektrolyzers?</i>	<i>Gewenste coördinatie of regierol over locaties of ruimtelijke inpassing industriële productie groen gas?</i>	<i>Een gewenste coördinatie of regierol in hergebruik?</i>	<i>Uitzoeken afhankelijk van definitie?</i>

7.3 Kennislacunes

7.3.1 *Hergebruik of aanleg buisleidingen?*

Het bestaande gasnet (eventueel met aanpassingen) kan voor meerdere stoffen worden benut. Een deel gaat verder als gasnet maar dan voor hoog of laag calorisch gas, een deel kan worden omgebouwd voor een waterstof backbone of breder waterstofnet. Zo kan voor de toekomst ruimte voor de aanleg van nieuwe leidingen worden voorkomen.

In het kader van de energietransitie in de gebouwde omgeving, ontstaat er mogelijks een risico van een lock-in door hergebruik, bijvoorbeeld Gemeente X maakt vooruitstrevende keuzes en legt zo het gebruik van een leiding vast, met als gevolg dat andere gemeenten minder keuzevrijheid hebben. Door regie op de mate waarop je onderdelen van het bestaande net aan een bepaalde stof toekent of reserveert voor een stof in de toekomst, zou je een potentiële lock-ins of nood aan investeringen in nieuwe leidingen kunnen voorkomen.

Tegelijk is er de huidige wettelijke plicht om ongebruikte leidingen te verwijderen, dit terwijl deze in de toekomst voor een gebruik van nieuwe stoffen geschikt kunnen zijn. Hoe ontwikkel voor een ongebruikte leiding een gefundeerde toekomsttoets?

Een vervolgonderzoek zou richten op de vraag: Hoe weeg je hergebruik van buisleidingen af binnen de gestelde Rijksdoelen (klimaat, economie of andere), nationale belangen of ruimtelijke restricties (aanleg vermijden)? Dit in relatie tot het op te stellen Programma Infrastructuur Duurzame Industrie (PIDI) kader voor een integrale afweging van belangen.

7.3.2 *Inpassing van de waterstof backbone?*

Vanuit de experts en tijdens de bijeenkomsten kwam het concept van de waterstof backbone verschillende keren terug. Wat kan zo'n nieuwe infrastructuur betekenen en in hoeverre vraagt deze een ruimtelijke inpassing een rol vanuit het Rijk? Hieronder enkele systeem en ruimtelijke vraagstukken die naar boven kwamen vanuit de experts. Ze stellen daarmee impliciet de vraag: welke onderdelen van de waterstof backbone worden van nationaal belang en in welke mate?

Ten eerste is het doel van de backbone om grootschalige opwek van groene waterstof, met name uit wind op zee, te verbinden met de grote vraagcentra, naar verwachting de industrieclusters Rotterdam, Amsterdam, Zeeland, Delfzijl, Chemelot en het Ruhrgebied en naar grootschalige opslaglocaties. Hierin zit een kip-ei probleem: het aanleggen van infra doen we voor 10-15 jaar vooruit of het gebruik van infra moeten we afstemmen met het huidige gebruik. We moeten anticiperen op toekomstige industriële vraag. Kunnen we daar nu al harde afspraken over maken, m.a.w. wat is commitment vanuit industrie? Welke condities zijn er voor dat commitment (e.g. regelgeving, CO₂-prijs, etc.)? Zijn er al *no-regret* opties aan te wijzen? Hoe wordt het besluitvormingsproces voor deze vragen ingericht en welke informatie- of kennislacunes zijn er nog om gefundeerd beslissingen te kunnen nemen?

Daarnaast is er ook een decentrale industrie met een aanzienlijke aardgasbehoefte (denk aan zuivel, papier, maar ook keramiek en baksteenindustrie) die geen of beperkte mogelijkheden hebben voor elektrificatie en zouden willen overschakelen naar duurzaam of koolstofarm fossiel gas. Dit kan leiden tot aftakkingen van de backbone, door voornamelijk omzetting van bestaande leidingen. Dus meer dan alleen het koppelen van grotere industrieclusters, biedt een waterstof backbone ook mogelijkheden om een breder gebied te bedienen.

De waterstof backbone kan worden ontwikkeld door een deel van het bestaande gastransport om te bouwen. Naast de transport infrastructuur is een backbone niet zinvol zonder daar opties voor opslag van waterstof aan te koppelen. Voor een grootschalige backbone betekent dit ondergrondse opslag.

De waterstof backbone is een nieuw type infrastructuur, vanuit het hergebruik van een bestaande structuur. Omdat nog veel onzeker is, zou een vervolgonderzoek zich kunnen richten op: Hoe wordt de backbone ruimtelijk ingepast, dat deze latere ontwikkelingen toelaat? In hoeverre vraagt deze ruimtelijke inpassing een rol vanuit het Rijk?

7.3.3 *Aanscherpen van de definitie energiehub vanuit de rol van het Rijk*

Vanuit het systeem of ruimtelijk perspectief van de experts werd duidelijker dat er verschillende mogelijkheden zijn om energiehub's te definiëren. Tijdens de

bijeenkomsten bleek dat de keuze hiertussen gekoppeld is aan de doelen van het Rijk rondom het aanduiden van een energiehub. Uit de NOVI blijkt dit doel sterk gekoppeld te zijn aan het optimaal laten functioneren van een economische concurrerende locatie. Om dit NOVI doel verder uit te werken naar systeem of ruimtelijke vereisten is inzicht nodig over: Wat is de rol die het Rijk wil spelen in de ontwikkeling of werking van zo'n hub en wat houdt dit concreet in? Om dit te kunnen beantwoorden is dan weer kennis nodig over bijvoorbeeld: wat zijn de mogelijke gevolgen voor het Rijk met het aanduiden van zo'n energiehub? Kunnen hier dan rechten en eisen aan worden ontleend door andere partijen? Hoe verhoudt de energiehub zich tot andere beleid rondom industriële clusters, bijvoorbeeld CES-en?

Het voorstel voor vervolg is om verschillende definities voor een energiehub te schetsen (bijvoorbeeld door het benutten van de inventarisatie vanuit de experts worden of internationale voorbeelden) en per definitie scherp de mogelijk rol van het Rijk te duiden. Dit biedt een bredere basis voor EZK om een gefundeerde keuze te kunnen maken, welke definitie verder uit te werken.

A Aanleiding en opzet project

Dit project is onderdeel van het onderzoeksprogramma Energietransitiestudies onder regie van de directie Klimaat van het DG Energie en Klimaat van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) met als doel het leveren van kennis voor energiebeleid.

A.1 Aanleiding en onderzoeksvraag

De aanleiding voor dit project is tweeledig. Ten eerste het gesprek tussen Alexander Woestenburg, Geiske Bouma en Marjolein Heezen (TNO) met Lennert Goemans en Martien Plaatsman (EZK) in oktober 2020, waarin het TNO onderzoekproject Energie en Ruimte werd besproken. Met dit project ontwikkelt TNO een kennis- en praktijkagenda waarin de raakvlakken tussen de energietransitie en ruimtelijke ordening worden geduid, en kennislacunes benoemd. Ten tweede, kwam uit een recente evaluatie van de samenwerking tussen TNO en EZK o.a. naar voren dat een deel van het EZK budget aan TNO ook sterker vraaggericht zal worden ingezet. Op de programmering voor 2021 zijn de uitkomsten van het oktober gesprek geagendeerd. Daarop is besloten de drie hoofdconclusies uit het oktober gesprek verder te verkennen met Lennert Goemans in januari 2021. Dit laatste gesprek leidde tot een formuleren van de volgende onderzoeksvraag:

Vanuit een analyse van de volgende vier structuren - elektrolyzers, industriële productie groen gas, buisleidingen (bv. Waterstof, CO₂ (in CCS projecten) en energiehubs - hoe kunnen we dan het (al dan niet) nationaal belang van deze vier structuren onderbouwen?

A.2 Opzet van het project

Er zijn drie activiteiten voorgesteld: 1) een kick-off met genodigden vanuit EZK, 2) input vanuit TNO experts, 3) een reflectiebijeenkomst met genodigden vanuit EZK en TNO experts, waarbij ook de eerste gezamenlijke inzichten en conclusies zijn geformuleerd.

De eerste activiteit was de kick-off met EZK op 16 februari 2021. De doelen van deze workshop waren de kaders op te halen voor de 4 structuren: welke vragen komen er uit EZK, welke definities worden er al dan niet benut? Daarnaast werd de bijeenkomst benut om gezamenlijk kaders voor een 'nationaal belang' te formuleren, wat ligt er al, wat wordt nu benut als kader – raamwerk, wat zijn eerder gebruikte randvoorwaarden voor andere structuren? Als laatste werd nog de controle vraag gesteld: wat wil EZK precies uitgezocht hebben voor de nieuwe structuren? Dit levert nog aanvullende vragen en informatie op per structuur voor de experts.

Tussen de kick-off en begin maart 2021, hebben de TNO experts (systeem, ruimtelijk, beleidsmatig) uitwerking gegeven aan de vragen die ingaan op het definiëren van een nationaal belang, dit voor verschillende onderdelen van de keten

(opwek-conversie-transport-opslag). Deze vragen zijn: wat is een mogelijke indeling voor verschillende schaalniveaus? Wat zijn technische randvoorwaarden of bandbreedte voor nationaal belang? Welke voorbeeld gebieden, locaties of verbindingen zou je als van nationaal belang definiëren?

Daarnaast hebben de experts vragen opgepakt rondom een verdere onderbouwing: waarop (systemen, locaties, andere schaalniveaus...) heeft de structuur van nationaal belang consequenties of is deze voorwaardelijk? Welke actoren zijn betrokken bij de structuur van nationaal belang? Hoe is het eigenaarschap van de structuur van nationaal belang georganiseerd? De experts brachten voor deze vragen en vanuit hun kennis argumenten in. Deze argumenten hebben als voornaamste doel EZK te ondersteunen in het formuleren van toekomstig beleid

Tijdens de reflectiebijeenkomsten (23 en 24 maart 2021) werden deze argumenten met verschillende ambtenaren vanuit EZK besproken en was er ruimte voor een reflectie door EZK. Er werden gezamenlijke inzichten en conclusies geformuleerd. Daarbij staat centraal wat een gedeeld kader is voor een nationaal belang (vanuit een ruimtelijk perspectief) voor de verschillende structuren.