

Tankopslag: cruciaal voor een succesvolle energietransitie



Inhoud

Voorwoord	5
Het economische en maatschappelijke belang van de tankopslag	6
De rol van de tankopslag in de Europese Green Deal	8
De tankopslagsector en de Taxonomie-verordening	10
Nieuwe energiedragers en technologieën	12
Preventie en bestrijding van verontreiniging	18
Weg vooruit	20
Overzicht duurzaamheidsverslagen	21
Literatuurlijst	22

Wendbaar en van strategisch belang

De energietransitie staat volop in de belangstelling bij investeerders, maar het kan een moeilijke afweging zijn of men zich uit bepaalde sectoren moet terugtrekken of juist moet blijven investeren om invloed uit te oefenen. Het is mijn stellige overtuiging dat Nederlandse tankopslagbedrijven een cruciale rol spelen in de transitie naar nieuwe energiesystemen en daarom interessant blijven voor investeerders. Sterker nog, de tankopslag is noodzakelijk om tot een efficiënte, betrouwbare en betaalbare energievoorziening te komen. Met deze publicatie geeft brancheorganisatie VOTOB inzicht in de verschillende manieren waarop de tankopslag bijdraagt aan de energietransitie.



Tankopslagbedrijven hebben een belangrijke rol in de handel en opslag van nieuwe, alternatieve energie-dragers. Ze maken de verduurzaming in andere sectoren mogelijk en faciliteren de energietransitie. De sector ontwikkelt momenteel onder andere initiatieven op het gebied van waterstof in al zijn vormen, flowbatterijen (waarmee elektriciteit kan worden opgeslagen) en geavanceerde biobrandstoffen. Er worden extra tanks gebouwd voor biobrandstoffen en voor de opslag van groene ammoniak en er worden importterminals gebouwd voor de import van groene waterstof die opgeslagen is in vloeibare organische waterstofdragers (liquid organic hydrogen carriers, of LOHC's).

Nu investeren in de energiesector, draagt bij aan een duurzaam energiesysteem in de toekomst. Maar voordat bedrijven en huishoudens kunnen overschakelen op hernieuwbare vormen van energie, zal de samenleving eerst een onzekere transitiefase tegemoet gaan. De onzekerheid hierover wordt verergerd door geopolitieke spanningen en hoge energieprijzen. De Nederlandse tankopslagsector speelt een belangrijke rol in deze overgangsfase door het aanhouden van strategische oliereserves, ook voor andere Europese landen. Daarnaast zijn onafhankelijke opslagfaciliteiten cruciaal voor een sterke chemische industrie en een sterke logistieke sector die op hun beurt bijdragen aan Europese strategische autonomie.

Momenteel slaat de tankopslagsector nog grotendeels fossiele brandstoffen op, maar de veranderingen gaan heel snel. In de huidige overgangsfase grijpen VOTOB-bedrijven hun kansen om straks ook een rol te spelen in de economie van de nieuwe energiedragers. Veel tankopslagbedrijven hebben plannen om voor honderden miljoenen een waterstofopslag- en -distributiehub in Nederland te bouwen. Daarmee is de sector ondersteunend aan de Europese Green Deal en wordt ze door de Europese Commissie dan ook als 'enabling' activity beschouwd. In de onzekere overgangsfase versterkt de tankopslagsector de strategische autonomie en de energiezeekerheid in Nederland en in Europa.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'WHS' followed by a stylized flourish.

Willem-Henk Streekstra, directeur VOTOB

Het economische en maatschappelijke belang van de tankopslag

In de Europese Green Deal staat dat het bedrijfsleven moet bijdragen aan de Europese klimaatdoelstellingen. Daarnaast is een Taxonomie-verordening opgesteld als meetlat om te bepalen welke bedrijfstakken daadwerkelijk de transitie naar een duurzamere economie ondersteunen en waarin dus vooral geïnvesteerd moet worden. In deze publicatie worden de activiteiten van de tankopslagsector langs de 'taxonomie-meetlat' gelegd. Maar het belang van de tankopslag ligt niet alleen op het vlak van de energietransitie: de sector zorgt ook voor voorzieningszekerheid en betaalbaarheid van energie.

De tankopslagsector is een essentieel onderdeel van de Europese en Nederlandse economie en zorgt ervoor dat er voldoende energie en grondstoffen beschikbaar zijn voor huishoudens en industrie. Tankopslagbedrijven slaan vloeibare en gasvormige producten op industriële schaal op: kerosine en

benzine voor transport; nafta voor kunststoffen en medicijnen; en eetbare olieën en vetten voor shampoo, deodorant en voedingsproducten. Zowel internationale handelaren als binnenlandse industrieën maken gebruik van de opslagcapaciteit in Nederland. De enorme overslag in de havens en luchthavens maken van Nederland een belangrijke economische hub.

De haven van Amsterdam is de grootste benzinehaven ter wereld en vervult daarmee een sleutelrol in de internationale handel. De haven van Rotterdam is de grootste haven buiten Azië en bovendien de grootste bunkerhaven van Europa. Naar schatting wordt jaarlijks 11 miljoen m³ brandstof geleverd aan schepen die Rotterdam passeren. In 2021 vertegenwoordigde de haven van Rotterdam 8,2% van het Nederlandse BBP (€63 miljard) en leverde het 565.000 banen op. Bovendien zorgt de spilfunctie in de internationale handel ervoor dat de



haven van Rotterdam een belangrijke prijsbepalende locatie is op de wereldwijde aardoliemarkt, wat de prijzen hier enigszins verlaagt. Nederlandse opslagbedrijven zijn aangesloten op alle luchthavens in Nederland en op sommige buitenlandse luchthavens. Via Schiphol passeerden in 2021 28,9 miljoen passagiers en 1,7 miljoen ton vracht. Ongeveer de helft van de kerosine die op Schiphol wordt gebruikt wordt vervoerd via een ondergrondse pijpleiding van 16 kilometer die de luchthaven verbindt met opslagfaciliteiten in de haven van Amsterdam. Ook in de eetbare oliëindustrie vervullen opslagbedrijven een hubfunctie.

Een groot deel van de Europese chemische productie (40%) komt uit de zogeheten ARRRR-regio, die Nederland, Duitsland en België beslaat (ARRRR staat voor Antwerpen-Rotterdam-Rijn-Ruhr-Area). Deze onderling sterk verbonden industriële hub heeft een omzet van €180 miljard en zorgt voor 350.000 directe banen. De nabijheid van chemische bulkgoederen is zeer gunstig voor verschillende industrietakken: het verhoogt de productiviteit en de efficiëntie. Of grondstoffen nu in de eigen regio worden geproduceerd of van elders worden geïmporteerd: de tankopslagsector garandeert een

continue aanvoer. Hierdoor kunnen plotselinge schokken in toeleveringsketens worden opgevangen. Nederland heeft zes actieve aardolieraffinaderijen, vijf in de haven van Rotterdam en één in Zeeland. Via een netwerk van 1.500 kilometer aan pijpleidingen en tankopslagfaciliteiten zijn de raffinaderijen verbonden met hun afnemers. Dit maakt de Europese industriële productie concurrerend met het Midden-Oosten en met Azië. Opslagcapaciteit heeft nog een ander voordeel: het stabiliseert vraag en aanbod in de markt en vormt zo een buffer die prijsschokken tegengaat.

Ten slotte waarborgt de tankopslag, in opdracht van het Nederlandse nationale agentschap dat verantwoordelijk is voor strategische reserves (COVA), de strategische oliereserves. Via bilaterale overeenkomsten met andere EU-lidstaten garandeert de Nederlandse overheid met de Nederlandse tankopslag ook strategische olievoorraden voor andere landen. Kortom, de tankopslag draagt bij aan Europese strategische autonomie, versterkt de concurrentiepositie van de Nederlandse en Europese industrie en waarborgt strategische Europese oliereserves.

De rol van de tankopslag in de Europese Green Deal

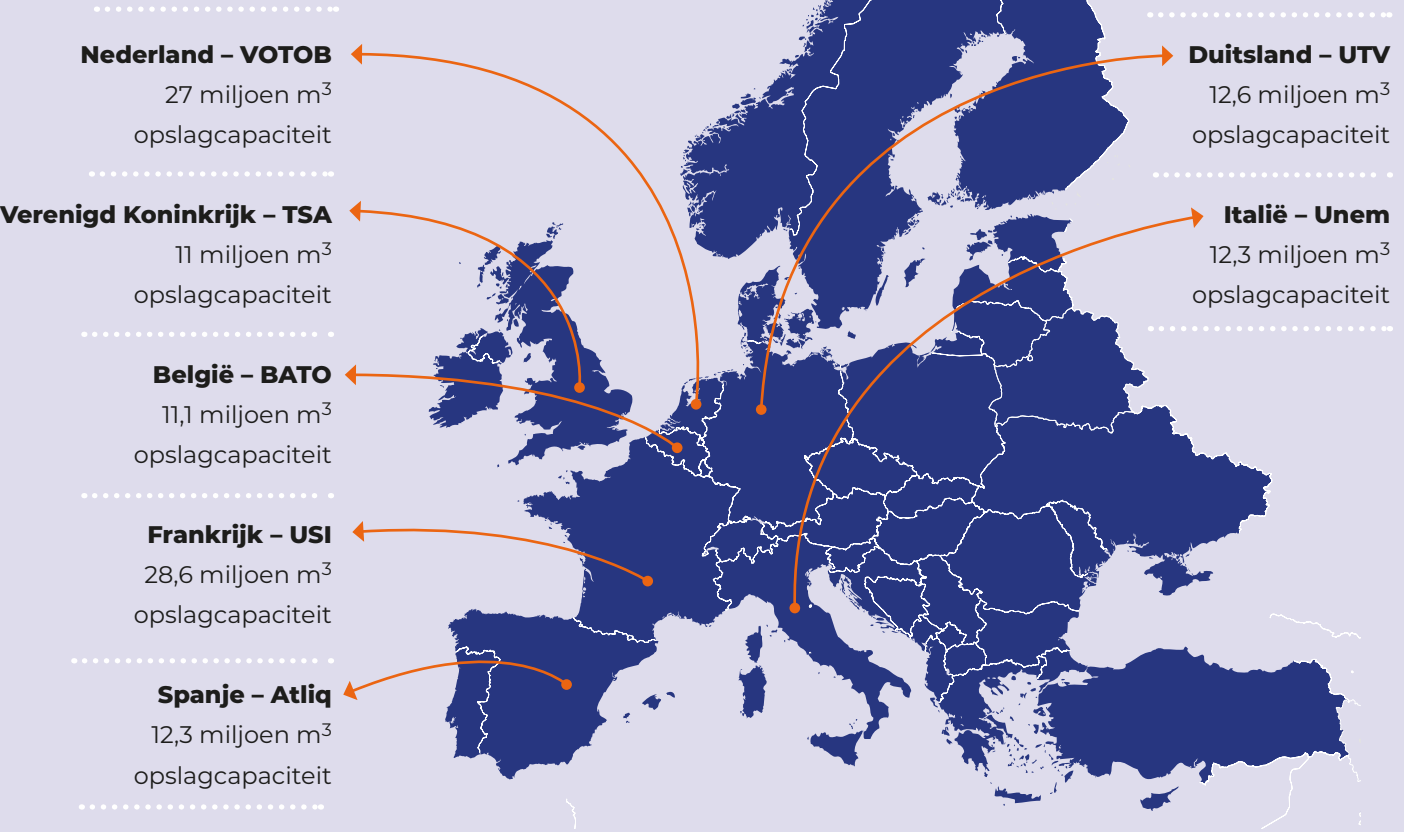
In het Europese energiebeleid wordt steeds een evenwicht gezocht tussen klimaatdoelstellingen, voorzieningszekerheid, strategische autonomie en betaalbaarheid van energie. In de huidige onzekere tijden kijkt de EU naar manieren om juist die economische activiteiten te versterken die de strategische autonomie van het continent vergroten en de energietransitie mogelijk maken. In het Strategic Foresight report van de Europese Commissie (juni 2022) wordt tankopslagcapaciteit dan ook expliciet genoemd als manier waarop strategische voorraden kunnen worden aangehouden en waarmee de overstap naar toekomstige energiedragers zoals waterstof mogelijk worden gemaakt. Hoewel de energieafhankelijkheid van Rusland sterk is afgenomen, blijft Europa ook met de import van lng kwetsbaar voor bevoorradingsproblemen, prijsstommelingen en marktvolatiliteit. Met andere woorden,

tankopslagbedrijven beschermen voorraden en zorgen voor een zekere stabiliteit, juist in een onzekere wereld.

In december 2019 presenteerde de Europese Commissie de Europese Green Deal. Het overkoepelende doel van de strategie is om in 2050 een klimaatneutraal continent te worden zonder uitstoot van broeikasgassen. Om dit doel te bereiken moeten overheden, burgers en bedrijven samenwerken. Tankopslagbedrijven hebben de ervaring, de kennis, de infrastructuur en de vergunningen die nodig zijn om fossiele brandstoffen én om nieuwe energiedragers op te slaan. Daarom zal de sector een cruciale rol spelen in de nieuwe toeleveringsketens en internationale markten voor waterstof, flowbatterijen en geavanceerde biobrandstoffen. Zeker ook gezien vanuit de behoefte en uitgesproken plannen om grootschalig groene



De Europese tankopslagsector



energie te gaan importeren. Investerings in de energiesector die nu gedaan worden, dragen bij aan het duurzame systeem van morgen. Vanuit de Europese Green Deal wordt gestuurd op terugdringing van broeikasgassen. Om te voldoen aan verschillende - bestaande en toekomstige - wettelijke verplichtingen, legt de tankopslagsector zich toe op duurzaamheidsrapportages (zie achterin deze publicatie). De rapportagevereisten zijn vaak complex, vooral omdat bedrijven vaak op verschillende continenten werken en dus met verschillende jurisdicties te maken hebben met verschillende eisen. De Europese Taxonomie-regelgeving is een belangrijk instrument om te komen tot een gemeenschappelijk begrippenkader op het gebied van duurzaamheid. Met het classificatiesysteem kan bepaald worden welke economische activiteiten als duurzaam kunnen worden beoordeeld.

De economische activiteiten van de tankopslagsector passen op verschillende manieren in de Taxonomie-verordening. Navolgend overzicht helpt investeerders om duurzame economische activiteiten te identificeren en geeft aan op welke vlakken deze leiden tot verduurzaming, tot ondersteuning van verduurzaming in andere sectoren of tot ondersteuning van de energietransitie. Bovendien worden in de Taxonomie-verordening specifieke milieudoelstellingen vastgesteld waarmee investeerders in het bijzonder rekening moeten houden bij de beoordeling van hun duurzame investeringen. Door verschillende economische sectoren langs deze duurzaamheidsmeetlat te leggen, wordt voor overheden, investeerders en voor het brede publiek inzichtelijk op welke manier bedrijven bijdragen aan verduurzaming en daarmee aan het overkoepelende beleidskader van de Green Deal.

De tankopslagsector en de Taxonomie-verordening

Definitie van duurzame economische activiteiten, EU Taxonomie-verordening	De rol van tankopslagbedrijven
De economische activiteiten leiden tot duurzaamheid in één van de zes doelstellingen. Zie naastgelegen tabel met specifieke milieudoelstellingen (Verordening (EU) 2020/852 artikel 9-15)	Tankopslagbedrijven dragen bij aan de industriële opschaling van alternatieve energiedragers zoals biobrandstoffen en synthetische brandstoffen in het kader van de Europese bijmengverplichtingen (herziene Richtlijn hernieuwbare energie II). Opslagbedrijven faciliteren de import, handel en opslag van waterstof- en waterstofdragers faciliteren. Opslagbedrijven houden zich op grote schaal bezig met het recyclen van kunststoffen. Kunststoffen worden omgezet in pyrolyseolie en methanol, die op hun beurt weer worden gebruikt als brandstof of als grondstof voor de chemische industrie. Er wordt al pyrolyse-olie en methanol uit afval opgeslagen en bewerkt bij tankopslagbedrijven. Opslagbedrijven spelen ook een belangrijke rol bij de opslag en soms verwerking van gebruikte oliën en vetten, zoals <i>used cooking oil</i>.
De economische activiteit faciliteert duurzaamheid (Verordening (EU) 2020/852 artikel 16)	De sector biedt faciliteiten voor de opslag van vloeibare stoffen, ongeacht het type vloeistof. Er worden nu al op beperkte schaal synthetische kerosines gemaakt en opgeslagen. Tankopslagbedrijven kunnen ook grootschalige inzet van deze koolstofarme energiebronnen faciliteren. Een belangrijke troef van de opslagsector is de beschikbaarheid van ruimte, vergunningen, expertise om met (gevaarlijke) stoffen om te gaan en grote fysieke verwevenheid met de verschillende ketens. Er worden complexe logistieke operaties per schip, trein, pijpleiding of vrachtwagen uitgevoerd. Tankopslagbedrijven hebben ruimte beschikbaar en zullen die in toenemende mate gebruiken om extra bewerkingen op de site uit te voeren voor nieuwe energiedragers (zelfstandig of in een <i>joint venture</i>).
De economische activiteiten ondersteunen de overgang naar een klimaatneutrale economie (Verordening (EU) 2020/852 (artikel 10.2)	De internationale rol van de Nederlandse tankopslag bij het stabiliseren en beperken van de volatiliteit in de markt is zeer belangrijk. Tijdens de overgangsperiode zijn infrastructuur en diensten, voor zowel fossiele brandstoffen als voor nieuwe energiedragers noodzakelijk. De sector vormt hiermee een buffer in de abrupte en mogelijk chaotische uitfasering van fossiele brandstoffen die gepaard zal gaan met verstoringen in de energievoorziening en sterke prijsstijgingen.

Tabel 1 Definitie van duurzame economische activiteiten in de EU-taxonomieverordening en de bijdrage van tankopslag

Specifieke milieudoelstellingen

Milieudoelstellingen van de EU Taxonomie-verordening	De rol van tankopslagbedrijven
1. Mitigatie van klimaatverandering (hierna verder uitgewerkt)	Substantiële bijdrage door de opslag, vermenging en behandeling van: a. waterstofdragers (ammoniak, methanol, dragers van vloeibare organische waterstof enz.) b. geavanceerde biobrandstoffen en synthetische brandstoffen c. vloeibaar aardgas (Ing) d. pyrolyse-olie e. flow-batterijen (elektriciteitsopslag)
2. Aanpassing aan de klimaatverandering	- Steeds meer terminals bieden verladende schepen walstroom aan, waardoor deze hun motor kunnen uitzetten. - Om energie te besparen worden tanks geïsoleerd. - Bij nieuwbouw of aanpassen van terminals wordt waar mogelijk geëlektrificeerd bijvoorbeeld bij de dampbehandeling.
3. Duurzaam gebruik en bescherming van water en mariene hulpbronnen	- Er wordt gebruik gemaakt van waterzuiveringsinstallaties, bijvoorbeeld met technologieën die bacteriën gebruiken waardoor water schoner wordt geretourneerd dan ontvangen. - Bedrijven hanteren beschermende maatregelen bij spills.
4. De overgang naar een circulaire economie	- Door de opslag en verwerking van vloeibaar afval dat wordt gebruikt voor recycling in de industriële productie leveren bedrijven een aanzienlijke bijdrage aan de overgang naar een circulaire economie. - Dampen die ontstaan in het industriële proces worden afgevangen (ontgassen) en weer toegevoegd aan het betreffende product. - Industrieel vergassen. - De restwarmte van verwarmingsketels wordt gebruikt voor het verwarmen van gebouwen.
5. Preventie en bestrijding van verontreiniging	Substantiële bijdrage door: - vermindering van de eigen uitstoot van broeikasgassen. - het voorkomen van incidentele lozingen van gevaarlijke stoffen in water, bodem en lucht, bijvoorbeeld met behulp van vloeistofkerende vloeren of oliekerende schermen. - het voor hun klanten verwerken van dampen die vrijkomen bij het lossen.
6. Bescherming en herstel van biodiversiteit en ecosysteem	Geen significante schade

Tabel 2 Milieudoelstellingen van de EU-taxonomieverordening en de bijdrage van tankopslag

Nieuwe energiedragers en technologieën

Momenteel slaat de tankopslagsector nog grotendeels fossiele brandstoffen op, maar dit verandert snel. In de transitie naar een duurzamer energiesysteem grijpt de sector nieuwe kansen op het gebied van geavanceerde biobrandstoffen, waterstof, ammoniak, lng, pyrolyse en flowbatterijen. Doordat tankopslagbedrijven hun faciliteiten nu al aanpassen aan alternatieve energiedragers, spelen ze een belangrijke rol in de energietransitie.

Een belangrijke troef van de opslagsector is de beschikbaarheid van ruimte, vergunningen en expertise om met (gevaarlijke) stoffen om te gaan. De bedrijven kunnen complexe logistieke operaties per schip, trein, pijpleiding of vrachtwagen uitvoeren. In de toekomst zullen tankopslagbedrijven de ruimte die ze beschikbaar hebben steeds vaker

gaan gebruiken om extra bewerkingen op de site uit te voeren voor nieuwe energiedragers (zelfstandig of in een joint venture).

De internationale rol van de Nederlandse tankopslag bij het stabiliseren en mitigeren van de volatiliteit in de markt is significant. Tijdens de overgangperiode zijn infrastructuur en diensten, voor zowel fossiele brandstoffen als nieuwe energiedragers, noodzakelijk. Zo wordt een abrupte en chaotische uitfasering van fossiele brandstoffen vermeden.

Waterstof

Groene waterstof zal naar verwachting een cruciale rol gaan spelen bij de transitie naar een klimaatneutraal energiesysteem, vooral voor de industrie, zeevervoer en luchtvervoer. Toch blijven

de kosten voor transport, opslag en gebruik van verschillende waterstofdragers vooralsnog hoog. Vanwege de grote hoeveelheid hernieuwbare energie die nodig is om groene waterstof te produceren, zal Europa tegen 2050 waarschijnlijk de helft van alle groene waterstof moeten importeren. De Europese Unie formuleert in het REPowerEU-plan de ambitie dat de EU in 2030 10 miljoen ton groene waterstof produceert en nog eens 10 miljoen ton groene waterstof importeert. De tankopslagsector is belangrijk voor de binnenlandse productie van waterstof in Nederland, maar ook voor de import van waterstof.

Tankopslagbedrijven beschikken al over een deel van de benodigde infrastructuur voor bepaalde waterstofdragers. Omdat waterstof niet in zuivere vorm kan worden opgeslagen of getransporteerd, worden momenteel technologieën voor verschillende waterstofdragers ontwikkeld. Eén van de potentiële waterstofdragers is ammoniak, waarvoor sommige opslagbedrijven hun huidige infrastructuur nu al kunnen gebruiken. Hetzelfde geldt voor methanol. Voor de opslag van zogeheten 'vloeibare organische waterstofdragers' (liquid organic hydrogen carriers of LOHC's) kan de bestaande diesel- en benzine-infrastructuur gebruikt worden. Aan elke van deze waterstofdragers kleven voor- en nadelen. Ammoniak is bijvoorbeeld een giftige stof, maar wél een relatief goedkope en beproefde manier om waterstof mee te kunnen vervoeren. Vanwege de ervaring met ammoniak, hebben tankopslagbedrijven de expertise en de veiligheidsrichtlijnen om het veilig op te kunnen slaan.

In de komende jaren moeten deze waterstoftechnologieën verder ontwikkeld worden en goedkoper worden. Tankopslagbedrijven hebben een tweeledige rol. Enerzijds faciliteren ze de ontwikkeling en uitbreiding van het waterstofgebruik. Anderzijds nemen ze een proactieve rol op zich bij het ondersteunen van de ontwikkeling van nieuwe technologieën. Opslagbedrijven onderzoeken de mogelijkheden om hun rol in de keten uit te breiden, zoals met installaties die geïmporteerde waterstofdragers kunnen omzetten, of met het transport van

Waterstof

Voorbeeld - In het H2A-consortium werkt Evos samen met het Havenbedrijf Amsterdam, Hydrogenious, Hysilabs en Electriq Global aan een groene waardeketen voor transport, opslag en distributie van waterstof zonder gebruikmaking van ammoniak. Verder heeft Evos zich aangesloten bij het International Methanol Institute om beter in te kunnen spelen op de energietransitie. Methanol wordt ingezet als alternatieve brandstof voor mariene transport en kan tevens gebruikt worden om waterstof te vervoeren.

Voorbeeld - Zenith Bantry Bay Terminal (Ierland) gaat in een joint venture met het bedrijf EI-H2 een 3.2 GW productfaciliteit bouwen om daarmee groene waterstof en groene ammoniak te produceren. In 2022 wordt een haalbaarheidsstudie afgerond en verwacht wordt dat de faciliteit in 2028 operationeel is.

Voorbeeld - In het H-vision project maakt Vopak deel uit van een consortium dat CO₂-uitstoot in de Rotterdamse industrie wil verminderen door het gebruik van restgassen om koolstofarme waterstof te produceren, voor gebruik als brandstof. H-vision richt zich op een potentiële CO₂-emissiereductie van 1,3 miljoen ton in 2027, oplopend tot 2,7 miljoen ton in 2032.

Voorbeeld - Onder de naam Greenpoint Valley ontwikkelt Vesta samen met Uniper in Vlissingen een ammoniak-infrastructuur om het gebruik van waterstof te faciliteren. Uniper heeft de intentie om deze terminal te gaan gebruiken als toegangspoort voor ammoniak en waterstof naar Noordwest Europa.

Voorbeeld - De Haven van Rotterdam heeft zich in mei 2022 gecommitteerd aan het leveren van 4,6 megaton waterstof in 2030. VTTI ondersteunt deze ambitie. In samenwerking met het European green Hydrogen Acceleration Center (EGHAC) ontwikkelt VTTI infrastructuur voor waterstof.



Waterstof

Voorbeeld - HES International werkt samen met Vopak en Gasunie om in de Rotterdamse haven een importterminal te ontwikkelen voor ammoniak als waterstofdrager. In het tweede kwartaal van 2022 is gestart met het basisontwerp van de terminal die op de Maasvlakte komt te staan en bekend staat als ACE Terminal. Op het terrein is ruimte voor een faciliteit om ammoniak om te zetten in waterstof. De terminal zal uiteindelijk worden aangesloten op het nationale waterstofnetwerk van Gasunie, om de verwachte toekomstige waterstofmarkt in Noordwest-Europa te bedienen. De partners verwachten dat de terminal in 2026 operationeel zal zijn.

Voorbeeld - Momenteel worden bij Vopak Terminal Vlissingen voorbereidingen getroffen voor de opslag van groene ammoniak. Twee bestaande gekoelde LPG opslagtanks van 55.000 m³ elk, kunnen hiervoor gereed gemaakt worden. Ligplaatsen, leidingen en overige infrastructuur zijn aanwezig. Op het terrein is tevens ruimte voor andere industriële activiteit- en zoals een installatie om de ammoniak weer om te zetten naar groene waterstof. De locatie zal worden aangesloten op het Noordwest Europese waterstofnetwerk waarmee Nederland, België en Duitsland kunnen worden beleverd.

Voorbeeld - In Spanje onderzoekt Exolum met een groot consortium de mogelijkheden van waterstoftransport over bestaande pijpleidingen. Tevens bouwt Exolum een veld met zonnepanelen, waarbij lokaal de opgewekte elektriciteit wordt omgezet in waterstof die direct getankt wordt door trucks die daarop rijden. Het eerste waterstofstation is eind dit jaar gereed en de volgende 20 zijn al gepland.

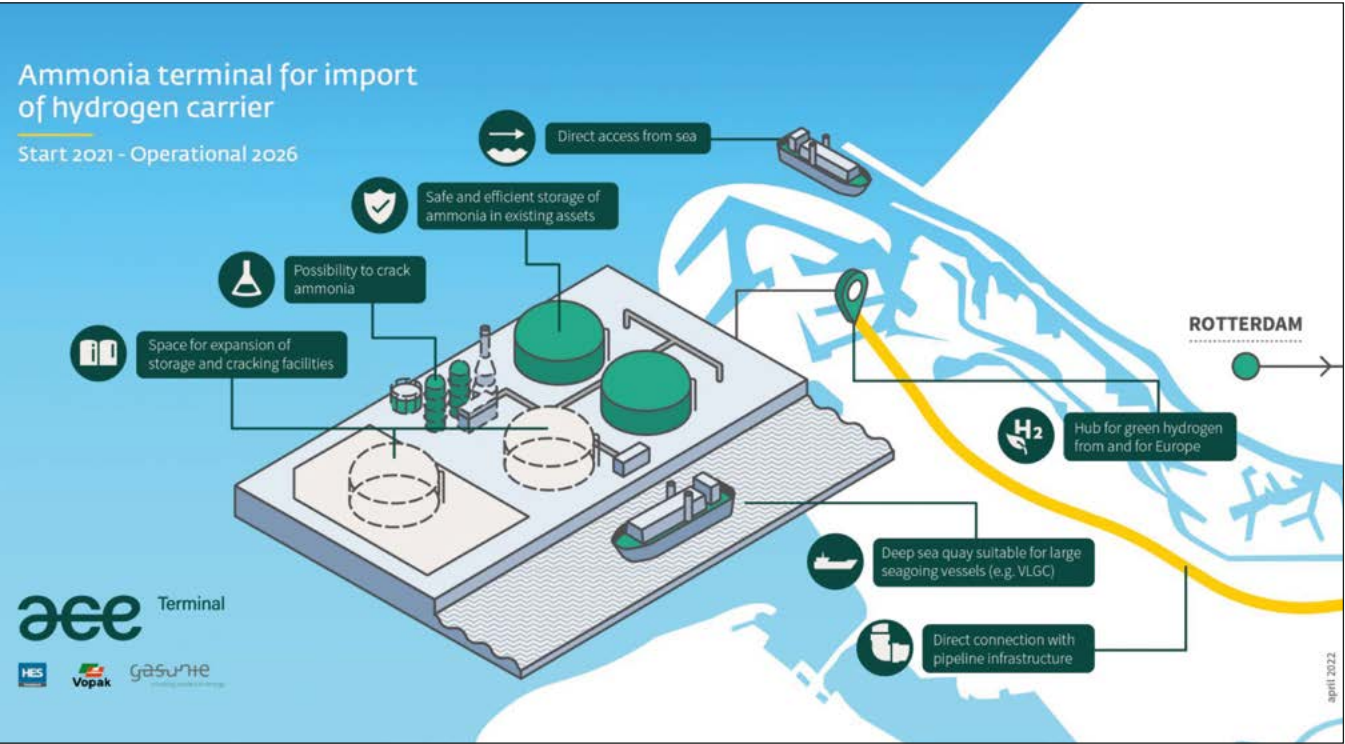
waterstof. De proactieve rol van tankopslagbedrijven helpt bij het bepalen van de meest energie-efficiënte manier om waterstof toe te passen.

Conventionele, geavanceerde en synthetische biobrandstoffen

Een kernfunctie van tankopslagbedrijven is het mengen van vloeistoffen in bulkhoeveelheden. Om het wegvervoer klimaatneutraal te maken, is het mengen van brandstoffen met biobrandstoffen belangrijk. Waren dat tot nu toe vaak conventionele biobrandstoffen; tegenwoordig winnen geavanceerde en synthetische biobrandstoffen aan belang. Deze worden op een duurzame manier geproduceerd en zullen naar verwachting langetermijnoplossingen worden voor de grootverbruikers van aardolieproducten: weg-, luchtvaart- en zeevervoer. De tankopslag speelt een essentiële rol bij de opslag, behandeling en bijmenging van biobrandstoffen in conventionele energiedragers.

Tot aan 2030 is de bijmengdoelstelling van biobrandstoffen in fossiele brandstoffen 14%, maar de Europese Unie zal naar verwachting bij de herziening van de richtlijn hernieuwbare energie nog ambitieuzere doelen stellen. Conventionele brandstoffen kunnen worden gemengd met koolstofarme brandstoffen en uiteindelijk volledig worden vervangen. Biodiesel en e-diesel vertegenwoordigen alternatieven voor diesel en benzine kan worden vervangen door bio-ethanol en e-benzine. Terwijl de bestaande infrastructuur voor de opslag van fossiele brandstoffen zonder meer kan worden gebruikt voor biodiesel, e-benzine en e-diesel, zijn aanpassingen nodig voor bijvoorbeeld bio-ethanol, waterstof en methanol. De sector zet nu al stappen om de infrastructuur aan te passen op toekomstige brandstoffen.

Het mengen van conventionele brandstoffen met biobrandstoffen is een belangrijke overgangsstap voor het weg-, luchtvaart- en zeevervoer tot 2030. Tankopslagbedrijven hebben nu al de ervaring om product af te leveren volgens speciale specificaties en zullen daarom een sleutelrol spelen bij het klimaatneutraal maken van de transportsector. Hoe strenger de Europese bijmeng-doelstellingen



Source: Gasunie

worden, hoe groter de vraag naar dit soort producten zal worden. Afhankelijk van de klant zullen verschillende percentages van dezelfde biobrandstof gemengd worden met een conventionele brandstof. Al deze verschillende eindproducten moeten apart worden bewaard. Dit vraagt om specialistische kennis en expertise die te vinden is in de tankopslag-sector.

Vloeibaar aardgas (Lng)

Geopolitieke problemen onderstrepen de noodzaak van voldoende en betaalbare energievoorziening in Europa. In 2020 waren hernieuwbare energiebronnen (wind, zon, biomassa) goed voor 11,1% van de totale energievoorziening van Nederland. In de komende jaren zal de energie uit aardolie en steenkool steeds meer worden vervangen door koolstofarme bronnen. Maar alleen hernieuwbare energiebronnen kunnen nu nog niet voor een ononderbroken functioneren van Europese economieën zorgen. Daarom zal aardgas worden gebruikt als een energiebron voor het balanceren van de vraag totdat hernieuwbare energiebronnen het kunnen overnemen.

De tankopslagsector speelt een belangrijke rol bij de opslag van vloeibaar aardgas (Liquid Natural Gas,

of lng). Op deze manier kunnen opslagbedrijven de volatiliteit die gepaard gaat met de overgang naar een nieuw energiesysteem, verminderen. Tankopslagbedrijven zorgen voor betrouwbare en makkelijk beschikbare energievoorziening wanneer variabele energiebronnen zoals windenergie en zonne-energie, door weersomstandigheden



Source: Port of Rotterdam, photographer Jerry Lampen
Frans Timmermans, vicevoorzitter van de Europese Unie en
Allard Castelein, president-directeur Havenbedrijf Rotterdam

Waterstof

Voorbeeld - Koole Terminaks en Horisont Energi werken samen om een terminal en opslag-faciliteiten te ontwikkelen voor waterstof in de vorm van ammoniak. Daarnaast onderzoekt Koole Terminals (samen met het Havenbedrijf Rotterdam, Chiyoda Corporation en Mitsubishi Corporation) of grootschalige import van waterstof door middel van een zogenoemde ‘liquid organic hydrogen carrier’ (LOHC), mogelijk is.

Biobrandstof

Voorbeeld - Zenith Amsterdam Terminal heeft twee tanks gereserveerd voor de opslag van biomethanol. Op het BioPark waar de de terminal ligt, wordt door Advanced Methanol Amsterdam (AMA) een fabriek gebouwd waar straks 87,5 kiloton aan biomethanol zal worden geproduceerd uit afval wat anders zou worden gestort of verbrand. Naar verwachting wordt de fabriek in 2023 geopend.

Voorbeeld - VTTI ontwikkelt een bio-energie faciliteit voor de verwerking van organische reststromen. De faciliteit zal circa 23 miljoen m³ biogas per jaar produceren. Een deel van dit biogas – goed voor ca. 2.700 huishoudens – wordt opgewaardeerd tot groen gas voor het Nederlandse gasnet. Ook gaat de faciliteit organische mestkorrels produceren.

Voorbeeld - Het Finse Neste, mede-eigenaar van het Nederlandse tankopslagbedrijf Aircraft Fuel Supply (AFS), is in 2022 een samenwerking gestart met private jet maatschappij Victor om Sustainable Aviation Fuel (SAF) te gebruiken. Charteraars van privévliegtoelagen kunnen nu hun CO₂-uitstoot verminderen door te kiezen voor SAF, dat uit 100% hernieuwbare afval- en reststoffen wordt geproduceerd.



bijvoorbeeld, onvoldoende elektriciteit kunnen leveren.

De opslag van lng is na de Russisch-Oekraïense oorlog in 2022 hoog op de agenda's gekomen. De Europese Unie en de lidstaten willen de afhankelijkheid van Russisch aardgas zoveel mogelijk terugdringen. Onder meer in Nederland en Duitsland wordt gewerkt aan grotere capaciteit om lng te kunnen importeren en op te slaan. De investeringen in een lng-infrastructuur zijn aanzienlijk en het vergunningstraject is niet altijd gemakkelijk. De urgentie die de oorlog in Oekraïne met zich meebrengt, maakt lng echter een gunstig alternatief om leveringszekerheid te garanderen. Bedrijven als Vopak zijn al zeer actief in lng-opslag. De tankopslagsector zou de ambities van Europa kunnen ondersteunen om de afhankelijkheid van Rusland in de komende 10-15 jaar te verminderen, voordat de energietransitie kan worden voltooid. Vanwege de Nederlandse gasbel, was aardgas in Nederland altijd een belangrijke energiereserve. Nu de binnenlandse gasproductie wordt afgebouwd, is Nederland steeds meer afhankelijk van de spotmarkt en is de gasprijs erg volatiel geworden. De Dutch Title Transfer Facility (TTF) is het belangrijkste gashandelsknooppunt in Europa en heeft het

National Balancing Point (NBP) van het Verenigd Koninkrijk ingehaald. In 2020 vond meer dan 70% van de Europese gashandel plaats via het Nederlandse knooppunt. De wereldwijde markt voor aardgas verandert snel en tankopslagbedrijven kunnen een belangrijke rol spelen door als buffer te fungeren in de spotmarkt voor aardgas. Door vloeibaar aardgas in Nederland op te slaan, kunnen tankopslagbedrijven vraag en aanbod van gas in evenwicht brengen, waardoor de prijs en de marktvolatiliteit afnemen.

Pyrolyse

Een circulaire benadering van industriële processen kan klimaatdoelstellingen verder ondersteunen. Vloeibaar afval kan door tankopslagbedrijven worden opgeslagen om vervolgens verder te worden gerecycled. Een opkomende technologie in plastic recycling is pyrolyse. In dit proces wordt plastic ontleed door het te verhitten tot hoge temperaturen zonder dat er zuurstof bij kan komen en wordt zo pyrolyse-olie gecreëerd. Deze technologie is nog in ontwikkeling, maar het is een veelbelovende manier om plastic afval te verminderen en zo bij te dragen aan de circulariteit. Europa heeft momenteel in totaal 10 pyrolyse-installaties op commerciële schaal, die worden gebouwd of in aanbouw zijn. Nederland heeft twee fabrieken in de planning, bedoeld om jaarlijks respectievelijk 20.000 ton en 60.000 ton plastic afval om te zetten in pyrolyse-olie.

Elektriciteitsopslag en flowbatterijen

Elektriciteitsopslag kan essentieel zijn voor het leveren van de nodige back-upcapaciteit als hernieuwbare energiebronnen niet voldoende elektriciteit produceren. De toekomstige ontwikkeling van batterijopslag in de elektriciteitssector heeft belangrijke implicaties voor tankopslag, vooral als het gaat om flowbatterijen. Een flowbatterij is een elektrochemische cel waarin de energie opgewekt wordt uit het pompen van metaalionen opgelost in vloeistoffen langs een membraan. Het doorlaten van ionen van de ene vloeistof door het membraan naar de andere vloeistof, veroorzaakt een elektrische stroom die vervolgens kan worden opgevangen en gebruikt. De technologie is nog in ontwikkeling, maar sommige tankopslagbedrijven zien hierin een rol voor zichzelf weggelegd.

Biobrandstof

Voorbeeld - Eurotank Amsterdam (ETA, onderdeel van VTTI) investeert in de ombouw van haar gasolietanks om deze geschikt te maken voor de opslag van biobrandstoffen, gemengde biobrandstoffen en waterstof-behandelde plantaardige olie (Hydrotreated Vegetable Oils, of HVO). Het project realiseert een totale capaciteit van 75.000 kubieke meter en de eerste fase wordt eind 2022 in gebruik genomen.

Lng

Voorbeeld - Gate terminal (Rotterdam) is het eerste initiatief van Vopak op de Europese lng-markt in Nederland en is sinds 2011 in gebruik. Het geïmporteerde lng wordt op de terminal gelost, opgeslagen en verdampt tot aardgas voordat het wordt afgeleverd op het transmissienet voor de Europese markten. De terminal heeft een doorvoercapaciteit van 12 miljard m² per jaar die in de toekomst kan worden uitgebreid tot 16 miljard m² per jaar.

Pyrolyse

Voorbeeld - In een joint-venture met NoWit en Patpert Teknow Systems (Xycle) start Vopak eind 2022 met de bouw van een kunststof recyclingfabriek in de haven van Rotterdam. Niet-mechanisch recyclebaar plastic afval wordt in deze fabriek verwarmd zonder zuurstof, waardoor het afbreekt en depolymeriseert in plaats van verbrandt. Daarmee worden weer vloeibare chemische grondstoffen verkregen.

Flowbatterij

Voorbeeld - Samen met technologiebedrijf Elestor is Vopak actief op het gebied van de ontwikkeling van waterstofbromide-flowbatterijen waarmee elektriciteit kan worden opgeslagen. De ambitie is om de opslagcapaciteit in twee jaar op te schalen van 200 kWh naar 3.000 kWh en vervolgens verder te ontwikkelen naar industriële schaal.

Preventie en bestrijding van verontreiniging



Onafhankelijke opslagbedrijven zijn geen eigenaar van de producten die ze opslaan. De sector faciliteert internationale handel, ondersteunt industrieën en beschermt strategische bevoorrading, door de infrastructuur te verhuren. In de loop der tijd heeft de tankopslagsector in Nederland zijn eigen (scope 1) emissies aanzienlijk verminderd en wordt

momenteel gewerkt aan het terugdringen van de scope 2- en scope 3-emissies. De sector is een facilitator die afhankelijk is van voldoende vraag van consumenten en aanbod van producenten om nieuwe energieproducten op te slaan. Wat opslagbedrijven kunnen doen, is de nodige infrastructuur en diensten leveren die hun klanten

nodig hebben voor koolstofarme energieproducten, zoals waterstof, methanol, flowbatterijen en duurzame vliegtuigbrandstoffen.

Tankopslagbedrijven dragen nu ook bij aan het verminderen van scope 2- en scope 3-emissies door te investeren in proefprojecten voor koolstofarme energiebronnen. De opslagsector bouwt nieuwe infrastructuur en past bestaande infrastructuur aan, zodat nieuwe energieproducten gemakkelijk kunnen worden verwerkt en opgeslagen. In de loop der jaren is veel expertise opgebouwd op het gebied van veilige opslag en handling, zodat opslagbedrijven hun klanten kunnen ondersteunen bij het adopteren van nieuwe producten.

Tankopslagbedrijven vangen afvalstoffen tot nagenoeg nul af. Bedrijven anticiperen daarmee op Nederlandse en Europese milieueisen. Door aanwezigheid van uitgebreide expertise, kennis en



vaardigheden kan een zorgvuldige omgang met gevaarlijke chemicaliën worden gegarandeerd en kunnen spills worden voorkomen. De door VOTOB ontwikkelde Safety Maturity Tool stelt bedrijven in staat om hun prestaties met betrekking tot veiligheidsnormen te monitoren en te evalueren, wat leidt tot de voortdurende verbetering van protocollen, systemen en kennis.

Voorbeeld - Bij verschillende VOTOB-bedrijven helpen energiezuinige pompen en geïsoleerde tanks om de CO₂-uitstoot zoveel mogelijk terug te dringen. In duurzaamheidsverslagen worden specifieke CO₂-reductiedoelen opgenomen.

Voorbeeld - De Rubis terminal in Rotterdam is gebouwd als zero-emissie-site. Door een uitgebreide dampverwerkingsinstallatie worden er geen productdampen aan de buitenlucht geëmitteerd.

Voorbeeld - STANDIC heeft een afvalwater-zuiveringsinstallatie op basis van bacterietechnologie waarmee het water zo schoon mogelijk wordt teruggevoerd op het oppervlaktewater.

Voorbeeld - In samenwerking met het Eindhovense bedrijf Water IQ implementeert Zenith in 2022-2023 een nieuwe waterzuiveringsmethode zodat afvalwater met behulp van katalysatoren zodanig kan worden schoongemaakt dat het op het oppervlaktewater geloosd kan worden.

Voorbeeld - Op initiatief van de terminal in Hamburg wordt nu bij Evos het afvalslib dat vrijkomt na het schoonmaken van een tank, gescheiden, zodat de oliecomponenten herbruikt kunnen worden en de hoeveelheid gevaarlijk afval wordt teruggedrongen.

Voorbeeld - Zenith is in overleg met de gemeente Amsterdam om de dampverwerking ook als service aan te bieden aan binnen-vaartschepen die moeten ontgassen.

Weg vooruit

De opslagsector ondersteunt al decennia, zelfs al eeuwen, de strategische autonomie en economische ontwikkeling van Europa. Bedrijven hebben zich steeds aangepast aan nieuwe omstandigheden, of het nu gaat om de ontdekking van nieuwe technologieën, nieuwe grondstoffen of nieuwe handelsroutes. Tankopslagbedrijven passen nu hun economische activiteiten en hun infrastructuur aan om bij te dragen aan de bredere energietransitie. Zo kunnen ze andere spelers in de energievoorzieningsketens ondersteunen en veranderingen faciliteren. Brancheorganisatie VOTOB draagt hieraan bij door intensief samen te werken met overheden en vergunningverleners en door partijen in de waterstofketen in versnellingskamers bij elkaar te brengen.

Elke disruptieve technologie brengt uitdagingen maar ook kansen met zich mee. De vraag naar bepaalde koolstofarme brandstoffen zoals diesel of benzine gemengd met synthetische brandstoffen is de afgelopen tien jaar toegenomen. De bijmengvereisten zullen naar verwachting toenemen met de herziene richtlijn hernieuwbare energie. Andere brandstoffen bevinden zich echter nog in een zeer vroeg stadium. Naar alle waarschijnlijkheid zal waterstof in de komende 5 jaar in heel Europa worden geïmporteerd, maar pas later echt prominent worden. Recycling van plastics en ook elektriciteitsopslag in flowbatterijen staan nog in de kinderschoenen. Maar VOTOB en haar leden werken hard aan het mogelijk maken van de door ons allen gewenste transitie, op een verantwoorde (en zo spoedig mogelijke) wijze.

Tankopslagbedrijven bevinden zich in de uitstekende positie om bij te dragen aan de energietransitie vanwege hun expertise, kennis, fysieke ruimte, wereldwijde verbindingen en ervaring. Voor technologieën die al zijn ingeburgerd, zoals geavanceerde en synthetische biobrandstoffen, methanol of ammoniak als waterstofdragers, staan

tankopslagbedrijven klaar om grootschalige inzet te ondersteunen. Afhankelijk van de energiedrager kunnen tankopslagbedrijven het scala aan diensten dat ze aanbieden verder ontwikkelen, om een groter deel van de supply chain op een efficiënte manier op zich te nemen. In het geval van flowbatterijen en pyrolyse nemen tankopslagbedrijven een voortrekkersrol in door te investeren in proefprojecten en onderzoek. Hun vaardigheden, kennis en netwerken zijn onvervangbaar in de energietransitie. Financiële steun van investeerders is van cruciaal belang voor de verdere ontwikkeling van infrastructuur en expertise, terwijl het ook bijdraagt aan het omzetten van nieuwe energiedragers in realistische en productieve opties voor huishoudens, industrieën en samenlevingen.

Overzicht duurzaamheidsverslagen

- LBC brengt in 2022 voor de tweede keer een duurzaamheidsverslag uit, volgens de Global Reporting Initiative (GRI)-systematiek. In het rapport wordt nauwkeurig de voortgang op verscheidene ESG (Environment, Social, Governance)-gerelateerde onderwerpen weergegeven.
- Koole maakt sinds 2022 haar prestaties en doelen op het vlak van duurzaamheid openbaar in de vorm van een jaarlijks duurzaamheidsverslag (augustus 2022 gepubliceerd).
- Het eerste ESG-rapport voor de Rubis Terminal Infra is gepubliceerd in mei 2022 (Rubis Holding publiceerde al eerder ESG-rapportages).
- Vesta is bezig data te verzamelen, vooruitkijkend naar toekomstige verplichte verslaglegging. Hiervoor gebruikt Vesta de GRI systematiek.
- Het Spaanse moederbedrijf van Exolum publiceert een duurzaamheidsverslag waarin ook de gegevens van Exolum Amsterdam vermeld worden. In de uitgebreide rapportage komen niet alleen CO₂-emissies aan de orde, maar ook gegevens over diversiteit, het loonverschil tussen mannen en vrouwen, aantal medewerkers met een handicap, ouderschapsverlof van mannen en vrouwen.
- Sinds 2008 publiceert Vopak jaarlijks een duurzaamheidsverslag. Daarmee is Vopak een voorloper op het vlak van rapporteren wat er op het gebied van duurzaamheid gebeurt. Tegenwoordig is het duurzaamheidsverslag geïntegreerd in het jaarverslag.



Literatuur

IEA. “Een nieuw tijdperk voor CCUS - CCUS in schone energietransities - analyse”, 2020. <https://www.iea.org/reports/ccus-in-clean-energy-transitions/a-new-era-for-ccus>.

Biniek, Krysta, Kimberly Henderson, Matt Rogers en Gregory Santoni. “Co2-uitstoot naar nul (en verder) brengen met koolstofvang, -gebruik en -opslag”, 30 juni 2020. <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/driving-co2-emissions-to-zero-and-beyond-with-carbon-capture-use-and-storage>.

Blakey, Simon, Shankari Srinivasan, Laurent Ruseckas, Zoe Grainge en Frederick Ritter. “De swing in het Nederlandse gas: van autonomie naar volledige afhankelijkheid.” Strategisch rapport. IHS Markit, november 2018. <https://cdn.ihs.com/www/pdf/1118/IHS-Markit-The-Swing-Dutch-Gas.pdf>.

Caspersen, Michael. “Het waterstoftraject.” KPMG, 2 maart 2021. <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2020/11/the-hydrogen-trajectory.html>.

CBS. “11 procent van het energieverbruik uit hernieuwbare bronnen in 2020”, 2021. <https://www.cbs.nl/en-gb/news/2021/22/11-percent-of-energy-consumption-from-renewable-sources-in-2020>.

Cerny, Ondrej, Frank Gerard, Simon Minett en Shahane Bakhshyan. “Implicaties van de energietransitie voor de Europese infrastructuur voor opslag, brandstofvoorziening en distributie.” Trinomics, 2021.

Cova. ‘Opslagbeleid’. Geraadpleegd op 3 september 2021. <https://www.cova.nl/storage-policies/?lang=en>.

MVO. “De oliën- en vettenketen,” July 29, 2021. <https://mvo.nl/organisatie/de-keten>.

“Koolstofvrije waterstofimport in de Europese Unie: uitdagingen en kansen”, oktober 2021. <https://www.weltenergielat.de/publikationen/studien/hydrogen-imports-into-the-eu/>.

Efeca. “Palmolie in de oleochemische sector”, augustus 2018. https://efeca.com/wp-content/uploads/2019/12/Briefing-note-Oleochemicals_Efeca_09.08.18.pdf.

Europese Commissie. “Wijziging richtlijn hernieuwbare energie 2030”, 2021. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/amendment-renewable-energy-directive-2030-climate-target-with-annexes_en.pdf.

Europese Unie. “Verordening (EU) 2020/852 van het Europees Parlement en de Raad van 18 juni 2020 tot vaststelling van een kader ter bevordering van duurzaam beleggen en tot wijziging van Verordening (EU) 2019/2088”, 22 juni 2020. <http://data.europa.eu/eli/reg/2020/852/oj/eng>.

Heather, Patrick. “European Traded Gas Hubs: De suprematie van TTF.” Oxford Energy Comment, mei 2020.

IEA. “Gasmarktrapport, Q1-2021”, 2021. <https://www.iea.org/reports/gas-market-report-q1-2021>.

———. “Nederland 2020.” Evaluatie van het energiebeleid, 2020.

Inzichten wereldwijd. “ARA Oil Tank Terminal Report 2020.” Nederland, 2020.

Interreg Noordwest-Europa. “Waardeketens ontwerpen voor op koolstof gebaseerde elementen uit rioolwater”, december 2020. https://www.nweurope.eu/media/12964/201230_market-potential-study-final_01.pdf.

Kreijkes, Maurits. “Kijken onder de motorkap van het Nederlandse Energiesysteem.” Clingendael, 2017.

Kurmayer, Nikolaus J. “Duitsland tekent eerste contract voor de bouw van de eerste LNG-terminal.” Euractiv, 7 maart 2022. <https://www.euractiv.com/section/energy/news/germany-signs-first-stage-contract-to-build-first-lng-terminal/>.

Lijn, Nick van der, Ron Williams, Jurgen Vermeulen en Alipio Ferreira. “De werking en uitvoering van Richtlijn 2009/119/EG van de Raad.” Trinomics, 2016. <https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/Final%20Report%20Trinomics%20-%20August%202016.pdf>.

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. “Kabinet neemt maatregelen om beschikbaarheid gas zeker te stellen en afhankelijkheid sneller af te bouwen.” Rijksoverheid, March 14, 2022. <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/03/14/kabinet-neemt-maatregelen-om-beschikbaarheid-gas-zeker-te-stellen-en-afhankelijkheid-sneller-af-te-bouwen>.

Oliveira, C en K.M. Schure. “Decarbonisatiemogelijkheden voor de Nederlandse raffinagesector.” Den Haag: TNO, PBL, 2020.

Oliveira, Carina. “Technology Factsheet: Pyrolyse olieproductie uit plastic afval.” TNO, 28 september 2020. https://energy.nl/wp-content/uploads/2020/09/Pyrolysis-oil-production-from-plastic-waste_28-09-2020.pdf.

Trilaterale chemische regio. “Onze Regio.” Geraadpleegd op 2 augustus 2021. <https://www.trilateral-chemical-region.eu/ueber-uns>.

Haven van Amsterdam. “Benzine: ‘s werelds grootste benzinehaven”, 8 juni 2020. <https://www.portofamsterdam.com/en/business/cargo-flows/liquid-bulk/gasoline>.

———. “Kerosine: faciliteiten voor opslag en transport.” Geraadpleegd op 18 augustus 2021. <https://www.portofamsterdam.com/en/business/cargo-flows/liquid-bulk/kerosene>.

Haven van Rotterdam. “Feiten en cijfers”, 2020. <https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/2021-06/facts-and-figures-port-of-rotterdam.pdf>.

———. “Feiten en cijfers over het Rotterdam Energy Port and Petrochemical Cluster”, 2021.

Europese Commissie. “Persconferentie over de REPowerEU-communicatie.” Tekst, 8 maart 2022. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/SPEECH_22_1632.

Haven van Rotterdam. “Pryme bouwt pyrolyse-olieproductie-installatie”, 17 november 2021. <https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/pryme-builds-pyrolysis-oil-production-plant>.

Haven van Rotterdam. “Raffinage en chemicaliën.” Geraadpleegd op 16 augustus 2021. <https://www.portofrotterdam.com/en/setting/industry-port/refining-and-chemicals>.

Haven van Rotterdam. “Bunkerhaven Rotterdam.” Geraadpleegd op 18 augustus 2021. <https://www.portofrotterdam.com/en/logistics/cargo/liquid-bulk/rotterdam-bunker-port>.

“Sabic Pioneers eerste productie van gecertificeerde circulaire polymeren”, 13 februari 2019. <https://www.sabic.com/en/news/17390-sabic-pioneers-first-production-of-certified-circular-polymers>.

Schiphol Groep. “Kerncijfers 2019”, 2020.

Haven van Rotterdam. “Plantaardige olieraffinage.” Geraadpleegd op 16 augustus 2021. <https://www.portofrotterdam.com/en/setting/industry-port/refining-and-chemicals/vegetable-oil-refining>.

Vernof. “Over VERNOF.” VERNOF, 2020. <https://www.vernof.com/home-en/>.



vereniging van Nederlandse
tankopslagbedrijven

Loire 150, ingang C
2491 AK Den Haag
+31 (0)70 33 78 750

www.votob.nl
info@votob.nl