

TNO innovation
for life



SHIP>NL
SUSTAINABLE HYDROGEN IMPORT PROGRAM

» AGENDA

SHIP>NL SESSIE VII 21 SEPTEMBER 2022

15:00-15:30 WELKOM EN TOUR DE TABLE

15:30-16:15 DEEP DIVE: ONDERZOEK STROMEN WATERSTOFRIJKE ENERGIEDRAGERS

16:15-17:00 DEEP DIVE: BELGISCHE WATERSTOF IMPORT COALITIE

17:00-18:00 AFSLUITING EN BORREL

MEERJARIG KENNISPROGRAMMA MET 5 LIJNEN

In deze sessie:

1 Technisch economisch	2 Beleid	3 Markt	4 Internationaal	5 Omgeving
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inzicht in importketens productie-conversie-transport-opslag-reconversie-gebruik ▪ Vraagontwikkeling, scenario's ▪ Infrastructuur & systeemintegratie: corridors, benutten bestaande infra. ▪ Technology assessments, R&D 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impact van 'Fit for 55', REDII, Delegated acts, ETS/CBAM, etc. ▪ Impact van certificering en CO2 allocatie: emissiefactoren, LCA ketenanalyse, etc. ▪ Financiering en stimulering (EU & NL): IPCEI, PCI, TEN-E, JTF, EIB, Horizon Europe, MOOI, DEI, MIEK, SDE++, etc 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marktmodellen: bilaterale contracten, vrije handel, waterstofbeurs ▪ Internationale handelsstromen: verwachte vraag- en aanbodvolumes en transportstromen ▪ Importtarieven, trade agreements en handelsbeperkingen, WTO, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Samenwerking met omringende EU/niet-EU importlanden om corridors te ontwikkelen ▪ Concurrentie met omringende EU/niet-EU importlanden ▪ Geopolitieke aspecten: strategische voorraden, afhankelijkheid, politieke stabiliteit van exportlanden 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruimtegebruik van ketenelementen ▪ Veiligheid: brandbaarheid, zorgwekkende stoffen, risicocontouren, etc ▪ Milieu: stikstof, lekkage ▪ Maatschappelijke acceptatie ▪ MVO / samenhang met SDG's in exportlanden

Synthese

'HUISREGELS'

- Telefoon op 'stil'
- Vragen? Steek je hand op!
 - › De moderator zorgt ervoor dat je vraag beantwoord wordt (eventueel achteraf).
- Slides worden na de sessie gedeeld en zijn beschikbaar op onze website: [SHIPNL: Sustainable Hydrogen Import Program Netherlands - Nationaal Waterstof Programma](#)
- We bespreken uiteraard geen marktgevoelige zaken.
- Chatham house rules: De besproken informatie mag gedeeld worden, maar zonder de spreker te onthullen.

ACTUALITEITEN | TOUR DE TABLE



INVITATION HYDROGEN INFORMATION SESSION: CERTIFICATION

October 19, 2022 10.00 – 12.00 hrs

- On October 19, 2022, the Ministry of Economic Affairs and Climate Policy and the National Hydrogen Program will organize an online information session for parties active in the Dutch hydrogen chain. The theme of the meeting this time is Certification.
- Several hydrogen schemes are open for applications in the next months: wave 3 (Regional Hubs and their Links) of the IPCEI, and the Hydrogen Upscaling Scheme. Certification is a requirement for these schemes. In this knowledge session we will discuss what it takes to obtain an RFNBO certificate.
- This webinar is in English due to the international speakers.
- Sign up: [Online Kennissessie waterstof certificering | RVO.nl | Rijksdienst](#)

DEEP DIVE: ONDERZOEK STROMEN WATERSTOFRIJKE ENERGIEDRAGERS

Marcel Weeda | TNO

Onderzoek omgevingsveiligheid stromen waterstofrijke energiedragers

In gesprek over varianten SHIP NL

21 SEPTEMBER 2022

Doel en aanpak van het onderzoek

Doel:

Verkenning van groei in waterstofrijke energiedragers voor periode 2030/2033 met doorkijk naar 2050 en het identificeren van voornaamste ketens en mogelijke knelpunten rond omgevingsveiligheid

Aanpak

- Onderscheid tussen 3 varianten: Gebaseerd op: Literatuur, beleidsdoelen, marktverwachtingen en input uit interviews

Variant 1: Lage variant
RED3 (Ff55)

Variant 2: Midden variant
RED3 (Ff55+)

Variant 3: Hoge variant
Marktanalyse (Ff55+)

- Uit interviews komen inzichten voor varianten, maar ook voor modaliteiten en veiligheidsbeleid
- Op basis daarvan wordt een kwalitatieve inschatting gemaakt van:
 - Veiligheidsaspecten
 - Welke beleidsopties er zijn om veiligheid in besluitvorming te borgen
- Rapportage einde van dit jaar

Doel van vandaag

- Informeren
- Checken varianten en volumestromen
- Checken en verder ophalen:
 - ketens van belang qua externe veiligheid
 - voornaamste aandachtspunten/knelpunten externe veiligheid
 - waar (locaties) de grootste knelpunten voor externe veiligheid ontstaan

PRESENTATIE

Varianten gebruiken om effecten voor veiligheid in beeld te brengen

Variant 1: Lage variant RED3 (Ff55)

- 35% RFNBO industrie
- 2,6% RFNBO transport
- Aviation subdoel van transport
- 33% van ammoniakproductie vervangen door import
- Nog geen waterstof voor Tata
- Alleen vervanging huidig “grijs/blauw” door “groen”
- 4 GW elektrolyse
- Lage doorvoer naar NRW (11 PJ)
- Alle import ammoniak (1,7 Mt)
- België via Westerschelde n.t.b.
- Impact FuelEU Maritime n.t.b.?

Variant 2: Midden variant RED3 (Ff55+REPowerEU)

- 75% RFNBO industrie
- 5% RFNBO transport
- Aviation subdoel van transport
- 100% ammoniakproductie vervangen door import
- 1^e fase conversie Tata gereed
- Vervanging huidig “grijs/blauw” door “groen” en inzet vervangen “blauw” voor warmte in industrie
- 8 GW elektrolyse
- Hoge doorvoer NRW/DE (90 PJ)
- Import vnl. ammoniak (9 Mt)
- België via Westerschelde n.t.b.
- Impact FuelEU Maritime n.t.b.?

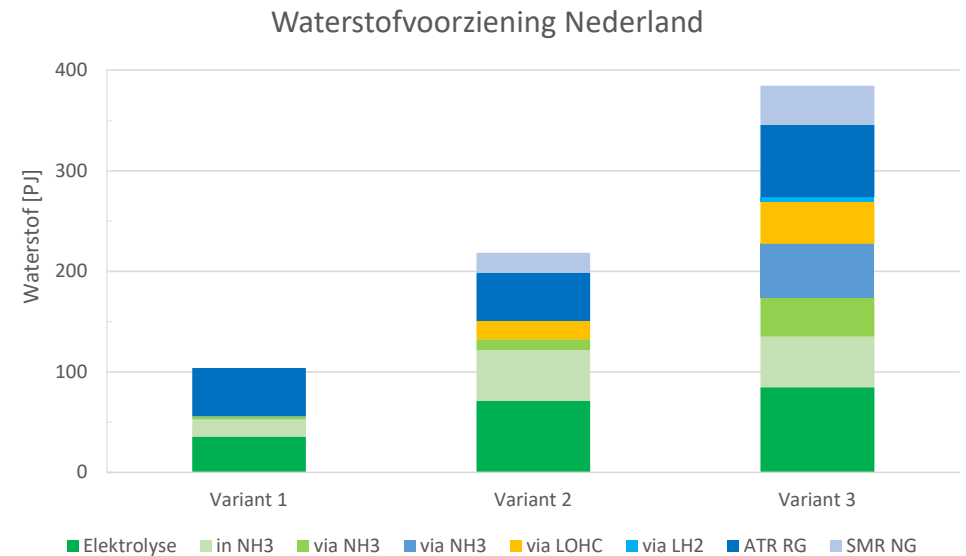
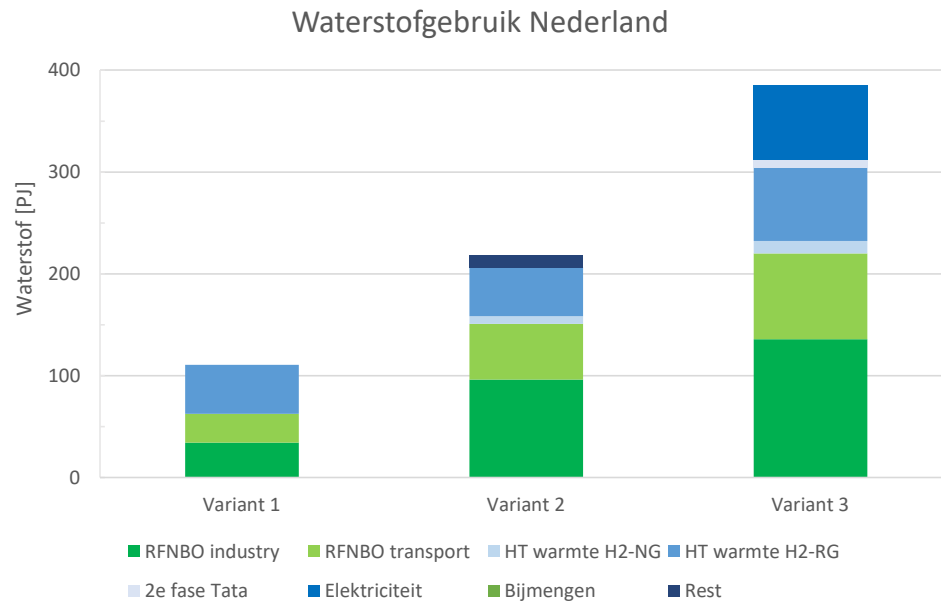
Variant 3: Hoge variant Marktanalyse (Ff55+REPowerEU)

- 75% RFNBO industrie
- 5% RFNBO transport, ook export
- Aviation subdoel van transport
- 100% ammoniakproductie vervangen door import
- 1^e + 2^e fase conversie Tata gereed
- Vervanging huidig “grijs/blauw” door “groen” en inzet vervangen “blauw” voor warmte in industrie
- Elektriciteitproductie met “blauw”
- 9,5 GW elektrolyse
- Hoge doorvoer NRW/DE (90 PJ)
- Import vnl. ammoniak (20-25 Mt)
- België via Westerschelde n.t.b.
- Impact FuelEU Maritime n.t.b.?

Varianten voor Nederland

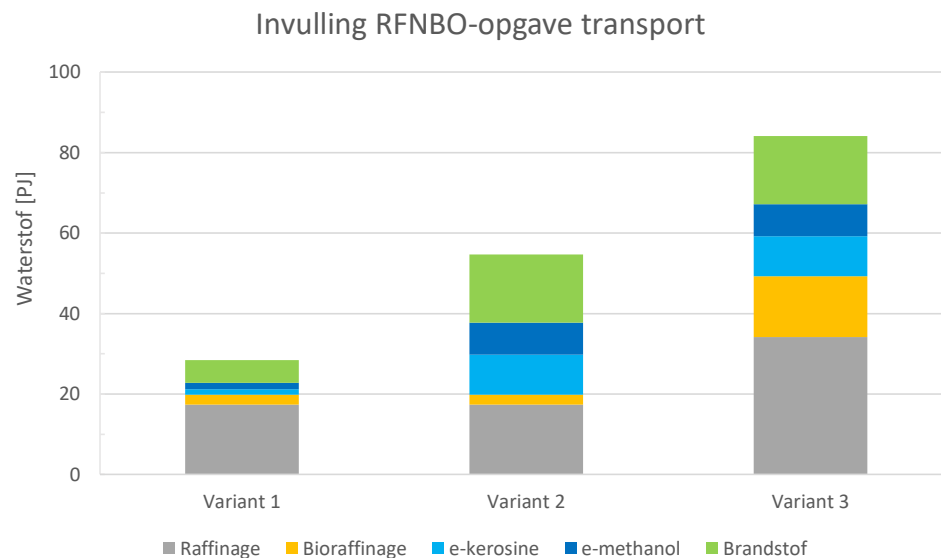
Waterstofgebruik en waterstofvoorziening

- Variant 1 en 2 zijn “beleid”-gedreven
- Variant 3 meer aanbodgedreven



Varianten voor Nederland

Waterstofgebruik en waterstofvoorziening

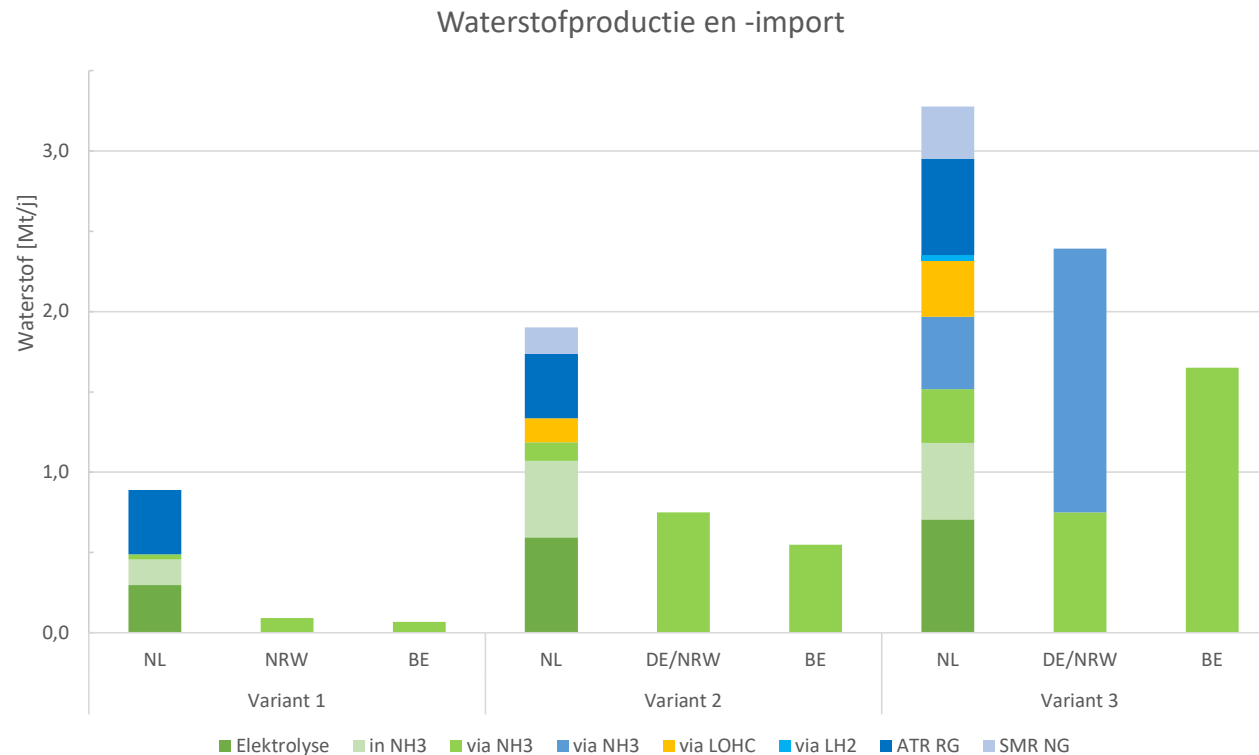


Indicatie ordegroottes invulling RFNBO-transport:

	Variant 1	Variant 2	Variant 3
Raffinage	Ca. 50% SMR	Ca. 50% SMR	100% SMR
Bioraffinage	Huidig voor NL	Huidig voor NL	100% + nieuw
e-kerosine	0,7%	5%	5%
e-methanol	Optie nu BioMCN	50% BioMCN	50% BioMCN
H2-auto's	30.000	100.000	100.000
H2-bus/truck	5500	16.500	16.500
H2-binnenvaart	25	50	50

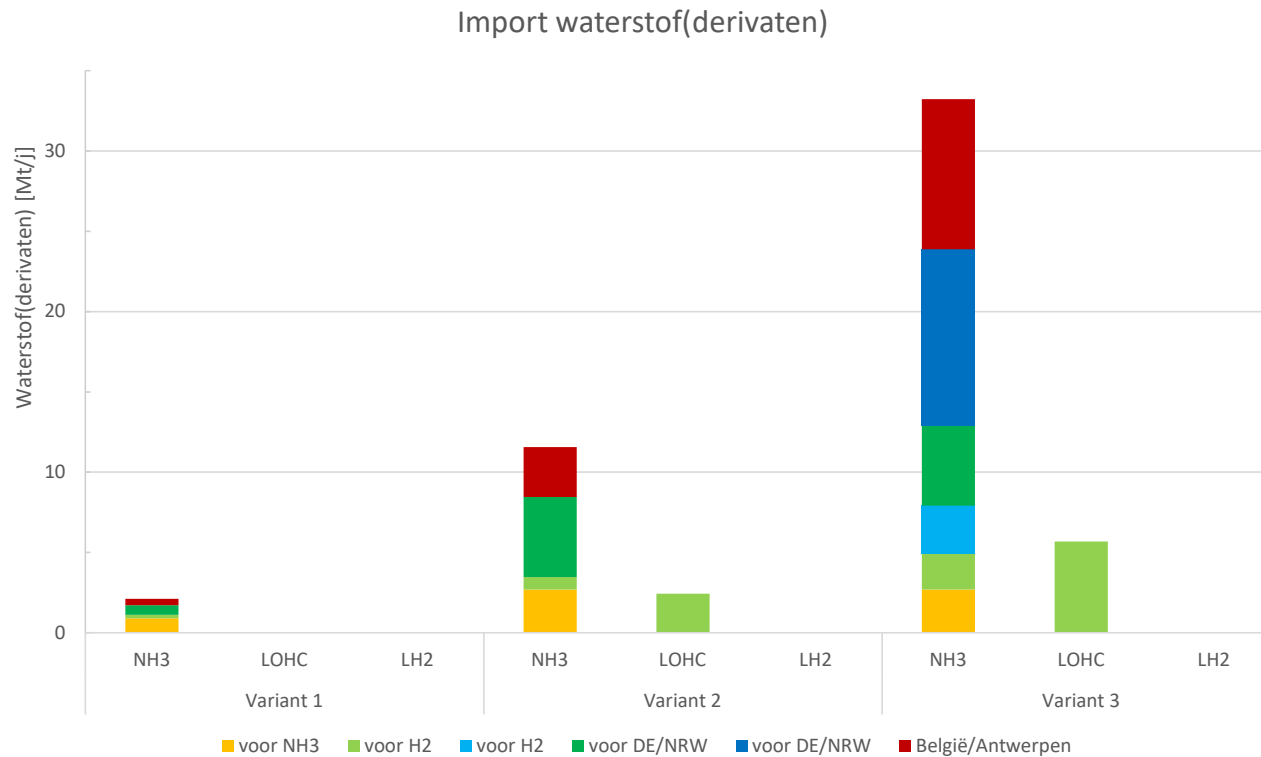
Beeld varianten voor NL, DE en BE

Waterstofproductie en -import voor NL en import voor DE en BE



Beeld varianten voor NL, DE en BE

Waterstofproductie en -import voor NL en import voor DE en BE



Ketens met mogelijke knelpunten

Ketens gerelateerd aan gebruik waterstofrijke energiedragers in NL

Aandachtspunten:

- Waterstof en ammoniak vnl. aan de kust in industrieclusters: volumes t.o.v. huidige situatie
- Transport ammoniak landinwaarts voor industrie per schip: volume t.o.v. huidige situatie
- Transport en distributie waterstof landinwaarts t.b.v. vervoerstoepassingen (vervangt ...):
 - Gecomprimeerd op 200-500 bar per truck met 300 – 1000 kg per keer naar tankstations
 - Vloeibaar per truck met ca. 4000 kg per keer naar tankstations
 - Per pijpleiding naar tankstations, ook naar industriële afnemers in 6^e cluster en centrales
 - In de vorm van LOHC per truck met vrijmaken waterstof op/nabij locatie van vraag?
 - Decentrale productie via elektrolyse op/nabij locatie van vraag?

Ketens met mogelijke knelpunten

Ketens gerelateerd aan doorvoer door NL voor import in DE en BE

Aandachtspunten:

- Ammoniak voor Duitsland: per schip of pijpleiding?
- Waterstof voor Duitsland:
 - via doorvoer ammoniak per schip of pijpleiding
 - via doorvoer waterstof per pijpleiding na kraken ammoniak
 - pas als LOHC beschikbaar is via doorvoer per schip of pijpleiding
- Import van waterstof in de vorm van ammoniak via Westerschelde naar België/Antwerpen (geen significante doorvoer via Nederland; België heeft eigen waterstofhub ambitie)

Discussie

Vragen:

- Wat zijn jullie ideeën bij deze varianten?
- Zijn er inzichten die wij missen?
- In welke ketens zien jullie de grootste knelpunten voor externe veiligheid ontstaan?
- Waar (locaties) zien jullie de grootste knelpunten voor externe veiligheid ontstaan?

DEEP DIVE: BELGISCHE WATERSTOF IMPORT COALITIE

Jeroen van Fraechem

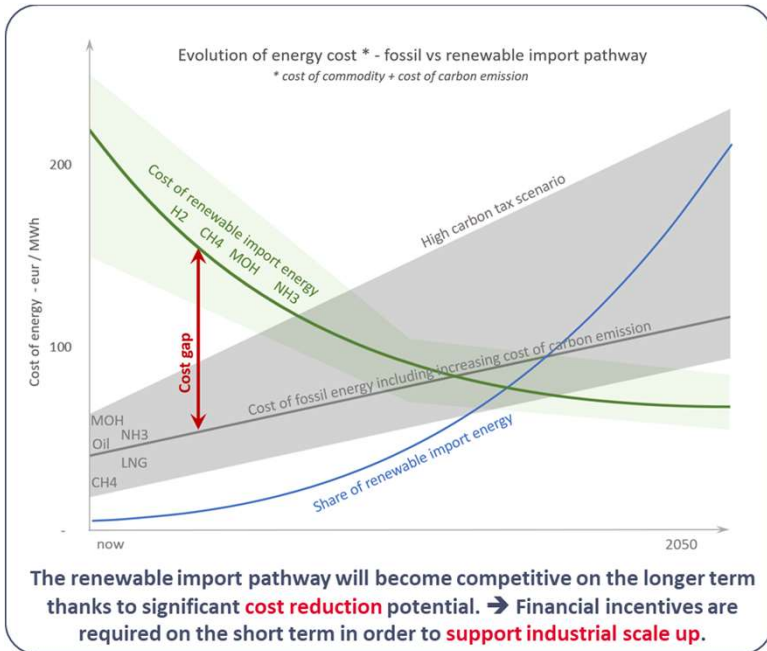
Belgian Hydrogen Import Coalition

SHIP.nl – 21/09/2022

Jeroen Vanfraechem






February 2021 – results first phase coalition published

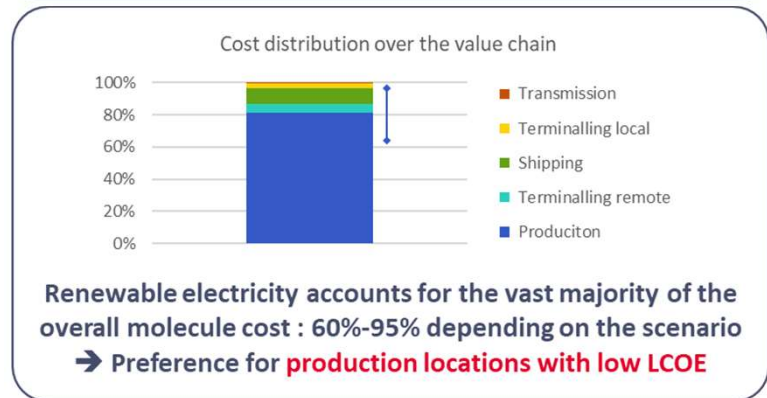


General conclusions on hydrogen import

- Technically feasible
- Economically sound as third pillar
- Essential in our energy mix to achieve full carbonisation
- No single silver bullet – multiple carriers & locations

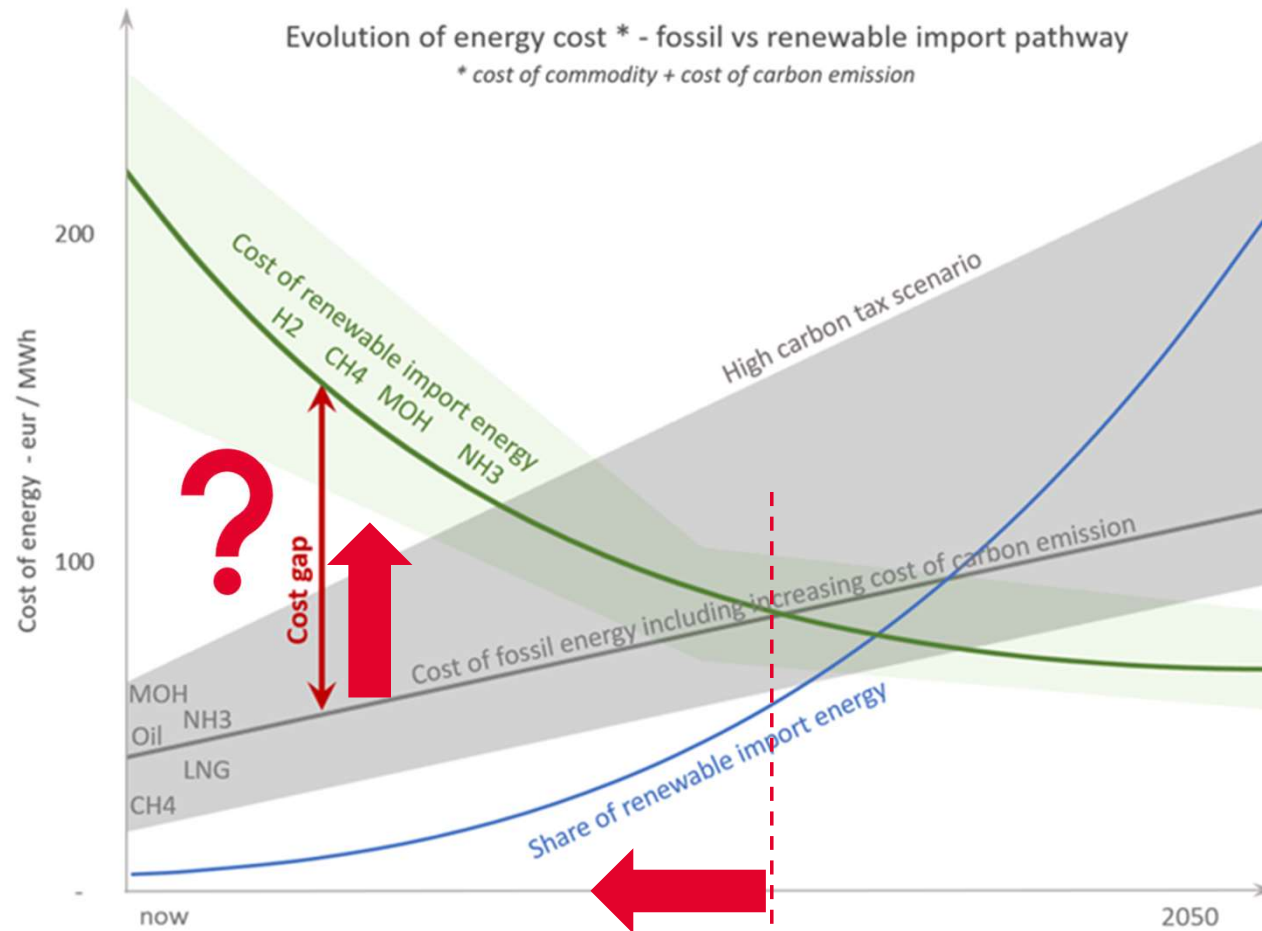
Three pillars

1.  Local wind & solar - grid development
2.  EU hydrogen transport & production
3.  Green Hydrogen Imports



The world has changed

What will be the impact on Green Hydrogen for Europe

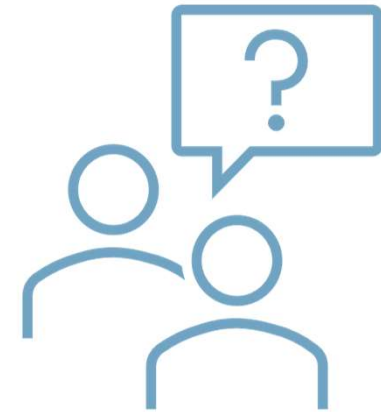
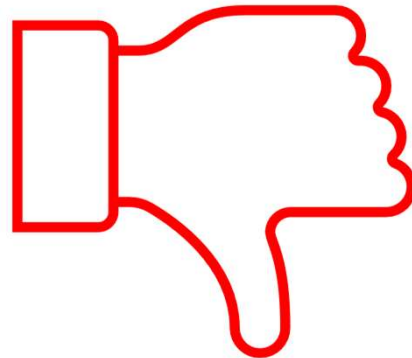
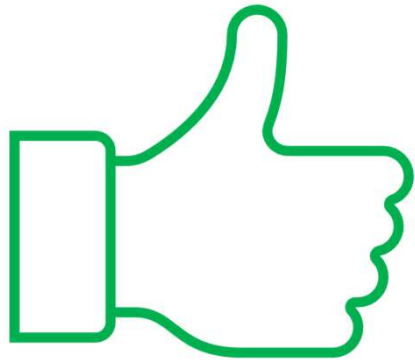


STELLINGEN!



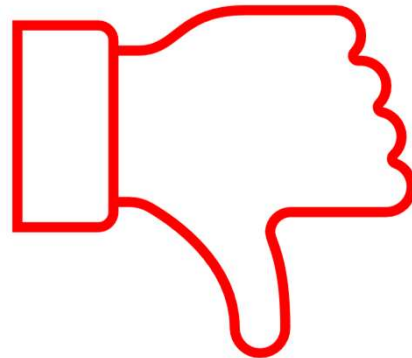
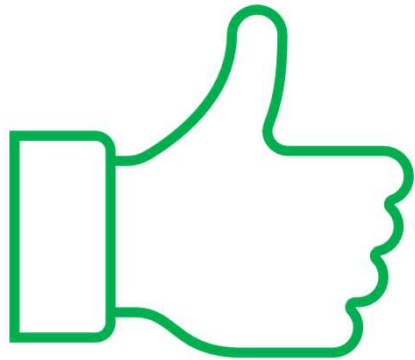
STELLING 1

Het loslaten van additionaliteit en uurcorrelatie bevordert binnenlandse productie en verlaagt de noodzaak voor grootschalige import op korte termijn



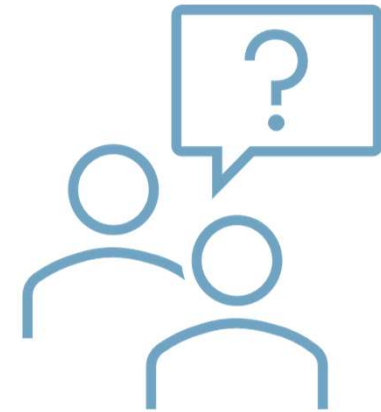
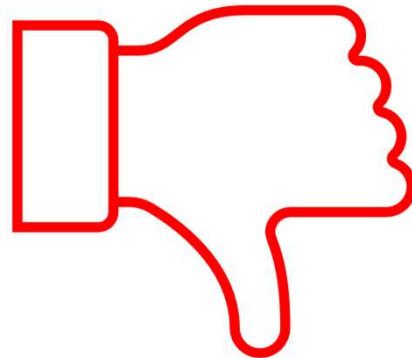
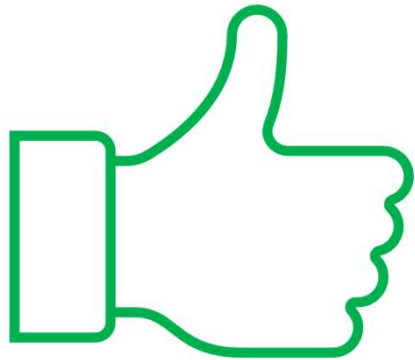
STELLING 2

Grootschalige import van e-methanol en e-methaan heeft geen zin zonder DAC of gesloten CO₂-systeem



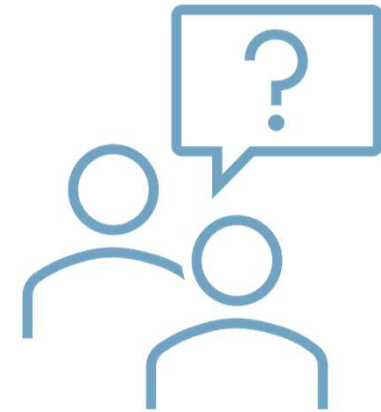
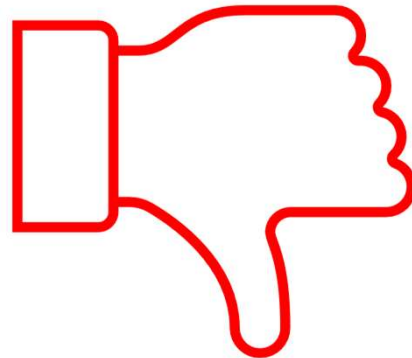
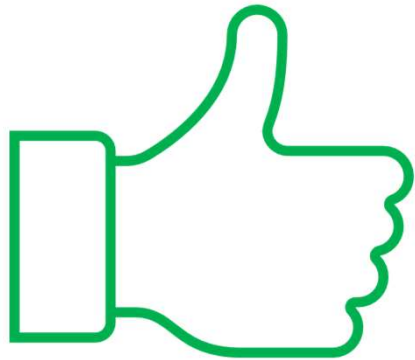
STELLING 3

Import van “blauw” moeten we niet willen; het verstevigt slechts de autoritaire olie-economieën in het Midden-Oosten en fracking voor shale-gas/oil in de VS



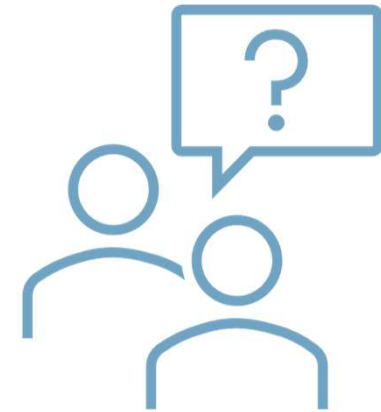
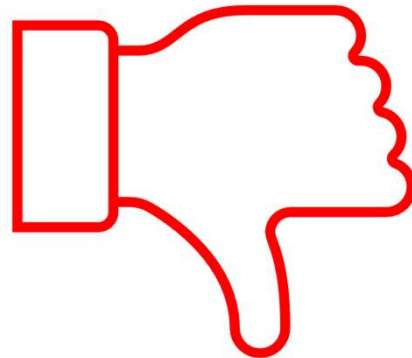
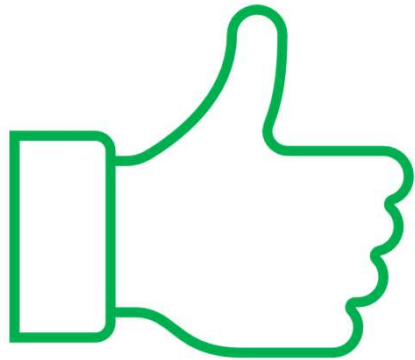
STELLING 4

Op basis van alle grote projecten die zich richten op export is de kans groot dat ammoniak de eindwinnaar wordt onder de import-routes



STELLING 4

De importverwachtingen van NW-Europese havens voor 2030 zijn realistisch gezien EU-doelen, maar niet gezien de ontwikkeling van internationale projecten die voor die import moeten zorgen



VOLGENDE KENNISSESSIE WOENSDAG 19 OKTOBER

On-line, 15.00 – 17.00 uur

- Voorlopige agenda:
 - › Tour de table
 - › Marktontwikkeling en certificering | Bert den Ouden HyXchange
 - › Milieu en omgeving o.v.b. | t.b.d.
 - › W.v.t.t.k.

HARTELIJK DANK VOOR UW AANDACHT

Vragen? Of wil je iets delen met de groep tijdens een volgende sessie?

Neem gerust contact met mij op:

Monique Rijkers

Monique.Rijkers@tno.nl

+31 6 23 34 65 16