

SustainaWeekly

De economische impact van extreme weergebeurtenissen

- ▶ **Economie:** De economische impact van extreme weergebeurtenissen verschilt van chronische klimaatschokken. Chronische fysieke risico's zijn geleidelijk en deterministisch. Extreme weersomstandigheden zijn willekeurig en abrupt. De economische activiteit lijdt in de onmiddellijke nasleep van een extreme weersgebeurtenis. De gevolgen op langere termijn voor de economie hangen af van de capaciteit van de staat om te herstellen en opnieuw op te bouwen en van de prevalentie van verzekeringscontracten.
- ▶ **Technologie:** Zonne-energie is een belangrijke hernieuwbare bron voor de energietransitie. Maar zonne-energie kent drie grote uitdagingen: efficiëntie, intermittentie en materiaalgebruik. De opkomende zonetehnologieën zijn erop gericht om deze uitdagingen aan te pakken, maar ze zijn nog niet commercieel klaar. De opkomende technologieën die het speelveld zouden kunnen veranderen zijn: perovskieten, kwantumstippen, thermochroom fotovoltaïsch glas en nachtzonne-energie.
- ▶ **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.

Extreme weersomstandigheden, zoals hittegolven, branden, droogte, overstromingen en tropische stormen, komen steeds vaker voor en zijn steeds heviger. In deze editie van de SustainaWeekly beginnen we met een uiteenzetting van de kanalen via welke extreme weersomstandigheden een impact hebben op de economie. Daarna richten we ons op de opkomende zonne-energietechnologieën, die baanbrekend zouden kunnen zijn, maar nog niet commercieel gereed zijn..

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

Hoe moeten we denken over extreme weergebeurtenissen?

Amit Kara – Senior Economist Sustainability | amit.kara@nl.abnamro.com

- ▶ **De economische gevolgen van weersextremiteiten verschillen van chronische klimaatschokken**
- ▶ **Chronische fysieke risico's zijn geleidelijk en deterministisch; extreme weergebeurtenissen zijn willekeurig en abrupt**
- ▶ **De economische activiteit lijdt in de onmiddellijke nasleep van een extreme weergebeurtenis**
- ▶ **De langetermijneffecten voor de economie hangen af van de capaciteit van de overheid om te herstellen en opnieuw op te bouwen en van de mate waarin verzekeringscontracten worden afgesloten**

De wetenschap is overtuigend: extreme weergebeurtenissen, zoals hittegolven, branden, droogtes, overstromingen en tropische stormen, komen steeds vaker voor en zijn steeds intenser. Deze gebeurtenissen zijn chaotisch en ontwrichtend en verschillen in belangrijke opzichten van chronische fysieke schokken die meestal geleidelijk verlopen en tot op zekere hoogte ook voorspelbaarder zijn. In deze analyse richten we ons op extreme weergebeurtenissen, en meer specifiek op de kanalen waarlangs dit soort gebeurtenissen een impact hebben op de economie.

De timing van extreme weergebeurtenissen

Het verband tussen antropogene activiteiten en atmosferische CO₂-concentratie en temperatuur is ondubbelzinnig, net als het verband tussen de temperatuur op aarde en de frequentie en intensiteit van extreme weergebeurtenissen. Het hoeft niet te verbazen dat het aantal extreme weergebeurtenissen is toegenomen als gevolg van de hogere CO₂-concentratie en temperatuur. In de EU bijvoorbeeld is het aantal extreme weergebeurtenissen verdubbeld van iets minder dan 20 per jaar in 1980 tot ongeveer 40 in 2021 volgens een analyse van de ECB.

Hoewel het onderzoek naar het verband tussen de frequentie van extreme weergebeurtenissen en antropogene activiteit goed is onderbouwd, zijn wetenschappers pas zeer recent begonnen met het leggen van een overtuigend verband tussen een bepaalde extreme weergebeurtenis en antropogene activiteit. Een goede analogie om het verschil te illustreren tussen het oorzakelijk verband tussen antropogene activiteit en de frequentie van extreme weergebeurtenissen enerzijds en antropogene activiteit en het verband met een bepaalde gebeurtenis anderzijds, is het opgooien van een munt. Bij een eerlijke opgooi is er evenveel kans op kop als op munt. Bij een oneerlijke toss is de kans op één kant groter, maar we kunnen niet met zekerheid zeggen dat een bepaalde uitkomst bij een oneerlijke toss volledig het gevolg is van geknoei met de munt. Op dezelfde manier kunnen we met zekerheid zeggen dat een bepaalde extreme weergebeurtenis niet zou hebben plaatsgevonden zonder klimaatverandering.

Een belangrijk verschil tussen fysiek chronisch en acuut heeft daarom te maken met attributie. Er is een duidelijk en deterministisch verband tussen de uitstoot, de broeikasgasconcentratie, de temperatuur en de zeespiegel. Dat verband is beter vastgesteld voor de frequentie en intensiteit van acute gebeurtenissen dan voor een specifieke gebeurtenis.

Een ander verschil heeft te maken met het optreden van de gebeurtenis. Acute gebeurtenissen zullen vaker voorkomen, maar ze blijven willekeurig. Daarentegen zullen de fysieke gevolgen van klimaatverandering zich op een deterministische en geleidelijke manier voordoen. Het verschil wordt geïllustreerd in de grafiek op de vorige bladzijde.

Overdrachtskanaal van extreme weergebeurtenissen

Wat is de impact van extreme weergebeurtenissen op de economie? Een klimaatschok kan een impact hebben op de vraag- en aanbodzijde van de economie en in het geval van een acute schok kan de impact variëren in de tijd. In de onderstaande tabel staan enkele vraag- en aanbodkanalen als voorbeeld en wordt de impact opgesplitst in drie verschillende fasen - korte termijn, middellange termijn en langere termijn.

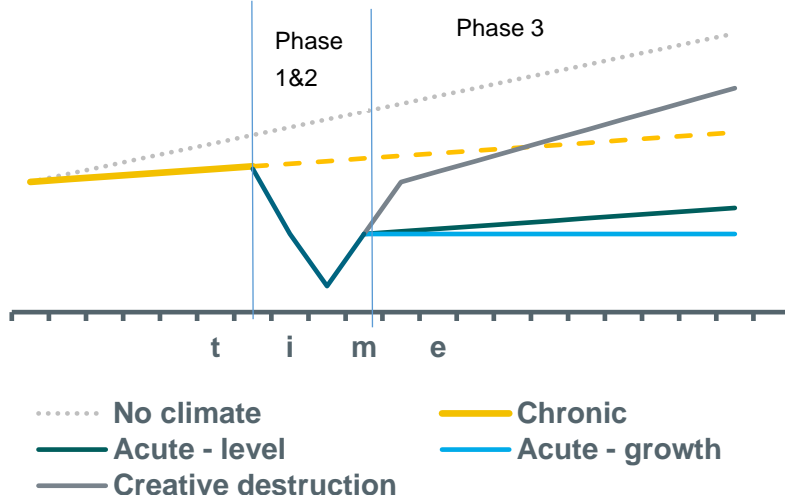
Extreme weergebeurtenissen: transmissie kanalen

	Fase 1 (tijdens de weersextremiteit)	Fase 2 (vlak na de weersextremiteit)	Fase 3 (verder na de weersextremiteit)
Vraag:			
Investerings	Lager	Herstel en wederopbouw	Herstel en wederopbouw
Consumptie	Lager	Gedeeltelijk herstel	Volledig/gedeeltelijk herstel
Handel	Lager	Gedeeltelijk herstel	Volledig/gedeeltelijk herstel
Aanbod:			
Arbeidsmarkt	Sterfte en morbiditeit		Gedeeltelijk herstel
Kapitaalvoorraad	Vernietigt	Gedeeltelijk herstel	Volledig/gedeeltelijk herstel
Energie, voedsel en andere benodigdheden	Onderbroken	Gedeeltelijk herstel	Volledig/gedeeltelijk herstel
Technologie			Doorgeschoven naar reparatie en aanpassing

Bron: Batten, Sandra. "Climate change and the macro-economy: a critical review." (2018), ABN AMRO Economisch Bureau

Er is weinig onenigheid over het feit dat de kortetermijnevolgen (fase 1) van een klimaatgebeurtenis negatief zijn voor de economische activiteit. Het inkomensverlies van huishoudens en bedrijven en de vernietiging van welvaart hebben een negatieve invloed op consumptie, investeringen en handel. De activiteit herstelt zich meestal in de periode onmiddellijk na de gebeurtenis (fase 2) wanneer huishoudens en bedrijven proberen te herstellen en opnieuw op te bouwen. De omvang van de wederopbouw zal afhangen van de middelen die beschikbaar zijn voor de publieke en private sector en de beschikbaarheid van arbeid en materiaal. De economische impact op langere termijn varieert en zal voor een groot deel afhangen van de mate van verzekeringsdekking en de overheidsfinanciën.

BBP impact van fysieke klimaatschokken



Bron: ABN AMRO Economisch Bureau

De grafiek hierboven illustreert de verschillende mogelijkheden. Eén mogelijkheid is dat de economie niet in staat is om binnen afzienbare tijd te herstellen tot het bbp-niveau van vóór de schok. Dit kan komen doordat de kredietvoorwaarden strenger worden en de overheid niet in staat is om in te grijpen met een effectief wederopbouwplan. De klimaatgebeurtenis zal een littekeneffect hebben op de economische groei (gemarkeerd als 'Acute – growth' in de figuur).

Een andere mogelijkheid is dat de economie zich gedeeltelijk herstelt in de periode direct na de acute gebeurtenis (fase 2) en de economische groei herstelt naar de eerdere trend. De klimaatgebeurtenis resulteert in een niveauschok voor het BBP (aangeduid met 'Acute - level' in de figuur).

Een derde mogelijkheid is wanneer de schade van de klimaatgebeurtenis zichzelf aandient als een kans om de bestaande kapitaalvoorraad te vervangen door een nieuwe en productievere kapitaalvoorraad. Het herstel is niet alleen onmiddellijk, maar de verbeterde kapitaalvoorraad resulteert ook in een snellere economische groei (aangeduid met 'Creative destruction' in de figuur). Hoewel er weinig bewijs is dat de economische groei verbetert na een acute klimaatgebeurtenis, zijn er gevallen waar het inkomensniveau zich meer dan volledig herstelt en dit positieve resultaat is grotendeels te danken aan staatsinterventie.¹

Maar er zijn ook nog andere mogelijkheden. Zo kunnen er op korte termijn voldoende middelen zijn voor een volledig herstel van de economie, maar kan de trendmatige groei lager uitvallen als gevolg van een hogere schuldenlast of strengere kredietvoorwaarden.

¹ Deryugina, T., Kawano, L. and Levitt, S., 2018. The economic impact of Hurricane Katrina on its victims: Evidence from individual tax returns. *American Economic Journal: Applied Economics*, 10(2), pp.202-233.

Opkomende zonnetechnologieën kunnen de wereld veranderen

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

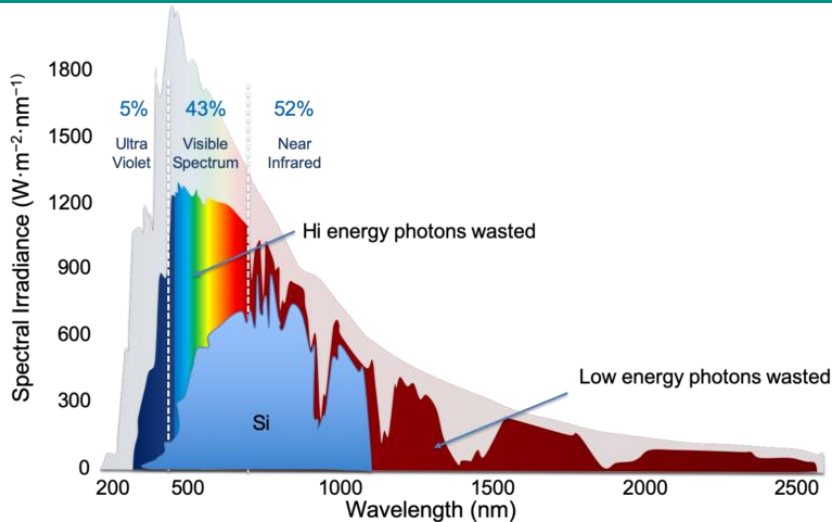
- ▶ **Zonne-energie is een belangrijke hernieuwbare bron voor de energietransitie**
- ▶ **Maar er zijn drie grote uitdagingen: efficiëntie, intermittentie en materiaalgebruik**
- ▶ **De opkomende zonne-energie-technologieën zijn bedoeld om deze uitdagingen aan te pakken, maar ze zijn nog niet commercieel haalbaar**
- ▶ **De opkomende technologieën die wereld zouden kunnen veranderen zijn: perovskieten, kwantumdots, glas dat onder warmte donker wordt en ook energie opwekt en nachtzonnecellen**

Zonne-energie is een belangrijke hernieuwbare bron voor de energietransitie. Wereldwijd is zonne-energie de snelst groeiende schone technologie. In 2022 bedroeg de zonne-energiecapaciteit 224 GW of 13% van de totale hernieuwbare capaciteit wereldwijd. Er zijn momenteel drie grote uitdagingen om op te lossen: efficiëntie, intermittentie en materiaalgebruik. Zonnepanelen op daken hebben gemiddeld een efficiëntie van 25%. Wetenschappers werken aan het verbeteren van de efficiëntie van zonnecellen, het verlagen van de kosten en het ontwikkelen van nieuwe technologieën. In een ideale wereld worden zonnecellen geïntegreerd in gebouwen en worden de ramen donkerder op zonnige dagen en wekken ze ook elektriciteit op. Bovendien zouden zonnepanelen werken wanneer de zon ondergaat, zodat er niet langer het probleem van intermittentie is. In deze analyse richten we ons op de huidige en opkomende technologieën en hoe ver we nog verwijderd zijn van een ideale wereld. We beginnen eerst met enkele basisprincipes over zonnetechnologie. Daarna gaan we verder met de verschillende zonnetechnologieën, andere opkomende technologieën en toepassingen.

Hoe werkt fotovoltaïsche energie?

Zonne-energie bereikt de aarde als elektromagnetische straling die met de snelheid van het licht door de ruimte reist. Het duurt ongeveer 8,3 minuten om van de zon naar de aarde te gaan. Een deel van deze straling wordt weerkaatst door de wolken of geabsorbeerd door de atmosfeer, terwijl een ander deel het aardoppervlak bereikt. De hoeveelheid energie hangt af van de hoek van de zonnestraal en het lokale weer. Als het licht op de bron van een zonnecel valt, verplaatst de energie elektronen. Aangesloten op een circuit wordt de zonnecel een bron van elektrische stroom. Dit wordt het foto-elektrisch effect genoemd. Zonnecellen zijn dus apparaten die invallende lichtenergie omzetten in elektrische energie. De meeste zonnepanelen zijn gemaakt van materialen (voornamelijk silicium) die fysiek reageren op bepaalde golflengten van zonne-energie. De grafiek hieronder laat zien welk deel van de zonnestraling silicium (Si) opvangt.

Zonnespectrum



Bron: QD Solar

Bijna 50% van het zonnespectrum wordt niet opgevangen door de meeste zonnepanelen. Dit komt door de gebruikte materialen (voornamelijk silicium). Het langgolvlige infrarode licht heeft niet genoeg energie om de elektronen te verplaatsen, terwijl het kortgolvlige ultraviolette licht te veel energie heeft. Als er andere materialen worden gebruikt, kan een ander deel van het licht worden opgevangen. Er zijn echter nog twee andere uitdagingen. Ten eerste gaat ongeveer 25% van de lichtenergie verloren door hoe elektronen zich gedragen. Ten tweede gaat ongeveer 14% verloren via weerstand tegen

stroomdoorgang (bron: [EnvironMatch!](#)). Dus van de totale lichtenergie wordt 50% gebruikt en daarvan gaat 39% verloren (25%+14%), wat betekent dat de theoretische maximale efficiëntie van zonnepanelen die silicium gebruiken (de meerderheid) van ongeveer 32% is. De meeste zonnepanelen voor woningen hebben een rendement tussen 19% en 21%. Dit is misschien laag, maar het is relatief hoog vergeleken met het theoretische maximale rendement van 32%.

Welke zonnetechnologieën zijn er?

Er zijn vier generaties zonnecellen. Bovendien zijn er nog twee andere technologieën waar we ons op richten: thermochroom fotovoltaïsch glas en nachtzonnecellen. Deze technologieën worden hieronder uitgelegd.

Eerste generatie

De eerste generatie zijn zonnecellen met gekristalliseerd silicium. Dit kunnen monokristallijne of polykristallijne zonnecellen zijn. Monokristallijn silicium is éénkristallijn silicium, wat betekent dat het een homogeen materiaal is. Het heeft een hoger rendement dan polykristallijn, maar de productie is minder efficiënt en er ontstaat materiaalafval. Polykristallijn silicium bestaat uit meerdere kleine kristallieten. Het is niet-homogeen. Monokristallijn silicium heeft een productie-efficiëntie van ongeveer 20-22% en polykristallijn 18-20%. De meeste zonnecellen op de markt zijn zonnecellen van de eerste generatie kristallijn silicium.

Tweede generatie

De tweede generatie zonnecellen is een nieuwere fotovoltaïsche technologie en bestaat uit een of meer dunne films van fotovoltaïsche materialen op een substraat. Deze cellen zijn dunner, flexibeler, goedkoper en breder toepasbaar. De dikte van de film is in nanometers. Deze films kunnen worden gebruikt in *Building Integrated PV* (BIPV) zoals zonnetegels, ramen waar zonnecellen inzitten, muren met zonne-energie, dakpannen waar zonnepanelen inzitten, zonneschermen en PV-geluidswallen. Deze dunne-filmcellen absorberen een ander deel van het zonnenspectrum dan kristallijn silicium omdat de gebruikte materialen een andere wisselwerking met licht hebben. Hun grootste nadeel is dat ze op commerciële schaal inefficiënt zijn. Een ander nadeel is dat sommige materialen giftig zijn (cadmium) en andere schaars (tellurium). Op commerciële schaal hebben ze een efficiëntie van ongeveer 12-16% (bron: [SolarSena](#)).

Derde generatie

Zonnecellen van de derde generatie zijn opkomende technologieën. Ze zijn veel goedkoper en gemakkelijk te produceren met de rol-op-rol-methode. Geen van deze cellen heeft echter een commercieel rendement dat vergelijkbaar is met dat van kristallijne siliciumcellen. Voorbeelden zijn: *dye sensitized* zonnecellen, organische zonnecellen, kopersulfidezonnecellen (CZTS), perovskietzonnecellen en kwantumdotzonnecellen. De laatste twee krijgen de meeste aandacht.

Een perovskiet is een verbinding waarvan de kristalstructuur lijkt op die van calciumtitaanoxide. Het zijn dunne-filmapparaten die zijn opgebouwd uit lagen materialen. De kosten van grondstoffen zijn lager in vergelijking met andere zonnetechnologieën. Perovskieten kunnen worden afgestemd om te reageren op verschillende kleuren in het zonnenspectrum door de samenstelling van het materiaal te veranderen. Ze kunnen dus worden gecombineerd met een ander, anders afgestemd absorberend materiaal om meer vermogen uit hetzelfde apparaat te halen. Dit wordt tandemarchitectuur genoemd (bron: [energy.gov](#)). Hierdoor zal het efficiëntiepercentage aanzienlijk toenemen. Maar de grootste uitdaging is de stabiliteit van het materiaal. Ze kunnen snel degraderen wanneer ze worden blootgesteld aan hitte, vocht en sneeuw.

Een andere veelbelovende opkomende zonnetechnologie zijn kwantumdots. Ze worden beschouwd als kunstmatige atomen. Hun energieniveaus kunnen worden aangepast door hun grootte te veranderen. De grootte van de kwantumdot bepaalt dus welk deel van het spectrum van zonlicht kan worden geabsorbeerd. Sommige materialen zijn echter giftig. Bovendien neemt de afbraak toe in waterige en UV-omstandigheden.

Vierde generatie

Zonnecellen van de vierde generatie proberen een breder spectrum op te vangen door gebruik te maken van verschillende materialen met verschillende absorptie, zoals perovskiet en kwantumdots. Dan gaat 50% van het spectrumlicht niet langer verloren. Hierdoor zal de theoretische maximale efficiëntie toenemen. Dit worden multi-junctie zonnecellen genoemd.

Andere technologieën

In deze paragraaf willen we ons richten op twee andere technologieën: Thermochroom fotovoltaïsch glas en nachtzonnecellen. Thermochromisch glas is een raam dat donkerder wordt wanneer de warmte van de directe zon op het

raam valt. Fotovoltaïsch glas is een raam waarin zonnecellen zijn ingebouwd die elektriciteit opwekken. Met de thermochrome fotovoltaïsche technologie kan de ruit van kleur veranderen om schittering tegen te gaan en ongewenste zonnewarmte te verminderen wanneer het glas warm wordt op een warme en zonnige dag. Deze kleurverandering leidt ook tot de vorming van een functionerende zonnecel die stroom opwekt. De perovskieten in het materiaal genereren de elektriciteit (bron: [US National Renewable Energy Laboratory or NREL](#)). Dit wordt ook wel *SwitchGlaze* genoemd. Het is dus een combinatie van thermochromatisch en fotovoltaïsch. Het is nog niet commercieel beschikbaar omdat onderzoekers werken aan het verbeteren van de technologie.

Bij de meeste opkomende zonnetechnologieën proberen wetenschappers de efficiëntie te verhogen door materialen of een combinatie van verschillende materialen te gebruiken die een groter deel van het zonnenspectrum absorberen. Deze zonnecellen werken alleen als de zon op is. Zijn er ook panelen die werken als het donker is? Die zijn er. Deze zonnecellen worden nachtzonnecellen genoemd. Vorig jaar was er een grote doorbraak. Nachtzonnecellen kunnen stroom leveren in het donker. Ze werken als zonnepanelen in omgekeerde richting. Ze bestaan uit een thermoradiatieve diode die ook in nachtkijkers zit. Deze diode werkt als het omgekeerde van een zonnecel die thermische energie accepteert die vanaf de aarde omhoog wordt gestraald naar een kouder gebied en de energiestroom over het energieverval omzet in elektrisch potentieel. Nachtzonnecellen kunnen dus de warmte of het infrarode licht dat op het oppervlak van het paneel valt, aftappen om elektriciteit op te wekken. Maar momenteel is nachtzonne-energie slechts in staat om een fractie te produceren van wat zonnepanelen produceren (ongeveer 0,04%). Als de efficiëntie van deze technologie aanzienlijk zou toenemen, zou batterijopslag in de meeste gevallen niet langer nodig zijn.

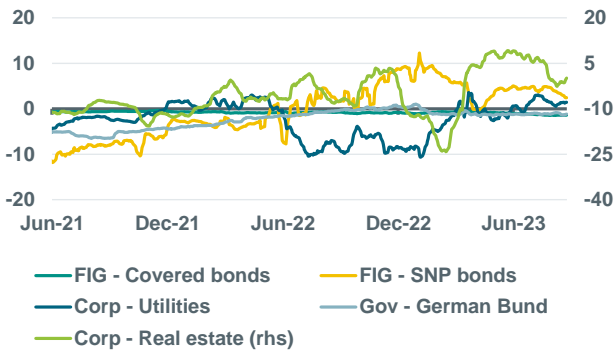
Conclusie

Om netto nul te bereiken tegen 2050 speelt fotovoltaïsche energie een cruciale rol. Maar er zijn drie uitdagingen voor fotovoltaïsche energie. Ten eerste absorberen de huidige zonnepanelen slechts een deel van het zonnenspectrum, waardoor de maximale theoretische efficiëntie 32% is. Ten tweede werken zonnepanelen niet als de zon onder is. Ten derde worden er veel materialen gebruikt voor de productie van zonnecellen. De volgende generatie zonnetechnologieën (vooral de derde generatie en hoger) is erop gericht om deze uitdagingen te overwinnen. Sommige van deze technologieën zouden een grote verandering teweeg kunnen brengen als ze commercieel beschikbaar worden, zoals perovskiet, kwantumdots, thermochrome fotovoltaïsch glas en nachtzonnecellen. Maar geen van deze opkomende technologieën heeft nu een commerciële efficiëntie die vergelijkbaar is met die van kristallijne siliciumcellen, sommige zijn niet stabiel en andere gebruiken giftige en/of zeldzame materialen. Er moet dus meer onderzoek worden gedaan om deze in de toekomst commercieel beschikbaar te maken.

ESG in figures

ABN AMRO Secondary Greenium Indicator

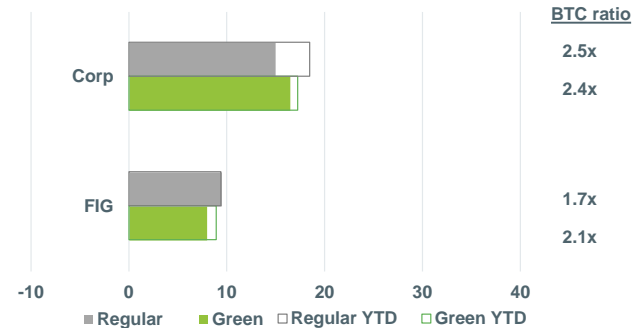
Delta (green I-spread – regular I-spread)



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

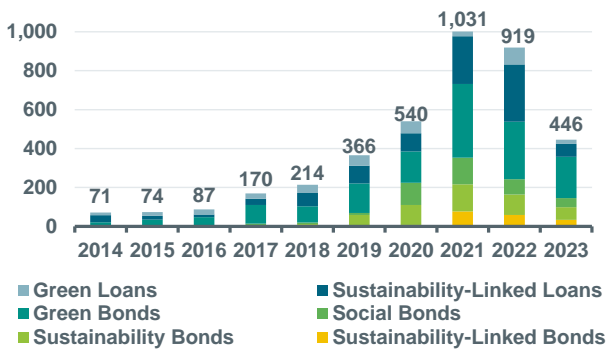
NIP in bps



Note: Data until 25-08-23. BTC = Bid-to-cover orderbook ratio. Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Sustainable debt market overview

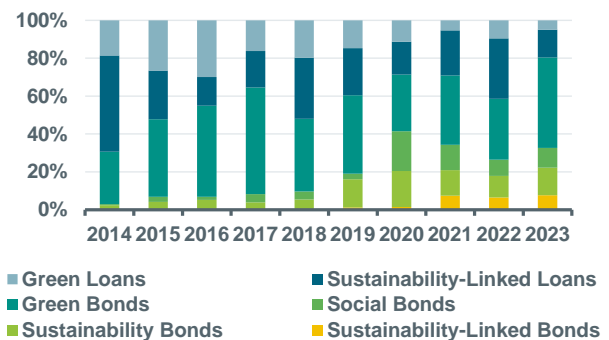
EUR bn



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Breakdown of sustainable debt by type

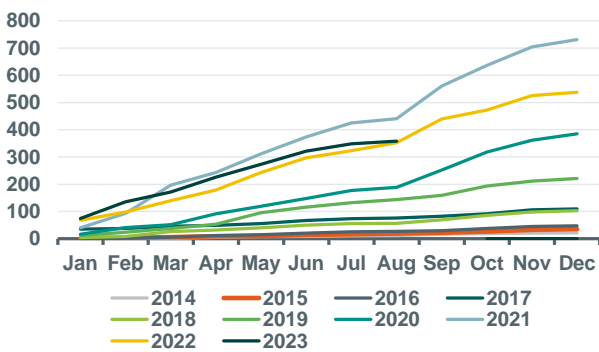
% of total



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

YTD ESG bond issuance

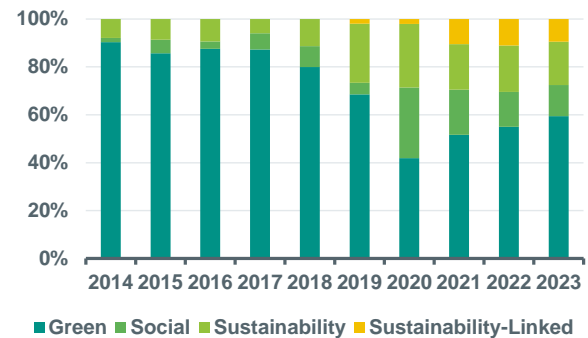
EUR bn (cumulative)



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Breakdown of ESG bond issuance by type

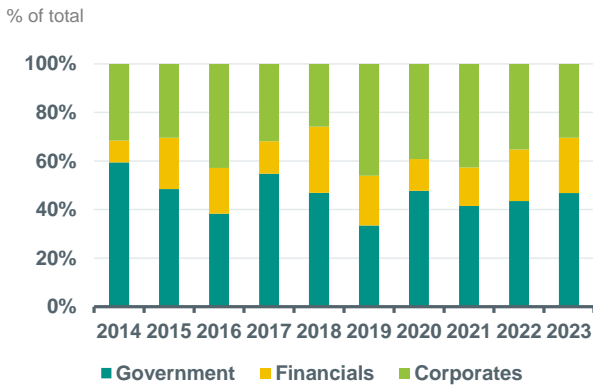
% of total



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

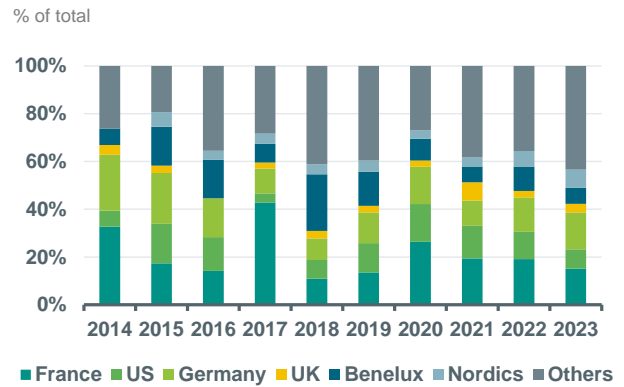
Figures hereby presented take into account only issuances larger than EUR 250m and in the following currencies: EUR, USD and GBP.

Breakdown of ESG bond issuance by sector



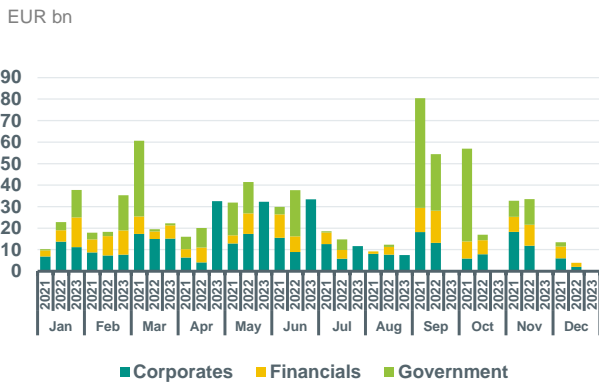
Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Breakdown of ESG bond issuance by country



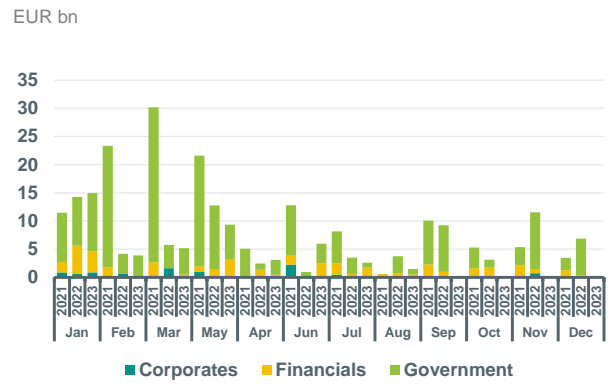
Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Monthly Green Bonds issuance by sector



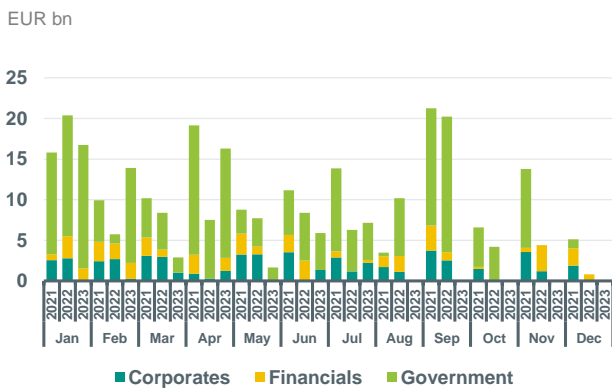
Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Monthly Social Bonds issuance by sector



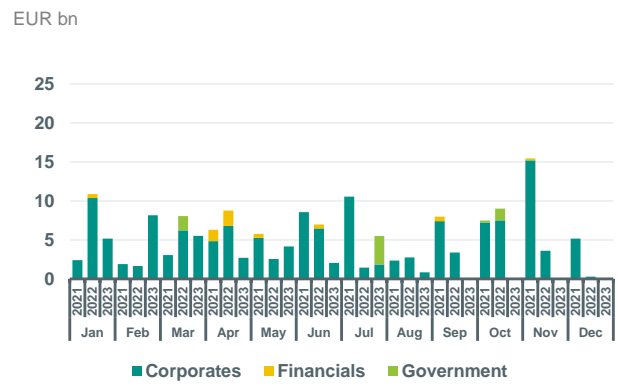
Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Monthly Sustainability Bonds issuance by sector



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Monthly Sust.-Linked Bonds issuance by sector



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)

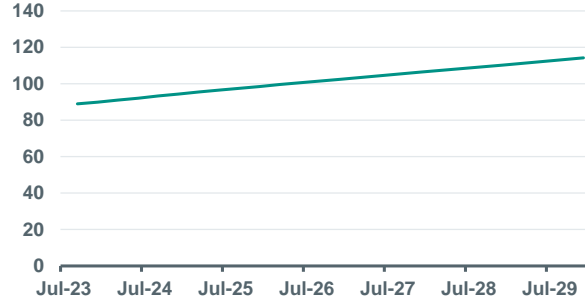
EUR/MT



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Carbon contract futures curve (EU Allowance)

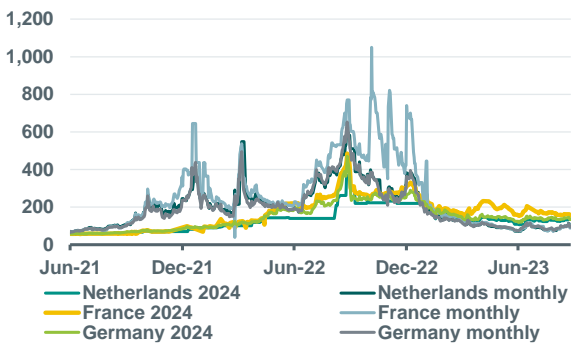
EUR/MT



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Electricity power prices (monthly & cal+1 contracts)

EUR/MWh

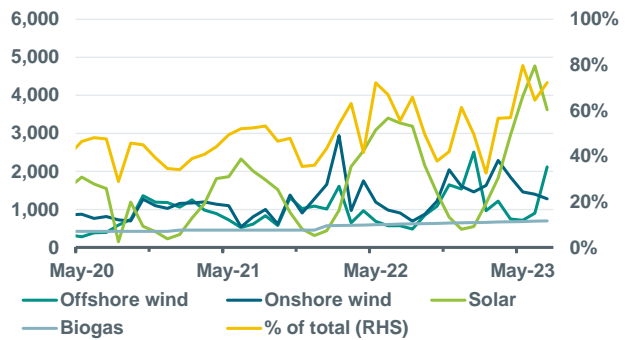


Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics. Note: 2024 contracts refer to cal+1

Electricity generation from renewable sources (NL)

GW

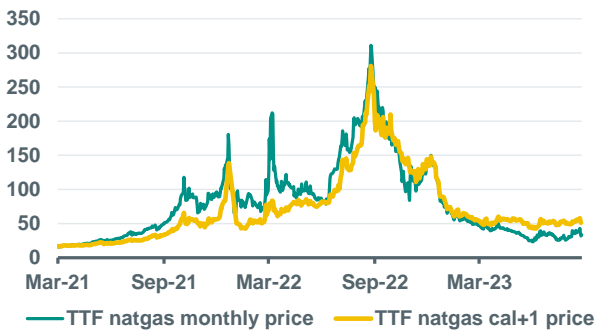
% of total



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

TTF Natgas prices

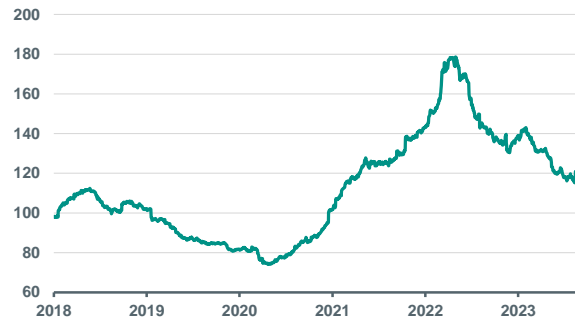
EUR/MWh



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Transition Commodities Price Index

Index (Jan. 2018=100)



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.