

Waterstoftransport – verkenning marktordeningsalternatieven

Eindrapport

Opdrachtgever: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Rotterdam/Delft, 31 mei 2018



Waterstoftransport – verkenning marktordeningsalternatieven

Eindrapport

Opdrachtgever: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat



Ecorys:

- Robert Haffner (projectleider)
- Lars Meindert
- Manel van der Sleen
- Harry van Til



TNO:

- Leonie Beekman

Rotterdam/Delft, 31 mei 2018

NB: in oktober 2018 is er een Engelstalige samenvatting toegevoegd.

Inhoudsopgave

Management samenvatting (NL)	7
I. Inleiding en context van dit onderzoek (hoofdstuk 1)	7
II. Marktanalyse en transportbehoefte (hoofdstuk 2)	8
III. Interventierationale (hoofdstuk 3)	8
IV. Marktordeningsalternatieven en beoordeling (hoofdstuk 4)	10
V. Conclusies en advies (hoofdstuk 5)	11
Management summary (EN)	13
I. Introduction and context of this study (Chapter 1)	13
II. Market analysis and need for transport (Chapter 2)	14
III. Rationale for intervention (Chapter 3)	15
IV. Market regulation alternatives and their assessment (Chapter 4)	17
V. Conclusions and recommendation (Chapter 5)	18
1 Inleiding	21
1.1 Context van dit onderzoek	21
1.2 Doelstelling en onderzoeksvragen	22
1.3 Gevolgde aanpak en inkadering	23
1.4 Opbouw van dit rapport	24
2 Marktanalyse en transportbehoefte	25
2.1 Introductie	25
2.2 Marktsegmenten: toepassingen van waterstof	25
2.2.1 Segmentering op basis van oorsprong en type	26
2.2.2 Toepassingen	28
2.3 Transportbehoefte	29
2.3.1 Toekomstige vraag naar waterstof	30
2.3.2 Ontwikkeling transportbehoefte	32
3 De rationale voor interventie en identificatie van marktordeningsalternatieven	35
3.1 Introductie	35
3.2 De rationale voor interventie: borging van publieke belangen	35
3.3 Marktordeningsalternatieven	40
3.3.1 Belangrijkste bouwstenen voor marktordening	41
3.3.2 Identificatie en beschrijving marktordeningsalternatieven	44
4 Analyse voor- en nadelen marktordeningsalternatieven	47
4.1 Introductie	47
4.1.1 Vormgeving van dit alternatief	48
4.2 Marktordeningsalternatief A: vrije markt	49
4.2.1 Analyse voor- en nadelen	49
4.3 Marktordeningsalternatief B: Aanmerkelijke marktmacht-instrument	50
4.3.1 Vormgeving van dit alternatief	51

4.3.2	Analyse voor- en nadelen	52
4.4	Marktordeningsalternatief C: Niet-exclusief publiek	53
4.4.1	Vormgeving van dit alternatief	53
4.4.2	Analyse voor- en nadelen	57
4.5	Marktordeningsalternatief D: Exclusief publiek	58
4.5.1	Vormgeving van dit alternatief	59
4.5.2	Analyse voor- en nadelen	60
5	Conclusie en advies	63
5.1	Introductie	63
5.2	Conclusie en advies	63
Bijlage A:	Overzicht interviews	69
Bijlage B:	Toelichting veiligheid	71
B1.	Regulering veiligheid – transport van gevaarlijke stoffen	71
B2.	Relevantie veiligheid in kader van additionele regulering?	72

Management samenvatting (NL)

I. Inleiding en context van dit onderzoek (hoofdstuk 1)

Context van dit onderzoek

Nederland heeft zich in 2016 gecommitteerd aan de doelstellingen die zijn afgesproken in het Klimaatverdrag van Parijs en ook het regeerakkoord van het kabinet Rutte III (2017)¹ spreekt uit dat Nederland moet verduurzamen en hierin ambitieus moet zijn. Waterstof wordt al een tijd gezien als een belangrijke energiedrager die kan gaan bijdragen aan de transitie naar een *low carbon economy*. In maart 2018 heeft de Topsector Energie de 'Routekaart Waterstof' (hierna: routekaart) gepresenteerd, waarin een analyse is opgenomen waar en hoe duurzame waterstof kan worden ingebed in het Nederlandse energie- en grondstoffensysteem.² Om de ontwikkelingen in de toepassing van waterstof soepel te laten verlopen mag (het gebrek aan) wet- en regelgeving geen belemmering vormen. De routekaart merkt in dit kader op dat de huidige wet- en regelgeving nog niet volledig toegerust is voor de introductie van waterstof en dat moet worden gezien of en wanneer het nodig is om regulering van waterstofnetten op te nemen.³

Doelstelling en onderzoeksvragen

Om de toekomstige beleidsvorming rondom de energietransitie te faciliteren heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) aan Ecorys en TNO gevraagd een verkenning uit te voeren naar de verschillende marktordeningsalternatieven. Het doel van deze opdracht is om (i) de voor- en nadelen van de regulering van het transport van waterstof te onderzoeken en (ii) te komen tot een advies over de eventuele marktordening van het transport van waterstof. Dit advies betreft ook de eventuele wijzigingen die nodig zijn in wet- en regelgeving. Er zijn een viertal (hoofd-) onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Hoe ziet huidige en toekomstige (transport-) markt er uit?
2. Welke marktmodellen passen het beste bij de marktinitiatieven?
3. Wat zijn de belangrijkste voor- en nadelen van de alternatieven? Specifiek qua gebruik, concurrentie en kosten.
4. Welk advies over de marktordening kan uiteindelijk gegeven worden?

Gevolgde aanpak en inkadering

Dit onderzoek is kort voor de kerst van 2017 gestart en is in mei 2018 afgerond. Ten behoeve van de beantwoording van de verschillende onderzoeksvragen zijn verschillende instrumenten voor dataverzameling gebruikt. Dit betreft allereerst de analyse van beschikbare publieke informatie. Daarnaast zijn door het onderzoeksteam zeventien diepte-interviews uitgevoerd. Eind maart 2018 zijn de voorlopige bevindingen in een expertsessie met diverse betrokkenen (marktpartijen, beleidsmakers, etc.) besproken. Tevens is gebruik gemaakt van een klankbordgroep.

De doelstelling van dit onderzoek refereert naar de marktordening van het transport van waterstof. In deze studie sluiten wij aan op de definitie van Van Damme et al (2015), namelijk dat dit het geheel aan regels en wetten betreft dat beschrijft welke bedrijven op de markt actief mogen zijn (toetredingsregulering) en onder welke voorwaarden (gedragsregulering), alsmede welke keuzemogelijkheden de consumenten hebben. Deze marktordening (of marktontwerp) onderscheidt

¹ VVD, CDA, D66 en ChristenUnie, 'Vertrouwen in de toekomst - Regeerakkoord 2017 – 2021', oktober 2017.

² Topsector Energie, TKI Nieuw Gas, 'Contouren van een Routekaart Waterstof', maart 2018.

³ Routekaart Waterstof, p. 61.

zich van de marktorganisatie (-modellen), wat in feite beschrijft hoe partijen die actief zijn in de markt zichzelf organiseren.

II. Marktanalyse en transportbehoefte (hoofdstuk 2)

Onderzoeksvraag 1: hoe ziet de huidige en toekomstige (transport-) markt er uit?

Welke toepassingen van waterstof zijn er op dit moment en middellange termijn denkbaar?

Er zijn verschillende manieren om de toepassing van waterstof te segmenteren. Ten eerste; qua oorsprong zijn er ruwweg drie productievormen te onderscheiden, namelijk (i) elektrolyse met groene elektriciteit, (ii) het opsplitsen ("ontkolen") van fossiele brandstoffen en (iii) waterstof als bijproduct van chemische processen. Verreweg het grootste deel van de huidige productie (68%) betreft de inzet van waterstof als grondstof voor (eigen) productieprocessen, bijvoorbeeld voor de productie van ammoniak, en bij de raffinage van ruwe olie. Ten tweede kan onderscheid gemaakt worden naar productievorm en of hier wel of geen CO₂ bij vrijkomt: via elektrolyse en duurzame elektriciteit ("groen"), door het vergassen van koolstof ("grijs") en zodanig dat de vrijkomende CO₂ wordt afgevangen en opgeslagen ("blauw"). Onderscheid kan ten derde ook gemaakt worden naar toepassing in (i) industrie⁴, (ii) verkeer en vervoer en (iii) de gebouwde omgeving. Elk van deze toepassingen kent z'n eigen vraag naar specifieke vormen van waterstof, bijvoorbeeld qua zuiverheid.

Hoe kan de behoefte aan transport van waterstof zich gaan ontwikkelen?

De recente publicatie 'Contouren van een Routekaart Waterstof' geeft aan dat, in een situatie waarin Nederland een klimaatneutrale energievoorziening kent, er een grote waterstofvraag kan ontstaan. Een indicatieve analyse komt tot een theoretische vraag van circa 14 Mton⁵, dat is meer dan 22 maal de huidige industriële waterstofvraag in Nederland. Industriële toepassingen die gebruik maken van hogetemperatuurwarmte, met name (duurzame) chemie en brandstofproductie, vertegenwoordigen naar verwachting het grootste deel van deze vraag (ordegrootte 80%). Qua transportbehoefte verwachten we in die situatie dat transport via pijpleidingen een belangrijke, zo niet dominante rol, zal spelen. Dergelijke pijpleidingen zijn momenteel voornamelijk in private handen. Mede gelet op het vrijkomen en inzetten van 'overbodige' gasinfrastructuur die nu in publiek eigendom is, zal de rol van publieke spelers in het transport van waterstof naar verwachting gaan groeien. Hier moet bij aangetekend worden dat over de ontwikkeling van de markt (en daarmee ook de behoefte aan transport) nog veel onzekerheid bestaat.

III. Interventierationale (hoofdstuk 3)

Onderzoeksvraag 2: welke marktmodellen passen het beste bij de marktinitiatieven?

⁴ Een specifieke groep hierbinnen betreft de energiesector. Voor elektriciteitsproductie in regelbare, flexibele gascentrales wordt ook waterstof gebruikt.

⁵ Dit betreft een indicatieve schatting om de ordegrootte aan te geven; de schatting is zonder specifiek jaartal maar met een klimaatneutrale energievoorziening.

Welke publieke belangen zijn in het geding en moeten worden gewaarborgd? Is er momenteel al sprake van een vorm van marktfalen en/of is te verwachten dat zich een risico op marktfalen voor zal doen?

Waar voor andere sectoren duidelijke publieke belangen zijn gedefinieerd (betaalbaarheid, betrouwbaarheid, toegankelijkheid, etc.) zijn er voor het transport van waterstof momenteel (nog) geen duidelijke publieke belangen die geborgd moeten worden. De analyse laat zien dat er momenteel geen fundamentele situaties van 'marktfalen'⁶ zijn die direct interventie vereisen. Echter, met name richting de toekomst kunnen (i) het bestaan van externaliteiten⁷ en (ii) het risico op marktmacht⁸ belangrijke redenen worden voor overheidsinterventie. De externaliteiten spelen met name in de toekomstige transitie naar een CO₂-arme of CO₂-vrije economie. Daarnaast groeit het risico op misbruik van marktmacht naar mate het belang van waterstoftransport via pijpnetwerken toeneemt; generiek toezicht via de Mededingingswet (Mw) is dan mogelijk niet toereikend. Ten slotte is een bijzondere factor dat voor het transport van waterstof (deels) gebruik gemaakt kan worden van de bestaande gasinfrastructuur die (met aanpassingen) geschikt is voor het transport van waterstof. Dit draagt bij aan een kostenefficiënte energietransitie.

Welke marktordeningsalternatieven passen er bij de ontwikkelingen in de markt?

Marktordening kent verschillende bouwstenen. De opzet en onderlinge samenhang tussen deze bouwstenen bepaalt uiteindelijk de effectiviteit van de interventie en verschilt dan ook aanzienlijk per sector. Ten behoeve van de analyse hebben wij vier marktordeningsalternatieven opgesteld. Alternatief A gaat uit van generiek mededingingstoezicht. Bij alternatief B wordt het aanmerkelijke marktmacht (AMM) instrument ingezet. Alternatief C en D kennen strikte(re) sector regulering, waarbij in alternatief D de netbeheerders een exclusieve rol krijgen. Deze alternatieven zijn samengevat in de volgende tabel. In alle varianten is ruimte voor het hergebruik van bestaande gasinfrastructuur.

Nadere invulling marktordeningsalternatieven A-D

	Alternatief A: Vrije markt	Alternatief B: Aanmerkelijke marktmacht	Alternatief C: Niet-exclusief publiek	Alternatief D: Exclusief publiek
Type regulering / toezicht (bouwsteen 1)				
Generiek (Mededingingswet Mw leidend)	✓			
Sectorspecifiek (incl. aanmerkelijke marktmacht, AMM)		✓	✓	✓
Type spelers / eigendom (bouwsteen 3)				
Private markspelers mogen actief zijn (met eigen netwerk)	✓	✓	✓	Nee; enkel o.b.v. ontheffing
Netbeheerder krijgt publieke taak	Nee	Nee	Ja, maar niet-exclusief	Ja, exclusief

⁶ Marktfalen is een concept vanuit de economische theorie: indien er sprake is van marktfalen, kan interventie door de overheid gerechtvaardigd zijn. Traditioneel worden er vier typen marktfalen onderscheiden: marktmacht, externaliteiten, informatie asymmetrie en aanwezigheid van publieke goederen.

⁷ Externaliteiten zijn positieve of negatieve effecten voor een derde partij waar niet direct rekening mee wordt gehouden door marktpartijen. Milieuvuiling is een typisch voorbeeld van een negatieve externaliteit.

⁸ Bij een situatie van marktmacht hebben aanbieders de mogelijkheid om zich onafhankelijk van de concurrentie te gedragen en hun marktpositie te misbruiken voor eigen gewin.

	Alternatief A: Vrije markt	Alternatief B: Aanmerkelijke marktmacht	Alternatief C: Niet-exclusief publiek	Alternatief D: Exclusief publiek
Netwerkbedrijven in markt actief	✓	✓	✓	✓
Toegang netwerk (bouwsteen 2)				
Regels toegang (proces) ➤ Voor private spelers ➤ Voor publieke spelers	Nee Nee	Eventueel, na besluit ACM	Privaat: ja Publiek: ja	Privaat: n.v.t. Publiek: ja
Regels gedrag (non-discriminatie) ➤ Voor private spelers ➤ Voor publieke spelers	Nee Nee		Privaat: nee Publiek: ja	Privaat: n.v.t. Publiek: ja
Toetsende rol ACM bij conflict(en), in aanvulling op Mw	Nee (Mw)		Privaat: ja (proces) Publiek: ja	Privaat: n.v.t. Publiek: ja
Tarieven netwerk (bouwsteen 2)				
Regels tarieven (kostenoriëntatie) ➤ Voor private spelers ➤ Voor publieke spelers	Nee Nee	Eventueel, na besluit ACM	Privaat: nee Publiek: ja	Privaat: n.v.t. Publiek: ja
Regels gedrag (non-discriminatie) ➤ Voor private spelers ➤ Voor publieke spelers	Nee Nee		Privaat: nee Publiek: ja	Privaat: n.v.t. Publiek: ja
Tariefregulering door ACM (tarieven publieke spelers)	Nee		Nee	Ja
Toetsende rol ACM bij conflict(en), in aanvulling op Mw	Nee (Mw)		Privaat: nee Publiek: ja	Privaat: n.v.t. Publiek: ja

Noot: onder publieke spelers verstaan we netwerkbedrijven en/of netbeheerders, nadere toelichting wordt per variant gegeven. Mw staat voor Mededingingswet.

IV. Marktordeningsalternatieven en beoordeling (hoofdstuk 4)

Onderzoeksvraag 3: wat zijn de belangrijkste voor- en nadelen van de alternatieven? Specifiek qua gebruik, concurrentie en kosten.

Marktordeningsalternatief A: vrije markt

Binnen dit alternatief is er ruimte voor zowel private partijen als netwerkbedrijven om in de markt voor waterstoftransport actief te zijn, maar de netwerkbedrijven hebben hier geen duidelijke instructies of opdracht voor. Dit alternatief heeft als voordeel dat er veel ruimte en beslissingsvrijheid is voor zowel private partijen als netwerkbedrijven die onder de reguliere marktcondities met elkaar concurreren. Belangrijke nadelen betreffen vooral de afwezigheid van enige regie, onzekerheid over de rol die netwerkbedrijven oppakken, onzekerheid over de toekomstige regulering, de mogelijke versterking van het gelijke speelveld en het risico op mededingingsproblemen in de toekomst.

Marktordeningsalternatief B: Aanmerkelijke marktmacht-instrument

Dit alternatief is gekoppeld aan het instrument van aanmerkelijke marktmacht (AMM). Kern van dit AMM-instrument is de periodieke analyse van de markt door de toezichthouder, waarna er al naar gelang de uitkomsten van de analyse concrete 'verplichtingen' worden opgelegd. Dit instrument lost een belangrijk nadeel van alternatief A op, namelijk het risico op eventuele mededingingsproblemen. Wanneer de marktanalyse laat zien dat er (potentiële) mededingingsproblemen bestaan, kunnen hier passende reguleringsmaatregelen voor worden genomen. Dit geeft gebruikers van waterstofnetten ten opzichte van alternatief A het voordeel dat zij op basis van redelijke tarieven en voorwaarden toegang kunnen (blijven) krijgen. Belangrijke nadelen vanuit alternatief A blijven bestaan, met name de afwezigheid van enige regie en onzekerheid over de rol van netwerkbedrijven.

Marktordeningsalternatief C: Niet-exclusief publiek

In dit alternatief is er ruimte voor zowel private als publieke partijen, maar voor de netwerkbedrijven (inclusief netbeheerder) is dit minder vrijblijvend dan onder alternatief A. Er wordt een expliciete taak aan de netbeheerder gegeven, terwijl tegelijkertijd regels worden opgesteld voor de toegang tot het netwerk (voor private en publieke spelers) en de te hanteren tarieven (voor publieke spelers). Belangrijk voordeel van dit alternatief is de expliciete (tijdelijke) rol voor de netbeheerders en de stimulerende rol die zij kunnen hebben op de marktontwikkelingen. Tegelijkertijd kunnen de regels rondom toegang en tarieven de risico's op specifieke mededingingsproblemen verlagen, al biedt dit geen garantie voor een soepele uitvoering. Zowel open als gesloten normen bieden ruimte voor het ontstaan van discussie en/of conflicten die kunnen resulteren in extra maatschappelijke kosten.

Marktordeningsalternatief D: Exclusief publiek

Waar er in alternatief C nog ruimte was voor private marktpartijen, komt het transport van waterstof in dit alternatief exclusief bij de netbeheerders te liggen en worden de verschillende bouwstenen voor ex ante regulering meer stringent neergezet. Gebruikers van waterstofnetten hebben in dit alternatief (op termijn) zekerheid dat zij tegen redelijke tarieven toegang hebben. Doordat er een beperkt aantal bedrijven is dat waterstofnetten mag exploiteren kan geprofiteerd worden van schaalvoordelen. Een nadeel is dat er geen concurrentie is tussen verschillende exploitanten, er is daardoor een risico op inefficiëntie. Door in de tariefregulering efficiëntieprikkels op te nemen kan dat deels voorkomen worden. De reguleringskosten zijn in deze variant relatief hoog maar wel voorspelbaar. Op de korte termijn kan deze optie de ontwikkeling van nieuwe transportinfrastructuur mogelijk vertragen doordat het aantal partijen dat waterstoftransport mag verzorgen wordt beperkt.

V. Conclusies en advies (hoofdstuk 5)

Onderzoeksvraag 4: welk advies over de marktordening kan uiteindelijk gegeven worden?

Is regulering (nu) nodig om marktfalen te doorbreken?

De analyse in hoofdstuk 3 laat zien dat er momenteel geen situaties zijn waarin sprake is van sterk en fundamenteel marktfalen. Interventie is daarom nu niet direct nodig, maar alternatief C draagt, door (i) het creëren van een taak voor netbeheerders en (ii) het creëren van regels over toegang en tarieven, in de nabije toekomst wel bij aan het beperken van mededingingsrisico's en aan de gewenste transitie naar een CO₂-arme energievoorziening.

Welk marktordeningsalternatief is passend?

Uit onze analyse blijkt dat elk van de vier verschillende marktordeningsalternatieven voor- en nadelen heeft. Alternatief C is de meest evenwichtige keuze. Het ontbreken van een “probleem” op dit moment en de onzekerheid ten aanzien van de ontwikkeling van waterstof, maakt dat er geen zwaarwegende argumenten zijn voor stringente interventie (alternatief D). Alternatief A en B laten veel vrij rondom de ontwikkeling van de markt maar bieden geen duidelijk stimulans richting een CO₂-arme energievoorziening. Alternatief C is weliswaar een ‘hybride’ oplossing die ook nadelen kent, maar draagt bij aan de ontwikkeling van waterstofinfrastructuur door zowel private als publieke partijen ruimte te geven. Tegelijkertijd beperkt dit alternatief een aantal risico's rondom de mededinging en draagt het bij aan publieke belangen zoals leveringszekerheid en duurzaamheid. Ten slotte maakt dit alternatief een proactieve rol van publieke netbeheerders mogelijk door de aardgasinfrastructuur (in beheer van publieke netbeheerders) geleidelijk te gebruiken voor het transport van waterstof.

Vanaf wanneer of op welk moment zou regulering toegepast kunnen/moeten worden?

Zoals aangegeven zijn er momenteel geen sterke en fundamentele marktfalens waar direct op moet worden ingegrepen. Dit geeft tijd en ruimte om de voorgestelde marktordering goed voor te bereiden. Een duidelijk ‘omslagpunt’ voor regulering is niet te geven daar de markt zich geleidelijk zal ontwikkelen en de exacte ontwikkeling (zeer) onzeker is. Belangrijke observaties in deze context zijn:

- Het generieke toezicht via de Mededingingswet borgt dat, mochten er specifieke mededingingsrisico's optreden, ACM kan optreden op *case-by-case* basis. Dit geeft ruimte om ontwikkelingen in de markt te blijven volgen (geen noodzaak directe interventie);
- De herziene Gas- en Elektriciteitswet 1998 biedt reeds een aantal mogelijkheden om delen van alternatief C in te vullen. We denken hierbij concreet aan het regelen van een tijdelijke taak voor netbeheerders, die met nadere regelgeving (AMvB's) ingevuld kan worden;
- Voor het verruimen van de taakstelling van de netbeheerders (permanente taak) en het creëren van een juridische basis voor de voorgestelde maatregelen rondom netwerktoegang en tarieven moet de wet- en regelgeving worden aangepast, wat tijd vergt. Mogelijk kan hierbij aangesloten worden op het initiatief om de komende jaren een meer integrale energiewetgeving op te stellen.

Welke wijzigingen zijn nodig in wet- en regelgeving?

Hier zijn een aantal aspecten relevant. Ten eerste kan, op grond van de huidige wet- en regelgeving, al een nadere duiding gegeven worden aan de rol en taak van de netbeheerders en/of de netwerkbedrijven, bijvoorbeeld door het regelen van een tijdelijke taak voor netbeheerders. Daarnaast zal, voor de langere termijn, gestart kunnen worden met de voorbereidingen van een meer integrale energiewetgeving en dan met name de invulling daarvan voor waterstof. Hierbij is het vooral van belang om een duidelijke grondslag te creëren voor de verschillende maatregelen die we onder alternatief C hebben voorgesteld (zie hoofdstuk 4 van dit rapport).

Management summary (EN)

I. Introduction and context of this study (Chapter 1)

Context of this study

In 2016, the Netherlands committed itself to the goals agreed on in the Paris climate agreement. Furthermore, the Rutte III government's coalition agreement (2017)⁹ states that the Netherlands must become more sustainable and must be ambitious in this respect. For a long time now, hydrogen has been regarded as an important energy carrier that can contribute to the transition to a low-carbon economy. In March 2018, the Energy Top Sector presented its 'Hydrogen Roadmap' (*Routekaart Waterstof*) (hereinafter: the roadmap), which contains an analysis of where and how the use of sustainable hydrogen can be embedded in the Dutch energy and raw materials system.¹⁰ Legislation and regulations, or the absence thereof, should not form an obstacle to the smooth development of the use of hydrogen in our energy system. In this context, the roadmap notes that the current legislation and regulations are not yet fully equipped for the introduction of hydrogen and that it must be considered whether and when it is necessary to include the (economic) regulation of hydrogen networks.¹¹

Objective and research questions

In order to facilitate future policy-making on the energy transition, the Ministry of Economic Affairs and Climate Policy (*Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, EZK*) requested Ecorys and the Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO) to carry out an exploratory study into the various regulatory alternatives. The purpose of this assignment is to (i) investigate the advantages and disadvantages of regulating the transport of hydrogen and (ii) formulate a recommendation concerning the way forward with respect to the economic regulation of hydrogen transport. This recommendation will also cover the possible changes required in existing legislation. Four main research questions were formulated for the study:

5. What does the current and future hydrogen (transport) market look like?
6. Which market models best suit the market initiatives?
7. What are the main advantages and disadvantages of the alternatives? This relates specifically to elements such as use, competition and costs.
8. What is the final recommendation on the regulation of hydrogen network operators?

Applied approach and contextualisation

This study was initiated shortly before Christmas 2017 and completed in May 2018. Different data collection instruments have been used for answering the various research questions. First and foremost, the available public information was analysed. In addition, 17 in-depth interviews were conducted by the research team. At the end of March 2018, the provisional findings were discussed in an experts' session with various stakeholders (market parties, policy makers, etc.). The research team was supported by a sounding board of a few external experts

⁹ Dutch political parties People's Party for Freedom and Democracy (VVD), Christian Democratic Appeal (CDA), Democrats 66 (D66) and the Christian Union (ChristenUnie), *Vertrouwen in de toekomst - Regeerakkoord 2017 – 2021* [Confidence in the Future - Coalition Agreement 2017 - 2021], October 2017

¹⁰ Energy Top Sector, TKI New Gas, *Contouren van een Routekaart Waterstof* [Outlines of a Hydrogen Roadmap], March 2018

¹¹ *Routekaart Waterstof* [Hydrogen Roadmap], p. 61

The objective of this study is to explore potential options for the regulation of the market for hydrogen transport. In this study, we have followed the definition of Van Damme et al (2015), namely, that market regulation encompasses the entire set of laws and regulations that define which companies are allowed to be active in the market (entry regulation) and under what conditions (conduct regulation), as well as what options are available to consumers. This market regulation (or market design) differs from market organisation (models) which essentially describe how parties that are active in the market organise themselves.

II. Market analysis and need for transport (Chapter 2)

Research question 1: What does the current and future (transport) market look like?

What are the conceivable applications of hydrogen today and in the medium term?

There are different ways to segment the application of hydrogen. Firstly, in terms of origin, there are roughly three types of production: (i) electrolysis with green electricity, (ii) splitting ('decarbonisation') of fossil fuels and (iii) hydrogen as a by-product of chemical processes. By far the largest share (68%) of the current production involves the use of hydrogen as raw material for (in-house) production processes such as the production of ammonia and refining of crude oil. Secondly, a distinction can be made based on the type of production and whether or not carbon dioxide is released during this process: via electrolysis and sustainable electricity ('green'), via the gasification of carbon ('grey') and in such a way that the released carbon dioxide can be captured and stored ('blue'). Thirdly, a distinction can also be made based on application in (i) industry¹²(ii) traffic and transport and (iii) the built environment. Each of these applications gives rise to its own demand for specific forms of hydrogen, for example, based on the purity of the hydrogen.

How is the need for hydrogen transport expected to evolve in the future?

The recent publication 'Outlines of a Hydrogen Roadmap' indicates that a large demand for hydrogen may arise in a situation where the Netherlands has a climate-neutral energy supply. An indicative analysis leads to a theoretical demand of approximately 14 megatonnes¹³, which is more than 22 times the current industrial hydrogen demand in the Netherlands. Industrial applications that use high-temperature heat, in particular (sustainable) chemical processes and fuel production, are expected to constitute the largest part of this demand (in the region of 80%). In terms of the need for transport, we expect transport via pipelines to play an important, if not dominant, role in this situation. Currently, such pipelines are mostly in private hands. Partly based on the use of the 'redundant' gas infrastructure which has become available for use and which is now publicly owned, public players are expected to play a greater role in the transport of hydrogen. However, it should be noted that there is still a great amount of uncertainty regarding the development of the market (as well as the need for transport).

¹² A specific group in this category is the energy sector. Hydrogen is also used for producing electricity in controllable, flexible gas-fired power stations.

¹³ This is an indicative estimate to give an idea of the scale; the estimate is not for a specific year but for a climate-neutral energy supply.

III. Rationale for intervention (Chapter 3)

Research question 2: Which market models best suit the market initiatives?

What public interests are at stake and must be safeguarded? Is there currently any type of market failure and/or is it likely that a risk of market failure will occur?

Whereas clear public interests have been defined for other sectors (affordability, reliability, accessibility, etc.), there are no such explicit public interests (as yet) that need to be safeguarded for the transport of hydrogen. Analysis shows that, at present, there are no fundamental situations of 'market failure'¹⁴ that require immediate intervention. However, with a view to the future, (i) the existence of externalities¹⁵ and (ii) the risk of market power¹⁶ may be important reasons for justifying government intervention. These externalities mainly relate to the future transition to a low-carbon or carbon-free economy. In addition, the risk of abuse of market power increases as the importance of hydrogen transport via pipeline networks increases; in that case, generic supervision via the Competition Law (*Mededingingswet, Mw*) may not be sufficient. Finally, a special factor in this particular context is that the existing gas infrastructure, which is suitable (with certain modifications) for the transport of hydrogen, can be (partly) used for hydrogen transport. This would contribute to a cost-effective energy transition.

Which market regulation alternatives are appropriate for the market developments?

Market regulation is made up of various building blocks. The overall set-up and relationship between these building blocks ultimately determines the effectiveness of the intervention and hence this differs considerably per sector. For the purpose of our analysis, we have defined four market regulation alternatives. Alternative A is based on generic supervision based on the Competition Law. Alternative B makes use of the significant market power (SMP) instrument. Alternatives C and D involve stricter sector specific regulatory instruments, where system operators¹⁷ are assigned an exclusive role in Alternative D. These alternatives are summarised in the following table. In all variants, there is scope for the reuse of the existing gas infrastructure.

¹⁴ Market failure is a concept based on economic theory: in the event of a market failure, intervention by the government may be justified. Traditionally, four types of market failures can be distinguished: market power, externalities, information asymmetry and the presence of public goods.

¹⁵ Externalities are positive or negative consequences for a third party that are not immediately taken into account by market parties. Environmental pollution is a typical example of a negative externality.

¹⁶ In case of a market power situation, providers have the opportunity to behave independently of the competition and abuse their market position for their own gain.

¹⁷ Please note that the Dutch regulatory system makes a distinction between the system operators ('netbeheerders') and the commercial sister company of a system operator ('netwerkbedrijf' or *cosico*). The various system operators (i.e. distribution system operators and transmission system operators) have a specific public task which is determined in the Electricity and Gas Act 1998.

Details of market regulation alternatives A to D

	Alternative A: Free market	Alternative B: SMP	Alternative C: Non- exclusively public	Alternative D: Exclusively public
Type of regulation/supervision (Building Block 1)				
Generic (based on the Mw)	✓			
Sector-specific (incl. SMP)		✓	✓	✓
Type of players/ownership (Building Block 3)				
Private market players may be active (with their own network)	✓	✓	✓	No; only based on exemptions
System operator is assigned a public task	No	No	Yes, but non-exclusively	Yes, exclusively
“Cosico” ¹⁸ active in the market	✓	✓	✓	✓
Access to network (Building Block 2)				
Rules of access (process)				
➤ For private players	No	Possible, after decision of the Netherlands Authority for Consumers & Markets (ACM)	Private: yes	Private: n/a
➤ For public players	No		Public: yes	Public: yes
Rules of conduct (non-discrimination)				
➤ For private players	No		Private: no	Private: n/a
➤ For public players	No		Public: yes	Public: yes
Assessing role played by the ACM in case of conflicts, in addition to the Competition Law (Mw)	No (Mw)		Private: yes (process) Public: yes	Private: n/a Public: yes
Network tariffs (Building Block 2)				
Tariff rules (cost orientation)				
➤ For private players		Possible, after decision of the Netherlands Authority for Consumers & Markets (ACM)		
➤ For public players	No		Private: no	Private: n/a
	No		Public: yes	Public: yes
Rules of conduct (non-discrimination)				
➤ For private players	No		Private: no	Private: n/a
➤ For public players	No		Public: yes	Public: yes
Tariff regulation by the ACM (tariffs for public players)	No		No	Yes
Assessing role played by the ACM in case of conflicts, addition to the Competition Law (Mw)	No (Mw)		Private: no Public: yes	Private: n/a Public: yes

Note: by 'public players', we mean system operators and/or the commercial sister company of a system operator; a more detailed explanation is provided for each variant. 'Mw' is the Dutch abbreviation for the Competition Law (*Mededingingswet*).

¹⁸ Commercial sister company of a system operator ("netwerkbedrijf").

IV. Market regulation alternatives and their assessment (Chapter 4)

Research question 3: What are the main advantages and disadvantages of the alternatives? This relates specifically to elements such as use, competition and costs.

Alternative A for market regulation: free market

In this alternative, there is scope for both private parties and *Cosico's* to be active within the hydrogen transport market, but no clear instructions or responsibilities have been assigned to *Cosico's* for this. The advantage of this alternative is that there is ample scope and freedom of decision-making for private parties as well as the *Cosico's* that compete with each other under the normal market conditions. The major disadvantages of this alternative are mainly related to the absence of any leaderships, uncertainty about the role assumed by *Cosico's*, uncertainty about future regulation, possible disruption of the level playing field and risk of competition issues in the future.

Alternative B for market regulation: SMP instrument

This alternative is linked to the SMP instrument. The key feature of this SMP instrument is a periodic market analysis performed by the regulator, after which specific 'obligations' are imposed depending on the results of the analysis. This instrument offers a solution for one of the major disadvantages of Alternative A, namely, the risk of possible competition issues. If the market analysis shows that there are (potential) competition issues, appropriate regulatory measures can be taken for this. In comparison to Alternative A, this gives users of hydrogen networks the advantage of having continued access based on reasonable tariffs and conditions. However, some of the major disadvantages of Alternative A, particularly the absence of any leadership and uncertainty about the role of *Cosico's*, are also present in this alternative.

Alternative C for market regulation: non-exclusively public

In this alternative, there is room for both private and public parties, but less freedom for *Cosico's* (including the system operator) than under Alternative A. A clear role is assigned to the system operator while, at the same time, rules are specified for access to the network (for private and public players) and the tariffs to be applied (for public players). An important advantage of this alternative is the explicit role, whether temporary or otherwise, assigned to system operators and the role they can play in encouraging market developments. At the same time, the rules on access and tariffs may reduce the risk of specific competition issues, although this does not guarantee a smooth execution. Both open and closed standards leave room for discussion and/or the creation of conflicts that can lead to additional societal costs.

Alternative D for market regulation: exclusively public

Whereas Alternative C still offered room for private market parties, the transport of hydrogen in Alternative D comes to lie exclusively in the hands of system operators and the various building blocks for ex ante regulation are laid down more stringently. In this alternative, users of hydrogen networks have the certainty (in the long term) of gaining access at reasonable tariffs. Economies of scale can be exploited, as only a limited number of companies are allowed to operate hydrogen networks. A disadvantage is that there is no competition between the various operators, due to which there is a risk of inefficiency. This can be partly prevented by including incentives in the tariff regulation for improving efficiency. Regulatory costs in this variant are relatively high, but predictable. In the short term, this option may delay the development of new transport infrastructure, because only a limited number of parties are allowed to transport hydrogen.

V. Conclusions and recommendation (Chapter 5)

Research question 4: What is the final recommendation on market regulation?

Is regulation (currently) necessary for countering market failure?

The analysis in Chapter 3 shows that, at present, there are no situations involving a strong and fundamental market failure. Hence, intervention is not immediately necessary, but by (i) creating a role for system operators and (ii) creating rules on access and tariffs, Alternative C can contribute in the near future towards limiting competition risks and facilitating the desired transition to a low-carbon energy supply.

Which market regulation alternative is appropriate?

Our analysis shows that each of the four different market regulation alternatives has its advantages and disadvantages. Alternative C is the most balanced choice. The absence of a specific 'problem' at present and the uncertainty regarding the development of hydrogen means that there are no compelling arguments in favour of stringent intervention (Alternative D). Alternatives A and B offer a lot of opportunities in terms of the development of the market, but do not offer a clear incentive for creating a low-carbon energy supply. Alternative C is admittedly a 'hybrid' solution which also has its disadvantages, but nevertheless contributes to the development of hydrogen infrastructure by providing room for both private and public parties. At the same time, this alternative limits the number of competition risks and contributes to public interests such as security of supply and sustainability. Finally, this alternative allows public system operators to play a proactive role by gradually using the natural gas infrastructure (managed by public system operators) for the transport of hydrogen.

From when or at what particular moment can/must regulation be applied?

As indicated, there are currently no strong and fundamental market failures that require immediate action. This gives the time and space to properly prepare the proposed market regulation. A clear 'turning point' for regulation cannot be indicated, as the market will gradually develop and the exact course of development is (very) uncertain. Some important observations in this context:

- The generic supervision via the Mw guarantees that, if specific competition risks arise, the ACM can take action on a *case-by-case* basis. This makes it possible to keep track of developments in the market (no need for direct intervention).
- The revised Gas and Electricity Act 1998 (*Gas- en Elektriciteitswet*) offers a number of options for further elaborating parts of Alternative C. Specifically, this includes the creation of a temporary role for system operators, which can be defined with the help of underlying regulations (e.g. via an "*algemene maatregel van bestuur*", which is a governmental decree).
- In order to expand the responsibilities of system operators (permanent task) and create a legal basis for the proposed measures concerning network access and tariffs, the current laws and regulations need to be adjusted, and this takes time. Possibly, in this respect, we can link up to the existing initiative of creating more comprehensive energy legislation in the coming years.

What changes need to be made in laws and regulations?

A number of aspects are relevant in this context. Firstly, based on current laws and regulations, a more detailed interpretation is required of the role and task of the system operators and/or *Cosico's*. This can be done, for example, by providing for a temporary role for system operators. In addition, in the longer term, preparations can be made for more comprehensive energy legislation, and particularly the implementation thereof with respect to hydrogen. Finally, it is particularly important

to establish a clear legal basis for the various measures we have proposed under Alternative C (see Chapter 4 of this report).

1 Inleiding

1.1 Context van dit onderzoek

Waterstof is één van de pijlers in het toekomstige energiesysteem

Ons energiesysteem moet versneld veranderen. De urgentie om, door het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen, klimaatveranderingen binnen de perken te houden wordt in Nederland onderkend. Daar staan zowel publieke als private investeringen in product en proces innovaties tegenover en ook netbeheerders zijn druk bezig invulling te geven aan de gevraagde aanpassingen voor een duurzaam energiesysteem. Hierbij is het maken van systeemkeuzes essentieel voor een efficiënte aanleg en onderhoud van de energie-infrastructuur¹⁹.

Nederland heeft zich in 2016 gecommitteerd aan de doelstellingen die zijn afgesproken in het klimaatverdrag van Parijs en ook het regeerakkoord van het kabinet Rutte III (2017)²⁰ spreekt uit dat Nederland moet verduurzamen en hierin ambitieus moet zijn. Waterstof wordt al een tijd gezien als één van de energiedragers die zullen gaan bijdragen aan de transitie naar een *low carbon economy*. Dit kwam al naar voren in de brandstofvisie (2014)²¹, maar ook het Energierapport (2016)²² en de Energie-agenda (2016)²³ onderstrepen dat waterstof één van de pijlers voor de toekomst is.

Er worden in het algemeen drie type waterstof onderscheiden, namelijk grijze, blauwe en groene waterstof. De 'traditionele' **grijze waterstof** is gebaseerd op het vergassen van koolstof, bijvoorbeeld in de vorm van steenkool of aardgas. Bij **blauwe waterstof** wordt bij de productie de vrijkomende CO₂ afgevangen en opgeslagen. Wanneer de waterstof wordt geproduceerd uit water met behulp van duurzame elektriciteit (zon, wind), dan spreekt men over **groene waterstof**. Paragraaf 2.2 geeft hierover meer details.

In maart 2018 heeft de Topsector Energie de 'Routekaart Waterstof' (hierna: routekaart) gepresenteerd, waarin een analyse is opgenomen waar en hoe duurzame waterstof kan worden ingebed in het Nederlandse energie- en grondstoffsysteem.²⁴ De routekaart concludeert dat waterstof een grote rol kan spelen in de noodzakelijke reductie van CO₂, maar dat er met name op het vlak van de kostprijsontwikkeling van groene waterstof nog grote uitdagingen liggen.²⁵

Van belang dat wet- en regelgeving worden geactualiseerd

Om de ontwikkelingen in de toepassing van waterstof soepel te laten verlopen mag (het gebrek aan) wet- en regelgeving geen belemmering vormen. De routekaart merkt in dit kader op dat de huidige wet- en regelgeving nog niet volledig toegerust is voor de introductie van waterstof en dat moet worden bezien of en wanneer het nodig is om regulering van waterstofnetten op te nemen.²⁶

¹⁹ Zie ook: Netbeheer Nederland (November 2017), 'Net voor de Toekomst'.

²⁰ VVD, CDA, D66 en ChristenUnie, 'Vertrouwen in de toekomst - Regeerakkoord 2017 – 2021', oktober 2017.

²¹ Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 'Een duurzame brandstofvisie met LEF', juni 2014.

²² Ministerie van Economische Zaken, 'Energierapport - Transitie naar duurzaam', januari 2016.

²³ Ministerie van Economische Zaken, 'Energie-agenda - Naar een CO₂-arme energievoorziening', december 2016.

²⁴ Topsector Energie, TKI Nieuw Gas, 'Contouren van een Routekaart Waterstof', maart 2018, zie:

<https://topsectorenergie.nl/nieuws/2030-duurzame-waterstof-op-grote-schaal-beschikbaar>.

²⁵ Routekaart Waterstof, p. 7-8. Hierbij spelen volgens de routekaart een veelvoud aan factoren een rol, zoals technologie, financiering, wet- en regelgeving, marktontwikkeling, veiligheid, maatschappelijke acceptatie, etc.

²⁶ Routekaart Waterstof, p. 61.

De routekaart (p. 61) merkt hierover het volgende op: “Er is nog geen sprake van overkoepelend en structureel beleid dat kan helpen om waterstof in de breedte te ontwikkelen. Ook wet- en regelgeving is nu nog niet volledig toegerust voor de introductie van waterstof. Veel regelgeving rond veiligheid en bijbehorende veiligheidseisen is gebaseerd op grootschalige inzet van waterstof als industrieel gas en als grondstof in de chemie. (...) De gaswet biedt weinig ruimte voor een grotere rol van netbeheerders bij transport en distributie van waterstof. (...) Voor een succesvolle introductie van waterstof is het noodzakelijk om waterstof in de gaswet op te nemen en te bezien of en wanneer het nodig is om regulering van waterstofnetten op te nemen. Een belangrijk aspect in deze discussie is de keuze tussen private dan wel gereguleerde waterstofnetten en in welke situaties welke oplossing vanuit maatschappelijk oogpunt het meest kosteneffectief is”.

In het licht van deze reguleringsvragen heeft het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) aan Ecorys en TNO gevraagd om nader onderzoek te doen naar de voor- en nadelen van eventuele regulering van het transport van waterstof.

1.2 Doelstelling en onderzoeksvragen

Het doel van deze opdracht is om (i) de voor- en nadelen van de regulering van het transport van waterstof te onderzoeken en (ii) te komen tot een advies aangaande de eventuele marktordening van het transport van waterstof. Dit advies betreft ook de eventuele wijzigingen die nodig zijn in wet- en regelgeving. Er zijn een viertal onderzoeksvragen geformuleerd, die hieronder kort beschreven zijn.

Onderzoeksvraag 1: hoe ziet de huidige en toekomstige (transport-) markt er uit?

Bij dit onderdeel gaat het om een beschrijving van de huidige situatie voor wat betreft de productie en het transport van waterstof en de te verwachten ontwikkelingen in de markt. Specifieke vragen die beantwoord worden zijn:

- Welke toepassingen van waterstof zijn er op dit moment en welke toepassingen zijn op de middellange termijn denkbaar?
- Hoe kan de behoefte aan transport van waterstof zich gaan ontwikkelen?

Onderzoeksvraag 2: welke marktmodellen passen het beste bij de marktinitiatieven?

Dit tweede onderdeel richt zich op de vraag welke marktmodellen het beste passen bij de initiatieven die worden ontplooid rondom de productie en het transport van waterstof. Een belangrijke voorvraag is of er daadwerkelijk regulering nodig is om eventueel marktfalen²⁷ te doorbreken. Specifieke vragen die beantwoord worden zijn:

- Welke publieke belangen zijn in het geding en moeten worden gewaarborgd?
- Is er momenteel al sprake van een vorm van marktfalen en/of is te verwachten dat zich een risico op marktfalen voor zal doen?
- Welke marktordeningalternatieven passen er bij de ontwikkelingen in de markt?

Onderzoeksvraag 3: wat zijn de belangrijkste voor- en nadelen van de alternatieven?

De derde onderzoeksvraag betreft een analyse van de voor- en nadelen van de verschillende marktordeningalternatieven. Vanuit het ministerie zijn diverse vragen gesteld die hierbij relevant zijn, namelijk:

²⁷ Marktfalen is een concept vanuit de economische theorie: indien er sprake is van marktfalen, kan interventie door de overheid gerechtvaardigd zijn. Traditioneel worden er vier type marktfalen onderscheiden: marktmacht, externaliteiten, informatie asymmetrie en aanwezigheid publieke goederen.

- Wat zijn de te verwachten stimulerende en afremmende effecten voor het gebruik (of uitrol van toepassingen) van waterstof?
- Wat zijn de gevolgen voor concurrentie en toetreding van marktpartijen?
- Wat voor type kosten zijn verbonden aan de verschillende alternatieven?
- Wat is de beste keuze vanuit het oogpunt van veiligheid?

Onderzoeksvraag 4: welk advies over de marktordening kan uiteindelijk gegeven worden?

Tot slot wordt gevraagd welk advies aan het ministerie gegeven kan worden op basis van de uitgevoerde analyse. Hierbij gaat het niet alleen om de vormgeving van de marktmodellen, maar ook om de tijdshorizon en noodzakelijke wijzigingen in wet- en regelgeving. Specifieke vragen in deze context zijn:

- Is regulering nodig om bepaald marktfalen te doorbreken?
- Vanaf wanneer of op welk moment zou regulering toegepast kunnen/moeten worden? Wat is daarvoor een bepalend criterium? Waar ligt het omslagpunt?
- Is het mogelijk om tot een hybride systeem te komen? Wat zijn hiervan de voor- en nadelen?
- Hoe kan worden toegezien op marktconforme afspraken?
- Welke wijzigingen zijn nodig in wet- en regelgeving?

In het licht van deze onderzoeksvragen is belangrijk op te merken dat dit rapport zich (dus) niet richt op de eigenlijke ontwikkeling van de markt voor (klimaatneutrale) waterstof, bijvoorbeeld door het wegnemen van marktbarrières en het stimuleren van productie en gebruik.

1.3 Gevolgde aanpak en inkadering

Gevolgde aanpak

Dit onderzoek is kort voor de kerst van 2017 gestart en is in april 2018 afgerond. Ten behoeve van de beantwoording van de verschillende onderzoeksvragen zijn verschillende instrumenten voor dataverzameling gebruikt.

Dit betreft allereerst de analyse van beschikbare **publieke informatie**, zoals onderzoeksrapporten en verdere (academische) literatuur. Daarnaast is de markt en de aandachtspunten vanuit (onderzoeks) projecten besproken in een sessie met de ECN.TNO expertgroep.²⁸ Aanvullend zijn door het onderzoeksteam zeventien **diepte-interviews** uitgevoerd, met een brede groep van betrokkenen uit de markt. In bijlage A is een overzicht opgenomen van uitgevoerde interviews. Eind maart 2018 zijn de voorlopige bevindingen van het onderzoeksteam gepresenteerd en besproken op een **expertsessie** met diverse betrokkenen (marktpartijen, beleidsmakers, etc.). Na deze expertsessie is het concepteindrapport opgesteld en, na verwerking van verschillende commentaren vanuit de opdrachtgever, ook het eindrapport. In deze laatste fase is het concepteindrapport ook toegestuurd aan een klankbordgroep²⁹ en de ECN.TNO expertgroep.

Verdere inkadering

De doelstelling van dit onderzoek refereert naar de marktordening van het transport van waterstof. Van Damme et al (2015)³⁰ definiëren marktordening als *'het geheel aan regels en wetten dat*

²⁸ De ECN.TNO expertgroep bestaat uit: Lennart van der Burg, René Peters, Robert de Kler, Stefan Belfoid, Mark Spruijt en Marcel Weeda.

²⁹ De volgende personen zijn hierbij door Ecorys betrokken: Alexander Hable (TU Delft) en Jaco Reijerkerk (H2 Platform).

³⁰ Van Damme, E., Jansen, M., & Schinkel, M. P. (2015). Marktordening. In S. Philippen, & G. Werner (Eds.), *Canon van de Economie* (pp. 485-503). Rotterdam: ESB; zie: https://pure.uvt.nl/portal/files/20153378/ESB_2016_canon_marktordening.pdf.

*beschrijft welke bedrijven op de markt actief mogen zijn (toetredingsregulering) en onder welke voorwaarden (gedragsregulering), en ook welke keuzemogelijkheden de consumenten hebben'. In dit rapport nemen wij deze definitie over. Hierbij is nog wel van belang onderscheid te maken tussen enerzijds de marktorganisatie (-modellen) en anderzijds het marktontwerp.³¹ Marktorganisatiemodellen beschrijven in feite hoe partijen die actief zijn in de markt zichzelf organiseren. Relevante elementen hierbij zijn het eigendom van het net (publiek of privaat), de wijze waarop derden toegang kunnen krijgen tot de infrastructuur (*Third Party Access*, TPA) en de mate van verticale integratie. Indien bepaalde aspecten rondom het marktorganisatiemodel door de overheid bindend worden opgelegd vallen deze aspecten binnen het 'marktontwerp'. De definitie van 'marktordening' sluit aan bij deze definitie van 'marktontwerp'.*

Het rapport richt zich primair op het transport van waterstof; de productie en conversie van elektriciteit in waterstof³² valt buiten de scope van het onderzoek. Dit laat onverlet dat waterstof verschillende bredere 'functies' vervult, met name als productiecomponent in de chemische industrie, grondstof voor warmteopwekking, medium voor het transport van energie en als bron voor opwekking van elektriciteit via een brandstofcel (zie ook hoofdstuk 2).

1.4 Opbouw van dit rapport

De opbouw van dit rapport volgt de structuur van de onderzoeksvragen. Hoofdstuk 2 bevat een beschrijving van de markt, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen verschillende marktsegmenten en de gerelateerde transportbehoefte. Hoofdstuk 3 gaat nader in op de interventie rationale en beschrijft welke marktordeningsalternatieven er zijn in het licht van de te verwachten marktontwikkelingen. De analyse van belangrijkste voor- en nadelen wordt gepresenteerd in hoofdstuk 4 aan de hand van een aantal beoordelingscriteria. Hoofdstuk 5 besluit met de conclusies en de belangrijkste adviezen.

³¹ Zie ook: Ecorys, 'Evaluatie Warmtewet en toekomstig marktontwerp warmte', p. 101.

³² Met als doel deze waterstof als energiedrager te laten functioneren.

2 Marktanalyse en transportbehoefte

2.1 Introductie

Dit eerste hoofdstuk omvat een beknopte beschrijving van de huidige marktsituatie voor wat betreft de productie en het transport van waterstof en de te verwachten ontwikkelingen in de markt.

Specifieke vragen die beantwoord worden zijn:

- Welke toepassingen van waterstof zijn er op dit moment zijn en welke toepassingen zijn op de middellange termijn denkbaar? (Paragraaf 2.2);
- Hoe kan de behoefte aan transport van waterstof zich gaan ontwikkelen? (Paragraaf 2.3).

2.2 Marktsegmenten: toepassingen van waterstof

Onderzoeksvraag - Welke toepassingen van waterstof zijn er op dit moment zijn en welke toepassingen zijn op de middellange termijn denkbaar?

Conclusie – Er zijn verschillende manieren om de toepassing van waterstof te segmenteren. Ten eerste; qua oorsprong zijn er ruwweg drie productievormen te onderscheiden, namelijk (i) elektrolyse met groene elektriciteit, (ii) het opsplitsen (“ontkolen”) van fossiele brandstoffen en (iii) waterstof als bijproduct van chemische processen. Verreweg het grootste deel van de huidige productie (68%) betreft de inzet van waterstof als grondstof voor (eigen) productieprocessen, bijvoorbeeld voor de productie van ammoniak, en bij de raffinage van ruwe olie. Ten tweede kan onderscheid gemaakt worden naar productievorm en of hier wel of geen CO₂ bij vrijkomt: via elektrolyse en duurzame elektriciteit (“groen”), door het vergassen van koolstof (“grijs”) en zodanig dat de vrijkomende CO₂ wordt afgevangen en opgeslagen (“blauw”). Onderscheid kan ten derde ook gemaakt worden naar toepassing in (i) industrie³³, (ii) verkeer en vervoer en (iii) de gebouwde omgeving. Elk van deze toepassingen kent z'n eigen vraag naar specifieke vormen van waterstof, bijvoorbeeld qua zuiverheid.

Waterstof kent verschillende toepassingen binnen de chemische industrie en in de toekomst ook het bredere energiesysteem.³⁴ Ook worden verschillende “typen” waterstof gebruikt in verschillende toepassingen en wordt waterstof op verschillende manieren geproduceerd. Om een overzicht te geven van de waterstofmarkt segmenteren we in de markt aan de hand van **oorsprong en type** (zie paragraaf 2.2.1) en **toepassing** (zie paragraaf 2.2.2).

Recent is een inventarisatie van waterstofinitiatieven, -plannen en – toepassingen uitgevoerd.³⁵ Er is een 100-tal initiatieven en projecten omschreven binnen verschillende energiefunctionaliteiten. De inventarisatie geeft, met het oog op de bredere verduurzaming van de energievoorziening, een goed beeld van de brede toepassingsmogelijkheden, grote schaalverschillen en uiteenlopende fasen van ontwikkeling kenmerkend voor de huidige waterstofmarkt. Generaliserend kan opgemerkt worden dat projecten in de industrie erop gericht zijn om op relatief grote schaal de bestaande

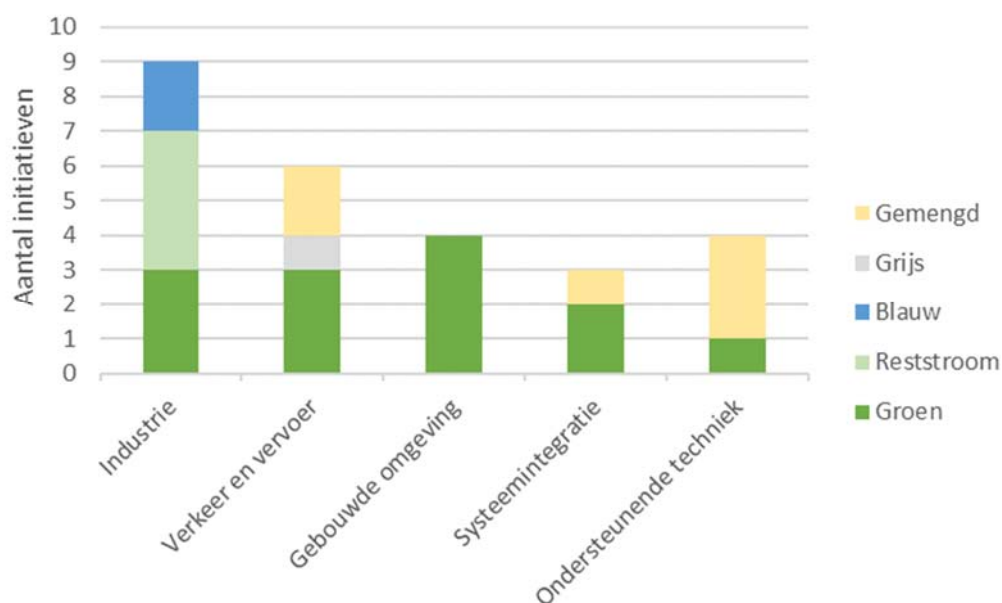
³³ Een specifieke groep hierbinnen betreft de energiesector. Voor elektriciteitsproductie in regelbare, flexibele gascentrales wordt ook waterstof gebruikt.

³⁴ In feite bestaat er nog geen energiesysteem waarin waterstof een rol speelt, dat is vooral een toekomstbeeld. Waterstof is thans hoofdzakelijk een grondstof en bouwsteen voor de chemische en petrochemische industrie. Daarnaast wordt restwaterstof ingezet voor hoge temperatuur warmte (als vervanging van aardgas).

³⁵ Dwarsverband, ‘Overzicht van Nederlandse waterstofinitiatieven, -plannen en –toepassingen’, onderzoek in opdracht van TKI Gas. 2017.

vraag naar “moleculen” te verduurzamen door meer gebruik te maken van reststromen en *carbon capture*. Daarnaast zijn er op relatief kleine schaal mobiliteitsprojecten die zich erop richten om fossiele brandstoffen te vervangen door (meestal groene) waterstof in combinatie met lokale opwekking. Het rapport laat zien dat de markt voor duurzame waterstoftoepassingen zich nog duidelijk in de ontwikkelfase bevindt. Wanneer we (i) projecten op EU-niveau, (ii) projecten buiten Nederland, (iii) theoretische/ generieke toepassingen en (iv) projecten die niet langer actief worden aangejaagd buiten beschouwing laten en (v) tankstations niet individueel meetellen blijven er een 26-tal projecten over. Deze zijn hieronder onderverdeeld naar toepassing en type waterstof.

Figuur 2.1 Histogram Nederlandse waterstofinitiatieven (aantal initiatieven, 2017)³⁶



Bron: Aangepast van: 'Overzicht van Nederlandse waterstofinitiatieven, -plannen en -toepassingen', door: Dwarsverband in opdracht van TKI Gas. 2017. De begrippen blauw, grijs en groen zijn in hoofdstuk 1 toegelicht en komen verderop uitgebreider aan de orde.

In dit kader is het belangrijk te wijzen op de verschillen in de markt. Waterstof kent een groot aantal toepassingen en kan op verschillende manieren opgewekt kan worden. Dit bepaalt in essentie of de waterstof als klimaatneutraal (blauw, groen) of als niet klimaatneutraal (grijs) gekenschetst kan worden (zie ook hierna). De kosten en baten van deze verscheidende opwekkings- en toepassingsroutes zijn verschillend en hebben veel afhankelijkheden. Er bestaat al jaren een markt voor grijze waterstof, met name voor industriële toepassingen. In veel gevallen kan de (kost-) prijs van groene of blauwe waterstof (nog) niet concurreren met de (kost-) prijs van grijze waterstof, maar dit is uiteindelijk afhankelijk van de specifieke (markt-) omstandigheden.

2.2.1 Segmentering op basis van oorsprong en type

Segmentering naar oorsprong

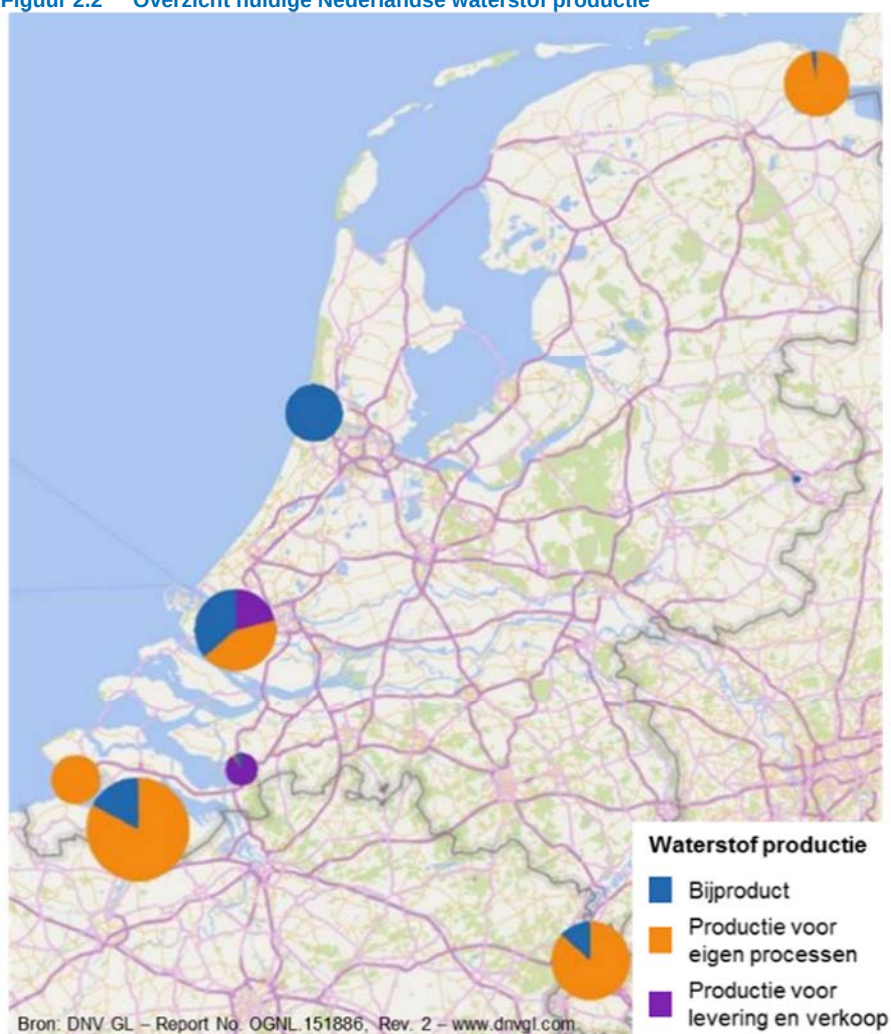
Uitgaande van de oorsprong zijn grofweg drie productievormen te onderscheiden, namelijk (i) het opsplitsen van koolwaterstoffen (“ontkolen”) (ii) waterstof als bijproduct van chemische processen en (iii) elektrolyse met groene elektriciteit.

³⁶ Magnumcentrale, h-Vision, flexibele brander technologie, backbone waterstof Groningen, Waste to chemicals Rotterdam, OCI kunstmenst productie, Goeree-Overflakkee ammoniak productie, Symbiose Zeeland, Akzonobel brandstofcelcentrale, HyStock, Zoutcavernes Zuidwending, Power 2 Gas Rozenburg, Archipel, Power 2 X Nieuwegein, Power to Protein, Reversible brandstofcel, North Sea Programme, North Sea Wind Power Hub, OV bussen op waterstof, Duurzaam Waterstof Alkmaar, Tankstation netwerk, New energy fuel station, H2FUEL, Waterstof treinen Groningen, Bijmengen waterstof Ameland, HyET, Aardgas vervangen voor waterstof Stedin,

Het opsplitsen van koolwaterstoffen (“ontkolen”) - Waterstof kan, naast door elektrolyse van water, ook worden geproduceerd door het vergassen van (fossiele of hernieuwbare) koolstof. Door het vergassen of “hervormen” van verschillende koolstofbronnen wordt waterstof geproduceerd. Ongeveer 80% van de waterstof in Nederland wordt op deze manier geproduceerd.³⁷ De koolstofbronnen die hiervoor gebruikt kunnen worden zijn divers, denk aan aardgas, olie, kolen, maar bijvoorbeeld ook biomassa.

Bijproduct van chemische processen - Ongeveer 20% van de waterstof in Nederland komt vrij als reststroom uit raffinage processen en de (petro-) chemische sector³⁸. Waterstofgas is bijvoorbeeld een nevenproduct bij de productie van chloorgas wanneer een oplossing van natriumchloride wordt geëlektrolyseerd. De volgende figuur presenteert een overzicht van de waterstofproductie naar regio.³⁹ In totaal ging het in 2017 om circa 10,2 miljard m³ waterstof, grofweg verspreid over de vijf regio's (Delfzijl, IJmuiden, Rotterdam, Zeeland en Geleen). Verreweg het grootste deel van de productie (68%) betreft de inzet van waterstof als grondstof voor (eigen) productieprocessen, bijvoorbeeld voor de productie van ammoniak, en bij de raffinage van ruwe olie.

Figuur 2.2 Overzicht huidige Nederlandse waterstof productie



Bron: DNV-GL, ‘Verkenning waterstofinfrastructuur’, november 2017, p. 10.

³⁷ CO₂ vrije waterstofproductie uit gas. Berenschot & TNO, 2017

³⁸ CO₂ vrije waterstofproductie uit gas. Berenschot & TNO, 2017.

³⁹ DNV-GL, ‘Verkenning waterstofinfrastructuur’, november 2017, p. 10.

Elektrolyse met groene elektriciteit - Door duurzaam opgewekte elektriciteit te gebruiken voor elektrolyse van water kan waterstof worden geproduceerd. Er worden op dit moment in Nederland geen significante hoeveelheden waterstof op deze manier geproduceerd.⁴⁰ Waterstof kan getransporteerd en opgeslagen worden in contrast tot elektriciteit. Hierdoor wordt groene waterstof gezien als belangrijk element van een duurzaam energiesysteem in de toekomst.

Segmentering naar type waterstof

Er worden verschillende soorten waterstof onderscheiden. Verschil wordt gemaakt op basis van de *manier van produceren* en of hier wel of geen CO₂ bij vrijkomt. Daarnaast wordt er gekeken naar de zuiverheid van de waterstof. Dit geeft aan of de waterstof *geschikt is voor toepassingen* zoals voor verkeer en vervoer.

Typering op basis van productie - Hierbij worden drie type onderscheiden:

- **Groene waterstof:** Groene waterstof wordt via elektrolyse van water geproduceerd met behulp van groene elektriciteit. De huidige efficiency hiervan is ongeveer 60%⁴¹.
- **Grijze waterstof:** We spreken van grijze waterstof wanneer door het vergassen van koolstof (in de vorm van steenkool, biomassa of aardgas) synthesegas (syngas) wordt geproduceerd middels een endotherme reactie. Syngas is een ongezuiverd mengsel van CO en H₂. In de eventuele vervolg stap (gas-water-shift) ontstaat CO₂ dat goed gescheiden kan worden.⁴²
- **Blauwe waterstof:** We spreken van blauwe waterstof wanneer de CO₂⁴³ die vrijkomt bij het vergassen (reforming) van aardgas (methaan) wordt opgevangen en opgeslagen.⁴⁴

Typering op basis van toepassing - Typering wordt weergegeven in een classificering gekoppeld aan de zuiverheid van de waterstof. De klasse geeft het aantal decimalen aan. Klasse 3 (3.0) betekent bijvoorbeeld dat het product uit 99.9% uit waterstof bestaat. Voor de transport sector is klasse 5 (5.0) (99.999% zuiver waterstof) gebruikelijk. Chemische processen kunnen vrijwel altijd met een lagere zuiverheid werken. Voor hoge temperatuur-warmte en elektriciteitsproductie is een lage waterstofzuiverheid in principe voldoende (klasse 1; 90% waterstof, 10% overig bijvoorbeeld geproduceerd door autothermal reforming (ATR) van hoogcalorisch aardgas).

2.2.2 Toepassingen

Na de segmentering op basis van oorsprong en type kan ook een onderscheid worden gemaakt naar toepassing. We onderscheiden hierbij drie vormen: verkeer en vervoer, gebouwde omgeving en industrie. Deze indeling sluit op hoofdlijnen aan op de recent gepubliceerde 'Contouren van een Routekaart Waterstof'⁴⁵ (zie ook paragraaf 2.3).

Industriële toepassingen

Waterstof wordt op dit moment grootschalig gebruikt als grondstof, bouwsteen (building block), reductiemiddel of procesgas in de industrie. Dit is nu voornamelijk grijze waterstof die is geproduceerd op basis van aardgas⁴⁶. Daarnaast worden waterstofrijke restgassen uit

⁴⁰ Niet met het doel van waterstofproductie. Er komt wel een behoorlijke hoeveelheid bijproduct waterstof vrij bij de chloorproductie (elektrolyse van een zoutoplossing) waar Akzo Nobel voor een aanzienlijk deel duurzame elektriciteit voor gebruikt.

⁴¹ Contouren van een Routekaart Waterstof, TKI Nieuw Gas, 2018.

⁴² In veel gevallen wordt de stap naar CO₂ niet gedaan omdat deze installaties in een industriecluster ook CO (koolstofmonoxide) als product leveren aan aangrenzende chemische processen.

⁴³ Dit is een versimpeling. Bij reforming komt CO vrij die vervolgens middels shift conversion wordt omgezet in CO₂.

⁴⁴ Hierbij kan nog onderscheid gemaakt worden tussen de productie van waterstof op basis van met fossiel aardgas of op basis van biogas.

⁴⁵ Contouren van een Routekaart Waterstof, TKI Nieuw Gas, 2018, zie met name hoofdstuk 4. Een vierde categorie (hier niet beschreven) betreft de conversie van windstroom naar waterstof om energie voor wisselende seizoensvraag op te slaan en voor kortere termijn onbalans.

⁴⁶ Contouren van een Routekaart Waterstof, TKI Nieuw Gas, 2018.

raffinaderijen, naftakrakers en cokesovens ingezet voor ondervuring (voornamelijk stoomproductie) en in WKK-eenheden. Bijproductwaterstof die wordt gevormd bij de chloorproductie wordt ingezet voor ondervuring en als industrieel gas. De industrie zal op relatief korte termijn moeten gaan verduurzamen. Dit kan door over te stappen op blauwe of groene waterstof en door het steeds verder benutten van reststromen. Zo kan de vraag naar groene en blauwe waterstof de komende 5-10 jaar significant toenemen. Daarnaast kunnen er schaa sprongen worden gemaakt wanneer er voldoende betaalbare blauwe- of groene waterstof beschikbaar komt om aan de hoge temperatuur warmtevraag te voldoen. Aangezien een relatief klein aantal industrie gebruikers verantwoordelijk is voor een groot deel van de energievraag in Nederland⁴⁷ kunnen er grote stappen worden gezet door deze stakeholders. Groei is ook mogelijk wanneer waterstof bij elektriciteitsproductie als alternatieve brandstof wordt ingezet in (gas)turbines of in brandstofcelcentrales.

Verkeer en vervoer

Waterstof wordt vandaag de dag op kleine schaal toegepast in de transportsector. De groei zal naar verwachting geleidelijk plaatsvinden door het vervangen van voertuigen op natuurlijke momenten. In 10-15 jaar (middellange termijn) kan er zo een significante vraag ontstaan. Groene waterstof in de transportsector als alternatief voor fossiele brandstof is complementair aan elektrisch vervoer. Op basis van de huidige technologieën zal waterstof vooral een rol spelen bij lange afstanden (vrachtvervoer, bepaalde vormen personenvervoer), zwaar transport en hoge snelheden. Er wordt ook gewerkt aan de toepassing van waterstof en brandstofcellen in de luchtvaart en maritieme sector (binnenvaart, visserij, veerdiensten en ook het zeetransport). Daarnaast zijn er niche toepassingen denkbaar waar het snel kunnen “tanken” van belang is. De kwaliteit (zuiverheid) van waterstof in de transportsector is essentieel voor het goed functioneren van brandstofcellen die de benodigde elektrische energie produceren vanuit waterstof. De veelal toegepaste PEM (Proton Exchange Membrane) Brandstofcellen werken significant beter op zuivere waterstof⁴⁸.

Gebouwde omgeving

Binnen de gebouwde omgeving zijn er tal van alternatieven om het gebruik van fossiele brandstoffen te minimaliseren. Besparingsmaatregelen, warmtenetten en elektrificatie van de warmtevraag worden op steeds grotere schaal toegepast. Voor de resterende energiebehoefte, of op plaatsen waar alternatieven minder geschikt zijn, kan waterstof als vervanging van aardgas een optie zijn. Aanpassingen bij de eindgebruiker zoals het geschikt maken van apparatuur zijn technisch goed mogelijk maar tot dusver niet op grote schaal getest. Een mogelijk korte termijn alternatief om het aardgas gebruik te verminderen is het bijmengen van waterstof in het aardgasnet.

2.3 Transportbehoefte

Onderzoeksvraag - Hoe kan de behoefte aan transport van waterstof zich gaan ontwikkelen?

Conclusie – De recente publicatie ‘Contouren van een Routekaart Waterstof’ geeft aan dat, in een situatie waarin Nederland een klimaatneutrale energievoorziening kent, er een grote waterstofvraag kan ontstaan. Een indicatieve analyse komt tot een theoretische vraag van circa 14 Mton⁴⁹, dat is meer dan 22 maal de huidige industriële waterstofvraag in Nederland.

Industriële toepassingen die gebruik maken van hogetemperatuurwarmte, met name (duurzame)

⁴⁷ Energietrends 2016, ECN, Energie-Nederland & Netbeheer Nederland, 2016

⁴⁸ Klasse 5; 99.999% zuivere H₂ is het uitgangspunt.

⁴⁹ Dit betreft een indicatieve schatting om de ordegrrootte aan te geven; de schatting is zonder specifiek jaartal maar met een klimaatneutrale energievoorziening.

chemie en brandstofproductie, vertegenwoordigen naar verwachting het grootste deel van deze vraag (ordegrootte 80%). Qua transportbehoefte verwachten we in die situatie dat transport via pijpleidingen een belangrijke, zo niet dominante rol, zal spelen. Dergelijke pijpleidingen zijn momenteel voornamelijk in private handen. Mede gelet op het vrijkomen en inzetten van 'overbodige' gasinfrastructuur die nu in publiek eigendom is, zal de rol van publieke spelers in het transport van waterstof naar verwachting gaan groeien. Hier moet bij aangetekend worden dat over de ontwikkeling van de markt (en daarmee ook de behoefte aan transport) nog veel onzekerheid bestaat.

Dit onderzoek richt zich qua afbakening primair op de eventuele regulering van het transport van waterstof. Voordat we de eigenlijke transportbehoefte in kaart brengen, gaan we eerst in op de verwachtingen die er zijn over de toekomstige vraag naar waterstof.

2.3.1 Toekomstige vraag naar waterstof

De publicatie 'Contouren van een Routekaart Waterstof' (2018) gaat nader in op de toekomstige toepassingen van waterstof en maakt ook een indicatieve inschatting van de mogelijke vraag naar waterstof in Nederland in een klimaatneutrale energievoorziening.⁵⁰ Met inachtneming van verschillende aannames en onzekerheden, wordt geschat dat de maximale waterstofvraag circa 14 Mton⁵¹ waterstof betreft. Het rapport geeft aan dat dit *"meer dan 22 maal de huidige industriële waterstofvraag in Nederland betreft, en qua ordegrootte een kwart van de huidige wereldwijde productie van waterstof voor industriële doeleinden is"*. De grootste vraag komt naar verwachting voort uit de categorie 'Hogetemperatuurwarmte'. Hieronder gaan we kort in op de vier onderscheiden categorieën in de publicatie 'Contouren van een Routekaart Waterstof':

Hogetemperatuurwarmte – Deze functionaliteit is volledig gekoppeld aan de industrie en bestaat uit drie onderdelen: non-energetisch, energetisch en een mengvorm. Het gebruik van waterstof als grondstof (non-energetisch gebruik) in de industrie is een bestaande markt en zal naar verwachting stabiel blijven. Daarnaast zal de koolstof dat wordt gebruikt in chemische processen op termijn verduurzamen met als gevolg een aanzienlijke additionele vraag naar waterstof. Er kan dan overgestapt worden van het gebruik van fossiele koolstof naar duurzame koolstof uit bijvoorbeeld biomassa of afgevangen CO₂ in combinatie met blauwe- of groene waterstof. Ook staalproductie processen kunnen met de nodige tijd en investeringen worden aangepast voor het gebruik van blauwe- of groene waterstof. De vraag naar waterstof voor het maken van brandstof in raffinaderijen neemt naar verwachting gestaag af door toenemende elektrificatie van vervoersmiddelen. In eerste instantie neemt deze vraag nog toe door gestegen kwaliteitseisen aan moderne brandstoffen (ontzwaveling) en verwerken van zware zure oliesoorten die met waterstof verbeterd worden (Hydrocracking/Hydrotreatment). De behoefte aan deze brandstof voortkomend uit scheep- en luchtvaart blijft mogelijk op de middellange termijn in stand, maar dit is onzeker. De overstap naar duurzame energiedragers vindt geleidelijk plaats op basis van de natuurlijke vervangingsmomenten van voertuigen. Bovendien kan waterstof worden gebruikt om, in combinatie met CO₂, synthetische brandstof te produceren. Synthetische brandstof kan net als brandstof van biomassa ingezet worden als alternatief voor fossiele brandstof in voertuigen met een verbrandingsmotor. Met name brandstof voor internationale scheep- en luchtvaart wordt in Nederland gebunkerd en zou door synthetische dan wel biobrandstof kunnen worden verduurzaamd. Verder zou waterstof aardgas kunnen vervangen dat ingezet wordt voor hoge temperatuur verwarming (energetisch gebruik).

Mobiliteit en Transport - Waterstof kan direct als energiedrager worden ingezet in vervoersmiddelen (auto's, bussen, heftrucks, etc.) met een brandstofcel en dit kan een belangrijke bijdrage leveren aan de

⁵⁰ Contouren van een Routekaart Waterstof, TKI Nieuw Gas, 2018, zie hoofdstuk 4 en bijlage 2.

⁵¹ Dit betreft een indicatieve schatting om de ordegrootte aan te geven; de schatting is zonder specifiek jaartal.

emissiearme invulling van de vervoersbehoefte van mensen en goederen. Grote potentie ligt op het gebied van goederenvervoer, variërend van bestelauto's tot zware vrachtwagens.

Kracht en Licht - Om het weersafhankelijke aanbod van groene elektriciteit in evenwicht te brengen met de vraag is regelbaar vermogen nodig. Dit wordt in Nederland gerealiseerd door elektriciteitsproductie uit fossiele- brandstoffen en de nucleaire centrale in Borssele. Ook hier is blauwe- of (op langere termijn) groene waterstof een alternatief door het te gebruiken voor de productie van elektriciteit en/of om het te gebruiken als energiedrager.

Lagetemperatuurwarmte - Aardgasverbruik in huishoudens, dienst- en kantoorgebouwen en kassen voor verwarming van de ruimte en tapwater neemt gestaag af door isolatie, elektrificatie en het realiseren van warmtenetten. Voor de resterende vraag naar gasvormige brandstof kan waterstof worden ingezet.

Zoals aangegeven wordt geschat dat, met inachtneming van verschillende aannames en onzekerheden, er een grote waterstofvraag kan ontstaan die vele Megatonnen kan bedragen.⁵² Dit is ook weergegeven in de volgende tabel. De categorie 'Hogetemperatuurwarmte' omvat naar verwachting de grootste vraag hiervan, namelijk circa 79% van het totaal. Binnen deze categorie vertegenwoordigen 'duurzame chemie' en 'duurzame brandstoffen' de grootste vraag met samen circa 9,8 Mt (69%). De overige drie hoofcategorieën verschillen qua omvang niet veel, ieder circa 6-7% van het totaal.

Tabel 2.1 Inschatting theoretisch potentiële vraag naar waterstof voor alle toepassingen

Waterstofvraag ⁵³	PJ/jaar	Mton/jaar	% totaal Mton
Hogetemperatuurwarmte:	1.350	11,2	79%
- Non-energetisch gebruik	50	0,4	3%
- Proceswarmte	100	0,8	6%
- Duurzame chemie	480	4,0	28%
- Duurzame brandstoffen	700	5,8	41%
- Staalproductie	20	0,2	1%
Mobiliteit en Transport	125	1,0	7%
Kracht en Licht	115	1,0	7%
Lagetemperatuurwarmte	100	0,8	6%
Totaal	1.690	14,1	100%

Bron: Contouren van een Routekaart Waterstof, TKI Nieuw Gas, 2018, tabel 5. Noten bij tabel: (1) Overzicht van de indicatieve inschattingen van mogelijke vragen naar waterstof in Nederland in een klimaatneutrale energievoorziening; (2) de waarden voor chemie en brandstoffen in de tweede kolom betreffen vooral non-energetische inzet van waterstof als grondstof. Inzet van waterstof als grondstof valt onder hogetemperatuurwarmte. Het betreft hier toekomstige inzet en niet verduurzaming van huidige inzet zoals onder de term 'non-energetisch gebruik'.

In aanvulling op deze inschatting gaat het rapport ook indicatief in op de hoeveelheid 'wind op zee', of 'aardgas met CO₂-opslag' die nodig is voor productie van deze maximale hoeveelheid waterstof. Het rapport geeft aan dat de eigen Nederlandse productie van 'wind op zee' hiervoor niet genoeg zal zijn en dat dit betekent dat import van waterstof in de toekomst belangrijk zal zijn. Ook ten aanzien van de beschikbare opslagcapaciteit voor CO₂ constateert het rapport dat het Nederlands potentieel voor opslag niet toereikend is.⁵⁴

⁵² Contouren van een Routekaart Waterstof, TKI Nieuw Gas, 2018, zie hoofdstuk 4 en bijlage 2.

⁵³ Aname in het rapport: Energieinhoud waterstof is 120 MJ/kg of 33,3 kWh/kg (LHV).

⁵⁴ Contouren van een Routekaart Waterstof, TKI Nieuw Gas, 2018, p. 43-44.

2.3.2 Ontwikkeling transportbehoefte

Nu de theoretische vraag naar waterstof is geschetst, komt de volgende vraag naar voren: hoe zal deze waterstof getransporteerd gaan worden? We onderscheiden hierbij verschillende vormen van transport, namelijk via pijpleidingen (gemengd transport, hergebruik, private netwerken), korte afstand transport over het water of de weg en lange afstand zeetransport.

Gemengd transport pijpleidingen - Het is mogelijk om in de huidige infrastructuur waterstofgas bij te mengen bij het aardgas. Op het hoofdtransportleidingnet (HTL) en het regionale transportleidingnet (RTL) ligt het percentage waterstof dat aan het aardgasvolume mag worden bijgemengd op 0,02%. Sinds april 2016 mag op de (RNB) netten van de regionale netbeheerders tot 0,5% worden bijgemengd.⁵⁵ Het bijmengpercentage kan, tot op zekere hoogte, zonder technische problemen worden verhoogd.⁵⁶ Wanneer de concentratie tot in de hele procenten oploopt zal bij het transport onder andere rekening moeten worden gehouden met een hogere ontsnappingsgraad van de kleinere H₂ moleculen bij compressoren en meetstations. De pijpleidingen zelf worden over het algemeen geschikt bevonden. Het bijmengen van waterstofgas in de huidige infrastructuur is een op korte termijn te realiseren oplossing op weg naar een duurzaam energiesysteem. Een voorwaarde hiervoor is voldoende beschikbaarheid van blauwe en/of groene waterstof. Echter, het mengen van een hoogwaardige grondstof (waterstof) met een minder hoogwaardige grondstof (aardgas) zou slechts een tijdelijke oplossing moeten zijn.

Hergebruik gaspijpleidingen - In een onderzoek van DNV GL samen met Gasunie Transport Service (GTS), waarin is onderzocht in hoeverre de bestaande hogedruk gasinfrastructuur kan worden ingezet voor een waterstofinfrastructuur wordt, met betrekking tot de bestendigheid en veiligheid, geconcludeerd dat het goede mogelijkheden biedt voor transport van 100% waterstof en ook voor aardgas-waterstofmengsels. Er zijn bij voorbaat geen grote technische en economische barrières om het niet te doen. Uit dit onderzoek komt naar voren dat er rekening moet worden gehouden met de vervanging van onderdelen zoals compressoren. Daarnaast is er meer volume nodig bij eenzelfde energievraag, maar hogere stroomsnelheid is mogelijk. De studie laat zien dat een bestaande gasleiding bij omzetting naar 100% waterstoftransport 98% van de energie kan transporteren, vergeleken met Groningen gas.⁵⁷ Op dit moment gaat deze bijmenging gepaard met privatisering en schaalsprongen in de industriële sector. Zo wordt er al in een geïsoleerde leiding van GTS een waterstof-aardgasmengsel vervoerd van Dow Chemical naar Yara en ICL-IP in samenwerking met Gasunie.

Naast het bijmengen van waterstof in bestaande aardgasleidingen of het isoleren van een leiding voor transport van waterstof is het 'pipe-in-pipe' concept mogelijk. Hierbij wordt een nieuwe waterstofleiding in een bestaande aardgasleiding geschoven. Echter, hierbij zijn aanpassingen nodig en rijst de vraag of dit economischer is dan het aanleggen van nieuwe leidingen ⁵⁸.

Privaat netwerk (nieuwe) pijpleidingen - Nu en in het verleden worden nieuwe verbindingen gerealiseerd door de private sector. Air Liquide opereert een netwerk van ongeveer 1.000km tussen Frankrijk, België en Rotterdam. Air Products heeft een netwerk van ongeveer 140 km in de regio Rotterdam. Daarnaast zijn er enkele andere kleinschalige netwerken, bijvoorbeeld in de Eemshaven en bij Geleen. Dergelijke investeringen zijn vooral gekoppeld aan private businesscases en zijn sterk afhankelijk van de lokale aanwezigheid van producenten en eindgebruikers.

⁵⁵ RVO, 'De eisen voor waterstof in aardgas, zie: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/gassamenstelling/waterstof-aardgas/de-eisen-voor-waterstof-aardgas>. Zie ook: [De Regeling gaskwaliteit](#).

⁵⁶ Zie voor meer uitleg en details: DNV-GL, 'Verkenning waterstofinfrastructuur', november 2017.

⁵⁷ Verkenning waterstofinfrastructuur, DNV GL, 2017.

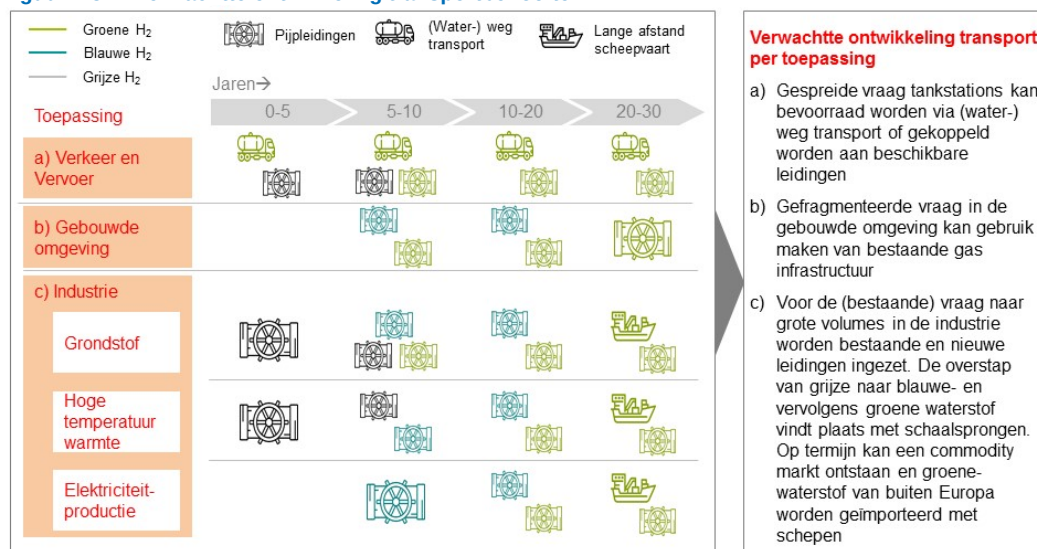
⁵⁸ Verkenning waterstofinfrastructuur, DNV GL, 2017

(Water-) weg transport (gekoeld, onder druk, chemisch gebonden) - Voor kleinschalig, onregelmatig of geografisch verdeelde vraag en aanbod is transport via (water-) wegen geschikt. Dit heeft als voordeel dat balanceren van vraag en aanbod op verschillende locaties flexibel kan worden ingevuld. Er is immers geen vaste route tussen een bron en een put (afnemer) gerealiseerd, zoals dat het geval is bij het aanleggen van een nieuwe pijpleiding.

Lange afstand scheepvaart – Waterstof kan ook over lange afstand worden aangevoerd. De vergelijking met de LNG-markt (vloeibaar aardgas) wordt vaak gemaakt. Internationaal zou op termijn dergelijk transport ervoor kunnen zorgen dat bijvoorbeeld groene waterstof uit grootschalige zonnevelden uit bijvoorbeeld Afrika, het Midden-Oosten of Australië de Europese markt bereikt.

In de volgende figuur vatten we de transportbehoefte voor de verschillende toepassingen kort samen. De figuur laat allereerst zien dat er een transitie zal ontstaan van grijze waterstof naar (eerst) blauwe en (later) groene waterstof, maar dat zal voor de meeste toepassingen nog jaren duren. Daarnaast laat de figuur zien dat we verwachten dat transport via pijpleidingen in alle toepassingen een belangrijke, zo niet dominante rol, zal spelen. Transport via de weg of het water zal gebruikt worden voor bevoorraden van verkeer en vervoertoeepassingen, maar daar buiten vrijwel niet. Zeetransport over een lange afstand is in de toekomst een mogelijkheid, maar zal naar verwachting pas op de langere termijn een grotere rol gaan spelen.

Figuur 2.3 Verwachte ontwikkeling transportbehoefte



Bron: Ecorys

Het volgende hoofdstuk gaat nader in op de rationale voor eventuele regulering van het transport van waterstof. De bovenstaande conclusie dat transport via pijpleidingen een dominante rol zal spelen in de markt is hierin belangrijk: juist bij het gebruik van fysieke (pijp-) netwerken kunnen er problemen in de markt ontstaan.

3 De rationale voor interventie en identificatie van marktordeningsalternatieven

3.1 Introductie

Het vorige hoofdstuk heeft laten zien welke waterstoftoepassingen er voor de middellange termijn denkbaar zijn en welke transportbehoefte hieraan gekoppeld is. In dit hoofdstuk wordt een volgende analysestap gemaakt, namelijk: is er een reden voor overheidsingrijpen en zo ja, welke marktmodellen passen het beste bij de geïdentificeerde marktinitiatieven? (onderzoeksvraag 2). De volgende specifieke vragen worden beantwoord:

- Welke publieke belangen zijn in het geding en moeten worden gewaarborgd? (Paragraaf 3.2);
- Is er momenteel al sprake van een vorm van marktfalen⁵⁹ en/of is te verwachten dat zich een risico op marktfalen voor zal doen? (Paragraaf 3.2);
- Welke marktordeningsalternatieven passen er bij de ontwikkelingen in de markt? (Paragraaf 3.3).

3.2 De rationale voor interventie: borging van publieke belangen

Onderzoeksvragen - Welke publieke belangen zijn in het geding en moeten worden gewaarborgd? Is er momenteel al sprake van een vorm van marktfalen en/of is te verwachten dat zich een risico op marktfalen voor zal doen?

Conclusie – Waar voor andere sectoren duidelijke publieke belangen zijn gedefinieerd (betaalbaarheid, betrouwbaarheid, toegankelijkheid, etc.) zijn er voor het transport van waterstof momenteel (nog) geen duidelijke publieke belangen die geborgd moeten worden. De analyse laat zien dat er momenteel geen fundamentele situaties van 'marktfalen'⁶⁰ zijn die direct interventie vereisen. Echter, met name richting de toekomst kunnen (i) het bestaan van externaliteiten⁶¹ en (ii) het risico op marktmacht⁶² belangrijke redenen worden voor overheidsinterventie. De externaliteiten spelen met name in de toekomstige transitie naar een CO₂-arme of CO₂-vrije economie. Daarnaast groeit het risico op misbruik van marktmacht naar mate het belang van waterstoftransport via pijpnetwerken toeneemt; generiek toezicht via de Mededingingswet (Mw) is dan mogelijk niet toereikend. Ten slotte is een bijzondere factor dat voor het transport van waterstof (deels) gebruik gemaakt kan worden van de bestaande gasinfrastructuur die (met aanpassingen) geschikt is voor het transport van waterstof. Dit draagt bij aan een kostenefficiënte energietransitie.

⁵⁹ Marktfalen is een concept vanuit de economische theorie: indien er sprake is van marktfalen, kan interventie door de overheid gerechtvaardigd zijn. Traditioneel worden er vier typen marktfalen onderscheiden: marktmacht, externaliteiten, informatie asymmetrie en aanwezigheid van publieke goederen.

⁶⁰ Marktfalen is een concept vanuit de economische theorie: indien er sprake is van marktfalen, kan interventie door de overheid gerechtvaardigd zijn. Traditioneel worden er vier typen marktfalen onderscheiden: marktmacht, externaliteiten, informatie asymmetrie en aanwezigheid van publieke goederen.

⁶¹ Externaliteiten zijn positieve of negatieve effecten voor een derde partij waar niet direct rekening mee wordt gehouden door marktpartijen. Milieuvervuiling is een typisch voorbeeld van een negatieve externaliteit.

⁶² Bij een situatie van marktmacht hebben aanbieders de mogelijkheid om zich onafhankelijk van de concurrentie te gedragen en hun marktpositie te misbruiken voor eigen gewin.

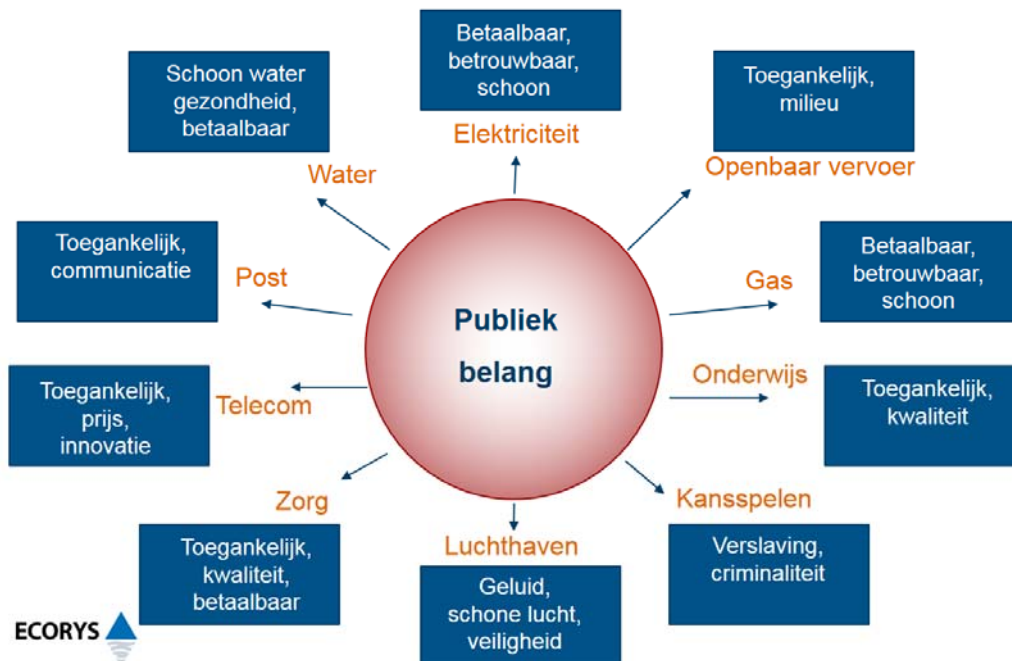
De rationale voor overheidsinterventie: het bestaan van marktfalen

De vraag of de overheid actief betrokken moet zijn in 'een markt', bijvoorbeeld om bepaalde publieke belangen te waarborgen, is niet nieuw. In 2000 is de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) al uitgebreid ingegaan op de borging van publieke belangen en de verhoudingen tussen publieke en private verantwoordelijkheden daarin.⁶³ De WRR trok destijds twee belangrijke conclusies. Ten eerste constateerde de WRR dat er sprake is van een 'publiek belang' als de overheid besluit de eindverantwoordelijkheid voor een 'maatschappelijk belang' te nemen. Ten tweede constateerde de WRR dat het niet per definitie de overheid moet zijn die deze publieke belangen borgt of realiseert, maar dat dit ook door een 'goed functionerende markt' gedaan kan worden. Wet- en regelgeving en onderlinge concurrentie zijn vervolgens belangrijke borgingsmechanismen.⁶⁴ In een ander standaardwerk (calculus van het publieke belang, 2003) wordt aan de hand van een rechtseconomische analyse geconcludeerd dat het bij te borgen 'publieke belangen' uiteindelijk gaat om de vraag of er wel of niet sprake is van 'marktfalen'. Het al dan niet bestaan van marktfalen vormt dan de grond voor overheidsinterventie (zie ook de verdere uitleg hierna).⁶⁵ Ten slotte is een bijzondere factor dat voor het transport van waterstof (deels) gebruik gemaakt kan worden van de bestaande gasinfrastructuur die (met aanpassingen) geschikt is voor het transport van waterstof. Dit zou kunnen bijdragen aan een kostenefficiënte energietransitie.

Te borgen publieke belangen: sterk afhankelijk van de sector

Het te borgen publiek belang is niet altijd eenduidig en verschilt ook (sterk) per sector. De volgende figuur vat de verschillende publieke belangen kort samen en toont de variëteit tussen de sectoren: van toegankelijke, kwalitatieve en betaalbare zorg tot betaalbaar en schoon drinkwater.

Figuur 3.1 Overzicht publieke belangen



Bron: Ecorys, op basis van verschillende documenten.

⁶³ WRR (2000), Het borgen van publiek belang, Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, SDU Uitgevers, Den Haag.

⁶⁴ WRR (2000), Het borgen van publiek belang, Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, SDU Uitgevers, Den Haag, p. 9.

⁶⁵ C. Teulings c.s., De calculus van het publieke belang, juni 2003, p. 24, 27-30. In deze publicatie wordt gesproken over 'complexe externe effecten', een alternatieve benaming voor marktfalen (zie p. 24).

Voor typische netwerksectoren als **elektriciteit** en **gas** gaat het traditioneel om het borgen van (i) de betaalbaarheid, (ii) de betrouwbaarheid, (iii) de veiligheid en (iv) duurzaamheid. In de begroting van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat voor 2018 staat in dit kader dat gestreefd wordt “naar een CO₂-arme energievoorziening die veilig, betrouwbaar en betaalbaar is”.⁶⁶ Deze doelstelling is over de jaren wat gewijzigd, maar omvat min of meer dezelfde elementen.⁶⁷ De onderliggende wet- en regelgeving sluit op deze doelstelling aan, maar kent wel accentverschillen. Zo beogen de Elektriciteitswet 1998 en de Gaswet ook bij te dragen aan goed functionerende elektriciteits- en gasmarkt, bescherming van de belangen van de consument, onafhankelijk netbeheer, etc.⁶⁸ Voor wat betreft het **transport van waterstof** zijn er momenteel (nog) geen duidelijke publieke belangen die vanuit de overheid geborgd moeten worden, maar dit kan in de toekomst veranderen. We gaan hier nader op in aan de hand van een analyse van verschillende type marktfalen (zie hierna).

Analyse marktfalen: ratio voor interventie groeit als waterstof belangrijk wordt voor NL

Vanuit de economische theorie bestaan er verschillende vormen van marktfalen, bijvoorbeeld (i) de aanwezigheid van publieke goederen, (ii) het bestaan van asymmetrische informatie tussen vragers en aanbieders, (iii) het bestaan van externe niet-beprijste effecten, en (iv) het risico op misbruik van marktmacht, bijvoorbeeld door schaalvoordelen.

In ‘De calculus van het publieke belang’ wordt aan de hand van de analyse van marktfalen benadrukt dat enkel het bestaan van marktfalen niet voldoende is voor interventie door de overheid. Het moet in essentie gaan om complexe problemen die niet ‘eenvoudig’ op te lossen zijn, bijvoorbeeld via privaatrechtelijke afspraken tussen consumenten en/of marktpartijen. In aanvulling daarop: de interventie moet ook in balans zijn met het te dienen doel en/of publieke belang (subsidiariteit).⁶⁹

We bespreken deze marktfalens hier in de context van waterstof. De nadruk ligt op het transport van waterstof, maar waar relevant worden ook de productie en het gebruik van waterstof in ogenschouw genomen.

De belangrijkste inzichten zijn samengevat in de volgende tabel. Hieruit blijkt dat er momenteel geen duidelijke situatie(s) van marktfalen zijn, maar dat met name richting de toekomst externaliteiten en marktmacht belangrijke redenen kunnen worden voor (additionele) overheidsinterventie. Als waterstof belangrijk wordt voor Nederland in de transitie naar een CO₂-arme energievoorziening, dan is transport via een pijpleidingnetwerk een logische keuze. Dergelijk transport impliceert echter ook dat er toenemende risico's op mededingingsproblemen ontstaan (zie hierna).

Tabel 3.1 Overzicht relevantie overheidsinterventie (in relatie tot marktfalen)

Type marktfalen	Relevantie voor overheidsinterventie in transport waterstof
i. Aanwezigheid publieke goederen (risico op free-rider gedrag)	Geen relevantie. Eventuele gebruikers zijn uit te sluiten van gebruik, het risico op free-rider gedrag is nihil.
ii. Het bestaan van informatieasymmetrie	Het risico op informatieasymmetrie is beperkt; er zijn reeds afspraken over standaarden (die nog wel verder ontwikkeld moeten worden) en huidige groep industriële gebruikers heeft kennis van zaken.

⁶⁶ Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, begroting 2018, artikel 4 (“Een doelmatige en duurzame energievoorziening”).

⁶⁷ Deze formulering wordt vanaf de begroting van 2015 gebruikt. In eerdere jaren stond dat gestreefd werd naar “een internationaal concurrerende energievoorziening die betrouwbaar, veilig en duurzaam is”.

⁶⁸ NMa, ‘Evaluatie Elektriciteitswet 1998 en Gaswet’, april 2012 en eerder DTe, ‘Evaluatie Elektriciteitswet 1998 en Gaswet’, november 2006, p. 10.

⁶⁹ C. Teulings c.s., De calculus van het publieke belang, juni 2003, p. 24, 27-30.

Type marktfalen	Relevantie voor overheidsinterventie in transport waterstof
iii. Het bestaan van externe niet-beprijdsde effecten (externaliteiten)	Het bestaan van externaliteiten is op verschillende manieren relevant voor waterstof, maar raakt vooral aan de toekomstige transitie naar een CO2-arme energievoorziening en CO2-arme economie.
iv. Het risico op misbruik van marktmacht	Momenteel beperkte relevantie voor overheidsingrijpen additioneel aan de Mededingingswet (Mw). Risico op misbruik van marktmacht groeit wel naar mate het belang van waterstoftransport via pijpnetwerken toeneemt.

Ad (i) de aanwezigheid van publieke goederen (risico op free-rider gedrag)

Context - Publieke goederen kenmerken zich door (i) het feit dat het om goederen gaat waarbij anderen niet uitgesloten kunnen worden van het gebruik, alsmede dat (ii) de consumptie van het goed door de ene persoon niet ten koste gaat van de consumptie van een ander. Te denken valt aan klassieke voorbeelden zoals dijken en andere waterwerken die bescherming bieden aan iedereen achter de dijk. Het probleem met dergelijke goederen is dat in sommige gevallen de markt niet (of niet op een efficiënte manier) voorziet in de productie. Omdat niemand van gebruik kan worden uitgesloten, is het mogelijk om van het product te 'genieten' zonder er voor te betalen of aan de productie bij te dragen (*free-rider* gedrag). Vanuit maatschappelijk perspectief leidt dit tot een te lage productie van dit goed. Overheidsinterventie kan ervoor zorgen dat hier toch (in voldoende mate) in voorzien wordt.

Relevantie voor waterstoftransport - Bij het transport van waterstof speelt deze vorm van marktfalen niet. In het algemeen geldt dat gebruikers wel zijn uit te sluiten van het gebruik van waterstof en niet zomaar toegang hebben tot dit product.

Ad (ii) het bestaan van informatieasymmetrie

Context - In een ideale markt heerst volledige transparantie en kan de gebruiker (consument) zichzelf volledig en juist informeren voordat hij een besluit neemt. In de praktijk is een markt vaak verre van transparant, is informatie lastig te vinden en hebben consumenten moeite om een goed besluit te nemen. Vanuit de economische theorie komen verschillende problemen naar voren die hierbij kunnen opspelen.⁷⁰

Relevantie voor waterstoftransport – Het risico op informatieasymmetrie speelt nauwelijks bij het transport van waterstof, met name vanwege de afspraken over (kwaliteits-) standaarden en het type gebruiker. De huidige groep gebruikers zijn industriële partijen die kennis van zaken hebben en geen specifieke bescherming behoeven. Dit neemt niet weg dat het belangrijk is om, al naar gelang de markt zich ontwikkelt, duidelijke gebruiks-, kwaliteits- en veiligheidsnormen vast te leggen.⁷¹ Daarnaast kan worden opgemerkt dat dit type marktfalen aan relevantie wint op het moment dat waterstof meer consumententoepassingen krijgt, bijvoorbeeld in de gebouwde omgeving. Consumenten zijn vaak niet in staat om informatie (over prijs, kwaliteit, etc.) te beoordelen en hebben daarin meer bescherming nodig.

⁷⁰ Dit zijn (1) agent-principaal kwesties, (2) averechtse selectie (adverse selection) en (3) moreel gevaar (moral hazard). Bij agent-principaal kwesties bestaat er een belangentegenstelling tussen principaal (opdrachtgever) en de agent (opdrachtnemer). Moral hazard houdt in dat mensen zich anders gedragen als ze zelf niet (of slechts ten dele) de gevolgen van hun eigen besluiten dragen, terwijl het er bij averechtse selectie om gaat dat door informatiegebrek de lage kwaliteitsproducten niet van de producten met een hoge kwaliteit kunnen worden onderscheiden. In dat geval "drukken" de lage kwaliteitsproducten de hoge kwaliteitsproducten uit de markt, omdat niemand bereid is om voor (niet waar te nemen) kwaliteit te betalen.

⁷¹ Het Nederlands Normalisatie-instituut (NEN) werkt hier in EU verband reeds aan, zie bijvoorbeeld: <https://www.nen.nl/NEN-Shop/Nieuwsberichten-Energie-Distributie/Europese-CENCENELECTC-op-het-gebied-van-waterstof-onder-Nederlandse-regie.htm>.

Ad (iii) het bestaan van externe niet-beprijste effecten (externaliteiten)

Context - Externaliteiten zijn positieve of negatieve effecten voor een derde partij die samenhangen met productie of consumptie van goed, terwijl deze effecten niet direct als zodanig beoogd zijn door de betreffende (contract-) partijen. In veel gevallen wordt er bij de berekening van de kosten (of baten) van een product geen rekening gehouden met deze negatieve of positieve externaliteiten. Door overheidsingrijpen, bijvoorbeeld via wetgeving, kunnen de positieve of negatieve externaliteiten wel worden geïnternaliseerd. Het beprijzen van schadelijke CO₂ in het EU Emission Trading System (ETS) is hier een concreet voorbeeld van. Door het beprijzen beoogt de EU een financiële prikkel te geven om de uitstoot van schadelijke CO₂ te verminderen, de overgang naar een CO₂-arme economie te bevorderen en op deze manier de maatschappelijke impact van de opwarming van de aarde te beperken. Een tweede voorbeeld betreft het aanleggen van een pijplijn door één of enkele marktpartijen. In hun investeringsbeslissing (bijvoorbeeld qua capaciteit) zullen zij primair rekening houden met hun eigen (productie en transport) belangen. Echter, voor de maatschappij als geheel zou het mogelijk gunstiger zijn als additionele capaciteit wordt gecreëerd, zodat er ruimte is voor toetreding door derden. Een derde voorbeeld is het opleggen van veiligheids- of milieunormen om zo eventuele maatschappelijke schade te beperken (voor werknemers, voor eindgebruikers, etc.).

Relevantie voor waterstoftransport – Het bestaan van externaliteiten is op verschillende manieren relevant voor waterstof, maar raakt vooral aan de toekomstige transitie naar een CO₂-arme energievoorziening en CO₂-arme economie. We gaan kort in op drie type externaliteiten:

- In vergelijking met grijze waterstof draagt groene waterstof (en in zekere zin ook blauwe waterstof) bij aan het verminderen van schadelijke CO₂ uitstoot en vermindert daarmee de huidige negatieve externaliteiten.⁷² Zoals aangegeven wordt deze externaliteit reeds via het ETS-systeem voor een deel beprijsd. De huidige CO₂ prijs ligt rond de € 14 per ton CO₂ (april 2018). Een hogere CO₂ prijs bevordert de prijspositie van zowel blauwe als groene waterstof, welke momenteel aanzienlijk duurder zijn dan grijze waterstof;
- Een specifieke externaliteit betreft de optimale omvang van het netwerk. Eventuele coördinatie (regie) - en netwerkproblemen kunnen verhinderen dat een netwerk het maatschappelijk optimale niveau bereikt, met bijvoorbeeld reservecapaciteit voor nieuwe toetreders of capaciteit voor de balans in het energiesysteem. Belangrijke barrières zijn bijvoorbeeld investeringscriteria die enkel het belang van de eigenaar/investeerder omvatten en hoge transactiekosten, bijvoorbeeld als gevolg van gebrek aan coördinatie en vertrouwen tussen marktpartijen of hoge risico's;
- Eventuele risico's voor de maatschappelijke veiligheid zien wij, gezien de reeds aanwezige veiligheidswaarborgen, niet als een sterk argument voor additionele interventie. Bijlage B gaat hier in meer detail op in.

Bovenstaande impliceert dat het bestaan van externaliteiten een belangrijk argument vormt voor regulering en dan vooral in de context van de verdere uitrol van duurzame waterstof en de bijdrage in de nabije toekomst aan de CO₂-arme energievoorziening die Nederland nastreeft. Door experts is in dit verband vaak genoemd dat waterstof een belangrijke rol kan (gaan) spelen als transportmedium voor duurzame (offshore) windenergie en als buffercapaciteit voor de bredere energie-voorzieningszekerheid (opvangen van onbalans in het systeem, met name voor langere periodes).

⁷² Merk op dat de negatieve externaliteiten van grijze waterstof momenteel deels geïnternaliseerd worden in de prijs via het EU ETS systeem. Daarnaast bestaan er verschillende heffingsvormen waarin het gebruik van fossiele grondstoffen wordt belast, de specifieke details zijn hier minder relevant.

Ad (iv) het risico op misbruik van marktmacht

Relevantie voor waterstoftransport - In markten waar maar één of enkele aanbieders actief zijn kan marktmacht bestaan. Deze aanbieders hebben dan de mogelijkheid om zich onafhankelijk van de concurrentie te gedragen en hun marktpositie te misbruiken voor eigen gewin, bijvoorbeeld door de prijzen te verhogen tot boven het niveau dat in een concurrerende markt mogelijk zou zijn geweest. In het algemeen wordt aangenomen dat monopolies en bepaalde vormen van marktmacht (bijvoorbeeld ontstaan door kartelvorming, overstapdrempels, toetredingsdrempels) schadelijk zijn voor de maatschappelijke welvaart, doordat deze leiden tot een vanuit maatschappelijk perspectief sub-optimale productie en daarmee tot welvaartsverliezen. Dergelijke problemen spelen sterk in typische netwerksectoren, zoals gas, elektriciteit, postdiensten, spoorvervoer, etc. Wet- en regelgeving en mededingingstoezicht kunnen dit marktfalen (deels) oplossen dan wel beperken.

In sectoren waar een fysiek netwerk een belangrijke rol speelt (zoals gas, elektriciteit) is vaak sprake van marktmacht als gevolg van het bestaan van een natuurlijk monopolie⁷³, schaal- en scopevoordelen, verticale integratie en asymmetrische informatie. Bij het bestaan van een natuurlijk monopolie is duplicatie van de infrastructuur (vaak) niet realistisch en maatschappelijk gezien ongewenst. De marktmacht kan zich (in potentie) uiten in toegangsgelateerde mededingingsproblemen. Typische voorbeelden hiervan zijn toegangsweigering en/of leveringsweigering, het opleggen van onbillijke voorwaarden, discriminatoir of oneigenlijk gebruik van informatie, etc. Daarnaast kan de marktmacht zich (in potentie) ook uiten in prijsgelateerde mededingingsproblemen, zoals buitensporig hoge tarieven en prijsdiscriminatie.⁷⁴

Relevantie voor waterstoftransport – Gezien de huidige marktcontext heeft dit type marktfalen een beperkte relevantie voor additionele overheidsinterventie. De huidige pijpleidingnetwerken voor waterstoftransport zijn primair gericht op het belevaren van grote industriële partijen en kennen veelal een beperkte geografische dekking. Bij de aanleg van deze netwerken zijn lange termijn afspraken gemaakt door (industriële) partijen met kennis van zaken. Mochten zich nu mededingingsproblemen voordoen, dan is in beginsel de Mededingingswet (Mw) het aangewezen instrument voor interventie. Vanuit de interviews zijn ook geen concrete cases naar voren gekomen waarin duidelijk sprake is van misbruik van marktmacht.

Dit neemt niet weg dat er, al naar gelang de markt voor waterstoftransport groeit, wel degelijk mededingingsproblemen kunnen optreden in de toekomst. Op het moment dat het aanbod van en de vraag naar waterstof toenemen, neemt ook het belang van transport via pijpleidingnetwerken toe en daarmee ook het risico op toegangsgelateerde of prijsgelateerde mededingingsproblemen. De bescherming van de verschillende belangen kan dan mogelijk beter geregeld worden via een specifiek(er) reguleringsinstrumentarium (zie ook paragraaf 3.3). Ook als waterstof een grotere toepassing krijgt onder consumenten, bijvoorbeeld in de gebouwde omgeving, dan neemt het belang van bescherming van de consument toe.

3.3 Marktordeningsalternatieven

Onderzoeksvraag - Welke marktordeningsalternatieven passen er bij de ontwikkelingen in de markt?

⁷³ Bij het bestaan van een natuurlijk monopolie is duplicatie van de infrastructuur (vaak) niet realistisch en maatschappelijk gezien ongewenst.

⁷⁴ Zie voor een uitgebreide beschrijving: Ecorys, 'De proportionaliteit van het vooraf toetsen van tarieven en voorwaarden voor toegang tot stations door de ACM', mei 2014.

Conclusie – Marktordening kent verschillende bouwstenen. De opzet en onderlinge samenhang tussen deze bouwstenen bepaalt uiteindelijk de effectiviteit van de interventie en verschilt dan ook aanzienlijk per sector. Ten behoeve van de analyse hebben wij vier marktordeningsalternatieven opgesteld. Alternatief A gaat uit van generiek mededingingstoezicht. Bij alternatief B wordt het aanmerkelijke marktmacht (AMM) instrument ingezet. Alternatief C en D kennen strikte(re) sector regulering, waarbij in alternatief D de netbeheerders een exclusieve rol krijgen. In alle varianten is ruimte voor het hergebruik van bestaande gasinfrastructuur. Deze alternatieven zijn samengevat in tabel 3.2.

3.3.1 Belangrijkste bouwstenen voor marktordening

Marktfalen geeft aanleiding voor overheidsingrijpen in de markt. In deze sectie beschrijven wij kort de praktische bouwstenen van marktordeningsalternatieven zoals die in verschillende sectoren worden toegepast. Daarbij noemen wij vooral voorbeelden van de wijze waarop de marktordening is vormgegeven bij energie-infrastructuur.

Veel van de regels ten aanzien van de marktordening van bijvoorbeeld de elektriciteit- en gasnetten komen voort uit zorgen over mogelijk misbruik van marktmacht. Vooral in markten waarin consumenten actief zijn kan er een relatie zijn tussen informatieasymmetrie en marktmacht. Mede om die reden zijn er in bijvoorbeeld de elektriciteitsmarkt regels over de wijze waarop bedrijven consumenten moeten informeren en over hoe zij moeten handelen bij een verzoek tot overstap naar een ander bedrijf. Voor het transport van waterstof is dit minder relevant omdat de huidige consument in het overgrote deel van de gevallen niet de eindgebruiker is (zie ook paragraaf 2.3).

Bouwsteen 1 - Generieke of sectorspecifieke regulering?

Als er geen wettelijke bepalingen zijn ten aanzien van de marktordening in een markt is het Nederlandse en Europese (**generieke**) **mededingingskader** van toepassing. Dit kader stelt de Autoriteit Consument en Markt (ACM) of de Europese Commissie in staat om in te grijpen als een bedrijf misbruik maakt van marktmacht. Dat kan bijvoorbeeld door een verplichting op te leggen dat een bedrijf andere bedrijven toegang moet geven tot het netwerk. In de praktijk is het complex om (1) vast te stellen dat een bedrijf beschikt over marktmacht en (2) vast te stellen dat misbruik wordt gemaakt van marktmacht. In de praktijk komt het niet vaak voor dat ACM of de Europese Commissie in een markt waar nog geen sectorspecifieke regulering is maatregelen oplegt aan bedrijven die beschikken over marktmacht.

Als ex post mededingingstoezicht niet volstaat om publieke belangen te beschermen kan de overheid **sectorspecifieke regelgeving** opstellen. Hierna (zie volgende bouwstenen) hebben wij een aantal elementen opgenomen die vaak onderdeel zijn van het marktordeningsmodel. Dit is geen volledige lijst, het komt bijvoorbeeld ook voor dat de overheid eisen stelt aan de informatievoorziening door bedrijven of aan de kenmerken van geleverde producten en diensten.

In sommige sectoren kiest de overheid ervoor om het marktordeningsmodel voor onbepaalde tijd vast te leggen in wet- en regelgeving. In andere sectoren waar de markt in ontwikkeling is kan er ook voor worden gekozen de ACM de markt periodiek te laten analyseren en in geval van mededingingsproblemen verplichtingen op te leggen. Voorbeelden van markten waar de ACM verplichtingen als gevolg van '**aanmerkelijke marktmacht**' (AMM) op kan leggen zijn de telecom, postmarkt en gezondheidszorg. Ten opzichte van de bepalingen in de Mededingingswet over misbruik van marktmacht is het verschil dat op grond van die wet misbruik aangetoond moet worden. Bij interventie op basis van aanmerkelijke marktmacht dient de ACM alleen aan te tonen dat er aanmerkelijke marktmacht is.⁷⁵

⁷⁵ Zie bijvoorbeeld de Memorie van Toelichting van de Postwet 2009

Bouwsteen 2 - Hoe invulling geven aan ex-ante regulering?

Als verwacht wordt dat de generieke mededingingsregels niet volstaan kan besloten worden om specifieke regels op te stellen voor een sector. Onderstaand hebben wij een aantal elementen opgenomen die vaak terugkomen in markten met ex-ante regulering, namelijk:

- Organiseren concurrentie om de markt;
- Eisen ten aanzien van tarieven;
- Eisen ten aanzien van toegang tot infrastructuur;
- Scheiding van diensten.

Organiseren concurrentie om de markt

Als concurrentie op een markt niet mogelijk is kan in het sommige gevallen wel mogelijk zijn om concurrentie om de markt te organiseren. De overheid kan dit doen door voor een bepaalde periode een bedrijf het exclusief recht te geven een bepaalde dienst te leveren. Een bedrijf krijgt dit recht toegewezen na een aanbestedingsprocedure waarin de overheid ernaar streeft dat verschillende bedrijven met elkaar concurreren om de concessie te krijgen.

In het (regionale) openbaar vervoer en telecommunicatie vormt de concessie een belangrijk onderdeel van het marktordeningsmodel. Bij energie-infrastructuur is een concessie vanwege de lange levensduur van de activa (en investeringen) niet ideaal: een eventuele langdurige concessie beperkt immers ook voor lange tijd de concurrentie. Een uitzondering vormen de concessies die gemeenten afgeven aan warmteleveranciers voor de exploitatie van een warmtenet.⁷⁶ Voor waterstof zou het uitgeven van een concessie voorstelbaar kunnen zijn, bijvoorbeeld in een (afgebakende) industriële omgeving zoals de Rotterdamse haven. Echter, ook dan speelt de lange levensduur van de investeringen een beperkende rol.

Eisen ten aanzien van tarieven

Om gebonden gebruikers te beschermen kunnen grenzen worden gesteld aan tarieven die bedrijven aan afnemers in rekening brengen. Tariefregulering kan toegepast worden om bedrijven prikkels te geven om doelmatig te werken. De ACM stelt bijvoorbeeld maximumtarieven vast voor netbeheerders van elektriciteit- en gasnetwerken en voor warmteleveranciers. Het is netbeheerders van elektriciteit- en gasnetwerken bijvoorbeeld ook niet toegestaan om bij de vaststelling van tarieven een ongerechtvaardigd verschil te maken tussen aangeslotenen op grond van het non-discriminatie beginsel. Het gevolg is dat de relatie tussen de werkelijke kosten en het in rekening gebrachte tarief wegvalt: sommige gebruikers betalen een tarief dat lager is dan de kosten die zij veroorzaken (bijvoorbeeld in buitengebieden) terwijl andere gebruikers meer betalen dan de werkelijke kosten van hun gebruik van het netwerk (bijvoorbeeld in stedelijke gebieden).

Eisen ten aanzien van toegang tot infrastructuur

In gereguleerde netwerksectoren zijn vaak regels van toepassing ten aanzien van voorwaarden waaronder bedrijven toegang moeten geven tot het netwerk. Deze regels kunnen gedetailleerd zijn maar kunnen zich ook beperken tot bepalingen ten aanzien van de wijze waarop bedrijven moeten handelen als zij een verzoek krijgen voor toegang tot het netwerk.

Scheiding van diensten (afbakening van taken)

Een sterke positie op een markt kan een bedrijf ook in andere markten helpen. Een verbod op kruissubsidiëring wordt in sommige markten als onvoldoende waarborg voor een *level playing field* beschouwd. Om die reden kunnen er beperkingen gesteld worden aan de diensten die het bedrijf met marktmacht kan leveren.

⁷⁶ Deze situatie is in de praktijk zo gegroeid, dit komt niet direct voort uit wet- of regelgeving.

In sectoren met sectorspecifieke regulering komt regelmatig de vraag boven wat de grenzen zijn aan de activiteiten die het gereguleerde bedrijf uitvoert, vooral als het bedrijf geheel of gedeeltelijk in overheidshanden is. In de laatste jaren is veel gediscussieerd over de grenzen aan de taken van de netbeheerder. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen (i) werkzaamheden van de netbeheerder en werkzaamheden binnen de groep waarvan de netbeheerder onderdeel uitmaakt en (ii) of een taak exclusief is voor de netbeheerder of dat ook andere bedrijven het mogen leveren.

In de afbakening van de taken van netbeheerders spelen niet alleen de marktverhoudingen een rol, maar spelen ook andere argumenten. Een eerste argument heeft betrekking op het verminderen van risico's voor het netbeheer. In de Memorie van toelichting bij het Wetsvoorstel Voortgang Energietransitie wordt bijvoorbeeld als argument voor het beperken van het werkgebied genoemd dat de netbeheerder niet aan onverantwoorde risico's bloot gesteld mag worden. Commerciële risico's, bijvoorbeeld een verlieslijdende commerciële investering, mogen niet ten koste gaan van het netbeheer (zoals de veiligheid of leveringszekerheid van de netten). Een tweede argument voor de afbakening van activiteiten heeft wel betrekking op de marktverhoudingen: het is volgens de memorie van toelichting van belang dat de activiteiten van netwerkbedrijven de markt faciliteren in plaats van marktontwikkelingen afremmen. Ten derde; een minder vergaande variant op scheiding van diensten is de verplichting tot een administratieve scheiding. Dit kan mogelijke kruissubsidiëring tegengaan. Een voorbeeld hiervan is te vinden in de Elektriciteit- en Gaswet waarin eisen ten aanzien van de boekhouding van het netwerkbedrijf en de netbeheerder zijn opgenomen (zie box).

Positionering netbeheerder en netwerkbedrijf (in E&G-wet)

Netbeheerders maken vaak deel uit van een groep waarvan ook andere bedrijven onderdeel zijn. De andere bedrijven binnen de groep worden het netwerkbedrijf genoemd. De Elektriciteitswet 1998 en de Gaswet bevatten regels over welke activiteiten deze netwerkbedrijven al dan niet mogen verrichten. Een activiteit kan daardoor vier verschillende statussen hebben:

1. Gereguleerde exclusieve activiteit netbeheerder
2. Gereguleerde voorwaardelijke niet exclusieve activiteit netbeheerder
3. Commerciële activiteit is toegestaan binnen het netwerkbedrijf
4. Commerciële activiteit is niet toegestaan binnen het netwerkbedrijf

De gereguleerde activiteiten die exclusief zijn, mogen in beginsel niet door anderen verricht worden. Een beperkt aantal activiteiten mag wel door de netbeheerder verricht worden maar kan ook door andere partijen verricht worden, het gaat bijvoorbeeld om het realiseren van grote aansluitingen en de aanleg van kabels en leidingen en daarmee verbonden hulpmiddelen. Na de wetswijziging bevatten de Elektriciteitswet 1998 en de Gaswet een limitatieve lijst van activiteiten die binnen het netwerkbedrijf (maar niet door de netbeheerder) uitgevoerd kunnen worden. Daaronder vallen aan infrastructuur gerelateerde activiteiten uitvoeren, zoals het beheer van een waterstofnet, warmtenet of een CO₂-net. Het is netwerkbedrijven echter niet toegestaan om energie te produceren of te verhandelen.

Bouwsteen 3 - Is publiek eigendom gewenst?

In een aantal markten met sectorspecifieke regulering kiest de overheid ervoor om zelf een dienst aan te bieden of alle aandelen aan te houden in het bedrijf waarop regulering van toepassing is. Vanuit economisch perspectief is publiek eigendom zinvol als het niet mogelijk is om door middel van regulering zeker te stellen dat het gereguleerde bedrijf handelt in het publieke belang.

In de Elektriciteitswet en Gaswet is ervoor gekozen om het eigendom van de netten voor te behouden aan publieke aandeelhouders. Het leidende argument daarvoor is dat op die manier het publieke belang van de openbare veiligheid met inbegrip van voorzienings- en leveringszekerheid

en de bescherming van de afnemer van netbeheerdiensten geborgd kan worden. Dit argument is ook relevant voor waterstoftransport en komt expliciet terug in alternatief D (zie paragraaf 4.5).

Argumentatie publiek eigendom Memorie van Toelichting Wetsvoorstel VET

Uitgangspunt is dat de aandelen in de landelijke netbeheerders in handen van de staat berusten. Op dit moment is 100% van de aandelen in handen van de staat. Dit eigendomsvoorbehoud dient de publieke belangen van de openbare veiligheid met inbegrip van voorzienings- en leveringszekerheid en de bescherming van de afnemer van netbeheerdiensten. Het eigendomsvoorbehoud draagt bij aan het publieke belang van een betrouwbare en betaalbare energievoorziening en vergemakkelijkt het stellen van hoge eisen aan de kwaliteit van het net in verband met de leveringszekerheid. Daarnaast is het beheer en de ontwikkeling van het net van groot belang voor de ondersteuning van de transitie naar een duurzame energievoorziening, hetgeen ook een publiek belang is.

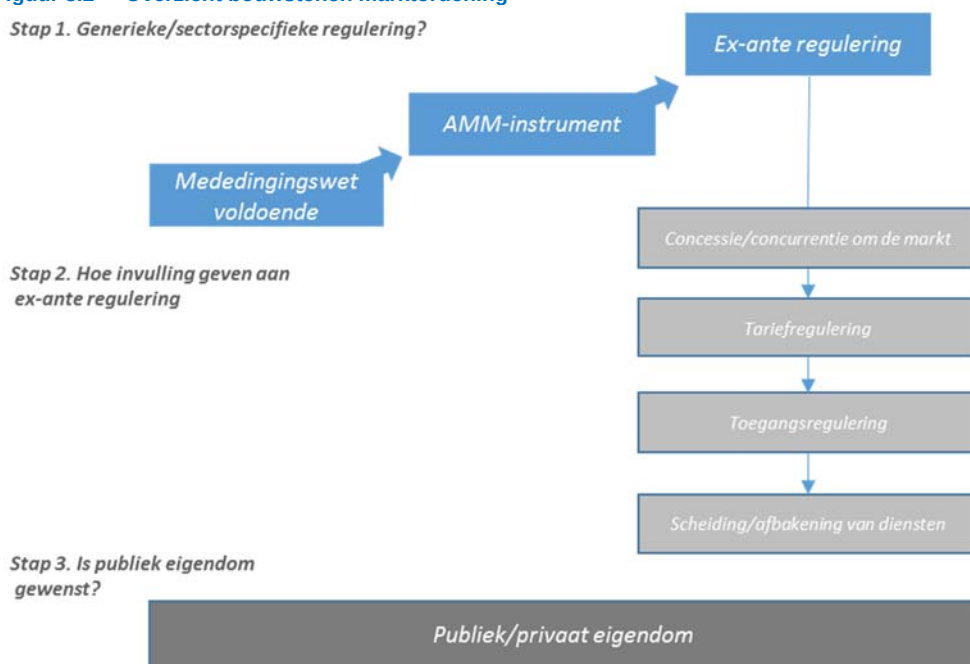
In het Wetsvoorstel Voortgang Energietransitie wordt wel de mogelijkheid van kruisparticipaties met buitenlandse bedrijven gecreëerd. Als gevolg daarvan mag het aandeel dat in handen is van de Nederlandse overheid echter niet zakken tot onder 75%.

Samenvattend: overzicht bouwstenen

In de onderstaande figuur vatten wij de verschillende bouwstenen qua marktordeningsalternatieven kort samen. In de volgende sectie geven wij concreet invulling aan deze bouwstenen in de vier marktordeningsalternatieven die worden voorgesteld voor verdere analyse in hoofdstuk 4.

Figuur 3.2 Overzicht bouwstenen marktordering

Stap 1. Generieke/sectorspecifieke regulering?



Bron: Ecorys

3.3.2 Identificatie en beschrijving marktordeningsalternatieven

De vorige sectie illustreert duidelijk dat er veel verschillende invullingen mogelijk zijn van de marktordeningsalternatieven. Om tot een viertal alternatieven te komen die in hoofdstuk 4 met elkaar vergeleken kunnen worden, zijn er verschillende keuzes gemaakt die hier kort worden toegelicht.

Voor een goed beeld van de implicaties van de alternatieven is het allereerst belangrijk om de twee 'extreme' alternatieven op te nemen. **Alternatief A** gaat daarom uit van de vrije markt, waarbij de

generieke Mededingingswet leidend is voor het markttoezicht. In dit alternatief is tevens ruimte voor netwerkbedrijven om (commercieel) actief te zijn in de markt, zonder dat daar specifiek vanuit de wetgever op gestuurd wordt. **Alternatief D** gaat daarentegen uit van strikte regulering van de markt, zoals ook bij de gas- en elektriciteitsmarkt het geval is. In dit alternatief krijgen de netbeheerders een exclusieve taak en mogen private marktspelers in beginsel niet op de transportmarkt actief zijn (tenzij daar een ontheffing voor is verleend). In deze variant heeft de netbeheerder ook een duidelijk taak gekregen van de wetgever.

Bij de twee tussenvarianten B en C zijn veel variaties mogelijk. Er is voor gekozen om **alternatief B** te koppelen aan het instrument van aanmerkelijke marktmacht zoals dat ook in de elektronische communicatiemarkt gehanteerd wordt. Dit alternatief biedt de mogelijkheid om de markt periodiek te analyseren en publieke en private partijen waar nodig (maatwerk) regels op te leggen, bijvoorbeeld rondom toegang of tarieven. **Alternatief C** kent tot slot een hybride opzet qua regulering. In dit alternatief is er ruimte voor private en publieke partijen, waarbij er tevens regels worden opgesteld ten aanzien van toegang tot het netwerk (voor publieke en private spelers) en tariefregels (voor publieke spelers). Deze regels dienen vooral het beperken van mededingingsproblemen en het bevorderen van een gelijk speelveld tussen de private en publieke partijen die actief zijn in de markt.

De vier varianten worden in de onderstaande tabel samengevat. In al deze varianten is in meer of mindere mate ruimte voor publieke en private partijen, ook om ontwikkelingen in de markt voldoende ruimte te geven.

Tabel 3.2 Nadere invulling marktordeningsalternatieven A-D

	Alternatief A: Vrije markt	Alternatief B: Aanmerkelijke marktmacht	Alternatief C: Niet-exclusief publiek	Alternatief D: Exclusief publiek
Type regulering / toezicht (bouwsteen 1)				
Generiek (Mededingingswet Mw leidend)	✓			
Sectorspecifiek (incl. AMM)		✓	✓	✓
Type spelers / eigendom (bouwsteen 3)				
Private marktspelers mogen actief zijn (met eigen netwerk)	✓	✓	✓	Nee; enkel o.b.v. ontheffing
Netbeheerder krijgt publieke taak	Nee	Nee	Ja, maar niet-exclusief	Ja, exclusief
Netwerkbedrijven in markt actief	✓	✓	✓	✓
Toegang netwerk (bouwsteen 2)				
Regels toegang (proces)		Eventueel, na besluit ACM		
➤ Voor private spelers	Nee		Privaat: ja	Privaat: n.v.t.
➤ Voor publieke spelers	Nee		Publiek: ja	Publiek: ja
Regels gedrag (non-discriminatie)				
➤ Voor private spelers	Nee		Privaat: nee	Privaat: n.v.t.
➤ Voor publieke spelers	Nee		Publiek: ja	Publiek: ja
Toetsende rol ACM bij conflict(en), in aanvulling op Mw	Nee (Mw)		Privaat: ja (proces) Publiek: ja	Privaat: n.v.t. Publiek: ja
Tarieven netwerk (bouwsteen 2)				

	Alternatief A: Vrije markt	Alternatief B: Aanmerkelijke marktmacht	Alternatief C: Niet-exclusief publiek	Alternatief D: Exclusief publiek
Regels tarieven (kostenoriëntatie)	Nee	Eventueel, na besluit ACM	Privaat: nee Publiek: ja	Privaat: n.v.t. Publiek: ja
➤ Voor private spelers	Nee			
➤ Voor publieke spelers				
Regels gedrag (non- discriminatie)				
➤ Voor private spelers	Nee		Privaat: nee Publiek: ja	Privaat: n.v.t. Publiek: ja
➤ Voor publieke spelers	Nee			
Tariefregulering door ACM (tarieven publieke spelers)	Nee		Nee	Ja
Toetsende rol ACM bij conflict(en), in aanvulling op Mw	Nee (Mw)		Privaat: nee Publiek: ja	Privaat: n.v.t. Publiek: ja

Noot: onder publieke spelers verstaan we netwerkbedrijven en/of netbeheerders, nadere toelichting wordt per variant gegeven.

In deze varianten gaan we er tevens van uit dat 'overbodige' gaspijpleidingen, die momenteel in handen zijn van publieke netbeheerders, waar mogelijk hergebruikt zullen worden. Hergebruik van deze leidingen biedt maatschappelijke voordelen, met name omdat de oude leiding nog niet opgeruimd hoeft te worden en een nieuwe leiding niet hoeft te worden aangelegd. Het bestaan van het huidige aardgasleidingennetwerk is een factor waar rekening mee gehouden moet worden bij de keuze van het uiteindelijke alternatief.

Deze vier marktordeningsalternatieven zullen aan de hand van enkele criteria verder worden geanalyseerd in hoofdstuk 4.

4 Analyse voor- en nadelen marktordeningsalternatieven

4.1 Introductie

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste voor- en nadelen van de vier geïdentificeerde marktordeningsalternatieven besproken. Conform de onderzoeksdoelstelling (zie paragraaf 1.2) richt deze analyse zich met name op de volgende vragen:

- Wat zijn de te verwachten stimulerende en afremmende effecten voor het gebruik (of uitrol van toepassingen) van waterstof?
- Wat zijn de gevolgen voor concurrentie en toetreding van marktpartijen?
- Wat voor type kosten zijn verbonden aan de verschillende alternatieven?
- Wat is de beste keuze vanuit het oogpunt van veiligheid?

In de opbouw van dit hoofdstuk is er voor gekozen om per alternatief een nadere beschrijving van de vormgeving te geven, gevolgd door een analyse van de voor- en nadelen qua gebruik, concurrentie, kosten en wet- en regelgeving. In de onderstaande box geven we kort aan waar het in deze analyse om draait.

Bij het **te verwachten gebruik** gaat het er primair om of en hoe de verschillende alternatieven ruimte geven aan de verdere ontwikkeling van de waterstof (eindgebruikers-) markt. Voor wat betreft de gevolgen voor de **concurrentie** richten we ons met name op de mate van toetreding tot de bredere waterstofmarkt (productie, transport, eindgebruik) en de mate waarin sprake is van een gelijk speelveld of juist verstoring daarvan. Tevens is relevant hier het risico op misbruik van marktmacht te bespreken. Gezien de grote mate van onzekerheid bij de verschillende alternatieven worden de **kosten** op een geaggregeerd niveau besproken. Hierbij richten we ons vooral op de kosten die samenhangen met de regulering, zoals kosten voor de toezichthouder en administratieve lasten en nalevingskosten voor de bedrijven.

In lijn met de geïdentificeerde marktordeningsalternatieven (zie paragraaf 3.3.2) wordt er in dit hoofdstuk onderscheid gemaakt tussen private en publieke spelers. Ten aanzien van de publieke spelers is het van belang duidelijk het eerder beschreven onderscheid tussen **netwerkbedrijf** en **netbeheerder** in de gaten te houden (zie paragraaf 3.3.1, bouwsteen 2): *netbeheerders maken veelal deel uit van een groep van bedrijven, dit is het netwerkbedrijf. De taken en activiteiten van de netbeheerder zijn vastgelegd door de wetgever en zijn deels exclusief (niemand anders mag dit uitvoeren). Het bredere netwerkbedrijf heeft meer ruimte om commerciële activiteiten uit te voeren, maar ook hieraan stelt de wetgever in sommige gevallen grenzen.*

Veiligheid: geen directe noodzaak voor additionele regulering vanuit veiligheidsperspectief

Vanuit veiligheidsoogpunt verschilt de analyse tussen de marktordeningsalternatieven niet sterk, dus dit element wordt hier kort generiek besproken. Er bestaat in Nederland beleid en regelgeving voor gevaarlijke stoffen en externe veiligheid. Deze kunnen in principe ook gehanteerd worden bij het transport van waterstof. Het gaat dan zowel om het transport van waterstof over de weg, water en spoor⁷⁷, als via buisleidingen⁷⁸. Ook voor het gebruik van waterstof in de industriële context

⁷⁷ Voor het transport van waterstof over de weg, water en spoor zijn de regels voor externe veiligheid belegd in het 'Besluit externe veiligheid transportroutes'.

⁷⁸ Voor het transport van gevaarlijke stoffen per buisleiding is dit belegd in het 'Besluit externe veiligheid buisleidingen' en in de bijbehorende 'Regeling externe veiligheid buisleidingen.'

bestaat regelgeving.⁷⁹ Op basis van de analyse zijn er geen aanwijzingen dat de marktontwikkeling qua veiligheid een directe noodzaak creëert voor ingrijpen vanuit de overheid, als aanvulling op de huidige wet- en regelgeving. In een bredere context wordt wel geadviseerd om in meer detail de veiligheid van waterstof te onderzoeken teneinde te verifiëren of de huidige besluiten en rekenmodellen afdoende zijn. Immers in de chemische industrie worden doorgaans veel hogere drukken en debieten ingezet dan in een gebouwde omgeving nodig zijn (of zijn te verwachten). Bijlage B gaat op dit alles in meer detail in.

4.1.1 Vormgeving van dit alternatief

De onderstaande tabel vat kort de vormgeving van dit alternatief samen zoals deze ook in hoofdstuk 3 is gepresenteerd.

Tabel 4.1 Vormgeving marktordeningsalternatief A

Alternatief A: Vrije markt	Toepassing	Opmerkingen
Type regulering / toezicht		
Generiek (Mw leidend)	✓	Het generieke markttoezicht via de Mw is leidend.
Sectorspecifiek (incl. AMM)	N.v.t.	
Type spelers / eigendom		
Private markspelers mogen actief zijn (met eigen netwerk)	✓	Naast private markspelers zijn ook netwerkbedrijven actief.
Netbeheerder krijgt publieke taak	Nee	
Netwerkbedrijven in markt actief	✓	
Toegang netwerk		
Regels toegang (proces)		In dit alternatief zijn hier geen specifieke regels voor.
➤ Voor private spelers	Nee	
➤ Voor publieke spelers	Nee	
Regels gedrag (non-discriminatie)		
➤ Voor private spelers	Nee	
➤ Voor publieke spelers	Nee	
Toetsende rol ACM bij conflict(en), in aanvulling op Mw	Nee (Mw)	
Tarieven netwerk		
Regels tarieven (kostenoriëntatie)		In dit alternatief zijn hier geen specifieke regels voor.
➤ Voor private spelers	Nee	
➤ Voor publieke spelers	Nee	
Regels gedrag (non-discriminatie)		
➤ Voor private spelers	Nee	
➤ Voor publieke spelers	Nee	
Tariefregulering door ACM (tarieven publieke spelers)	Nee	
Toetsende rol ACM bij conflict(en), in aanvulling op Mw	Nee (Mw)	

Bij dit alternatief draait het om de vrije markt, waarbij het generieke toezicht vanuit de Mededingingswet (Mw) leidend is. Er is dus geen sprake van specifieke additionele regulering van het transport van waterstof. Tevens is in dit alternatief, binnen de kaders van de Gaswet en Elektriciteitswet 1998, ruimte voor netwerkbedrijven om (commercieel) actief te zijn in de markt.

⁷⁹ Voor gebruik van waterstof in industriële installaties is het 'Besluit externe veiligheid inrichtingen' relevant. Hierin is de externe veiligheid rondom industriële installaties, specifiek de maximale toelaatbaarheid van risico's verbonden aan het produceren of verwerken van gevaarlijke stoffen, belegd.

4.2 Marktordeningsalternatief A: vrije markt

Onderzoeksvraag - Wat zijn de belangrijkste voor- en nadelen van dit alternatief? Specifiek qua gebruik, concurrentie en kosten.

Conclusie – Binnen dit alternatief is er ruimte voor zowel private partijen als netwerkbedrijven om in de markt voor waterstoftransport actief te zijn, maar de netwerkbedrijven hebben hier geen duidelijke instructies of opdracht voor. Dit alternatief heeft als voordeel dat er veel ruimte en beslissingsvrijheid is voor zowel private partijen als netwerkbedrijven die onder de reguliere marktcondities met elkaar concurreren. Belangrijke nadelen betreffen vooral de afwezigheid van enige regie, onzekerheid over de rol die netwerkbedrijven oppakken, onzekerheid over de toekomstige regulering, de mogelijke verstoring van het gelijke speelveld en het risico op mededingingsproblemen in de toekomst.

4.2.1 Analyse voor- en nadelen

De voor- en nadelen van dit alternatief zijn beoordeeld voor een aantal criteria. Deze beoordeling is samengevat in de onderstaande tabel.

Tabel 4.2 Samenvatting voor- en nadelen alternatief A

Criteria	Samenvatting
Toekomstige toepassing waterstof (gebruik en uitrol)	Voordeel: vrijheid voor partijen in markt om eigen afwegingen te maken en al dan niet te investeren. Nadelen: vrijheid creëert onzekerheid rondom verdere opwekking en toepassing van met name klimaatneutrale waterstof. Ook bestaat er onzekerheid over eventuele regulering (komt er in de toekomst regulering?)
Concurrentie	Voordeel: in dit alternatief is ruimte voor reguliere marktkrachten, wat zou moeten leiden tot een goed niveau van onderlinge concurrentie. Nadelen: als de markt zich verder gaat ontwikkelen en het belang van transport toe neemt, stijgt het risico op misbruik van marktmacht door de partijen die de pijpleidingen beheren. Onder de Mededingingswet is het lastig om misbruik aan te tonen. In dit alternatief ontstaat er ook groeiend risico op verstoring van het gelijke speelveld tussen private partijen en netwerkbedrijven.
Kosten (regulering)	De (regulerings-) kosten in dit alternatief zijn beperkt; er wordt aangesloten bij de huidige status qua wet- en regelgeving.

Toekomstige toepassing waterstof: grote mate van vrijheid in keuzes marktpartijen

Binnen dit alternatief is er ruimte voor zowel private partijen als netwerkbedrijven om in de markt voor waterstoftransport actief te zijn, maar de netwerkbedrijven hebben hier geen duidelijke instructies of opdracht voor. Een duidelijk **voordeel** van dit alternatief is de (ondernemers-) vrijheid die bestaat voor partijen om hun eigen afwegingen te maken en daarin ook te beoordelen welke investeringen wel of niet worden gedaan. In deze situatie is in beginsel ook ruimte voor toetreding en concurrerende prijzen. Tegelijkertijd geeft deze vrijheid ook **nadelen**, met name onzekerheid qua verdere ontwikkeling van de waterstofmarkt. Zoals besproken in hoofdstuk 2 is er veel potentie voor waterstof, maar wordt alleen grijze waterstof op dit moment slechts voor industriële toepassingen gebruikt. Er is onzekerheid of de kosten en baten van groene en blauwe waterstof tegen elkaar opwegen, en zo ja voor hoe lang (beperkte CO₂ opslagcapaciteit). En omdat er een duidelijke regie of sturing ontbreekt is het onzeker welke rol en positie private partijen en (met name) netwerkbedrijven zullen innemen. Vanuit de interviews blijkt in deze context bijvoorbeeld dat netwerkbedrijven verschillend met deze vrijheid omgaan: het ene netwerkbedrijf ziet wel een rol

voor zichzelf weggelegd in de ontwikkeling van waterstof in het bredere energiesysteem, terwijl een ander netwerkbedrijf dit buiten haar primaire taken vindt vallen. Dit creëert onzekerheid over de verdere ontwikkeling en uitrol van waterstof, zeker als de business case voor verscheidene potentiële toepassingen van (groene) waterstof, mede door ontbrekende schaalgrootte, de komende jaren nog niet positief is. Hierdoor is er een risico dat projecten die op de langere termijn bijdragen aan de CO₂-arme economie nu nog niet van de grond komen. Tevens bestaat er onzekerheid of er in de toekomst regulering zal ontstaan (nu nog niet, in de toekomst wel?), wat een negatieve impact kan hebben op investeringsbeslissingen.

Concurrentie: vrije markt kan op termijn suboptimaal worden

In dit alternatief is er sprake van generiek toezicht via de Mededingingswet en wordt er niet actief ingegrepen op de huidige dynamiek in de markt. Het **voordeel** van dit alternatief is dat de reguliere marktkrachten kunnen werken en er, als er concurrentieproblemen ontstaan, een mechanisme is dat misbruik van marktmacht kan voorkomen. Tegelijkertijd zijn er ook diverse **nadelen**, zeker als de markt zich in de toekomst verder gaat ontwikkelen, het belang van het transportnetwerk toeneemt en daarmee het risico op verschillende mededingingsproblemen (zie paragraaf 3.2). Een belangrijk nadeel is dat misbruik van marktmacht onder de Mededingingswet lastig aan te tonen is, wat de positie van kleine partijen en/of markttoetreders kan benadelen. De Mededingingswet is in dit kader ook minder geschikt als er veel geschillen ontstaan in de markt: de verschillende juridische procedures kosten veel tijd en geld. Een derde nadeel van dit alternatief betreft het risico op een ongelijk speelveld. Op het moment dat private partijen en netwerkbedrijven met elkaar concurreren bestaat het risico dat de laatste groep bepaalde concurrentievoordelen heeft vanwege hun geregleerde activiteiten op aanpalende markten, bijvoorbeeld de mogelijkheid om tegen betere condities geld te lenen op de kapitaalmarkt.⁸⁰

Reguleringskosten: dit alternatief kent vrijwel geen kostenimplicaties

Dit alternatief kent geen actieve sturing van de markt en investeringsbeslissingen worden aan de partijen zelf overgelaten. Hierdoor zijn de kostenimplicaties qua regulering beperkt: het toezicht past binnen het generieke markttoezicht van de ACM en er zijn (zeker in vergelijking met de andere alternatieven) geen specifieke uitgaven noodzakelijk qua ex ante regulering.

4.3 Marktordeningsalternatief B: Aanmerkelijke marktmacht-instrument

Onderzoeksvraag - Wat zijn de belangrijkste voor- en nadelen van dit alternatief? Specifiek qua gebruik, concurrentie en kosten.

Conclusie – Dit alternatief is gekoppeld aan het instrument van aanmerkelijke marktmacht (AMM). Kern van dit AMM-instrument is de periodieke analyse van de markt door de toezichthouder, waarna er al naar gelang de uitkomsten van de analyse concrete ‘verplichtingen’ worden opgelegd. Dit instrument lost een belangrijk nadeel van alternatief A op, namelijk het risico op eventuele mededingingsproblemen. Wanneer de marktanalyse laat zien dat er (potentiële) mededingingsproblemen bestaan, kunnen hier passende reguleringsmaatregelen voor worden genomen. Dit geeft gebruikers van waterstofnetten ten opzichte van alternatief A het voordeel dat zij op basis van redelijke tarieven en voorwaarden toegang kunnen (blijven) krijgen. Belangrijke nadelen vanuit alternatief A blijven bestaan, met name de afwezigheid van enige regie en onzekerheid over de rol van netwerkbedrijven.

⁸⁰ Netbedrijven hebben vaak ook (veel) lagere rentabiliteitsseisen dan private (beursgenoteerde) partijen.

4.3.1 Vormgeving van dit alternatief

De onderstaande tabel vat kort de vormgeving van dit alternatief samen zoals deze ook in hoofdstuk 3 is gepresenteerd.

Tabel 4.3 Vormgeving marktordeningsalternatief B

Alternatief A: Vrije markt	Toepassing	Opmerkingen
Type regulering / toezicht		
Generiek (Mw leidend)	N.v.t.	Inzet van het AMM-instrument
Sectorspecifiek (incl. AMM)	✓	
Type spelers / eigendom		
Private markspelers mogen actief zijn (met eigen netwerk)	✓	Naast private markspelers zijn ook netwerkbedrijven actief.
Netbeheerder krijgt publieke taak	Nee	
Netwerkbedrijven in markt actief	✓	
Toegang netwerk		
Regels toegang (proces)	Eventueel, na besluit ACM	Concrete invulling hangt af van marktanalyse
➤ Voor private spelers		
➤ Voor publieke spelers		
Regels gedrag (non-discriminatie)		
➤ Voor private spelers		
➤ Voor publieke spelers		
Toetsende rol ACM bij conflict(en), in aanvulling op Mw		
Tarieven netwerk		
Regels tarieven (kostenoriëntatie)	Eventueel, na besluit ACM	Concrete invulling hangt af van marktanalyse
➤ Voor private spelers		
➤ Voor publieke spelers		
Regels gedrag (non-discriminatie)		
➤ Voor private spelers		
➤ Voor publieke spelers		
Tariferegulering door ACM (tarieven publieke spelers)		
Toetsende rol ACM bij conflict(en), in aanvulling op Mw		

Dit alternatief is gekoppeld aan het instrument van aanmerkelijke marktmacht (AMM). Kern van dit AMM-instrument is de periodieke analyse van de markt door de toezichthouder, waarna er al naar gelang de uitkomsten van de analyse ook concrete 'verplichtingen' worden opgelegd. In de huidige Telecommunicatiewet (hoofdstuk 6a) is bijvoorbeeld opgenomen dat ACM verplichtingen mag opleggen aan *'ondernemingen die beschikken over een aanmerkelijke marktmacht'*. Dergelijke ondernemingen beschikken over de *'economische kracht die hen in staat stelt zich in belangrijke mate onafhankelijk van haar concurrenten, klanten en uiteindelijk consumenten te gedragen'*. Op basis van een marktanalyse kan de ACM concrete verplichtingen opleggen, bijvoorbeeld ten aanzien van de informatie die verstrekt moet worden, de eventuele toegang tot het netwerk, prijsvorming, etc.

In de situatie van waterstof zou, naar analogie van de telecomregulering, ook een dergelijk instrument kunnen worden opgezet. In de wet- en regelgeving kan een concrete taak aan de ACM gegeven worden om periodiek (bijvoorbeeld elke vijf jaar) de markt voor waterstoftransport te analyseren en na te gaan of (i) de desbetreffende markt al dan niet daadwerkelijk concurrerend is en (ii) of er ondernemingen zijn die beschikken over een aanmerkelijke marktmacht. Afhankelijk van de uitkomsten kunnen eventueel concrete verplichtingen worden opgelegd, bijvoorbeeld het

opstellen van procesregels voor de toegang tot het waterstofnetwerk of regels over de tarieven die in rekening worden gebracht.

4.3.2 Analyse voor- en nadelen

De voor- en nadelen van dit alternatief zijn beoordeeld voor een aantal criteria. Deze beoordeling is samengevat in de onderstaande tabel.

Tabel 4.4 Samenvatting voor- en nadelen alternatief B

Criteria	Samenvatting
Toekomstige toepassing waterstof (gebruik en uitrol)	<i>Sterke overlap met alternatief A:</i> Voordeel: vrijheid voor partijen in markt om eigen afwegingen te maken en al dan niet te investeren. Nadelen: vrijheid creëert rondom verdere opwekking en toepassing van met name klimaatneutrale waterstof.
Concurrentie	Voordeel: AMM-instrument creëert mogelijkheid om passende reguleringsmaatregelen te nemen, er is dus maatwerk mogelijk om specifieke mededingingsproblemen op te lossen (bijvoorbeeld rondom toegang of een ongelijk speelveld). Nadelen: onzekerheid voor marktpartijen over de toekomstige regulering van de markt. Tevens kan dit alternatief veel capaciteit van de toezichthouder vragen, zeker bij bezwaar en beroepsprocedures.
Kosten (regulering)	De kosten zullen stijgen (ten opzichte van alternatief A): zowel de toezichthouder als de marktpartijen zullen kosten gaan maken in de uitvoering van dit alternatief (marktanalyses, bezwaar en beroepsprocedures, etc.)

Toekomstige toepassing waterstof: grote mate van vrijheid in keuzes marktpartijen

Dit alternatief verschilt qua toekomstige toepassing van waterstof niet heel sterk van alternatief A. Immers, de belangrijkste implicatie van het AMM-instrument ligt rondom het beperken van mededingingsrisico's. Dit betekent dat, net als onder alternatief A, het belangrijkste **voordeel** vooral gelegen is in de vrijheid voor partijen om hun eigen investeringskeuzes te maken voor wat betreft de ontwikkeling van waterstof. De belangrijkste **nadelen** zijn gerelateerd aan de onzekerheid qua verdere ontwikkeling en toepassing van met name klimaatneutrale waterstof markt: beperkte regie, onzekerheid over de rol van netwerkbedrijven en onzekerheid of toekomstige maatschappelijke belangen voldoende worden meegenomen.

Concurrentie: AMM-instrument beperkt risico's en kan verstoringen aanpakken

Zoals aangegeven is het AMM-instrument erop gericht om de markt concurrerend te laten zijn en marktpartijen eventueel verplichtingen op te leggen om dit te bewerkstelligen. Dit alternatief heeft, zeker ten opzichte van alternatief A, belangrijke **voordelen**. Wanneer de marktanalyse laat zien dat er (potentiële) mededingingsproblemen bestaan, kunnen hier passende reguleringsmaatregelen voor worden genomen. Deze verplichtingen zijn 'maatwerk' en zijn afhankelijk van het geconstateerde mededingingsprobleem: als er geen problemen rondom toegang zijn, dan hoeft er ook geen interventie te worden gedaan. Ook eventuele problemen met het gelijke speelveld kunnen aangepakt worden. Een belangrijk voordeel is ook dat de verplichtingen periodiek kunnen 'meegroeien' met de ontwikkelingen in de markt en dat ook lokale (netwerk) situaties in overweging genomen kunnen worden.⁸¹ Zeker bij de onzekere marktontwikkeling van (klimaatneutrale) waterstof kan dit belangrijk zijn. Het AMM-instrument kent ook enkele **nadelen**, afhankelijk van de opzet van het instrument. Zo kan het uitvoeren van de marktanalyses en het opleggen van

⁸¹ Onderdeel van de analyse is de afbakening van de relevante geografische markt. Indien blijkt dat er mededingingsproblemen zijn op een lokaal netwerk, dan kan ook op dat niveau worden ingegrepen.

verplichtingen veel capaciteit van de toezichthouder vragen, zeker als marktpartijen hiertegen bezwaar en beroep aantekenen. Tevens kan blijken dat dit instrument overbodig is en dat er, ook na enkele malen een marktanalyse te hebben uitgevoerd, geen mededingingsproblemen zijn. Het belangrijkste nadeel ligt echter in de onzekerheid over de reguleringsmaatregelen voor marktpartijen: de analyse en aanpak van de toezichthouder kan over de tijd veranderen, wat resulteert in een lagere investeringszekerheid.

Reguleringskosten: kosten stijgen in dit alternatief (ten opzichte van A)

In aansluiting op het vorige punt constateren we dat onder dit alternatief de kosten zullen gaan stijgen (ten opzichte van alternatief A). Naast de kosten voor het opstellen van de vereiste wet- en regelgeving zal de toezichthouder capaciteit vrij moeten maken om de periodieke (lokale) marktanalyses uit te voeren en de opgelichte verplichtingen te controleren. Daarnaast mag verwacht worden dat er bezwaar en beroepsprocedures gestart zullen worden op het moment dat er verplichtingen opgelegd worden. Ook aan de kant van de marktpartijen zullen de kosten oplopen: zij moeten op de hoogte blijven van ontwikkelingen, zullen betrokken zijn bij de marktanalyses en zullen eventueel bezwaar en beroepsprocedures starten. De omvang van de kosten zal afhangen van de daadwerkelijke invulling van dit alternatief.

4.4 Marktordeningsalternatief C: Niet-exclusief publiek

Onderzoeksvraag - Wat zijn de belangrijkste voor- en nadelen van dit alternatief? Specifiek qua gebruik, concurrentie en kosten.

Conclusie – In dit alternatief is er ruimte voor zowel private als publieke partijen, maar voor de netwerkbedrijven (inclusief netbeheerder) is dit minder vrijblijvend dan onder alternatief A. Er wordt een expliciete taak aan de netbeheerder gegeven, terwijl tegelijkertijd regels worden opgesteld voor de toegang tot het netwerk (voor private en publieke spelers) en de te hanteren tarieven (voor publieke spelers). Belangrijk voordeel van dit alternatief is de expliciete (tijdelijke) rol voor de netbeheerders en de stimulerende rol die zij kunnen hebben op de marktontwikkelingen. Tegelijkertijd kunnen de regels rondom toegang en tarieven de risico's op specifieke mededingingsproblemen verlagen, al biedt dit geen garantie voor een soepele uitvoering. Zowel open als gesloten normen bieden ruimte voor het ontstaan van discussie en/of conflicten die kunnen resulteren in extra maatschappelijke kosten.

4.4.1 Vormgeving van dit alternatief

De onderstaande tabel vat kort de vormgeving van dit alternatief samen zoals deze ook in hoofdstuk 3 is gepresenteerd.

Tabel 4.5 Vormgeving marktordeningsalternatief C

Alternatief C: Niet-exclusief publiek	Toepassing	Opmerkingen
Type regulering / toezicht		
Generiek (Mw leidend)	N.v.t.	Inzet sectorspecifieke regulering
Sectorspecifiek (incl. AMM)	✓	
Type spelers / eigendom		
Private markspelers mogen actief zijn (met eigen netwerk)	✓	Naast private markspelers zijn ook netwerkbedrijven actief.
Netbeheerder krijgt publieke taak	Ja, maar niet-exclusief	

Alternatief C: Niet-exclusief publiek	Toepassing	Opmerkingen
Netwerkbedrijven in markt actief	✓	Netbeheerders krijgen wel een taak
Toegang netwerk		
Regels toegang (proces)		
➤ Voor private spelers	Privaat: ja	Er worden gedragsregels opgesteld ten behoeve van de toegang tot netwerken; voor publieke spelers, maar deels ook voor private spelers.
➤ Voor publieke spelers	Publiek: ja	
Regels gedrag (non-discriminatie)		
➤ Voor private spelers	Privaat: nee	
➤ Voor publieke spelers	Publiek: ja	
Toetsende rol ACM bij conflict(en), in aanvulling op Mw	Privaat: ja (proces) Publiek: ja	
Tarieven netwerk		
Regels tarieven (kostenoriëntatie)		
➤ Voor private spelers	Privaat: nee	Er worden voor publieke spelers gedragsregels opgesteld ten behoeve van de tariefbepaling.
➤ Voor publieke spelers	Publiek: ja	
Regels gedrag (non-discriminatie)		
➤ Voor private spelers	Privaat: nee	
➤ Voor publieke spelers	Publiek: ja	
Tariefregulering door ACM (tarieven publieke spelers)	Nee	
Toetsende rol ACM bij conflict(en), in aanvulling op Mw	Privaat: nee Publiek: ja	

In vergelijking met alternatief A omvat dit alternatief diverse vormen van ex ante regulering, maar nog niet in die strikte mate als in alternatief D (zie hierna). In dit alternatief is er ruimte voor zowel private partijen als netwerkbedrijven, maar voor de netwerkbedrijven is dit minder vrijblijvend dan onder alternatief A. Er zijn een aantal elementen die nadere duiding behoeven.

Invulling publieke taak - Gedacht wordt aan het geven van een taak (of opdracht) aan de netbeheerders die hen stimuleert om actief te zijn rondom waterstof en te zoeken naar synergieën in het energiesysteem ten voordele van de energietransitie in Nederland. Belangrijk is dat deze taak niet exclusief is, er moet in de markt ruimte blijven voor private marktpartijen. In alternatief D is er wel sprake van een exclusieve taak. In de onderstaande box gaan we kort in op de vorm die een dergelijke publieke taak kan hebben.

Waar waterstof voorheen niet expliciet genoemd werd in de Elektriciteitswet 1998 en Gaswet, bevat de herziene wetgeving⁸² hier wel bepalingen voor. Waterstof wordt nu expliciet genoemd⁸³ onder de activiteiten waar ‘een met een netbeheerder verbonden groepsmaatschappij’ zich in Nederland toe moet beperken. Dit betekent dat netwerkbedrijven wel het transport van waterstof mogen aanbieden, maar niet zelf mogen produceren of verhandelen.⁸⁴ De Memorie van Toelichting op de herziene wetgeving onderkent in dit verband dat netwerkbedrijven een aanjagende rol kunnen spelen in de transitie, maar dat dit wel zodanig ingekaderd moet worden dat het netwerkbedrijf geen onverantwoorde risico's loopt.⁸⁵ Deze nieuwe bepaling geeft ruimte voor netwerkbedrijven om actief te zijn in de markt voor waterstoftransport, maar geeft hen nog geen actieve taak of opdracht. De activiteiten op het gebied van waterstoftransport moeten ook los staan van het netbeheer en kunnen niet door de netbeheerder worden verricht. Voor de concrete invulling van een taak of opdracht zien we twee mogelijke oplossingsrichtingen, waarbij zoveel als mogelijk

⁸² Wijziging op basis van het wetsvoorstel Voortgang Energietransitie (VET). Dit wetsvoorstel is op 3 april 2018 door de Eerste Kamer aangenomen.

⁸³ Herziene wetgeving: artikel 17c Elektriciteitswet en 10d van de Gaswet.

⁸⁴ Memorie van Antwoord, Kamerstuk 34 627, nr C, 19 maart 2018.

⁸⁵ Memorie van Toelichting, Kamerstuk 34 627, nr. 3, onderdeel 4.2.

aangesloten is bij de herziene Elektriciteitswet 1998 en Gaswet. Eventueel kan dit op de langere termijn ook worden geregeld in nieuwe wetgeving die verschillende vormen van energie (gas, elektriciteit, waterstof, warmte, etc.) combineert.⁸⁶

Ten eerste zou in de Gaswet een expliciete (permanente) taak voor de netbeheerders kunnen worden opgenomen. Deze taak zou bijvoorbeeld gekoppeld kunnen worden aan artikel 10 lid 3 Gaswet en als volgt kunnen luiden: *“Een netbeheerder heeft, in aanvulling op de taken, genoemd in het eerste lid, tevens tot taak (sub a-d; dan volgt:) waterstof te transporteren indien dit bijdraagt aan een duurzame energievoorziening en doelmatig kan worden uitgevoerd.”*⁸⁷ Eventueel kunnen hier ook nog andere taken aan gekoppeld worden, zoals onderzoek en informatieverschaffing over de geschiktheid van het net en/of de beste vorm van energievoorziening op wijkniveau. Het is hierbij niet de bedoeling om typische marktactiviteiten (zoals waterstofproductie) uit te voeren. Het is belangrijk op te merken dat de taken die de wetgever opdraagt aan de netbeheerder in principe exclusief zijn. In dit alternatief zal er daarom een uitzondering hierop moeten worden geformuleerd, bijvoorbeeld in lijn met artikel 10Ee van de herziene Gaswet.⁸⁸

Ten tweede zou aangesloten kunnen worden op de mogelijkheid om tijdelijke taken (met een maximum van vijf jaar) toe te kennen aan de netbeheerder.⁸⁹ Deze tijdelijke taak kan via een AMvB worden toegekend indien dit van belang is voor het toekomstig beheer van het gastransportnet of niet of in beperkte mate door de markt wordt opgepakt. De Memorie van Toelichting verwijst in dit verband expliciet naar de energietransitie en eventuele activiteiten die marktpartijen niet op (kunnen) pakken.⁹⁰

Toegang netwerk - Belangrijk element in dit alternatief is ook het opstellen van regels ten aanzien van de toegang tot het netwerk. Zoals eerder aangegeven worden in gereguleerde netwerksectoren vaak (zeer gedetailleerde) regels opgelegd rondom de voorwaarden waaronder partijen toegang moeten geven tot het netwerk. In dit alternatief richten de regels zich primair op de vraag hoe marktpartijen zich onder bepaalde omstandigheden dienen te gedragen bij het onderhandelen over toegang. We maken hierbij onderscheid tussen enerzijds de private marktspelers en anderzijds de publieke marktspelers.

Voor private marktspelers stellen we voor om regels op te stellen die het onderhandelingsproces faciliteren tussen de netwerkeigenaar en de partij die toegang vraagt. Dit onderhandelingsproces is in beginsel vrij, maar biedt de partij die toegang vraagt enkele extra waarborgen en verkleint de bestaande informatie-asymmetrie. Wij stellen voor om dit proces van onderhandelde toegang vrij ‘licht’ in te steken en zien hierin parallellen met de huidige regulering op de warmtemarkt.⁹¹ Gelet op de contractvrijheid die geldt stellen we geen regels voor non-discriminatoire toegang: er moet ruimte zijn om onderscheid te maken tussen verschillende partijen. Voor het opstellen van regels kan gedacht worden aan de volgende elementen:

- Verplichting voor de netwerkeigenaar om op verzoek informatie te verschaffen over het netwerk en dan met name over de (ontwikkeling in) beschikbare transportcapaciteit en technische eisen/kenmerken;
- Specifieke (kwaliteits-) eisen aan het informatieverzoek van de derde partij, bijvoorbeeld het indienen van een uitgewerkte business case en/of onderbouwing van de productie en transportplannen;

⁸⁶ Eind 2017 is door de minister van Economische Zaken en Klimaat aangekondigd dat hiervoor de voorbereidingen gaan starten.

⁸⁷ Deze formulering sluit min of meer aan op de preambule van de Gaswet.

⁸⁸ Dit artikel geeft enkele uitzonderingen op het algehele verbod om taken van de netbeheerder uit te voeren.

⁸⁹ Herziene wetgeving: artikel 17a Elektriciteitswet en 10b van de Gaswet.

⁹⁰ Memorie van Toelichting, Kamerstuk 34 627, nr. 3, onderdeel 4.2 en 7.

⁹¹ Zie bijvoorbeeld: Memorie van Toelichting op de Wijziging van de Warmtewet, Kamerstukken 34 723, nr 3, p. 33 e.v.

- Duidelijkheid over de termijnen die gelden in dit onderhandelingsproces, met name om te voorkomen dat partijen het proces bewust vertragen.

Voor publieke marktspelers (netwerkbedrijven, inclusief de netbeheerder) stellen wij min of meer dezelfde regels voor, zij het dat er vanwege het publieke karakter van hun activiteiten wel hogere eisen gesteld kunnen worden aan de mate van transparantie en voorwaarden waaronder toegang verstrekt wordt aan derden. In aanvulling op de eerder genoemde drie elementen stellen we de volgende elementen voor:

- Opstellen van uitgangspunten wanneer derdentoegang wel of niet gewenst is, teneinde de publieke spelers een duidelijke leidraad te geven. Eventueel kan ook gedacht worden aan het nader duiden wanneer er sprake is van een bijdrage aan de duurzame energievoorziening en doelmatige uitvoering⁹² (zie onderdeel 'taak').
- Verplichting voor netwerkeigenaar om vooraf duidelijkheid te verschaffen over de voorwaarden en condities waarop wel of niet toegang wordt verleend, bijvoorbeeld qua capaciteitsniveaus waarop wel/geen toegang wordt overwogen en qua investeringsniveau voor het realiseren van toegang.
- Verplichting voor netwerkeigenaar om duidelijk te maken welke uitgangspunten hij hanteert om non-discriminatoire toegang te garanderen voor verschillende typen partijen die om derdentoegang verzoeken.

Om de goede implementatie van deze regels te garanderen dient ACM een mandaat te hebben om de uitvoering en naleving te kunnen nagaan en eventueel te handhaven. Tevens dient ACM een rol te krijgen om zaken te toetsen indien er conflicten zijn en hier een bindende uitspraak over te doen.

Tarieven netwerk - In aanvulling op de regels voor de toegang tot het netwerk worden er in deze variant ook regels opgesteld omtrent de tarieven, met name om gebonden gebruikers te beschermen. Het opleggen van deze regels aan private marktpartijen is niet proportioneel⁹³ en geldt enkel voor de publieke marktspelers (netwerkbedrijven, inclusief de netbeheerder). De regels moeten primair waarborgen dat de kosten op een doelmatige en eerlijke manier worden doorberekend. Hierbij kan deels aangesloten worden op de uitgangspunten die de CEER in 2017 heeft gepubliceerd (zie box).

De Council of European Energy Regulators (CEER) heeft in 2017 richtlijnen en *best practices* gegeven voor het toepassen van tariefregulering rondom energietarieven.⁹⁴ De CEER heeft zeven principes geformuleerd die van belang zijn bij het vaststellen van tariefstructuren, namelijk

- o **Kostenreflectiviteit:** de tarieven reflecteren de kosten die de verschillende gebruikers veroorzaken en geven prikkels om toekomstige kosten te voorkomen;
- o **Niet-verstorend:** de tariefstructuren moeten zodanig worden vormgegeven dat zij beslissingen rondom het gebruik en de toegang tot het netwerk niet verstoren;
- o **Kostendekking:** de tariefstructuren moeten netbeheerders in staat stellen om efficiënt gemaakte kosten te dekken;
- o **Non-discriminatie:** het maken van ongeoorloofd onderscheid tussen verschillende netwerkgebruikers moet voorkomen worden;
- o **Transparantie:** de methodologie om tot tarieven te komen moet transparant zijn en toegankelijk voor alle betrokkenen;

⁹² Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het duiden van de voorwaarden wanneer er niet op economische voorwaarden (toegang tot) een transportnet kan worden ontwikkeld of onderhouden; dit staat in de gasregulering ook wel bekend als de 'witte vlekken' benadering: niet in alle gebieden is een gastransportnetwerk doelmatig.

⁹³ Het opleggen van dergelijke regels grijpt sterk in op de ondernemers- en contractvrijheid, wat in de huidige marktontwikkelingsfase niet passend lijkt.

⁹⁴ CEER (Council of European Energy Regulators), Electricity Distribution Network Tariffs: CEER Guidelines of Good Practice, January 2017.

- o **Voorspelbaarheid:** de methodologie moet netgebruikers in staat stellen om een goede inschatting te maken van de kosten van het gebruik van het netwerk met het oog op lange termijn investeringsbeslissingen door hen (maar ook door netbeheerders);
- o **Eenvoud:** de nettarieven moeten zo eenvoudig mogelijk zijn. Hoe eenvoudiger, des te beter worden netgebruikers in staat gesteld om erop te reageren.

Met in achtneming van de bovenstaande uitgangspunten stellen wij in dit alternatief voor om een 'licht' reguleringsregime te creëren en regels op te stellen die ervoor zorgen dat passende tarieven worden gehanteerd en dat er geen ongeoorloofd onderscheid wordt gemaakt tussen gebruikers van het netwerk. Gedacht kan worden aan het opnemen van de volgende elementen:

- Verplichting voor de netwerkeigenaar om een gescheiden boekhouding te voeren en daarin duidelijk onderscheid te maken tussen enerzijds het waterstoftransportnet en anderzijds andere eigendommen of faciliteiten;
- Opstellen van uitgangspunten voor het vaststellen van tarieven. Gelet op de huidige ontwikkeling van de markt kan als uitgangspunt geformuleerd worden dat tarieven in beginsel kostengeoriënteerd moeten zijn. Omdat het vaststellen van een kostenmethode in de huidige marktfase een te zwaar instrument lijkt, stellen we voor dat ACM hiervoor een leidraad opstelt.

Net als rondom de nettoegang is belangrijk dat ACM een mandaat heeft om de uitvoering en naleving na te gaan en eventueel op te treden. Ook bij eventuele conflicten dient ACM te kunnen toetsen en een (bindende) uitspraak te kunnen doen.

4.4.2 Analyse voor- en nadelen

De voor- en nadelen van dit alternatief zijn beoordeeld voor een aantal criteria. Deze beoordeling is samengevat in de onderstaande tabel.

Tabel 4.6 Samenvatting voor- en nadelen alternatief C

Criteria	Samenvatting
Toekomstige toepassing waterstof (gebruik en uitrol)	<i>Sterke overlap met alternatief D:</i> Voordeel: de expliciete rol voor de netbeheerder geeft een belangrijke stimulans aan de ontwikkelingen in de markt (inclusief hergebruik van bestaande gasinfrastructuur), terwijl tegelijkertijd ruimte blijft bestaan voor private partijen. Nadelen: er blijft onzekerheid in uitvoering en wie er nu regie voert in deze markt.
Concurrentie	Voordeel: de opgestelde regels bieden duidelijke kaders voor de verschillende marktpartijen, waardoor risico's op mededingingsproblemen worden verkleind. Nadelen: ondanks het opstellen van de regels, kan er discussie blijven bestaan over de interpretatie en toepassing van de regels. Dit kan resulteren in extra reguleringskosten en/of een sterkere rol voor de toezichthouder.
Kosten (regulering)	De omvang van de kosten hangt sterk af van de uiteindelijke vormgeving van de regels. Zowel open normen als strikte normen hebben voor- en nadelen qua kosten.

Toekomstige toepassing waterstof: stimulans voor ontwikkelingen

Waar in alternatief A en B de rol van de netwerkbedrijven nog vrijblijvend was, krijgt de netbeheerder in dit alternatief een expliciete (tijdelijke) taak toebedeeld. Belangrijk **voordeel** van dit alternatief is dan ook dat, meer dan in alternatief A en B, de ontwikkelingen in de markt gestimuleerd worden. Door de netbeheerders deze taak te geven wordt door de wetgever duidelijk gemaakt dat er van hen wordt verwacht, namelijk dat zij (ook) de ontwikkeling van waterstof meenemen in de bredere uitvoering van hun taken. Dit alternatief biedt daarmee kansen voor een sterke(re) regierol via de netbeheerders in de ontwikkeling van de waterstofmarkt en het inspelen op mogelijke kansen en synergieën met andere infrastructuur en technologieën, zoals (aard)gas,

elektriciteit en warmte, alsmede het hergebruik van de eventueel overbodige (aard)gasinfrastructuur. Tegelijkertijd blijven private marktpartijen in de gelegenheid om in deze markt actief te blijven en worden eventuele ontwikkelingen zo min mogelijk belemmerd. **Nadeel** van dit alternatief is dat er nog steeds een zekere mate van onzekerheid bestaat hoe netbeheerders dit in de praktijk gaan invullen en wie precies de regie voert. Alternatief D is met name in de regievoering veel strikter en eenduidiger.

Concurrentie: regels geven meer duidelijkheid, maar soepele uitvoering niet gegarandeerd

Belangrijk element in dit alternatief betreft het opstellen van gedragsregels rondom toegang en tariefvorming. **Voordeel** van deze regels is dat er duidelijke kaders ontstaan waar de verschillende partijen zich op kunnen baseren in de onderhandelingen. Dit vergroot de zekerheid voor afnemers van transportdiensten en creëert meer duidelijkheid onder welke voorwaarden toegang verkregen kan worden of waar tarieven op gebaseerd zijn. Bij een goede toepassing van de regels verkleint dit ook de risico's op mededingingsproblemen en misbruik van marktmacht. Ook de eventuele problemen rondom een gelijk speelveld tussen private marktpartijen en netwerkbedrijven (netbeheerders) kan beperkt worden. Tegelijkertijd zijn er ook belangrijke **nadelen**, namelijk dat er nog steeds discussie kan zijn over de juiste interpretatie en toepassing van de regels. Als partijen er onderling niet uitkomen (bijvoorbeeld bij derden toegang) versterkt dit de noodzaak voor striktere regels en een sterke rol van de toezichthouder, wat meer aansluit bij de opzet van alternatief D. Tevens kunnen er discussies ontstaan als publieke partijen in concurrentie zouden treden met private partijen.

Reguleringskosten: kosten stijgen in dit alternatief (ten opzichte van A)

In lijn met de argumentatie onder alternatief B moet geconstateerd worden dat dit alternatief in theorie meer kosten met zich meebrengt dan alternatief A. Echter, de omvang van de kosten zal sterk afhangen van de uiteindelijke vormgeving van de regels en de uitvoering daarvan. Hierbij is ook sprake van een *trade-off* naar mate van detail: zeer gedetailleerde regels kunnen vooraf duidelijkheid en transparantie geven, maar vragen wel een inspanning van de toezichthouder (ook qua toezicht). Meer open normen geven ruimte voor interpretatie en discussie achteraf over de toepassing.

4.5 Marktordeningsalternatief D: Exclusief publiek

Onderzoeksvraag - Wat zijn de belangrijkste voor- en nadelen van dit alternatief? Specifiek qua gebruik, concurrentie en kosten.

Conclusie – Waar er in alternatief C nog ruimte was voor private marktpartijen, komt het transport van waterstof in dit alternatief exclusief bij de netbeheerders te liggen en worden de verschillende bouwstenen voor ex ante regulering meer stringent neergezet. Gebruikers van waterstofnetten hebben in dit alternatief (op termijn) zekerheid dat zij tegen redelijke tarieven toegang hebben. Doordat er een beperkt aantal bedrijven is dat waterstofnetten mag exploiteren kan geprofiteerd worden van schaalvoordelen. Een nadeel is dat er geen concurrentie is tussen verschillende exploitanten, er is daardoor een risico op inefficiëntie. Door in de tariefregulering efficiëntieprikkels op te nemen kan dat deels voorkomen worden. De reguleringskosten zijn in deze variant relatief hoog maar wel voorspelbaar. Op de korte termijn kan deze optie de ontwikkeling van nieuwe transportinfrastructuur mogelijk vertragen doordat het aantal partijen dat waterstoftransport mag verzorgen wordt beperkt.

4.5.1 Vormgeving van dit alternatief

De onderstaande tabel vat kort de vormgeving van dit alternatief samen zoals deze ook in hoofdstuk 3 is gepresenteerd.

Tabel 4.7 Vormgeving marktordeningsalternatief D

Alternatief D: Exclusief publiek	Toepassing	Opmerkingen
Type regulering / toezicht		
Generiek (Mw leidend)	N.v.t.	Inzet sectorspecifieke regulering
Sectorspecifiek (incl. AMM)	✓	
Type spelers / eigendom		
Private markspelers mogen actief zijn (met eigen netwerk)	Nee; enkel o.b.v. ontheffing	
Netbeheerder krijgt publieke taak	Ja, exclusief	
Netwerkbedrijven in markt actief	✓	
Toegang netwerk		
Regels toegang (proces)		Er worden gedragsregels opgesteld ten behoeve van de toegang tot netwerken.
➤ Voor private spelers	Privaat: n.v.t.	
➤ Voor publieke spelers	Publiek: ja	
Regels gedrag (non-discriminatie)		
➤ Voor private spelers	Privaat: n.v.t.	Er worden voor publieke spelers gedragsregels opgesteld ten behoeve van de tariefbepaling.
➤ Voor publieke spelers	Publiek: ja	
Toetsende rol ACM bij conflict(en), in aanvulling op Mw	Privaat: n.v.t. Publiek: ja	
Tarieven netwerk		
Regels tarieven (kostenoriëntatie)		
➤ Voor private spelers	Privaat: n.v.t.	
➤ Voor publieke spelers	Publiek: ja	
Regels gedrag (non-discriminatie)		
➤ Voor private spelers	Privaat: n.v.t.	
➤ Voor publieke spelers	Publiek: ja	
Tariefregulering door ACM (tarieven publieke spelers)	Ja	
Toetsende rol ACM bij conflict(en), in aanvulling op Mw	Privaat: n.v.t. Publiek: ja	

Dit alternatief moet vooral gezien worden als de 'zwaardere' reguleringsvariant van alternatief C. Waar er in alternatief C nog ruimte was voor private marktpartijen, komt het transport van waterstof nu exclusief bij de netbeheerders te liggen en worden de verschillende bouwstenen voor ex ante regulering meer stringent neergezet. We gaan kort in op de belangrijkste elementen.

Invulling publieke taak – In dit alternatief krijgen de netbeheerders een expliciete taak en komt het transport van waterstof exclusief bij hen te liggen. Voor wat betreft de invulling van deze publieke taak sluiten we aan op alternatief C, met dien verstande dat er geen uitzondering op de exclusieve taak van de netbeheerder komt.

Zoals beschreven onder alternatief C biedt de herziene wetgeving nu ruimte aan netwerkbedrijven om het transport van waterstof aan te bieden. Door het wijzigen van de Gaswet (of later in een wet die verschillende vormen van energie gezamenlijk reguleert) zou een expliciete taak aan de netbeheerders opgelegd kunnen worden, bijvoorbeeld dat zij verplicht zijn waterstof te transporteren indien dit bijdraagt aan een duurzame energievoorziening en doelmatig kan worden uitgevoerd. Eventueel kan dit ook worden bereikt door het opleggen van een tijdelijke taak (artikel 10b van de herziene Gaswet).

Het opleggen van een exclusieve taak voor netbeheerders creëert ook de vraag wat de positie van de huidige private marktpartijen met een eigen netwerk wordt. Uit de gevoerde gesprekken blijkt dat voor de huidige private waterstoftransporteurs het succes van de business case toch vooral bepaald wordt door de productie van de waterstof zelf en minder door het transport van de waterstof. Dit zou kunnen betekenen dat, op het moment dat netbeheerders de taak voor het transport van waterstof krijgen, deze private marktpartijen zich terugtrekken uit het transport en zich enkel toeleggen op de waterstofproductie. Deze observatie is echter met veel onzekerheid omgeven en hangt ook sterk af van de concrete invulling van de taak van netbeheerders (bieden zij bijvoorbeeld dezelfde gewenste parameters/condities rondom drukken, debieten, veiligheidsregels, eisen ten aanzien van materiaalgebruik, etc.)?

Gelet op de huidige marktpositie van private waterstoftransporteurs met een eigen netwerk, is er in dit alternatief voor gekozen om de mogelijkheid te geven om een ontheffing te verstrekken. Op basis van deze ontheffing mogen private marktpartijen actief blijven in de markt en voorbij gaan aan de exclusieve taak voor netbeheerder. In de herziene Gaswet is de ontheffing gekoppeld aan de eis aan een neteigenaar een netbeheerder aan te wijzen;⁹⁵ rondom waterstof lijkt het logischer een ontheffing te koppelen aan de exclusieve publieke taak die wordt opgelegd aan de netbeheerder.

Toegang en tarieven – Ook rondom de toegang tot het netwerk en de tariefsetting willen we aansluiten op alternatief C, waarbij deze regels dan enkel gelden voor de publieke marktspelers (netbeheerder). ACM moet als toezichthouder een duidelijk mandaat te hebben voor het controleren van de naleving van de regels, het eventueel handhaven van de regels en geschilbeslechting.

Zoals beschreven onder alternatief C is het belangrijk dat de bestaande informatie-asymmetrie wordt verkleind en dat partijen die toegang willen extra waarborgen hebben in het onderhandelingsproces. In lijn met alternatief C stellen we voor dat rondom de toegang diverse zaken vooraf worden geregeld, zoals (i) de verplichting om op verzoek informatie te verschaffen over het netwerk, (ii) (kwaliteits-) eisen aan het informatieverzoek van de derde partij, (iii) het verschaffen van duidelijkheid over termijnen in het onderhandelingsproces, (iv) het opstellen van uitgangspunten voor het geven van (non-discrimatoire) derdentoegang, inclusief en (v) het verschaffen van duidelijkheid over de voorwaarden en condities waarop wel of niet toegang wordt verleend. Voor wat betreft de tarieven stellen we voor dat ACM, in vergelijking met alternatief C, een grotere rol krijgt en daadwerkelijk de netwerktarieven actief gaat reguleren. Hiervoor is het noodzakelijk dat ACM een methode vaststelt hoe de kostengeoriënteerde tarieven worden berekend en (op basis van de input van de netbeheerders) de tarieven vaststelt.

Om dit te bewerkstelligen is het noodzakelijk dat netwerkeigenaren een gescheiden boekhouding voeren en transparant (kunnen) zijn over de gealloceerde kosten.

4.5.2 Analyse voor- en nadelen

De voor- en nadelen van dit alternatief zijn beoordeeld voor een aantal criteria. Deze beoordeling is samengevat in de onderstaande tabel.

⁹⁵ Herziene Gaswet: artikel 2a juncto artikel 2 lid 8.

Tabel 4.8 Samenvatting voor- en nadelen alternatief D

Criteria	Samenvatting
Toekomstige toepassing waterstof (gebruik en uitrol)	<i>Sterke overlap met alternatief C:</i> Voordeel: de exclusieve rol voor de netbeheerder geeft een belangrijke stimulans aan de ontwikkelingen in de markt (inclusief hergebruik van bestaande gasinfrastructuur), waarbij tevens duidelijk is wie de regie voert. De betrokkenheid van de netbeheerders maakt het ook mogelijk om hen actief in de energietransitie te betrekken en mogelijke synergiën met andere infrastructuur/technieken (gas, elektriciteit, warmte) te benutten. De verwachting is ook dat publieke partijen bij het doen van investeringen meer rekening houden met groei in capaciteit. Nadelen: er is weinig ruimte voor private initiatieven, terwijl deze in een opkomende markt van klimaatneutrale waterstof wel zeer belangrijk zijn. Een systeem van ontheffingen kan dit nadeel mogelijk compenseren.
Concurrentie	Voordeel: de opgestelde regels bieden duidelijke kaders voor de netbeheerders rondom toegang en tarieven, waardoor risico's op mededingingsproblemen worden verkleind. Prikkel voor anti-competitief gedrag tussen private marktspelers verdwijnen en waterstofproducenten en gebruikers kunnen erop vertrouwen dat zij tegen redelijke kosten toegang hebben tot het transportnet. Nadelen: Er is in geen ruimte voor concurrentie tussen marktpartijen. Er is daardoor een risico op inefficiënte uitvoering, dit kan deels gemitigeerd worden door een methode van tariefregulering met efficiëntieprikkel. Ondanks het opstellen van de regels, kan er discussie blijven bestaan over de interpretatie en toepassing van de regels. Dit kan resulteren in extra reguleringskosten en/of een sterkere rol voor de toezichthouder. Deze vorm van ingrijpen vormt ook een vrij zware inperking van de vrijheid van ondernemerschap.
Kosten (regulering)	De omvang van de kosten hangt sterk af van de uiteindelijke vormgeving van de regels. Zowel open normen als strikte normen hebben voor- en nadelen qua reguleringskosten. In deze variant dient ACM vooraf diverse zaken vast te stellen (bijvoorbeeld de kostprijsmethode), terwijl er ook over de vastgestelde tarieven discussie kan blijven.

Toekomstige toepassing waterstof: sterke regie en stimulans voor ontwikkelingen

In vergelijking met alternatief C kent dit alternatief een exclusieve taakopdracht voor de publieke marktspelers en is de rol van private spelers sterk beperkt. Belangrijk **voordeel** van dit alternatief is dat het opleggen van de exclusieve taak een sterke stimulans betekent voor de ontwikkeling van de klimaatneutrale waterstof transportmarkt, mede omdat de publieke marktspelers meer rekening zullen houden met de maatschappelijke belangen van een *low-carbon economy* dan de private marktspelers. Eerder beschreven marktfaalens rondom (bijvoorbeeld) de investeringen in transportcapaciteit en de ruimte voor nieuwe toetreders zullen kleiner zijn, daar verwacht mag worden dat publieke marktspelers hier meer rekening mee houden. De keuze voor een exclusieve rol van de netbeheerders creëert ook duidelijkheid in de markt: er is een duidelijk aanspreekpunt en regievoerder. Dit alternatief biedt daarmee kansen voor een sterke(re) regierol via de netbeheerders in de ontwikkeling van de waterstofmarkt en het inspelen op mogelijke kansen en synergiën met andere infrastructuur en technologieën, zoals (aard)gas, elektriciteit en warmte, alsmede het hergebruik van de eventueel overbodige (aard)gasinfrastructuur. Een belangrijk **nadeel** van dit alternatief is de beperkte ruimte voor private initiatieven, die mogelijk doelmatiger en doeltreffender opereren dan (gereguleerde) publieke spelers.

Concurrentie en reguleringskosten: lage concurrentierisico's, zwaar instrument

In dit alternatief speelt ACM een belangrijke rol in het vaststellen van voorwaarden en condities voor de toegang tot het netwerk en de manier waarop tarieven worden vastgesteld. Belangrijk

voordeel hiervan is dat de concurrentierisico's rondom aanwezige marktmacht sterk worden beperkt en de belangen van de gebruikers van waterstoftransportdiensten worden geborgd. Waterstofproducenten en gebruikers kunnen erop vertrouwen dat zij tegen redelijke kosten toegang hebben tot het transportnet. Deze voordelen speelden ook in alternatief C, maar door het limiteren van de betrokkenheid van private marktspelers wordt het risico op eventueel anti-competitief gedrag nog verder beperkt. Er zijn drie belangrijke **nadelen** van deze variant. Ten eerste is er geen ruimte voor concurrentie tussen marktpartijen. Er is daardoor een risico op inefficiënte uitvoering, dit kan deels gemitigeerd worden door een methode van tariefregulering met efficiëntieprikkels. Ten tweede zal er, ondanks het opstellen van regels en creëren van transparantie, discussie blijven bestaan over de manier waarop toegang en tarieven worden gereguleerd. Als toezichthouder zal ACM aanzienlijke reguleringskosten kennen rondom het opstellen van de kostprijsmethode en toegangsregels, alsmede de vastgestelde tarieven. Een derde belangrijk nadeel is de sterke inbreuk op de vrijheid van ondernemerschap voor private marktpartijen en daarmee ook de vrije marktwerking. Hoewel het risico op de beschreven marktfalens zeker bestaat, is dit alternatief een zwaar en ingrijpend middel om deze risico's in te perken.

5 Conclusie en advies

5.1 Introductie

Dit laatste hoofdstuk richt zich op de beantwoording van onderzoeksvraag 4 over het advies ten aanzien van de marktordening van het transport van waterstof? Hierbij gaat het niet alleen om de vormgeving van de marktordeningsmodellen, maar ook om de tijdshorizon en noodzakelijke wijzigingen in wet- en regelgeving. Specifieke vragen hierbij zijn:

- Is regulering nodig om bepaald marktfalen te doorbreken?
- Welk marktordeningsalternatief is passend?
 - Gerelateerd: is het mogelijk om tot een hybride systeem te komen? Wat zijn hiervan de voor- en nadelen? Hoe kan worden toegezien op marktconforme afspraken?
- Vanaf wanneer of op welk moment zou regulering toegepast kunnen/moeten worden?
Gerelateerd: wat is daarvoor een bepalend criterium? Waar ligt het omslagpunt?
- Welke wijzigingen zijn nodig in wet- en regelgeving?

5.2 Conclusie en advies

Is regulering (nu) nodig om bepaald marktfalen te doorbreken?

De analyse in hoofdstuk 3 laat zien dat er momenteel geen situaties zijn waarin sprake is van sterk en fundamenteel marktfalen. De markt voor waterstoftransport is momenteel beperkt in omvang (grijze waterstof) en de toepassing van klimaatneutrale waterstof is vooral een belofte voor de toekomst. Dit betekent ook dat er een grote mate van onzekerheid bestaat ten aanzien van de verdere ontwikkeling van de waterstoftransportmarkt. Desalniettemin laat de analyse ook zien dat, als de toepassing van waterstof zich sterk gaat ontwikkelen, het belang van waterstoftransport via pijpnetwerken sterk toeneemt. Juist deze manier van transport kent aanzienlijke risico's op het vak van marktmacht en mededingingsbeperking en is een reden voor overheidsinterventie. Naast het risico van het ontstaan van marktmacht, is ook het bestaan van positieve en negatieve externaliteiten een reden voor overheidsinterventie. De externaliteiten spelen met name in de toekomstige transitie naar een CO₂-arme energievoorziening en CO₂-arme economie. Daarom is interventie nu niet *direct* nodig, maar draagt in de nabije toekomst wel bij aan het beperken van mededingingsrisico's, alsmede aan de gewenste transitie naar een CO₂-arme energievoorziening.

Welk marktordeningsalternatief is passend? Wat zijn hiervan de voor- en nadelen?

De analyse in hoofdstuk 4 laat zien dat elk van de vier verschillende marktordeningsalternatieven voor- en nadelen heeft. Deze zijn kort samengevat in de volgende tabel.

Tabel 5.1 Samenvatting voor- en nadelen alternatieven A-D

Alternatief	Toekomstige toepassing waterstof	Concurrentie	Reguleringskosten
A - Vrije markt	Grote vrijheid in markt; geen duidelijke taakstelling of regievoering.	Risico op mededingingsproblemen stijgt als transport markt groeit. Kracht Mw neemt af.	Reguleringskosten beperkt; kosten ACM nemen toe bij meer conflicten.
B - AMM-instrument	Grote vrijheid in markt; geen duidelijke taakstelling of regievoering.	Passende maatregelen kunnen risico's mededinging	Reguleringskosten stijgen ten opzichte van

Alternatief	Toekomstige toepassing waterstof	Concurrentie	Reguleringskosten
		beperken; invulling regulering onzeker.	A; kosten hangen af van toepassing en conflicten.
C - Niet-exclusief publiek	Duidelijke taak bij de netbeheerders, terwijl ook private partijen actief zijn. Ruimte voor marktontwikkeling.	Regels toegang en tarieven beperken risico's mededinging, maar risico blijft in dit lichte regime.	Betrokkenheid ACM is aanzienlijk qua opstellen regels; kosten regulering bewegen mee.
D - Exclusief publiek	Duidelijke taak en regierol bij de netbeheerders; stimulans voor marktontwikkeling en benutten synergiën.	Regels toegang en tarieven beperken risico's mededinging sterk. Relatief zwaar instrument voor markt die in transitie is.	Betrokkenheid ACM is aanzienlijk, groter dan onder C (methode, tariefvaststelling, etc); kosten regulering bewegen mee.

Op basis van de analyse ligt alternatief C het meest voor de hand. Het belangrijkste argument hiervoor is het feit dat de grote mate van onzekerheid ten aanzien van de verdere ontwikkeling van met name klimaatneutrale waterstof, de rationale voor een stringente interventie (alternatief D) afzwakt. Alternatief D biedt weliswaar veel potentie inzake van regievoering en benutten van marktpotentieel, maar vormt tegelijkertijd een sterke inbreuk in de markt (met als risico dat ontwikkelingen juist worden afgeremd). Een dergelijke inbreuk lijkt op dit moment niet proportioneel mede vanwege het ontbreken van duidelijk aanwijsbare mededingingsrisico's. Alternatief A en B laten veel vrij rondom de ontwikkeling van de markt en vormen geen duidelijk stimulans richting een CO₂-arme energievoorziening. Alternatief C is weliswaar een 'hybride' oplossing die ook nadelen kent, maar stimuleert de toekomstige toepassing van waterstof door zowel private als publieke partijen ruimte te geven. Tegelijkertijd beperkt dit alternatief een aantal risico's rondom de mededinging en draagt bij aan publieke belangen zoals leveringszekerheid en duurzaamheid. Alternatief C vergemakkelijkt ook het (verkennen van het) hergebruik van aardgasleidingen voor waterstoftransport en –distributie. Daar waar dergelijke leidingen beschikbaar zijn zullen deze naar verwachting tegen relatief lagere kosten waterstoftransport kunnen verzorgen dan wanneer een geheel nieuwe leiding aangelegd moet worden. Vanuit een maatschappelijk perspectief is dit efficiënt, maar dit betekent dat het speelveld tussen publieke en private partijen op die locaties niet geheel gelijk is.

Hoe ziet alternatief C er concreet uit? Dit alternatief is opgebouwd uit verschillende elementen. Ten eerste is er in dit alternatief ruimte voor zowel private als publieke spelers, welke beide hun eigen transportnetwerk gebruiken. Producenten en afnemers van waterstof hebben in dat geval meer vrijheid in de keuze van transporteur en kunnen met beide type spelers in onderhandeling treden over de voorwaarden van het transport van waterstof. Ook op het niveau van (nieuwe) woonwijken kunnen projectontwikkelaars en gemeenten hierover onderhandelen. Ten tweede; marktpartijen krijgen te maken met regels die het onderhandelingsproces tussen de netwerkeigenaar en de partij die toegang vraagt, te faciliteren. Hierbij gaat het vooral om duidelijke termijnen en kwaliteitseisen (voor het onderling aanvragen en verschaffen van informatie). De uitkomsten van de onderhandelingen zijn onzeker, private netwerk-eigenaren zijn niet verplicht om het transport te faciliteren. Ten derde; om een actieve (regie-) rol van de publieke spelers in de markt te bevorderen krijgt de publieke speler, in dit geval de netbeheerder binnen het netwerkbedrijf, de expliciete taak om waterstof te transporteren. Voorwaarde hierbij is dat dit bijdraagt aan een duurzame energievoorziening en doelmatig kan worden uitgevoerd. Ten vierde; ook de publieke spelers krijgen te maken met regels om het onderhandelingsproces te faciliteren, waarbij extra aandacht is voor het geven van transparantie vooraf (bijvoorbeeld voorwaarden en condities waarop wel of niet

toegang wordt verleend). In aanvulling hierop, komen er voor de publieke spelers regels omtrent gescheiden boekhouding en tariefbepaling. Dit moet met name de gebonden gebruikers beter beschermen. Tot slot; binnen dit alternatief is belangrijk dat, naast de privaatrechtelijke mogelijkheden die een marktpartij heeft, ook ACM een mandaat heeft om de uitvoering en naleving na te gaan en eventueel op te treden. Een belangrijke aanname hier is dat het de komende periode (5-10 jaar) hoofdzakelijk om commerciële marktpartijen gaat, zowel bij productie als eindgebruik. Op het moment dat ook consumenten te maken krijgen met waterstof (bijvoorbeeld bij gebruik van waterstof in woonwijken) zullen waarschijnlijk extra waarborgen noodzakelijk zijn, bijvoorbeeld qua tarifiering.

In alle alternatieven kan ACM toezicht houden op de afspraken die in de markt gemaakt worden, al hangt dit sterk samen met de bevoegdheden die de wetgever de ACM uiteindelijk geeft. Het toezicht op grond van de Mededingingswet geldt hierbij als minimum.

Vanaf wanneer of op welk moment zou regulering toegepast kunnen/moeten worden?

Zoals aangegeven zijn er momenteel geen van sterk en fundamenteel marktfalen waar direct en stringent op moet worden ingegrepen. Dit geeft tijd en ruimte om de voorgestelde marktordening goed voor te bereiden. Een duidelijk 'omslagpunt' voor regulering is niet te geven daar de markt zich geleidelijk zal ontwikkelen en de exacte ontwikkeling tevens (zeer) onzeker is. Qua beleidsproces zijn er een aantal observaties te maken.

Ten eerste borgt het generieke toezicht via de Mededingingswet dat, mochten er specifieke mededingingsrisico's optreden, ACM hiertegen kan optreden (in feite alternatief A). Dit geeft ruimte om ontwikkelingen in de markt te blijven volgen. Op het moment dat de vraag naar het transport van waterstof gaat toenemen zullen ook de mededingingsrisico's groter worden en stijgt ook de toegevoegde waarde van de reguleringsmaatregelen zoals voorgesteld onder alternatief C. Dit neemt niet weg dat de implementatie van alternatief C wel reeds voorbereid kan worden.

Ten tweede; zoals beschreven in hoofdstuk 4 geeft de herziene Gas- en Elektriciteitswet 1998 reeds een aantal mogelijkheden om delen van alternatief C te gaan invullen. We denken hierbij concreet aan het opleggen van een tijdelijke taak⁹⁶ aan de netbeheerders, waarin ook duidelijk wordt neergelegd dat er van hen verwacht wordt in de uitvoering van hun taken (ten minste) rekening te houden met de ontwikkelingen in de markt voor waterstof en daar ook op in te spelen. In dit geval zal middels onderliggende regelgeving (AMvB's) nader invulling gegeven moeten worden aan de betrokkenheid van de netbeheerders en de verhouding met andere partijen, zoals de netwerkbedrijven.

Ten derde; het verruimen van de taakstelling van de netbeheerders (permanente taak) en het creëren van een juridische basis voor de voorgestelde maatregelen rondom netwerktoegang en tarieven vergt tijd, omdat daarvoor de wet- en regelgeving moeten worden aangepast. Er wordt reeds gesproken over het voorbereiden van een nieuwe wet, waarin verschillende energiedragers gezamenlijk een plek krijgen. Gelet op het feit dat er duidelijke nadelen zijn aan het oprekken van de reikwijdte van bijvoorbeeld de Gaswet om waterstof ook op te nemen⁹⁷, stellen wij voor om waterstof een aparte plek te geven in deze nieuwe wetgeving en daarin de verschillende marktordeningselementen op te nemen zoals beschreven onder alternatief C. Gelet op de eerste twee observaties lijkt hier qua tijd zeker ruimte voor te zijn. Dit geeft ook ruimte om ontwikkelingen op de markt te blijven volgen.

⁹⁶ Herziene wetgeving: artikel 17a Elektriciteitswet en 10b van de Gaswet.

⁹⁷ De opzet en structuur van de Gaswet is primair gericht op 'gas'. Op het moment dat ook waterstof onder deze wet gebracht wordt, creëert dit diverse wetstechnische complicaties. Zo zullen grote delen van de wet niet van toepassing verklaard moeten worden voor waterstof en moeten er mogelijk bepalingen opgenomen worden die enkel relevant zijn voor waterstof. Het gaat hierbij dus vooral om (gebrek aan) transparantie en duidelijkheid in de regelgeving.

Welke wijzigingen zijn nodig in wet- en regelgeving?

Gelet op de vorige sectie, zijn er vanuit de kant van de beleidsmaker en wetgever verschillende aspecten relevant hier. Ten eerste kan, op grond van de huidige wet- en regelgeving, al een nadere duiding gegeven worden aan de rol en taak van de netbeheerders en/of de netwerkbedrijven. Dit kan expliciet door middel van het opleggen van een tijdelijke taak aan de netbeheerders, maar ook door het maken van afspraken met de netbeheerders (de wet geeft hen ruimte om actief te zijn in de markt). Daarnaast zal, voor de langere termijn, gestart kunnen worden met de voorbereidingen van nieuwe wetgeving en dan met name voor de invulling voor waterstof. Hierbij is het vooral van belang om een duidelijke grondslag te creëren voor de verschillende maatregelen die we onder alternatief C hebben voorgesteld, met name:

- Grondslag voor taakstelling van de netbeheerder, verhouding met netwerkbedrijf;
- Grondslag voor het stellen van regels en eisen rondom netwerktoegang (eisen aan het informatieverzoek en de informatievoorziening, eisen aan de termijnen, etc.);
- Grondslag voor het stellen van regels en eisen rondom de tarieven die publieke spelers mogen hanteren en de boekhouding die gevoerd moet worden. Denk hierbij aan vereisten rondom kostentoerekening en een separate boekhouding voor waterstoftransport;
- Grondslag voor de bevoegdheden van ACM ten aanzien van toezicht (naleving), handhaving en conflictbeslechting.

Belangrijke voorwaarde in deze context is dat er vanuit de wet- en regelgeving ook duidelijkheid is over de noodzakelijke kwaliteit van de waterstof, welke verschilt per toepassing. Hierbij kan aangesloten worden op de reeds lopende initiatieven rondom standaardisatie van normen.

Overige adviezen

Tot slot zijn er nog een aantal overige adviezen die we hier kort weergegeven.

Ten eerste wordt aanbevolen om de ontwikkelingen in de markt voor waterstoftransport nauwgezet te volgen; de grootschalige toepassing van (klimaatneutrale) waterstof kent hoge verwachtingen, maar tegelijkertijd ook een grote mate van onzekerheid. Mogelijk kan over twee of drie jaar (opnieuw) een marktscan worden uitgevoerd waarin specifiek aandacht is voor: (i) ontwikkelingen in de verschillende marktsegmenten, (ii) ontwikkelingen in de transportbehoefte en (iii) het ontstaan van mededingingsproblemen, bijvoorbeeld op het vlak van het gelijke speelveld tussen private en publieke spelers. Als variant hierop kunnen ook de tweejaarlijkse investeringsplannen van netbeheerders specifiek aandacht geven aan (i) de ontwikkeling in de vraag naar waterstof in een gebied, alsmede (ii) de mogelijkheden om aardgasleidingen te hergebruiken. Hiervoor zal dan een grondslag in de huidige of toekomstige wetgeving gecreëerd moeten worden.

Ten tweede; het is onder alternatief C al kort benoemd, maar de rol en betrokkenheid van netbeheerders kan ook worden uitgebreid buiten 'het transport'. Concrete ideeën hiervoor zijn (i) het laten inventariseren van de potentie voor het eventueel hergebruik van 'overbodige' gasinfrastructuur en (ii) nader onderzoek naar de optimale energievoorziening op wijkniveau (inclusief waterstof), ook als aanvulling op de regierol die gemeenten meer en meer krijgen. De resultaten van dergelijk onderzoek zal waardevolle informatie zijn voor verschillende private en (semi-) publieke partijen.

Ten slot zijn er vanuit de interviews diverse suggesties gedaan die bij kunnen dragen aan de verdere ontwikkeling van het gebruik en transport van waterstof, maar niet direct passen binnen de scope van dit onderzoek. Het gaat hierbij met name om (i) stimuleringsmaatregelen om de vraag naar en het gebruik van klimaatneutrale waterstof te vergroten en (ii) maatregelen om diverse versturende elementen in de markt weg te nemen of te beperken. Qua stimuleringsmaatregelen gaat het bijvoorbeeld om het gericht inzetten van de afnemersmacht van de overheid bij openbare

aanbestedingen⁹⁸, verdere ontwikkeling van klimaatneutrale waterstof als transport en/of buffermedium voor duurzame zon- en windopwekking⁹⁹, het creëren van fiscale voordelen bij het gebruik van klimaatneutrale waterstof, het verder stroomlijnen van stimuleringsinstrumenten¹⁰⁰ en het opnemen van waterstof als Hernieuwbare Brandstofeenheid (HBE)¹⁰¹. Ten aanzien van versturende marktelementen is onder meer gewezen op interventies in aanpalende markten, zoals subsidies voor het bijmengen van biomassa in de energieproductie, maar hier is door Ecorys verder geen aandacht aan gegeven. Mogelijk kan in de eerder genoemde periodieke 'marktscan' ook aandacht gegeven worden aan eventuele stimuleringsmaatregelen en/of marktversturende elementen.

⁹⁸ Hierbij gaat het vooral om het eventueel opnemen van specifieke eisen/wensen in de openbare aanbestedingen waarbij de (grotere) inzet van klimaatneutrale waterstof wordt beloond ten opzichte van fossiele brandstofalternatieven.

⁹⁹ Hierbij is bijvoorbeeld gesuggereerd om bij de grootschalige aanleg van offshore windparken meer aandacht te geven aan de inzet van klimaatneutrale waterstof, bijvoorbeeld door aanpassing van de vormgeving van de SDE+ regeling.

¹⁰⁰ Voor klimaatneutrale waterstof is bijvoorbeeld gewezen is op definitiekwesties of de 'conversie' van waterstof ook gezien kan worden als 'opwekking' van duurzame energie.

¹⁰¹ Hernieuwbare Brandstofeenheden (HBE's) zijn eenheden waarmee bedrijven, binnen de uitvoeringssystematiek Energie voor Vervoer aan hun jaarverplichting moeten voldoen, zie: Nederlandse Emisatieautoriteit, weblink: <https://www.emissieautoriteit.nl/onderwerpen/hernieuwbare-brandstofeenheden>.

Bijlage A: Overzicht interviews

In de volgende tabel is een overzicht opgenomen van de verschillende partijen die binnen dit onderzoek zijn geïnterviewd.

Tabel A1 Overzicht interviews

Nr.	Organisatie	Naam
1	Air Liquide	De heer Oldenziel
2	Air Products	De heer Koetse
3	Akzo Nobel	De heer Sandberg
4	Autoriteit Consument en Markt (ACM)	De heer De Joode De heer De Rooij
5	BP Europe	De heer Boot De heer Smeenk
6	DOW	De heer Biesheuvel
7	Gasunie	De heer Vermeulen
8	Hy-gro	De heer Langeraar
9	H2-fuel	De heer Molengraaf
10	Jacob Klimstra Consultancy	De heer Klimstra
11	Ministerie van Financiën	De heer Van Boxtel De heer Rustige
12	Netbeheer Nederland	De heer Oskam De heer Van Bruchem
13	Nederlands Normalisatie-instituut (NEN)	Mevrouw De Jong
14	Sabic	De heer Bosman
15	Stedin	De heer Van der Molen
16	TenneT	De heer Donders / De heer Olijve
17	USG BV (tevens namens OCI)	De heer Meuzelaar

Bijlage B: Toelichting veiligheid¹⁰²

Zoals beschreven in hoofdstuk 1 richt onderzoeksvraag 3 zich op de vraag wat de belangrijkste voor- en nadelen van de marktordeningsalternatieven zijn. Eén van de elementen die hierin meegenomen is betreft de vraag “*wat de beste keuze is vanuit het oogpunt van veiligheid?*”. Vanuit veiligheidsoogpunt verschilt de analyse tussen de verschillende marktordeningsalternatieven (zie hoofdstuk 3 en 4) niet sterk, dus dit element wordt hier generiek besproken. Veiligheid is een basisvereiste voor elk marktordeningsalternatief, en als zodanig geen keuzecriterium.

B1. Regulering veiligheid – transport van gevaarlijke stoffen

Er is in Nederland beleid en regelgeving voor gevaarlijke stoffen en veiligheid. Deze kunnen in principe ook gehanteerd worden bij transport van waterstof. In Nederland wordt uitgegaan van een uniforme rekenmethodiek bij het rekenen aan risico's voor het incidenteel vrijkomen van gevaarlijke stoffen (Quantitative Risk Assessment, QRA).

Transport van waterstof over de weg, water en spoor

Voor het transport van waterstof over de weg, water en spoor is de externe veiligheid belegd in het Besluit externe veiligheid transportroutes. Hiervoor geldt het rekenpakket RBM II voor het berekenen van de omgevingsveiligheidsrisico's. Deze zou uitgebreid kunnen worden, zodat het ook gebruikt kan worden voor waterstof. De Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen gaat in op stof specifieke eigenschappen, en richt zich op 'good practice' van een zekere opslag of van een zeker gebruik van een stof(categorie) in de keten. Relevant is de PGS 35: die specifiek gaat over de afleverinstallaties van waterstof voor wegvoertuigen. De risico's verbonden aan de waterstof en de randvoorwaarden die ten bate van veiligheid in acht genomen dienen te worden voor deze toepassing staan helder beschreven. Deze zijn ook illustratief voor transport van waterstof op een andere manier, zoals via buisleidingen alsook via scheepvaart. Het rapport van DNV GL over hergebruik van leidingen voor waterstof transport geeft ook meer achtergrond in de risico's van waterstof¹⁰³.

Gebruik van waterstof in industriële installaties

Voor gebruik van waterstof in industriële installaties is het Besluit externe veiligheid inrichtingen relevant. Hierin is de externe veiligheid rondom industriële installaties, specifiek de maximale toelaatbaarheid van risico's verbonden aan de opslag, het produceren of verwerken van gevaarlijke stoffen, belegd.

Transport van gevaarlijke stoffen per buisleiding

Voor transport van gevaarlijke stoffen per buisleiding is de externe veiligheid belegd in het Besluit externe veiligheid buisleidingen en in de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen. Hierbij geldt het uniforme rekenmodel CAROLA voor het bepalen van de risico's voor (hoge druk) aardgastransport. Deze zou uitgebreid kunnen worden zodat het ook gebruikt kan worden voor waterstof. Ook in de Structuurvisie Buisleidingen, een visie van het Rijk voor toekomstige buisleidingen voor gevaarlijke stoffen, is transport van waterstof helaas nog niet meegenomen. Waterstof is lichter dan methaan (aardgas), het kleinste gasmolecuul op aarde. In de juiste mengverhouding met lucht, en in combinatie met een ontstekingsbron kan een waterstof-

¹⁰² Auteur: Mark Spruijt – TNO.

¹⁰³ DNV GL, Verkenning Waterstofinfrastructuur, 2017

luchtmengsel explosief ontbranden. Hetzelfde geldt voor een aardgas-luchtmengsel in de juiste mengverhouding, al ligt de daarvoor benodigde ontstekingsenergie enigszins hoger. Overigens liggen de mengverhoudingen (de bandbreedte van methaan-lucht respectievelijk waterstof-lucht mengsels) waarbinnen de beide stoffen aan de lucht explosief kunnen zijn verschillend. Daarnaast is aardgas zwaarder dan waterstof, en laat zich bij een lage druk lekkage in een besloten omgeving makkelijker 'opsluiten' dan waterstof. Waterstof is veel vluchtiger dan aardgas. Waterstof stijgt sneller op en verdunt sneller in de lucht. Kortom, beide stoffen hebben hun karakteristieke eigenschappen, waarmee niet geconcludeerd mag worden dat de een gevaarlijker is dan de andere. Het zijn beide brandbare gassen. Ongewenst vrijkomen wordt bepaald door niet alleen stofeigenschappen maar juist door de integriteit van het transport (leiding)netwerk, de faalmodus en de faalfrequentie. Beschouwende het bovenstaande is het transport van aardgas in principe niet anders dan wanneer men hetzelfde netwerk zou gebruiken voor waterstof; mits het bestaande netwerkdesign onder invloed van waterstof geen aanvullende scenario's (lekkage, verspreiding, explosie) met zich meebrengt, en onverminderd wordt voldaan aan de gestelde wettelijke randwoordwaarden inzake veiligheid voor leidingtransport. Het DNV GL rapport over het transport van waterstof in aardgaspijpleidingen concludeert dat de externe veiligheid niet significant veranderd met inzet van waterstof¹⁰⁴. De energie-inhoud (het stralingsvermogen) neemt af en de ontstekingskans neemt toe. Echter, in de huidige wet en regelgeving valt waterstof in een andere categorie dan aardgas. De huidige regelgeving voor waterstof transportleidingen bevat significant meer conservatisme dan voor aardgas (hogere faalfrequentie). Op grond van de huidige regelgeving zou invoering van waterstof op grote problemen kunnen stuiten, terwijl kennis van faalgedrag en gevolgen aangeven dat de praktijk weleens veel minder ernstig of zelfs gunstiger zou kunnen uitvallen.

B2. Relevantie veiligheid in kader van additionele regulering?

Gezien dit bovenstaande kan gesteld worden dat de keuze om het transport van waterstof via buisleiding te reguleren nauwelijks een veiligheidkundige keuze is. De stelling dat een private partij per definitie ondermaats presteert op veiligheid in vergelijking tot instandhouding door een aan de overheid gelieerde is niet op voorhand hard te maken. Het uit handen geven van leidingbeheer en de exploitatie, betekent niet per definitie dat de overheidstaak (vergunningverlening, handhaving) eenvoudiger uitpakt. Voor accreditatie en audits is er een zeker kennispositie nodig. Bij geen regulering is er het risico dat bij een proces van periodieke aanbestedingen en hernieuwde contractvorming voor bepaalde tijd, waarbij het netwerkbeheer of het gebruik er van overgaat van de ene private naar de andere private partij, het netwerk(beheer en onderhoud) onder druk van concurrentie wordt 'uitgenut'. In het worst case scenario, wanneer bijvoorbeeld de faalfrequentie van het netwerk in private handen significant toeneemt en/of wanneer de leveringszekerheid niet wordt gehaald, zal de overheid in de oplossing daarvan onverminderd maatschappelijke verantwoordelijkheid moeten nemen. Een overheid die op dat moment zelf geen kennis en ervaring in handen heeft, staat kwetsbaar. Een tussenoptie zoals bij aardgasleiding transport waarbij het hogedruk (hoofd)aardgasnetwerk in handen geven van GTS en het lokale beheer (en distributie) bij verscheidene private beheerders is belegd blijkt niet te leiden tot excessief veel meer ongevallen.

Onder leiding van het NEN hebben stakeholders initiatief genomen tot een veiligheidsprogramma voor waterstof gestart met de focus op toepassing van waterstof in vervoer. Dit programma is in principe gespitst op toepassing van waterstof in vervoer. Het programma is nog niet gestart vanwege barrières in financiering en deelname van de industrie¹⁰⁵.

¹⁰⁴ DNV GL, Verkenning Waterstofinfrastructuur, 2017

¹⁰⁵ Contouren van een Routekaart Waterstof, TKI Nieuw Gas, 2018

Dit rapport heeft niet tot doel de veiligheid van waterstof te onderzoeken. Geadviseerd wordt om de veiligheid van waterstof in meer detail te onderzoeken om zo te verifiëren of de huidige besluiten en rekenmodellen afdoende zijn. Hierbij moet gekeken worden naar de verschillende toepassingen van waterstof en de wijze van het transport van waterstof.

Over Ecorys

Ecorys is een toonaangevend internationaal onderzoeks- en adviesbureau dat zich richt op de belangrijkste maatschappelijke uitdagingen. Door middel van uitmuntend, op onderzoek gebaseerd advies, helpen wij publieke en private klanten bij het maken en uitvoeren van gefundeerde beslissingen die leiden tot een betere samenleving. Wij helpen opdrachtgevers met grondige analyses, inspirerende ideeën en praktische oplossingen voor complexe markt-, beleids- en managementvraagstukken.

Onze bedrijfsgeschiedenis begon in 1929, toen een aantal Nederlandse zakenlieden van wat nu beter bekend is als de Erasmus Universiteit, het Nederlands Economisch Instituut (NEI) oprichtten. Het doel van dit gerenommeerde instituut was om een brug te slaan tussen het bedrijfsleven en de wereld van economisch onderzoek. Het NEI is in 2000 uitgegroeid tot Ecorys.

Door de jaren heen heeft Ecorys zich verspreid over de wereld met kantoren in Europa, Afrika, het Midden-Oosten en Azië. Wij werven personeel met verschillende culturele achtergronden en expertises, omdat wij ervan overtuigd zijn dat mensen met uiteenlopende eigenschappen een meerwaarde kunnen bieden voor ons bedrijf en onze klanten.

Ecorys excelleert in zeven werkgebieden:

- Economic growth;
- Social policy;
- Natural resources;
- Regions & Cities;
- Transport & Infrastructure;
- Public sector reform;
- Security & Justice.

Ecorys biedt een duidelijk aanbod aan producten en diensten:

- voorbereiding en formulering van beleid;
- programmamanagement;
- communicatie;
- capaciteitsopbouw (overheden);
- monitoring en evaluatie.

Wij hechten waarde aan onze onafhankelijkheid, onze integriteit en onze partners. Ecorys geeft om het milieu en heeft een actief maatschappelijk verantwoord ondernemingsbeleid, gericht op meerwaarde voor de samenleving en de markt. Ecorys is in het bezit van een ISO14001-certificaat dat wordt ondersteund door al onze medewerkers.



Postbus 4175
3006 AD Rotterdam
Nederland

Watermanweg 44
3067 GG Rotterdam
Nederland

T 010 453 88 00
F 010 453 07 68
E netherlands@ecorys.com
K.v.K. nr. 24316726

W www.ecorys.nl

Sound analysis, inspiring ideas