

17 december 2019

---

**Madeline Buijs****Sectoreconoom Bouw en Vastgoed**

Tel: +31 6 10 97 17 86

[madeline.buijs@nl.abnamro.com](mailto:madeline.buijs@nl.abnamro.com)

---

---

**Ward van der Stee****Stagiair Sector Advisory**[ward.van.der.stee@nl.abnamro.com](mailto:ward.van.der.stee@nl.abnamro.com)

---

---

**Petran van Heel****Sector Banker Bouw en Vastgoed**

Tel: +31 6 53 80 58 28

[petran.van.heel@nl.abnamro.com](mailto:petran.van.heel@nl.abnamro.com)

---

## Modulair bouwen levert 40 procent extra woningen op

**Modulair bouwen kan het woningtekort in Nederland deels oplossen. Deze vorm van bouwen die grotendeels in de fabriek plaatsvindt, wordt nu nog maar mondjesmaat toegepast. De productiviteit is op dit moment laag door weinig automatisering en standaardisering. Door modulaire bouw kan het aantal nieuwe woningen stijgen met 40 procent tot 81.500 woningen per jaar ten opzichte van de gemiddelde 58.200 die in de afgelopen vier jaar werden gebouwd.**

Modulair bouwen hebben we toen we jong waren allemaal wel gedaan. Wie maakte toen niet met legostenen zijn droomhuis? Bij modulair bouwen waar we het in deze publicatie over hebben, zijn het geen stenen van een paar centimeter waarmee je een woning bouwt, maar bouw je woningen en andere gebouwen met modules zo groot als een zeecontainer. Bij deze bouwmethode worden de modules, die samen het gebouw vormen, in de fabriek gemaakt. Na de fabricage van de modules, worden deze naar bouwplaats vervoerd en daar op hun plaats gehesen. Hierdoor verandert de bouwplaats in een montageplaats waar alleen nog het koppelen van leiding- en elektrawerk moet gebeuren. Het gebouw is daarna in principe klaar om bewoond te worden. Soms worden de modules zelfs gemeubileerd op hun plek gezet.

Modulair bouwen is geschikt voor veel soorten gebouwen. Doorgaans worden kleine vakantiewoningen in één keer neergezet. Bij Sloterdijk zijn twee woontorens modulair opgebouwd en hotelketen Marriott bouwt een nieuw hotel van 26 verdiepingen in New York met vooraf gemeubileerde modules. Op de plek in Amsterdam waar vroeger de schepen naar het toen geheten Nederlands-Indië vertrokken, staat nu hotel Jakarta waarvan de hotelkamers modulair in de fabriek zijn gebouwd. De kamers zijn vervolgens een voor een in de constructie zijn geplaatst, met badkamer en al.

Hoewel het concept modulair bouwen op zichzelf niet nieuw is, maken nieuwe technieken en materialen een hogere kwaliteit en grotere variëteit mogelijk. Door meer nauwkeurige machines kunnen modules binnen marges van millimeters worden gefabriceerd. Dit in tegenstelling tot conventionele bouw, waar in marges van centimeters wordt gewerkt. Doordat de foutmarges kleiner zijn, kunnen de modules bijvoorbeeld beter worden geïsoleerd. Met bestaande Bouw Informatie Modellen (BIM) kan de bouw vooraf nauwkeuriger worden gepland. Dit is zeer belangrijk voor modulaire bouw, want aanpassingen tijdens de bouw zijn vrijwel onmogelijk. De combinatie van betere techniek

en meer nauwkeurige planning heeft de kwaliteit van modulaire gebouwen aanzienlijk verhoogd.

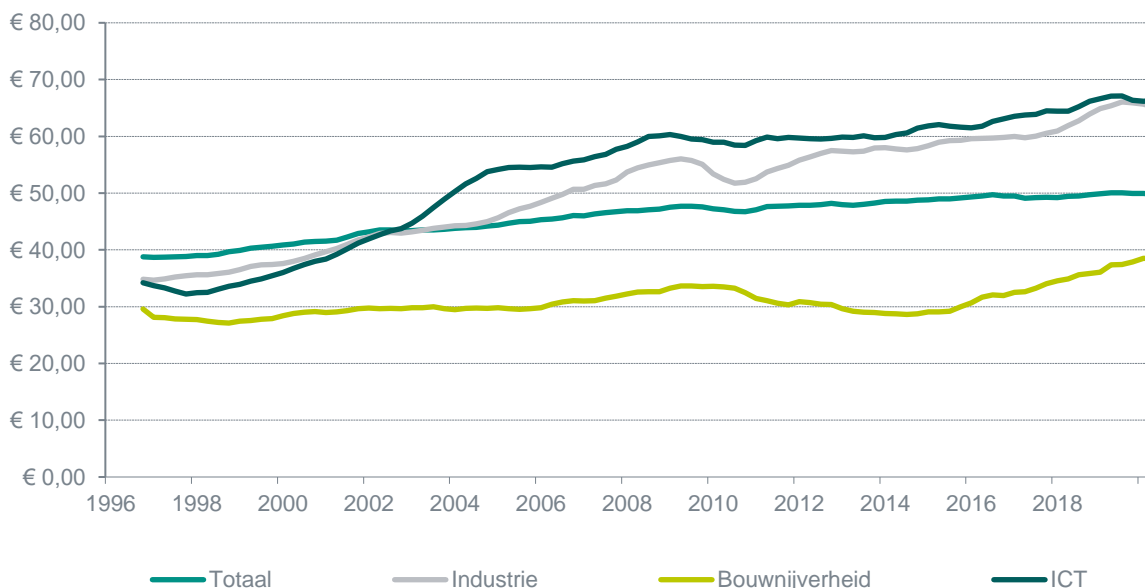
### Hogere productiviteit met modulaire bouw

Bouwen met modules levert voor de bouw een belangrijke productiviteitswinst op. In een [recent rapport](#) over modulaire bouw geeft adviesbureau McKinsey aan dat bij modulaire bouw 80 procent van de arbeid kan worden verplaatst van de bouwplaats naar de fabriekshal. De overgebleven 20 procent van de arbeid is op de bouwplaats nodig om de modules om hun plek te krijgen. Het deel van de bouw dat in de fabriekshal plaatsvindt, is zonder veel te automatiseren of te mechaniseren twee keer zo productief dan de bouw op een conventionele bouwplaats. Per saldo levert modulair bouwen dus een totale productiviteitswinst op van 80 procent.

Dat de productiviteit bij het maken van de modules zoveel hoger ligt, komt doordat werken in een hal niet gevoelig is voor weersomstandigheden en materiaalleveringen beter kunnen worden gepland. Hierdoor ligt het werk minder vaak stil. Daarnaast verhoogt modulair bouwen de productiviteit doordat de handelingen gestandaardiseerd zijn en deze dus steeds worden herhaald. Tot slot heeft de verplaatsing van de bouwplaats naar de fabriekshal het voordeel dat in de toekomst eenvoudiger kan worden gemechaniseerd en geautomatiseerd. Daardoor kan de productiviteit nog verder stijgen.

## Arbeidsproductiviteit sectoren

In euro's



Bron: CBS, ABN AMRO Sector Advisory

### Productiviteitsgroei in de bouw is laag

In Nederland wordt met bouwen minder verdiend per gewerkt uur dan in veel andere sectoren van de economie. Dit komt omdat de arbeidsproductiviteit, de toegevoegde

waarde per gewerkt uur, in de bouwsector laag is. De grootste oorzaak hiervan is dat de bouw nog weinig geautomatiseerd en gedigitaliseerd is. Op een gemiddelde bouwplaats loopt nog veel personeel rond. Dit is duidelijk terug te zien in de grafiek op de vorige pagina.

In het tweede kwartaal van 2019 is voor de totale Nederlandse economie per gewerkt uur gemiddeld 51 euro aan waarde toegevoegd. Voor de bouw alleen ligt dit op 42 euro per gewerkt uur. Voor de sector industrie is dit 67 euro. Dit hoge cijfer is te verklaren door de hoge mate van automatisering in deze sector. In sectoren die bovendien sterk gedigitaliseerd zijn, ligt de arbeidsproductiviteit nog veel hoger. Zo ligt in de sector financiële dienstverlening de arbeidsproductiviteit op 166 euro en in de ICT op 72 euro per gewerkt uur.

De arbeidsproductiviteit in de bouw varieert daarnaast sterk in de loop van de tijd. De arbeidsproductiviteit in de bouwsector was tijdens de krediet- en eurocrisis bijzonder laag en is sinds de opleving van de bouwsector rond 2014 sterk gestegen. De toegenomen arbeidsproductiviteit is te verklaren door de toename van het aantal bouwprojecten; de bouwproductie liep sinds 2014 met ruim 44 procent op. Het aantal banen is sinds 2014 echter maar licht gegroeid van 511.000 naar 544.000 banen in het tweede kwartaal van dit jaar, een stijging van 6,5 procent. Medewerkers in de bouw worden dus efficiënter ingezet. Desondanks is de productiviteit in de bouw nog steeds laag in vergelijking met andere sectoren, zoals de industrie.

#### *Voordelen modulaire bouw*

Naast dat modulaire bouw de productie kan verhogen, zijn er nog meer voordelen van modulaire bouw.

1. Modulaire bouw kan sneller, omdat het leggen van de fundering en het maken van de modules tegelijk kan.
2. Circulariteit kan worden bevorderd doordat modules opnieuw ingezet kunnen worden voor een ander gebouw op het moment dat deze niet meer nodig zijn.
3. Het leidt tot een hogere restwaarde van een gebouw, omdat de modules in een nieuw gebouw ingezet kunnen worden.
4. Modules met een kortere levensduur kunnen eenvoudig worden vervangen. Hierdoor kan de levensduur van de rest van het gebouw worden verlengd.
5. Het levert minder overlast op en rond de bouwplaats op. Modulaire bouw zorgt voor snellere bouw, minder transportbewegingen en minder uitstoot op de locatie.
6. Modulair bouwen geeft minder bouwafval, doordat bouwmaterialen efficiënter worden ingezet.
7. Het gebouw kan eenvoudiger van functie veranderen. Onnodige modules kunnen worden vervangen of verwijderd.

#### **Arbeidstekort neemt toe**

Het zal moeilijker worden om de bouwproductie op te voeren door middel van het aantrekken van nog meer nieuw personeel. Het aantal vacatures in de bouw staat namelijk op recordhoogte en deze vacatures zijn maar lastig te vervullen. Bovendien vergrijst het bouw personeel de komende jaren steeds verder en gaan veel mensen met

pensioen. Hierdoor kan het aantal werkzame personen in de bouw op de langere termijn zelfs dalen. De bouwproductie vergroten zal dus moeilijk worden. Er zit een limiet aan het efficiënter inzetten van personeel en het is zeer lastig om het aantal medewerkers te vergroten.

### **Hogere productiviteit is noodzakelijk**

Om de productie op te kunnen blijven voeren, moet de bouwsector daarom naar andere oplossingen zoeken. En het verhogen van de productie is noodzakelijk, want de bouw staat voor twee grote uitdagingen. De eerste is het oplossen van het woningtekort in Nederland. De tweede uitdaging ligt in het verduurzamen van alle kantoorruimtes van Nederland naar minimaal milieulabel C in 2023.

In opdracht van het Ministerie van Binnenlandse zaken heeft onderzoeksbureau ABF Research het zogenoemde Primos-onderzoek uitgevoerd naar het woningtekort in Nederland. Volgens de Primos-raming is er op dit moment een tekort van 290.000 woningen en blijft dit, ondanks alle plannen, steken op 200.000 in 2030. Minister Ollongren van Binnenlandse Zaken heeft als doel gesteld om jaarlijks 75.000 woningen te bouwen, waarmee de tekorten weliswaar afnemen, maar dus niet verdwijnen. Voorlopig wordt zelfs dit doel niet gehaald: in 2018 nam de woningvoorraad met 74.000 woningen toe.

De tweede grote uitdaging waar de bouw in de komende jaren voor staat, is de verduurzaming van alle kantoorruimtes. [Volgens onderzoeksbureau Calcasa](#) moet voor 2023 namelijk nog 30 miljoen vierkante meter kantoorruimte worden verduurzaamd naar minimaal energielabel C en is in de jaren daarna een verdere verduurzaming noodzakelijk. In 2030 moeten kantoorruimtes allemaal naar energielabel A.

Gezien het blijvende tekort aan bouw personeel en de hoge vraag naar bouwprojecten, vooral die van nieuwe woningen, moet de arbeidsproductiviteit in de bouw omhoog. Dit is de enige manier op met dezelfde hoeveelheid personeel meer te kunnen bouwen.

### **Modulair bouwen heeft veel potentieel**

Wanneer meer modulair wordt gebouwd, kan de arbeidsproductiviteit in de bouw omhoog. Om een realistisch beeld te geven van het potentieel van modulaire bouw wordt in dit rapport uitgegaan van een marktaandeel van 50 procent in de woningbouw in 2030. Dit percentage is gebaseerd op het aantal meergezinswoningen dat in Nederland wordt gebouwd. Deze meergezinswoningen bevinden zich in gebouwen zoals appartementencomplexen, flats, en portiekwoningen. In dit soort gebouwen zitten relatief veel herhalingen, waardoor sneller op grote schaal modules voor deze woningen geproduceerd kunnen worden en schaalvoordelen behaald worden. Meergezinswoningen zijn daardoor het meest geschikt om te starten met modulaire bouw.

Jurrian Knijtijzer, oprichter van modulaire bouwer Finch Buildings, bevestigt dat gebouwen met veel herhalingen een goede start bieden voor modulaire bouw: "In principe kunnen bijna alle gebouwen modulair worden gebouwd, mits hier vanaf het begin af aan in het ontwerpproces rekening mee is gehouden. Het meest voor de hand ligt het om appartementen en kantoren modulair te ontwikkelen."

### Stap voor stap naar modulair bouwen

Ondanks het grote potentieel van modulaire bouw, kan het niet direct het productiviteitsprobleem van de bouw oplossen. Het is niet realistisch dat van vandaag op morgen de hele bouwsector overstapt op modulair bouwen en daarnaast zijn niet alle bouwprojecten even geschikt voor modulaire bouw. Ook zijn er grote investeringen mee gemoeid om modulefabrieken te ontwerpen, in te richten en te bouwen. Dit vergt de nodige tijd.

Modulair bouwen heeft daardoor nog maar een zeer klein aandeel in de markt. Maar de eerste stappen naar bouwen met delen uit de fabriek worden gezet. Dit gebeurt nu nog vooral via prefabelementen, tweedimensionale elementen zoals vloeren, muren en gevelpanelen die in de fabriek worden geproduceerd.

In de binnensteden waar gebrek aan ruimte is op de bouwplaats, is prefab en kleinere modules een goede eerste stap. Zo zijn de geveldelen van appartementencomplex Xavier aan de Amsterdamse Zuidas prefab in de fabriek in elkaar gezet om vervolgens tot 73 meter hoog geïnstalleerd te worden. Ook de nieuwe Zalmhaventoren in Rotterdam met een hoogte van 215 meter zal deels prefab in elkaar worden gezet. Daar wordt gebruik gemaakt van een bouwhub buiten de binnenstad om zo via 'just-in-time leveringen' de elementen zo efficiënt mogelijk aan te leveren. Daarnaast worden in kleinere appartementencomplexen steeds vaker prefabelementen gebruikt.

### Woningtekort krimpt door modulaire bouw

Om te bepalen hoeveel woningen door middel van modulaire bouw kunnen worden gebouwd, is gekeken naar het gemiddeld aantal nieuwe woningen dat de afgelopen vier jaar is gebouwd. Bouwprojecten duren gemiddeld twee jaar en het aantal gerealiseerde woningen fluctueert per jaar sterk. Soms worden grote bouwprojecten in een bepaald jaar afgerond, terwijl het grootste deel van de bouw een jaar eerder is uitgevoerd. Daarom kan beter naar een gemiddelde worden gekeken. Er is alleen gekeken naar woningbouw, omdat de verwachting is dat modulair bouwen hier het eenvoudigst kan worden ingezet.

In de periode 2015-2018 zijn per jaar gemiddeld 58.200 nieuwe woningen gebouwd. Bij het hiervoor genoemde marktaandeel van 50 procent modulaire bouw stijgt het aantal nieuwe woningen naar 81.500 woningen per jaar. Hierbij is uitgegaan van de genoemde productiviteitsgroei van 40 procent zoals die door McKinsey wordt geschat.

Aandeel Modulair	Stijging productiviteit	Stijging nieuwe woningen	Aantal extra woningen
10%	8%	62.855	4.656
25%	20%	69.839	11.640
35%	28%	74.495	16.296
50%	40%	81.479	23.280

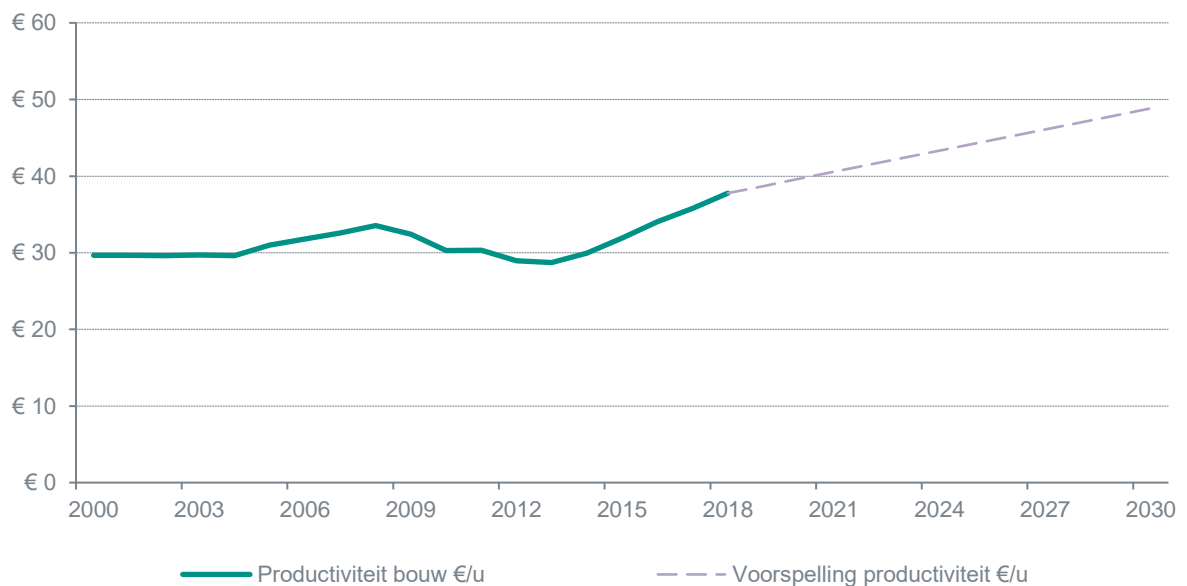
Als de groei van het aandeel modulair bouw nu begint en jaarlijks in gelijke stappen naar 50 procent oploopt, kunnen tot 2030 maar liefst 146.000 extra woningen worden gebouwd. Het woningtekort zou dan kunnen krimpen tot 60.000 woningen in plaats van de 206.000 die nu wordt voorspeld. In de tabel hieronder is samengevat bij welke toenames

in modulair bouwen de woningbouw stijgt. Bij deze cijfers wordt er vanuit gegaan dat hetzelfde aantal werknemers in de bouw actief blijft en dat zij hetzelfde aantal uren blijven werken.

Bij een aandeel van 50 procent modulaire bouw stijgt de arbeidsproductiviteit naar 49 euro per gewerkt uur in 2030, een toename van 40 procent ten opzichte van het gemiddelde van de periode 2015-2018. Hierbij is er van uitgegaan dat de arbeidsproductiviteit van de bouw als geheel en in de woningbouw gelijk is. Bij een veronderstelde geleidelijke groeipad ligt de arbeidsproductiviteit in 2030 dan nog steeds ruim onder het huidige niveau van 65 euro per uur in de sector Industrie. De voorspelde groei is dus in dat opzicht geen onhaalbare kaart.

### Voorspelling productiviteitsstijging

In euro's, 50 procent modulair in 2030



Bron: CBS, ABN AMRO Sector Advisory

#### Modulair bouwen biedt meer voordelen

Naast het opvoeren van de productiviteit biedt modulaire bouw een snellere route naar meer circulair en duurzaam bouwen. Knijptijzer van Finch Buildings verwoordt dit als volgt: “Modulair bouwen is sowieso duurzamer en meer circulair, maar het gaat zich pas echt uitbetalen als je dit ook op de goede manier doet. Door het gebruik van de juiste materialen zoals bio-based of hernieuwbare grondstoffen kan je makkelijk en snel een circulair gebouw realiseren. Om circulair te kunnen bouwen moet tijdens het ontwerpen van een gebouw rekening worden gehouden met de toekomstige bestemmingen van de modules en de grondstoffen.”

Daarnaast geeft Knijtijzer aan dat conventionele methoden veel minder eenvoudig circulair te maken zijn. Zo wordt daarbij vaak gebruik gemaakt van verbindingen die niet of lastig te demonteren zijn. Ook is conventionele bouw minder nauwkeurig, waardoor standaardisatie en hergebruik lastiger zijn. Aan het einde van de levensduur zit er dan vaak niets anders op dan het gebouw te slopen. Modulaire gebouwen zijn elders opnieuw inzetbaar of kunnen naar de fabriek gebracht worden voor een opfrisbeurt of demontage.

Doordat bij modulair bouwen veel preciezer wordt gewerkt, is er minder verspilling van materialen. Dit zorgt er voor dat de faalkosten in de bouw kunnen dalen. Uit eerder [onderzoek](#) van ABN AMRO blijkt dat in de bouw elk jaar miljarden euro's worden verspild.

Modulair bouwen zorgt eveneens voor minder stikstofuitstoot doordat er minder op de bouwplaats zelf wordt vervaardigd en er minder transportbewegingen zijn. De Raad van State (RvS) stelde eerder dit jaar dat de stikstofuitstoot in Nederland omlaag moet en modulair bouwen kan hier een bijdrage aan leveren.

### **Verandering in cultuur en investeringen**

Naast dat het bouwproces verandert, zal de organisatie van een modulair bouwproject anders zijn. In conventionele bouwprojecten wordt het gebouw door de ene partij ontworpen en de technische oplossingen door een andere partij uitgedacht. Bij modulair bouwen moet alles van tevoren al zijn ontworpen en uitgedacht. Bouwers en ontwerpers moeten dus in een eerdere fase samen om de tafel zitten. De veranderende aanpak zal cultuur- en organisatorische veranderingen met zich mee brengen.

De overstap naar modulaire bouw zal nog een flinke financiële investeringen vergen. Hierbij moet worden gedacht aan investeringen in bedrijfshallen voor montage van de modules, in logistiek en in het ontwerpen van modules. De bouwwereld is betrekkelijk conservatief en stapt niet eenvoudig op andere bouwmethodes over. Het is dus van groot belang dat er duidelijke keuzes worden gemaakt door aannemers en bouwbedrijven gezamenlijk, zodat voor iedereen duidelijk is dat op modulaire bouw wordt ingezet. Het helpt als de vele voordelen van modulair bouwen goed voor het voetlicht worden gebracht.

### **Conclusie**

Het woningtekort, het tekort aan bouw personeel en een al decennia achterblijvende productiviteitsgroei zorgen ervoor dat een radicale oplossing gezocht moet worden om de productiviteit in de bouw significant te verhogen. Modulair bouwen is een grote stap in de goede richting om deze problemen op te lossen. Modulair bouwen kan zonder de inzet van meer en nu zo schaars personeel leiden tot meer woningbouw, waarbij tevens aan de strengere eisen met betrekking tot duurzaamheid kan worden voldaan.

*Dit document is samengesteld door ABN AMRO. Het heeft uitsluitend als doel om financiële en algemene informatie te verstrekken over de economie en sectoren. ABN AMRO behoudt zich alle rechten voor met betrekking tot de informatie in het document en het document wordt uitsluitend aan u verstrekt voor uw informatie. Het is niet toegestaan dit document (geheel of deels) te kopiëren, distribueren, door te geven aan een derde of om het voor enig ander doel te gebruiken dan hier boven bedoeld. Dit document is informatief bedoeld en vormt geen aanbieding van effecten aan het publiek, of een uitnodiging om een aanbod te doen.*

*U mag niet om welke reden dan ook vertrouwen op de informatie, meningen, beramingen, en aannames in dit document noch dat het compleet, accuraat of juist is. Er wordt geen garantie gegeven, uitdrukkelijk of stilzwijgend, door of uit naam van ABN AMRO, haar directeuren, functionarissen, vertegenwoordigers, gelieerde partijen, groepsmaatschappijen of werknemers met betrekking tot de juistheid of volledigheid van de informatie in dit document, en geen enkele aansprakelijkheid wordt geaccepteerd voor enig verlies als direct of indirect gevolg van het gebruik van deze informatie. De opvattingen en meningen opgenomen hierin kunnen op enig moment aan verandering onderhevig zijn en ABN AMRO heeft geen enkele verplichting om de informatie in dit document na de datum hiervan te herzien.*

*Voordat u in enig product van ABN AMRO investeert, dient u zich te informeren over de verschillende financiële en andere risico's, alsmede mogelijke beperkingen voor u en uw investeringen als gevolg van toepasselijke wetgeving en regels. Indien u, na lezing van dit document, overweegt een investering te doen in een product, raadt ABN AMRO aan om een dergelijke investering met uw relatiemanager of persoonlijke adviseur te bespreken om nader te bezien of het relevante product – met inachtneming van alle mogelijke risico's – past bij uw investeringen. De waarde van beleggingen kan fluctueren. In het verleden behaalde resultaten bieden geen garanties voor de toekomst. ABN AMRO behoudt zich het recht voor wijzigingen in dit materiaal aan te brengen.*

*Alle rechten voorbehouden*