

# SustainaWeekly

## Oplossingen en technieken voor energieopslag

- ▶ **Economie:** Energieopslagtechnieken zijn essentieel om de Net Zero-doelstellingen te halen door de stabiliteit van het net te garanderen naarmate het aandeel hernieuwbare energie in de energiemix toeneemt. Waterkracht met pompaccumulatie, elektrochemische batterijen en groene waterstof behoren tot de breed toepasbare schaalbare technologieën. Hoewel thermische en mechanische opslag veelbelovend zijn, vooral voor langdurige opslag, hebben ze tijd nodig om schaalbaar te worden.
- ▶ **Sector:** In 2022 was de klimaatsector industrie de grootste energieverbruiker met een aandeel van 32% van het totale eindverbruik van energie. Nog steeds wordt de energiemix van de klimaatsector gedomineerd door fossiele brandstoffen, vooral aardgas en olie. Tot nu toe verloopt de overgang naar meer hernieuwbare energie nog traag; dit geldt eigenlijk ook voor de algehele vergroening van de sector, maar er zijn duurzame stappen gezet.
- ▶ **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.

Energieopslagtechnieken verwijzen naar het gebruik van technologieën voor energieopslag die op het net zijn aangesloten om overtollige energie op te slaan wanneer de vraag laag is of het aanbod hoog en deze terug te leveren aan het net wanneer dat nodig is. In deze editie van de SustainaWeekly kijken we eerst naar de verschillende opties voor opslag op netwerkschaal. Vervolgens gaan we aan de hand van verschillende indicatoren na of de klimaatsector industrie zich in een voldoende hoog tempo beweegt om de uitstoot te verminderen.

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](mailto:nick.kounis@nl.abnamro.com)

## Energie besparen voor de donkerste koude nachten

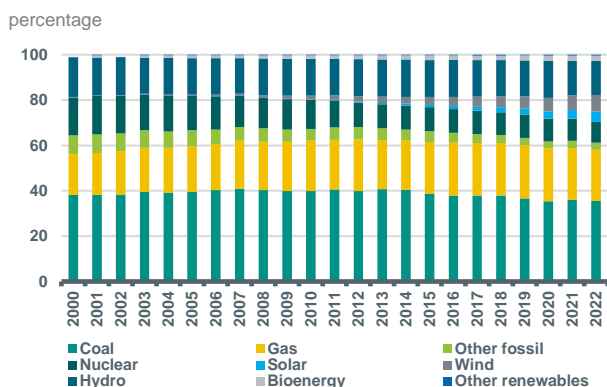
Moutaz Altaghlibi – Energy Economist, Sustainability | [moutaz.altaghlibi@nl.abnamro.com](mailto:moutaz.altaghlibi@nl.abnamro.com)

- ▶ **Energieopslagtechnieken zijn essentieel om de Net Zero-doelstellingen te halen door de stabiliteit van het netwerk te waarborgen met een groter aandeel hernieuwbare energiebronnen in de energiemix**
- ▶ **Waterkracht met pompaccumulatie, elektrochemische batterijen en groene waterstof behoren tot de breed toepasbare technologieën voor opslag op netwerkschaal vanwege hun kostenefficiëntie en overheidssteun**
- ▶ **Andere technologieën zoals thermische en mechanische opslag zijn veelbelovend, vooral voor langetermijnsopslag, maar ze hebben tijd nodig om schaalbaar te worden**
- ▶ **Hoe langer het duurt om de benodigde opslagcapaciteit op te bouwen, hoe langer er aardgas nodig zal zijn om de stroomtoevoer af te vlakken en het net te stabiliseren, en hoe langer Europa kwetsbaar zal zijn voor de toevoer van aardgas**

Energieopslagtechnieken verwijzen naar het gebruik van technologieën voor energieopslag die zijn aangesloten op het elektriciteitsnet om overtollige energie op te slaan wanneer de vraag laag is of het aanbod hoog en deze terug te leveren aan het elektriciteitsnet wanneer dat nodig is. Het speelt een rol bij het stabiliseren van het elektriciteitsnet.

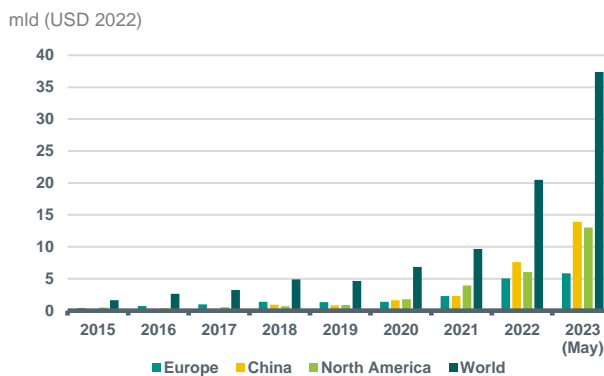
Naarmate er meer wordt geïnvesteerd in hernieuwbare energiebronnen, zoals wind- en zonne-energie, worden de elektriciteitssystemen steeds kwetsbaarder door hun intermitterende aard. Hoe groter het aandeel van hernieuwbare energiebronnen in de energiemix, hoe groter de behoefte aan meer opslagcapaciteit. Daarom wordt verwacht dat opslag een essentiële rol zal spelen in de energietransitie door het net en de energiemarkten zekerheid en flexibiliteit te bieden. Deze rol wordt door verschillende landen erkend, zoals blijkt uit de onderstaande figuur, die een groeiend aandeel hernieuwbare energie in de wereldwijde energiemix laat zien (linker figuur), in combinatie met een toename van de investeringen in opslagcapaciteit (rechter figuur).

### Mondiale energiemix



Bron: EMBER, ABN AMRO Economisch Bureau

### Regionale investeringen in opslag



Bron: IEA, ABN AMRO Economisch Bureau

Het eerste waar je aan denkt bij energieopslag is het gebruik van elektrochemische batterijen. Andere (innovatieve) oplossingen om energie op te slaan zijn ook in opkomst met een aantal veelbelovende technologieën. Deze analyse gaat in op recente ontwikkelingen in energieopslagtechnologieën, de bijbehorende voor- en nadelen en hun mogelijke rol in de transitie.

### Elektrochemische batterijen

De afgelopen jaren zijn er nieuwe generaties elektrochemische batterijen op de markt gekomen die qua kosten en efficiëntie concurrerender zijn geworden, zoals lithium-ion batterijen, die op grote schaal worden gebruikt voor de elektrificatie van eindsectoren, zoals transport. Wat betreft de opslag op netniveau wordt de haalbaarheid van grootschalige batterijen steeds groter en vindt deze al plaats. Bijvoorbeeld de *Moss Landing Energy Storage Facility* in Californië, met 300 MW, en de *Hornsedale* energiereserve in Zuid-Australië, met een capaciteit van 150 MW.

Bovendien worden er andere opslagoplossingen voorgesteld en gepromoot die gebruik maken van de accu's in elektrische voertuigen (EV's), door gebruik te maken van het zogenaamde bi-directionele opladen. Het concept is gebaseerd op de

mogelijkheid om toegang te krijgen tot de energie die is opgeslagen in EV-batterijen door deze terug te voeren naar het elektriciteitsnet wanneer dat nodig is. Bi-directioneel opladen is gebaseerd op het optimaliseren en beheren van de tijd van het (ont)laden van EV-batterijen die zijn aangesloten op het elektriciteitsnet. Dienovereenkomstig worden deze batterijen opgeladen wanneer er een overaanbod is van hernieuwbare energie en ontladen wanneer de vraag piekt of wanneer hernieuwbare energie stopt of overbodig is. Meer details over bi-directioneel laden zijn te vinden in onze eerdere [SustainaWeekly van 8 mei](#).

Eén van de grootste nadelen van elektrochemische accu's is hun kwetsbaarheid voor degradatie naarmate de tijd verstrijkt, omdat ze afhankelijk zijn van chemische processen die na verloop van tijd hun effectiviteit verliezen. Bovendien maakt het feit dat deze accu's regelmatig moeten worden gebruikt om hun werkzaamheid te behouden ze ongeschikt voor langdurige opslag. Bovendien hebben deze batterijen een negatieve impact op het milieu door de uitstoot die gepaard gaat met de productie/winning van materialen zoals lithium en andere mineralen. Deze metaal zijn schaars of worden als 'kritiek' voor de groene transitie beschouwd. Bijgevolg zijn de kosten van deze batterijen gevoelig voor de prijzen van deze mineralen, wat hun kosten kwetsbaar maakt voor elke ontwikkeling op de mineralenmarkten.

### **Waterkracht met pompaccumulatie**

Ook wel waterbatterijen genoemd. De naam zegt het al: deze technologie maakt gebruik van een overmaat aan hernieuwbare energie om water op te pompen en zo waterreservoirs achter dammen of watervallen te vullen. Het water wordt vervolgens vrijgelaten om elektrische turbines in beweging te brengen die stroom opwekken wanneer dat nodig is. Volgens het IEA zal dit type opslag een groot deel uitmaken van de nieuwe investeringen in waterkracht in Europa en China.

Deze technologie is geschikt voor langdurige opslag en de operationele kosten zijn vrij laag als de initiële infrastructuur eenmaal is aangelegd. Er zijn echter veel specifieke kenmerken en uitdagingen die de toepassing van deze technologie beperken. Zo kan hydro-opslag niet overal worden toegepast, maar is het alleen levensvatbaar in regio's met overvloedige waterbronnen en hooggelegen landschappen of bergen. Bovendien zijn hydroprojecten kapitaalintensief voor de initiële infrastructuur, wat voor sommige landen onbetaalbaar kan zijn.

### **Thermische energieopslag**

Er zijn verschillende technologieën voor deze vorm van opslag die voornamelijk verschillen in het materiaal dat wordt gebruikt om energie op te slaan, maar het concept is hetzelfde: overtollige warmte of hernieuwbare energie wordt omgezet in warmte die vervolgens wordt opgeslagen met behulp van verschillende materialen, en de warmte wordt weer omgezet in elektriciteit die terug wordt geleverd aan het net wanneer dat nodig is. Thermische opslag gebeurt onder gecontroleerde omstandigheden en specificaties die het lekken van warmte minimaliseren, met geen of een zeer laag dagelijks verlies. Deze technologieën kunnen dus warmte gedurende lange tijd behouden. Overtollige hernieuwbare energie kan bijvoorbeeld worden gebruikt om een reeks bakstenen op te warmen tot hoge industriële temperaturen, zoals is bereikt in een proefproject van een startup in de VS die bakstenen gebruikt als gemiddeld materiaal om dagenlang warmte op te slaan met een dagelijks verliespercentage van 1% ([zie hier voor meer informatie](#)). Een ander voorbeeld is het gebruik van zand om warmte op te slaan in een goed geïsoleerde container met warmtebuizen en deze warmte later te gebruiken om energie op te wekken. In Finland was een start-up in staat om een relatief goedkope zandbatterij te bouwen met een maximale capaciteit van 8 MWh aan thermische energie, die ongeveer 200kW aan vermogen teruggeeft. Door de zeer nauwe isolatie die in de batterij is gebruikt, kan deze maandenlang warmte vasthouden bij zeer lage temperaturen ([zie hier voor meer informatie](#)).

De hierboven genoemde technologieën voor thermische opslag zijn veelbelovend om opgeschaald te worden naar opslag op netniveau. De goedkope en overvloedige aard van hun materiaalinput is in hun voordeel vergeleken met materialen die nodig zijn voor elektrochemische batterijen. Zandbatterijen zijn bijvoorbeeld tot 10 keer goedkoper dan hun lithium-ion tegenhangers. Een nadeel van zandbatterijen is echter dat ze tot 10 keer minder energie besparen voor hetzelfde volume-eenheid dan lithiumbatterijen. Een ander nadeel van thermische batterijen is het omzettingsverlies van warmte terug naar stroom, dat in dit stadium nog hoog is. Een tussenoplossing zou kunnen zijn om de overtollige warmte terug te leiden en te gebruiken voor centrale verwarming of industriële verwarming.

### **Groene waterstof**

Groene waterstof wordt gemaakt met behulp van hernieuwbare energie door de watermoleculen te scheiden via het elektrolyseproces met behulp van elektrolyzers. De belangrijkste voorwaarde om waterstof als 'groen' te bestempelen is het

gebruik van hernieuwbare elektriciteit om het te produceren. Binnen Europa, en zelfs wereldwijd, is het de bedoeling dat groene waterstof een prominente rol gaat spelen in energieopslag als energiedrager. Europa heeft een ambitieuze strategie opgezet om investeringen in de waardeketen van groene waterstof te stimuleren, zoals het versterken van de capaciteit voor hernieuwbare energie, het spelen van een leidende rol in de productie van elektrolyzers en het streven om de vraag naar groene waterstof vanuit sectoren die lastig te decarboniseren zijn te stimuleren.

Groene waterstof heeft veel voordelen. In vergelijking met andere opslagalternatieven is groene waterstof geschikt voor langdurige opslag (bijvoorbeeld seizoensopslag). Het kan ook worden gebruikt als grondstofbrandstof voor veel sectoren en kan van de ene plaats naar de andere worden getransporteerd zonder gebruik te maken van het elektriciteitsnet door hergebruikte gaspijpleidingen te gebruiken, die de druk op het elektriciteitsnet verlichten om elektriciteit te transporteren naar waar het nodig is zonder het elektriciteitsnet uit te breiden. Toch is het hoge conversieverlies bij groene waterstof nog steeds een groot nadeel. Daarnaast vormen de onvolkomenheden in de technologie<sup>1</sup> en de markt een belemmering voor private investeringen op schaal.

### **Mechanische batterijen**

Eén vorm van mechanische opslag is gebaseerd op de fysica van de zwaartekracht. Het idee is eenvoudig: gebruik goedkope hernieuwbare elektriciteit, wanneer het aanbod te groot is, om gewichten omhoog te tillen, en gebruik deze kracht terug in tijden van grote vraag en prijsstijging door deze gewichten te laten vallen en een generator aan te drijven met de neerwaartse zwaartekracht.

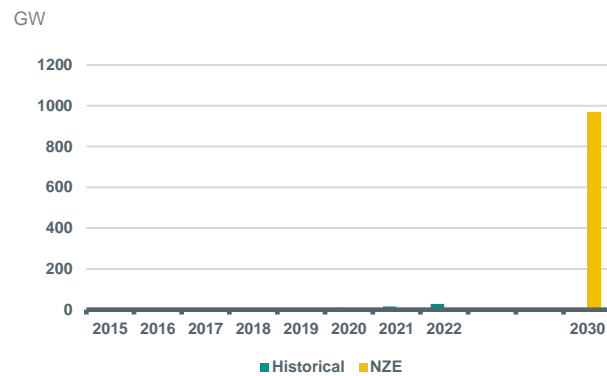
Het voordeel van deze technologie is de opslagduur. Door zijn aard kan dit soort opslag beschouwd worden als een langetermijnopslag. Een ander voordeel van zwaartekracht opslag is dat de energie bijna onmiddellijk wordt ontladen, wat tijd bespaart in vergelijking met andere alternatieven en het geschikt maakt om de balans van het elektriciteitsnet te handhaven ([zie hier voor meer informatie](#)). Een nadeel van deze technologie is dat er mechanische onderdelen kapot kunnen gaan. De mogelijke reparatiebaarheid van de fysieke onderdelen van opslag op basis van zwaartekracht verlengt de levensduur echter tot 50 jaar, wat beter is dan andere technologieën zoals elektrochemische.

Sommige andere mechanische opslagtechnologieën maken gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen om lucht/gas samen te persen en vervolgens, door gebruik te maken van warmte, de samengeperste lucht/het samengeperste gas te laten expanderen in een turbine die elektriciteit opwekt wanneer dat nodig is. Deze opslagtechnologie wordt al sinds de 18e eeuw gebruikt.

### **Opslag op netwerkschaal en het overgangsproces**

Volgens het IEA speelt batterijopslag op netwerkschaal een rol bij het behalen van de Netto Nul doelstellingen, zoals geïllustreerd in de volgende figuur. Tot nu toe is waterkracht met pompaccumulatie de meest gebruikte vorm van netopslag. Elektrochemische accu's maken een inhaalslag en verspreiden zich snel vanwege de recente verlaging van hun kosten. Mechanische batterijen spelen een beperkte rol in het huidige elektriciteitssysteem, terwijl thermische opslag zich in een vroeg ontwikkelingsstadium bevindt en tijd nodig heeft om een schaalbare maturiteit te bereiken. Tot slot wordt verwacht dat groene waterstof de komende jaren snel zal opschaalen dankzij overheidssteun.

<sup>1</sup> Green hydrogen that relies on Alkaline or PEM electrolyzers is on a demonstration-early adoption phase, while green hydrogen produced using solid oxides electrolyser is at large prototype/demonstration phase.

**Wereldwijd geïnstalleerde batterijopslagcapaciteit op netwerkschaal in de NZE 2015-2030**

Bron: IEA, ABN AMRO Economisch Bureau

Voor de energiecrisis en vanwege de relatief lagere uitstoot in vergelijking met andere fossiele brandstoffen, werd aardgas in Europa ingezet als transitiebrandstof om eventuele schommelingen in de stroomvoorziening, veroorzaakt door de natuurlijke intermittentie van hernieuwbare energiebronnen, op te vangen. Na de Russische inval in Oekraïne heeft Europa zich ten doel gesteld om minder afhankelijk te worden van Russisch gas. Het opbouwen van voldoende opslagcapaciteit om de rol van aardgas bij het balanceren van het elektriciteitsnet te verminderen, werd dus een strategische prioriteit. Dus hoe langer het duurt om de benodigde opslagcapaciteit op te bouwen, hoe langer er aardgas nodig zal zijn om de aanvoer af te vlakken en het elektriciteitsnet stabiliteit te geven, en hoe langer de kwetsbaarheid van de aardgasvoorziening in Europa is.

## Vergroening van de industriële bedrijvigheid mist nog het juiste tempo

Casper Burgering – Senior Economist Sustainability | [casper.burgering@nl.abnamro.com](mailto:casper.burgering@nl.abnamro.com)

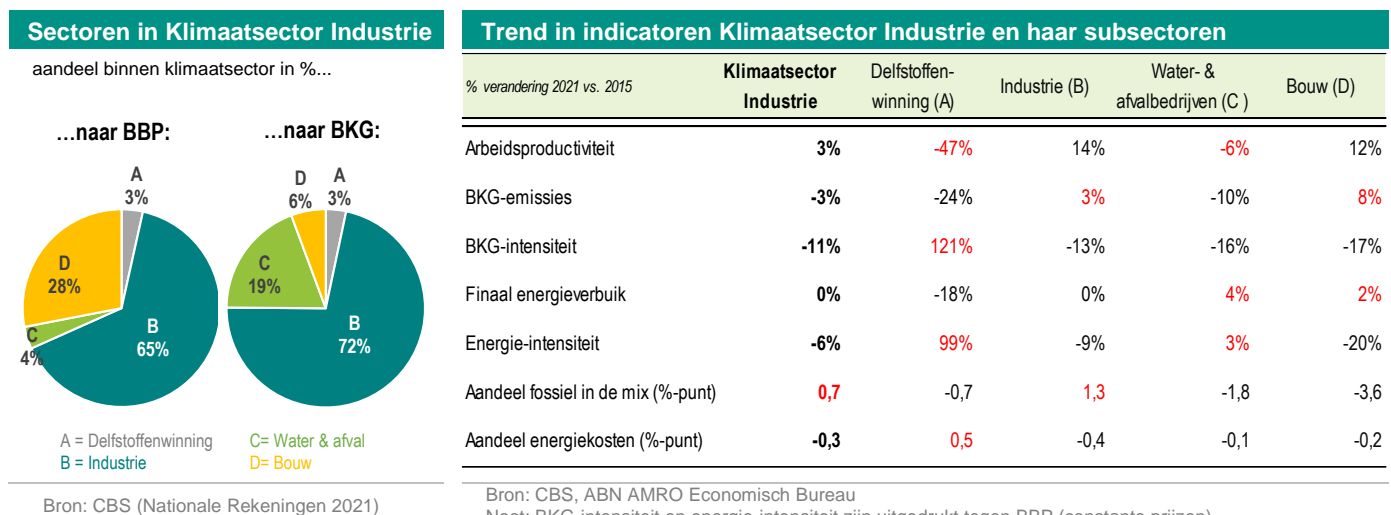
- ▶ In 2022 was de klimaatsector industrie de grootste verbruiker van energie met een aandeel van 32% in het totale finale energieverbruik
- ▶ Nog steeds wordt de energiemix van de klimaatsector industrie gedomineerd door fossiele brandstoffen, met name aardgas en aardolie
- ▶ Tot dusver is het tempo in de transitie naar meer hernieuwbare energiedragers nog traag; dit geldt eigenlijk ook voor de algemene vergroening van de sector maar er zijn wel duurzame stappen gezet

De klimaatsector industrie – waaronder de bedrijven met industriële bedrijvigheid vallen – heeft een groot aandeel in de uitstoot van broeikasgassen en daarmee tegelijkertijd ook een grote verantwoordelijkheid om deze te reduceren. Om de reductie van broeikasgassen de komende jaren vaart te geven, zal het klimaatbeleid aangescherpt worden en de wettelijke voorschriften naar verwachting strenger worden. Maar ook de druk van de publieke opinie zal alleen maar toenemen. Dit betekent dat industriële bedrijven zich meer-en-meer gaan omvormen in de richting van koolstofneutraliteit. Het tempo van deze transitie is allesbepalend. In deze analyse gaan we aan de hand van diverse indicatoren bekijken of de klimaatsector industrie inderdaad de gang erin houdt met verduurzaming.

### Klimaatsector industrie in indicatoren

Er zijn in totaal vijf klimaatsectoren (industrie, elektriciteit, mobiliteit, landbouw en gebouwde omgeving). Als we de BKG-emissies uit deze vijf klimaatsectoren bij elkaar optellen, dan komen we uit op de totale BKG-emissies in Nederland. Van deze vijf heeft de klimaatsector industrie de hoogste uitstoot van broeikasgassen (BKG, CO<sub>2</sub>-eq), met een aandeel van 31% in de totale emissies van BKG. Daarom is het belangrijk om de duurzaamheidstrends voortdurend in de gaten te houden in deze specifieke klimaatsector en de vooruitgang op het gebied van decarbonisatie op de voet te volgen.

De klimaatsector industrie bestaat op haar beurt uit een viertal subsectoren, te weten: delfstoffenwinning, industrie, waterbedrijven & afvalbeheer en de bouw. Van deze vier heeft de industrie binnen de klimaatsector industrie een substantieel aandeel, zowel in termen van toegevoegde waarde (BBP) als naar de uitstoot van BKG. Zie hiervoor onderstaande linker figuur. De industrie wordt in aandeel naar BBP gevolgd door de bouw en wat betreft BKG gevolgd door de waterbedrijven & afvalbeheer. De delfstoffenwinning speelt in beide gevallen slechts een ondergeschikte rol.



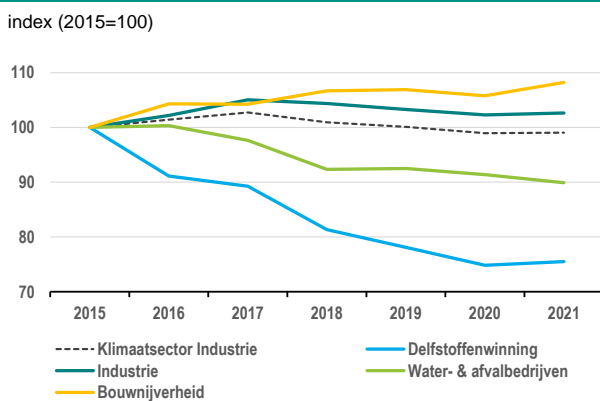
Om de voortgang van de verduurzaming te kunnen volgen, zijn er diverse indicatoren beschikbaar. In de bovenstaande tabel staan enkele van deze indicatoren weergegeven. De trend in de arbeidsproductiviteit (APT) is hier ook onderdeel van en kan op meerdere manieren worden geïnterpreteerd. Aan de ene kant kan een toename van de APT zomaar ten koste gaan van verduurzaming. Want meer productie en meer gebruik van grondstoffen hebben namelijk een negatieve invloed hebben op het milieu, op het moment dat de (energie-)efficiency van het productieproces gelijk blijft of afneemt. Maar op het moment dat de (energie-)efficiency verbetert en ook de efficiency van de inzet van grondstoffen toeneemt, dan krijgt de stijging in de APT een positieve duurzame betekenis.

Uit bovenstaande tabel kunnen we aflezen dat de trend in APT in de sectoren industrie en bouw is toegenomen over de periode 2015-2021, terwijl de trend in energie-intensiteit is afgenomen. Met de afname van de energie-intensiteit kunnen we concluderen dat de (energie-)efficiency in deze sectoren gestegen. Het omgekeerde geldt voor de sectoren delfstoffenwinning en waterbedrijven & afvalbeheer. Met name de trends in deze indicatoren, maar ook in de BKG-intensiteit en het aandeel energiekosten, pakken voor de sector delfstoffenwinning negatief uit in relatie tot verduurzaming. Voor bedrijven in de klimaatsector industrie is het daarom blijvend van belang dat gezocht en geïnvesteerd wordt naar productieoplossingen die de uiteindelijke producten (energie-)efficiënter vervaardigen, om daarmee de productieprocessen verder te optimaliseren en tegelijkertijd ook verspilling te minimaliseren. Uit het onderzoek blijkt bijvoorbeeld dat productiebedrijven vaak succesvol investeren in digitale technologieën. Dit stelt hen in staat om meer efficiencycyclagen te maken, waarmee productiviteitsstijgingen en productverbeteringen worden gerealiseerd, maar ook minder afval.

Wat verder opvalt uit de tabel is dat in de sector industrie het aandeel fossiele brandstoffen in de energiemix met 2% is toegenomen in de periode 2015-2021. Dit is in tegenstelling tot de overige drie sectoren die onder de klimaatsector industrie vallen, waar dit aandeel over dezelfde periode is afgenomen. Het aandeel energiekosten in de productiekosten is met name relatief hoog de industrie (met name de zware industrie) en bij waterbedrijven & afvalbeheer. In zo'n geval hebben bedrijven automatisch een motivatie om die kosten laag te houden of die verder te verlagen, wat in de periode 2015-2021 is gelukt. Hieruit blijkt dat investeren in energie-efficiënte (en koolstofarme) technieken interessant kan zijn. Om dit positieve momentum vast te houden helpen financiële prikkels vanuit de overheid. Zo is er de regeling Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie (SDE++). Dit is een subsidie voor aan bedrijven en ook non-profitorganisaties die zich richt op uitrol van technieken die de uitstoot van koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) verminderen. Maar er zijn nog tal van [andere subsidiemogelijkheden](#).

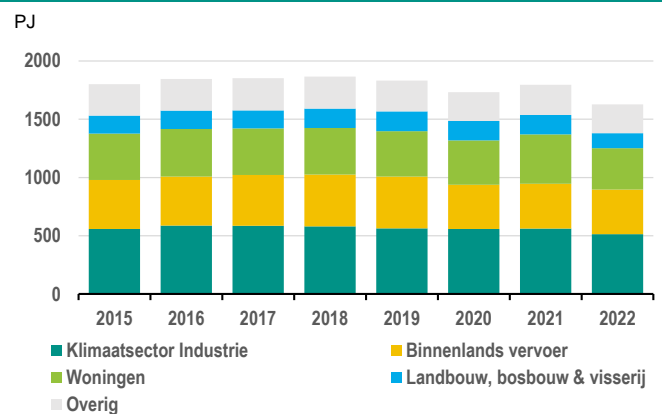
De sectoren industrie en bouw mogen dan een positieve trend laten zien in de (energie-)efficiency, maar dit geldt vervolgens niet voor de trend in de uitstoot van BKG. Beide sectoren laten in de periode 2015-2021 een toename zien in de uitstoot van BKG, in tegenstelling tot de delfstoffenwinning en waterbedrijven & afvalbeheer. In deze laatste twee sectoren zijn de BKG-emissies in zes jaar tijd zelfs sterk afgenomen. Maar ondanks de toename in BKG-emissies in de industrie en de bouw, ligt de BKG-intensiteit van deze sectoren aanzienlijk lager. Kortom, de groei van de toegevoegde waarde (in constante prijzen) was hoger dan de groei van de uitstoot van BKG tussen 2015-2021.

### Trend in BKG-emissies naar subsector



Bron: CBS, ABN AMRO Economisch Bureau

### Finaal energieverbruik naar eindgebruikers van energie



Bron: CBS, ABN AMRO Economisch Bureau

De BKG-emissie intensiteit van de klimaatsector industrie is in de periode 2015-2021 met 11% afgenomen, met name door de sterke afname in deze indicator in de industrie, waterbedrijven & afvalbeheer en de bouw. In de delfstoffenwinning is deze intensiteit met maar liefst 121% gestegen in de periode 2015-2021, ondanks dat de BKG-emissies in dezelfde periode met 24% zijn gedaald. De stijging van de intensiteit komt doordat in deze sector de toegevoegde waarde (in constante prijzen) nog veel scherper is afgenomen dan de daling van de BKG-emissies.

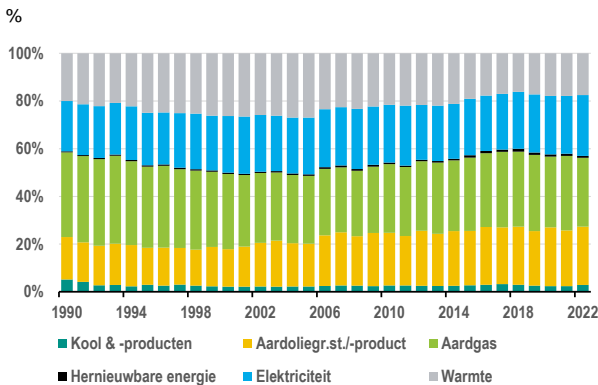
In 2022 was de klimaatsector industrie de grootste verbruiker van energie met een aandeel van 32% in het totale finale energieverbruik. De sector wordt gevolgd door het binnenlands vervoer (24% aandeel) en woningen (22% aandeel). De landbouw heeft een aandeel van 8%. In alle sectoren is het finale energieverbruik afgenomen in de periode 2015-2022, met gemiddeld 10%. In de klimaatsector industrie is de afname in het finale energieverbruik echter het zwakst gebleken met 8%.



## Energiemix

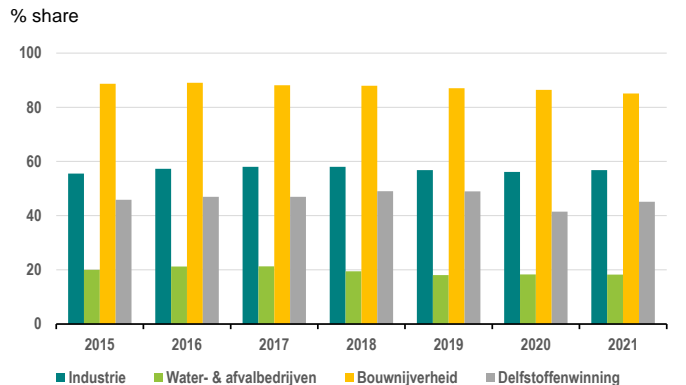
Elk jaar wordt er door veel sectoren steeds meer energie geproduceerd uit hernieuwbare bronnen. Dit is een positieve trend, maar nog steeds wordt de energiemix van de klimaatsector gedomineerd door fossiele brandstoffen, met name aardgas en aardolie (grondstoffen en producten). Het overgrote deel van de uitstoot van BKG is afkomstig van de verbranding van deze fossiele brandstoffen. Om de uitstoot van BKG te verminderen (ofwel decarboniseren), is het noodzakelijk dat de energiemix verschuift van fossiele brandstoffen naar koolstofarme energiebronnen. De uitdaging om dit te bereiken is groot, zoals ook blijkt uit de huidige energiemix van de klimaatsector industrie. Uit de volgende linker figuur valt duidelijk op te maken dat het aandeel van hernieuwbare energie – ondanks de sterke groei hierin in de afgelopen jaren – nog steeds laag is.

### Finaal energieverbruik Klimaatsector Industrie



Bron: CBS, ABN AMRO Economisch Bureau

### Aandeel fossiele brandstoffen in finaal energieverbruik



Bron: CBS, ABN AMRO Economisch Bureau

Tegenover een laag aandeel hernieuwbaar staat een zeer hoog aandeel fossiele brandstoffen. Per sector zijn hierin echter duidelijke verschillen te zien. Voor de bouwsector is het aandeel fossiele brandstoffen gemiddeld 87%, waarbij er sinds 2015 maar weinig variatie zit in dit aandeel. Dit geldt overigens bijna voor elke subsector onder de klimaatsector industrie. Het aandeel fossiele brandstoffen in de industrie zelf ligt op gemiddeld 57%. Ook hier is de variatie in het aandeel marginaal. Bij waterbedrijven & afvalbeheer en bij delfstoffenwinning is het aandeel van fossiele brandstoffen in de energiemix in de periode 2015-2021 wat meer afgenomen. Maar ook hier is het tempo laag gebleken.

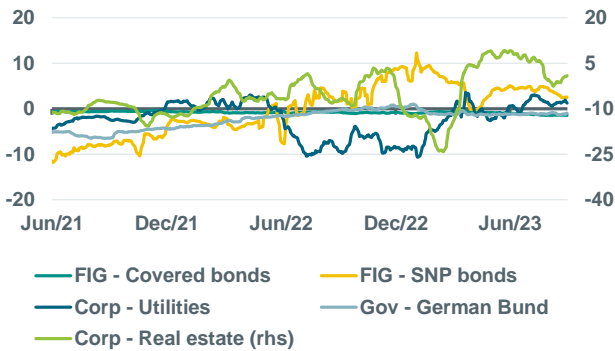
Met alle beschikbare technieken om de emissies te reduceren gaat de energiemix in veel sectoren de komende decennia flink wijzigingen, ten faveure van koolstofarmere energiedragers. Tot dusver is het tempo in deze transitie naar meer hernieuwbare energiedragers nog traag. Dit geldt eigenlijk ook voor de algemene vergroening van de sector. Dit is niet alleen zichtbaar in de eerder gepresenteerde tabel met duurzame indicatoren, maar ook in de structuur van de energiemix in de loop der tijd. Sinds 2010 is het verbruik van fossiele energie gedaald (kolen -8%, olie -8% en gas -16%), terwijl hernieuwbare energie is gestegen (+14%). Maar deze veranderingen hadden een marginaal effect op de totale energiemix. Om in de verdere verduurzaming meer tempo te krijgen, kan dwingend overheidsbeleid helpen. Een voorbeeld hiervan is om vanaf 2030 verplicht te stellen dat elke nieuwe capaciteitsuitbreidingen (met name in de industrie) alleen mag plaatsvinden met netto-nul emissie technologieën. Het zou een soortgelijk traject kunnen zijn zoals in de gebouwde omgeving. Daar moet vanaf 2026 bij noodzakelijke vervanging van CV-ketels een duurzaam alternatief worden geïnstalleerd (zoals een warmtepomp). Een dergelijke dwingende beleidsmaatregel brengt meer vaart in de transitie. Verder staat elektrificatie de komende jaren fier bovenaan wat betreft groeipotentie. In de afgelopen jaren is het aandeel hernieuwbare elektriciteit sterk toegenomen, maar in de energiemix is deze vergroening nog niet echt zichtbaar. Een groot deel van het verminderen van de uitstoot van BKG zal ook afhangen van de snelheid waarmee de elektriciteitsproductie overschakelt van fossiele brandstoffen naar hernieuwbare energiebronnen en de uitrol van het distributienetwerk. Op de langere termijn zal het verbruik van aardgas en aardolie nemen geleidelijk af, terwijl er meer ingezet gaat worden op hernieuwbare energie. Daarmee schuift de sector langzaam maar gestaag op naar het gestelde 2050 doel. Met het huidige lage tempo lijkt het er echter op dat dit doel uiteindelijk niet zal worden gehaald.



# ESG in figures

## ABN AMRO Secondary Greenium Indicator

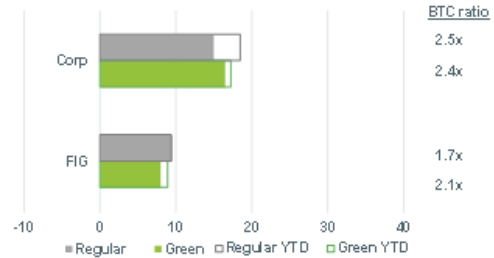
Delta (green I-spread – regular I-spread)



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

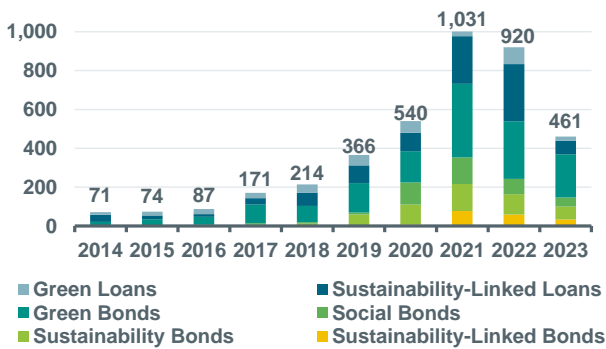
NIP in bps



Note: Data until 05-07-23 (except FIG: data as of 04-07). BTC = Bid-to-cover orderbook ratio. Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

## Sustainable debt market overview

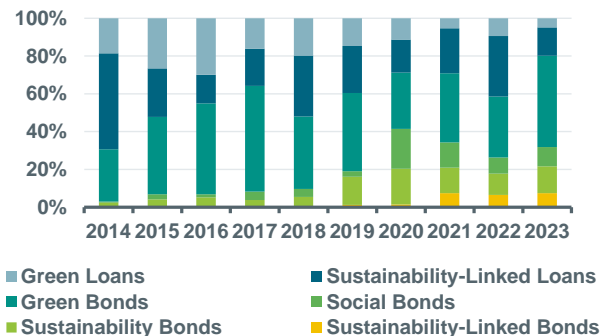
EUR bn



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

## Breakdown of sustainable debt by type

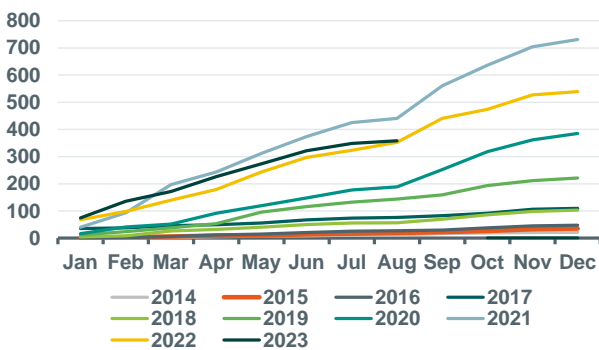
% of total



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

## YTD ESG bond issuance

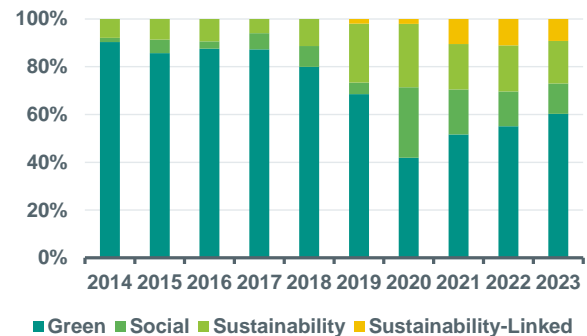
EUR bn (cumulative)



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

## Breakdown of ESG bond issuance by type

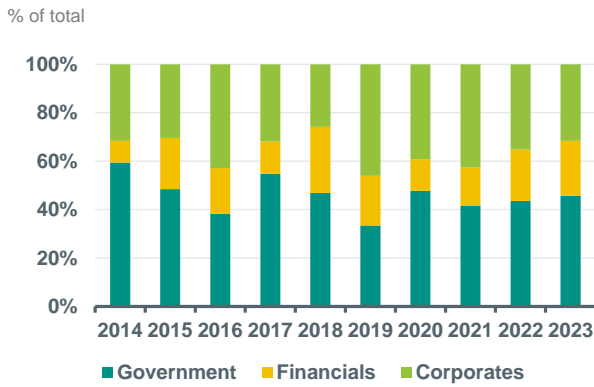
% of total



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

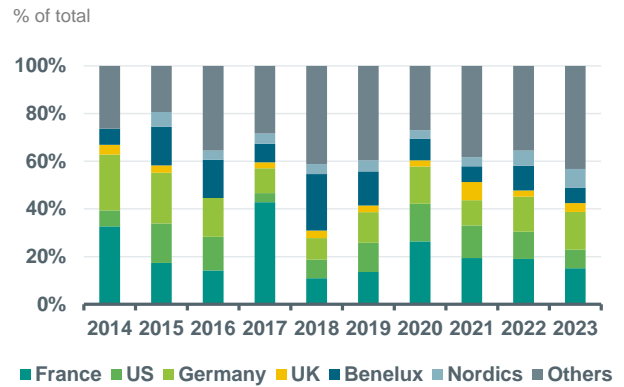
Figures hereby presented take into account only issuances larger than EUR 250m and in the following currencies: EUR, USD and GBP.

### Breakdown of ESG bond issuance by sector



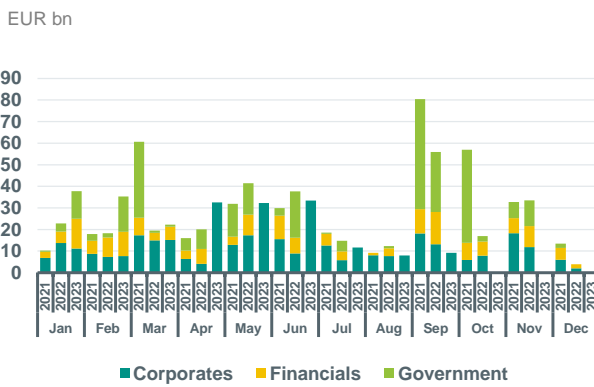
Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

### Breakdown of ESG bond issuance by country



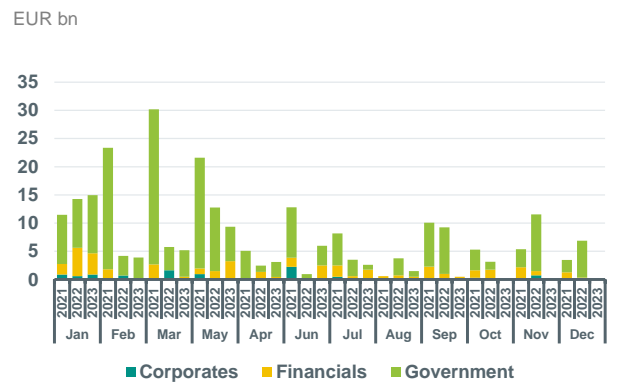
Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

### Monthly Green Bonds issuance by sector



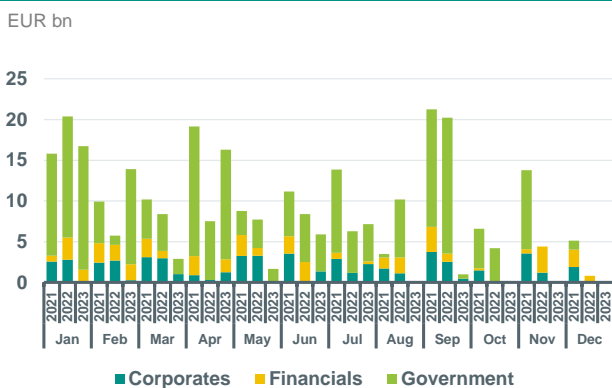
Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

### Monthly Social Bonds issuance by sector



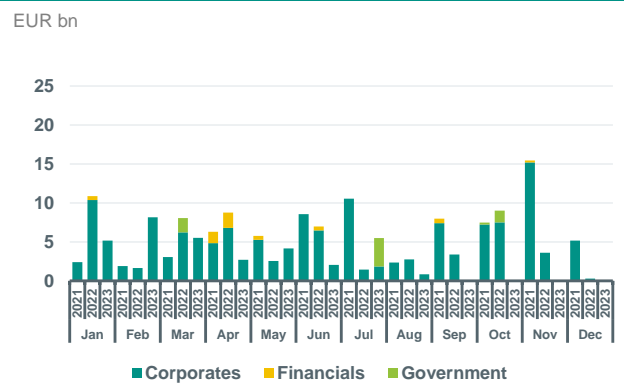
Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

### 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

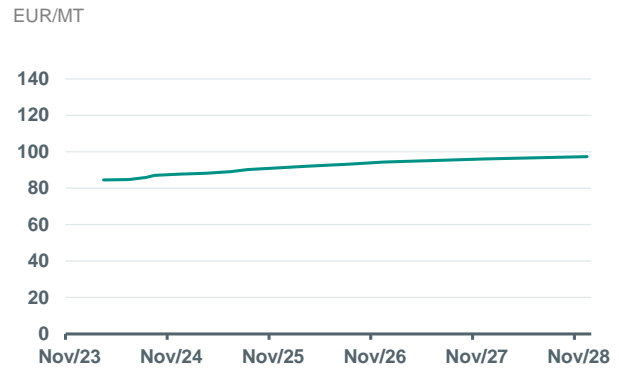
Figures hereby presented take into account only issuances larger than EUR 250m and in the following currencies: EUR, USD and GBP.

### Carbon contract current prices (EU Allowance)



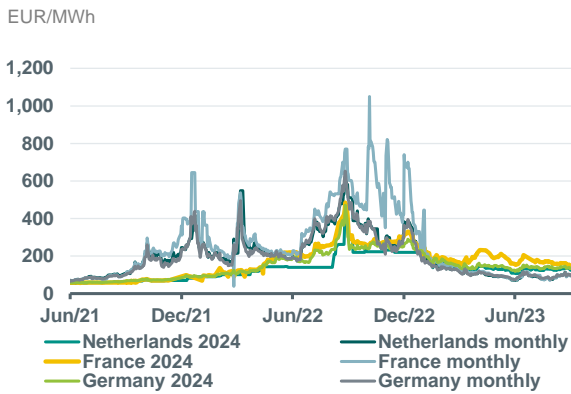
Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

### Carbon contract futures curve (EU Allowance)



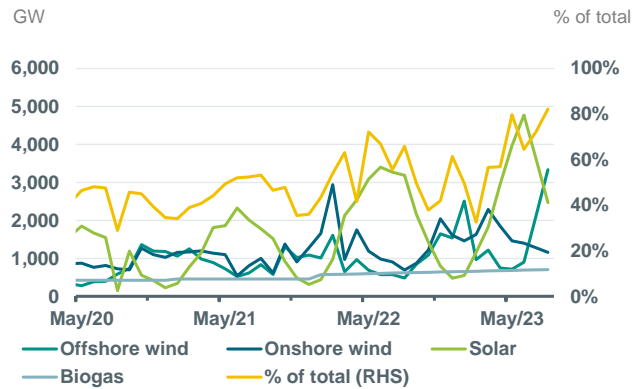
Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

### 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)



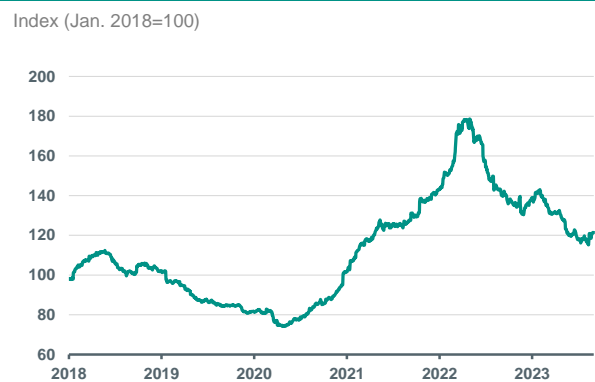
Source: Energieopwek (Klimaat-akkoord), ABN AMRO Group Economics

### 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.