

Alternatieve financieringsvormen voor groene waterstof elektrolyzers

Amsterdam
Juni 2024

Executive summary

De ambitie om 4 GW elektrolysevermogen in 2030 te realiseren, zoals vastgelegd in het Nationaal Waterstof Programma, lijkt door veranderende (markt)omstandigheden onder druk te komen, omdat het aantal positieve investeringsbeslissingen voor de bouw van elektrolyzers achterblijft. Uit het Berenschot onderzoek 'Effecten productiesubsidie elektrolyzers' komt naar voren dat de kostprijs van de productie door elektrolyzers van groene waterstof op dit moment aanzienlijk hoger is dan de prijs van grijze waterstof plus emissierechten. Kijkende naar de huidige business case zal nog een aanzienlijke onrendabele top afgedekt moeten worden. De recente marktbevingen dragen daar helaas niet positief aan bij.

Eind 2023 heeft het Ministerie van EZK aan Invest-NL gevraagd om vanuit een financieringsoogpunt te bekijken of- en hoe dit complexe financieringsvraagstuk van elektrolyzers anders gefinancierd kan worden. Voor de huidige uitdagende business case voor elektrolyzers kan wellicht blended finance een katalyserende rol spelen, omdat met blended finance door de juiste inzet van publieke financieringsinstrumenten het benodigd privaat geld kan worden gemobiliseerd en hierdoor er mogelijk een oplossing kan komen voor het financieringsgat.

In dit rapport zijn eerst de belangrijkste risico's van de business case voor elektrolyzers in volgorde van prioriteit in kaart gebracht. Vervolgens zijn voor elk van deze risico's één of meerdere blended finance producten als mogelijke mitigerende oplossing gepresenteerd en voor zover mogelijk zijn de financiële implicaties hiervan uitgerekend. Ook is in de tijd weergegeven op welk moment de verschillende blended finance instrumenten het meest optimaal kunnen worden ingezet. Dat overzicht geeft een breed scala aan mogelijkheden en biedt kansen om het financieringsvraagstuk op te lossen.

Het is echter van belang om met duidelijk begrip van de huidige problematiek voor marktpartijen verder te onderzoeken hoe deze producten kunnen worden toegepast nu financieringen niet van de grond komen en subsidiegelden gelimiteerd zijn. Blended finance producten kunnen daarom van belang zijn in het versnellen van de opschaling van elektrolyse in Nederland. Door verdere uitwerking hiervan zijn we beter in staat *financierbaar te maken wat nu niet financierbaar lijkt*.

**Invest-NL maakt
financierbaar wat niet
financierbaar lijkt**

Inhoudsopgave

1. Introductie
2. Verkenning blended finance instrumenten waterstof
3. De ontwikkeling van de waterstof business case
4. Blended finance instrumenten
5. Aanbevelingen en mogelijk vervolg

1. Introductie



1. Introductie

De business case voor elektrolyse resulteert momenteel in een onrendabele top. Investeerders stappen niet in elektrolyseprojecten zonder maatregelen vanuit de (rijks)overheid, zoals subsidies voor kapitaalinvesteringen of operationele kosten. Ook het arrangeren van financiering komt nog onvoldoende van de grond, waarmee de doelstellingen voor de uitrol van waterstof verder in de toekomst komen te liggen.

Een mogelijke oplossing is de inzet van blended finance. Ter aanvulling op of (in een later stadium) ter vervanging van traditionele subsidies kunnen blended finance instrumenten helpen met het opschalen van waterstof elektrolyse projecten.

In dit rapport leggen we uit wat blended finance is, benoemen we de huidige risico's in het business model van een elektrolyser, omschrijven we de financiële producten die de risico's kunnen mitigeren en mogelijk maken dat de financiering van dergelijke projecten gerealiseerd kan worden.

2.

Verkenning blended finance instrumenten waterstof

Ambitie Nederland om 4GW aan elektrolyse te realiseren in 2030

Huidige stand van zaken

Nederlandse markt en doelstellingen

In het nationale Klimaatakkoord is de ambitie vastgelegd om 4 GW elektrolysevermogen in 2030 te realiseren. Om dat mogelijk te maken is als tussendoel, zoals vastgelegd in het Nationaal Waterstof Programma van november 2022, dat er in 2025 voor 2 GW aan positieve investeringsbeslissingen voor elektrolyzers moeten zijn. De ambitie is om in de periode na 2030 over te stappen op combinaties van normeren en beprijzen. De waterstofmarkt zou dan meer volwassen moeten zijn. De belangrijkste toepassingen van waterstof zijn in de productie van staal, kunstmest, en chemicaliën, en raffinage. De vraag naar waterstof van de Nederlandse industrie wordt nu grotendeels ingevuld met fossiele waterstof. Nederland is na Duitsland de grootste waterstofgebruiker binnen de Europese Unie en geeft een grote kans om de industrie te vergroenen en het economisch belang van de sector te behouden.

IPCEI projecten en subsidies

In december 2022 is aangekondigd dat zeven grote waterstofprojecten in Nederland subsidie krijgen voor elektrolyse. De projecten krijgen subsidie uit de tweede golf van het IPCEI-waterstof. Als alle projecten volgens planning worden gerealiseerd, zorgen ze samen voor een vermogen van ~1,2 GW aan elektrolyse om waterstof te maken. Dat is ruim een kwart van het doel voor 2030 uit het Klimaatakkoord.

Tot op heden heeft alleen Shell een positieve investeringsbeslissing genomen voor de bouw van een elektrolyser van 200MW. De investeringsbeslissing vond toen plaats bij relatief gunstigere marktomstandigheden en betreft een 'closed loop' transactie; van opwek van windenergie tot toepassing in raffinage. Meerdere factoren lijken te zorgen voor een uitstel van een financieringsbeslissing voor de overige projecten: 1) Veranderende marktomstandigheden, zoals hogere rente, toename capex, hogere nettarieven etc., en 2) Off-takers lijken niet bereid te zijn om langjarige afnamecontracten voor groen waterstof van de elektrolyzers af te sluiten. Vaak zijn de aandeelhouders niet in Nederland gevestigd en deze internationale partijen willen zich (nog) niet vastleggen in een nog steeds veranderende internationale markt. Ook omdat er aanpassingen aan hun huidige productieproces nodig zijn bij het gebruik van groene waterstof en dat vergt forse investeringen.

Zonder subsidies onvoldoende opschaling op korte termijn

Huidige businesscase lijkt onrendabel

De huidige businesscase van groene waterstof lijkt onrendabel. De prijs van *groene*¹ waterstof wordt momenteel bepaald door de prijs van *grijze* waterstof (welke is afgeleid van de gasprijs) en de prijs van CO₂-heffing (EU ETS). De huidige groene waterstofprijs is EUR 2,79 per kg, terwijl de kostprijs van groene waterstof – op basis van recent onderzoek van Berenschot - gelijk is aan EUR 12,14² per kg.

Om onder deze omstandigheden de realisatie van waterstof-elektrolyzers te stimuleren zijn subsidies nodig, welke in verschillende vormen mogelijk zijn. Subsidies duwen het rendement van de elektrolyse businesscase omhoog en dragen risico's over van de private naar de publieke sector. Hierdoor zal het aantal elektrolyseprojecten opgeschaald worden en – naar verwachting - investeringskosten en de rendementseisen dalen.

Maar ook na subsidies – en bij projecten zonder onrendabele top zonder inzet van publieke middelen – is door marktfalen een vorm van interventie nodig. Denk aan projecten in een vroege fase van groei gekenmerkt door technische, operationele of tijdsgebonden risico's of omdat investeerders nog onvoldoende kapitaalkrachtig zijn en wél kapitaalkrachtige partijen nog niet (voldoende) overtuigd of risico-avers zijn.

Voor deze financieringsuitdagingen is het interessant *blended finance* producten te ontwikkelen: blended finance producten kunnen op korte termijn zekerheid bieden en op lange termijn - wanneer de business case aantrekkelijker wordt (door hogere efficiëntie en lagere investerings- en financieringslasten) subsidies volledig vervangen.

¹ Groene waterstof wordt gemaakt door elektrolyse van watermoleculen, waarbij de benodigde stroom van duurzame bronnen komt. Grijze waterstof wordt gemaakt door het splitsen van fossiele brandstof (aardgas).

² Effecten van een productiesubsidie voor elektrolyzers – TNO/Berenschot 2023

Selectie bestaande subsidies

Er zijn meerdere subsidies die reeds aan partijen zijn toegekend, of welke in het komende jaar open gesteld worden. Deze subsidies hebben ten doel om de onrendabele top af te dekken. Dit zijn onder andere:

- **OWE.** De subsidieregeling Opschaling volledig hernieuwbare Waterstofproductie via Elektrolyse (OWE) biedt een combinatie van een investeringssubsidie en operationele subsidie (2023: €250mln, 2024: €1mrd).
- **Hydrogen bank.** Vanuit het Innovation Fund is wordt een operationele subsidie van 10 jaar beschikbaar gesteld voor Europese projecten (2024: €3mrd).
- **SDE++ subsidie.** Onderdeel van de operationele SDE++ subsidie is een waterstof elektrolyse categorie. Door de concurrentie met conventionele duurzame energiegategorie en het relatief lage subsidie bedrag, is dit voor elektrolyse projecten echter weinig kansrijk.
- **IPCEI.** Een 7-tal elektrolyse projecten hebben een IPCEI investeringssubsidie toegekend gekregen (totaal €800mln).

Blended finance mobiliseert privaat kapitaal...

Wat is blended finance

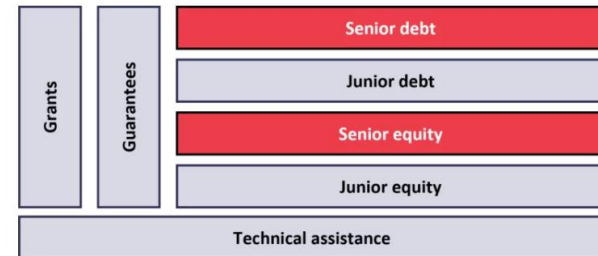
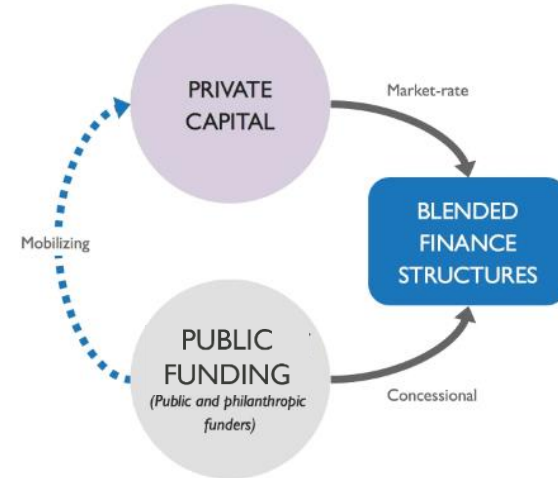
Blended finance is het gebruik van publieke middelen als katalysator voor mobilisatie van private investeringen gericht op duurzame ontwikkeling (zie rechtsboven)

Hoewel er geen eenduidige definitie bestaat van blended finance, is er een aantal kenmerken typerend voor een blended finance financiering:

- Combinatie van verschillende financieringsbronnen
- Mix van publieke en private middelen
- Verscheidene financiële producten
- Voor projecten met maatschappelijke meerwaarde
- Ingezet voor projecten/bedrijven met hoog risico/ perceptie risico en suboptimale risicocorrigeerd rendement

Door het slim combineren van gangbare financieringen en blended finance instrumenten kan het risicoprofiel van projecten als geheel voor financiers worden verlaagd en daarmee de levensvatbaarheid/financierbaarheid van een project verhogen.

Blended finance producten zijn er in verschillende vormen en maten, zowel bedoeld voor projecten in een vroege fase van groei (die normaal gesproken over de balans worden gefinancierd) als ook voor projecten die meer volwassen zijn (die gebruik maken van projectfinanciering).



○ Typically public or philanthropic capital ● Typically private capital

Blended finance zowel toepasbaar bij project- als balansfinanciering

Balansfinanciering versus projectfinanciering

- Bij het verkennen van blended finance instrumenten is het belangrijk om te focussen op producten die zowel bij balansfinanciering (vroeg groei) als projectfinanciering (jongvolwassen) toegepast kunnen worden.
- Uitgangspunt voor veel hernieuwbare energieprojecten is projectfinanciering, waarbij geld wordt geleend aan projecten zelf en financiers geen verhaal kunnen halen op aandeelhouders. Dit komt vaak voor bij projecten/technologieën in een meer volwassen fase, omdat risico's kunnen worden gekwantificeerd en gemitigeerd.
- Dit staat partijen die niet kapitaalkrchtig zijn in staat projecten te ontwikkelen en vergroot het beschikbare kapitaal. Uitgangspunt van RVO is dat hernieuwbare energieprojecten worden gefinancierd middels projectfinanciering.
- De huidige generatie elektrolyzers is veelal gefinancierd via de balans van de corporate (= balansfinanciering). Dit betekent dat de financiering van projecten door de corporate op groepsniveau wordt ingevuld óf dat de lening aan een specifiek project wordt versterkt, maar met garanties vanuit de aandeelhouder als onderpand. Dit komt vaak voor bij projecten/technologieën in de vroeg groei fase, omdat risico's onvoldoende gemitigeerd kunnen worden. Blended finance kan een rol in spelen.
- Het ontwikkelen van elektrolyseprojecten blijft daarmee voorbehouden aan bedrijven met sterke balansen en/of voldoende kapitaal.
- Het uitgangspunt bij het bedenken van blended finance instrumenten is dat projectrisico's – zoals kostenoverschrijdingen, prijsvolatiliteit, renterisico's – bij projectfinanciering niet anders zijn dan bij balansfinanciering. Bij balansfinanciering worden deze risico's door de balans van de sponsor geabsorbeerd, waar ze bij projectfinanciering juist expliciet worden gemaakt. Zo kunnen blended finance producten bij zowel project- als balansfinanciering worden ingezet.

Balansfinanciering	Projectfinanciering
Meerdere projecten	1 project, 1 cash flow
Garanties: balans van het moederbedrijf	Garanties: project assets
Risico op groepsniveau	Risico management / allocatie via contracten (“structured finance”)
Focus: relaties, robuustheid BS, winst	Focus: toekomstige kasstromen
Leverage: afhankelijk van balans	Leverage: hoog
Einde niet duidelijk gedefinieerd	Duidelijk gedefinieerd eind

3.

De ontwikkeling van de waterstof business case over de tijd

De elektrolyser business case is van veel verschillende factoren afhankelijk.



Elektriciteit

Voor de productie van waterstof is groene elektriciteit nodig. De Europese RED-II stelt strikte voorwaarden aan de elektriciteit die ingekocht wordt. Elektrolyzers gaan langjarige contracten aan met wind op zee.



Financiering

De ontwikkeling en bouw van een elektrolyser is kapitaalsintensief en dient gefinancierd te worden.



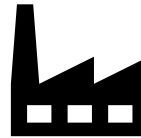
Verkoop waterstof & GvO

De verkoop en prijs van groene waterstof met bijbehorende garantie van oorsprong certificaten is onzeker door het ontbreken van een waterstofmarkt en onduidelijkheid over toekomstige afnameverplichtingen (in o.a. de industrie en mobiliteit)



Netwerkkosten

Elektrolyzers zijn veelal aangesloten op het elektriciteitsnet (Tennet) voor de ontvangst van groene elektriciteit en een waterstofleiding (Gasunie bijv.) voor het transport van waterstof naar de eindgebruiker.



Constructie elektrolyser

De markt voor levering en constructie van de elektrolyzers is nog beperkt. Turn-key contracten die gebruikelijk zijn voor de ontwikkeling van wind en zonprojecten, zijn voor elektrolyzers nog niet beschikbaar.



Overige inkomsten

Een elektrolyser kan additionele inkomsten generen door verkoop van restwarmte en zuurstof, en - indien daartoe technisch in staat - het bieden van flexibiliteitsdiensten op de elektriciteit reservemarkt.



Ontwikkelaar

De ontwikkeling van een waterstoffabriek vereist een sterk multidisciplinair team met kennis van de meeste recente hightech oplossingen, industriële afzetmarkten, energiemarkten, financieringsmarkt, en vrijwel continu wijzigende wet- en regelgeving.



Onderhoud

Een elektrolyser vereist onderhoud gedurende operaties, en vervanging van de elektrolyzers stacks na 8-10 jaar.

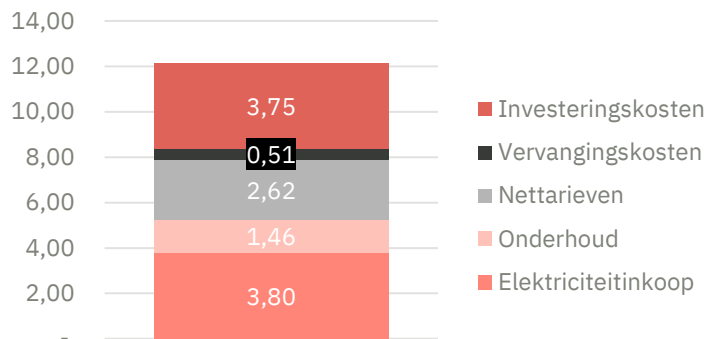
Kostprijs van waterstof

Inkomsten van waterstof

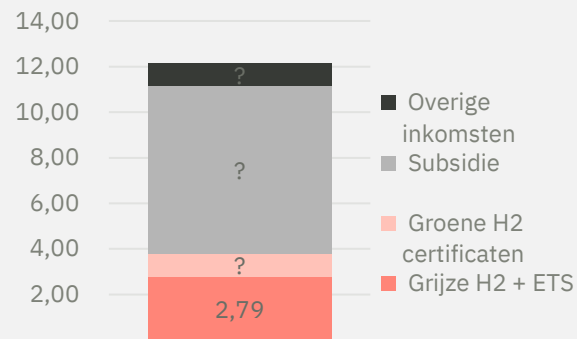
Samenvattend

De kostprijs van de productie van groene waterstof is op dit moment aanzienlijk hoger¹ dan de prijs van grijze waterstof plus emissierechten. Er is daardoor nog een aanzienlijke onrendabele top die afgedekt moet worden door subsidies. Het is de verwachting dat de kostprijs van groene waterstof daalt, en de markt voor de verkoop van groene waterstof verder ontwikkelt. Het is onzeker of, en zo ja wanneer, de kostprijs van groene waterstof competitief wordt met de productie van grijze waterstof.

Outlook	
Investering	Dalend door technologische voortuitgang, schaalvergroting, dalende productiekosten, en verbeterde efficiency kunnen investeringskosten per kg waterstof in de toekomst dalen.
Vervanging	Dalend door technologische voortuitgang, schaalvergroting, dalende productiekosten, en verbeterde efficiency kunnen investeringskosten per kg waterstof in de toekomst dalen.
Nettarieven	Stijgend zonder wijziging beleid.
Onderhoud	Dalend door technologische voortgang, schaalvergroting en verbeterde efficiency kunnen onderhoudskosten in de toekomst dalen.
Elektriciteit	Onzeker door stijgende kostprijs van wind op zee.



Outlook	
Grijze waterstof + ETS	Onzeker. De grijze waterstofprijs is op dit moment nog gekoppeld aan de aardgasprijs
Groene waterstof certificaten	Onzeker. Op dit moment worden de groene waterstofcertificaten verder vormgegeven
Subsidie	Op dit moment is er nog een grote onrendabele top die nog door subsidie moet worden afgedekt. Het is de verwachting dat subsidies in de toekomst zullen dalen met een dalende onrendabele top.
Overige inkomsten	Onzeker. Het uit nutten van additionele inkomsten vergt veelal additionele investeringen waardoor dit niet 1-op-1 leidt tot een verbetering van de business case.

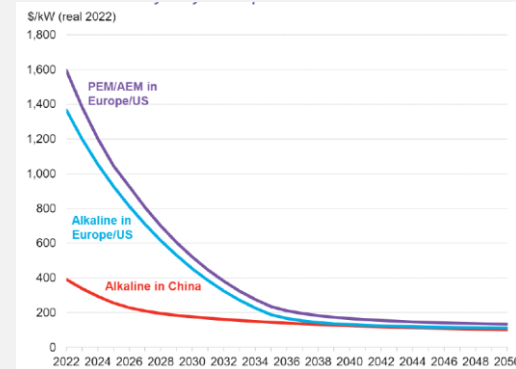


Kostprijs van waterstof

Parameter	Beschrijving	Outlook
Investering & vervanging	Investerings- en vervangingskosten zijn een bepalende factor voor de kostprijs van waterstof (36% in studie TNO / Berenschot). Door technologische voortuitgang, schaalvergroting, dalende productiekosten, en verbeterde efficiency kunnen investeringskosten per kg waterstof in de toekomst dalen.	Dalend
Electriciteit	Electriciteitskosten zijn een bepalende factor voor de kostprijs van waterstof (31% in studie TNO / Berenschot). RFNBO-compliant waterstof zal in grote mate geproduceerd worden met elektriciteit van wind op zee welke ingekocht wordt met een PPA. De kostprijs van elektriciteit van wind op zee en marktprijs van elektriciteit zullen in hoge mate de PPA elektriciteitsprijs voor een elektrolyser bepalen. De kostprijs van wind op zee is recent sterk gestegen, en is niet expliciet meegenomen in de studie van Berenschot / TNO. Hoe dat de komende jaren ontwikkelt, is onzeker. Verbetering in de efficiency van elektrolyser worden in de toekomst verwacht wat de kosten per kg kan verlagen.	Onzeker
Onderhoud	Onderhoud en operationele kosten zijn een minder bepalen kostenpost (12% in studie TNO / Berenschot). Door technologische voortgang, schaalvergroting en verbeterde efficiency kunnen onderhoudskosten in de toekomst dalen.	Dalend
Vollasturen & Efficiency	Het aantal vollasturen en de efficiency van de elektrolyser zijn bepalende factoren voor de kostprijs van waterstof. Door vollasturen te optimaliseren (combinatie van zon, wind, en goedkope neturen) wordt een optimum bereid in de kostprijs, waarbij extra elektriciteitsprijzen afgewogen worden tegen de additionele vollasturen. Door de toename van beschikbare groene elektriciteit is het de verwachting dat het aantal optimale vollasturen in de toekomst stijgt. Door toename van efficiency wordt meer waterstof geproduceerd, tegen dezelfde kosten.	Dalend
Voorwaarden Financiers	De rendementseisen van aandeelhouders en financiers is een belangrijke factor die de kostprijs van waterstof beïnvloedt. Een blended finance product kan het vereiste rendement verlagen waardoor de kostprijs van waterstof daalt.	Dalend

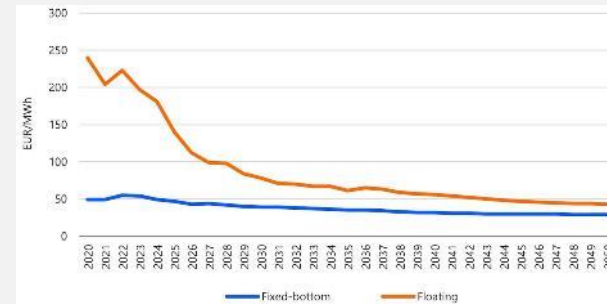
Investeringskosten

De verwachte investeringskosten dalen over de tijd. Hoe de prijs in de toekomst ontwikkeld is zeer onzeker. In onderstaande grafiek worden de verwachte investeringskosten weergegeven zoals gerapporteerd door BloombergNEF¹. De investeringskosten gebruikt door TNO/Berenschot liggen aanzienlijk hoger met EUR 2.200 per kW. Vanuit de markt betaamt een sterk uitlopende verwachting.



Electriciteitskosten

De verwachte LCOE voor offshore elektriciteit wordt in onderstaande grafiek samengevat zoals door DNV en Rabobank gerapporteerd².



¹ BloombergNEF: 2023 Hydrogen Levelized Costs of Hydrogen.

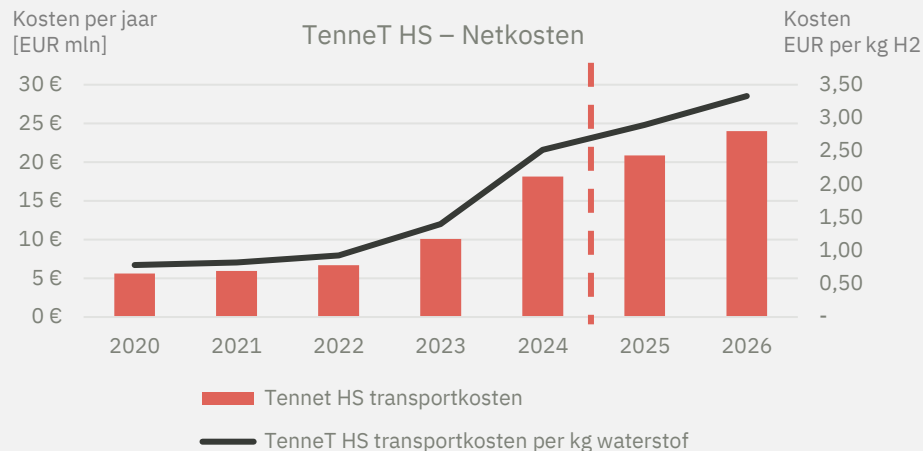
² Rabobank: "Floating Offshore Wind Energy: Reaching Beyond the Reachable by Fixed-Bottom Offshore Wind Energy"^{1,5} zie [\(link\)](#)

Kostprijs van waterstof

Parameter	Beschrijving	Outlook
Nettarief & backbone	<p>De nettarieven van elektriciteit (Tennet, DSOs) en waterstof (Gasunie / Backbone) zijn een vaak vergeten, maar bepalende factor voor de kostprijs van waterstof (22% in studie TNO / Berenschot).</p> <p>Zonder wijziging van beleid zullen transkosten van elektriciteit en waterstof in de toekomst stijgen, wat leidt tot substantiële verhogingen van de kostprijs van waterstof.</p> <p>Ontwikkelaars kunnen op dit moment geen investeringsbeslissing nemen door de hoge onzekerheid in de nettarieven van het elektriciteit- en waterstofnetwerk.</p> <p>In internationaal perspectief leiden de hoge transportkosten tot een concurrentie nadeel en opereren Nederlandse partijen niet in een level playing field.</p>	Stijgend zonder wijziging beleid.

Nettarieven

De nettarieven zijn in de afgelopen jaren hard gestegen, en stijgen in 2025 en 2026 verder ¹. De nettarieven verschillen per netwerk voor de TSO en DSOs. Onderstaand figuur geeft de netkosten voor het TenneT HS netwerk weer, uitgedrukt in kosten per jaar en per kilo geproduceerde waterstof ².



Backbone

De transportkosten van waterstof over het Waterstof Netwerk Nederland (“de backbone”) zijn nog niet vastgesteld. Het eerste tariefvoorstel vanuit EZK bedraagt EUR 0.4227 per kg³ waterstof welke nog niet in de kostprijsberekening is opgenomen.

¹ TenneT HS tarieven 2020-2024 zoals vastgesteld door ACM. TenneT heeft in Q2 2023 de verwachting uitgesproken dat de tarieven naar verwachting met 15% per jaar verder zullen stijgen in 2025 en 2026 ([link](#)).

² De netkosten zijn berekend op basis van een 100 MW elektrolyser met een aansluitcapaciteit van 110MW en een totale waterstofproductie zoals in het rapport “1 Effecten van een productiesubsidie voor elektrolyzers – TNO/Berenschot 2023” opgenomen.

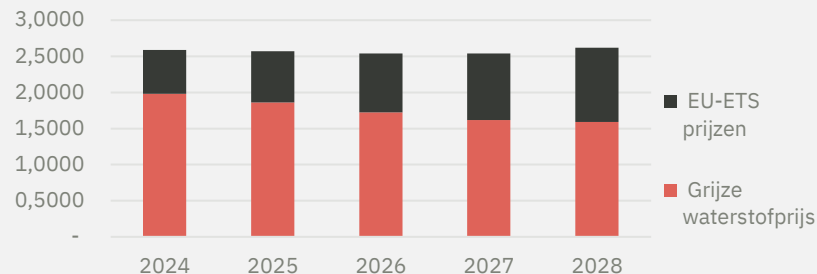
³ Rapport CE delft “Afnameverplichting groene waterstof”.

Inkomsten van waterstof

Parameter	Beschrijving	Outlook
Grijze waterstof	<p>Op dit moment ontbreekt het aan een openbare waterstofmarkt. In de meest voorkomende productiemethode wordt aardgas gebruikt voor de productie van <u>grijze waterstof</u> (waterstof geproduceerd uit fossiele bronnen). Een directe relatie tussen de prijs van grijze waterstof en aardgas wordt veelal verondersteld.</p> <p>Voor een elektrolyser is de koppeling tussen de waterstofprijs en de aardgasprijs onwenselijk. De kostprijs van de productie van groene waterstof is niet afhankelijk van aardgas wat tot onzekerheid in de business case leidt.</p>	Onzeker
Groene waterstof	<p>Groene waterstof wordt m.b.v. een elektrolyser uit groene elektriciteit geproduceerd wat aan strenge richtlijnen¹ moet voldoende. Op dit moment is er nog geen significante productie van groene waterstof in Nederland.</p> <p>De prijs en afname van groene waterstof is op dit moment zeer onzeker en afhankelijk van (i) de afnameverplichtingen van waterstofgebruikers, en (ii) het aanbod van groene RFNBO elektrolyzers. Heldere afnameverplichting zijn nodig om zekerheid van afname te bieden. Implementatie van de Europese RED-III verplichtingen dienen snel vorm gegeven te worden om zekerheid te bieden aan zowel afnemers als producenten.</p> <p>Als gevolg hiervan is de waarde van groene waterstof op zowel korte als lange termijn onzeker, en sterk afhankelijk van nog te nemen beleidskeuzes.</p>	Onzeker
Subsidie	Voor grootschalige toepassing van waterstof zijn er subsidies voor elektrolysefabrieken die de onrendabele top afdekken. Door een gestegen kostprijs van waterstof is het waarschijnlijk dat reeds verstrekte subsidies niet de volledige onrendabele top afdekken.	Dalend
Overig	Een elektrolyser kan additionele inkomsten generen door verkoop van restwarmte en zuurstof, en - indien daartoe technisch instaat - het bieden van flexibiliteitsdiensten op de elektriciteit reservemarkt. Veelal zijn aanvullende investeringen nodig om deze inkomstenbronnen te kunnen benutten, waardoor dit niet 1-op-1 leidt tot een verbetering van de business case.	Onzeker

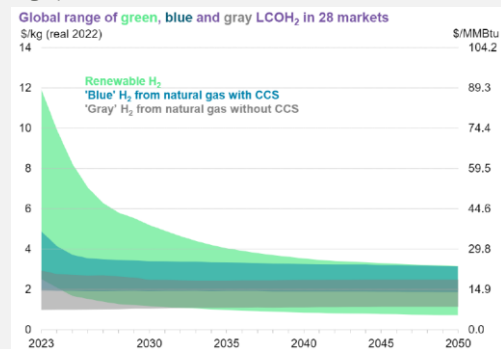
Grijze waterstof + EU ETS

De verwachte grijze waterstofprijs is hieronder berekend o.b.v. gas TTF NL future prijzen. Indien de betreffende toepassing geen uitzonderingspositie kent, komen hier de kosten van de EU ETS uitstootrechten bovenop^{2,3}.



Groene waterstof

BloombergNEF rapporteert een zeer brede range waarin de kostprijs van grijze, blauwe en groene waterstof wordt vergeleken. Kijkend naar de onderliggende kostendrijvers lijkt deze verwachting optimistisch.



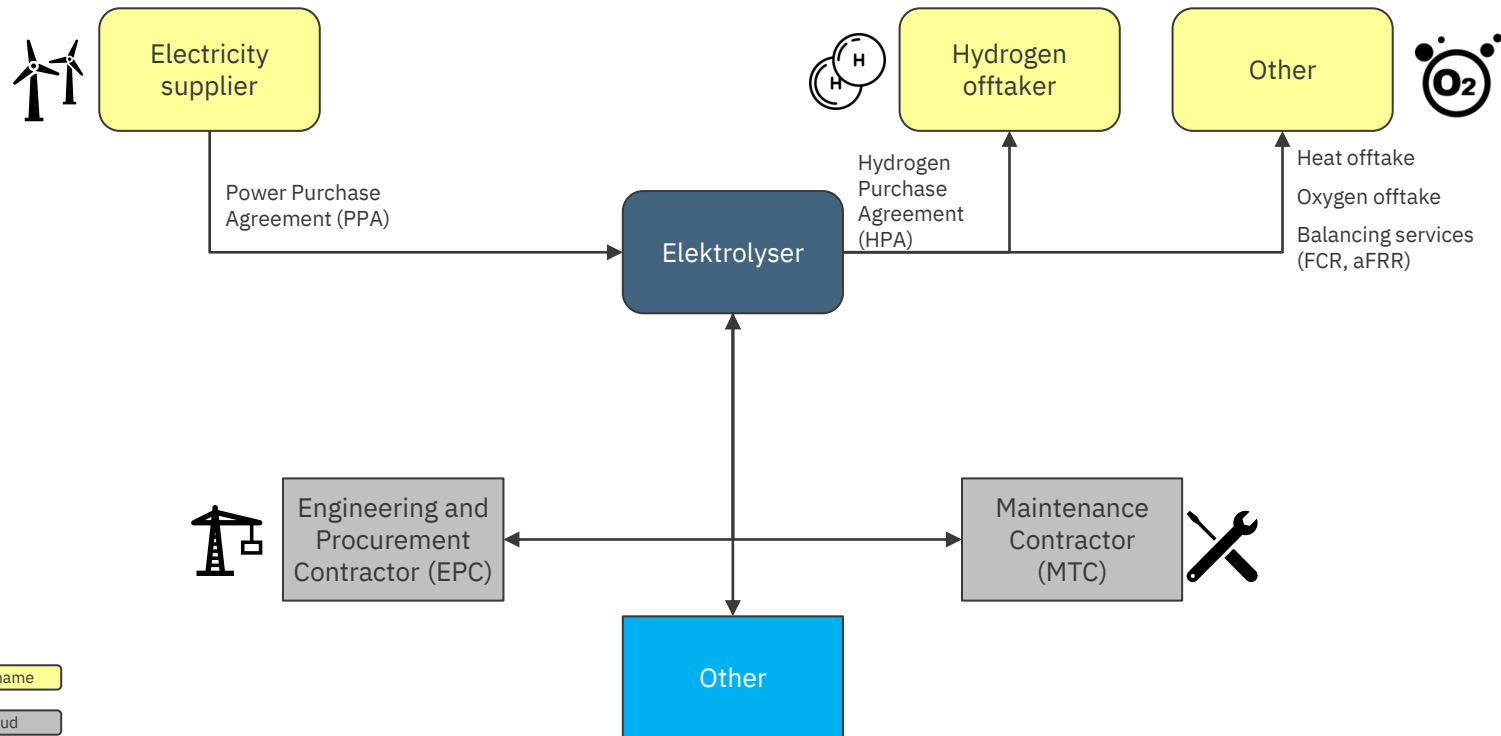
¹De productie van groene waterstof dient aan de Europese REDII wetgeving voldoen waar belangrijke voorwaarde worden gesteld voor additionaliteit, geografische correlatie, en temporale correlatie (matchen van productie en afname)

²Prijzen 23 januari 2024. Berekening conform berekening correctiebedrag PBL (H₂-prijs = 0.29 + 49 * gas TTF)

³Vastgesteld tarief voor CO₂-heffing voor industrie ([link](#)). Een emissiefactor van 9 ton CO₂ per ton H₂ is gehanteerd (PBL 2023 eindadvies basisbedragen SDE).

4. Blended finance instrumenten

Contractueel overzicht elektrolyse businesscase (simpel)



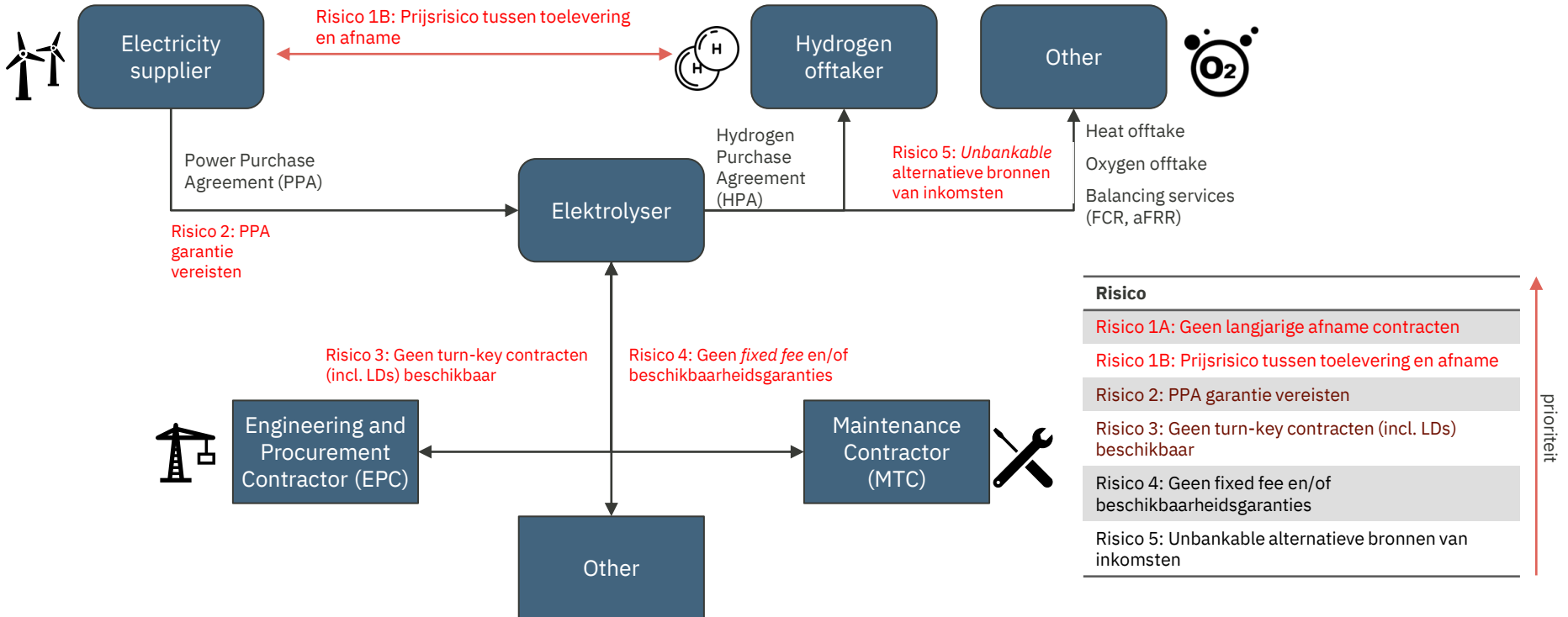
= Toelevering en afname

= EPC en onderhoud

= Overig

Contractueel overzicht elektrolyse businesscase (simpel)

Risico 1 nu de grootste showstopper



Risico 1A/B

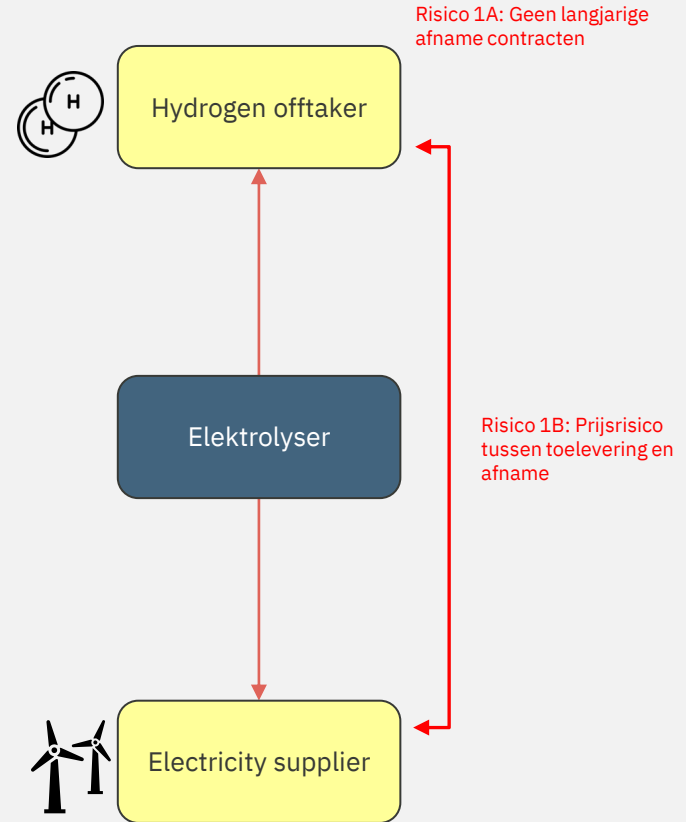
Geen langjarige afname contracten, prijsrisico tussen toelevering en afname

Een elektrolyser koopt elektriciteit in via een energieleverancier en zet die elektriciteit om in waterstof. De businesscase is daarom sterk afhankelijk van de (onafhankelijke) prijsontwikkeling van de belangrijkste input (electriciteit) en de belangrijkste output (waterstof).

Het niet gezamenlijk bewegen van de prijzen van elektriciteit en waterstof introduceert risico's in de businesscase. Bovendien gaan de prijzen van waterstof en elektriciteit (nog) niet samen op, omdat de prijs van waterstof grotendeels gekoppeld is aan de prijs van aardgas.

Het managen van deze risico's is moeilijk omdat het afsluiten van vaste prijzen voor de afname van elektriciteit wel mogelijk is maar vaak ten koste van een significante premie, terwijl het afsluiten van vaste prijzen voor de toelevering van waterstof (tegenwoordig) ten koste gaat van een significante korting.

Dit wordt mede veroorzaakt door de afwezigheid van een "echte" markt voor waterstof. Er is nog geen waterstof backbone – waterstof is nog geen commodity – waardoor langdurige afname op grote schaal an sich een probleem is.



Garantiestelling vaste waterstofprijs

Type

Garantie

Risico

Geen langjarige afname contracten

Omschrijving

Het inkopen van elektriciteit kan tegen een vaste stroomprijs maar in de praktijk blijkt het lastig om langdurige Hydrogen Purchase Agreements af te sluiten tegen een vaste prijs. Indien een vaste prijs mogelijk is gaat deze ten koste van een significante korting. Dit komt met name door de onzekerheid op het gebied van subsidie, wet- en regelgeving en RED III.

Een garantiestelling voor de prijs van waterstof helpt met het mitigeren van dit risico. Als de garantieprijs significant hoger is dan de marktprijs, heeft het instrument kenmerken van een subsidie.

Werking instrument

De verstrekker garandeert een vaste prijs aan geselecteerde projecten voor afgesproken hoeveelheden waterstof voor een vaste periode. Projecten verkopen (een deel van) de geproduceerde waterstof tegen de garantieprijs aan de garantieverstrekker. De verstrekker van de garantie loopt het prijsrisico op waterstof.

De projecten moeten hun inkoop prijsrisico wel hedgen via een vaste prijs PPA.

Door de garantie beperkt ter beschikking te stellen tegen de laagste prijs via een omgekeerde veiling, kan de verstrekker haar exposure limiteren.

Door: een overheidsinstantie met een significante balans. Dit zou een rol kunnen zijn voor de Europese Waterstofbank.

Financiële exposure

De maximale exposure van dit instrument is beperkt tot de grootte van de garantie en de prijs van waterstof. Als de productie van het volledig opgesteld vermogen wordt gegarandeerd tegen de huidige marktwaarde is de maximale exposure ~ EUR 800mln per jaar.*

De maximale exposure neemt toe naarmate de garantieprijs stijgt; echter, de verwachte exposure daalt naarmate de waterstofprijs stijgt.

*We gaan hier uit van de aannames uit het rapport van Berenschot/TNO. 4,000 MW × 4,200 vollasturen × 67.5% efficiëntie ÷ 0.03932 MWh/kg × EUR 2,79 per kg. = EUR 804 mln.

Contract-for-difference

Type

Contract-for-difference (subsidie)

Risico

Prijrisico tussen toelevering en afname (fixed price PPA)

Omschrijving

Het inkopen van elektriciteit kan tegen een vaste stroomprijs maar in de praktijk blijkt het lastig om een Hydrogen Purchase Agreement af te sluiten tegen een vaste prijs. Indien een vaste prijs mogelijk is gaat deze ten koste van een significante korting. Dit komt met name door de onzekerheid op het gebied van subsidie, wet- en regelgeving en RED III.

Een contract-for-difference helpt dit risico te mitigeren.

Werking instrument

De werking van een contract-for-difference subsidiemechanisme voor waterstof is vergelijkbaar met de door RVO beschikbaar gestelde SDE-subsidie voor hernieuwbare energie, die vergeleken kan worden met een one-sided CfD.

*We gaan hier uit van de aannames uit het rapport van Berenschot/TNO. 4,000 MW × 4,200 vollasturen × 67.5% efficiëntie ÷ 0.03932 MWh/kg × EUR 2,79 per kg = EUR 804 mln

De verstrekker van een contract-for-difference garandeert voor een bepaalde hoeveelheid geproduceerde waterstof een vaste prijs, die vooraf is vastgesteld. Dit zorgt voor zekerheid in kasstromen en verlaagt daarmee de kapitaalkosten. Als de marktprijs onder de subsidieprijs ligt, legt de subsidieverstrekker het verschil bij. In het geval van een two-sided CfD ontvangt de subsidieverstrekker het verschil wanneer de marktprijs boven de subsidieprijs ligt. In deze variant worden de risico's gedeeld.

Het verschil met SDE-subsidie is dat de verstrekker van een contract-for-difference ook kan profiteren van hoge marktprijzen, terwijl onder het SDE-regime alleen de producent profiteert van hoge energieprijzen.

Door de subsidie beperkt ter beschikking te stellen tegen de laagste prijs via een omgekeerde veiling, kan de verstrekker haar exposure limiteren.

Door: een overheidsdienst zoals het RVO.

Financiële exposure

De maximale exposure van dit instrument is beperkt tot de grootte van de garantie en de prijs van waterstof. Als de productie van het volledig opgesteld vermogen een contract-for-difference heeft tegen een basisprijs van EUR 2.79 per kg is de maximale exposure ~ EUR 800mln per jaar.

De maximale exposure neemt toe naarmate de garantieprijs stijgt; echter, de verwachte exposure daalt naarmate de waterstofprijs stijgt. Bij een 2-sided contract-for-difference verdient de verstrekker als de marktprijs hoger is dan de garantieprijs.

Elektriciteit-waterstof swap

Type

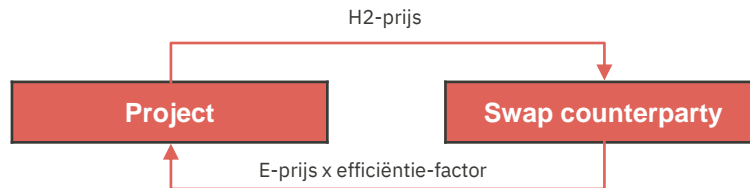
Commodity derivaat

Risico

Prijrisico tussen toelevering en afname (variable price PPA)

Omschrijving

Het mitigeren van het prijsrisico kan door middel van vaste in- en verkooprijzen, maar dit risico kan ook worden gehedged middels een derivaat: een swap waarbij de waarde afhankelijk is van a) de prijs van elektriciteit en b) de efficiëntie van de elektrolyser. Stijgt de elektriciteitsprijs, dan ontvangt het project een hogere waterstofprijs onder de swap-overeenkomst.



*We gaan hier uit van de aannames uit het rapport van Berenschot/TNO.

Werking instrument

De verstrekker van het derivaat betaalt voor een afgesproken productieprofiel een bedrag aan de elektrolyser op basis van de elektriciteitsprijs (variabel) en de elektrolyse-efficiëntie (vast); zij ontvangt op haar beurt de marktprijs van waterstof.

Voorbeeld: een elektrolyse-project heeft omzettingsfactor van 50% (incl. operating marge). Bij inzet van 100 MWh elektriciteit produceert de elektrolyser 50 MWh aan waterstof. Bij een elektriciteitsprijs van EUR 80 per MWh is een waterstofprijs nodig van EUR 160 per MWh ($80 \div 50\%$) om break-even te draaien.

De verstrekker van het derivaat betaalt de elektrolyser EUR 160 per MWh waterstof en ontvangt de marktprijs van waterstof van de counterparty (elektrolyser). Daalt de elektriciteitsprijs, dan daalt ook het bedrag dat de elektrolyser ontvangt onder de swap.

Door: een commerciële financieringsinstelling met garanties van een overheidsinstelling. Verwachting is dat dit product pas later in de ontwikkeling van de waterstofmarkt beschikbaar komt..

Financiële exposure

De maximale exposure van dit derivaat is theoretisch onbeperkt: er is in principe geen plafond voor de prijs van elektriciteit. Wel wordt op termijn een correlatie tussen de prijs van elektriciteit en waterstof verwacht waarmee dit risico natuurlijk gehedged wordt.

Risico 2

PPA garantie vereisten

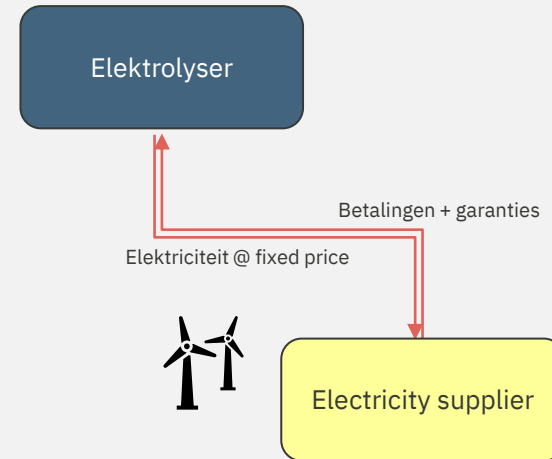
In recente transacties is gebleken dat PPA counterparties zeer grote garanties vereisen voor het leveren van energie aan elektrolyzers.

In de markt worden aan fixed price PPAs vaak hoge garantie vereisten gesteld. De elektriciteitsleveranciers van hernieuwbare elektriciteit – vaak zelf project gefinancierd – willen zekerheid dat de afnemer haar verplichtingen nakomt. De hoogte van deze garanties lopen soms op tot 5-10 jaar aan elektriciteitsafname.

Anders dan een variable price PPA – waarbij na een faillissement van een counterparty snel een vergelijkbare afnemer kan worden gevonden – is de kredietwaardigheid van de tegenpartij bij een fixed price PPA erg belangrijk.

Wanneer die kredietwaardigheid niet kan worden vastgesteld – bijvoorbeeld door afwezigheid van een credit rating – wordt een bankgarantie geëist.

Deze garanties – vaak in de vorm van cash-covered Letters of Credit – verhogen de toch al moeilijk te financieren funding gap van de elektrolyser.



PPA garantiestelling/-fonds

Type

Garantie

Risico

PPA garantie vereisten

Omschrijving

In plaats van een cash-covered bankgarantie vanuit het project kan een kredietwaardige derde partij richting de PPA counterparty een garantie afgeven. Dit voorkomt dat het project grote cash stortingen moet doen en maakt het daardoor eenvoudiger om een Power Purchase Agreement aan te gaan.

Werking instrument

Een derde partij of fonds staat namens de entiteit waar de elektrolyser wordt ontwikkeld garant richting de elektriciteitsleverancier. Bij faillissement van de elektrolyser kan de energieleverancier een beroep doen op de garantieverstrekker tot maximaal de hoogte van de garantie.

De hoogte van de vereiste garantie verschilt nu nog per leverancier, maar we veronderstellen dat een garantie ten hoogte van 12 maanden aan elektriciteitsafname acceptabel is voor de meeste partijen.

In potentie kan een fonds de afnameverplichtingen bij faillissement van een project onder voorwaarden overnemen en onderbrengen bij andere participanten in het fonds.

Door: een overheidsfonds. Zie ook: “Meerwaarde van een garantiefonds voor cPPAs” van Invest-NL en Rebel.

Financiële exposure

Indien het volledige opgesteld vermogen gebruik maakt van het fonds, is de maximum exposure van het garantiefonds is EUR 840 miljoen. Per elektrolyser (van 100 MW) is de maximum exposure EUR 21 miljoen.

*We gaan hier uit van de aannames uit het rapport van Berenschot/TNO. $4,000 \text{ MW} \times 4,200 \text{ vollasturen} \times \text{EUR } 50 \text{ per MWh} \times 1 \text{ jaar (12 maanden)} = \text{EUR } 840 \text{ mln}$

Risico 3

Geen turn-key contracten (incl. LDs) beschikbaar

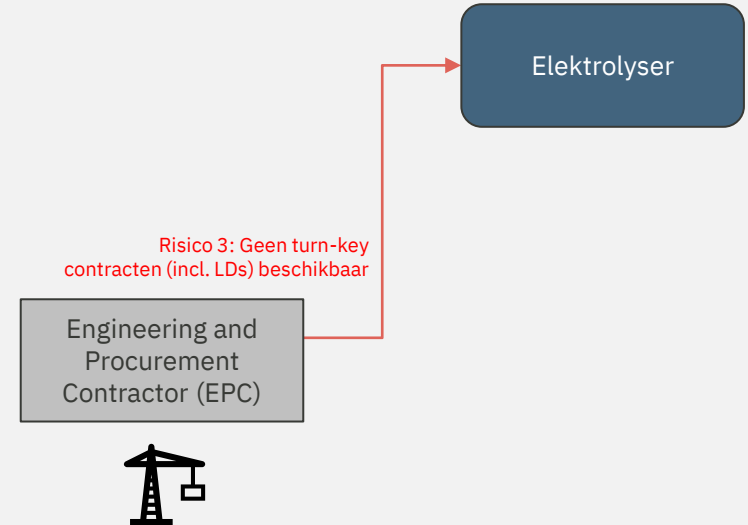
In de zon- en windenergie sector worden installaties vaak gebouwd volgens het “turn key”-principe. Hierbij wordt een strak gedefinieerde installatie gebouwd en opgeleverd voor een vaste prijs en op een vast schema.

Kostenoverschrijdingen zijn gemitigeerd via aan het project gestelde garanties. Overschrijdingen van bouwtijd (vertraging) en afwijkingen van gecontracteerde performance (bijv. minder vermogen) worden ná oplevering verrekend door middel van zogenaamde “Liquidated Damages”: vergoedingen voor geleden schade.

Zekerheid over kosten, opleveringstermijnen en performance maken het nemen van *Final Investment Decisions* gemakkelijker en geven financiers (zowel balans- als project) het comfort dat projecten in staat zijn leningen terug te betalen.

Toeleveranciers van waterstofelektrolyzers bieden nog geen installaties op “turn key”-principe aan, waardoor er onzekerheid is over de uiteindelijke prijs en oplevering van waterstofinstallaties.

Het realiseren en financieren van elektrolyse-projecten is hierdoor moeilijker, omdat vreemd vermogensverschaffers een lagere gearing en/of hogere marges eisen, en eigen vermogensverschaffers een hoger rendement.



Stand-by cost-overrun faciliteit

Type

Financieringsproduct (achtergestelde leningsfaciliteit)

Risico

Geen turn-key contracten (incl. LDs) beschikbaar

Omschrijving

Het risico van een kostenoverschrijding kan worden gemitigeerd middels een stand-by facility. Een project financiert in principe zonder actieve inbreng van de faciliteit de kapitaalinvesteringen. Als het project onverhoopt meer moet investeren dan op Financial Close verwacht, kan zij aanspraak maken op de stand-by faciliteit. Hierdoor heeft de senior financier de zekerheid dat het project wordt afgemaakt zonder dat zij meer geld hoeft uit te lenen aan het project.

De stand-by faciliteit kan ook worden gebruikt om operationele kosten te dekken wanneer de oplevering van het project vertraging oploopt. Hiermee wordt voorkomen dat het project in liquiditeitsproblemen raakt door vertraging.

Werking instrument

De stand-by faciliteit wordt in de basecase niet gebruikt, maar biedt het project mogelijkheid om bij kostenoverschrijding de extra kapitaalinvesteringen te financieren. De grootte van de faciliteit en de voorwaarden waaronder mag worden getrokken worden op voorhand vastgesteld.

Bij trekking wordt de faciliteit achtergesteld op de vreemd vermogensverschaffer en terugbetaald middels een cash sweep. Daarnaast ontvangt de verschaffer van de faciliteit op voorhand – of de faciliteit getrokken wordt of niet – een premie.

Door: een commerciële financieringsinstuut met garanties van een overheidsinstelling of een semioverheidsinstelling (zoals Invest-NL).

Financiële exposure

Uitgaande van een faciliteit ten hoogte van 30% van de totale CAPEX is de maximum exposure van dit instrument – voor het volledig opgesteld vermogen – EUR 2.6mld; of EUR 66mln per 100MW elektrolyser.

Omdat de stand-by faciliteit voorgesteld is op het eigen vermogen zou de businesscase van de elektrolyser - ceteris paribus - tot volledige terugbetaling (plus rendement) in staat moeten zijn. Daarnaast ontvangt het fonds een marktconforme afsluitprovisie.

*We gaan hier uit van de aannames uit het rapport van Berenschot/TNO. 4,000 MW × EUR 2,200 per kW × 30% = EUR 2.6mrd

Risico 4

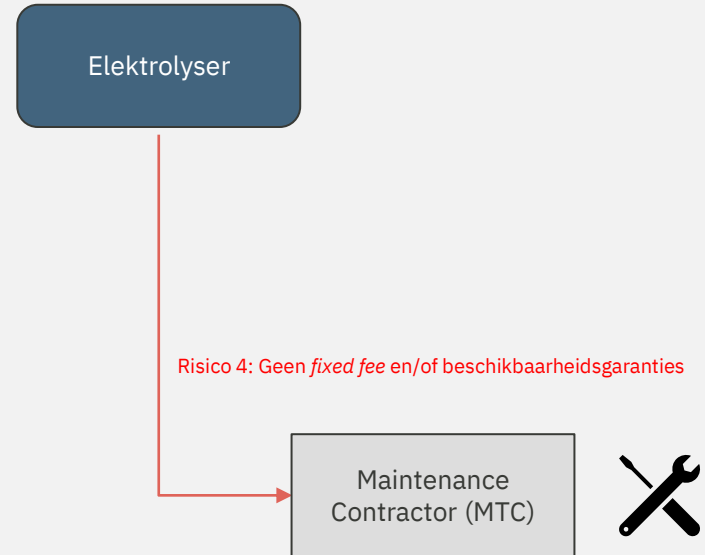
Geen fixed fee en/of beschikbaarheidsgaranties

Net als voor de bouwfase worden in andere sectoren vaak garanties afgegeven op het gebied van prijs (voor onderhoud) en beschikbaarheid tijdens de operationele fase.

Door deze garanties hebben financiers en aandeelhouders de zekerheid van voldoende productie (de installatie is immers gegarandeerd beschikbaar) en voor een op voorhand bekende prijs. Dit betekent een meer zekere (minder risicovolle) vrije kasstroom, wat leidt tot hogere gearing (meer schuld) en lagere rendementseisen (zowel op gebied van rentemarges als rendement).

Voor waterstofinstallaties worden deze garanties niet gegeven, wat tot meer risico leidt in de financiering van de installatie en waardoor de gearing daalt en rendementseisen stijgen.

Dit risico is sterk verwant aan risico 5: zie volgende slide



Risico 5

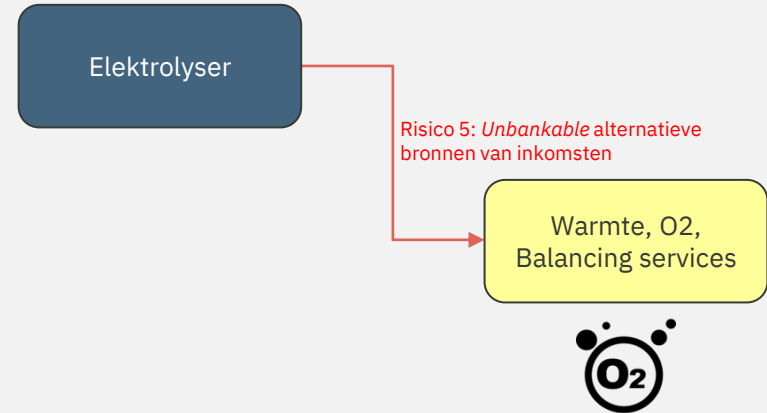
Unbankable alternatieve bronnen van inkomsten

Omdat de groene waterstofprijs momenteel onvoldoende is om de businesscase rendabel te maken zijn veel projecten op zoek naar alternatieve vormen van inkomsten. Deze alternatieve inkomstenbronnen omvatten o.a. het verkopen van warmte en zuurstof, en het aanbieden van diensten op de onbalansmarkt (FCR, aFRR).

Voor vreemd vermogensverschaffers zijn deze inkomstenstromen nog te onzeker. Dit betekent een minder zekere (meer risicovolle) vrije kasstroom, wat leidt tot lagere gearing (minder schuld) en hogere rendementseisen (zowel op gebied van rentemarges als rendement).

Zowel risico's 4 als 5 leiden tot onzekerheid in de vrije kasstroom van het project:

- onzekerheid over de prijs van onderhoud en beschikbaarheid van de installatie
- onzekerheid over de hoogte van (een deel van) de inkomsten.



Cumulatief preferente aandelen

Type

Risicodragend product (eigen vermogen)

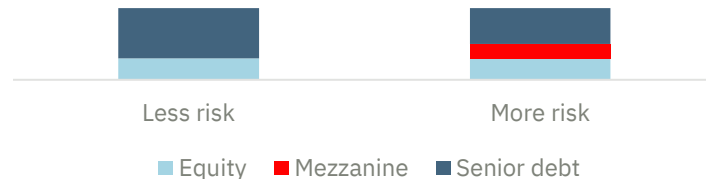
Risico

Onzekerheid in onderhoudskosten en/of inkomsten

Omschrijving

Door een lagere gearing – het gevolg van grotere onzekerheid in de vrije kasstromen – ontstaat een additionele financieringsbehoefte (zie hieronder in rood). Deze kan worden ingevuld door een partij die bereid is méér risico te nemen dan een reguliere bank (door ook naar upside te kijken) maar niet hetzelfde risico wil nemen als de ondernemer.

Cumulatief preferente aandelen zijn hier een voorbeeld van.



Werking instrument

Cumulatief preferente aandelen zijn voorgesteld op het overige eigen vermogen en ontvangen een vast rendement. De cumulatieve aard impliceert dat het uit te keren dividend opgerold wordt als er onvoldoende middelen zijn. Hierdoor zijn cumulatief preferente aandelen bijvoorbeeld uitermate geschikt voor projecten met onvoorspelbare onderhoudskastromen: in perioden met extra kosten worden de vaste (en normale) dividenden opgerold. Deze worden in een volgende periode met terugwerkende kracht terugbetaald.

Cumulatief preferente aandelen zijn, net als achtergestelde leningen, een vorm van mezzanine.

Door: een commerciële financieringsinstuut met garanties van een overheidsinstelling of een semioverheidsinstelling (zoals Invest-NL).

Financiële exposure

Op basis van een financieringsbehoefte van 10% is de maximale positie EUR 880mln, op basis van het volledig opgesteld vermogen. Verwachte rendementen op cumulatief preferente aandelen lopen tussen de 6% en de 14,5% op jaarbasis.

*We gaan hier uit van de aannames uit het rapport van Berenschot/TNO. 4,000 MW × EUR 2,200 per kW × 10% = EUR 880mln. Veronderstelde rente is 6%; rendement eigen vermogen is 14,5%.

Achtergestelde lening

Type

Financieringsproduct (achtergestelde leningsfaciliteit)

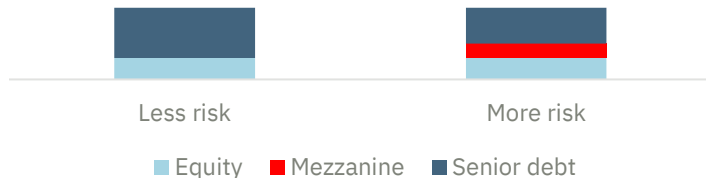
Risico

Onzekerheid in onderhoudskosten en/of inkomsten

Omschrijving

Door een lagere gearing – het gevolg van grotere onzekerheid in de vrije kasstromen – ontstaat een additionele financieringsbehoefte (zie hieronder in rood). Deze kan worden ingevuld door een partij die bereid is méér risico te nemen dan een reguliere bank (door ook naar upside te kijken) maar niet hetzelfde risico wil nemen als de ondernemer.

Een achtergestelde lening is hier een voorbeeld van.



*We gaan hier uit van de aannames uit het rapport van Berenschot/TNO. 4,000 MW × EUR 2,200 per kW × 10% = EUR 880mln. Veronderstelde rente is 6%; rendement eigen vermogen is 14,5%.

Werking instrument

Een achterstelde lening is een lening met een rente en aflossingsprofiel welke pas wordt betaald nadat aan alle verplichtingen richting de senior bancaire financiering is voldaan. Indien onvoldoende geld beschikbaar is voor rente en aflossing worden deze opgerold en betaalbaar in een volgende periode.

Achtergestelde leningen zijn er in diverse smaken: afhankelijk van de benodigdheden van het project is de rente vast of variabel, het aflossingsprofiel op basis van een annuïteit, linear, sculpted, een ballon of via cash sweep, en heeft soms een converteerbaar karakter. In dat geval kan de achtergestelde lening tegen vooraf vastgestelde voorwaarden omgezet worden in eigen vermogen.

Achtergestelde leningen zijn, net als cumulatief preferente aandelen, een vorm van mezzanine.

Door: een commerciële financieringsinstuut met garanties van een overheidsinstelling of een semioverheidsinstelling (zoals Invest-NL).

Financiële exposure

Zie vorige slide. Achtergestelde leningen lijkt qua kasstroomprofiel op cumulatief preferente aandelen. Beide zijn achtergesteld op senior financiering en hebben een cumulatief/oprolbaar karakter. Wel verschillen zij op gebied van inspraak, fiscaliteit, winstpotentieel en worden ze anders gezien wat betreft solvabiliteit.

Overige producten

Overkoepelende producten ter dekking van meerdere risico's

De in de vorige slides behandelde blended finance instrumenten zijn ontwikkeld voor specifieke risico's op het gebied van waterstof-elektrolyse.

Naast de eerder besproken instrumenten zijn er verschillende producten die meerdere risico's dekken en zo kunnen worden ingezet om marktfalen op te lossen/opschaling te versnellen, zonder focus op een specifiek risicogebied.

Voorbeelden zijn:

- Situaties waarbij bestaande ontwikkelaars onvoldoende kapitaalkrachtig zijn (vroege groeifase)
- Er krapte is op de bestaande financieringsmarkt omdat technologie "te nieuw" is, financiers nog niet overtuigd zijn en daarom te risico-avers.
- Projecten met een onzekere, lange aanloopfase waardoor vreemd vermogen (op korte termijn) moeilijk te verkrijgen is.

In de vorige slides zijn cumulatief preferente aandelen en achtergestelde leningen – die beide ingezet kunnen worden bij krapte op de bestaande markt – reeds beschreven.

Situatie	Blended finance oplossing
Onvoldoende kapitaalkrachtige sponsor	(First loss) equity
Krapte op bestaande financieringsmarkt	Mezzanine, zoals cumulatief preferente aandelen of achtergestelde leningen
Lange, onzekere aanloopfase	Soft senior loans

(First loss) Equity

Type

Risicodragend product (eigen vermogen)

Risico

N/A

Omschrijving

Bij projecten waar de ontwikkelaars/ondernemers – meestal in de vroege groeifase – onvoldoende kapitaalkrachtig zijn is behoefte aan mede-investeerders. Door als mede-aandeelhouders te investeren worden projecten gerealiseerd.

Werking instrument

(First loss) Equity is eigen vermogen dat eventueel is achtergesteld op de rest van het aandelenkapitaal. Als normaal aandeelhouder deelt de investeerder in de risico's en baten van het bedrijf, zoals de ontwikkelaar dat ook zou doen. Als achtergesteld aandeelhouder (First loss equity) verliest hij als eerste zijn inleg als het project niet rendeert of failliet gaat. In de praktijk zal de voorgestelde aandeelhouder als eerste dividenden tot een bepaalde hurld rate ontvangen.

Bij voorspoed delen beide aandeelhouders als gelijke partners in het rendement.

Door: een overheidsfonds of semioverheidsinstelling.

Financiële exposure

Op basis van een financieringsbehoefte van 15% (50% van het eigen vermogen) is de maximale positie EUR 1.32mrd, op basis van het volledig opgesteld vermogen. Verwachte rendementen is 14,5% op jaarbasis.

*We gaan hier uit van de aannames uit het rapport van Berenschot/TNO. $4,000 \text{ MW} \times \text{EUR } 2,200 \text{ per kW} \times 15\% = \text{EUR } 1.32\text{mrd}$. Veronderstelde rendement eigen vermogen is 14,5%, gearing is 70%

Soft senior loan

Type

Financieringsproduct (soft senior leningsfaciliteit)

Risico

N/A

Omschrijving

Projecten met een onzekere, lange aanloopfase hebben – op korte termijn - moeilijkheden tot het verkrijgen van vreemd vermogen. Het betalen van rente en aflossen van de hoofdsom is namelijk op korte termijn niet in zicht, waardoor traditionele banken afhaken. Hier is een rol weggelegd voor partijen die een lange adem hebben.

Werking instrument

Een soft senior leningsfaciliteit lijkt op een traditionele banklening, maar met een zacht component op specifieke voorwaarden. Dit kan in diverse smaken, maar ziet met name toe op:

- Oprolbaarheid van de te betalen rente/aflossing: onvoldoende kasmiddelen is niet direct een opeisingsgrond
- Verlenging van de looptijd: indien consequent niet kan worden voldaan rente/aflossing wordt de looptijd van de lening verlengd, waardoor de druk op de operationele kasstromen afneemt.

Door: een commerciële financieringsinstuut met garanties van een overheidsinstelling of een semioverheidsinstelling (zoals Invest-NL).

Financiële exposure

Op basis van een financieringsbehoefte van 70% is de maximale positie EUR 6.2mrd, op basis van het volledig opgesteld vermogen. Verwachte rendementen is 6% op jaarbasis.

*We gaan hier uit van de aannames uit het rapport van Berenschot/TNO. 4,000 MW × EUR 2,200 per kW × 70% = EUR 6.2mrd. Veronderstelde rente is 6%; gearing is 70%

5. Overzicht instrumenten

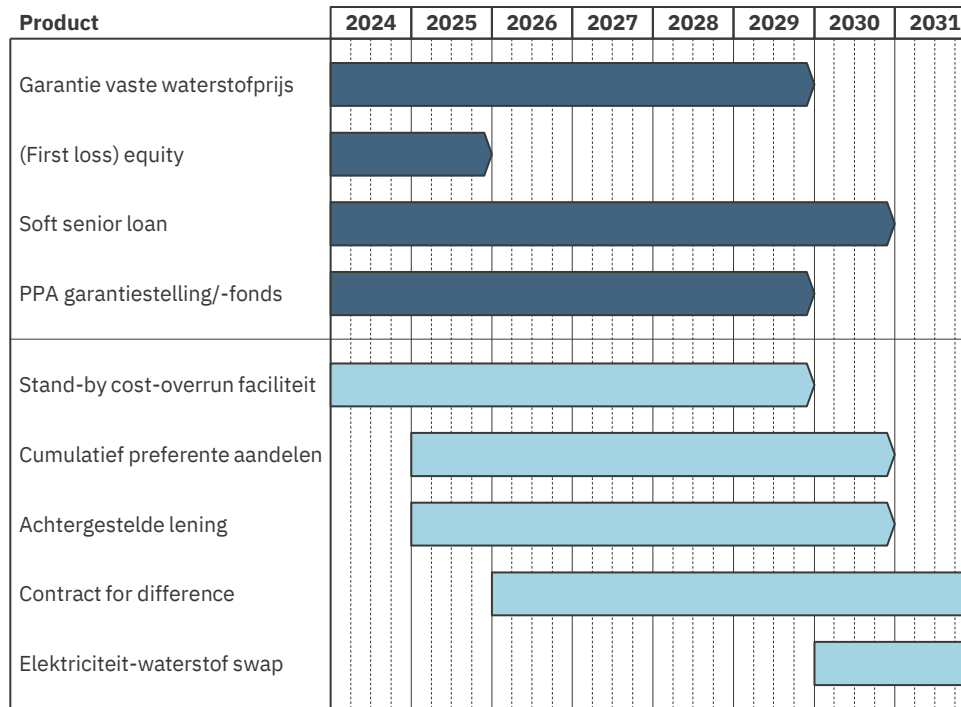
Overzicht blended finance instrumenten

Alle producten op een rij

Blended finance instrument	KT	MT	LT	Risico	Toelichting
Garantiestelling vaste waterstofprijs	✓	✓	✗	Geen longterm afname	Op termijn is de verwachting dat de groene waterstofprijs hoog genoeg is.
Contract-for-difference		✓	✓	Prijrisico	Dit product hedged met name de volatiliteit van de waterstofprijs, welke op lange termijn ook volatiel zal blijven. Voor fixed price PPAs.
Elektriciteit-waterstof swap		✓	✓	Prijrisico	Dit product hedged met name de volatiliteit van de waterstofprijs, welke op lange termijn ook volatiel zal blijven. Voor variable price PPAs.
PPA garantiestelling/-fonds	✓	✓	✗	PPA garantie	Naarmate waterstof zich tot een proven commodity ontwikkelt zal ondersteuning bij de PPA naar verwachting niet meer nodig zijn.
Stand-by cost-overrun faciliteit	✓	✓	✗	Geen turn-key	De verwachting is dat in de toekomst EPC-contractors ontstaat die <i>turn-key</i> installaties aanbieden.
Cumulatief preferente aandelen	✓	✓	✓/✗	Onzekere kasstromen	Naar verwachting zal de onzekerheid in operationele kasstromen afnemen, waardoor dit als blended finance instrument minder noodzakelijk is. Er blijft een rol voor mezzanine, maar dit zal worden ingevuld door de markt.
Achtergestelde lening	✓	✓	✓/✗	Onzekere kasstromen	Zie Cumulatief preferente aandelen
(First loss) equity	✓	✗	✗	N/A	Nadat waterstof de vroege groeifase is ontstegen, is voldoende kapitaal beschikbaar.
Soft senior loan	✓	✓	✗	N/A	Op termijn – als subsidie geen rol meer speelt in waterstof – is er naar verwachting geen marktfaalen op het gebied van senior financiering.

KT = t/m 2025, MT = 2025-2030, LT = 2030 en verder

Samenvatting blended finance instrumenten



- Op korte termijn heeft het creëren van een markt voor waterstof prioriteit. Er moet vraag naar groene waterstof ontstaan (= gevolg van beleid) met een voldoende hoge waterstofprijs. Een garantie vaste waterstofprijs draagt hier aan bij.
- (First loss) equity en soft senior loan producten dragen bij aan FID-besluiten door risico-transfer van privaat naar publiek en stimuleren opschaling op de korte termijn.
- Hoe hoger de gegarandeerde waterstofprijs en hoe coulanter de voorwaarden van de (First loss) Equity en Soft senior loan producten, hoe meer "subsidiekenmerken" deze blended finance producten hebben.
- Op langere termijn ontstaat behoefte aan blended finance producten die helpen met de mitigatie van andere projectrisico's en geschikt(er) zijn in een projectfinancieringsomgeving (mezzanine, CfD, swaps).

Wij zijn Invest-NL, impact investors. Wij maken morgen mogelijk. Prettig kennis te maken.

IN
NL



Dolores de Rooij
dolores.derooij@invest-nl.nl
+31 (0)6 22 84 70 23

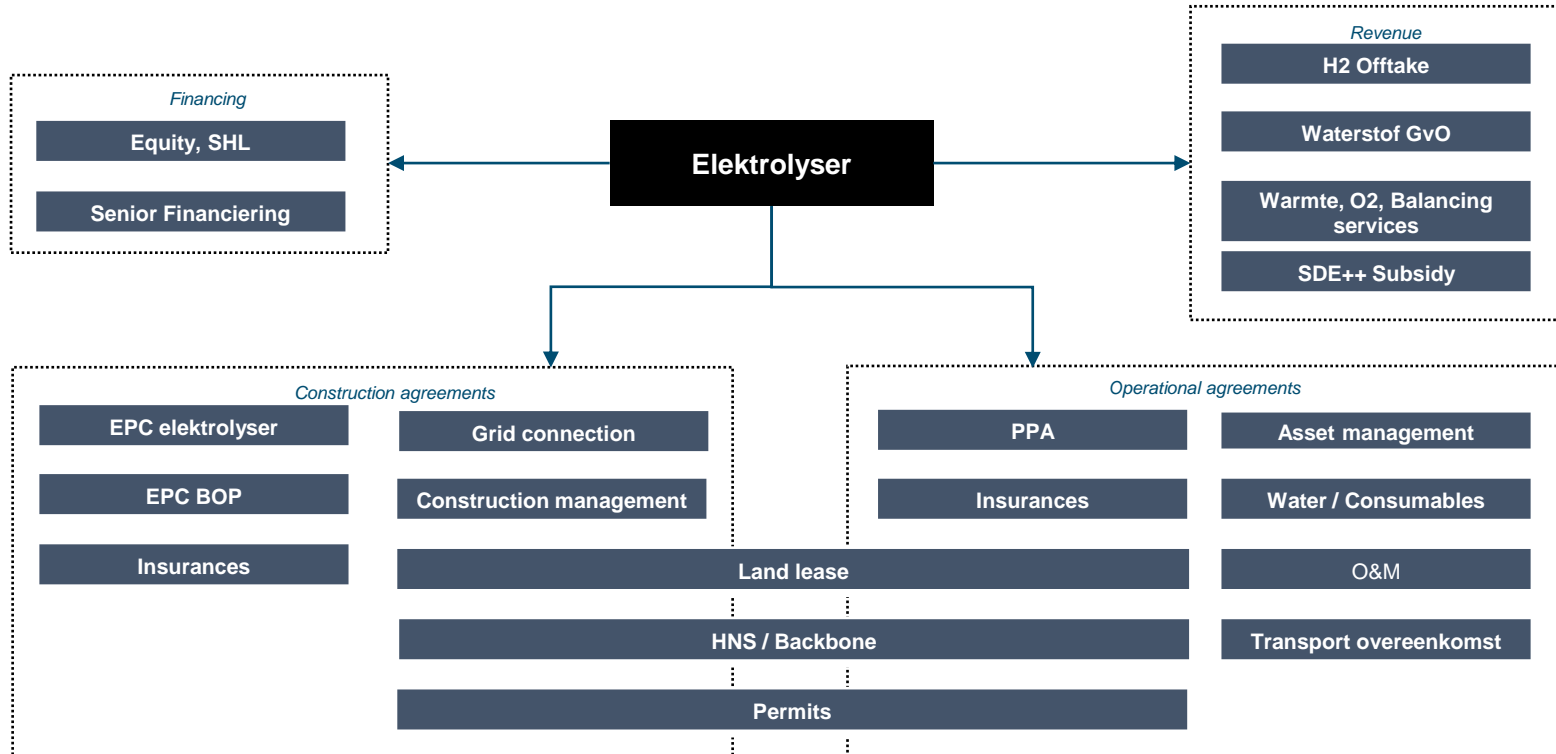
Invest-NL
Q-Port 3e verdieping
Kingsfordweg 43-117
1043 GP Amsterdam
T +31 (0)88 2036700
info@invest-nl.nl
www.invest-nl.nl

IN
NL



Appendix

Contractueel overzicht elektrolyse businesscase



Voorgestelde fasering blended finance instrumenten

Product	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Garantie vaste waterstofprijs	Introductie garantie afname tegen rendabele prijzen hoogste prioriteit op korte termijn							
(First loss) equity	Minder downside, meer FID							
Soft senior loan	Langlopende soft loans helpen nu al met opschaling waterstof elektrolyse							
PPA garantiestelling/-fonds	Uitdagingen met afsluiten PPAs op korte termijn op te lossen							
Stand-by cost-overrun faciliteit	Gebrek aan turn-key EPC contracten problematisch, maar andere risico's hebben hogere prioriteit							
Cumulatief preferente aandelen		Mezzanine vaak pas nuttig als marktfinanciering mogelijk is. Minder geschikt voor balansfinanciering.						
Achtergestelde lening		Mezzanine vaak pas nuttig als marktfinanciering mogelijk is. Minder geschikt voor balansfinanciering.						
Contract for difference			Reduceren van prijsvolatiliteit op termijn een uitdaging, maar eerst prijzen en vraag stimuleren.					
Elektriciteit-waterstof swap							Reduceren van prijsvolatiliteit	