

Advies Stuurgroep Extra Opgave

Complementair Ontwikkelen

In balans naar groeiende elektrificatie van de industrie en extra aanbod van hernieuwbare elektriciteit

Aan de minister van Economische Zaken en Klimaat

De heer B. van 't Wout

Bezuidenhoutseweg 73

2594 AC 's-Gravenhage

Betreft: Advies Stuurgroep Extra Opgave

29 maart 2021

Geachte heer Van 't Wout,

In het Klimaatakkoord van 2019 is afgesproken dat in 2021 wordt bezien of opschaling van de ambitie voor de hernieuwbare-energieproductie nodig is of dat de in het Klimaatakkoord afgesproken ambitie van 84 TWh in 2030 voldoende is om aan een aanvullende elektriciteitsvraag van industrie en datacenters te voldoen.

Om deze vraag te beantwoorden is de Stuurgroep Extra Opgave op uw verzoek ingesteld om advies uit te brengen. In deze Stuurgroep nemen de voorzitters van de Uitvoeringstafel Elektriciteit en de Uitvoeringstafel Industrie samen met een vertegenwoordiger van de industrie, van de energieproducenten en van de netbeheerders¹ zitting.

De keuzes die het nieuwe kabinet zal maken, zullen van invloed zijn op de richting waarin de industrie- en elektriciteitssector zich over langere tijd gaan ontwikkelen. Beide sectoren kennen lange voorbereidings- en realisatietermijnen, niet in de laatste plaats voor de benodigde infrastructuur, waardoor het van belang is om nú de stappen te zetten om een bijdrage te kunnen leveren aan het doel om de nationale broeikasgasuitstoot in 2030 met 49% terug te dringen ten opzichte van 1990. Zeker nu als gevolg van het verhoogde Europese klimaatdoel het niet uitgesloten is dat het Nederlandse klimaatdoel wordt verhoogd. Daarbij beperkt ons advies zich niet tot 2030, maar kijken wij nadrukkelijk ook naar ontwikkelingen die na 2030 doorlopen. In deze brief spitsen wij ons toe op een belangrijk aspect in de te maken keuzes: de samenloop van het verduurzamen van de industrie en de extra benodigde hernieuwbare-elektriciteitsopwekking.

¹ In dit advies spreken we over netbeheerders. Hiermee worden zowel de netbeheerders bedoeld voor de gereguleerde markten als de netbedrijven voor de niet-gereguleerde markten (waterstof, CO₂, warmte).

De volgende vragen staan daarbij centraal:

Hoe groot is de extra elektriciteitsvraag en hoeveel extra hernieuwbare-elektriciteitsopwekking is daarvoor nodig in 2030 als gevolg van deze extra vraag vanuit industrie (inclusief datacenters) voor elektrificatie zowel direct via elektrificeren van industriële processen als indirect voor elektrolyse van groene waterstof? Hoe zorgen we dat deze vraag en aanbod in een dynamisch energiesysteem zo goed mogelijk in samenhang ontwikkeld worden om leveringszekerheid, betaalbaarheid en duurzaamheid te garanderen? Hoe kunnen daarbij zo goed mogelijk risico's worden beperkt voor zowel de elektriciteitssector als de industrie?

In deze brief presenteren wij u op basis van de momenteel beschikbare informatie een advies over hoe de groei van het aanbod van CO₂-vrije elektriciteitsproductie en de (extra) elektriciteitsvraag vanuit de industrie en datacenters parallel en complementair ontwikkeld kunnen worden en wat dit betekent voor het ambitieniveau voor hernieuwbare-elektriciteitsproductie in 2030. Daarbij worden concrete suggesties gedaan voor het ontwikkelen van een samenhangend pakket aan maatregelen voor stimulering van de verduurzaming van de waardeketen van de industrie via elektrificatie, elektrolyse en hernieuwbare elektriciteit.

Voor het opstellen van dit advies heeft de Stuurgroep gebruikt gemaakt van de kennis en inzichten van diverse partijen, gremia en bronnen, waaronder de Routekaart Elektrificatie Industrie, de Werkgroep Power-2-Industry, het advies van de Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie (TIKI), de Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050 (II3050), Verkenning Aanlanding Wind op Zee (VAWOZ) en de investeringsplannen van de netbeheerders (IP2020). In de bijlage treft u een overzicht van geconsulteerde organisaties. Daarbij blijven een aantal onzekerheden bestaan, wat vraagt om nu in ieder geval de *no-regret* stappen te zetten en continu te blijven monitoren om te bepalen of aanpassing van de ambities en maatregelen noodzakelijk is.

Dit advies is als volgt opgebouwd: eerst wordt een korte samenvatting van het advies gegeven. Daarna volgt de gehele brief en starten we met een analyse van het probleem van het in samenhang ontwikkelen van vraag en aanbod, schetsen we vervolgens hoe groot de extra elektriciteitsvraag vanuit industrie en datacenters in 2030 kan zijn (in een bandbreedte), wat dit betekent voor het aanbod van hernieuwbare-elektriciteitsproductie in 2030 en welke knelpunten er spelen om te zorgen dat aanbod en vraag parallel en complementair ontwikkeld worden. Vervolgens schetsen we daarna oplossingsrichtingen en doen concrete suggesties voor een samenhangend pakket aan maatregelen om in balans te ontwikkelen naar groeiende elektrificatie van de industrie en extra aanbod van hernieuwbare elektriciteit voor deze vraag en verduurzamen van de verwachte vraag vanuit datacenters.

Samenvatting Complementair ontwikkelen

In balans naar groeiende elektrificatie van de industrie en extra aanbod van hernieuwbare elektriciteit

In het Klimaatakkoord van 2019 is afgesproken dat in 2021 wordt bezien of opschaling van de ambitie voor de hernieuwbare-energieproductie nodig is of dat de in het Klimaatakkoord afgesproken ambitie van 84 TWh in 2030 voldoende is om aan een aanvullende elektriciteitsvraag van industrie en datacenters te voldoen. Voor de reductie van broeikasgassen bestaat er immers een wederzijdse afhankelijkheid tussen industrie en elektriciteitssector.

Enerzijds dient er voor elektrificatie in de industrie en groene-waterstofproductie via elektrolyse voldoende elektriciteitsaanbod te zijn en moet het aandeel hernieuwbare elektriciteit voldoende hoog zijn om ook uiteindelijk tot emissiereductie te leiden. Anderzijds dient voor de business case van nieuwe hernieuwbare-energieproductie de elektriciteitsvraag vanuit de industrie voldoende hoog én zoveel mogelijk flexibel te zijn.

Dit samenhangende proces van verduurzaming in de industrie via elektrificatie, elektrolyse en de daarvoor benodigde extra hernieuwbare elektriciteitsproductie en infrastructuur komt niet vanzelf op gang. De belangrijkste oorzaak hiervoor is het bestaan van grote onzekerheden en afhankelijkheden in de gehele waardeketen.

Vanuit de industrie is er een aanzienlijk potentieel voor directe en indirecte elektrificatie om te verduurzamen. Daarbij is het **niet zozeer de vraag óf maar wannéér dit potentieel benut wordt.** Gezien de urgentie van het vraagstuk, de kansen en ambities om internationaal koploper te worden, de kansen voor verduurzaming in industrie en elektriciteitssector en het feit dat elektrificatie in de industrie niet vanzelf op gang komt, adviseert de Stuurgroep de Minister om **nu ambitieus in te zetten op elektrificatie in de industrie en inzet van groene waterstof om zo de industriële transformatie -en bijbehorende transitie in de elektriciteitssector- nodig voor klimaatneutraliteit in 2050 tot stand te brengen.** De doorlooptijden voor de elektrificatieketen zijn lang, de ambities voor 2030 vormen een tussenstap op weg naar 2050.

Dit betekent **een verschuiving in beleid van stimulering van de aanbodzijde naar stimulering van de keten**, waarbij de vraag vanuit industrie naar elektriciteit en groene waterstof zodanig op gang wordt gebracht dat van daaruit ook de juiste prikkels naar elektriciteitsproductie op gang komen. Daarbij is het ook belangrijk dat de elektriciteitsvraag zoveel mogelijk flexibel is, om deze aan te laten sluiten op het weersafhankelijke aanbod. **De Stuurgroep adviseert** om in aanvulling op de bestaande CO₂-beprijzing (EU-ETS, CO₂-heffing), **een samenhangend pakket** aan financiële, fiscale en faciliterende **maatregelen te implementeren waarbij geborgd wordt dat tegenover de extra elektriciteitsvraag uit de industrie voldoende extra Nederlands aanbod van hernieuwbare elektriciteit staat**, zodat dit ook daadwerkelijk leidt tot zoveel mogelijk broeikasgasemissiereductie in de gehele Nederlandse keten. **De sleutel tot succes is een andere manier van samenwerking tussen de spelers om gezamenlijk de risico's te verminderen.**

Daarbij merkt de Stuurgroep op dat er gereede kans bestaat op enige mismatch in tijd en volumes, maar dat dat vanuit maatschappelijke waarde van deze transitie naar klimaatneutraliteit in 2050, tijdelijk acceptabel zou moeten zijn. Naarmate de vraag en het aanbod meer gelijk opgaan in tijd en volume, zal de broeikasgasemissiereductie hoger zijn. Dit kan door in samenhang te sturen op het tempo en omvang van de vraagstimulering en van de aanbodfacilitering.

De Stuurgroep adviseert de Minister dan ook om een **samenhangende ketenaanpak** te starten voor de ontwikkeling van **de waardeketen voor verduurzaming van de industrie via elektrificatie en inzet van groene waterstof**, inclusief de **mogelijke extra (hernieuwbare) elektriciteitsvraag van datacenters**, van vraag, via flexibiliteit en infrastructuur, tot aanbod, en daarin de volgende vijf oplossingsrichtingen (met bijbehorende no-regret maatregelen) in op te nemen en waar nodig verder uit te werken:

1. Start nu met actieve vraagsturing om (directe en indirecte) elektrificatie van de industrie op gang te brengen, gericht op 42 TWh in 2030, en met stimulering van de verduurzaming van de elektriciteitsvraag van datacenters
2. Faciliteer de realisatie van 45 TWh extra hernieuwbare-elektriciteitsproductie in 2030
3. Neem de noodzakelijke maatregelen die efficiënte en tijdige realisatie van de benodigde infrastructuur mogelijk maakt
4. Faciliteer de ontwikkeling van flexibiliteit in het gehele energiesysteem
5. Orkestreer de complementaire ontwikkeling van de waardeketen voor elektrificatie in de industrie

Het gaat hierbij gaat om een samenhangende aanpak, met een samenhangend pakket van oplossingen en maatregelen, waarbij alle onderdelen van belang zijn voor stimulering van de keten. Het selectief weglaten van onderdelen in de uitvoering maakt dat gaten ontstaan in de aanpak waardoor het beoogde keteneffect kan uitblijven en elektrificatie alsnog onvoldoende tot stand komt.

1. Probleemanalyse

Vanuit het Klimaatakkoord staat de ambitie om in 2030 49% broeikasgasemissiereductie te hebben bereikt, om bij te dragen aan de realisatie van het Parijsakkoord. De industrie en de elektriciteitssector dienen hier de grootste bijdrage aan te leveren en zijn daarmee een belangrijke katalysator voor de verduurzaming van de samenleving. De afgelopen jaren is veel bereikt in het vergroten van het aanbod van hernieuwbare-elektriciteitsproductie, vooral door de SDE-regeling en de uitrol van wind-op-zee (tender-systematiek). Dit veranderende energiesysteem gaat leiden tot de nodige uitdagingen op gebied van balancering en flexibiliteit. Nu breekt een volgende fase aan waarin de focus wordt verbreed van een nadruk op stimulering van hernieuwbare-elektriciteitsproductie naar het gelijktijdig en in samenhang stimuleren van het aanbod én de vraag naar (hernieuwbare) elektriciteit.

Voor de reductie van broeikasgassen bestaat er immers een wederzijdse afhankelijkheid tussen industrie en elektriciteitssector. Enerzijds dient er voor elektrificatie in de industrie en groene-waterstofproductie via elektrolyse voldoende elektriciteitsaanbod te zijn en moet het aandeel hernieuwbare elektriciteit voldoende hoog zijn om ook uiteindelijk tot emissiereductie te leiden. Anderzijds dient voor de business case van nieuwe hernieuwbare-elektriciteitsproductie de elektriciteitsvraag vanuit de industrie voldoende hoog én zoveel mogelijk flexibel te zijn. Indien de vraag vanuit de industrie achterblijft bij de groei van het hernieuwbare elektriciteitsaanbod of als de profielen van vraag en aanbod onvoldoende overeenkomen, heeft dit een negatief effect op het verdienmodel van (nieuwe, subsidievrije) hernieuwbare-elektriciteitsproductie en ontstaat een grote druk op het elektriciteitsnetwerk om het hoge aanbod te transporteren op momenten met veel wind en zon.

Omdat Nederland onderdeel is van de Noordwest-Europese elektriciteitsmarkt, zal op die momenten een deel naar ons omringende landen geëxporteerd worden. Dat kan dan weliswaar leiden tot een netto emissiereductie in Europa, maar dit draagt dan niet bij aan het nationale klimaatdoel. Om vraag en aanbod goed met elkaar te kunnen matchen, is het tijdig beschikbaar komen van voldoende infrastructuur en flexibiliteit (flexibele vraag, opslag, interconnectie, regelbaar productievermogen) een belangrijke randvoorwaarde.

Dit samenhangende proces van verduurzaming in de industrie via elektrificatie, elektrolyse en de daarvoor benodigde extra hernieuwbare elektriciteitsproductie en (elektriciteits- en waterstof) infrastructuur komt niet vanzelf op gang. De belangrijkste oorzaak hiervoor is het bestaan van grote onzekerheden en afhankelijkheden in de gehele waardeketen van elektriciteitsproductie, transport, opslag en de afname in de industrie en door datacenters. Het zoveel mogelijk beperken van de risico's die hieruit voortvloeien voor zowel industrie, elektriciteitsproducenten als netbeheerders is belangrijk. De (directe en indirecte) elektrificatie van de industrie, de verdere doorgroei van het hernieuwbare-elektriciteitsaanbod en de uitbreiding van de infrastructuur dienen dan ook complementair en in samenhang ontwikkeld te worden om de verduurzaming daadwerkelijk van de grond te laten komen en daarmee de beoogde bijdrage te kunnen leveren aan de klimaatdoelen voor 2030 en 2050. Gezien de lange doorlooptijden dient daar nu mee gestart te worden.

Het kan zijn dat ondanks alle inspanningen enige mismatch ontstaat tussen de ontwikkeling van de vraag en het extra aanbod van hernieuwbare elektriciteit en daardoor de broeikasgasemissiereductie in Nederland vertraagd plaatsvindt. De Stuurgroep acht dit binnen bepaalde marges onvermijdelijk en vanuit maatschappelijk oogpunt acceptabel, daar het geen vraag is óf de vraag naar elektriciteit vanuit de industrie tot stand komt, maar veeleer wannéér en tot welk niveau dit uiteindelijk doorgroeit. Aanbod, vraag en infrastructuur kunnen dan hooguit te vroeg of (in het geval van hernieuwbaar aanbod en de extra vraag eventueel) te laat gerealiseerd worden, maar helder is dat het inzetten op verduurzaming in de industrie via elektrificatie en elektrolyse richting 2030 en daarna tot netto broeikasgasemissiereductie zal leiden.

2. Extra elektriciteitsvraag voor verduurzaming industrie en voor datacenters

De industrie, inclusief de datacenters, staat voor de opgave om haar processen te verduurzamen en de emissies van broeikasgassen te reduceren naar praktisch nul in 2050. In het Klimaatakkoord van 2019 is de opgave voor de industrie, als onderdeel van de totale opgave, vastgesteld op 14,3 Mton additionele emissiereductie ten opzichte van het basispad uit de Nationale Energie Verkenning (NEV) 2017.

Er is in de industrie in Nederland een groot technisch potentieel om te verduurzamen en er zijn diverse opties beschikbaar:

1. Energie-efficiency en hergebruik van warmte
2. Elektrificatie van industriële processen, zowel via een thermische (Power2Heat) als via een mechanische of chemische route (o.a. Power2Hydrogen, Power2Chemicals)
3. Verduurzamen van de brandstoffen (o.a. CO₂-vrij gasen zoals waterstof)
4. CO₂-afvang en -opslag (CCS) of -utilisatie (CCU)
5. Verduurzaming van de grondstoffen door circulariteit en biograndstoffen (met waterstof als grondstof en/of hulpstof)

In deze adviesbrief richten wij ons op de optie van verduurzaming van industriële processen via elektrificatie, omdat wij dit zien als de meest duurzame manier om op structurele wijze de broeikasgasemissies in de industrie te verminderen. Dit kan direct via het elektrificeren van processen (zoals bijvoorbeeld elektrisch verwarmen en elektrische aandrijving, materiaalconversie en scheiding) of, wanneer directe elektrificatie niet haalbaar is, door indirect te elektrificeren door de inzet van groene waterstof in industriële processen (voor energietoepassingen en als grondstof). Voor de datacenters die volledig op elektriciteit draaien is de opgave om het elektriciteitsverbruik te verduurzamen en processen steeds efficiënter te laten verlopen. Voorwaarde voor zowel industrie als datacenters voor deze verduurzaming is de beschikbaarheid van voldoende (hernieuwbare) elektriciteit.

De Stuurgroep ziet verduurzaming van de industrie via (directe en indirecte) elektrificatie als een essentiële ontwikkeling om de klimaatambities voor 2030 en 2050 te behalen. In 2050 zullen naar verwachting elektrificatie en de inzet van groene waterstof de dominant toegepaste paden zijn in de industrie. Gezien de lange doorlooptijden dient deze ontwikkeling nu al te starten. Op dit moment is de bijdrage van elektrificatie als verduurzamingsoptie nog beperkt, omdat fossiele alternatieven veelal goedkoper zijn of andere verduurzamingsopties financieel aantrekkelijker zijn. Dat laatste komt onder andere door onzekerheden rondom technologie en beschikbaarheid en vanwege de aanpassingen die nodig zijn voor elektrificatie (ombouw kost tijd). Op weg naar 2030 acht de Stuurgroep het daarom noodzakelijk beide verduurzamingspaden nu op gang te brengen en elektrificatie voldoende aantrekkelijk te maken, zodat het langere termijn potentieel gerealiseerd kan worden.

De extra elektriciteitsvraag vanuit de industrie (zowel voor Power2Heat als voor Power2Hydrogen) en datacenters wordt geschat op 27 tot 57 TWh in 2030 (zie tabel 1). Deze inschatting is gebaseerd op informatie uit het TIKI-advies en de concept Routekaart Elektrificatie, mede op basis van de voorgenomen investeringsplannen van de industrie (zie bijlage 1 voor een nadere toelichting). Vanuit het Klimaatakkoord 2019 is bij het bepalen van de ambitie voor realisatie van 84 TWh hernieuwbare opwek uitgegaan van een extra elektriciteitsvraag door elektrificatie van 12 TWh. De totale extra vraag komt daarmee op 15-45 TWh. Aangezien de 12 TWh extra vraag niet volledig geïnstrumenteerd is binnen het Klimaatakkoord, maakt het realiseren van deze 12 TWh ook onderdeel uit van het advies van de Stuurgroep.

Tabel 1: Verwachte extra elektriciteitsvraag industrie en datacenters in 2030 (bron: adviesrapport TIKI, 2020; concept Routekaart Elektrificatie, 2021)

Inschatting extra elektriciteitsvraag 2030	Scenario laag (TWh)	Scenario hoog (TWh)
Industrie	22,3	42,0
- Directe elektrificatie	19,5	26,6
- Elektrolyse voor groene waterstof	2,8	15,4
Datacenters	5	15
Totaal	27	57
Aanname extra vraag Klimaatakkoord 2019	12	12
Totaal extra vraag t.o.v. Klimaatakkoord	15	45

De Stuurgroep merkt op dat deze inschatting een brede range kent in het lage en het hoge scenario. In lijn met de eerdere opmerking is het niet zozeer óf, maar wannéér het hoge scenario wordt gerealiseerd. Het technisch en uiteindelijk realiseerbaar potentieel op langere termijn is nog een stuk hoger.

De uiteindelijke realisatie van de extra vraag in 2030 vanuit de industrie hangt voor een groot deel af van de business case voor directe elektrificatie, die onder andere bepaald wordt door het ingezette stimuleringsbeleid en de CO₂-prijs. Voor de productie en toepassing van groene waterstof uit elektrolyse geldt daarnaast dat ook de beschikbaarheid van infrastructuur en technologie-ontwikkeling (opschaling en kostenreductie electrolyzers) sterk bepalend zijn. De hoogte van de verwachte elektriciteitsvraag is sterk afhankelijk van het aantal draaiuren van bijvoorbeeld e-boilers en electrolyzers. Het aantal (aantrekkelijke) draaiuren is zeer gevoelig voor de hoogte van de prijzen van aardgas, elektriciteit en CO₂.

De extra elektriciteitsvraag door (directe en indirecte) elektrificatie leidt tot een broeikasgasemissiereductie van 2 tot 9,3 Mton in 2030 (TNO/DNV-GL, 2021). De daadwerkelijke emissiereductie is onder andere afhankelijk van de mate waarin gelijktijdige matching plaatsvindt tussen de extra elektriciteitsvraag en het extra (weersafhankelijke) aanbod van hernieuwbare elektriciteit. Naarmate de vraag en het aanbod meer gelijk opgaan in tijd en volume, des te hoger de broeikasgasemissiereductie zal zijn². Het effectief koppelen van extra vraag aan extra aanbod is dus cruciaal om de emissiereductie te maximaliseren.

Voor de vraagontwikkeling vanuit de datacenters geldt dat deze vooral afhangt van de uitbreidingsmogelijkheden van bestaande datacenters en/of nieuwe grote internationale datacenters zich daadwerkelijk in Nederland gaan vestigen. Dit hangt af van de beschikbaarheid van betaalbare en betrouwbare elektriciteit, de vergunningen en andere (duurzaamheids)vereisten aan vestiging en het al dan niet aanwezige (lokale) draagvlak voor datacenters. Op dit moment hebben datacenters een basislastvraag naar elektriciteit. De verduurzamingsopties van de datacenters bestaan vooral uit het realiseren van energie-efficiency en directe inkoop van hernieuwbare elektriciteit. Diverse datacenters kopen al hernieuwbare elektriciteit door langjarige PPA's (*power purchase agreements*) af te sluiten voor levering van elektriciteit en Garanties van Oorsprong uit nieuw te ontwikkelen hernieuwbare opwekprojecten. Daarnaast is er een (theoretisch) potentieel voor additionele verduurzaming door gebruik te maken van de geproduceerde restwarmte in lokale warmtenetten (zoals ook opgenomen in het TIKI-advies). Dit potentieel kan echter alleen worden benut als de datacenters worden ontwikkeld nabij stedelijk gebied en de restwarmte ook effectief kan worden gebruikt in de gebouwde omgeving.

Duidelijk is dat een grote extra elektriciteitsvraag wordt verwacht als gevolg van verduurzaming via elektrificatie en door mogelijke uitbreiding van datacenters, waarbij het vooral de vraag is op welke termijn dit wordt gerealiseerd. Directe en indirecte elektrificatie zijn nu vaak economisch nog niet de meest aantrekkelijke verduurzamingsopties, maar zijn wel nodig in de noodzakelijke systeemverandering van een fossiele naar een hernieuwbaar energie(- en grondstoffen)systeem. Het is vanuit dit perspectief dan vooral ook een kans om dit grote potentieel goed te benutten. Dan benutten we de kansen die Nederland heeft met een sterke industrie- en elektriciteitssector als katalysator voor verduurzaming van de samenleving, zoals ook geschetst wordt in het TIKI-advies en in de Kamerbrief Visie verduurzaming basisindustrie 2050.

² Indien in de extra elektriciteitsvraag van 22,3-42,0 TWh op ieder moment kan worden voorzien met extra hernieuwbare elektriciteitsproductie, dan bedraagt de emissiereductie door elektrificatie in de industrie 4,5 tot 9,3 Mton. Indien wordt uitgegaan van de jaargemiddelde CO₂-emissiefactor in 2030 voor Nederland uit de Klimaat- en Energieverkenning 2020, dan bedraagt de emissiereductie door elektrificatie in de industrie 2,0 tot 4,0 Mton. (TNO/DNV-GL, 2021).

3. Ontwikkeling van (directe en indirecte) elektrificatie in de industrie

Verscheidende industrieën maken nu al gebruik van elektriciteit in hun processen. Toch is een groot potentieel voor elektrificatie nog niet benut. Daar liggen *technische redenen* aan ten grondslag, zoals technologie die nog niet op de gewenste schaal beschikbaar is, bijvoorbeeld voor elektrificatie van een aantal hoge temperatuur processen, en *bedrijfseconomische redenen*, waaronder de hogere kosten die gepaard gaan met de inzet van elektriciteit en groene waterstof ten opzichte van aardgas bij de huidige CO₂-prijs en investeringskosten. Daarnaast spelen onzekerheden omtrent het tijdig beschikbaar komen van voldoende *aanbod van hernieuwbare elektriciteit* tegen een aantrekkelijke prijs en het tijdig beschikbaar komen van de benodigde *infrastructuur* waardoor elektrificatie beperkt op gang komt.

Onzekerheid technologische ontwikkelingen

Voor elektrificatie is naar 2030 toe een beperkt aantal opties beschikbaar. De inzet van e-boilers voor de productie van stoom is een techniek die potentieel kansrijk is. Ook diverse mechanische scheidingstechnieken, ter vervanging van thermische, zijn inmiddels commercieel aantrekkelijk. Voor andere technieken geldt dat inpassing in bestaande productielocaties complex is, met de huidige technieken soms weinig extra broeikasgasemissiereductie wordt behaald ten opzichte van andere verduurzamingsalternatieven (zoals restwarmte) of technieken nog verder ontwikkeld moeten worden, zoals elektrificatietechnieken voor directe verhitting naar hoge temperaturen in fornuizen en ovens en voor directe toepassing in chemische processen. Hierdoor maken bedrijven die werken met fornuizen en ovens de overstap nog niet (zoals bijvoorbeeld raffinaderijen, naftakrakers, hoogovens, glas- en keramiekovens). Hiervoor wordt wel al vanuit verschillende bedrijven en instellingen, ondersteund door Nederlands en Europees beleid, ingezet op innovatie.

Aanvullend biedt elektrificatie ook de mogelijkheid om de energie-efficiëntie te verhogen, bijvoorbeeld door de inzet van warmtepompen en andere warmte-terugwinningstechnieken. Voor lage-temperatuurtoepassingen is deze technologie marktrijp, voor overige toepassingen is verdere ontwikkeling volop in gang.

Voor groene waterstof geldt dat om de benodigde reductie in investeringskosten te realiseren de technologie voor elektrolyse komende jaren flink moet worden opgeschaald van proefprojecten nu van (10-20 MW) naar grootschalige projecten in 2030 van orde grootte 1 GW. Dat is een aanzienlijke schaalprong die zorgt dat onzeker is wanneer elektrolyse een voldoende groot volume waterstof beschikbaar kan maken zoals nodig in de industrie.

Onzekerheid voldoende vraag en aanbod

Voor grootschalige (directe en indirecte) elektrificatie is voldoende hernieuwbare elektriciteit een voorwaarde. De groei van hernieuwbare-elektriciteitsproductie wordt vanuit het Klimaatakkoord gestimuleerd via de uitrol van tenders wind op zee en via de SDE++ voor hernieuwbaar op land. Daarbij is reeds uitgaan van een groei van de elektriciteitsvraag door elektrificatie. Zonder deze toename komt de business case van nieuwe subsidievrije windparken op zee echter onder druk te staan doordat de prijs voor de geproduceerde elektriciteit daalt (Afray, 2020). Tegelijkertijd is het voor de industrie van belang dat deze elektriciteit tegen een voldoende lage prijs beschikbaar komt, om aantrekkelijk te zijn t.o.v. aardgas. Daarnaast is het nu nog onzeker of de hernieuwbare-elektriciteitsproductie voldoende kan en zal meegroeien met de extra elektriciteitsvraag voor elektrificatie. Onzekerheid over voldoende hernieuwbaar aanbod maakt overschakeling op elektriciteit voor de industrie onaantrekkelijk.

Als het hernieuwbare aanbod achterblijft bij de extra vraag vanuit de industrie voor elektrificatie, daalt weliswaar de uitstoot in de industrie (scope 1 emissies), maar stijgt elders in de keten de uitstoot door meer fossiele elektriciteitsproductie. Daarnaast is het voor de industrie van belang dat het aandeel hernieuwbare elektriciteit in Nederland stijgt, zolang het aantal gesubsidieerde vollasturen van flexibele elektrificatietechnieken in de SDE++ beperkt is tot het aantal uur in een jaar waarin er geen emissies zijn voor elektriciteitsproductie. De Stuurgroep is zich ervan bewust dat dit aantal draaiuren voor flexibele elektrificatietechnieken nu nog beperkt is. Dit beperkt de toekenning van SDE-subsidie vanwege de huidige EU-staatsteunkaders. Voor de stimulering van elektrificatie is het wenselijk dat deze kaders opgerekt worden.

Ook voor groene waterstof geldt bovendien dat voldoende aanbod (nationale productie dan wel import) onzeker is, gezien de benodigde technologieontwikkeling en opschaling om aan de potentiële vraag vanuit de industrie te voldoen.

Beperkte mogelijkheden flexibilisering van de vraag

De huidige elektriciteitsvraag vanuit de industrie is veelal volcontinu (basislast). Hernieuwbare elektriciteit is weersafhankelijk en levert een variërend aanbod. De meeste industriële processen kunnen dit variërende aanbod niet volgen, want voor veel industriële processen is productiecontinuïteit belangrijk voor de operatie. Het is een grote opgave voor de industrie om die industriële processen te flexibiliseren, maar dit is wel nodig om de vraag meer aan te laten sluiten op het weersafhankelijke aanbod en om infrastructuur efficiënt te gebruiken. De vraag vanuit industrieprocessen kan deels flexibel worden aangepast aan het aanbod, bijvoorbeeld via het inzetten van e-boilers naast gasgestookte ketels en warmtekrachtkoppeling (WKK) (hybride toepassing) en door toepassen van warmtebuffers. Hiermee wordt de inzet van de elektrische boilers beperkt tot de perioden waarin er voldoende hernieuwbaar elektriciteitsaanbod is en bij lage prijzen. Industriebedrijven die volledig over willen op elektriciteit zijn onzeker of het hernieuwbare aanbod beschikbaar komt voor de volledige bedrijfstijd. Bovendien wordt een dergelijke hybride bedrijfsvoering vanuit de huidige tariefsystematiek niet beloond. De tarieven reflecteren de kosten die voortkomen uit de (zekere) capaciteitsvraag en zijn vastgesteld op basis van de benodigde piekcapaciteit van de transportvraag ($kW_{\text{contract}}/kW_{\text{max}}$). Deze kosten zijn (per kWh) hoog bij een beperkte inzet in een hybride toepassing, waardoor het voordeel van lage elektriciteitsprijzen sterk beperkt wordt. En dat terwijl deze flexibele inzet van e-boilers de inpassing van weersafhankelijke bronnen in het systeem kan ondersteunen door bij een hoog aanbod te zorgen voor voldoende vraag. Voor groene waterstof uit elektrolyse geldt dit probleem ook indien de electrolyser flexibel wordt ingezet.

Op dit moment hebben datacenters een basislast vraag naar elektriciteit en kunnen deze nog maar beperkt aanpassen op een flexibel aanbod. Om dit te kunnen doen dienen eerst technologische ontwikkelingen plaats te vinden en mogelijk kunnen datacenters hun eigen vraag flexibiliseren door een rol vervullen in het balanceren over weersgrenzen heen (door het internationaal verplaatsen van rekenkracht benodigd voor procescapaciteit).

Zowel voor industrie als datacenters geldt dat de huidige prikkels vanuit het beleidskader flexibiliteit niet bevorderen, maar eerder passen bij een basislast afname (denk aan de tariefsystematiek en de volumekorting nettarieven).

Onzekerheid over de tijdige beschikbaarheid van de infrastructuur

Voor elektrificatie van industriële processen is vaak nieuwe transportinfrastructuur nodig hetzij voor elektriciteit, hetzij voor groene waterstof. Verzwaring en uitbreiding van de infrastructuur voor elektriciteit betreft vaak langjarige projecten met een lange doorlooptijd (tot wel 10 jaar) door complexe vergunningsprocedures vanuit de ruimtelijke ordening met onzekere doorlooptijden. Industriële elektrificatietrajecten kennen een aanzienlijk kortere realisatietijd. Dit maakt het tijdig op de juiste locatie beschikbaar komen van voldoende netcapaciteit onzeker. Voor waterstof is de beschikbare infrastructuur nu nog beperkt, maar geldt dat de lange realisatietermijnen wellicht een minder groot probleem zullen vormen, omdat hiervoor deels gebruikgemaakt kan worden van bestaande gasinfrastructuur en de benodigde investeringen hierdoor relatief beperkt zullen zijn.

Netbeheerders zijn in het kader van de Elektriciteitswet gehouden om periodieke investeringsplannen op te stellen, die beoogde (voor)investeringen onderbouwen (de zogenaamde nut en noodzaaktoets). Hiervoor gebruiken de netbeheerders verwachte vraagontwikkelingen in de industrie, mobiliteit en gebouwde omgeving en aanbodontwikkelingen in de elektriciteitsproductie, om deze onderbouwing te leveren en te kunnen voorinvesteren. De onzekerheid over de industriële elektrificatie maakt de nut en noodzaaktoets van infrastructuurinvesteringen onzeker. Industrie en netbeheerders zijn dus wederzijds van elkaar afhankelijk om plannen te kunnen maken en investeringsbesluiten te kunnen nemen (zoals inzichtelijk gemaakt door TIKI). Voor de aanleg van nieuwe infrastructuur (zoals warmte en waterstof) is maatwerk nodig, omdat er sprake is van een zogenaamd aanloop- en vollooprisico (nog weinig vraag op het moment van investeren).

In dit kader heeft TIKI het Rijk aanbevolen om een Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK) te ontwikkelen voor coördinatie van infrastructuurprojecten van nationaal belang, afgestemd met industrie, infrastructuurbedrijven en energieproducenten. Omdat de infrastructuur gepland wordt op basis van de energievraag én -aanbod van alle sectoren, heeft TIKI geadviseerd om in het MIEK een totaalbeeld van de infrastructuurbehoefte uit alle sectoren mee te nemen. In de kabinetsreactie is geschetst hoe met het MIEK en het in ontwikkeling zijnde PIDI (nationaal Programma Infrastructuur Duurzame Industrie) gekomen wordt tot gezamenlijke inzichten, planvorming en (investerings)besluiten bij industrie, overheden en energieproducenten. Een aantal cruciale aanbevelingen, zoals de wettelijke borging, ontbreekt echter in de kabinetsreactie, waardoor de benodigde infrastructuurontwikkeling belemmerd wordt. Ook het stroomlijnen van de procedures voor netontwikkeling maakt nog geen onderdeel van uit van de planvorming.

Aantrekkelijkheid van de business case van elektrificatie

De belangrijkste belemmering voor elektrificatie betreft de kosten, vooral door het prijsverschil tussen elektriciteit en het alternatief aardgas. De huidige CO₂-prijs is nu nog onvoldoende om dit verschil te overbruggen. Daarbij komt dat de industrie moet investeren in elektrische processen en de investeringskosten van die nieuwe elektrificatietechnieken vaak hoog zijn en/of de terugverdientijd is lang dan wel onzeker. Daarnaast zijn er mogelijk significante kosten voor verzwaring van de elektriciteitsaansluiting en voor aanpassingen in de interne infrastructuur op de site.

Vanuit de SDE++ regeling zijn subsidies beschikbaar gesteld voor e-boilers, elektrolyse en warmtepompen. Andere elektrificatieopties zoals elektrische aandrijving en complexere projecten om geïntegreerde processen in de industrie toe te passen, zijn niet opgenomen in de SDE++. Flexibele opties zoals e-boilers en elektrolyse scoren relatief laag in de SDE-ranking, waarbij tevens geen rekening is gehouden met projectspecifieke kosten zoals voor verzwaring van de netaansluiting, procesinpassing en (on-site) infrastructuur. Mede door het generieke karakter van de SDE-regeling

wordt voor deze opties de investeringsdrempel onvoldoende verlaagd. De geplande ophoging in 2021 van het aantal subsidieerde vollasturen van maximaal 2.000 tot maximaal 3.000 vollasturen per jaar is wel een positieve ontwikkeling.

Daarbij komt dat een aantal Nederlandse en Europese beleids- en regelgevingskeuzes elektrificatie minder aantrekkelijk en onzeker maken; zo vervallen de vrij gealloceerde (gratis) ETS-rechten, die de industrie moeten beschermen tegen weglek, op het moment dat elektriciteit wordt ingezet in plaats van aardgas. Hier staat wel tegenover dat de ETS-correctie binnen de SDE++ kan worden bijgesteld indien dit gebeurt. Ook pakt de energiebelasting vaak ongunstiger uit, omdat de tarieven per kWh voor elektriciteit veelal hoger zijn dan voor aardgas. Verder is vorig jaar de indirecte kostencompensatie (IKC)-regeling afgeschaft, met het aflopen van het MEE-convenant (Meerjarenafpraak Energie-Efficiency ETS-ondernemingen), voor bedrijven die deelnemen aan het emissiehandelssysteem ETS en het MEE-convenant. Via deze regeling vond compensatie plaats van hogere elektriciteitskosten die een gevolg zijn van doorbelaste ETS-kosten. Hiermee werd voorkomen dat hun concurrentiepositie verslechtert t.o.v. bedrijven die opereren in landen waar geen hogere elektriciteitsprijzen gelden door ingeprijsde CO₂-kosten. Hierdoor ontstaat een ongelijk speelveld met omliggende landen waar het IKC wel wordt doorgezet.

Groene waterstof is op dit moment nog veel duurder dan grijze waterstof en naar verwachting zal ook blauwe waterstof op korte termijn nog goedkoper zijn (EZK, Kabinetsvisie Waterstof, 2020). Grote kostenreducties zijn nodig door opschaling en door een hogere efficiëntie van elektrolyse. De kosten voor groene waterstof hangen verder met name af van de prijsontwikkeling van de ingezette hernieuwbare elektriciteit. De kosten van alternatieve opties grijze en blauwe waterstof hangen voor een groot deel af van de prijs van aardgas en CO₂. In de Kabinetsvisie Waterstof is aangekondigd tijdelijke exploitatiesteun te bieden voor opschaling groene waterstof, echter nog met een zeer beperkt budget. Gezien de nu nog hoge kosten van groene-waterstofproductie wordt in de SDE++ de onrendabele top niet volledig afgedekt.

Ook de belastingdruk speelt een belangrijke rol in de business case van groene waterstof. De levering van waterstof wordt nu voor de energiebelasting gelijkgesteld aan de levering van aardgas. Daarnaast geldt weliswaar dat voor elektrolyse gebruikte elektriciteit is vrijgesteld van de energiebelasting, maar dit geldt niet voor de elektriciteit die gebruikt wordt voor noodzakelijke processen bij waterstofproductie (demineralisatie, drukverhoging, zuivering, etc.) wat een substantieel deel van het totale elektriciteitsgebruik voor waterstofproductie via elektrolyse is.

Voor datacenters is het niet zozeer de business case als wel de vestigingsvoorwaarden die bepalen of een datacenter wel of niet gebouwd wordt. De vestiging van nieuwe datacenters is onzeker als gevolg van onder andere ruimtelijke beperkingen en onzeker draagvlak. Daarbij komt dat de haalbaarheid van mogelijke restwarmte uitkoppeling naar de gebouwde omgeving nog onzeker is, door de locatiekeuze (vaak niet nabij stedelijk gebied), door de lage temperatuur van de restwarmte waardoor opwaardering nodig is en doordat alternatieve opties aantrekkelijker zijn. Vanuit de SDE++ wordt het gebruik van restwarmte gestimuleerd, mogelijk kan dit ook via vergunningsvoorwaarden.

Conclusie: elektrificatie in de industrie vraagt actieve ondersteuning

Het gevolg van de geschetste knelpunten en onzekerheden is dat de (directe en indirecte) elektrificatie in de industrie nog niet goed op gang komt. Daarbij komt dat ook de bestaande elektrificatie onder druk staat door onder andere stijgende nettatarieven, waardoor de internationale concurrentiepositie van elektro-intensieve bedrijven in Nederland verslechtert. Hierdoor is het nodig urgent aandacht te besteden aan de ontwikkeling van elektrificatie en de elektriciteitsvraag in de industrie.

4. Verdere groei aanbod hernieuwbare elektriciteit

Om te borgen dat de aanvullende elektriciteitsvraag voor elektrificatie industrie, elektrolyse en datacenters niet leidt tot extra broeikasgasemissie (in de elektriciteitssector) dient in deze extra vraag voorzien te worden via productie van extra hernieuwbare elektriciteit. Op basis van de verwachte extra elektriciteitsvraag vanuit industrie en datacenters verwacht de Stuurgroep een additionele behoefte aan hernieuwbare elektriciteit van 15-45 TWh in 2030 (zie Tabel 1).

Voor de doorgroei van (subsidievrije) hernieuwbare-elektriciteitsproductie is zekerheid nodig dat deze extra elektriciteitsvraag er komt, bij voorkeur als flexibele elektriciteitsvraag (zoals Power2Heat en Power2Hydrogen) zodat het vraagprofiel aansluit bij het weersafhankelijke aanbodprofiel. Dit vooruitzicht is er voor elektriciteitsproducenten nu onvoldoende, waardoor de business onder druk staat wat een risico is voor de verdere uitrol van wind op zee. Subsidievrije projecten zijn immers volledig *market-exposed*. Door de weersafhankelijkheid produceren deze hernieuwbare bronnen veelal gelijktijdig, wat een kannibaliserend effect heeft op de prijs voor de geproduceerde elektriciteit en een grote negatieve impact heeft op de business case tenzij er voldoende flexibele elektriciteitsvraag is die deze variatie volgt. Behoud van de huidige elektriciteitsvraag en het tegelijkertijd instrumenteren van een toename van de flexibele elektriciteitsvraag is daarom belangrijk voor het behoud van investeringsbereidheid in (subsidievrije) hernieuwbare-elektriciteitsproductie.

De vraagstimulering dient uiteindelijk ook een positief effect te hebben voor de business case van de elektriciteitsproducent. Dit vraagt onder meer om aangepaste contractvormen, waarbij langjarige stroomafnamecontracten (*power purchase agreements*, PPA's) worden aangegaan direct tussen elektriciteitsproducent en afnemer. Dit geeft elektriciteitsproducten de gewenste langjarige zekerheid en leidt tot spreiding van risico's over de keten. De bereidheid onder grote afnemers om PPA's) aan te gaan is echter nog beperkt, het zijn vooral datacenters die hier belangstelling voor hebben. Voor de industrie geldt dat een sterke prikkel ontbreekt om haar stroomverbruik te verduurzamen, omdat de emissiereductieopgave exclusief gericht is op directe (scope 1) emissies. Een andere belangrijke reden hiervoor vanuit de industrie is het moeilijk kunnen aangaan van langjarige verplichtingen. PPA's zijn nu nog veelal voor een basislast afnameprofiel, maar de meest geavanceerde vorm is een 'real time' (24/7 matching op uurbasis) koppeling met hernieuwbare opwek, waarbij het flexibele vraagprofiel wordt aangepast aan de beschikbaarheid van de weersafhankelijke bronnen.

Ook aan de aanbodzijde is het nodig om meer flexibiliteit te creëren, bijvoorbeeld door de realisatie van opslag, elektrolyse of Power2Heat direct bij de productiebron te bevorderen. Belangrijk daarbij is dat belemmeringen worden weggenomen, zoals het voorkomen van een dubbele heffing van energiebelasting bij opslag van elektriciteit zoals reeds toegezegd door de staatssecretaris van Financiën maar nog niet geëffectueerd. Op dit moment komt de flexibiliteit in het elektriciteitssysteem vooral van flexibel regelbare gascentrales. Met aanscherping van de klimaatdoelen zal dit flexibel regelbaar productievermogen op termijn ook CO₂-vrij moeten worden. Wanneer dit precies nodig is, is afhankelijk van de sectorale bijdragen aan het nationale klimaatdoel. Volgens de Klimaatwet dient de elektriciteitsproductie uiterlijk in 2050 volledig CO₂-neutraal te zijn. De capaciteitsbehoefte aan regelbare elektriciteitscentrales is naar verwachting in 2050 bijna tweemaal groter dan het vermogen van vandaag (maar met gemiddeld significant minder vollasturen), blijkt uit analyse van I13050. De verschillende opties voor CO₂-vrij flexibel regelbaar

productievermogen³ kennen over het algemeen lange ontwikkeltijden. Ook is nog niet met alle opties praktijkervaring opgedaan, zoals met grootschalige elektriciteitsproductie met (bijmenging van) waterstof in omgebouwde gascentrales. Het is belangrijk dat deze ontwikkeling van CO₂-vrije flexibel regelbaar vermogen in een voldoende vroeg stadium wordt opgestart, zodat opschaling mogelijk is zodra nodig.

Op dit moment vormen besluitvorming over extra hernieuwbare productie en over de infrastructuur de meest bepalende onderdelen in de totale doorlooptijd van elektrificatieprojecten. Het is belangrijk dat de extra hernieuwbare-elektriciteitsproductie ruimtelijk goed en tijdig ingepast wordt in de schaars beschikbare ruimte. Het aanbod en de daaraan gekoppelde opslag, conversie en infrastructuur moeten daartoe ruimtelijk proactief gefaciliteerd te worden in goede afstemming met de betrokken stakeholders, zowel in ruimtelijk ordening als in vergunningverlening, zowel op zee (zoals kavelbesluiten tenders, aanlanding etc.) als op land (zoals in Regionale Energie Strategieën, Omgevingswet, Programma Energie Hoofdstructuur, etc.). Gezien het internationale karakter van de elektriciteitsmarkt en de afhankelijkheden tussen landen voor leveringszekerheid, is over verregaande verduurzaming van de elektriciteitssector afstemming nodig met buurlanden.

Conclusie: (flexibele) vraagstimulering is nodig voor verdere doorgroei hernieuwbare elektriciteit

Extra hernieuwbare-elektriciteitsproductie kan gerealiseerd worden, maar vraagt een toename van de (flexibele) elektriciteitsvraag die goed geïnstrumenteerd is, tijdige besluitvorming, allocatie van voldoende ruimte, tijdige duidelijkheid over CO₂-vrij flexibel regelbaar vermogen en dat de prikkels voor vraagstimulering ook aan elektriciteitsproducenten de gewenste zekerheid geven via bijvoorbeeld langjarige afnamecontracten.

5. Tijdige en efficiënte ontwikkeling van de infrastructuur

Een belangrijke voorwaarde voor zowel de toename van de elektriciteitsvraag door elektrificatie en elektrolyse, als de groei van hernieuwbare-elektriciteitsproductie, is de tijdige realisatie van voldoende transportcapaciteit in het elektriciteitsnet en tevens van de ontwikkeling van (nationale, regionale) waterstofleidingen. Dit vraagt om realisatie vóórdat de daadwerkelijke vraag en aanbod zijn gerealiseerd. Netbeheerders moeten daarom meer ruimte krijgen om voorinvesteringen te doen en deze te kunnen financieren, zodat tijdig op de verwachte groei van vraag en aanbod ingespeeld kan worden, zonder dat daar al zekerheid over is. Juist tijdig realiseren van infrastructuur kan projectrisico's bij vraag en aanbod voorkomen, maar gaat tevens gepaard met aanloop- en vollooprisico's die geadresseerd moeten worden zoals aangegeven in het TIKI-advies.

Een belangrijke voorwaarde voor een tijdige realisatie van infrastructuur is dat overheden proactief meewerken aan de ruimtelijke inpassing, vergunningsprocedures efficiënt kunnen worden doorlopen en dat de Rijkscoördinatieregeling en Provinciale Inpassingsplannen breder van toepassing worden op infrastructuurontwikkeling. Dit vraagt tevens om een spoedige invoering van een sterk, wettelijk geborgd en effectief MIEK, conform het TIKI-advies.

De netbeheerders wijzen hierbij op beperkingen in de beschikbare arbeidscapaciteit. Dit kan leiden tot restricties in de mate waarin voorinvesteringen in het elektriciteitsnet ook uitvoerbaar zijn, om daarmee te voorkomen dat proactief investeren voor de industrie of elektriciteitsproductie ten koste gaat van de realisatietermijnen van infrastructuur voor andere sectoren. Ook hierom is het noodzakelijk dat tijdig keuzes worden gemaakt en vastgelegd.

³ Verschillende opties zijn (van meer naar minder flexibel): groen gas of waterstof in gascentrales, (post-combustion) CCS bij gascentrales, biomassa-centrale, kerncentrale.

Voor een efficiënte en betaalbare ontwikkeling van het elektriciteitsnet is het van belang dat voor zover mogelijk gestuurd wordt op realisatie van de grootschalige vraag en aanbod zo dicht mogelijk bij elkaar. Voor verdere groei van wind op zee is het bijvoorbeeld al snel een harde voorwaarde dat aanlanding plaatsvindt bij de industriële clusters en ook offshore elektrolyse kan hieraan bijdragen. Meer flexibiliteit in het gehele energiesysteem zowel aan aanbod- als vraagzijde kan bijdragen aan een efficiëntere benutting van de infrastructuur. Met verregaande systeemintegratie kan door conversie van energiedragers een efficiënte infrastructuur worden ontworpen, waarbij tevens optionaliteit gecreëerd wordt tussen verschillende infrastructuursystemen.

Conclusie: snelle besluitvorming over infrastructuur is cruciaal

De extra vraag naar elektriciteit en groene waterstof kan vanuit de infrastructuur geacommodeerd worden, maar vraagt zeer tijdige besluitvorming conform de afspraken in het Klimaatakkoord, het laten aanlanden van de aansluitingen van extra windparken op zee dichtbij de extra vraag in de industrieclusters, allocatie van voldoende ruimte voor de infrastructuur, snelle afhandeling van benodigde beleids- en vergunningenprocedures, goede financiële randvoorwaarden om risico's te kunnen afdekken, sturing op realisatie van (grootschalige) vraag en aanbod dicht bij elkaar en het stimuleren van flexibiliteit in het gehele systeem.

6. Advies: Complementair ontwikkelen: in balans naar groeiende elektrificatie van de industrie en extra aanbod van hernieuwbare elektriciteit

In antwoord op de vragen voorgelegd aan de Stuurgroep over de verwachte elektriciteitsvraag voor elektrificatie in de industrie, de daarvoor benodigde extra hernieuwbare elektriciteitsopwekking in 2030 en wijze waarop samenhangende ontwikkeling geborgd kan worden en mogelijke risico's voor industrie en elektriciteitssector beperkt kunnen worden, concludeert en adviseert de Stuurgroep het volgende:

Vanuit de industrie is er een aanzienlijk potentieel voor directe en indirecte elektrificatie om te verduurzamen (verwachting voor 2030: 22-42 TWh (zie tabel 1)). Daarbij is het **niet zozeer de vraag óf maar wannéér dit potentieel benut wordt**. Gezien de urgentie van het vraagstuk, de kansen en ambities om internationaal koploper te worden, de kansen voor verduurzaming in industrie en elektriciteitssector en het feit dat elektrificatie in de industrie niet vanzelf op gang komt, adviseert de Stuurgroep de Minister om **nu ambitieus in te zetten op elektrificatie in de industrie en inzet van groene waterstof om zo de industriële transformatie -en bijbehorende transitie in de elektriciteitssector- nodig voor klimaatneutraliteit in 2050 tot stand te brengen**. De doorlooptijden voor elektrificatieketen zijn lang, de ambities voor 2030 vormen een tussenstap op weg naar 2050. Het is zaak nu de kansen te benutten met de juiste keuzes in het beleidsinstrumentarium. **Daartoe adviseert de Stuurgroep om het beleid te richten op 42 TWh extra elektriciteitsvraag uit de industrie in 2030, vanwege directe en indirecte elektrificatie. Om deze en de verwachte extra elektriciteitsvraag van datacenters hernieuwbaar in te kunnen vullen is ongeveer 45 TWh extra hernieuwbare-elektriciteitsproductie nodig boven op de huidige doelstelling van 84 TWh hernieuwbare elektriciteit in 2030** (zie tabel 1).

Elektrificatie in de industrie komt slechts zeer beperkt op gang vanwege belemmeringen en onzekerheden rondom de business case van elektrificatie en gebruik van groene waterstof, het beschikbaar komen van voldoende aanbod van hernieuwbare elektriciteit, het tijdig beschikbaar komen van de benodigde infrastructuur en flexibiliteit en belemmeringen rondom de ruimtelijke inpassing en langdurige vergunningverleningsprocedures. Daarbij speelt het probleem van een *price gap*: de industrie heeft een elektriciteitsprijs nodig die voldoende bijdraagt aan een positieve

business case voor elektrificatie, elektriciteitsproducenten hebben elektriciteitsprijs die voldoende bijdraagt aan een positieve business case om te investeren in nieuwe hernieuwbare opwekcapaciteit. Als deze prijsniveaus niet samenvallen, ontstaat een *price gap*.

De ontwikkeling van **vraag, aanbod en infrastructuur zijn wederzijds afhankelijk** van elkaar en dienen daarom zoveel mogelijk **complementair ontwikkeld** te worden in **volume, tijd en ruimte**. **Daarbij dient aandacht te worden besteed aan het overbruggen van de *price gap* tussen vraag en aanbod**. Om met elkaar het benodigde tempo te kunnen maken, is efficiënte organisatie en afstemming nodig. Het huidige tempo van de aanpak vanuit de overheid moet versneld worden.

Door deze **complementaire samenhangende aanpak** kunnen **kansen worden benut voor verduurzaming van de industrie en de elektriciteitssector** en voor versterking van het **Nederlandse vestigingsklimaat en ontwikkelen van Nederland tot energieknooppunt van Noord-West Europa** zoals geschetst in het TIKI-advies, en worden de **risico's verminderd**.

Hiertoe adviseert de Stuurgroep de Minister om de (directe en indirecte) elektrificatie van de industrie nu op gang te brengen, en de daarbij benodigde extra hernieuwbare- elektriciteitsopwekking, flexibiliteit (inclusief opslag en conversie) en infrastructuur te faciliteren. Dit betekent **een verschuiving in beleid van stimulering van de aanbodzijde naar stimulering van de keten**, waarbij de vraag vanuit industrie naar elektriciteit en groene waterstof zodanig op gang wordt gebracht dat van daaruit ook de juiste prikkels naar elektriciteitsproductie op gang komen. Daarbij is het ook belangrijk dat de elektriciteitsvraag zoveel mogelijk flexibel is.

Dit vraagt om gebalanceerde instrumentatie via beprijzing, normering, stimulering en facilitering, passend bij het huidige ontwikkelstadium van elektrificatie en elektrolyse (in lijn met het advies van de Studiegroep Klimaatopgave Green Deal (Bestemming Parijs, 2021)).

Daarom adviseert de Stuurgroep om in aanvulling op de bestaande CO₂-beprijzing (EU-ETS, CO₂-heffing), een samenhangend pakket aan financiële, fiscale en faciliterende maatregelen te implementeren, waarbij geborgd wordt dat positieve business cases voor elektrificatie en hernieuwbare elektriciteitsproductie ontstaan en dat tegenover de extra elektriciteitsvraag uit de industrie voldoende extra Nederlands aanbod van hernieuwbare elektriciteit staat, zodat dit ook leidt tot zoveel mogelijk broeikasgasemissiereductie in de gehele Nederlandse keten. **Daarbij merkt de Stuurgroep op dat er gereede kans bestaat op enige mismatch in tijd en volumes, maar dat dat vanuit maatschappelijke waarde van deze transitie naar klimaatneutraliteit in 2050, tijdelijk acceptabel zou moeten zijn**. Naarmate de vraag en het aanbod meer gelijk opgaan in tijd en volume zal de gerealiseerde broeikasgasemissiereductie hoger zijn. Dit kan door in samenhang te sturen op het tempo en omvang van de vraagstimulering en van de aanbodfacilitering.

De sleutel tot succes is een andere manier van samenwerking tussen de spelers om gezamenlijk de risico's te verminderen en te managen. Voor de infrastructuurontwikkeling wordt dit via het MIEK ingevuld, waar overheid, netbeheerders en (industrie en producenten) de infrastructuurontwikkeling gezamenlijk coördineren. Voor investeringen in elektrificatie door de industrie is samenwerking tussen industrie en overheid nodig om risico's te beperken, en voor de ontwikkeling van extra hernieuwbare elektriciteit is tevens verminderen van de risico's nodig om investeren voldoende aantrekkelijk te houden, door meer langjarige zekerheden te creëren.

De Stuurgroep adviseert de Minister dan ook om een **samenhangend programmatische aanpak** te starten voor de ontwikkeling van **de waardeketen voor verduurzaming van de industrie via elektrificatie en inzet van groene waterstof**, inclusief de **mogelijke extra elektriciteitsvraag van datacenters**, van **vraag**, via **flexibiliteit** en **infrastructuur**, tot **aanbod**, en daarin de volgende vijf oplossingsrichtingen (met bijbehorende **no-regret maatregelen**) in op te nemen en waar nodig verder uit te werken:

1. Start nu met actieve vraagsturing om (directe en indirecte) elektrificatie van de industrie op gang te brengen, gericht op 42 TWh in 2030, en met stimulering van de verduurzaming van de elektriciteitsvraag van datacenters
2. Faciliteer de realisatie van 45 TWh extra hernieuwbare-elektriciteitsproductie in 2030
3. Neem de noodzakelijke maatregelen die efficiënte en tijdige realisatie van de benodigde infrastructuur mogelijk maakt
4. Faciliteer de ontwikkeling van flexibiliteit in het gehele energiesysteem
5. Orkestreer de complementaire ontwikkeling van de waardeketen voor elektrificatie in de industrie

Hieronder worden per onderdeel van het samenhangende programma specifiekere aanbevelingen uitgewerkt. De Stuurgroep merkt daarbij op dat het hierbij gaat om een samenhangende aanpak, met een samenhangend pakket van maatregelen, waarbij de verschillende onderdelen van belang zijn voor stimulering van de keten. Het selectief weglaten van onderdelen in de uitvoering maakt dat gaten ontstaan in de aanpak waardoor het beoogde keteneffect kan uitblijven en elektrificatie alsnog onvoldoende tot stand komt. Naarmate de vraag en het aanbod meer gelijk opgaan in tijd en volume, des te hoger de broeikasgasemissiereductie zal zijn.

6.1. Start nu met actieve vraagsturing om (directe en indirecte) elektrificatie van de industrie op gang te brengen, gericht op 42 TWh in 2030, en met stimulering van de verduurzaming van de elektriciteitsvraag van datacenters

Doel: de potentie in de industrie voor (directe en indirecte) elektrificatie van 42 TWh⁴ in 2030 zoveel mogelijk en zo snel mogelijk benutten (leidend tot maximaal 9,3 Mton broeikasgasemissiereductie in 2030 indien en voor zover deze extra vraag volledig met extra hernieuwbare elektriciteit wordt ingevuld), en het stimuleren van het verduurzamen van de elektriciteitsvraag van datacenters.

Concrete maatregelen:

6.1.1. Benutten van kansen van directe en indirecte elektrificatie potentieel in de industrie door versterken van de business case

Versterken business case

Via het EU ETS en de nationale CO₂-heffing voor de industrie worden vanuit de EU en het Rijk broeikasgasemissies beprijsd. In het kader van Europese Green Deal wordt gestart met verdere aanscherping van het EU ETS om deze in lijn te brengen met het verhoogde EU-klimaatdoel (55% emissiereductie in 2030). De Stuurgroep verwacht echter niet dat dit op korte termijn voldoende zal zijn om elektrificatie grootschalig op gang te brengen. Daar is aanvullend beleid voor nodig. Daarom adviseert de Stuurgroep om uiterlijk volgend jaar:

⁴ Zie tabel 1: extra vraag in 2030 voor directe en indirecte elektrificatie industrie (zonder de extra elektriciteitsvraag van de datacenters).

- De SDE++ voor elektrificatieopties (warmtepompen, e-boilers, elektrolyse) te continueren, maar hiervoor **een apart jaarbudget te reserveren**, zodat elektrificatieprojecten meer kans maken op SDE-subsidie en er beter gestuurd kan worden op de te bereiken hoeveelheid elektrificatie in 2030.
- **Nieuwe categorieën voor elektrificatie aan de SDE++ toe te voegen**, zowel voor andere technieken als door differentiatie in bestaande categorieën, zoals door meer differentiatie in vollasturen voor industriële warmtepompen en door een nieuwe categorie voor waterstofproductie via elektrolyse met directe lijn (fysieke koppeling met hernieuwbare bron) te introduceren.
- **Voor flexibele elektrificatietechnieken het aantal gesubsidieerde vollasturen in de SDE++ te verhogen**, zolang de inzet leidt tot emissiereductie ten opzichte van de referentiesituatie, waarbij als voorwaarde gesteld kan worden dat aangetoond wordt dat daadwerkelijk hernieuwbare elektriciteit wordt gebruikt.
- In aanvulling op de SDE++ een **nieuwe (maatwerk) investeringssubsidie** te introduceren voor flexibele elektrificatietechnieken voor zover de onrendabele top niet volledig wordt afgedekt door de SDE++. Dit is het geval bij elektrolyse (door maximering van het basisbedrag), maar geldt ook voor andere elektrificatietechnieken voor zover project specifieke inpassingskosten en netcapaciteitskosten niet worden afgedekt door de SDE++.
- **De overheidsopslagen (energiebelasting, ODE) te herzien** zodanig dat deze de inzet van groene waterstof niet belemmeren, om de business case voor toepassen van groene waterstof te versterken. Ten eerste dient hiervoor **de levering van waterstof niet langer op gelijke wijze belast te worden als aardgas**. Deze herziening kan in samenhang met herzien van de belastingdruk op elektriciteit worden meegenomen. Ten tweede zou de **vrijstelling van de energiebelasting voor elektrolyse** van toepassing moeten zijn op alle elektriciteit die gebruikt wordt bij de groene-waterstofproductie met elektrolyse.

6.1.2. Versterken technologieontwikkeling gericht op elektrificatie en groene-waterstofproductie

De grootschalige elektrificatieopties met potentie na 2030, zoals elektrische fornuizen, elektrisch kraken en elektrochemische opties, worden onder de huidige condities niet ontwikkeld. Schaa sprongen in de ontwikkeling zijn nodig, die met de incrementele aanpak van de SDE++ niet worden gemaakt. Hiertoe adviseert de Stuurgroep om de bestaande **innovatieprogramma's en -regelingen om technologische ontwikkeling, kostenreductie en opschaling van grootschalige elektrificatietechnologieën** te continueren en **intensiveren** zodanig dat deze technologieën vanaf 2030 zoveel mogelijk beschikbaar kunnen komen en om een of twee *flagship* projecten te identificeren en voor 2030 te realiseren. Tevens blijft het van belang aandacht te besteden aan de energie-efficiëntie van de innovaties.

Ook adviseert de Stuurgroep om te bekijken hoe het MEE-convenant een vervolg kan krijgen om te zorgen dat de extra elektriciteitsvraag zo efficiënt mogelijk is.

In de ontwikkeling van electrolyzers zijn kostenreductie en schaa sprongen nodig. Hiertoe adviseert de Stuurgroep ook voor elektrolyseprojecten en waterstoftoepassingen het verder uitbouwen en **intensiveren van de langjarige innovatieprogramma's gericht op kostenreductie en opschaling van elektrolyseprojecten en groene-waterstoftoepassingen**. Ook hier benadrukt de Stuurgroep het belang van permanente aandacht voor de energie-efficiëntie van de innovaties.

6.1.3. *Richting geven aan de ontwikkeling van datacenters zodat de kansen die deze bieden voor de energietransitie worden benut en kaders worden gesteld aan precieze ontwikkeling*

De Stuurgroep adviseert om:

- Indien datacenters daadwerkelijk besluiten om zich komende jaren in Nederland te vestigen of uit te breiden, deze ontwikkeling actief richting te geven via verduurzamingsvoorwaarden bij vestiging door middel van **een convenant**, waaronder afspraken dat **het datacenter haar volledige elektriciteitsvraag voorziet via hernieuwbare** (via bijvoorbeeld PPA + GvO's van hernieuwbare opwek in Nederland), de eigen mogelijkheden voor zonne-energieproductie op eigen dak benut, actief gewerkt wordt aan **verbetering van de efficiency** door voortdurende aandacht voor innovatie en implementatie van de best beschikbare technieken en bij nieuwe vestiging de hoogste energie-efficiëntie normen toe te passen, en in het geval van vestiging nabij stedelijk gebied, datacenters meewerken aan **uitkoppeling van restwarmte** zoals ook door TIKI geadviseerd.
- Samen met de datacenters te **verkennen** welke **rol datacenters** kunnen spelen in **balancering en flexibilisering** van hun elektriciteitsvraag, tevens over weersgrenzen heen.

6.2. **Faciliteer de realisatie van 45 TWh extra hernieuwbare-elektriciteitsproductie in 2030**

Doel: Inzetten op realisatie van extra hernieuwbare-elektriciteitsproductie van maximaal 45 TWh in 2030, gelijk aan de verwachte maximale extra elektriciteitsvraag vanuit industrie en datacenters, door vroegtijdig extra ruimte te reserveren en beschikbaar te maken (tenders) zowel op de Noordzee als indien nodig op land⁵ en een ketenprikkel te geven zodat extra industriële elektriciteitsvraag ook de risico's bij aanbod vermindert.

Concrete maatregelen:

6.2.1. *Kiezen voor maximaal 45 TWh extra hernieuwbare opwek in 2030, dit ruimtelijk te faciliteren en de business case te versterken door kavelvergroting en opschaling (innovatie)*

De Stuurgroep adviseert om:

- In 2021 alle benodigde (ruimtelijke, wettelijke) voorbereidingen in gang te zetten om **maximaal 45 TWh⁶ extra hernieuwbare-elektriciteitsproductie in 2030** te faciliteren (bovenkant van de bandbreedte; indicatief zo'n 10 GW wind op zee).
- In 2021 daarbij ook, zoals afgesproken in het Klimaatakkoord, een **keuze te maken** in de verdeling van deze extra opgave over de hernieuwbare productie op zee en op land.
- Voor extra productie de **ruimtelijke reserveringen en uitgifte van kavels** (tenders) nu in gang te zetten en de **benodigde infrastructuur ontwikkelingen** nu te starten. Hiertoe dient een zorgvuldige belangenafweging samen met de stakeholders zowel op zee via het Noordzee-akkoord, als op land (met decentrale overheden) vroegtijdig gestart te worden om afdoende ruimte beschikbaar te maken.

⁵ Aan de extra elektriciteitsvraag in 2030 zal mogelijk deels voorzien kunnen worden via autonome groei van hernieuwbaar op land (na stopzetten SDE++ voor hernieuwbaar op land zodra voldoende zekerheid is over het behalen van de doelstelling van 35 TWh in 2030). Zeker voor de bovenkant van de bandbreedte is inzet op grootschalige groei van wind op zee noodzakelijk. In het Klimaatakkoord is reeds afgesproken dat bij eventuele verhoging van het ambitieniveau voor hernieuwbaar eerst wordt gekeken naar de mogelijkheden voor wind op zee.

⁶ Zie tabel 1: extra elektriciteitsvraag in 2030 voor directe en indirecte elektrificatie industrie en voor datacenters, gecorrigeerd voor 12 TWh extra vraag waarvan reeds was uitgegaan bij het vaststellen van het huidige ambitieniveau voor hernieuwbare-elektriciteitsproductie.

- De realisatie van **additioneel maximaal 10 GW wind op zee in 2030** voor te bereiden. De Stuurgroep acht deze aanzienlijke ambitieverhoging essentieel om de gewenste en noodzakelijke transitie te realiseren. De uitgifte van kavels (tenders) voor deze extra hernieuwbare-elektriciteitsproductie dient stapsgewijs en adaptief gerealiseerd te worden. Het tempo van uitgifte van de extra kavels dient onderdeel te vormen van de **monitoring** van het totale programma om zo het aanbod complementair te ontwikkelen in samenhang met de rest van de keten.
- Te borgen dat het investeringsperspectief voldoende aantrekkelijk blijft voor elektriciteitsproducenten, door blijvend in te zetten op grootschalige kostenreductie van wind op zee via **innovatie gericht op kavelvergroting en opschaling**, het mogelijk maken van demonstratieprojecten van directe offshore productie van waterstof en door een vangnetregeling verder uit te werken als alternatief voor de SDE++ voor hernieuwbare-elektriciteitsproductie.

6.2.2 Risico's hanteerbaar maken voor energieproducenten

De ketensturing dient zodanig vormgegeven te worden dat de extra elektriciteitsvraag vanuit de industrie en datacenters een voldoende prikkel aan energieproducenten geeft om te investeren in nieuwe hernieuwbare opwekcapaciteit. Industrie, datacenters en elektriciteitsproducenten kunnen hierin zelf actief een rol spelen door **langjarige stroomcontracten te sluiten voor de levering van elektriciteit en GvO's**. Grote afnemers worden nu echter niet gestimuleerd om hun elektriciteitsinkoop te verduurzamen. De Stuurgroep adviseert om:

- Dit jaar te verkennen op welke wijze prikkels gegeven kunnen worden aan de industrie en datacenters om hernieuwbare elektriciteit in te kopen en daarmee te helpen nieuwe investeringen in hernieuwbare-elektriciteitsproductie mogelijk te maken, bijvoorbeeld door:
 - Introductie binnen de SDE++ van een opslag op het basisbedrag voor elektrificatietechnieken indien via een PPA elektriciteit en GvO's worden ingekocht van subsidievrije hernieuwbare opwek in Nederland;
 - De industrie binnen het kader van de nationale CO₂-heffing extra dispensatierechten toe te kennen indien via een PPA elektriciteit en GvO's worden ingekocht van subsidievrije hernieuwbare opwek in Nederland. Op deze wijze wordt de industrie niet alleen afgerekend op scope 1 emissies, maar wordt ook reductie van scope 2 emissies bevorderd en beloond.
 - Bij vestiging via een convenant afspraken te maken door decentrale overheden met industrie en datacenters over de inkoop van hernieuwbare elektriciteit uit Nederland.

6.3. Zorg dat efficiënte en tijdig gestart kan worden met realisatie van de benodigde infrastructuur

Doel: zorgen voor tijdige en efficiënte realisatie van de infrastructuur zodat infrastructuur geen belemmering vormt voor (het tempo van) elektrificatie van de industrie en de beoogde extra hernieuwbare-elektriciteitsproductie en goed functioneren van het gehele energiesysteem.

Concrete maatregelen:

6.3.1. Te zorgen voor tijdige realisatie door allocatie van ruimte en efficiënte procedures

De Stuurgroep adviseert om:

- Te zorgen dat de **energie infrastructuur wordt uitgebreid** zodanig dat de extra 45 TWh efficiënt getransporteerd kan worden in 2030.
- De voorbereiding van het aansluiten van extra wind op zee versnellen, zodat in 2030 maximaal 10 GW gerealiseerd en getransporteerd kan worden. Hiervoor moet met TenneT nog dit jaar afspraken worden gemaakt over de realisatie van 3x2 GW extra aansluitcapaciteit in 2030 (boven op de reeds geplande capaciteit) conform de afspraken hierover in het Klimaatakkoord. Daarnaast moet in het VAWOZ-traject verder verkend worden hoe, waar en wanneer aanvullende capaciteit (de resterende 4 GW) kan worden gerealiseerd, daarbij ook rekening houden met het potentieel van offshore elektrolyse.
- Indien gekozen wordt een deel van de extra hernieuwbare opwek op land te realiseren, de infrastructuurconsequenties van de grotere opgave hernieuwbaar op land voor de RES-regio's inzichtelijk te maken.
- **Te zorgen voor tijdige ruimtelijke reserveringen en efficiënte vergunningprocedures** om de aanleg en uitbreiding van de infrastructuur voor elektriciteit, waterstof en CO₂ te faciliteren, zowel op land als op zee. Hiertoe dient een zorgvuldige belangenafweging samen met de relevante stakeholders zowel op zee via het Noordzee-akkoord, als op land (met decentrale overheden) vroegtijdig gestart te worden om afdoende ruimte beschikbaar te maken. **Zorg als vergunningverleners (vanuit Rijk, provincie, gemeente) dat voorgenomen plannen uit het MIEK direct en parallel worden vertaald in het programma Energie Hoofdstructuur c.q. voorgenomen plannen uit de RES in provinciale en gemeentelijke ruimtelijke reserveringen en procedures**, zowel op land als op zee, zodat vergunningverlening efficiënt verloopt en de tijd benodigd voor aanleg van infrastructuur waar mogelijk verkort kan worden.
- **Het MIEK snel en tijdig uit te voeren**, zodat de planning van infrastructuur(investeringen) tijdig kan anticiperen op vraagontwikkelingen in tijd en ruimte. Omdat industrie, netbeheerders, overheden en elektriciteitsproducenten wederzijds van elkaar afhankelijk zijn voor het doen van de juiste investeringen, is een zorgvuldig planningsproces voor aanleg en uitrol van de infrastructuur cruciaal zoals beoogd met introductie van het MIEK. Infrastructuurontwikkelingen kennen lange ontwikkeltijden en de industrie kent haar eigen investeringscycli. Het snel opstarten met het MIEK-proces met inachtneming van de aanbevelingen is daarmee urgent. **De stuurgroep ondersteunt de ambitie vanuit PIDI/MIEK om in het najaar van 2021 met het eerste MIEK te komen.** Daarbij dient een modulaire aanpak voor ontwikkeling van de infrastructuur te volgen, zoals door TIKI geadviseerd. Op deze wijze kan **vanuit het MIEK een locatieprikkel worden gegeven aan de vraagontwikkeling van de industrie.** Start bij de industriële clusters, dichtbij elektriciteitsopwekking en dichtbij gebruik.
- **Te zorgen voor tijdige realisatie van waterstof- en CO₂-infrastructuur.** De benodigde investeringen voor aanleg van deze infrastructuur is beperkt. Het biedt Nederland de kans om zicht te ontwikkelen tot energieknooppunt van Europa en daarmee het toekomstig verdienpotentieel te versterken. Voortvarende realisatie van deze infrastructuur geeft de industrie meer zekerheid dat investeringen in verduurzaming of elektrificatie en toepassing van groene waterstof uit elektrolyse lonen. Faciliteer de aanleg van de waterstofinfrastructuur (backbone en opslag) door nog dit jaar Gasunie aan te wijzen als netbeheerder, het vollooprisico weg te nemen én te starten met de aanleg van de waterstofinfrastructuur, gefaseerd vanuit de clusters via een landelijke backbone, waarmee flexibiliteit aan het gehele energiesysteem wordt geboden door koppeling met waterstofopslag in zoutcavernes in Noord-Nederland. Via het MIEK kan worden zorggedragen dat de ontwikkeling van elektrolysefaciliteiten zoveel mogelijk plaatsvindt op locaties waar elektriciteitsaanbod aanwezig is.

6.3.2 Te zorgen voor tijdige realisatie infrastructuur door voorinvesteren mogelijk te maken

De Stuurgroep adviseert om:

- **De beschikbaarheid van voldoende financiële middelen te borgen en zorgen voor de juiste financiële kaders.** Netbeheerders moeten de mogelijkheid krijgen om voorinvesteren te doen en daartoe voldoende financiële middelen beschikbaar te krijgen.
- Om het **aanloop- en volloop risico van infrastructuurinvesteringen** van nationaal belang af te **dekken** onderstreept de Stuurgroep het TIKI-advies om dit volloop- en aanloop risico af te dekken **via toegang tot het Nationaal Groeifonds** om zo risico's te delen. De lange planningshorizon voor infrastructuur met bijbehorende afschrijftermijnen passen goed bij de systematiek van dit investeringsfonds.
- **Het MIEK wettelijk te verankeren zodat rechtszekerheid ontstaat voor alle betrokken partijen**, zoals ook door TIKI geadviseerd. Voor de totstandkoming en uitvoering van het MIEK (inclusief de daarmee samenhangende financiering) dienen duidelijke, transparante en toetsbare regels te komen. Deze regels moeten een duidelijke wettelijke grondslag krijgen en een zorgvuldige besluitvorming inzake totstandkoming en uitvoering van het MIEK borgen. In de nieuwe Energiewet dient duidelijk vast te worden gelegd wat het doel is van het MIEK, alsmede welke criteria worden toegepast bij de beoordeling van het al dan niet opnemen van een investeringsvoorstel in het MIEK. Hierbij dient ook de inspraak geborgd te worden van alle betrokken partijen in het proces van totstandkoming en uitvoering van het MIEK. **Het MIEK zal dan ook een voor alle betrokkenen bindend karakter krijgen**, waarmee netbeheerders, industrie en energieproducenten voldoende zekerheden krijgen om investeringsbesluiten te kunnen nemen. Hierbij dient ook het **transparant maken van gemaakte afwegingen** voldoende aandacht te krijgen in het proces van totstandkoming en uitvoering van het MIEK.
- Erop toe te zien dat het MIEK de toepassing bevordert van elektrificatieopties in de industrie op locaties passend binnen de mogelijkheden van de infrastructuur. Hiertoe kan **via het MIEK worden gestuurd** op de ontwikkeling van de noodzakelijke infrastructuur die van nationaal belang is en die geprioriteerd wordt via een afwegingskader. Hier kan een sturende werking vanuit gaan, door de volgorde van realisatie van de noodzakelijke infrastructuurprojecten.
- **Internationale verbindingen onderzoeken en versterken.** Door proactief infrastructuur aan te leggen kunnen de kansen die Nederland heeft vanwege haar ligging en grote industrie worden benut. Hiertoe is het nodig dat naast de nationale inspanningen voor realisatie van de infrastructuur, ook gekeken wordt naar de kansen die internationaal, met name in Europa liggen voor versterkte verbindingen met het Europese infrastructuurnetwerk. Hiermee kan Nederland haar internationale concurrentiepositie door slim te investeren versterken. De Stuurgroep adviseert om **de potentie van grensoverschrijdende netwerken te onderzoeken, specifiek voor waterstof en CO₂**. Hierbij vraagt de Stuurgroep ook aandacht voor het perspectief van import en doorvoer van onder andere waterstof. Tevens adviseert de Stuurgroep om te bezien of de **huidige internationale beleidsactiviteiten voor versterkte verbindingen en samenwerking** rond alle energie infrastructuur afdoende zijn voor realisatie van de ambities of dat nog extra inspanningen nodig zijn.

6.4. Faciliteren de ontwikkeling van flexibiliteit in het gehele energiesysteem

Doel: Voor een efficiënte inpassing van weersafhankelijke hernieuwbare elektriciteit in het totale energiesysteem (inclusief infrastructuur) is het van belang om de ontwikkeling van voldoende

flexibiliteit te faciliteren, zowel aan de aanbod- als de vraagzijde en zowel op lokaal/regionaal niveau als op nationale schaal.

Concrete maatregelen:

De Stuurgroep adviseert om:

- Flexibiliteit direct bij de hernieuwbare opwek te stimuleren door de realisatie van hybride energieparken (wind en/of zon in combinatie met opslag, elektrolyse en/of P2H) te stimuleren via het ruimtelijk faciliteren en door de **introductie van een nieuwe SDE++ categorie 'uitgestelde levering'** voor wind- en zonne-energie. Daarnaast dient **flexibiliteit als beoordelingscriterium** opgenomen worden binnen de **wind-op-zee-tenders en Rijkstenders voor hernieuwbaar op land**.
- De gezamenlijke netbeheerders te verzoeken om in overleg met representatieve organisaties van netgebruikers dit jaar **oplossingen te ontwikkelen over aanpassing van de tariefstructuur om flexibiliteit te bevorderen** rekening houdend met de kaders in de nieuwe Energiewet en deze voor besluitvorming aan de ACM voor te leggen. De huidige tariefstructuur voor elektriciteitstransport voor grootverbruikers (aangesloten op middenspanning of hogere netvlakken) nodigt niet uit te investeren in flexibele elektrificatie. Die flexibiliteit is juist belangrijk om mismatch tussen vraag en aanbod te beperken en bij te dragen aan efficiënte benutting van het elektriciteitsnetwerk. De Stuurgroep adviseert om in ieder geval de te kijken naar de mogelijkheden van tariefdifferentiatie o.b.v. de beschikbaarheid van transportcapaciteit en verder gebruik te maken van het werk van de Werkgroep Power-2-Industry.
- Het al lang bestaande **knelpunt van de dubbele heffing van energiebelasting bij energieopslag** dit jaar daadwerkelijk op te lossen.
- Al voor 2030, in aanvulling op weersafhankelijke hernieuwbare opwek, te starten met de stimulering van de **ontwikkeling van CO₂-vrije regelbare elektriciteitsproductie en helderheid te geven over welke technologieën hierbij wel en niet worden meegenomen**. Dit kan door voor de verschillende opties één of meerdere **demonstratieprojecten op te starten**, zoals de ombouw van bestaande gascentrales voor inzet (bijmenging) van waterstof. **Door voor 2030 demonstratieprojecten te starten, kan wanneer nodig tijdig verder opgeschaald worden.**

6.5. Orkestreer gericht het complementair ontwikkelen van de waardeketen

Doel: Het bewaken van de complementaire ontwikkeling van vraag, aanbod en benodigde infrastructuur en flexibiliteit van de waardeketen voor elektrificatie van de industrie en voor datacenters, in volume, tijd en ruimte waarbij enige mismatch aanvaardbaar is.

Concrete maatregelen:

De Stuurgroep adviseert om:

- Het voortouw te nemen om samen met de ketenpartners (industrie, netbeheerders, energieproducenten) te bepalen of er **voldoende voortgang** is en waar nodig bij te sturen op de hierboven **geschetste ketenaanpak (samenhangend pakket aan maatregelen)** om de verduurzaming van de industrie via **directe en indirecte elektrificatie** (6.1) en de bijbehorende waardeketen (**hernieuwbare-elektriciteitsproductie** (6.2), **infrastructuur** (6.3) **en flexibiliteit** (6.4)) op gang te brengen. De Stuurgroep adviseert hiertoe de Minister de **voortgang van het samenhangende pakket jaarlijks in een Bestuurlijk Overleg Complementair Ontwikkelen met de ketenpartners te bespreken** en waar nodig **bij te sturen op de ketenaanpak**, in samenhang met het MIEK. Via dit bestuurlijk overleg onder

voorzitterschap van de minister wordt dan geadviseerd over en gestuurd op het tempo en omvang van de vraagstimulering en aanbodfacilitering en de maatregelen die nodig zijn om dit in gelijkmatig tempo te ontwikkelen, in samenhang met de (hoofd)infrastructuur. Vervolgens kan hierop gestuurd worden, bijvoorbeeld via de voorgestelde aparte SDE-tenders voor elektrificatie en door gelijktijdige besluitvorming over opschaling van de hernieuwbare-elektriciteitsproductie door extra (wind op zee) tenders uit te schrijven voor hetzelfde volume als de elektrificatietenders. Op deze wijze wordt de **directe koppeling tussen de ontwikkeling van de extra vraag en het extra aanbod op nationaal niveau geborgd**.

- Een **brede energiesysteemmonitoring van vraag en aanbod, flexibiliteit en realisatie van infrastructuur** te (laten) ontwikkelen en uitvoeren en hierover te rapporteren, om de hierboven voorgestelde voortgang van de complementaire ontwikkeling van de keten te monitoren. Hiermee kan worden gevolgd hoe de ontwikkeling van vraag, aanbod, flexibiliteit en infrastructuur plaatsvindt en kunnen eventuele knelpunten en versnellingskansen geïdentificeerd worden. Deze monitoring dient niet alleen de ontwikkelingen vanuit het elektriciteitssysteem in kaart te brengen maar ook bij andere onderdelen van het systeem (waterstof en aardgas, warmte, CO₂). Hiertoe adviseert de Stuurgroep waar mogelijk gebruik te maken van bestaande monitoring zoals de Flexibiliteitsmonitor van TenneT. Op basis van deze energiesysteemmonitoring kan indien nodig worden bijgestuurd in de ketenaanpak, in afstemming met de ketenpartners.
- Een **verkenning te starten naar het bredere energie- en klimaatbeleid en -instrumentarium** om te bezien in hoeverre dat flexibiliteit, ketenoptimalisatie en systeemintegratie beloofd of tegenwerkt. Op dit moment wordt veelal geoptimaliseerd op individueel niveau (van een project/organisatie), optimalisatie op keten- en systeemniveau wordt nog niet beloofd. Hierdoor ontstaan potentieel grote maatschappelijke kosten vanuit onder andere infrastructuurkosten, die door keten- en systeemoptimalisatie beperkt(er) kunnen blijven.

Ten slotte

Onze Stuurgroep heeft met grote inzet en betrokkenheid gewerkt aan deze opdracht en kon daarbij rekenen op de betrokkenheid en expertise van velen. We hebben het als zeer constructief ervaren dat zoveel experts en beslissers hun inzichten, ambities en concrete voorstellen met ons wilden delen in online overleggen.

Wij willen de vertegenwoordigers van industrie, netbeheerders, energieproducenten en overheid danken voor hun bijdragen tot nu toe en gaan ervan uit dat u hen in de volgende fase ook intensief betreft bij het tot stand brengen van de beoogde ketenaanpak gericht op de gewenste industriële transformatie en bijbehorende transitie in de elektriciteitssector.

We zien uit naar de kabinetsreactie.

Met vriendelijke groet

Stuurgroep Extra Opgave

Jan Jacob van Dijk

Carolien Gehrels

Hans Grünfeld

Martijn Hagens

Marc van der Linden

VEMW

Vattenfall

Stedin

Voorzitter	Voorzitter
Uitvoeringsoverleg	Uitvoeringsoverleg
Elektriciteit	Industrie

Bijlage 1 Colofon

Titel	Complementair ontwikkelen - in balans naar groeiende elektrificatie van de industrie en extra aanbod van hernieuwbare elektriciteit
In opdracht van	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat Sandor Gaastra (directeur-generaal Energie) en Focco Vijselaar (directeur-generaal Bedrijfsleven en Innovatie) Ernst Paul Nas (directeur Elektriciteit), Paul Claassens-Rijnja en Lieke Mulder
Stuurgroep Extra Opgave	Jan Jacob van Dijk (voorzitter Uitvoeringsoverleg Elektriciteit), Carolien Gehrels (voorzitter Uitvoeringsoverleg Industrie), Hans Grünfeld (VEMW), Martijn Hagens (Vattenfall) en Marc van der Linden (Stedin)
Auteurs	Sanne Tonneijck (MSG Sustainable Strategies), Marnix van Alphen (Vattenfall)
Met dank aan	Jörg Gigler (TKI Nieuw Gas), Marijke Kellner-Tjonger (Gasunie), Rob Kreiter (TKI Energie en Industrie), Jan van der Lee (TenneT), Inez Treffers (VEMW), Ben Voorhorst (TenneT) en de verschillende medelezers
Publicatiedatum	29 Maart 2021
Contact	Jan Jacob van Dijk en Carolien Gehrels

Bijlage 2 Geconsulteerde en betrokken organisaties

- DNV-GL
- Gasunie
- Werkgroep iNET – integraal Netwerk en Energiesysteem van de Toekomst
- Ministerie van Economische Zaken
- TenneT
- Topsector Energie - TKI Energie en Industrie
- Topsector Energie - TKI Nieuw Gas
- TNO
- Werkgroep Power-2-Industry

Bijlage 3 Bronnen

- Advies Taskforce Infrastructuur Klimaat Industrie, mei 2020
- Bestemming Parijs: Wegwijzer voor klimaatkeuzes 2030, 2050, Studiegroep Klimaatopgave Green Deal, januari 2021
- Elektrificatie en Vraagprofiel 2030 – rapport experttraject TenneT E-Top, CE Delft, 2020
- Concept Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050, Gasunie, TenneT en regionale netbeheerders, maart 2021
- Concept Routekaart Elektrificatie, TKI Energie en Industrie, maart 2021
- Concept VAWOZ, Verkenning Aanlanding Wind Op Zee, TenneT, maart 2021
- Conceptnotities Werkgroep Power-2-Industry, maart 2021
- Inschatting CO2-emissiereductie extra opgave, TNO/DNV-GL, februari 2021
- Kabinetsreactie Minister van EZK op advies TIKI, oktober 2020
- Kabinetsvisie Waterstof, EZK, 2020
- The business case and supporting interventions for Dutch offshore wind, Afry, maart 2020
- Verkenning instrumentatie voor industriële elektrificatie, TNO, december 2020

Bijlage 4: Toelichting Tabel 1

Inschatting Routekaart Elektrificatie	Scenario laag			Scenario hoog		
	TWh	MW	vollasturen	TWh	MW	vollasturen
Industrie	22,3			42,0		
Directe elektrificatie	19,5			26,6		
<i>Basislast P2H</i>	5,3	600	8.760	5,3	600	8.760
<i>Flexibel P2H</i>	14,2	7.100	2.000	21,3	7.100	3.000
Elektrolyse voor groene waterstof	2,8	800	3.500	15,4	4.400	3.500
Datacenters	5			15		
Totaal	27			57		
Aanname extra vraag Klimaatakkoord 2019	12			12		
Totaal extra vraag t.o.v. Klimaatakkoord	15			45		

Toelichting: de vermogens voor directe elektrificatie en elektrolyse zijn afkomstig uit het adviesrapport van de Taskforce Infrastructuur Klimaatakkoord Industrie. De vollasturen zijn t.b.v. de Routekaart Elektrificatie bepaald o.b.v. de verwachting van de elektriciteitsmarkt in 2030. De gegevens over de datacenters zijn verkregen via het Routekaart-traject en zijn opgebouwd uit het clusterplan van het zesde cluster en getoetst met NLDigital.

Ter controle heeft de Stuurgroep de bovenstaande verwachtingen voor directe elektrificatie, elektrolyse en datacenters vergeleken met de verwachtingen uit I13050/IP2020, DNV-GL/ TNO, CE Delft. Deze kennen over het algemeen inschattingen van vergelijkbare orde grootte. Het IP2020 gaat uit van meer gerealiseerde elektrolysecapaciteit in 2030, omdat is uitgegaan van een uitgebreider en actueler overzicht van projectinitiatieven. Alhoewel deze projectinitiatieven nog een grote mate van onzekerheid kennen, zou op basis van het meest actuele overzicht het scenario hoog voor elektrolyse 5.500 MW worden.