

# Bancor Protocol

**Voortdurende liquiditeit en asynchrone koersvorming  
voor tokens door middel van hun smart contracts;  
oftewel “smart tokens”**

Eyal Hertzog, Guy Benartzi & Galia Benartzi

1 mei 2017

Conceptversie 0.97

De term "dubbele toevalligheid van behoeften" is bedacht door Jevons (1875). "De eerste horde in handel is het vinden van twee mensen wiens bezittingen overeenkomen met elkaars behoeften. Er kunnen veel mensen zijn die iets willen, en veel mensen die iets bezitten wat gewild is, maar voor werkelijke handel moet er sprake zijn van een tweezijdige toevaligheid, wat zelden plaatsvindt."

# Inhoudsopgave

<b>Inhoudsopgave</b>	<b>1</b>
<b>Het Bancor-protocol</b>	<b>2</b>
Achtergrond	2
Introductie van smart tokens: een oplossing voor het liquiditeitsprobleem	3
Een nieuwe methode voor prijsvorming	3
Voorbeelden van gebruik van smart tokens	4
De longtail van door gebruikers gegenereerde valuta's	4
Crowdfunding van een project	5
Token changers	5
Gedecentraliseerde mandjes van tokens	6
Netwerktokens	6
Voordelen van smart tokens	7
Het ecosysteem van het Bancor-protocol	8
Een oplossing voor het probleem van dubbele toevalligheid van behoeften	8
Starten en het op maat maken van een smart token	9
<b>De Stichting Bprotocol</b>	<b>10</b>
BANCOR – Het eerste smart token	10
Doelen van BANCOR's crowdsale	10
<b>Voorbeelden en illustraties</b>	<b>12</b>
Voorbeeld #1: Dynamiek van een smart token-transactie	12
Voorbeeld #2: Dynamiek van een token changer-transactie	13
Illustratief overzicht van een mogelijk Bancor-netwerk	14
<b>Prijscalculatie per transactie</b>	<b>15</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>15</b>
<b>Dankwoord</b>	<b>15</b>

# Het Bancor-protocol

*Abstract: Het Bancor-protocol maakt ingebouwde prijsvorming<sup>1</sup> en een liquiditeitsmechanisme mogelijk voor tokens op smart contract-blockchains. Deze “smart tokens” houden één of meerdere andere tokens in reserve aan, wat iedereen in staat stelt een smart token op ieder moment te kopen of te liquideren in ruil voor één van zijn reservetokens, direct door middel van het smart token’s contract, met een voortdurende herberekende prijs, volgens een formule die de koop- en verkoopvolumes tegen elkaar afzet.*

Het Bancor-protocol is vernoemd naar het Keynesiaanse voorstel<sup>2</sup> om een supranationale reservevaluta te introduceren, genaamd Bancor, om hiermee de internationale conversie van valuta’s te systematiseren na de WOII.

## Achtergrond

We leven in een wereld waarin iedereen een artikel, een lied of video kan publiceren, een discussiegroep kan maken of zelfs een online marktplaats kan starten. We zijn nu getuige van de opkomst van door gebruikers gegenereerde valuta’s. Verschillende vormen van waardeopslag (hierna “valuta’s” genoemd) zijn gedurende de eeuwen uitgegeven en hebben gecirculeerd in de vorm van bankbiljetten, obligaties, aandelen, cadeaubonnen, spaarpunten, communityvaluta’s<sup>3</sup> of in andere vormen. Bitcoin was de eerste *gedecentraliseerde* digitale valuta, die werd gevolgd door een golf van nieuwe cryptovaluta’s die sindsdien zijn uitgebracht. Recent hebben we de opkomst van een nieuwe soort genaamd “tokens” gezien, welke doorgaans worden uitgegeven in combinatie met crowdsales (“ICO’s”) door middel van smart contracts.

Valuta’s, die in de kern [netwerken van waarde](#) vormen, zijn echter niet met elkaar verbonden zoals informatienetwerken dat wel zijn. Terwijl de knooppunten op internet (IX’s) informatienetwerken met elkaar verbinden, zijn het actieve traders op *exchanges* die valuta’s aan elkaar koppelen.

Het huidige ruilmodel voor valuta’s heeft een kritieke barrière, namelijk dat een bepaald handelsvolume noodzakelijk is om marktliquiditeit te bereiken. Deze inherente barrière maakt het voor valuta’s met een kleine schaal (zoals communityvaluta’s, spaarpunten of andere tokens met specifieke doelen) haast onmogelijk om gekoppeld te worden aan (en daarmee ruilbaar met) andere populaire valuta’s met een ratio die door de markt wordt bepaald.

Nu smart contract-blockchains toegankelijk zijn, kunnen tokens automatisch worden beheerd door onveranderlijke code, dat de uitgifte en eigenschappen ervan controleert. Wij beseffen dat dit kan betekenen dat tokens andere tokens als reserve kunnen aanhouden, direct en door middel van hun smart contract, dat door hun makers wordt ontworpen en automatisch wordt

---

<sup>1</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Price\\_discovery](https://en.wikipedia.org/wiki/Price_discovery)

<sup>2</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/Bancor>

<sup>3</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Community\\_currency](https://en.wikipedia.org/wiki/Community_currency)

beheerd. Deze nieuwe technologische mogelijkheden vragen om een herevaluatie van de mogelijke oplossingen voor het omzetten van een valuta in een andere valuta en het bepalen van de marktprijzen hiervan.

## Introductie van smart tokens: een oplossing voor het liquiditeitsprobleem

Smart tokens zijn standaard ERC2-tokens die het Bancor-protocol implementeren, waardoor voortdurende liquiditeit en automatische koersvorming ontstaan. Het smart token's contract verwerkt koop- en verkooporders direct, waardoor het prijsvormingsproces in werking wordt gesteld. Dankzij deze mogelijkheid hoeven smart tokens niet meer in exchange te worden verhandeld om geliquideerd te worden.

Een smart token houdt minimaal één andere *reservetoken* in zijn balans, wat (op dit moment) een andere smart token, een willekeurige ERC20-token of Ether kan zijn. Smart tokens worden uitgegeven wanneer ze worden gekocht en vernietigd wanneer ze worden verkocht, waardoor het altijd mogelijk is om tegen de huidige prijs zowel een smart token aan te schaffen met zijn reservetoken, als een smart token te verkopen in ruil voor zijn reservetoken.

## Een nieuwe methode voor prijsvorming

Een smart token gebruikt een nieuwe methode voor prijsvorming, welke gebaseerd is op de "constante reserve ratio" (CRR). De CRR wordt voor iedere reservetoken bepaald door de maker van het smart token en wordt op de volgende manier en in combinatie met het huidige aanbod van smart tokens en de reservebalans gebruikt bij de prijsberekening:

$$\textbf{Prijs} = \frac{\textbf{Balans}}{\textbf{Aanbod} \times \textbf{CRR}}$$

Deze berekening zorgt ervoor dat een constante ratio wordt behouden tussen de balans van het reservetoken en de marktkapitalisatie van het smart token, wat neerkomt op aanbod van smart tokens maal de prijs van één token. Wanneer de marktkapitalisatie wordt gedeeld door het aanbod, levert dit de prijs waarvoor het smart token kan worden aangeschaft of wordt verkocht door middel van het smart contract. De prijs van het smart token wordt uitgedrukt in het reservetoken en wordt bij elke aan- en verkoop aangepast door het smart contract, wat tot gevolg heeft dat de reservebalans en het aanbod van het smart token (en dus de prijs) wordt vergroot of verkleind, zoals hierna wordt uitgelegd.

Wanneer smart tokens worden aangekocht (in één van zijn reservevaluta's), wordt het bedrag van die aankoop toegevoegd aan de reservebalans, en worden *nieuwe smart tokens*, op basis

van de berekende prijs, verstuurd naar de koper. Als gevolg van de hierboven weergegeven berekening zal een aankoop met een CRR van minder dan 100% leiden tot een hogere prijs, omdat zowel de reservebalans, als het aanbod zullen stijgen, terwijl het aanbod met een fractie zal worden vermenigvuldigd.

Overeenkomstig worden tokens *verwijderd van het aanbod* (vernietigd) zodra smart tokens geliquideerd worden. In dat geval worden reservetokens, volgens de huidige prijs, verzonden naar de verkoper. Wanneer de smart token een CRR heeft van minder dan 100%, dan zal de verkoop leiden tot een prijsdaling.

Dit model van asynchrone prijsvorming werkt door een voortdurende aanpassing van de huidige prijs richting een equilibrium tussen de aan- en verzonden naar de verkoper. Wanneer er een CRR geldt die lager is dan 100%, zal in dit geval verkoopvolumes. Terwijl in het traditionele model van exchanges de prijs wordt bepaald door twee in *real-time* op elkaar aansluitende orders, wordt de prijs na elke order *over-time* berekend.

De formule op de vorige pagina berekent de huidige prijs. Echter, wanneer een aan- of verkoop is uitgevoerd, wordt de effectieve prijs berekent als een functie van de transactiegrootte. Deze berekening kan worden omschreven alsof elke transactie wordt opgebroken in oneindig kleine stappen, waarbij elke stap het aanbod en de reservebalans van het smart token aanpast en zodoende de prijs verandert. Dit zorgt ervoor dat het aankopen van hetzelfde aantal smart tokens in één enkele of meervoudige transacties resulteert in dezelfde totaalprijs. Bovendien zorgt deze methode ervoor dat de CRR constant wordt gehouden en dat de reserve nooit leeg kan raken. Het effect van de transactiegrootte op de prijs is (dankzij het feit dat het het aanbod en de reservebalans van het smart token aanpast) in de effectieve prijs voor iedere transactie ingebouwd. De mathematische functies voor het berekenen van de prijs per transactie worden verderop in dit document gepresenteerd.

Met het gebruik van deze methode kan het Bancor-protocol liquiditeit en asynchrone prijsvorming genereren voor *bestaande standaard tokens*- door middel van het in reserve houden van smart tokens, waarmee terugwerkende compatibiliteit mogelijk is. Dit en andere gebruiksvoorbeelden van worden hierna in detail beschreven.

## Voorbeelden van gebruik van smart tokens

### De longtail<sup>4</sup> van door gebruikers genereerde valuta's

Het fenomeen longtail kan worden gezien in veel verschillende online ecosystemen zoals publicaties (blogs), video's (YouTube), discussiefora (Reddit, Facebookgroepen) en nog veel meer. In elk van deze voorbeelden is de longtail significant groter geworden dan alles wat daaraan vooraf ging. De opkomst van een longtail begint zodra de barrières hiervoor worden

---

<sup>4</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Long\\_tail](https://en.wikipedia.org/wiki/Long_tail)

opgeheven (bv. dat YouTube het voor iedereen eenvoudig maakt door gebruikers gegenereerde video's te uploaden en te delen).

Er zijn vele voorbeelden van door gebruikers gegenereerde valuta's, zoals groepsvaluta's (valuta's bedoeld voor communities), spaarpunten (valuta's gericht op business), en de meest recente ontwikkeling van de honderden cryptovaluta's (protocol-specifieke valuta's). De behoefte om liquiditeit te bereiken en te behouden voor dit soort kleine of nieuwe valuta's blijft echter een significante barrière vormen voor hun levensvatbaarheid.

Smart tokens zijn uniek vanwege het feit dat ze gekocht en geliquideerd kunnen worden door één enkele partij, gebruikmakend van de berekende prijs, waardoor *de noodzaak van twee tegengestelde behoeften die op hetzelfde moment aan elkaar worden gekoppeld wordt opgeheven*. Dit betekent dat met gebruik van het Bancor-protocol valuta's met een kleine schaal met een laag verwacht handelsvolume toch voortdurende liquiditeit kunnen bereiken en zodoende de barrière om verbonden te worden aan de wereldeconomie wordt teniet gedaan. Ruimte bieden aan de longtail van valuta's levert mogelijk een nieuwe generatie van creatieve gebruiksmogelijkheden op. Hoewel het onmogelijk is om ze allemaal op voorhand te voorspellen, zijn sommige gebruiksvoorbeelden hieronder beschreven.

## Crowdfunding van een project

De wereld van crowdfunding heeft een enorme groei doorgemaakt. Smart tokens kunnen worden gebruikt voor het crowdfunden van cryptoprojecten, waarbij de deelnemers tokens ontvangen die liquide en volgens de markt geprijsd zijn. Een muzikant kan bijvoorbeeld fondsen werven om een album op te nemen, wat vervolgens alleen online verkocht zal worden in ruil voor het uitgegeven token. Een succesvol album genereert op zijn beurt een sterke vraag naar de tokens, wat resulteert in een hogere prijs en een beloning voor het bezitten ervan. Er bestaan nog veel meer voorbeelden, zoals het crowdfunden van een investeringsfonds of het werven van kapitaal voor een kredietscheppende buurtmunt.

## Token changers

Token changers zijn smart tokens die meerdere tokens in reserve houden. Ze hebben een totale CRR van 100% en kunnen gebruikt worden om tokens om te zetten in iedere standaard ERC20-token die in reserve wordt gehouden. Een token changer is ontworpen om een ruilservice te bieden tussen de reservetokens door middel van een proces van twee stappen, waarbij het smart token eerst wordt aangeschaft met een reservetoken, en vervolgens direct voor een andere wordt geliquideerd.

Dankzij de formule voor de prijsberekening daalt de prijs van X en stijgt de prijs van Y bij elke keer dat het reservetoken X wordt geconverteerd naar reservetoken Y. Hoewel grotere transacties de prijs sterker laten bewegen, resulteert een hogere reservebalans juist in het

reduceren van de volatiliteit.

Zoals gezegd kan elke standaard ERC20-token gebruikt worden als reservetoken, zelfs als deze al wordt verhandeld op andere exchanges. In zo'n geval zal er wellicht een verschil zijn tussen de berekende prijs van een reservetoken en de prijs ervan op een andere exchange. Deze situatie genereert een mogelijkheid tot arbitrage die *arbitrageurs aanspoort het economisch equilibrium te herstellen*, waardoor de prijzen van de token changer overeenkomstig blijven met de prijzen waarop de reservetokens op andere exchanges worden verhandeld.

De stichter van een token changer kan een conversiefee instellen voor elke aankoop en liquidatie. Deze fees kunnen worden opgeslagen in de reserves van het smart token en zodoende zorgen voor een prijsverhoging en dus een hogere waardering van het smart token bij elke keer dat een conversie plaatsvindt. Deze prijsverhoging is in het voordeel van smart token-bezitters die de originele fondsen voor de reserves hebben geleverd toen het smart token werd gecreëerd, of het smart token op een later moment hebben gekocht met één van zijn reservetokens.

Populaire exchanges zoals Mt.Gox en Bitfinex zijn gehackt waardoor bezittingen van honderden miljoenen dollars aan waarde zijn gestolen van hun platforms. Door middel van token changers is het niet meer nodig fondsen eerst naar een exchange te sturen alvorens ze te verkopen. Dit heft daarmee het tegenpartijrisico op wat hiermee gepaard gaat. Een ander belangrijk voordeel is dat er dankzij het decentrale karakter van de token changer geen transactielimiet hoeft te worden toegepast, zoals wel het geval is bij andere manieren van handelen met directe transacties. Terwijl decentrale exchanges deze voordelen ook bieden, zijn smart tokens met behulp van het BANCOR-netwerk niet afhankelijk van het handelsvolume om liquiditeit te garanderen.

## Gedecentraliseerde mandjes van tokens

Smart tokens kunnen worden gebruikt als gedecentraliseerde mandjes van tokens, die hetzelfde functioneren als ETF's of indexfondsen door simpelweg te bestaan uit een portfolio van reservetokens met een totale CRR van 100%. Wanneer de prijzen van één van deze reservetokens stijgt of daalt, dan gebeurt hetzelfde met de waarde van het smart token. Net als bij token changers het geval is, worden hier arbitrageurs aangespoord de conversieratio's overeen te brengen met de marktprijzen, wat ervoor zorgt dat de juiste ratio's worden behouden tussen de reservetokens en hun werkelijke huidige marktwaarde. Deze smart tokens maken het mogelijk om mandjes van tokens te bezitten, zonder hierbij een financieel dienstverlener als derde partij nodig te hebben.

## Netwerktokens

Een verzameling van smart tokens die dezelfde reservetoken gebruiken vormen een *netwerk*

van tokens. Het gemeenschappelijke reservetoken kan worden omschreven als een *netwerktoken*, dat de gecombineerde waarde omvat van het netwerk van tokens dat de desbetreffende token als reserve aanhouden. Verhoogde vraag naar één van de smart tokens in het netwerk zorgt voor een verhoogde vraag naar het netwerktoken, omdat deze nodig is voor het aankopen van het smart token en om het vervolgens in reserve te houden. Meer vraag verhoogt de prijs van het netwerktoken, dat zodoende *voordelig is voor het hele netwerk*, omdat de waarde van de tokens' reserves stijgt. Daarmee wordt de CRR gelijk gehouden en stijgt ook de waarde van de smart tokens. Het netwerktoken fungeert bovendien als een "token voor tokens", doordat alle smart tokens in het netwerk ervoor in te wisselen zijn.

Netwerktokens bieden ook uitkomst voor degenen die meerdere en gerelateerde smart tokens voor verschillende doeleinden willen creëren (bv. een regionaal netwerk van communityvaluta's, een video game-onwikkelaar met game credits, een groep van onafhankelijke bedrijven die een gezamenlijk spaarpuntenprogramma lanceren). Het model van het netwerktoken creëert synergetische relaties tussen de betrokken smart tokens, die vergelijkbaar zijn met de manier waarop één enkele succesvolle toepassing van Ethereum de waarde van Ether kan doen stijgen, wat vervolgens in het voordeel werkt voor *alle Ether-bezitters*.

Een ander voorbeeld van het gebruik van het netwerktoken is om een set van token changers met elkaar te verbinden, waarbij elke token changer een reserve aanhoudt in het netwerktoken en een tweede in een andere token. Deze structuur maakt het mogelijk iedere token om te wisselen tegen iedere andere token die deel uit maakt van het netwerk, terwijl daarmee de vraag voor het netwerktoken stijgt als er een nieuwe token changer wordt gecreëerd.

## Voordelen van smart tokens

Smart tokens zorgen voor meerdere voordelen ten opzicht van het traditionele model van exchanges:

1. **Voortdurende liquiditeit** - Omdat het aan- en verkopen plaatsvindt door middel van het smart contract, zijn smart tokens altijd liquide, onafhankelijk van hun handelsvolume.
2. **Geen extra fees** - De enige noodzakelijke fees die bij een smart token komen kijken, zijn de op het blockchainplatform gebaseerde fees (gas), welke relatief laag zijn.
3. **Geen spread** - Omdat de prijsvorming algoritmisch plaatsvindt door het smart token, geldt dezelfde prijs voor zowel het aankopen als verkopen ervan.
4. **Voorspelbare prijsverandering** - Smart tokens maken op basis van de transactiegrootte een voorberekening van de precieze prijsverandering mogelijk voordat de transactie is uitgevoerd.
5. **Lagere volatiliteit** - Een smart token met een CRR van (bijvoorbeeld) 10% CRR is vergelijkbaar met een exchange die 10% van het *totale aanbod* van een token



ten alle tijden in de orderboeken heeft staan. Zodoende wordt substantiële marktdiepte gegenereerd. Doorgaans is het aandeel van het aanbod in de marktdiepte op een exchange ruim onder 1%. Hoe hoger de CRR, hoe lager de prijsvolatiliteit van een smart token. Hoe lager de CRR, des te meer “nieuw krediet” er in verhouding tot het originele aantal reserves wordt gecreëerd.

## Het ecosysteem van het Bancor-protocol

Partijen kunnen verschillende rollen aannemen in het ecosysteem van het Bancor-netwerk. De primaire vormen van participatie zijn de volgende:

- **Eindgebruikers** kunnen smart tokens ontvangen, aanhouden, verzenden, aanvragen, aankopen en verkopen.
- **Grondleggers van smart tokens** kunnen nieuwe, immer liquide, smart tokens uitgeven, welke gebruikt kunnen worden voor handel, omzetting van tokens, voor mandjes van tokens of als netwerktoken.
- **Tokenizers van bezittingen** (bv. Tether-dollar, Digix-goud) kunnen ERC20-tokens uitgeven die externe bezittingen representeren. Hierdoor is het voor smart tokens mogelijk om dit soort bezittingen als reservetokens aan te houden. (Bestaande crypto-exchanges die opereren onder lokale KYC-reguleringen zijn in staat om diensten die verband houden met de tokenization van bezittingen aan te bieden.)
- **Arbitrageurs** zorgen van nature dat de verschillen tussen de prijzen van crypto-exchanges en het Bancor-netwerk gereduceerd worden. Smart tokens werken hetzelfde als exchanges, vanwege het feit dat de aankoop ervan de prijs zal verhogen en verkopen tot een daling leidt. Hierdoor werken de arbitragemechanismen voor beide hetzelfde.

## Een oplossing voor het probleem van dubbele toevalligheid van behoeften

Het probleem van de dubbele toevalligheid van behoeften<sup>5</sup> creëert in het huidige exchange-model een situatie waarin bezittingen met een bepaald minimaal volume verhandeld moeten worden om liquiditeitsrisico's<sup>6</sup> te voorkomen. De oorzaak van deze beperking is dat de kans op het vinden van een tweede partij met tegenovergestelde behoefte, correleert met de mate van activiteit waarin in dat subject gehandeld wordt. Smart tokens lossen dit probleem op door middel van het gebruik van reservetokens, waarin marktdiepte direct het smart contract van het smart token is ingebouwd.

Smart tokens vormen een **technologische oplossing** voor het *probleem van de dubbele*

---

<sup>5</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Coincidence\\_of\\_wants](https://en.wikipedia.org/wiki/Coincidence_of_wants)

<sup>6</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Liquidity\\_risk](https://en.wikipedia.org/wiki/Liquidity_risk)

*toevalligheid* voor het ruilen van bezittingen, terwijl traditionele (of gedecentraliseerde) exchanges hiervoor een oplossing hebben die gebaseerd is op arbeid. De huidige arbeid in de omzetting van bezittingen wordt geleverd door de professionele market makers die de markt gezamenlijk van liquiditeit en prijsvorming voorzien. In het domein van informatiedeling en -handel zijn de arbeidsintensieve manieren voor schrijven en valuta's (spreken en handel) vervangen door technologieën, waarmee grote efficiëntieslagen zijn geboekt voor maatschappijen met verregaande wereldwijde samenwerking tot gevolg. Het Bancor-protocol beoogt eenzelfde ontwikkeling teweeg te brengen in het domein van de uitwisseling van bezittingen door de noodzaak van arbeid te verruilen voor een technologische oplossing voor het bestaande probleem van dubbele toevalligheid van behoeften.

## Starten en het op maat maken van een smart token

Nieuwe smart tokens kunnen eenvoudig worden gecreëerd door een reserve te storten en het initiële tokenaanbod vervolgens uit te geven. Smart tokens kunnen ook worden uitgegeven door middel van een crowdsale, waarbij een deel van de inleg wordt gebruikt als initiële reserve.

# De Stichting Bprotocol

Bprotocol is een Zwitserse non-profit dat als voornaamste doel heeft het optuigen van het Bancor-protocol als de wereldwijde standaard voor intrinsieke verhandelbare valuta's.

De Stichting Bprotocol zal BANCOR uitgeven – het eerste smart token dat uitgerold zal worden met gebruik van het Bancor-protocol, waarmee het *Bancor-netwerk* worden gevormd. De Stichting zal samenwerken met experts om haar doelen te bereiken, maar ook met overheden, bedrijven, academia en NGO's die bereid zijn wereldwijd samenwerkingsmogelijkheden in gemeenschappen te realiseren.

## BANCOR – Het eerste smart token

Het BANCOR—netwerktoken zal één reserve aanhouden in Ether. Andere smart tokens zullen door hun gebruik van Bancor als (één van de) reserve(s) verbonden zijn met het BANCOR-netwerk en hierbij gebruikmaken van de prijsvormingsmethode die in dit paper is uiteengezet. Het BANCOR-netwerk zal bestaan uit door gebruikers gegenereerde smart tokens, token changers (waarbij een wereldwijd gedecentraliseerd en zeer liquide exchange wordt gecreëerd), gedecentraliseerde mandjes van tokens en sub-netwerken.

Het Bancor-netwerktoken faciliteert een dynamisch netwerk waarin een grotere vraag naar *welke smartoken in het netwerk dan ook* een verhoogde vraag voor het gemeenschappelijke BANCOR-token betekent. Hierdoor profiteren *alle* andere smart tokens die in reserve worden gehouden. Het is uiteraard ook mogelijk dat de vraag daalt. Het BANCOR-token zal worden aangeboden in een fundraiser die gepland staat op 30 mei 2017. Verdere details zullen begin mei worden aangekondigd.

## Doelen van BANCOR's crowdsale

- Een deel van de fondsen zal worden gebruikt als Ether-reserve voor BANCOR (details over de CRR zullen worden medegedeeld in de aankondiging van de crowdsale), waardoor voortdurende liquiditeit naar Ether wordt verschaft voor elke houder van BANCOR en elke andere smart token die BANCOR als reserve gebruikt.
- Een deel van de fondsen zal worden gebruikt ter ontwikkeling, promotie en ondersteuning van de open-source, blockchainneutrale implementaties van het Bancor-protocol en zal de gerelateerde technologieën en toepassingen ondersteunen, zoals een open-source, gebruiksvriendelijke webservice (desktop en mobiel) om een wallet aan te maken, een marktplaats, tokenconversie,

creatie van nieuwe smart tokens en crowdsale-mogelijkheden.

- Een deel van de fondsen zal worden gebruikt om de eerste serie van token changers te starten en in gang te zetten voor populaire ERC20-tokens. Dit zal fungeren als een *gedecentraliseerde oplossing voor het ruilen van tokens* voor alle betrokken tokens. Dit model introduceert belangrijke voordelen, waardoor *tokenizers van bezittingen* fysieke dingen uit de echte wereld kunnen representeren als Ethereum-tokens.
- Een deel van de fondsen zal worden aangewend ter deelname en ondersteuning van innovatieve en veelbelovende toekomstige smart token-crowdsales in het BANCOR-netwerk. Dit zouden nieuwe, op locatie gebaseerde en verticaal-specieke smart token-projecten kunnen zijn, zoals een regionale tokennetwerken, communityvaluta's, crowdfundprojecten en andere online of offline ecosystemen die op tokens zijn gebaseerd.

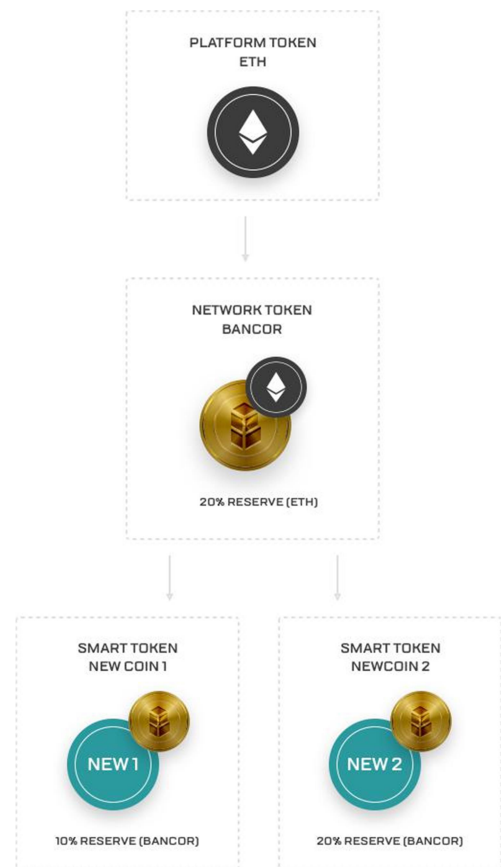
# Voorbeelden en illustraties

## Voorbeeld #1: Dynamiek van een tokentransactie

In dit voorbeeld heeft een crowdsale voor een nieuwe token (BANCOR) 300,000 ETH opgeleverd.

300,000 BANCOR worden met een 1:1 ratio uitgegeven en verzonden naar de deelnemers van de crowdsale. 240,000 ETH zijn verzonden naar een fonds ten behoeve van de ontwikkeling van het project en 60,000 (20% CRR) worden in BANCOR's smart contract gehouden als een reserve.

- Het aan- en verkopen van BANCOR is mogelijk vanaf het moment dat de crowdsale is beëindigd. De openingsprijs is de laatste prijs in de crowdsale. In dit voorbeeld is dat 1 ETH voor de eerste BANCOR.
- Verkopers van BANCOR krijgen ETH van de reserve van BANCOR, de geliquideerde BANCOR's worden vernietigd, en de prijs van BANCOR daalt overeenkomstig.
- Kopers van BANCOR krijgen nieuwe BANCOR, hun betaling in ETH wordt toegevoegd aan de reserve van het smart contract en de prijs van BANCOR stijgt.



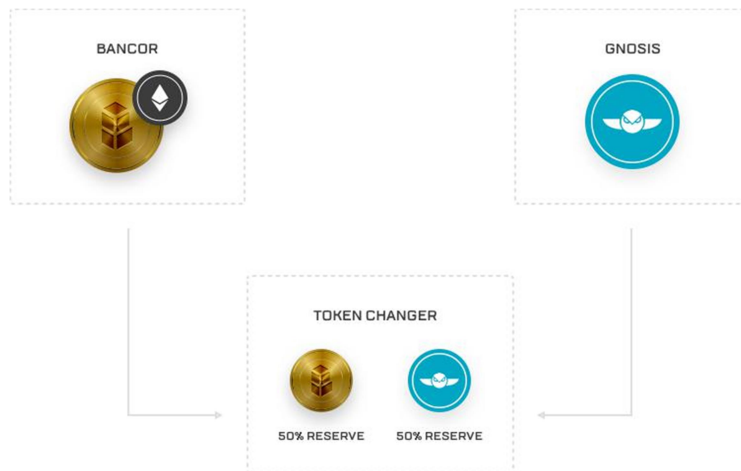
De ETH-reserve blijft altijd 20% van de marktkapitalisatie van BANCOR.

Smart Token Symbol		BANCOR							
Reserve Token		ETH (Ξ)							
Constant Reserve Ratio (CRR)		20%							
Initial Token Price		Ξ1							
Crowdsale Proceeds		Ξ300,000							
Tokens Issued in the Crowdsale		300,000							

## Voorbeeld #2: Dynamiek van een token changer-transactie

In dit voorbeeld is een smarttoken met de naam “BNCGNO” gecreëerd als een token changer tussen BANCOR en GNO (goud in de vorm van tokens), waarbij beide een reserve met een 50% CRR aanhouden, en daarmee samen zorgen voor een 100% CRR.

Stel dat de huidige marktprijs geldt: 1 BANCOR = 2 GNO. Het contract kan dan de initiële prijs definiëren volgens 1 BANCOR = 2 GNO = 1 BNCGNO en in dit voorbeeld worden er 10,000 BNCGNO uitgegeven aan de deelnemers van de initiële reserves.



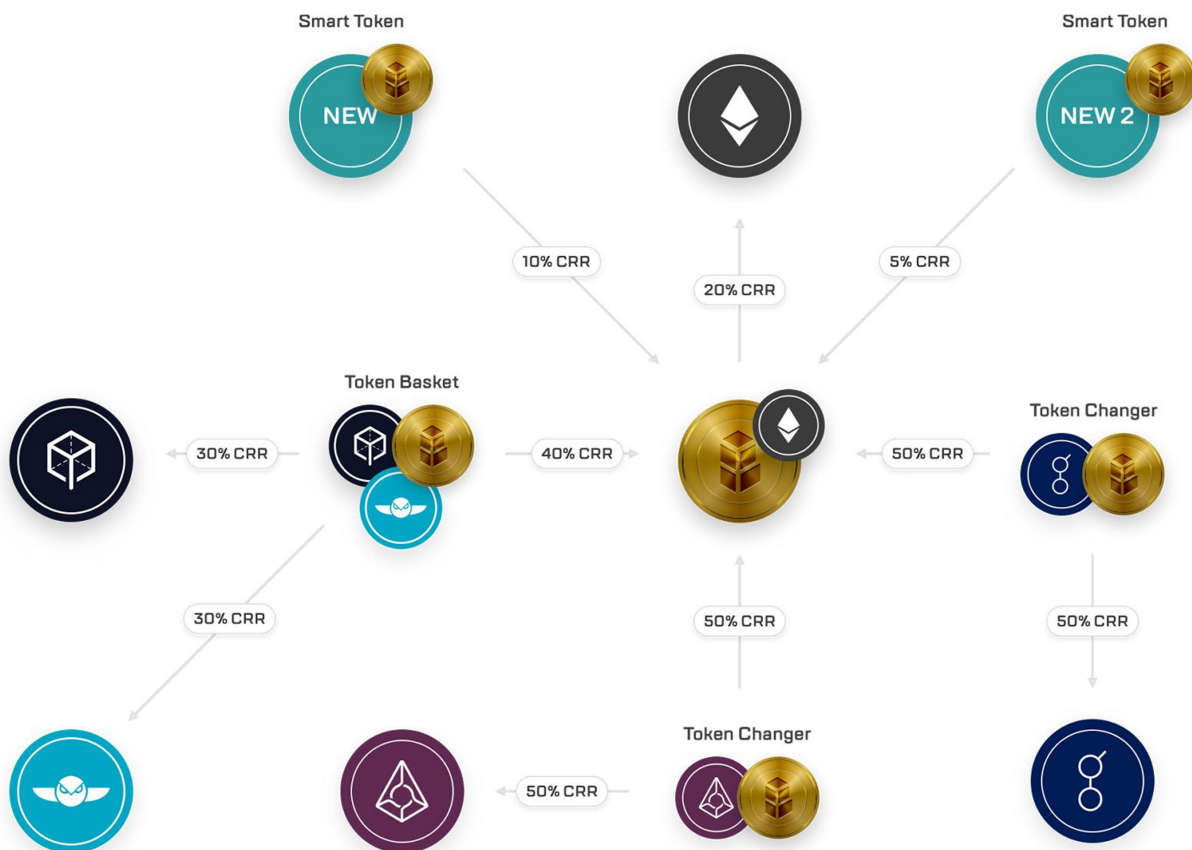
- De openingprijzen zijn 1 BNCGNO = 1 BANCOR = 2 GNO zoals was bepaald in het contract.
- De BNCGNO kan worden gekocht met BANCOR of GNO. De prijs van BNCGNO zal stijgen voor het reservetoken waar het mee is aangekocht (BANCOR of GNO), en dalen ten opzichte van de reservetokens die geen rol spelen (doordat het aanbod van BNCGNO stijgt).
- BNCGNO kan worden verkocht voor BANCOR of GNO, waardoor de prijs van BNCGNO daalt in het geliquideerde reservetoken, en stijgt ten opzichte van de reservetokens die niet betrokken zijn bij de transactie.

Dit scenario laat zien hoe een 100% ondersteunde smart token met twee reservetokens met 50% CRR kan functioneren als een gedecentraliseerde token changer, die gebruikt kan worden door wie dan ook, en waarbij de prijs organisch in balans wordt gebracht door arbitrageurs. Zowel de token changer als het mandje aan tokens behouden automatisch hun CRR-ratio's.

Smart Token Symbol		BNCGNO									
Reserve Tokens		BANCOR + GNO									
Constant Reserve Ratio (CRR)	BANCOR	50%									
	GNO	50%									
Initial Token Price	BANCOR	1									
	GNO	2									
Deposited Reserves	BANCOR	5,000									
	GNO	10,000									
Activity		Reserve Recieved (Paid-out)	BNCGNO Issued (Destroyed)	Conversion Rate	Reserve Balance	BNCGNO Supply	BNCGNO Market-cap	BNCGNO Price per Reserve	BNCGNO Price Change	1 BANCOR = GNO	
Initial State	BANCOR				5,000	10,000	10,000	1.000		0.500	
	GNO				10,000		20,000	2.000			
Buying BNCGNO for 30 BANCOR	BANCOR	30	30.0	1.0015	5,030	10,030	10,060	1.003	0.30%	0.503	
	GNO				10,000		20,000	1.994	-0.30%		
Converting 70 GNO to BANCOR Step 1 (GNO->BNC DGX)	BANCOR				5,030	10,065	10,060	1.000	-0.35%	0.500	
	GNO	70	35.0	1.9975	10,070		20,140	2.001	0.35%		
Converting 70 GNO to BANCOR Step 2 (BNC GNO->BANCOR)	BANCOR	(35.0)	(35.1)	1	4,995	10,030	9,990	0.996	-0.35%	0.496	
	GNO				10,070		20,140	2.008	0.35%		

## Illustratief overzicht van een mogelijk Bancor-netwerk

- BANCOR - Het BANCOR-netwerktoken, ondersteund door Ether
- ETH, DGD, DGX, REP en GNT zijn standaard Ethereum-tokens
- NEW – Nieuw gecreëerde smart tokens (bv. crowdfundingcampagne, een communityvaluta, etc.)
- Smart tokens houden reserves aan (pijlen wijzen naar de reservetokens)
- Token changers worden 100% ondersteund, en houden twee of meer reserves aan



# Prijsberekening per transactie

De huidige prijs van een smart token wordt berekend als een functie van de transactiegrootte.

R – Balans van het reservetoken

S – Aanbod van het smart token

F – Constante Reserve Ratio (CRR)

- $T$  = Smart tokens ontvangen in ruil voor  $E$  (reservetokens), gegeven  $R, S$  en  $F$

$$T = S \left( \left( 1 + \frac{E}{R} \right)^F - 1 \right)$$

- $E$  = Reservetokens ontvangen in ruil voor  $T$  (smart tokens), gegeven  $R, S$  en  $F$

$$E = R \left( \sqrt[F]{1 + \frac{T}{S}} - 1 \right)$$

[Wiskundig bewijs](#) beschikbaar<sup>7</sup>.

## Samenvatting

Het Bancor-protocol standardiseert smart tokens, wat zorgt voor asynchrone prijsvorming en voortdurende liquiditeit voor cryptovaluta's. Hierbij wordt gebruikgemaakt van constante ratios van reservetokens die door de smart contracts worden aangehouden, die als automatische market makers functioneren. Het Bancor-protocol maakt de creatie van hiërarchische monetaire systemen mogelijk zonder liquiditeitsrisico's. Het BANCOR-netwerktoken zal worden gebruikt om het eerste gedecentraliseerde systeem voor ruilhandel van valuta's te creëren, dat niet gebaseerd is op het koppelen van koop- en verkooporder. Hierdoor zal liquiditeit voortdurend bestaan, onafhankelijk van het handelsvolume. Dit systeem is de eerste technologische oplossing voor het probleem van toevalligheid van behoeften, waardoor de longtail van door gebruikers gegenereerde valuta's tot ontplooiing kan komen.

## Dankwoord

We willen onze dank graag uitspreken naar de vele mensen die ons hebben geholpen bij het schrijven van dit paper. Speciale dank gaat uit naar Meni Rosenfeld, Yudi Levi, Amatzia Benartzi, Ron Gross, Assaf Bahat, Sefi Golan, Joshua Alliance, Brian Singerman, Adi Scope, Dory Asher, Tal Keinan, Wings.ai, TheFloor, Arie Ben-David van het Israel Monetary Change Movement, Scott Morris van Ithacash en het Bancor-team, Ilana, Asaf, Or, Omry, Itay and Mati. Jullie ondersteuning en feedback zijn zeer belangrijk geweest voor ons ter verbetering van dit document. Bedankt.

---

<sup>7</sup> Het wiskundig bewijs is online beschikbaar via <https://goo.gl/HXQBUr>