

SustainaWeekly

Opties voor het koolstofarm maken van de binnenvaart

- ▶ **Sector thema:** De reductie van broeikasgasemissies in de binnenvaart volgt de bredere trend in de EU. Maar er zijn nog steeds mogelijkheden voor de binnenvaart om de uitstoot verder te verminderen. De binnenvaart heeft immers meer mogelijkheden om te decarboniseren dan de internationale scheepvaart. De binnenvaart zou kunnen kiezen voor brandstoffen met een lagere energiedichtheid, het ontwerp kunnen aanpassen of kunnen kiezen voor schepen met batterijen (als de problemen met het verwisselen van batterijen kunnen worden overwonnen).
- ▶ **Economie thema:** Verschillende exogene schokken hebben de BKG-reductietrend in Nederland de afgelopen jaren sterk beïnvloed. Twee BKG-reductiepaden op basis van de historische trend laten duidelijk zien dat het tempo van de BKG-reductie sterk achterblijft bij de gestelde klimaatdoelen in 2030 en 2050. Er is nog steeds een grote hoeveelheid publieke en private duurzame klimaatinvesteringen nodig om de klimaatdoelen te halen en de broeikasgasreductie op schema te krijgen.
- ▶ **ESG in cijfers:** In een vast onderdeel van onze *Weekly* presenteren we enkele grafieken met de belangrijkste indicatoren voor ESG-financiering en de energietransitie.

In deze editie van de *SustainaWeekly* kijken we eerst naar recente trends in emissies en decarbonisatie-opties voor de binnenvaart. De binnenvaart heeft meer mogelijkheden om te decarboniseren dan de internationale scheepvaart. Dit komt door kortere reizen, kleinere schepen en meer mogelijkheden om bij te tanken/op te laden omdat de schepen dicht bij de wal liggen. Er zijn echter nog steeds uitdagingen. Vervolgens gaan we in op de recente emissietrends in Nederland en beoordelen we of de recente vooruitgang voldoende is om de klimaatdoelstellingen te halen, zowel voor de economie als geheel als voor de verschillende hoofdsectoren.

Veel leesplezier en, zoals altijd, laat het ons weten als je feedback hebt!

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

Opties voor het koolstofarm maken van de binnenvaart

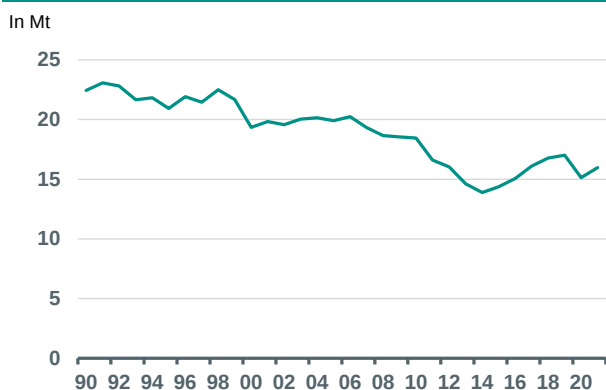
Georgette Boele – Senior Economist Sustainability | georgette.boele@nl.abnamro.com

- ▶ Om klimaatneutraliteit te bereiken, moet de uitstoot door transport in 2050 met 90% zijn afgenomen
- ▶ De scheepvaartsector is verantwoordelijk voor ongeveer 2% van de uitstoot van broeikasgassen; de internationale scheepvaart is de grootste uitstoter en de binnenvaart heeft slechts een zeer klein aandeel
- ▶ De reductie van broeikasgasemissies in de binnenvaart volgt de bredere trend in de EU. Maar er zijn nog steeds mogelijkheden voor de binnenvaart om de uitstoot verder te verminderen
- ▶ De binnenvaart zou kunnen kiezen voor brandstoffen met een lagere energiedichtheid, het ontwerp kunnen aanpassen of kunnen kiezen voor schepen met accu's (als ze meer vermogen hebben en als de problemen met het verwisselen van accu's kunnen worden overwonnen)

In 2021 werd er wereldwijd 54.590 megaton aan broeikasgassen (CO₂ en andere emissies) uitgestoten. Om klimaatneutraliteit te bereiken, moeten de transportemissies tegen 2050 met 90% zijn verminderd. Alle vervoerswijzen, inclusief de scheepvaart, zouden moeten bijdragen aan de reductie-inspanningen om dat scenario vorm te geven. De totale scheepvaart (binnenlands en internationaal en visserij) is verantwoordelijk voor ongeveer 2% van de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen. De internationale scheepvaart neemt het grootste deel voor haar rekening. In 2021 was voor de EU 27 de internationale scheepvaart goed voor 129 megaton (0,24% van de wereldwijde broeikasgasemissies) van de broeikasgasemissies en de binnenlandse scheepvaart voor 16 megaton (0,03% van de wereldwijde emissies).

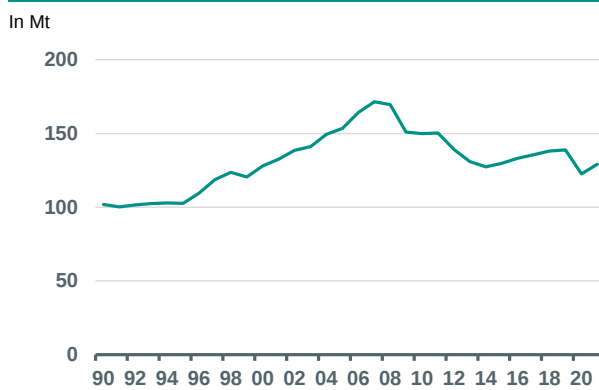
Voor Nederland is de binnenvaart goed voor 3% van de transportemissies en 0,4% van de BKG-emissies van Nederland. De binnenlandse scheepvaart omvat de emissies van schepen van alle vlaggen die niet in de internationale scheepvaart actief zijn. De verdeling binnenlands/internationaal wordt bepaald op basis van vertrekhaven en aankomsthaven en niet op basis van de vlag of nationaliteit van het schip. In het geval van de EU omvat het de scheepvaart van en naar havens binnen de Unie. Binnenvaartschepen zijn doorgaans veel kleiner dan diepzee- en oceaanschepen. De reizen zijn korter dan bij internationale vaart. Bovendien zijn er meer mogelijkheden om te tanken of op te laden. In eerdere rapporten hebben we ons gericht op de decarbonisatie-opties van de zeevaart. In dit rapport zoomen we in op de binnenvaart, waarbij we de emissietrends en decarbonisatie-opties nader bekijken.

BKG-emissies binnenvaart



Bron: Eurostat, ABN AMRO Economisch Bureau

BKG-emissies internationale scheepvaart



Source: Eurostat, ABN AMRO Economisch Bureau

Recente trends in emissions

Sinds 1990 zien we contrasterende trends in emissies tussen de binnenlandse scheepvaart in de EU 27 en de internationale scheepvaart. Tussen 1990 en 2021 daalden de emissies van de EU 27-binnenvaart met gemiddeld 1% per jaar, terwijl de internationale scheepvaart met gemiddeld 0,9% steeg. In 2021 lagen de broeikasgasemissies van de internationale scheepvaart 20% hoger dan in 1990, terwijl de binnenlandse scheepvaart met 29% daalde, wat in overeenstemming is met de emissietrends voor de hele EU. Als percentage van de totale EU 27 bleef het aandeel van de binnenlandse scheepvaart in de emissies ongeveer gelijk (rond 0,45%), terwijl de internationale scheepvaart bijna verdubbelde tot 3,7% (Eurostat). De binnenlandse scheepvaart heeft de emissies dus in lijn met de EU 27 verminderd, maar de internationale scheepvaart ontwikkelt zich duidelijk niet in de goede richting.

De EU Stage V-wetgeving, die in 2020 van kracht werd, scherpert de maatregelen aan voor motoren en apparatuur die niet in wegtransport gebruikt worden. Het stelt strengere limieten aan de uitstoot, met name aan de uitstoot van fijnstof (PM) en stikstofoxide (NOx). Fase V-certificering is vereist voor motoren die de Europese binnenvaartschepen aandrijven. De Stage V-wetgeving geldt vanaf 2022 voor nieuwbouwschepen. De wetgeving geldt ook voor het vervangen van een motor. Maar het repareren van bestaande motoren is toegestaan. Wanneer deze bestaande motoren in de toekomst worden vervangen, is een grotere emissiereductie waarschijnlijk. Op het gebied van emissieregelgeving zijn er twee belangrijke normen om rekening mee te houden: IMO tier III en EU stage V. Het belangrijkste verschil is dat IMO tier III van toepassing is op zeeschepen, terwijl EU stage V dieselemissies van toepassing zijn op binnenvaartschepen.

Nederland heeft als doel om in 2050 een emissieloze binnenvaart te hebben en de uitstoot met 50% te verminderen. Er is een subsidie om oude motoren sneller te vervangen door nieuwe die voldoen aan de Stage V wetgeving. Het bedrag is niet meer beschikbaar voor dit jaar, maar in 2024 is er weer geld beschikbaar.

Decarbonisatie-opties voor de binnenvaart

Om de scheepvaart (internationaal en binnenlands) koolstofvrij te maken zijn er verschillende opties. In onze [ESG Economist – Decarbonizing International Shipping](#), richtten we ons op de opties voor internationale scheepvaart. In dit stuk richten we ons op de opties voor de binnenlandse scheepvaart. Er zijn verschillende manieren om dit te bereiken: verander de energiedrager, pas het ontwerp van het schip aan, optimaliseer de reis, upgrade de machines aan boord en gebruik nabehandelsmaatregelen.

Verandering van energiedrager

De eerste en belangrijkste manier om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen is de keuze van energiedrager. De meeste binnenschepen hebben verbrandingsmotoren die fossiele brandstoffen zoals gasolie verbranden die broeikasgassen uitstoten. Maar de EU Stage V wetgeving heeft al geleid tot schonere emissies door de nabehandeling (katalysator).

De sector werkt aan andere alternatieven zoals methanol, ammoniak, waterstof en biobrandstoffen. Alle alternatieve brandstoffen voor de scheepvaart hebben te maken met uitdagingen en belemmeringen - hoewel de ernst van elke belemmering per brandstoftype zal verschillen. In de onderstaande tabel geven we enkele van de belangrijkste kenmerken van de belangrijkste brandstoftypen.

Vergelijking van verschillende scheepsbrandstoffen

GJ = gigajoules, m3 = cubic metres

Fuel type	Lower heating value (MJ/kg)	Volumetric energy density (GJ/m3)	Storage pressure (bar)	Storage temperature (Celsius)
MGO	42.7	36.6	1.0	120
LNG	50.0	23.4	1.0	-162
Methanol	19.9	15.8	1.0	20
Liquid Ammonia	18.6	12.7	1.0	-34
	18.6	12.7	8.6	20
Liquid H2	120	8.5	1.0	-253
Compressed H2	120	7.5	700	20

Bron: IRENA (2019a)

Wat verschilt van de internationale scheepvaart is dat de binnenvaart gemiddeld kortere reizen heeft en meer stops om bij te tanken of op te laden. Door de lagere actieradius en de lagere behoefte aan brandstofopslag heeft de binnenvaart meer mogelijkheden om te decarboniseren dan de internationale scheepvaart. Naast LNG zouden methanol, ammoniak en waterstof goede opties kunnen zijn voor de binnenvaart, ondanks de lagere energiedichtheid. Het is echter belangrijk om te vermelden dat de hogere benodigde opslagcapaciteit voor een brandstof met een lagere dichtheid een grotere impact kan hebben op een binnenvaartschip in vergelijking met een internationaal schip. Een binnenvaartschip moet vaker tanken om dit op te lossen.

Naast de benodigde energiedichtheid en extra opslag zijn er ook andere uitdagingen. Het gebruik van ammoniak gaat gepaard met veiligheidsproblemen, zoals ontvlambaarheid, corrosie en toxiciteit, lachgas (N₂O) en mogelijk ammoniakslip. Ammoniakslip verwijst naar de niet gereageerde ammoniak die in de atmosfeer terecht komt. Vanwege de giftigheid creëert de introductie van ammoniak als brandstof nieuwe uitdagingen met betrekking tot veilig bunkeren, opslag, levering en verbruik. En last but not least is de infrastructuur voor het bunkeren van ammoniak beperkt tot afwezig. Voor ammoniak is ook een ander type motor nodig, dat naar verwachting in 2024 commercieel klaar zal zijn voor de internationale scheepvaart (meer hierover hieronder).

Groene waterstof is de schoonste scheepsbrandstof zonder koolstofuitstoot omdat het voornamelijk wordt geproduceerd met behulp van hernieuwbare energie. Waterstof (niet alleen groene) kan op vele manieren worden geproduceerd, zoals door elektrolyse van water en door de reforming van aardgas. Aardgas bevat methaan (CH₄) dat kan worden gebruikt om waterstof te produceren met thermische processen, zoals stoom-methaanreformatie (geavanceerd en volwassen proces) en gedeeltelijke oxidatie.

Samengeperst waterstof (H₂) voor binnenschepen zal waarschijnlijk ~300 of 500 bar zijn. Duitse scheepseigenaren werken toe naar 500 bar. In NL ligt de focus op 300 bar. 700 bar werkt in termen van volume, maar de kosten zijn erg hoog als je ze vergelijkt met de kosten per kg bruikbaar H₂. In de meeste scenario's is het niet de moeite waard om naar 700 bar te gaan gezien de huidige kostenprognoses (zelfs op schaal). Deze bevinden zich momenteel ook op een laag *Technical Readiness Level*-niveau. Systemen onder lagere druk zijn al commercieel beschikbaar voor scheepvaarttoepassingen.

H₂ als scheepsbrandstof kan worden opgeslagen als samengeperst gas of als cryogene vloeistof, of het kan worden gebruikt om e-brandstoffen te produceren, zoals e-ammoniak of e-methanol (wat een synthetische power-to-liquid-brandstof is, zie ook onze [ESG Economist – No easy road to decarbonizing road mobility](#) voor meer details). De huidige belemmeringen voor het gebruik van waterstof als scheepsbrandstof zijn onder andere het gebrek aan ontwerpregels en -richtlijnen, de geringe rijpheid van de technologie en de hoge investeringskosten.

Het wordt onwaarschijnlijk geacht dat biobrandstoffen in de toekomst de belangrijkste brandstof voor de scheepvaart zullen zijn. Dit komt omdat de sector enorme volumes nodig zou hebben en andere sectoren zoals de luchtvaart en het wegvervoer waarschijnlijk beter in staat zijn om de kosten te betalen (bron: Shell). De productiekosten van biomethaan zijn sterk afhankelijk van de beschikbaarheid van grondstoffen en de prijs op de grondstoffenmarkt, wat leidt tot grote kostenverschillen. Hernieuwbaar methanol, zoals biomethanol en hernieuwbaar e-methanol, kan de koolstofuitstoot aanzienlijk verminderen in vergelijking met conventionele brandstoffen. Methanol vereist verschillende soorten motoren voor optimale prestaties. Deze zijn nog in ontwikkeling. En de traditionele fase V binnenvaartmotor kan niet gemakkelijk worden omgebouwd om op methanol te lopen. Het grootste voordeel van methanol is dat het vloeibaar is bij kamertemperatuur en daarom vergelijkbaar met fossiele brandstoffen wat betreft hantering en bunkering.

Ontwerp van het schip

Het kiezen van de juiste brandstofstrategie is een van de belangrijkste beslissingen die een eigenaar moet nemen voor een nieuwbouwschip. Het gaat erom de brandstofopslag en het voortstuwingssysteem van het schip te optimaliseren om te voldoen aan de huidige en toekomstige brandstofvereisten. De vraag is hoe het potentieel om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen kan worden gemaximaliseerd. Een diepzeeschip heeft een technische levensduur van ongeveer 25 jaar. Voor binnenschepen is dit meer dan 50 jaar en een motor gaat ongeveer 15 jaar mee. Bij de beslissing om een nieuw binnenvaartschip te kopen moet dus rekening worden gehouden met deze langere technische levensduur.

Naast het kiezen van de juiste brandstofstrategie zijn er nog andere manieren om de efficiëntie van het schip te verbeteren. Een schip moet zo worden ontworpen dat de nodige upgrades of brandstofveranderingen later in de levensduur mogelijk zijn. *Fuel Ready* verwijst naar een *Class Notation* en geeft aan dat in het nieuwbouwontwerp rekening is gehouden met en gecontroleerd is op een omschakeling naar een alternatieve brandstof, zoals *Fuel Ready* LPG, LNG, ammoniak, waterstof en/of methanol/ethanol. Er zijn monobrandstof verbrandingsmotoren (ICE's) of *dual fuel* ICE's die LNG, LPG of methanol als brandstof gebruiken en dan klaar zijn voor ammoniak.

Vanuit het oogpunt van ontwerp is de grootste uitdaging met minder koolstofintensieve brandstoffen in de meeste gevallen het vinden van ruimte om een geschikte hoeveelheid brandstof op te slaan zonder de laadcapaciteit van het schip in onaanvaardbare mate aan te passen. Het veilig beheren van brandstofeigenschappen zoals hoge ontvlambaarheid en toxiciteit is ook een uitdaging, zowel voor het ontwerp als tijdens het gebruik.

Lichtgewicht bouwmaterialen, optimalisatie van de rompvorm, propellers met een hoger rendement, geoptimaliseerde roerconfiguraties, geavanceerde coatings voor de romp en andere dergelijke maatregelen kunnen worden gebruikt om het brandstofverbruik van schepen te verminderen.

Optimalisatie van de reis

Reisoptimalisatie is hoe je van A naar B komt met zo min mogelijk energie en zo efficiënt mogelijk. De makkelijkste en goedkoopste manier om de uitstoot te verminderen is de snelheid van het schip te verminderen. Langzaam varen is een

zeer efficiënte manier om brandstof te besparen, want een snelheidsvermindering van 3% zorgt voor een vermindering van het brandstofverbruik van 10%. In de binnenvaart is langzaam varen meer standaard dan in de diepzeevaart.

Machines

Op dit moment domineren verbrandingsmotoren nog steeds de vloot. In de toekomst moeten deze motoren op twee of meer brandstoffen kunnen werken, of op een toekomstige brandstof. Accupacks en brandstofcellen kunnen ook worden gebruikt in plaats van verbrandingsmotoren.

Brandstofcellen zullen naar verwachting de komende jaren in energiesystemen worden geïntegreerd. Brandstofcellen produceren, net als batterijen, elektriciteit met een hoge frequentie via een elektrochemisch proces. Ze bieden een hoger elektrisch rendement met minder lawaai. Brandstofcellen hebben naast zuivere waterstof ook waterstofrijke brandstoffen nodig, zoals aardgas, methanol en diesel, met behulp van chemische reactoren voor de cellen. Tegenwoordig zijn brandstofcellen aanzienlijk duurder dan verbrandingsmotoren.

Accu's zijn ook een optie voor kleinere schepen die op korte routes varen. De lagere vermogensdichtheid en het grotere gewicht van accu's beperken het gebruik ervan in scheepvaarttoepassingen. Batterij gerelateerde infrastructuur, zoals oplaadstations of de mogelijkheid om lege batterijcontainers om te wisselen voor opgeladen batterijcontainers, moet worden ontwikkeld en opgeschaald om batterijen op grote schaal te kunnen toepassen. Momenteel kan het batterijpakket dat beschikbaar is voor een binnenvaartschip twee tot vier uur of 50 tot 100 km varen. Dit bereik is niet voldoende. Accu's moeten dus worden verbeterd om een haalbare optie te worden. Deze batterijen kunnen worden opgeladen met hernieuwbare bronnen in de buurt van windmolenparken en/of zonneparken. In de mobiliteit over de weg zijn er uitdagingen voor het verwisselen van accu's, namelijk de hoge kosten voor het opzetten van een station om accu's te verwisselen en het gebrek aan standaardisatie van de accu's. Het gebruik van batterijen voor binnenschepen bevindt zich nog in een vroeg stadium, vooral in vergelijking met batterijen in voertuigen. Als de batterijen voor binnenschepen vroeg in het proces worden gestandaardiseerd, dan heeft deze technologie veel meer potentieel. Bovendien zou subsidie de kosten voor het bouwen van een batterijwisselstation en de infrastructuur kunnen verlagen. Accu's zouden een oplossing kunnen zijn voor veerboten die op korte, vaste routes varen, voor walstroom in gebieden waar weinig ruimte is om elektriciteitsleidingen door te trekken, of voor persoonlijke navigatie.

Een andere manier om de koolstofvoetafdruk te verkleinen is warmteterugwinning. Systemen voor het terugwinnen van restwarmte winnen de thermische energie uit het uitlaatgas terug en zetten die om in elektrische energie, terwijl de restwarmte verder kan worden gebruikt voor scheepsdiensten (zoals warm water en stoom). Het systeem kan bestaan uit een uitlaatgasketel (of een combinatie met een olie gestookte ketel), een krachtturbine en/of een stoomturbine met *alternator*. Door de lay-out van het schip aan te passen, kunnen de ketels op het schip efficiënter worden geplaatst zodat deze systemen beter passen. Terugwinning van afvalwarmte heeft zich bewezen aan boord van schepen, maar het potentieel kan variëren afhankelijk van de grootte, het aantal, het gebruik en de efficiëntie van de motoren aan boord. Maar de kosten voor het herontwerpen van het schip zijn hoog (bron IMO). Dit verkleint de koolstofvoetafdruk omdat alleen de hoofdmotor brandstof verbruikt.

Conclusie

De trend in de emissiereductie van de binnenlandse scheepvaart in de EU 27 is in lijn met de EU 27 als geheel en de Stage V-wetgeving heeft deze trend versterkt. Dit in tegenstelling tot de internationale scheepvaart. Maar de binnenvaart kan meer doen om de emissies te verminderen. Er zijn verschillende opties, zoals het veranderen van de energiedrager, het ontwerp van het schip en de apparatuur en machines aan boord. De binnenvaart heeft meer mogelijkheden om te decarboniseren dan de internationale scheepvaart. De binnenvaart zou kunnen kiezen voor brandstoffen met een lager well-to-wake emissieprofiel, het ontwerp kunnen aanpassen of batterijen kunnen gebruiken (indien van toepassing). Dit komt door kortere reizen, kleinere schepen en meer mogelijkheden om bij te tanken/op te laden omdat de schepen dicht bij de wal liggen. Voor de binnenvaart is de belangrijkste uitdaging de kosten, de productieschaal van technologieën, de capaciteit van scheepswerven (voor retrofits of nieuwbouw) en de beschikbaarheid van koolstofarme brandstof en infrastructuur.

Tempo afname uitstoot broeikasgassen schiet tekort voor klimaatdoelen

Casper Burgering – Senior Economist Sustainability | casper.burgering@nl.abnamro.com

- ▶ Diverse historische exogene schokken hebben veel invloed gehad op de BKG reductietrend
- ▶ Uit twee BKG reductiepaden op basis van de historisch trend blijkt duidelijk dat het tempo van de reductie van BKG stevig tekort schiet voor de gestelde klimaatdoelen in 2030 en 2050
- ▶ Om de klimaatdoelen te bereiken en de reductie van BKG op gang te krijgen, zijn nog veel publiek en private duurzame klimaatinvesteringen nodig

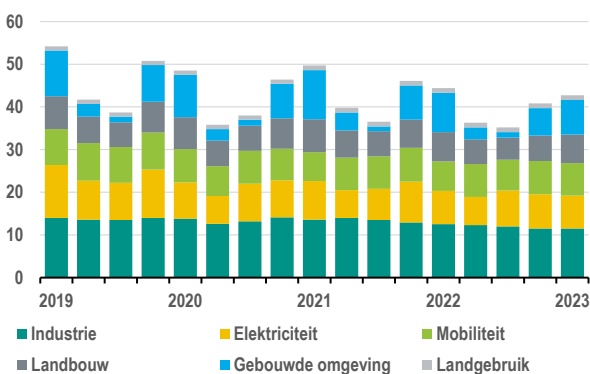
Europa heeft ambitieuze doelen gesteld om de emissies van broeikasgassen sneller te reduceren. Volgens de *Green Deal* van de Europese Commissie (EC) moeten de EU-landen in 2030 een CO₂-reductie hebben bereikt van 55% van het emissieniveau van 1990. Tegen 2050 moet Europa vervolgens klimaatneutraal zijn. In Nederland streeft het huidige Kabinet echter naar 60% emissiereductie ten opzichte van het 1990 niveau. Alleen meer publieke en private duurzame investeringen in combinatie met de versnelde inzet van technologieën voor schone energie en bovenal stimulerende beleidsinitiatieven kunnen de uitstoot van broeikasgassen (BKG) in een hoger tempo gaan verminderen. Inmiddels heeft het Kabinet aanzienlijke meer middelen vrijgemaakt. Het is allemaal bittere noodzaak, want met het huidige tempo in de reductie van BKG-emissies worden alle gestelde klimaatdoelen tot en met 2050 niet gehaald.

Minder uitstoot

De Europese *Green Deal* heeft als hoogste doel klimaatneutraliteit in 2050. Dit is ook de ambitie van de Nederlandse regering. Maar om dit doel te bereiken, is nog veel klimaatactie nodig in diverse sectoren van de Nederlandse economie. Elk onderdeel van de Nederlandse economie zal aan het klimaatdoel moeten bijdragen. Volgens de eerste voorlopige emissiecijfers van CBS en RIVM/Emissieregistratie (op basis van voorschriften van het Intergouvernementele Werkgroep inzake Klimaatverandering van de VN, IPCC) is de uitstoot van BKG in Nederland van alle klimaatsectoren samen met 4% afgenomen in het eerste kwartaal van 2023 ten opzichte van dezelfde periode in 2022.

BKG emissies klimaatsectoren per kwartaal

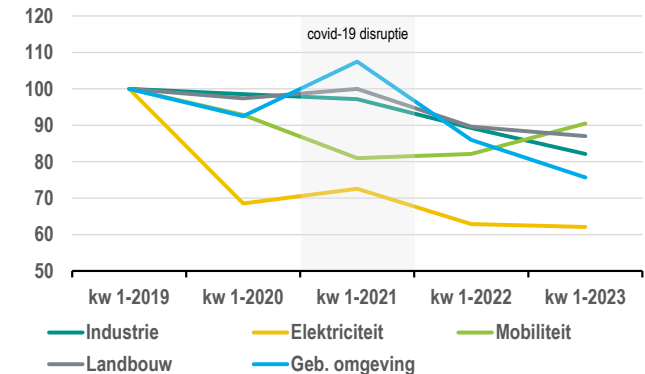
miljard kg CO₂-equivalent



Bron: CBS, IPCC, ABN AMRO Economisch Bureau

Kwartaal 1 BKG emissies naar klimaatsector

index (kwartaal 1-2019=100)



Bron: CBS, IPCC, ABN AMRO Economisch Bureau

Minder aardgasverbruik door de hoge gas prijzen hebben met name bijgedragen aan de afname van de uitstoot van BKG. Vooral in de landbouw (glastuinbouw), industrie (bij het maken van voedingsmiddelen, papier, metaal, bouwmaterialen, chemische en ook aardolieproducten) en bij huishoudens (gebouwde omgeving) heeft een rationalisatie plaatsgevonden in het gasverbruik. De meeste klimaatsectoren laten op jaarbasis een daling in het eerste kwartaal van 2023 zien. De scherpste reductie vond plaats in de gebouwde omgeving (-12%) en de industrie (-8%), gevolgd door de landbouwsector (-3%) en de elektriciteitssector (-1%). De mobiliteitssector is de enige sector die een toename in de BKG-emissies noteert in het eerste kwartaal van 2023, van maar liefst 10% op jaarbasis. Daarmee ligt de uitstoot van de sector weer op een vergelijkbaar niveau van de emissies van voor de coronapandemie. Ten opzichte van de andere klimaatsector valt de trend in de mobiliteitssector in negatieve zin tegen. In deze sector is de neergaande trend namelijk aanzienlijk zwakker. Het wegvervoer is de grootste vervuiler in de mobiliteitssector. Het is verantwoordelijk voor ongeveer 95% van de totale emissies van de mobiliteitssector. Versnelling van elektrificatie in de mobiliteitssector kent nog obstakels, niet alleen in het personenvervoer, maar ook voor bedrijfsvoertuigen. Betaalbaarheid, actieradius (met name voor vrachtovervoer), de tankinfrastructuur en de laadinfrastructuur vormen de grootste uitdagingen. Zie ook [onze analyse hier](#).

De coronapandemie heeft een disruptieve uitwerking gehad op alle klimaatsectoren. Maar hierin is ook een duidelijk verschil te zien met de mobiliteitssector en de andere sectoren. Terwijl de uitstoot van BKG in de mobiliteitssector tijdens de coronapandemie daalde (door minder vervoersbewegingen vanwege de lockdowns), nam de uitstoot van BKG in de andere sectoren toe. Na de coronapandemie neemt de uitstoot van BKG in de sectoren (behalve de mobiliteitssector) weer een dalende trend aan. Daarmee is duidelijk dat de mobiliteitssector de meest hardnekkige sector is om te decarboniseren.

Uitstoot naar activiteiten

Binnen veel van de economische sectoren van de Nederlandse economie is de transitie naar een koolstofarme of –vrije manier van werken inmiddels in volle gang. Maar in sommige sectoren moet nog veel BKG-emissies worden verminderd, terwijl voor een klein aantal andere sectoren geldt dat het emissiereductiepad richting 2030 minder ver weg is. De onderstaande matrix geeft aan in welke mate sectoren van de Nederlandse economie hun uitstoot moeten verminderen. Hierbij geldt: hoe roder het vlak, hoe groter de uitdaging wat betreft de emissiereductie vanaf het huidige niveau tot aan 2030 (uitgaande van het EU 2030-reductiedoel van 55%). Slechts een enkele (sub)sector heeft een groene kleur.

Totale uitstoot (in CO2-equivalenten) Nederlandse economie naar activiteiten (Nationale Rekeningen 2021)



(a) Cultuur & recreatie (...**46%**...), (b) Financiële dienstverlening (...**28%**...), (c) Verhuur & handel OG (...**4%**...), (d) ICT(...**22%**...)

minimale emissiereductie nodig
vanaf huidig niveau tot 2030 (in %)

tussen 25% en 50%

tussen 0% en 25%

doel gehaald

Bron: CBS, ABN AMRO Economisch Bureau

Noot: de grootte van de vlakken wordt bepaald door het aandeel in de totale uitstoot in Nederland van CO₂

De sectoren die verantwoordelijk zijn de meeste uitstoot van BKG – dat zijn de sectoren met een groot vlak in bovenstaande matrix – staan wellicht voor een grotere uitdaging om hun processen en producten koolstofarm te maken. Het blijft een feit dat een transitie naar een koolstofarme manier van werken binnen alle sectoren vaak complex is en vele obstakels kent.

De lange en kronkelige netto-nulweg

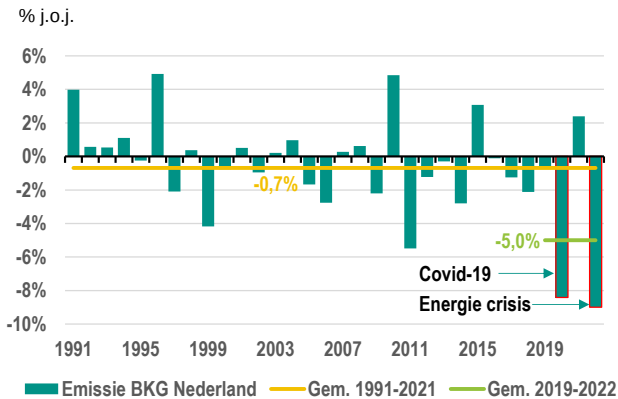
Diverse exogene schokken hebben sterke invloed gehad op de BKG reductietrend in de afgelopen jaren. Economische teruggang (zoals in 1999 de internetzeepbel en in 2008-2009 de grote financiële crisis) en ook economische voorspoed hebben respectievelijk een positieve en negatieve impact gehad op de emissies van BKG.

De Covid-19 schok (2020) en de energiecrisis door de oorlog in Oekraïne (2022) hebben echter een veel sterkere invloed gehad op de BKG-emissietrend. De reductie van BKG in 2020 was 8% op jaarbasis, terwijl de reductie van BKG in 2022 uitkwam op 9%. De sterke invloed van de exogene schokken maakt het moeilijk om het echte jaarlijks reductiepotentieel te berekenen van de Nederlandse economie.

Inclusief alle schokken door de jaren heen komt het langetermijngemiddelde van de uitstoot van BKG uit op 0,7% op jaarbasis. Dit is de periode 1991 tot en met 2021. In 2020 is echter een ramingsmethode ontwikkeld voor het opstellen van de IPCC-kwartaalcijfers. Deze worden onder andere gebruikt binnen het Nederlandse Klimaatakkoord, en zijn conform de internationaal vastgestelde IPCC-voorschriften. Als we van deze rekenmethode uitgaan, dan komt het gemiddelde van de

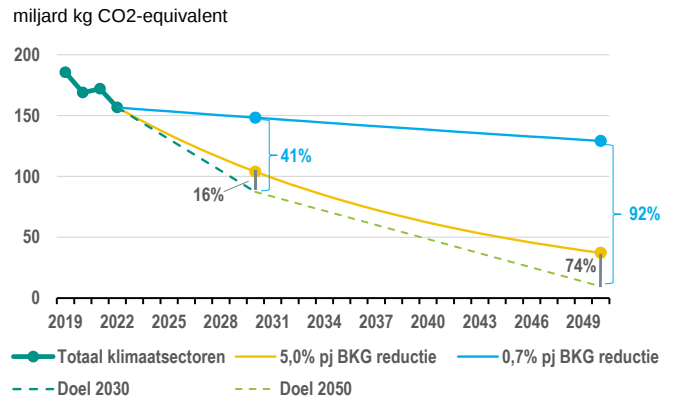
reductie van BKG over de afgelopen 13 kwartalen uit op 5,0% op jaarbasis. Deze kwartalen bevatten echter de scherpe schokken van Covid-19 en de energiecrisis, terwijl het langetermijngemiddelde van 0,7% dat niet doet. Op die manier is het 0,7%-gemiddelde een meer conservatieve projectie, terwijl het 5,0%-gemiddelde een extremere situatie is.

Gemiddeld tempo BKG emissiereductie



Bron: CBS, ABN AMRO Economisch Bureau

BKG emissiereductie vs. klimaatdoelen



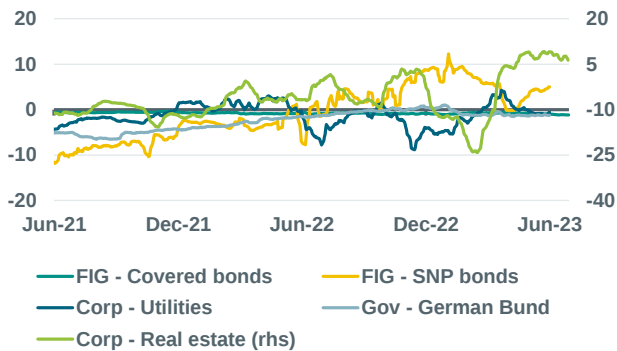
Bron: CBS, IPCC, ABN AMRO Economisch Bureau

Als we de lijn van deze twee extreme reductiepaden doortrekken tot aan 2030, dan blijkt duidelijk dat het tempo van de reductie van BKG tekort schiet voor de gestelde klimaatdoelen. Bij een reductie van BKG van 5,0% per jaar (d.i. de oranje lijn in de rechter figuur op de vorige pagina) is het gat in 2030 nog 16% en bij een reductie van slechts 0,7% per jaar (de blauwe lijn) is dit 41%. Voor de jaren na 2030 heeft de overheid ook ambitieuze doelen gesteld. In 2035 moet de uitstoot van broeikasgassen 70% lager liggen dan het 1990 niveau en in 2040 is dat 80%. Uiteindelijk moet de emissiereductie in 2050 zijn voltooid, waarbij dan idealiter de uitstoot van broeikasgassen op 95% van het 1990 niveau ligt. In beide gevallen – met de reductie van 0,7% per jaar en 5,0% per jaar – zullen ook deze doelen niet worden gehaald en wordt het 2050-klimaat doel met respectievelijk 74% en 92% gemist. Er moet dus nog heel wat gebeuren om de reductie van BKG op gang te brengen. Het betekent onder andere meer stimulerend klimaatbeleid en een zeer stevige opschaling van de publieke en private duurzame investeringen, waarbij ook huishoudens duurzaam geprikkeld moeten worden. Uit een [eerdere analyse van ABN AMRO](#) blijkt dat voor een succesvolle overgang naar netto nul emissies investeringen nodig zijn die meer dan verdubbelen ten opzichte van het vorige decennium. Het betreffende onderzoek wijst verder uit dat de extra jaarlijkse investeringsbehoefte in de orde van grootte van ongeveer EUR 15 miljard per jaar kan liggen (dat is circa 1,5% van het BBP). De investeringsbehoeften blijven ook gedurende een langere periode hoog.

ESG in figures

ABN AMRO Secondary Greenium Indicator

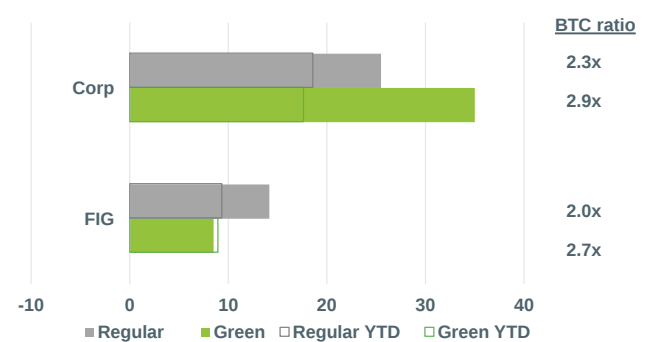
Delta (green I-spread – regular I-spread)



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

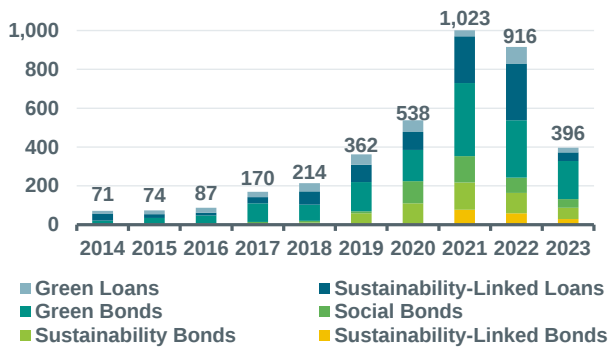
NIP in bps



Note: Data until 30-06-23. BTC = Bid-to-cover orderbook ratio. Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Sustainable debt market overview

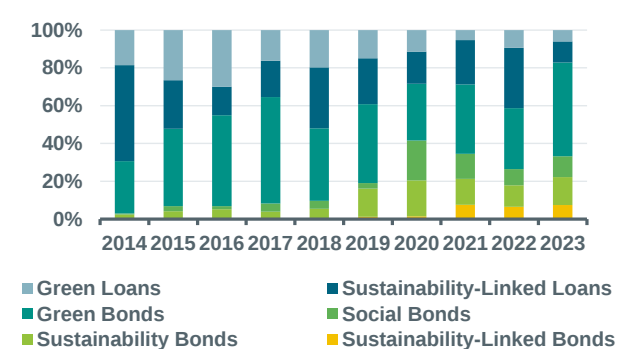
EUR bn



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Breakdown of sustainable debt by type

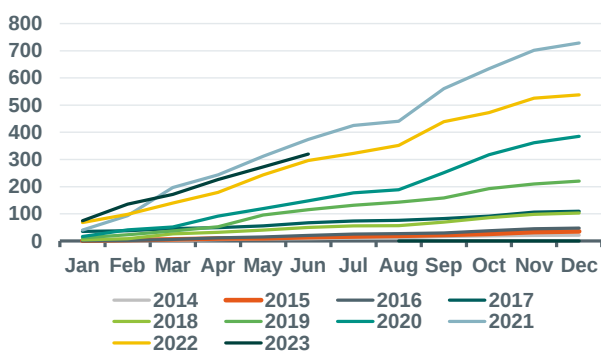
% of total



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

YTD ESG bond issuance

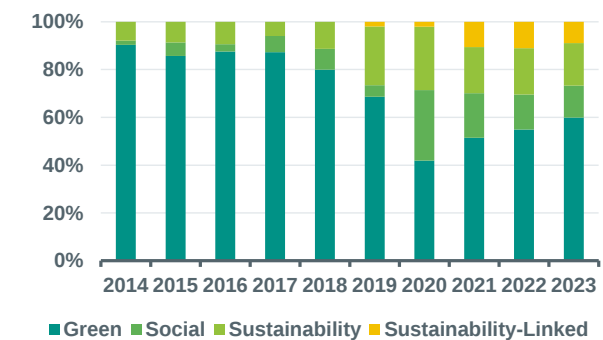
EUR bn (cumulative)



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Breakdown of ESG bond issuance by type

% of total

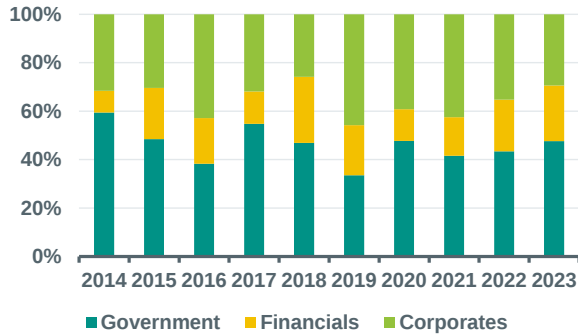


Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

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

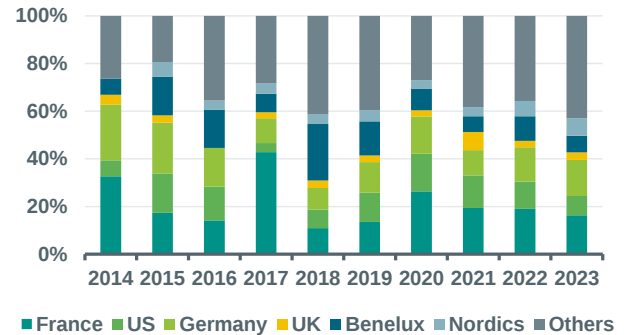
% of total



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Breakdown of ESG bond issuance by country

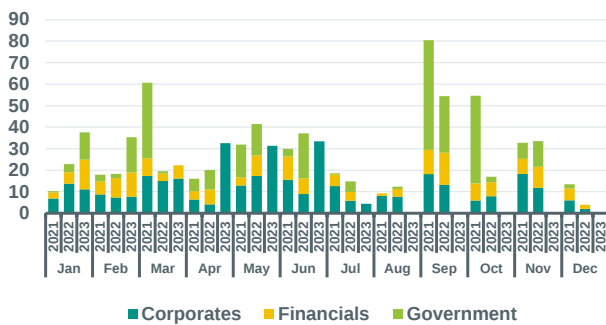
% of total



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Monthly Green Bonds issuance by sector

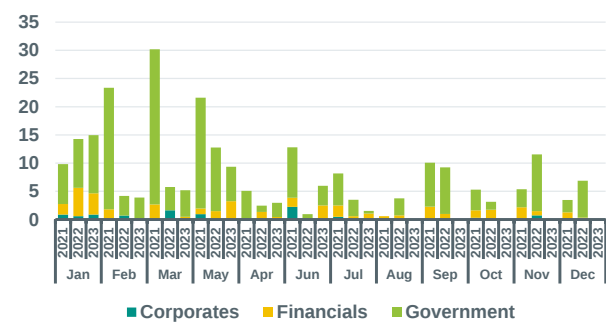
EUR bn



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Monthly Social Bonds issuance by sector

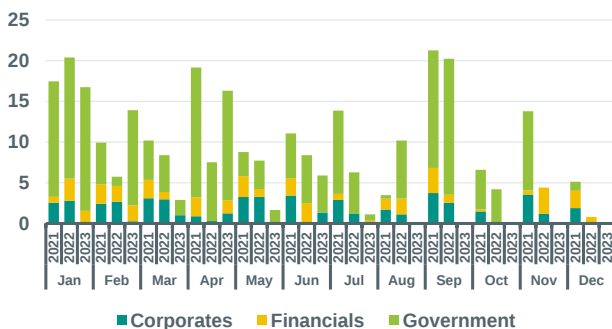
EUR bn



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Monthly Sustainability Bonds issuance by sector

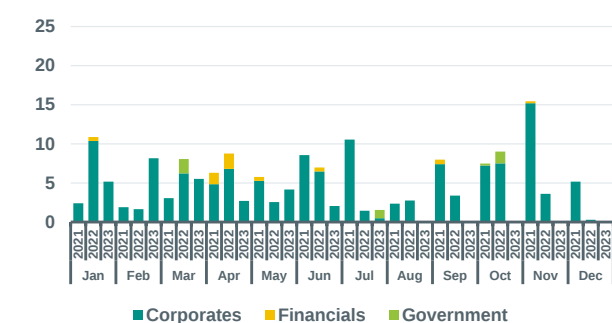
EUR bn



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Monthly Sust.-Linked Bonds issuance by sector

EUR bn



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)

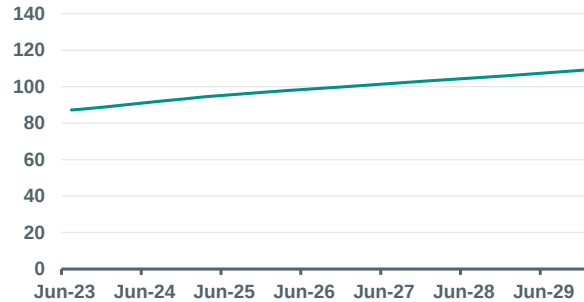
EUR/MT



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Carbon contract futures curve (EU Allowance)

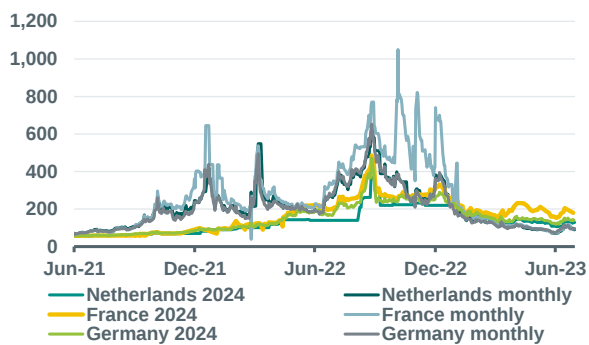
EUR/MT



Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics

Electricity power prices (monthly & cal+1 contracts)

EUR/MWh

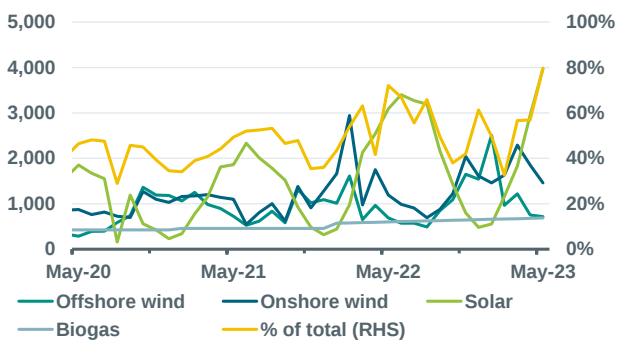


Source: Bloomberg, ABN AMRO Group Economics. Note: 2024 contracts refer to cal+1

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.