

SustainaWeekly

De Green Bubble en andere scenario's

- ▶ **Economie:** De NGFS heeft onlangs een conceptnota over klimaatscenario's voor de korte termijn gepubliceerd, met extra kleur over financiële en kortetermijneffecten. In vergelijking met eerdere scenario's zijn deze meer geschikt voor macro-economische voorspellingen enerzijds en stresstests anderzijds. Naast scenario's met vergelijkbare elementen uit het verleden, zoals Sudden wake-up call en Highway to Paris, is de Green Bubble relatief nieuw.
- ▶ **Sectoren:** Fossiele brandstoffen kunnen worden vervangen door minder vervuilende synthetische brandstofalternatieven. Hernieuwbare diesel en biodiesel kunnen aardoliediesel vervangen. E-methanol, biomethanol of methanol op zonne-energie kunnen methanol vervangen en groene waterstof kan blauwe en grijze waterstof vervangen. Deze duurzamere brandstoffen zijn echter duur, de meeste zijn beperkt beschikbaar en er zijn tal van andere uitdagingen.
- ▶ **ESG in figuren:** In een vaste rubriek van ons weekblad presenteren we een aantal grafieken over enkele van de belangrijkste indicatoren voor ESG-financiering en de energietransitie.

Het *Network for Greening the Financial Sector* (NGFS, een groep van centrale banken en toezichhouders die best practices delen op het gebied van milieu- en klimaatrisicobeheer in de financiële sector) heeft onlangs een concept notitie gepubliceerd over klimaatscenario's voor de korte termijn, inclusief extra informatie over financiële en kortetermijneffecten. In de SustainaWeekly van deze week gaan we eerst in op de scenario's en de belangrijkste innovaties in vergelijking met wat er eerder is gedaan. In een aparte notitie analyseren we in hoeverre synthetische brandstoffen fossiele brandstoffen kunnen vervangen, rekening houdend met enkele van de huidige uitdagingen.

Veel leesplezier en, zoals altijd, laat het ons weten als u feedback heeft!

Nick Kounis, Head Financial Markets and Sustainability Research | nick.kounis@nl.abnamro.com

NGFS-scenario's verrijkt met financiële en kortetermijneffecten

Anke Martens - Senior econoom | anke.martens@nl.abnamro.com

- ▶ De NGFS heeft onlangs een concept notitie gepubliceerd over klimaatscenario's voor de korte termijn, inclusief extra aandacht voor financiële en kortetermijneffecten
- ▶ In vergelijking met eerdere scenario's zijn ze meer geschikt voor de hoofddoelen van macro-economische voorspellingen enerzijds en stresstests anderzijds
- ▶ De kortere tijdshorizon en het meenemen van financiële schokken zou kunnen helpen bij het opstellen van plausibele scenario's, waarbij elementen van een aantal van deze scenario's worden gecombineerd, bijvoorbeeld ten behoeve van stresstests

Nieuwe aanpak NGFS-scenario's gepubliceerd

De *Network for Greening the Financial System* (NGFS, een groep van centrale banken en toezichthouders die samenwerken op het gebied van milieu- en klimaatrisicomanagement in de financiële sector), heeft onlangs een [conceptnotitie](#) gepubliceerd over klimaatscenario's voor de korte termijn, met extra aandacht voor financiële en kortetermijneffecten. Deze scenario's zijn nog niet gekwantificeerd: de aanpak en scenario's zijn gepubliceerd in een concept note. Toch is de notitie erg interessant omdat er stappen worden gezet om klimaatscenario's specifiek geschikt te maken voor de belangrijkste doeleinden: macro-economische voorspellingen enerzijds en stresstests anderzijds. Door het korte-termijnkarakter van de scenario's nemen ze schokken mee die een korte-termijn impact hebben en op middellange termijn minder relevant zijn (zoals vertrouwens-/financiële markteffecten van kortere duur). Het opnemen van dit soort schokken is een stap in de richting van realistischere scenario's en een verschuiving weg van gestileerde voorbeelden.

Opzet van de scenario's en belangrijkste punten

In de nieuwe opzet heeft elk scenario klimaatschokken (beleidsschokken of fysieke schokken) en macro-financiële schokken. De nadruk ligt op ongunstige scenario's, gezien het gebruik ervan om de veerkracht van economische en financiële systemen te testen.

Er zijn drie voorbeeldtrajecten waarin Net Zero wordt bereikt. Ten eerste het "**Highway to Paris**"-scenario, dat het dichtst in de buurt komt van een "Orderly Net Zero"-scenario waarin een verhoging van de koolstofbelasting wordt verwacht en een hausse aan groene investeringen wordt gefinancierd door koolstofheffingen. De negatieve schok van de koolstofbelasting en de positieve schok van de investeringshausse leiden per saldo tot een gunstige economische uitkomst. Het onordelijke scenario van de "**Green Bubble**" is een tweede scenario waarbij Net Zero wordt bereikt, maar met subsidies in plaats van belastingen die de groene verschuiving stimuleren (vergelijkbaar met de Amerikaanse *Inflation Reduction Act*). Dit leidt tot een overvloed aan particuliere investeringen en een toename van de schulden. In dit voorbeeldpad barst de groene investeringszeepbel op een gegeven moment, wat leidt tot een vertrouwenscrisis en verhoogde risicopremies. Het onordelijke derde scenario "**Sudden wake-up call**" weerspiegelt een wereld van wijdverspreide klimaatwetendheid, die op de proef wordt gesteld door een plotselinge verandering in beleidsvoorkeuren, bijvoorbeeld als gevolg van een regeringswissel ten gunste van groene partijen of een natuurramp. Dit leidt ertoe dat regeringen haastig een streng mitigatiepad implementeren, wat resulteert in een snelle verschuiving van kapitaal van vervuilende naar groene sectoren. De plotselinge en onverwachte aard van het klimaatbeleid leidt tot financiële onrust en een vertrouwenscrisis.

Er zijn twee voorbeeldtrajecten waarin Net Zero niet wordt bereikt. In het ongeordende scenario "**Diverging Realities**" beleven sommige landen een snelle transitie, maar andere niet, zodat de mondiale context er één is van een ineffectieve transitie waarbij netto nul niet wordt bereikt. Als gevolg daarvan krijgen de landen die wel overstappen te maken met significante transitie- en fysieke risico's. Een dergelijk scenario zou het gevolg kunnen zijn van bijvoorbeeld een gebrek aan financiering in opkomende markten en ontwikkelingseconomieën. Omdat rampgevoelige gebieden te lijden hebben onder de gevolgen, worden bevoorradingsketens verstoord en stopt de economische activiteit. Migratiestromen naar minder getroffen gebieden zijn het gevolg, en risicopremies stijgen naarmate het meest plausibele scenario verschuift. Het scenario "**Low Policy Ambition and Disasters**" gaat over fysieke risico's die zich op korte termijn manifesteren. Dit is niet zozeer gerelateerd aan het emissiepad in het scenario, aangezien fysieke risico's afhankelijk zijn van de emissies van voorgaande jaren (vertraagd effect). De focus in dit scenario ligt op: "Hoe kunnen fysieke risicoschokken worden gemodelleerd en hoe werken ze door in de economie?". In dit scenario leiden natuurrampen tot een piek in de risicopremies terwijl de

toeleveringsketens worden verstoord. Vastgoedprijzen dalen in de getroffen gebieden en huishoudens consumeren minder en sparen meer. Een belangrijk punt in scenario's met een hoog fysiek risico is de reactie van (her)verzekeringssectoren. Hogere verzekeringspremies kunnen namelijk leiden tot een remmend effect op de economische activiteit en uitgestelde of afgebroken investeringen als gevolg van hogere kosten of zelfs het niet beschikbaar zijn van verzekeringen (zie bijvoorbeeld onze notitie [hier](#) over dit onderwerp).

Bronnen van stress voor elk scenario

	1 Highway to Paris	2 Green bubble	3 Sudden wake-up call	4 Diverging realities	5 Low Policy Ambition and Disasters
GDP	Orange	Orange	Red	Red	Red
Investments	Green	Green	Orange	Red	Red
Private consumption	Green	Green	Orange	Red	Red
Trade	Orange	Orange	Orange	Red	Orange
Inflation	Red	Red	Red	Orange	Orange
Credit growth	Green	Red	Orange	Orange	Orange
Fiscal balance	Red	Red	Orange	Red	Red
Risk premia	Orange	Red	Red	Red	Red
Lending conditions	Orange	Red	Red	Orange	Orange

Note: Colours indicate the levels of stress. Red refers to high, orange to medium and green to low levels of stress.

Bron: NGFS

Integratie van acute fysieke schokken

Om de impact van (acute) fysieke schokken op de economie op te nemen in een klimaatscenario voor de korte termijn, zijn er een paar opties. De eerste optie is het implementeren van een specifieke fysieke schok. Afhankelijk van de aard en locatie van deze schok kan dit bijvoorbeeld via sectorale toegevoegde waarde, levering van productiefactoren, of verstoring van productie of diensten. Het risico en de ernst van een schok kunnen worden beoordeeld met zogenaamde "Natural Catastrophe" modellen, die rekening houden met de nieuwste wetenschappelijke inzichten in de kenmerken van extreme weersomstandigheden en de impact van klimaatverandering in het algemeen. Aangezien de meeste ernstige natuurrampen naar verwachting na de tijdshorizon van de korte termijn zullen plaatsvinden, kan het nuttig zijn om toekomstige schokken (die te wijten zijn aan het huidige gebrek aan uitstootreductie) naar voren te brengen in de tijd.

Ten tweede kunnen fysieke klimaatschokken worden geïncorporeerd via de effecten van een toegenomen risico op natuurrampen. Zo kan de plotselinge herbeoordeling van de waarschijnlijkheid van acute fysieke risico's in de toekomst zich manifesteren als een schok in de verwachtingen over een van de bovengenoemde variabelen, lagere investeringsuitgaven en meer onzekerheid. Een dergelijke vertrouwensschok kan worden meegenomen via een schok in de verwachtingen. Een toename in onzekerheid kan worden weergegeven via een stijging van de aandelen- en/of staatsrisicopremie.

Prijzen van energie en kritieke materialen

Andere relevante schokken voor de transmissie naar de macro-financiële omgeving zijn schokken in de prijzen van energie en kritieke ruwe materialen. Wat de energieprijzen betreft, merkt de NGFS op dat het nuttig is om rekening te houden met de feedbackloop tussen koolstof- en energieprijzen. Ten eerste zullen koolstofprijzen waarschijnlijk een energieprijsschok veroorzaken door de directe impact van koolstofprijzen op de prijs van fossiele brandstoffen, die nog steeds een belangrijke energiebron zijn. Deze hogere prijzen stimuleren dan de overstap naar schone energie. Als de prijzen van fossiele brandstoffen echter al hoog zijn om een niet-koolstofprijzgerelateerde reden, hoeven de koolstofprijzen niet zo hoog te zijn om een broeikasgasreductie te stimuleren. Maar in dat geval vloeien de hogere inkomsten uit fossiele brandstoffen naar de producenten van fossiele brandstoffen. Koolstofinkomsten vloeien daarentegen naar de publieke sector, die er dan voor kan kiezen om ze terug te recyclen in de economie en om te zetten in stimuleringsmaatregelen voor vergroening. De broeikasgasreductie zou dus niet zo permanent zijn als een reductie die wordt veroorzaakt door emissiereducerende innovatie en de economische impact zou minder gunstig zijn.

Aangezien de weg naar netto nul geplaveid is met windturbines, zonnepanelen en batterijen, is schaarste van kritieke ruwe materialen, zoals lithium, kobalt en nikkel, die nodig zijn voor deze goederen, een reëel risico (zie [hier](#) een artikel hierover). Schaarste van kritieke ruwe materialen zou kunnen worden weergegeven door een vervangende variabele zoals de kapitaalkosten voor groene technologieën. Een andere optie zou kunnen zijn om rekening te houden met prijsspieken voor eindproducten die afhankelijk zijn van deze kritieke ruwe materialen.

Andere belangrijke determinanten van de economische impact

De economische impact van klimaatbeleid wordt bepaald door de strengheid ervan (uiteraard), maar andere belangrijke factoren zijn de elasticiteit van de substitutie tussen fossiele brandstoffen en andere vormen van energie (zeer verschillend per sector); en wat de autoriteiten doen met de koolstofinkomsten (de "recyclingoptie"). Hoe meer inkomsten worden teruggegeven aan huishoudens, hoe minder de vraag daalt en hoe meer het algemeen prijspeil zal stijgen als reactie op de negatieve aanbodschock die het gevolg is van het klimaatbeleid. Over het algemeen geven regeringen meer om de perceptie van eerlijkheid en politieke aanvaardbaarheid van hun beleid dan om de inflatoire gevolgen. Het is daarom waarschijnlijk dat een politiek haalbaar klimaatbeleid een vorm van recycling van koolstofbelasting naar huishoudens zou inhouden.

Deze elementen maken het mogelijk om realistischere scenario's te construeren

Deze NGFS-scenario's zijn tot op zekere hoogte nog steeds gestileerde voorbeelden. Toch denken we dat plausibele scenario's elementen van een aantal van deze scenario's zullen combineren. Als we naar deze mix van elementen kijken, is het duidelijk dat de mix per land zal verschillen. Er zijn een aantal duidelijke koplopers, zoals bijvoorbeeld de EU, en duidelijke achterblijvers zoals bijvoorbeeld Rusland. Met dit belangrijke punt wordt expliciet rekening gehouden in het scenario "**Diverging Realities**", waarin landen in transitie te maken hebben met zowel transitie- als fysieke risico's.

Synthetische brandstoffen als redding?

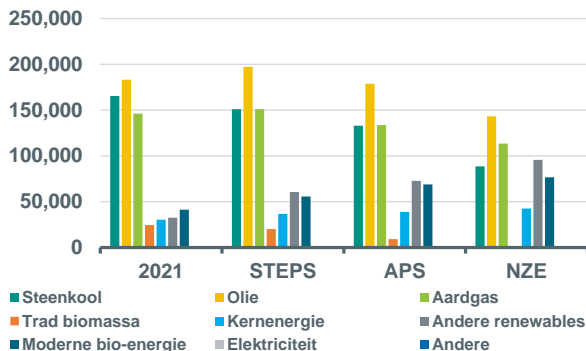
Georgette Boele – Senior Economist Sustainability | georgette.boele@nl.abnamro.com

- ▶ **Fossiele brandstoffen hebben een aandeel van 80% in de wereldwijde energievoorziening**
- ▶ **Om deze fossiele brandstoffen koolstofvrij te maken, kunnen ze worden vervangen door minder vervuilende alternatieven...**
- ▶ **...hernieuwbare diesel en biodiesel kunnen aardoliediesel vervangen...**
- ▶ **...e-methanol, bio-methanol of zonne-methanol kunnen methanol vervangen en...**
- ▶ **...groene waterstof kan blauwe en grijze waterstof vervangen**
- ▶ **Maar deze duurzamere brandstoffen zijn duur, de meeste zijn beperkt beschikbaar en er zijn tal van andere uitdagingen**

Fossiele brandstoffen spelen een cruciale rol in onze economie. Volgens het IEA hadden kolen, aardgas en olie in 2021 een aandeel van bijna 80% in de wereldwijde energievoorziening (zie de linker grafiek hieronder). Om netto nul te bereiken in 2050, moeten we onze afhankelijkheid van het verbranden van fossiele brandstoffen verminderen. Hernieuwbare energiebronnen en bio-energie zullen een cruciale rol spelen. Het grootste probleem met hernieuwbare energiebronnen is de intermittentie, dus ze komen en gaan en patronen kunnen moeilijk te voorspellen zijn. In eerdere publicaties over [zonne-energie](#), [windenergie](#), [verwarming](#) en [batterijtechnologieën](#) hebben we ons gericht op hernieuwbare energiebronnen en hoe we het probleem van de intermittentie kunnen aanpakken. In dit rapport richten we ons op brandstoffen die fossiele brandstoffen kunnen vervangen, maar die minder of geen CO₂ uitstoten. De grafiek linksonder toont het aandeel van moderne bio-energie in 2021 (6,6%) en de rol die het IEA verwacht dat het zal spelen in de verschillende scenario's in 2030.

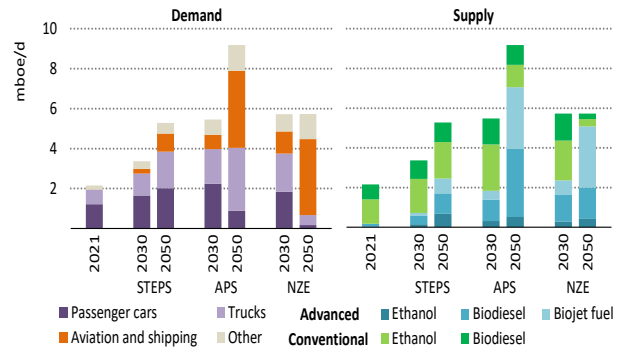
Wereldwijde energievoorziening in scenario's 2030

Energyvoorziening EJ



Bron: International Energy Agency (2022), World Energy Outlook 2022, IEA, Paris, STEPS = Stated policies, APS = Announced Pledges scenarios, NZE = Net Zero Emissions

Vraag/aanbod vloeibare biobrandstoffen per scenario



Bron: International Energy Agency (2022), World Energy Outlook 2022, IEA, Paris, STEPS = Stated policies, APS = Announced Pledges scenarios, NZE = Net Zero Emissions

Fossiele brandstoffen vervangen door duurzamere brandstoffen

Het vervangen van fossiele brandstoffen door brandstoffen die minder of geen uitstoot veroorzaken lijkt eenvoudig. Maar in werkelijkheid is het een ingewikkelde onderneming. Om te beginnen zijn er veel verschillende soorten duurzamere brandstoffen (waarover hieronder meer). Elke brandstof heeft zijn eigen kenmerken en daarom zijn verschillende brandstoffen geschikt voor verschillende toepassingen. Brandstoffen kunnen bijvoorbeeld worden vergeleken op basis van hun emissie-intensiteit, energiedichtheid, opslagbehoefte, veiligheid, kosten en brandstofinfrastructuur en -productie. Verschillende brandstoffen hebben een verschillende energiedichtheid, die kan worden gemeten in termen van equivalente energie die vrijkomt bij verbranding. Energiedichtheid kan worden gemeten in gravimetrische energiedichtheid (per eenheid van massa) of volumetrische energiedichtheid (per eenheid van volume). Gravimetrische energiedichtheid is relevant bij het vergelijken van de energie-efficiëntie van brandstoffen. Tegelijkertijd is de volumetrische energiedichtheid relevant bij het vergelijken van transportmodi, omdat er opslagruimte (brandstoftank) aanwezig moet zijn om de brandstof te vervoeren die een voertuig aandrijft. Hoe hoger de energiedichtheid, hoe hoger de brandstofkwaliteit, die omgekeerd evenredig is met de chemische complexiteit. In de tabellen verderop in de tekst vergelijken we verschillende brandstoffen per type.

Om fossiele brandstoffen te vervangen door duurzamere equivalenten moeten er bovendien veranderingen worden aangebracht aan bijvoorbeeld motoren of de infrastructuur en opslag. Bovendien zijn het aanbod, de productie en de prijs

van duurzamere brandstoffen minder gunstig dan die van fossiele brandstoffen en het zal tijd kosten om hierin verandering te brengen. Voor de productie van synthetische brandstoffen zijn grote hoeveelheden groene elektriciteit en grondstoffen nodig en er is vaak concurrentie om deze bronnen. In sommige gevallen is de technologie nog niet commercieel beschikbaar. De productie moet dus omhoog en de prijzen moeten omlaag. Desondanks zullen duurzamere brandstoffen een grotere rol spelen bij het bereiken van een netto nul economie in 2050. Deze brandstoffen worden ook wel synthetische brandstoffen genoemd.

Wat zijn synthetische brandstoffen?

Synthetische brandstoffen zijn vloeibare brandstoffen die dezelfde eigenschappen hebben als fossiele brandstoffen, maar kunstmatig worden geproduceerd. Synthetische brandstoffen kunnen worden gemengd met fossiele brandstoffen of fossiele brandstoffen vervangen in verbrandingsmotoren. Deze synthetische brandstoffen worden voor verschillende doeleinden en in verschillende sectoren gebruikt. Er zijn drie soorten synthetische brandstoffen en de manier waarop ze worden geproduceerd maakt ze onderscheidend (bron: [Synhelion](#)).

- Biomass-to-liquid/gas produceert biobrandstoffen (elke brandstof die is afgeleid van biomassa) zoals hernieuwbare diesel/hydotreated vegetable oil (HVO) en Sustainable Aviation Fuel (SAF).
- Power-to-liquid/gas produceert e-brandstoffen zoals e-methaan, e-kerosine, e-methanol en waterstof.
- Sun-to-liquid/gas produceert zonnebrandstoffen zoals waterstof, ammoniak (bron: [energy.gov](#))

Biobrandstoffen en biomassa

Biobrandstoffen kunnen worden geproduceerd uit landbouwafval, voedselresten, mest en rioolwater. Er zijn vloeibare en vaste biobrandstoffen. Voorbeelden van vloeibare biobrandstoffen zijn biogas, biomethaan, bio-LPG. Houtskool, biochar en biobrandstofpellets zijn voorbeelden van vaste biobrandstoffen. De productie van biobrandstoffen kan worden onderverdeeld in vier generaties op basis van het type grondstof dat wordt gebruikt. De eerste generatie biobrandstoffen maakt voornamelijk gebruik van gewassen met een hoog suiker-, zetmeel- of oliegehalte. Biobrandstoffen van de tweede generatie zijn afgeleid van lignocellulosehoudende biomassa. Deze kan afkomstig zijn van landbouwafval, afval of speciale biomassacentrales. Biobrandstoffen van de derde generatie worden geproduceerd uit microalgen, zoals biodiesel en zeewier, voornamelijk voor bio-ethanol. Biobrandstoffen van de vierde generatie worden gemaakt van genetisch gemodificeerde microalgen. De grafieken rechtsboven tonen vraag en aanbod van vloeibare biobrandstoffen in 2030 en 2050 in verschillende scenario's.

Het verbranden van **hout uit duurzaam** beheerde bronnen is koolstofneutraal, omdat de CO₂-uitstoot tijdens het verbranden gelijk is aan de vastgehouden uitstoot tijdens de groei van de bomen. **Biogas** wordt geproduceerd door de afbraak van organisch materiaal. Het is een mengsel van methaan, waterstof en kooldioxide. Het methaangehalte van biogas varieert gewoonlijk van 45-74% van het volume, terwijl de rest grotendeels bestaat uit CO₂ ([www.iea.org](#)). De precieze samenstelling van biogas hangt af van het type grondstof en de productiewijze. **Biomethaan** is een biogas waaruit de kooldioxide, waterstofsulfide en het water zijn verwijderd. Het staat ook bekend als hernieuwbaar aardgas. Als gevolg van het zuiveringsproces heeft het biomethaan dezelfde eigenschappen als aardgas. Biomethaan is dus de gezuiverde vorm van ruw biogas. De verbranding hiervan zorgt voor CO₂-uitstoot, maar omdat het biogas afkomstig is van planten (die CO₂ uit de atmosfeer halen) wordt de CO₂-uitstoot over het algemeen als koolstofneutraal beschouwd.

Bio-methanol wordt geproduceerd door biomassa zoals hout of landbouwafval te fermenteren met behulp van micro-organismen die methanol kunnen produceren. Bio-methanol is eenvoudigweg methanol uit biomassa en andere niet-fossiele bronnen. Methanol, de alcohol met de eenvoudigste chemische structuur (CH₃OH), is een kleurloze, smaakloze vloeistof met een zwakke geur. Methanol (inclusief bio- en e-methanol) wordt gezien als een veelbelovende alternatieve brandstof voor de zeescheepvaart. **Dimethylether of DME** wordt geproduceerd uit methanol door eenvoudige dehydratie. Het is een gas dat bij matige druk vloeibaar kan worden gemaakt. DME is een vervanger voor dieselbrandstof, maar het kan ook LPG vervangen in toepassingen zoals verwarming en koken.

Bio-LPG wordt geproduceerd uit hernieuwbare bronnen, waaronder biologische olie en vetten en de fermentatie van glucose door micro-organismen. Het heeft een lagere koolstofvoetafdruk dan conventioneel LPG (tot 80% lager). De chemische structuur is identiek aan die van conventioneel LPG. Het kan worden gebruikt als drop-in brandstof en in bestaande gasketels.

Biodiesel is een hernieuwbare brandstof die kan worden gemaakt van plantaardige oliën, dierlijke vetten of gerecycled bakvet voor gebruik in dieselvoertuigen. Het kan op vier verschillende manieren worden geproduceerd: oliemengsels, micro-emulsie, pyrolyse en transesterificatie. Omestering is een milieuvriendelijk chemisch proces waarbij de vetzuren reageren met de alcohol om biodiesel en glycerol te produceren. **Hernieuwbare diesel** is een brandstof die gemaakt is van vetten en oliën en die chemisch gezien hetzelfde is als diesel uit aardolie. Het kan worden gebruikt als vervangende brandstof of worden gemengd met eender welke hoeveelheid diesel uit aardolie. Het productieproces is anders dan bij biodiesel, maar het komt van dezelfde grondstof. In vergelijking met biodiesel is hernieuwbare diesel beter bestand tegen bacteriegroei. Daarom is het een betere oplossing voor langere en stand-by toepassingen. Het heeft een lagere dichtheid en energie-inhoud dan diesel. Hernieuwbare diesel voldoet aan de conventionele specificaties waardoor het in bestaande infrastructuur en dieselmotoren kan worden gebruikt. Gehydrogeneerde plantaardige olie (HVO) wordt gemaakt van verschillende plantaardige oliën en vetten die triglyceriden en vetzuren bevatten. Een andere naam is hydrogeësterde esters en vetzuren (HEFA). Het wordt ook wel hernieuwbare diesel genoemd. Duurzame vliegtuigbrandstof of **SAF** wordt gemaakt van grondstoffen die niet van aardolie zijn. Het kan op verschillende niveaus worden gemengd met limieten van 10%-50%, afhankelijk van de grondstof en hoe de brandstof wordt geproduceerd. Ethanol is een hernieuwbare brandstof die wordt gemaakt van maïs en andere plantaardige materialen. Het wordt gebruikt in verschillende toepassingen zoals schoonmaakmiddelen en transportbrandstof.

Biobrandstoffen

Brandstoffen		Energiedichtheid		Toepassingsmogelijkheden	Voordelen	Nadelen
		Gravimetrisch	Volumetrisch			
Biogas	Gas		16-28 MJ/m ³	Verwarming, elektriciteitsopwekking, koken		
Biomassa	Vast	17.1 MJ/kg	21.8 MJ/m ³	Verwarming, elektriciteitsopwekking, koken	Hernieuwbaar Minder afval	Hoge kosten Benodigde ruimte
Bio-methanol	Vloeistof		16 MJ/l	Scheepvaart Productie biodiesel Productie DME	Lagere koolstofvoetafdruk Voor de productie zijn geen experimentele technologieën nodig Waterstof drager Gemakkelijk op te slaan Kleine aanpassing aan bestaande infrastructuur	Lage productie, hogere kosten Methoden voor efficiënte omzetting in onderzoeksfase Licht ontvlambaar, corrosief voor sommige metalen, giftig Concurrentie voor hernieuwbare grondstoffen Lagere volumetrische energiedichtheid
Bio-methaan = hernieuwbare aardgas	Gas		36 MJ/m ³	Samengeperst aardgas vervangen	Lagere uitstoot Identiek aan aardgas, dezelfde infrastructuur	Onaangename geuren Zeer explosief Grote hoeveelheden organisch afval nodig
Bio-DME	Gas	28.0 MJ/kg	19.2 MJ/m ³	Propaansupplement Gebotteld kookgas Als transportbrandstof in opkomst	Lage emissies Hoge energiedichtheid Uitbreiding van motoren is relatief eenvoudig Compatibiliteit dieselmotoren Bestaande dieselinfrastructuur	Productie uit synthesesgas in ontwikkeling Kan niet worden gemengd met fossiele diesel Lagere volumetrische energie-inhoud dan diesel
Hernieuwbare diesel of HVO	Vloeistof	44 MJ/kg	34.8 MJ/l	Transportbrandstof	Presteert beter dan FAME bij lagere temperaturen Vermindert de koolstofintensiteit gemiddeld met 65% NREL 100% biodiesel is 74% lager dan diesel uit aardolie energy.gov Bestaande infrastructuur Bestaande motortechnologie	Lagere energie-inhoud Lage buitentemperatuur kan leiden tot stollen Hoger dan 7% aanpassingen van motoren Kwaliteit is afhankelijk van de eigenschappen van grondstof Beschikbaarheid van grondstoffen Kwetsbaarheid voor schokken in de toeleveringsketen Duurder dan vliegtuigbrandstof
Biodiesel of FAME	Vloeistof		32.7 MJ/l	Transportbrandstof Verwarming Koken	Compatibiliteit dieselmotoren Bestaande dieselinfrastructuur SAF kan de uitstoot met 80% verminderen Volwassen technologie	
SAF	Vloeistof	42.8 MJ/kg		Vliegtuigbrandstof	Vermindert de uitstoot met gemiddeld 40% (op basis van maïs) Hoger vermogen en betere prestaties dan benzine	Gebruik van voedselgewassen Enige upgrade van apparatuur
Ethanol	Vloeistof	19.9 MJ/kg	21 MJ/l	Medicinaal Alcoholische dranken Schoonmaakmiddel Transportbrandstof en brandstofadditief		

Bron: IEA, NREL, KPMG, energy.gov, eFuel Alliance, IRENA, en verschillende wetenschappelijke rapporten

Elektrobrandstoffen

Naast biobrandstoffen en biomassa kunnen ook elektrobrandstoffen worden gebruikt om fossiele brandstoffen te vervangen. Dit zijn synthetisch geproduceerde vloeibare koolwaterstoffen. Hernieuwbare energie is de belangrijkste energiebron, en water en kooldioxide zijn de belangrijkste bronnen. Eerst wordt er hernieuwbare elektriciteit opgewekt, die vervolgens een elektrolyser aandrijft die water splitst in waterstof en zuurstof. Vervolgens wordt de waterstof gemengd met koolstofdioxide en omgezet in syngas via de omgekeerde water-gasverschuivingsreactie (RWGS) - een proces dat bij hoge temperaturen wordt uitgevoerd en door elektriciteit wordt aangedreven. De mobiliteitssector zal in de toekomst waarschijnlijk veel van deze brandstoffen gebruiken voor de moeilijk te verminderen sectoren. E-methanol is methanol dat geproduceerd wordt met behulp van hernieuwbare elektriciteit.

Elektrobrandstoffen

Brandstoffen	Energiedichtheid		Toepassingsmogelijkheden	Voordelen	Nadelen
	Gravimetrisch	Volumetrisch			
eFuels algemeen		10 kWh/l	Transportbrandstof Verwarming	Vervoerd bij kamertemperatuur en -druk Verwaarloosbare koolstofvoetafdruk Drop-in mogelijkheid Bestaande infrastructuur	Duur Lage productie Accu-elektrisch kan een betere optie zijn
e-methanol	Vloeistof 19.9 MJ/kg	15.6 MJ/l	Transportbrandstof Productie biodiesel Productie DME	Verwaarloosbare koolstofvoetafdruk Gevestigde en volwassen processen Waterstofdrager Kan worden gebruikt in brandstofcel Kleine aanpassing aan bestaande infrastructuur	Lage productie, duur Methoden voor efficiënte conversie in onderzoeksfase Zeer ontvlambaar, corrosief voor sommige metalen, giftig Concurrentie voor hernieuwbare grondstoffen Lagere volumetrische energiedichtheid
e-methaan	Vloeistof 50 MJ/kg	20.8 MJ/l	Samengeperst aardgas vervangen		
e-kerosine	Vloeistof 45.7 MJ/kg	40 MJ/l	Vliegtuigbrandstof Verwarming	Geschikt voor turbines en opslag	Energie-intensief om te maken Nog niet op grote schaal
e-ammoniak	Vloeibaar 18.6 MJ/kg	11.5 GJ/m ³	Landbouw meststof Transportbrandstof Waterstof vervoerder	Heeft een hogere volumetrische dichtheid dan vloeibare waterstof Niet explosief Geen koolstofemissies	Slip ammoniak Giftig Duur
e-waterstof	Vloeistof 120 MJ/kg	8.5 MJ/m ³	Transportbrandstof Olieraffinage Productie van kunstmest Opslag brandstof	Geen koolstofemissies	Lage volumetrische energiedichtheid Aanpassingen aan opslag en infrastructuur Toepassingen nog niet grootschalig Erg duur vergeleken met grijze waterstof

Bron: IEA, NREL, KPMG, energy.gov, eFuel Alliance, IRENA, en verschillende wetenschappelijke rapporten

Zonnebrandstoffen

Zonnebrandstoffen zijn synthetische chemische brandstoffen die worden gemaakt van zonne-energie. Zonnebrandstoffen zijn brandstoffen die worden gemaakt van gewone stoffen zoals water en kooldioxide met behulp van de energie van zonlicht. Mogelijkheden voor zonnebrandstoffen zijn onder andere het maken van waterstof als brandstof door zonne-energie te gebruiken om water te splitsen, of het produceren van alcoholen zoals ethanol en methanol door zonne-energie te gebruiken om kooldioxide te reduceren met waterstof, of het maken van minder conventionele brandstoffen zoals ammoniak door zonne-energie te gebruiken om stikstof te reduceren met waterstof (bron: [energy.gov](https://www.energy.gov)).

Zonnebrandstoffen

Brandstoffen	Energiedichtheid		Toepassingsmogelijkheden	Voordelen	Nadelen
	Gravimetrisch	Volumetrisch			
Waterstof	Vloeistof 120 MJ/kg	8.5 MJ/m ³	Transportbrandstof Brandstof voor opslag Productie van meststoffen	Geen koolstofuitstoot	Lage volumetrische energiedichtheid Aanpassingen aan opslag en infrastructuur Toepassingen nog niet grootschalig Duur in vergelijking met grijze waterstof
Ammoniak	Vloeistof 18.6 MJ/kg	11.5 GJ/m ³	Transportbrandstof Kunstmest	Heeft een hogere volumetrische dichtheid dan vloeibare waterstof Niet explosief Geen koolstofuitstoot	Ammoniak slip Giftig Duur
Zonne-kerosine	Vloeistof 45.7 MJ/kg	40 MJ/l	Vliegtuigbrandstof Verwarming	Compatibel met turbines en opslag	Energie-intensief om te maken Nog niet grootschalig
Zonne-methanol	Vloeibaar 19.9 MJ/kg	15.6 MJ/l	Transportbrandstof Productie biodiesel Productie DME	Verwaarloosbare koolstofvoetafdruk Gevestigde en volwassen processen Waterstofdrager Kan worden gebruikt in brandstofcellen Kleine aanpassing aan bestaande infrastructuur	Lage productie, duur Methoden voor efficiënte omzetting in onderzoeksfase Licht ontvlambaar, corrosief voor sommige metalen, giftig Concurrentie voor hernieuwbare grondstoffen Lagere volumetrische energiedichtheid
Zonne-ethanol	Vloeistof 19.9 MJ/kg	21 MJ/l	In medische sector/ Alcoholische dranken Reinigingsmiddel Transportbrandstof en brandstofadditief	Netto nul koolstofuitstoot Meer vermogen en betere prestaties dan benzine Onttrekt geen land aan de voedselproductie	Enige upgrade van apparatuur Technologie bevindt zich op laboratoriumschaal

Bron: IEA, NREL, KPMG, energy.gov, eFuel Alliance, IRENA, en verschillende wetenschappelijke rapporten

Brandstofadditief en verbeterde brandstof

Naast het vervangen van een fossiele brandstof door een duurzamere brandstof, kan de fossiele brandstof ook worden verbeterd om het energieverbruik en daarmee de uitstoot te verminderen. Dit kan door brandstofadditieven toe te voegen. Brandstofadditieven zijn chemische stoffen die aan benzine kunnen worden toegevoegd om de prestaties van het voertuig te verbeteren of om systemen te helpen onderhouden. Sommige additieven kunnen echter de elektronica of de motor beschadigen. Er bestaat ook een verbeterde brandstof. Bijvoorbeeld *Change XL*. *Change XL* voegt enzymen toe aan een conventionele brandstof. Deze enzymen breken lange en complexe moleculaire ketens in de brandstoffen af en verzadigen het brandstofmengsel met zuurstof. Ze breken het (gecondenseerde) water in de brandstof af en voorkomen problemen met bacteriën, schimmels en gisten door deze in de brandstof te elimineren en op te lossen. Dit resulteert in een stabielere, homogene brandstof. De enzymen blijven actief werken in de hele brandstofketen. *Change XL* claimt een emissiereductie van 10% en een brandstofbesparing tot 10%. Deze verbeterde brandstof kan worden gebruikt in de bestaande infrastructuur.

Emissies

Koolstofarme brandstoffen

Zijn synthetische brandstoffen koolstofarm, koolstofneutraal of koolstofvrij? Koolstofarme brandstoffen stoten minder koolstof uit dan fossiele brandstoffen. Hernieuwbare diesel, biodiesel, waterstof/methanol/ammoniak die worden geproduceerd met behulp van fossiele brandstoffen met koolstofafvang en -opslag, zijn voorbeelden van koolstofarme brandstoffen. De CO₂-uitstoot van hernieuwbare diesel is sterk afhankelijk van de gebruikte grondstof. Dit resulteert vaak in emissies tijdens de levenscyclus die hoger zijn dan nul. Hoe hoger het bijmengpercentage, hoe hoger de CO₂-reductie. Het *National Renewable Energy Laboratory* (NREL) geeft aan dat hernieuwbare diesel de koolstofintensiteit gemiddeld met 65% vermindert. Volgens het NREL vermindert zuivere biodiesel (100%) de uitstoot van koolstofdioxide met meer dan 75% vergeleken met diesel uit aardolie. De bovenstaande grafiek toont de emissiereducties van hernieuwbare brandstof die in de VS wordt geproduceerd.

Koolstofneutrale brandstoffen

Koolstofneutrale brandstoffen zijn brandstoffen die tijdens hun levenscyclus de hoeveelheid koolstof in de atmosfeer niet vergroten of verkleinen. Power-to-liquid-brandstoffen e-methanol en e-kerosine zijn koolstofneutrale brandstoffen. Ze worden als koolstofneutraal beschouwd als bij het productieproces hernieuwbare bronnen worden gebruikt en de koolstof die uit de atmosfeer wordt opgevangen later weer in de lucht wordt uitgestoten.

Amerikaanse productie hernieuwbare brandstoffen 2018 en emissiereducties

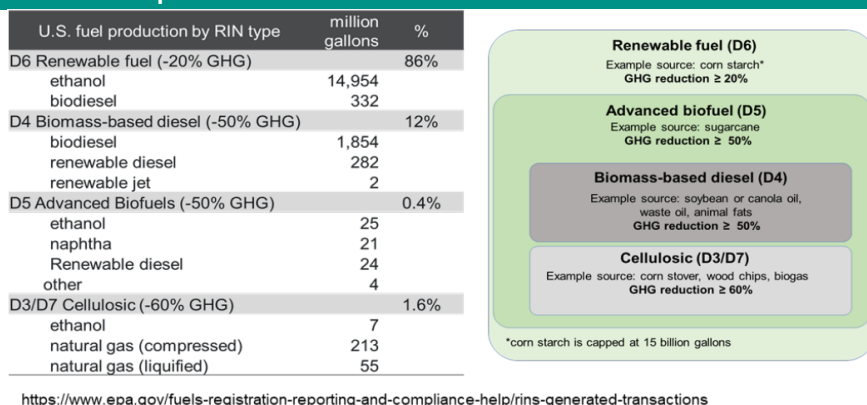


Figure 4. U.S. renewable fuel production in 2018 (U.S. EPA 2019)

Note: RIN = renewable identification number

Bron: www.epa.gov

Koolstofvrije brandstoffen

Koolstofvrije brandstoffen zijn brandstoffen waarbij geen koolstof vrijkomt op het moment van gebruik. Waterstof bijvoorbeeld, geproduceerd door elektrolyse en hernieuwbare elektriciteit, en ammoniak, geproduceerd door hernieuwbare elektriciteit en groene waterstof als bron, zijn koolstofvrije brandstoffen.

Fossiele brandstoffen vervangen door synthetische brandstoffen of niet?

Fossiele brandstoffen vervangen door synthetische brandstoffen is een ingewikkelde onderneming. Er zijn verschillende opties. Ten eerste, een meer vervuilende brandstof vervangen door een minder vervuilende brandstof, zoals het gebruik van LNG, methanol, ammoniak of waterstof in de zeescheepvaart. Hiervoor moet rekening worden gehouden met de energiedichtheid, de aanpassing van motoren en infrastructuur, de veiligheid van de brandstof, de productie en de prijs.

Ten tweede kan een bestaande fossiele brandstof worden vervangen door dezelfde brandstof met een duurzamere voetafdruk. Bijvoorbeeld bio-methanol of e-methanol kan methanol vervangen, hernieuwbare diesel of biodiesel kan conventionele diesel vervangen, e-waterstof en waterstof op zonne-energie kunnen grijze of blauwe waterstof vervangen, ethanol op zonne-energie kan in de toekomst ethanol vervangen, bio-methaan kan aardgas vervangen en bio-LPG conventioneel LPG. Er zijn dus genoeg opties. De keuze om over te stappen op de duurzamere brandstof hangt af van de prijs, de beschikbaarheid en het emissiereductiepotentieel. We geven drie voorbeelden. We beginnen met diesel, biodiesel en hernieuwbare diesel. Deze kunnen worden gebruikt in verbrandingsmotoren van voertuigen en hebben verschillende emissieniveaus zoals aangegeven in de bovenstaande biobrandstoftabel. Deze duurzamere diesels kunnen worden gemengd met aardoliediesel. Overschakelen van aardoliediesel naar biodiesel of hernieuwbare diesel wordt aantrekkelijk als de prijsverschillen tussen de dieselbrandstoffen kleiner worden of verschuiven ten gunste van de duurzamere diesels.

Hieronder een overzicht van de prijsniveaus van transportbrandstoffen eind juli in de VS. Eind juli was biodiesel (100%) aanzienlijk duurder dan diesel uit aardolie, terwijl hernieuwbare diesel goedkoper was (andere databron echter).

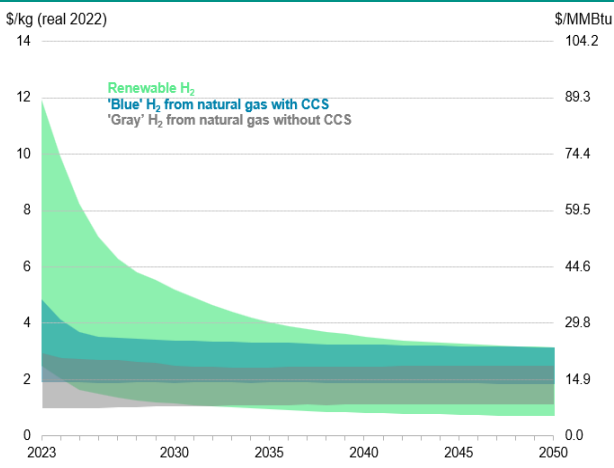
Prijzen van diesel en alternatieven eind juli 2023

	Eind juli 2023
Benzine	USD 3.59/gallon
Diesel	USD 3.88/gallon
Biodiesel B20 (20% biodiesel, 80% aardoliediesel)	USD 3.77/gallon
Biodiesel B99/B100 (zuivere biodiesel)	USD 4.53/gallon
Hernieuwbare diesel (helder)	USD 3.73/gallon
Ethanol E85 (mengsel van 85% ethanol en 15% benzine)	USD 2.95/gallon
LPG	USD 3.25/gallon

Bron: US Department of Energy, Bloomberg

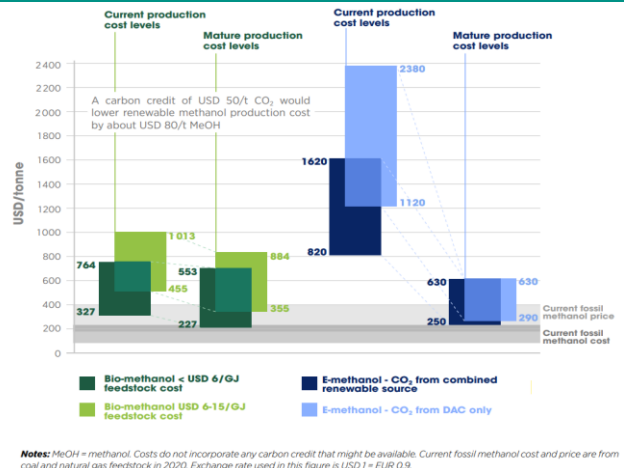
We hebben ook gekeken naar waterstof. Waterstof zou een belangrijke energiedrager voor de transportsector kunnen zijn. Naast andere uitdagingen is groene waterstof ook erg duur in vergelijking met blauwe waterstof (met koolstofafvang en -opslag) of grijze waterstof (zonder koolstofafvang en -opslag). De grafiek linksonder toont de verschillende niveaus van genivelleerde kosten voor groene, blauwe en grijze waterstof. Om groene waterstof vanuit kostenooptpunt een levensvatbare optie te laten worden, moeten de kosten aanzienlijk dalen.

Genivelleerde kosten van waterstof



Bron: Bloomberg BNEF

Huidige/toekomstige productiekosten bio-/e-methanol



Bron: IRENA

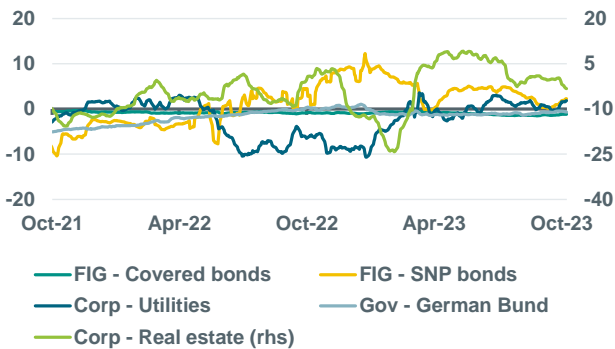
Methanol is een andere brandstof die een belangrijke rol zou kunnen spelen bij het koolstofvrij maken van de mobiliteitssector, met de nadruk op de zeescheepvaart. Momenteel wordt methanol verhandeld tegen 313 USD/ton. Volgens een rapport van het *Methanol Institute* en IRENA (*Innovation outlook renewable methanol*) worden de huidige productiekosten van e-methanol geschat op 800-1.600 USD/ton, ervan uitgaande dat CO₂ wordt gewonnen uit BECCS (Bio-energie met koolstofvastlegging en -opslag) tegen een kostprijs van 10-50 USD/ton. Als CO₂ wordt verkregen via DAC (Direct Air Capture), waar de kosten momenteel USD 300-600/ton bedragen, dan zouden de productiekosten voor e-methanol tussen USD 1.200-2.400/ton liggen. Bio-methanol kost 700-900 USD/ton. De grafiek rechtsboven toont het verschil in productiekosten.

Uiteindelijk zal het neerkomen op productie, prijs, emissiereductiepotentieel, veiligheid, energiedichtheid en de noodzaak om de motor en infrastructuur aan te passen. Om van synthetische brandstoffen een levensvatbare oplossing te maken, moeten de prijzen aanzienlijk dalen, zoals de voorbeelden hierboven laten zien, en moeten de prijzen voor fossiele brandstoffen stijgen, wat waarschijnlijk zal gebeuren als gevolg van ETS 1 en 2.

ESG in figures

ABN AMRO Secondary Greenium Indicator

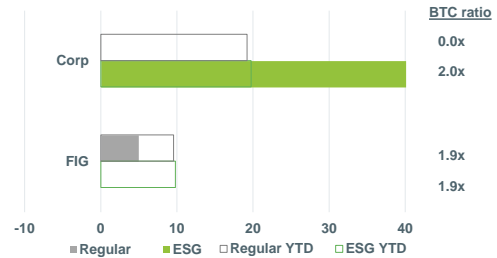
Delta (green I-spread – regular I-spread)



Note: Secondary Greenium indicator for Corp and FIG considers at least five pairs of bonds from the same issuer and same maturity year (except for Corp real estate, where only 3 pairs were identified). German Bund takes into account the 2030s and 2031s green and regular bonds. Delta refers to the 5-day moving average between green and regular I-spread. Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

ABN AMRO Weekly Primary Greenium Indicator

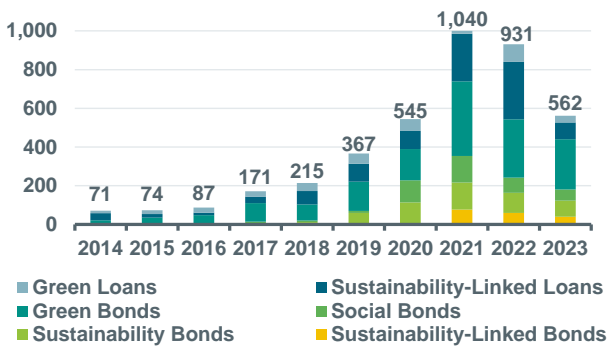
NIP in bps



Note: Data until 19-10-23. BTC = Bid-to-cover orderbook ratio. Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Sustainable debt market overview

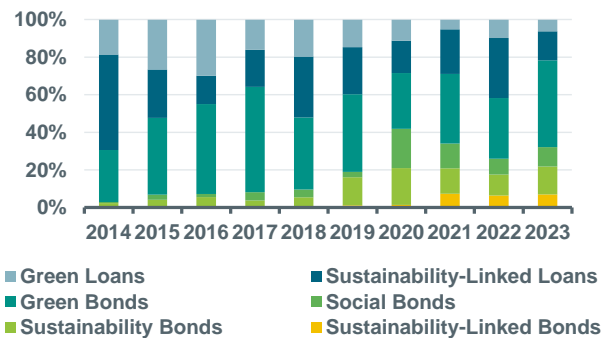
EUR bn



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Breakdown of sustainable debt by type

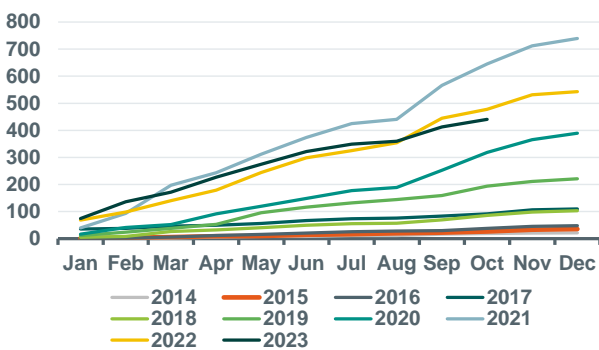
% of total



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

YTD ESG bond issuance

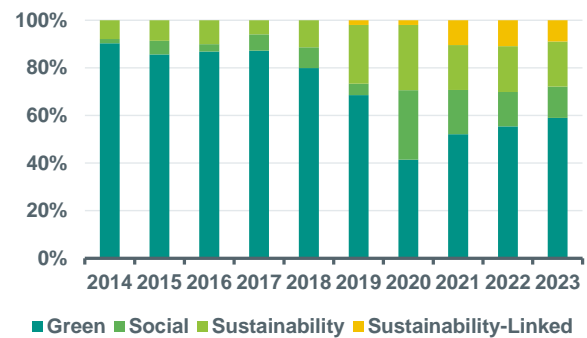
EUR bn (cumulative)



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

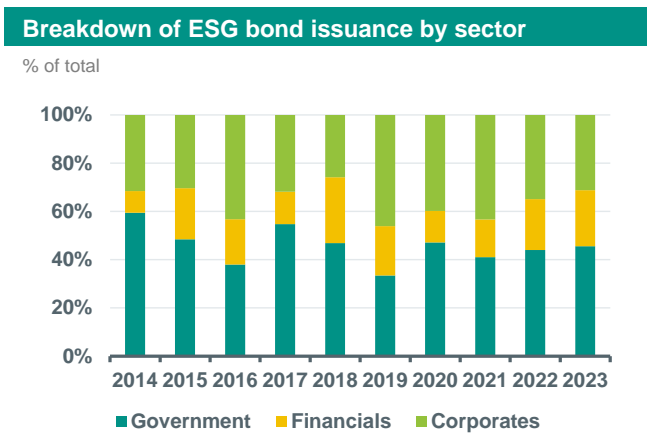
Breakdown of ESG bond issuance by type

% of total

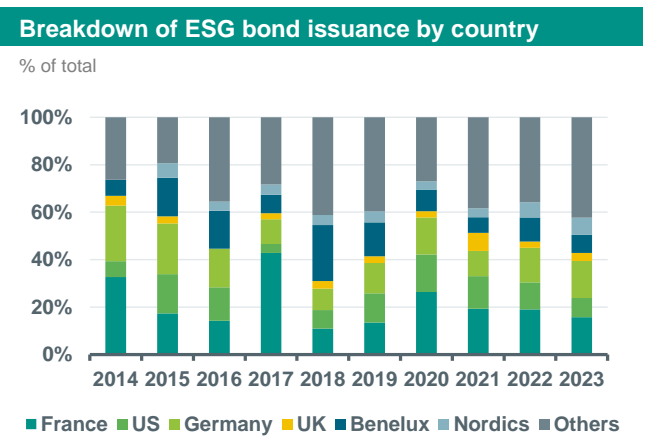


Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

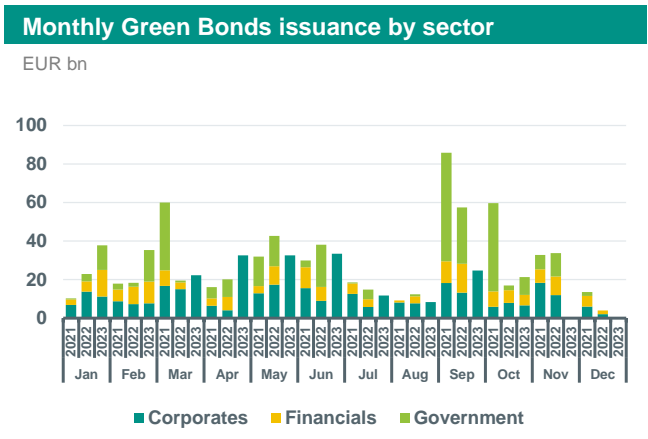
Figures hereby presented take into account only issuances larger than EUR 250m and in the following currencies: EUR, USD and GBP.



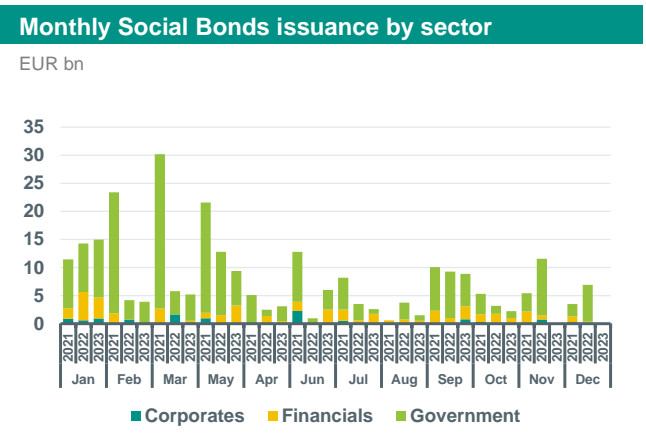
Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics



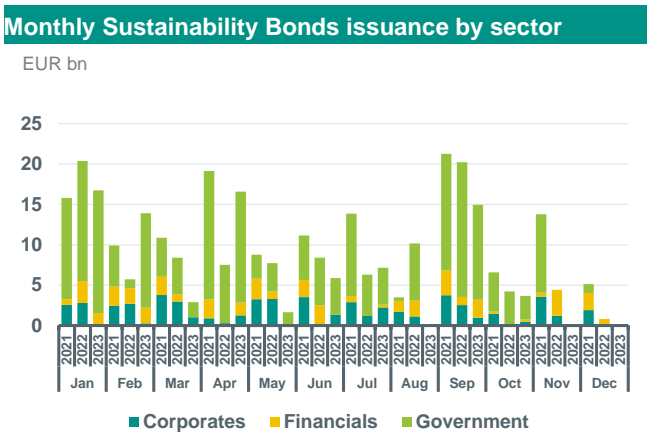
Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics



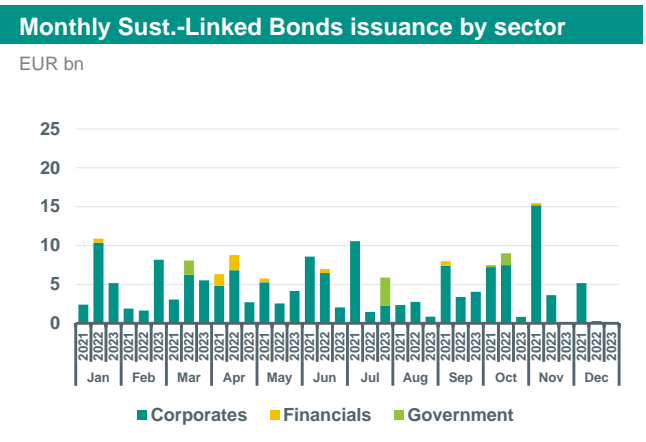
Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

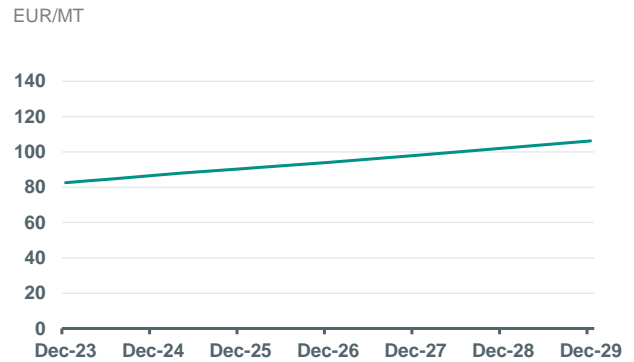
Figures hereby presented take into account only issuances larger than EUR 250m and in the following currencies: EUR, USD and GBP.

Carbon contract current prices (EU Allowance)



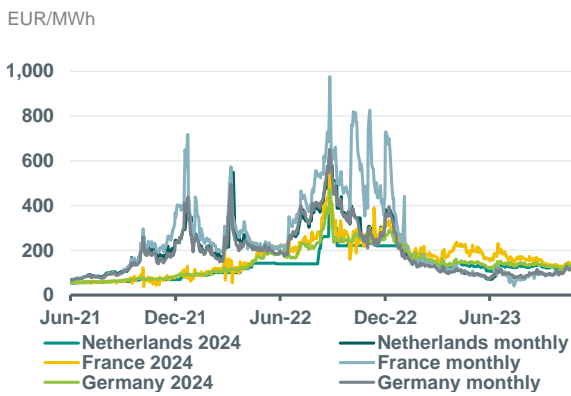
Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Carbon contract futures curve (EU Allowance)



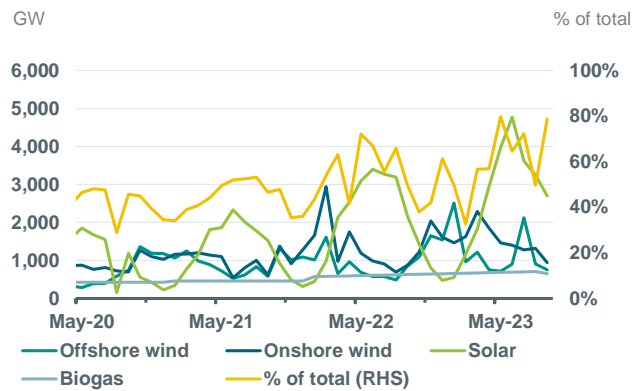
Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Electricity power prices (monthly & cal+1 contracts)



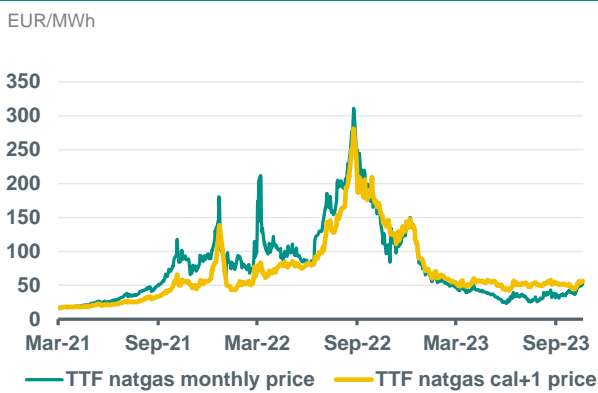
Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics. Note: 2024 contracts refer to cal+1

Electricity generation from renewable sources (NL)



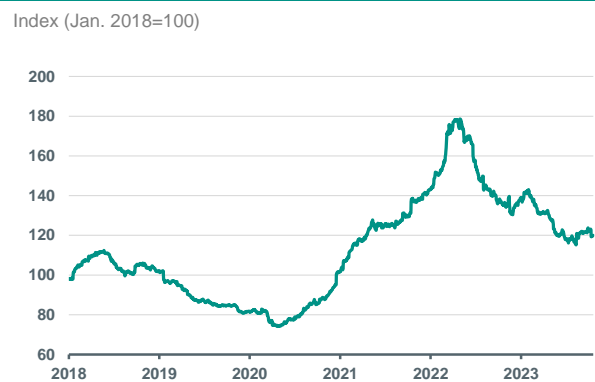
Source: Energieopwek (Klimaat-akkoord), ABN AMRO Group Economics

TTF Natgas prices



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Transition Commodities Price Index



Note: Average price trend of 'transition' commodities, such as: corn, sugar, aluminium, copper, nickel, zinc, cobalt, lead, lithium, manganese, gallium, indium, tellurium, steel, steel scrap, chromium, vanadium, molybdenum, silver and titanium. Source: Refinitiv, ABN AMRO Group Economics

DISCLAIMER

ABN AMRO Bank
Gustav Mahlerlaan 10 (visiting address)
P.O. Box 283
1000 EA Amsterdam
The Netherlands

This material has been generated and produced by a Fixed Income Strategist ("Strategists"). Strategists prepare and produce trade commentary, trade ideas, and other analysis to support the Fixed Income sales and trading desks. The information in these reports has been obtained or derived from public available sources; ABN AMRO Bank NV makes no representations as to its accuracy or completeness. The analysis of the Strategists is subject to change and subsequent analysis may be inconsistent with information previously provided to you. Strategists are not part of any department conducting 'Investment Research' and do not have a direct reporting line to the Head of Fixed Income Trading or the Head of Fixed Income Sales. The view of the Strategists may differ (materially) from the views of the Fixed Income Trading and sales desks or from the view of the Departments conducting 'Investment Research' or other divisions

This marketing communication has been prepared by ABN AMRO Bank N.V. or an affiliated company ('ABN AMRO') and for the purposes of Directive 2004/39/EC has not been prepared in accordance with the legal and regulatory requirements designed to promote the independence of research. As such regulatory restrictions on ABN AMRO dealing in any financial instruments mentioned in this marketing communication at any time before it is distributed to you do not apply.

This marketing communication is for your private information only and does not constitute an analysis of all potentially material issues nor does it constitute an offer to buy or sell any investment. Prior to entering into any transaction with ABN AMRO, you should consider the relevance of the information contained herein to your decision given your own investment objectives, experience, financial and operational resources and any other relevant circumstances. Views expressed herein are not intended to be and should not be viewed as advice or as a recommendation. You should take independent advice on issues that are of concern to you.

Neither ABN AMRO nor other persons shall be liable for any direct, indirect, special, incidental, consequential, punitive or exemplary damages, including lost profits arising in any way from the information contained in this communication.

Any views or opinions expressed herein might conflict with investment research produced by ABN AMRO.

ABN AMRO and its affiliated companies may from time to time have long or short positions in, buy or sell (on a principal basis or otherwise), make markets in the securities or derivatives of, and provide or have provided, investment banking, commercial banking or other services to any company or issuer named herein.

Any price(s) or value(s) are provided as of the date or time indicated and no representation is made that any trade can be executed at these prices or values. In addition, ABN AMRO has no obligation to update any information contained herein.

This marketing communication is not intended for distribution to retail clients under any circumstances.

This presentation is not intended for distribution to, or use by any person or entity in any jurisdiction where such distribution or use would be contrary to local law or regulation. In particular, this presentation must not be distributed to any person in the United States or to or for the account of any "US persons" as defined in Regulation S of the United States Securities Act of 1933, as amended.

CONFLICTS OF INTEREST/ DISCLOSURES

This report contains the views, opinions and recommendations of ABN AMRO (AA) strategists. Strategists routinely consult with AA sales and trading desk personnel regarding market information including, but not limited to, pricing, spread levels and trading activity of a specific fixed income security or financial instrument, sector or other asset class. AA is a primary dealer for the Dutch state and is a recognized dealer for the German state. To the extent that this report contains trade ideas based on macro views of economic market conditions or relative value, it may differ from the fundamental credit opinions and recommendations contained in credit sector or company research reports and from the views and opinions of other departments of AA and its affiliates. Trading desks may trade, or have traded, as principal on the basis of the research analyst(s) views and reports. In addition, strategists receive compensation based, in part, on the quality and accuracy of their analysis, client feedback, trading desk and firm revenues and competitive factors. As a general matter, AA and/or its affiliates normally make a market and trade as principal in securities discussed in marketing communications.

ABN AMRO is authorised by De Nederlandsche Bank and regulated by the Financial Services Authority; regulated by the AFM for the conduct of business in the Netherlands and the Financial Services Authority for the conduct of UK business.

Copyright 2023 ABN AMRO. All rights reserved. This communication is for the use of intended recipients only and the contents may not be reproduced, redistributed, or copied in whole or in part for any purpose without ABN AMRO's prior express consent.