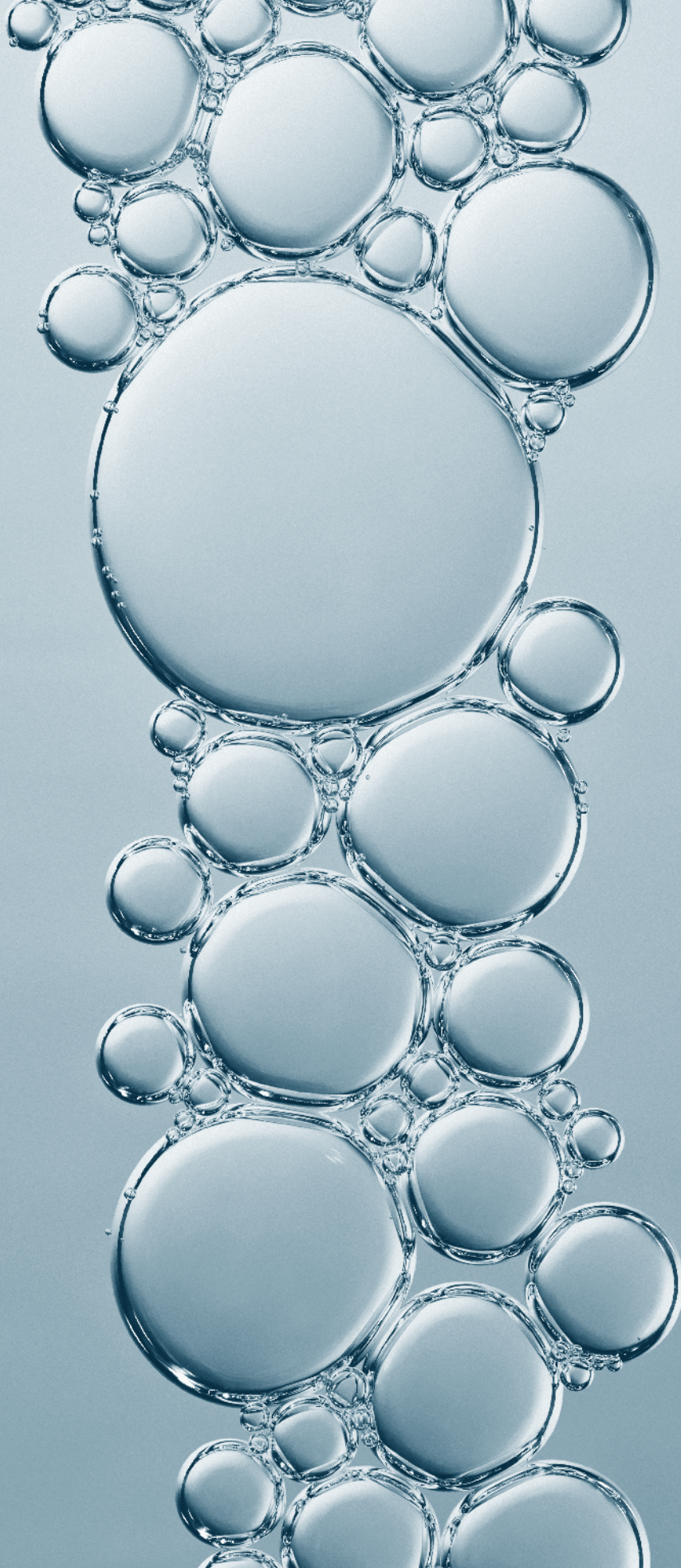




NAAR TRANSPARANT KETENBEHEER MET BLOCKCHAIN

Vishal Gaur en Abhinav Gaiha

ORGANISATIE

Blockchain, de digitale archiveringstechnologie achter Bitcoin en andere cryptomuntnetwerken, kan een fundamentele verandering teweegbrengen in de financiële dienstverlening. De technologie kan echter ook veel betekenen voor het managen van ketens tussen ondernemingen (*supply chain management*): producten kunnen sneller en kostenefficiënter worden geleverd en zijn beter traceerbaar, de coördinatie tussen ketenpartners verbetert, en de kredietverstrekking door de banken verloopt sneller en soepeler.

Om het potentieel van blockchain beter te leren begrijpen zijn wij gaan kijken bij zeven grote Amerikaanse ondernemingen die toonaangevend zijn in ketenbeheer. We wilden onderzoeken hoe blockchain hen kan helpen bij het oplossen van de problemen waar ze tegenaan lopen in hun ketens. Deze ondernemingen – Corning, Emerson, Hayward, IBM, Mastercard en twee partijen die anoniem wensen te blijven – opereren in uiteenlopende sectoren: productie, detailhandel, technologie en financiële dienstverlening. Enkele van hen zijn blockchain nog maar net gaan verkennen, bij een paar lopen al proefprojecten, maar sommige werken al samen met ketenpartners aan de ontwikkeling van concrete toepassingen. In dit artikel beschrijven wij wat wij hebben geleerd over de stand van zaken, de voordelen die blockchain kan bieden, en hoe de inzet ervan in het ketenbeheer verschilt van de toepassing voor cryptomunten.

Een blockchain is een gespreid, of gedecentra-

liseerd, grootboek – een digitaal systeem voor het vastleggen van transacties tussen verscheidene partijen op een verifieerbare, fraudebestendige manier. Dit grootboek kan ook worden geprogrammeerd om automatisch transacties in gang te zetten. Bij een cryptomuntnetwerk, ontworpen om gewoon geld te vervangen, is blockchain vooral bedoeld om een onbeperkt aantal anonieme partijen veilig met elkaar te laten handelen zonder dat er een centrale tussenpartij aan te pas komt. Bij toeleveringsketens moet blockchain het voor een beperkt aantal partijen, die elkaar kennen, mogelijk maken om hun ondernemingsactiviteiten te beveiligen en er betere prestaties mee te behalen. Voor succesvolle applicaties van blockchain in toeleveringsketens zijn nieuwe toegestane blockchains nodig, nieuwe normen om transacties weer te geven in een ‘blok’, en nieuwe regels voor het systeem. Dat alles bevindt zich nu in verschillende stadia van ontwikkeling.

FIGUUR 1. GANGBARE SYSTEEM VERSUS BLOCKCHAIN: VOORBEELD VAN EEN EENVOUDIGE TRANSACTIE

Met de gangbare financiële grootboeken en Enterprise Resource Planning (ERP)-systemen hebben de drie partijen betrokken bij een eenvoudige transactie in een keten geen volledig beeld van alle relevante stromen informatie, voorraad en geld. Een blockchain-systeem verwijdert de blinde vlekken.



Winkel



Leverancier



Bank

→ Informatiestroom

- - -> Voorraadstroom

.....> Geldstroom

	GEBRUIKELIJKE ADMINISTRATIE		BLOCKCHAIN
	Financieel grootboek	Blinde partij	Toegevoegde blokken
1. Winkel plaatst bestelling bij leverancier. Leverancier bevestigt bestelling.			
2. Leverancier vraagt lening aan bij bank. Bank verschaft lening aan leverancier.			
3. Leverancier dient factuur in bij winkel en verzendt bestelde artikelen.			
4. Winkel betaalt leverancier voor geleverde artikelen.			
5. Leverancier betaalt lening terug aan bank. Bank sluit leningsdossier.			
6. Winkel stuurt onverkochte of beschadigde artikelen terug naar leverancier en dient factuur in. Leverancier betaalt factuur.			

DE VOORDELEN VAN BLOCKCHAIN

De uitwisseling van informatie in ketens is sinds de jaren negentig sterk verbeterd door de ontwikkeling van de systemen voor Enterprise Resource Planning (ERP). Onder andere Walmart en Procter & Gamble hebben die ontwikkeling vormgegeven. Transparantie blijft echter een probleem in grote ketens waarin complexe transacties omgaan.

Wat zijn nu de beperkingen van de bestaande grootboek- en ERP-systemen? Om dat te illustreren, en ook te laten zien wat de potentiële voordelen zijn van een aanpak met blockchain, nemen we een hypothetisch scenario: een eenvoudige transactie door een winkel die een bestelling plaatst bij een leverancier, en een bank die het werkkapitaal verschaft dat de leverancier nodig heeft om de order uit te voeren. Met deze transactie worden er drie 'stromen' in gang gezet: informatie, voorraad en geld. Elk van deze drie stromen leidt echter niet steeds bij alle drie de betrokken partijen tot een financieel-administratieve boeking. Bovendien kunnen de drie stromen noch met de meest moderne ERP-systemen noch met handmatige audits of inspecties op een betrouwbare manier met elkaar in verband worden gebracht. Dat maakt het moeilijk fouten in de uitvoering te vermijden, de besluitvorming te verbeteren en conflicten in de toeleveringsketen op te lossen.

Uitvoeringsfouten – bijvoorbeeld fouten in de voorraadadministratie, ontbrekende zendingen en dubbele betalingen – worden vaak niet meteen gesignaleerd. Zelfs wanneer een probleem achteraf wel wordt ontdekt, blijft het moeilijk en duur om de bron te achterhalen of de fout te herstellen door de achtereenvolgende activiteiten na te trekken die zijn vastgelegd in de beschikbare grootboekposten en documenten. Hoewel ERP-systemen alle soorten stromen vastleggen, kan het lastig blijken te zijn om specifieke posten (debiteuren, betalingen, retourencreditering, etc.) te koppelen aan de juiste voorraadtransactie. Dit geldt zeker voor ondernemingen die iedere dag duizenden transacties uitvoeren in een groot netwerk van ketenpartners en producten.

Bovendien zijn de activiteiten in een keten vaak uiterst gecompliceerd; ze zijn vaak veel ingewikkelder dan weergegeven in figuur 1. Bestellingen, zendingen

en betalingen sluiten misschien niet netjes op elkaar aan: één enkele bestelling kan worden opgesplitst in een aantal verschillende zendingen met bijbehorende facturen, of omgekeerd kunnen verscheidene bestellingen worden gebundeld tot één enkele zending.

Een gebruikelijke manier om de keten te verbeteren is om de transacties te controleren door audits uit te voeren. Audits zijn nodig om ervoor te zorgen dat contracten goed worden nageleefd. Maar ze zorgen niet voor een betere besluitvorming over het aanpakken van operationele problemen. Neem bijvoorbeeld een fabrikant van voorverpakte levensmiddelen waarvan de producten in een winkel de houdbaarheidsdatum bereiken. Een van ons (Vishal) heeft daar onderzoek naar gedaan bij zo'n grote fabrikant. Een audit of voorraadinspectie in een winkel bleek weliswaar duidelijk te maken welke en hoeveel artikelen de houdbaarheidsdatum hadden bereikt, maar niet hoe het kwam dat die artikelen niet op tijd waren verkocht. Dat laatste kan aan van alles liggen. Misschien is het voorraadbeheer hogerop in de toeleveringsketen inefficiënt, worden artikelen niet optimaal verdeeld over de winkels, is de vraag zwak of sporadisch, of worden de schappen in de winkel niet goed bijgehouden (door producten die hun einddatum naderen vooraan te plaatsen). Met inzicht in dergelijke aspecten kan het aantal producten dat over de datum raakt worden verminderd.

De ketenactiviteiten kunnen ook worden verbeterd door artikelen te voorzien van RFID-etiketten of elektronische productcodes die voldoen aan de GS1-normen (wereldwijd aanvaarde regels voor de omgang met ketengegevens); vervolgens kunnen de ERP-systemen van een onderneming dan worden geïntegreerd met die van haar leveranciers om een volledig transactie-overzicht op te bouwen. Daarmee zouden uitvoeringsfouten kunnen worden voorkomen en zouden artikelen beter traceerbaar worden. De ervaringen van de door ons bekeken ondernemingen laten echter zien dat het een kostbare en tijdrovende zaak is om verschillende ERP-systemen met elkaar te integreren. Bij een grote onderneming worden er in de loop der tijd – bij reorganisaties, fusies en overnames – misschien wel meer dan honderd ERP-systemen ingevoerd. Deze systemen 'praten' vaak niet gemakkelijk met elkaar. Zelfs de de-

finities van de gegevensvelden kunnen verschillen. Bij een grote onderneming werd ons verteld dat men daar alleen al voor het wegtransport zeventien grootboeken in afzonderlijke ERP-systemen had, en de leveranciers en distributeurs van deze onderneming hadden allemaal hun eigen grootboeken en ERP-systemen.

Wanneer de administratie wordt gevoerd met blockchain, worden bedrijfsmiddelen als voorraad-eenheden, orders, leningen en cognossementen voorzien van unieke registratiekenmerken die dienen als digitale ‘penningen’ (vergelijkbaar met bitcoins). Bovendien krijgen de deelnemers aan de blockchain ook allemaal een uniek registratienummer, zeg maar een digitale handtekening. Daarmee ‘ondertekenen’ ze de ‘blokken’ die ze toevoegen aan de keten. Iedere stap in een transactie wordt dan vastgelegd in de blockchain als een overdracht van de corresponderende ‘penning’ van de ene partij naar de andere.

Kijk eens hoe de transactie in ons voorbeeld eruit ziet wanneer deze wordt weergegeven in een gezamenlijke blockchain (zie opnieuw figuur 1). Om te beginnen plaatst de winkelier een bestelling bij de leverancier. Omdat er op dit moment nog geen goederen of diensten zijn uitgewisseld, zou deze bestelling nu nog niet worden opgenomen in een financieel grootboek. Met blockchain, daarentegen, legt de winkelier de bestelling wel digitaal vast. Vervolgens registreert de leverancier de bestelling en stuurt de winkel een bevestiging dat de bestelling is ontvangen; ook dit is een stap in het proces die met blockchain wordt geregistreerd, maar die in een financieel grootboek niet zou leiden tot een nieuwe post. De leverancier vraagt daarna bij de bank een lening aan om de productie van de bestelde artikelen te financieren. De bank verifieert de bestelling in de gezamenlijke blockchain, keurt de lening goed en registreert deze in dezelfde blockchain. Enzovoort.

Een blockchain is onder andere waardevol omdat die bestaat uit een chronologische reeks blokken waarmee alle drie de verschillende stromen in

de transactie worden geïntegreerd en details worden vastgelegd die niet worden geregistreerd in een financieel-administratief systeem. Bovendien wordt elk blok gecodeerd en gedistribueerd onder alle deelnemers, die ieder hun eigen kopie van de blockchain onderhouden. Door deze eigenschappen biedt de blockchain een compleet, betrouwbaar en fraudebestendig controlespoor van de drie soorten activiteiten in de toeleveringsketen.

Met blockchain worden de eerder genoemde problemen met de uitvoering, traceerbaarheid en coördinatie aanzienlijk gereduceerd of misschien zelfs volledig vermeden. Aangezien iedere partij in de keten een eigen kopie heeft van de blockchain, kan ook iedere partij bekijken wat de status is van een transactie, fouten signaleren en tegenpartijen verantwoordelijk stellen voor hun acties. Geen van de deelnemende partijen kan eenzijdig eenmaal geregistreerde gegevens overschrijven, want dat zou dan moeten worden gedaan voor alle volgende blokken in alle gedeelde kopieën van de blockchain.

De bank in ons voorbeeld kan de blockchain ook gebruiken om de financiering van de keten te verbeteren. De besluitvorming over de kredietverstrekking verbetert doordat de bank in de blockchain de transacties tussen de leverancier en de winkel kan controleren zonder daarvoor fysieke audits en financiële controles te moeten uitvoeren – wat moeizame processen

zijn waar gemakkelijk fouten in ontstaan. Door ook kredietgegevens op te nemen in de blockchain, samen met gegevens over facturering, betaling en de fysieke verplaatsing van goederen, kunnen transacties voor alle deelnemende partijen kosteneffectiever, gemakkelijker te controleren en minder riskant worden.

Bovendien kunnen veel van deze functies worden geautomatiseerd met behulp van slimme contracten waarbij regels computercode aan de hand van gegevens uit de blockchain controleren wanneer is voldaan aan de contractuele verplichtingen en er kan worden betaald. Slimme contracten kunnen worden geprogram-

IN DE KETEN VAN
EEN GROOT BEDRIJF
KAN EEN KLEINE
VERTRAGING OF
VERSTORING ERGENS
IN DE KETEN ERTOE
LEIDEN DAT ELDERS
EEN OVERSCHOT
OF TEKORT AAN
VOORRAAD ONTSTAAT

meer om de status van een transactie te beoordelen en automatisch acties uit te voeren, bijvoorbeeld een betaling vrijgeven, posten in het grootboek vastleggen en uitzonderingen signaleren die om een handmatige interventie vragen.

Let wel, een blockchain is geen vervanging van de diverse functies op het gebied van transactieverwerking, boekhouding en managementcontrole van een ERP-systeem, zoals facturering, betaling en rapportage. Sterker nog, de gecodeerde gekoppelde lijst of ketenachtige gegevensstructuur van een blockchain leent zich niet voor een snelle opslag en opvraging van gegevens, en zelfs niet voor een efficiënte opslag ervan. De blockchain zou gekoppeld zijn aan de bestaande systemen bij de deelnemende ondernemingen. Iedere onderneming zou vanuit het eigen ERP-systeem transactieblokken aanmaken en toevoegen aan de blockchain. Daarmee zouden verschillende transactiestromen tussen verschillende ondernemingen gemakkelijk met elkaar kunnen worden geïntegreerd.

DE TOEPASSINGEN

Laten we nu eens goed kijken naar de manier waarop de door ons bestudeerde ondernemingen blockchain toepassen om te voldoen aan behoeften waar de huidige technologieën en methoden niet in voorzien.

Betere traceerbaarheid

De Amerikaanse wet voor veilig ketenbeheer van geneesmiddelen (Drug Supply Chain Security Act) uit 2013 verplicht farmaceutische ondernemingen om geneesmiddelen op recept te identificeren en te traceren om zo de consument te beschermen tegen namaak, diefstal of schadelijke producten. Aangespoord door die opdracht werkt een grote farmaceutische onderneming die deelnam aan ons onderzoek samen met haar ketenpartners om voor dit doel blockchain te gebruiken. De geneesmiddeleninventaris is voorzien van elektronische productcodes die voldoen aan de GS1-normen. Wanneer een voorraadeenheid van de ene naar de andere onderneming wordt verplaatst (voorraadstroom), wordt het etiket gescand en geregistreerd in de blockchain. Zo wordt er voor elke voor-

raadeenheid een geschiedenis opgebouwd die de hele keten beslaat – van de bron tot de eindconsument. Vanwege de successen die werden geboekt met proefprojecten voor deze aanpak in de Verenigde Staten besloot de onderneming om deze ook elders uit te proberen en in heel Europa door te voeren. Intussen werkt IBM aan een soortgelijk initiatief voor een veiliger levensmiddelenketen. Die onderneming richtte IBM Food Trust op en ging samenwerken met Walmart om met behulp van blockchain verse producten en andere levensmiddelenproducten te volgen.

Voor dit soort toepassingen is slechts een minimale uitwisseling van informatie nodig: inkooporders, facturen en betalingen hoeven niet in dezelfde blockchain te staan. Ondernemingen die geen concurrentiegevoelige informatie willen delen, zullen dan eerder bereid zijn deel te nemen aan het platform.

De voordelen zijn duidelijk. Als een onderneming een defect product ontdekt, maakt blockchain het mogelijk voor deze onderneming en voor haar partners in de keten om het product te traceren, alle betrokken leveranciers te identificeren, de bijbehorende producten en transportzendingen te identificeren en die op een efficiënte manier terug te roepen. Als een product bederfelijk is (zoals verse producten en bepaalde geneesmiddelen), laat de blockchain de deelnemende ondernemingen de kwaliteit automatisch bewaken: een koelcontainer uitgerust met een Internet of Things (IoT)-apparaat om de temperatuur bij te houden kan onveilige temperatuurschommelingen registreren in de blockchain. Als er zorgen zijn over de authenticiteit van een product dat wordt teruggestuurd door een detailhandelaar, kan de blockchain die zorgen wegnemen aangezien er voor een namaakproduct geen verificatiegeschiedenis zou zijn in de blockchain. (We zullen verderop nog bespreken hoe ondernemingen proberen te voorkomen dat criminele partijen met namaakproducten hun ketens en blockchain penetreren.) Ziedaar waarom ondernemingen in uiteenlopende sectoren onderzoeken of deze toepassing van blockchain iets voor hen is: ze worden gedwongen, hetzij door regelgeving dan wel door afnemers die de herkomst van de bestanddelen van hun producten willen kunnen bepalen, om te kunnen aantonen waar hun producten vandaan komen.

Efficiënter, sneller, minder verstoring

Emerson, een multinationale technische onderneming, heeft een complexe toeleveringsketen. Die bestaat uit duizenden componenten verspreid over tal van leveranciers, klanten en locaties. Michael Train, de bestuursvoorzitter van Emerson, vertelde ons dat dergelijke ketens vaak gepaard gaan met lange, onvoorspelbare doorlooptijden en een gebrek aan transparantie. Een kleine vertraging of verstoring ergens in de keten kan dan elders leiden tot teveel of te weinig voorraad. Hij meent dat dergelijke problemen kunnen worden verholpen met blockchain.

Laten we dit probleem, en hoe blockchain het zou kunnen oplossen, schetsen aan de hand van een voorbeeld. Stel er is een product A, dat bestaat uit onderdelen C1 en C2. Er is ook een product B, dat bestaat uit onderdelen C1 en C3. Als de productie van product B stil valt doordat de productie van onderdeel C3 wordt onderbroken, kan de voorraad van onderdeel C1 het beste tijdelijk worden toegewezen aan product A totdat het probleem met de productie van C3 is opgelost. Als echter alle producten en onderdelen door verschillende ondernemingen worden gemaakt, en die ondernemingen hebben geen goed zicht op elkaars voorraad, is er een gerede kans dat de voorraad onderdelen C1 bij de fabrikant van product B veel te groot wordt, zelfs wanneer de fabrikant van product A tegelijkertijd zou kampen met een gebrek aan datzelfde onderdeel C1.

Een oplossing zou kunnen zijn dat de betreffende ondernemingen de informatie over de productie en de toewijzing van de voorraden centraliseren in een gezamenlijke databank. Dat zou echter een vergaande integratie inhouden: de betrokken ondernemingen zouden hun gegevens aan elkaar moeten toevertrouwen en ze zouden centraal genomen beslissingen moeten accepteren, ongeacht of ze partners of concurrenten van elkaar zijn. Dat is niet realistisch.

Een praktischere oplossing is dat de deelnemende ondernemingen hun voorraadstromen op een blockchain delen en iedere onderneming haar eigen beslissingen neemt op basis van gemeenschappelijke

en volledige informatie. Ondernemingen zouden een kanban-systeem gebruiken om orders bij elkaar te plaatsen en de productie te beheren. Er zouden kanban-kaarten worden toegewezen aan de geproduceerde artikelen. In de blockchain zouden de digitale ‘penningen’, die de kanban-kaarten vertegenwoordigen, worden geregistreerd. De voorraadstromen tussen ondernemingen zouden daarmee transparanter worden en de doorlooptijden beter voorspelbaar.

Emerson is niet de enige onderneming die meent met blockchain de keten efficiënter en sneller te kunnen maken. Dat denkt Hayward, een internationaal opererende fabrikant van zwembadapparatuur, ook.¹ Don Smith, senior vice president of operations bij Hayward, meent dat eindproducten, procescapaciteit,

de voorraad onderhanden werk en grondstoffen kunnen worden behandeld als digitale valuta. Je kunt dan machinetijd en voorraad in verschillende stadia betrouwbaar toewijzen aan specifieke bestellingen van klanten, zegt hij. Blockchain maakt dit mogelijk doordat het afrekent met het zogeheten

‘double spend’-probleem, namelijk dat dezelfde productiecapaciteit of voorraad aan twee verschillende bestellingen wordt toegekend.

Walmart Canada gebruikt blockchain met de wegtransportbedrijven die de voorraden voor de supermarkten vervoeren. Een gezamenlijke blockchain maakt het mogelijk om logistieke gegevens te synchroniseren, zendingen te volgen en betalingen te automatiseren zonder dat die transporteurs daar grote veranderingen voor moeten doorvoeren in hun eigen interne processen of IT-systemen.

Blockchain is onder meer een aantrekkelijk instrument om ketens efficiënter en sneller mee te maken omdat de betrokken ondernemingen voor deze applicaties – net als voor applicaties om de traceerbaarheid te verbeteren – slechts in beperkte mate gegevens hoeven uit te wisselen. In het voorbeeld van Walmart Canada zou het enkel gaan om gegevens over voorraden en zendingen. Bovendien zijn deze toepassingen zelfs bij grote organisaties met verscheidene ERP-systemen van nut.

HET INTEGREREN VAN ERP-SYSTEMEN ZELF BLIJKT TE KOSTBAAR EN TIJDROVEND TE ZIJN

Betere financiering, contractering en internationale transacties

Ondernemingen die hun voorraad-, informatie- en geldstromen met elkaar delen door middel van een blockchain, kunnen daar veel profijt van hebben bij de financiering van de keten, de contractering en internationaal zakendoen.

Neem de financiering. Banken die werkkapitaal en handelskrediet verstrekken aan ondernemingen worden geconfronteerd met het bekende probleem van informatieasymmetrie ten aanzien van de onderneming die de lening aanvraagt, de kwaliteit van de bedrijfsmiddelen van die onderneming, en haar schulden. Misschien leent die onderneming geld bij verschillende banken met hetzelfde bedrijfsmiddel als onderpand. Of misschien wordt de lening niet gebruikt voor het doel waarvoor ze is aangevraagd. Banken hanteren bepaalde processen om dergelijke risico's te ondervangen. Die processen verhogen echter de transactiekosten, vertragen de beschikbaarheid van vreemd vermogen voor het bedrijfsleven en leiden ertoe dat er minder kapitaal beschikbaar is voor kleine ondernemingen. Dergelijke frictie is niet alleen nadelig voor de banken zelf maar ook voor ondernemingen die goedkoop werkkapitaal nodig hebben.

Een andere activiteit die voor verbetering vatbaar is, is het crediteurenbeheer. Dat is een uitgebreid proces: er moeten facturen worden ingeboekt, die facturen moeten worden verenigd met inkooporders, de voorwaarden en betalingen moeten worden bijgehouden, en bij iedere stap horen controles en fatteringen. Veel van die stappen zijn inmiddels weliswaar geautomatiseerd in ERP-systemen, maar er is toch nog steeds veel handwerk voor nodig. Aangezien geen van de ondernemingen die de transacties uitvoeren over volledige informatie beschikt, ontstaan er bovendien vaak conflicten.

Een derde kansrijk gebied is de internationale handel. Daar komt heel veel bij kijken: veel handmatige processen, fysieke documenten, allerlei tussenpersonen en tal van controles en verificaties bij de in- en uitklaring van het fysieke product. Transacties zijn tijdrovend en brengen veel kosten met zich mee, en de zichtbaarheid op de status van zendingen is gebrekkig. De door ons bestudeerde ondernemingen in de

detailhandel en de financiële dienstverlening hebben voor elk van de drie stromen (voorraad, informatie, geld) proefprojecten lopen met blockchain of ze ontwikkelen platforms voor blockchain. Door voorraad-, informatie- en geldstromen met elkaar te verbinden en te delen met alle transactiepartijen, maakt een blockchain het voor ondernemingen mogelijk om inkooporders, facturen en betalingen veel eenvoudiger met elkaar in overeenstemming te brengen en de status van een transactie met tegenpartijen bij te houden. Wanneer de leverancier een order ontvangt, kan een bank met toegang tot de blockchain de leverancier onmiddellijk van werkkapitaal voorzien; en wanneer de goederen aan de koper worden geleverd, kan de bank onmiddellijk betalingen ontvangen. Blockchain biedt een direct opvraagbaar controlespoor en reconciliaties kunnen worden geautomatiseerd. Met slimme applicaties op basis van de gegevens in de blockchain kunnen conflicten tussen de bank en de onderneming die krediet heeft uitstaan bij de bank worden vermeden.

ONTWIKKELING VAN EEN TECHNOLOGIE VOOR DE PRAKTIJK

De door ons bestudeerde ondernemingen hebben vastgesteld dat er nieuwe regels moeten komen om blockchain te kunnen inzetten bij ketenmanagement. Ketenmanagement stelt namelijk andere eisen aan blockchain dan een netwerk voor een cryptomunt. Het blockchainprotocol voor het bitcoin-netwerk is een prachtig systeem dat aan een aantal doelen tegelijk voldoet. Het biedt een opmerkelijk veilige, onherroepelijke registratie van financiële transacties, minimaliseert het eerder al even genoemde 'double spend'-probleem en levert het bewijs van eigendom van een digitale munt. Het doet dit bovendien zonder een centrale autoriteit terwijl de deelnemers anoniem kunnen blijven en het netwerk naar believen kunnen betreden en verlaten. Dat alles gaat echter wel ten koste van snelheid, vreet energie en kan worden gehackt.

Voor toeleveringsketens hoeven niet dezelfde afwegingen te worden gemaakt, want die werken op een andere manier en hebben andere kenmerken. Laten we die eens nader bekijken.

De deelnemende partijen kennen elkaar

Voor een toeleveringsketen is een vertrouwelijke blockchain nodig onder partijen die elkaar kennen, geen open blockchain voor anonieme gebruikers. Het gaat erom dat alle partijen in de keten de bron en de kwaliteit van de goederen in hun voorraad kunnen achterhalen. Dat betekent dat elk stuk voorraad in iedere stap in het ketenproces duidelijk moet zijn gekoppeld aan de identiteit van de betreffende eigenaar. Bijgevolg kunnen enkel bekende partijen aan een dergelijke blockchain deelnemen; ondernemingen moeten dus toestemming krijgen om zich bij erbij aan te sluiten.

Die toestemming moet bovendien selectief worden verleend. Door de open en decentrale structuur van de blockchain is de vertrouwelijkheid van gegevens immers niet gegarandeerd. Wanneer ondernemingen transacties op een blockchain plaatsen, kan iedere deelnemer aan de blockchain de gegevens daarvoor inzien. Naarmate er meer gegevens bij komen, kunnen die wellicht worden misbruikt om concurrentie-informatie te vergaren, in aandelen te handelen of marktfluctuaties te voorspellen. Om veiligheidsredenen moeten de deelnemers aan een blockchain daarom worden gescreend en goedgekeurd.

De partijen die besluiten via een blockchain onderling gegevens te gaan uitwisselen, krijgen te maken met diverse vragen. Er zal om te beginnen een besturingsmechanisme moeten komen om de regels voor het systeem te bepalen. Wie, bijvoorbeeld, kan er worden uitgenodigd om zich bij het netwerk aan te sluiten? Welke gegevens zullen worden gedeeld? Hoe zullen deze gegevens worden versleuteld? Wie krijgt toegang? Hoe zullen geschillen worden opgelost? En hoe kunnen het Internet of Things (IoT) en slimme contracten worden ingezet? Een andere vraag is wat voor effect de blockchain zal hebben op de prijsstelling en het voorraadbeleid doordat informatie over het volume of de leeftijd van producten in de keten transparanter wordt. Het is op voorhand moeilijk te zeggen wie in de keten zal opdraaien voor de kosten van grotere transparantie en wie er de vruchten van zal plukken.

Daarom concentreerden de door ons bekeken ondernemingen zich op beperkte toepassingen, zoals de traceerbaarheid van geneesmiddelen en levensmiddelen of het beheer van de crediteurenadministratie. Voor dergelijke toepassingen zijn er duidelijk omschreven werkwijzen of eisen van regelgevers. Ondernemingen beperken de soorten informatie die op de blockchain worden geregistreerd. Zo wordt het risico voor de vertrouwelijkheid van gegevens beperkt en is een systeem eerder aanvaardbaar voor ketenpartners.

De consensusprotocollen zijn eenvoudiger

Blockchain vereist een consensusprotocol: een bepaald mechanisme om één enkele versie van de transactiesgeschiedenis bij te houden die door alle partijen wordt onderschreven. Omdat er in een netwerk voor een cryptomunt geen centrale instantie is die toeziet op de relaties tussen de deelnemers, wordt voor zo'n netwerk een complexe methode gebruikt die 'proof of work' wordt genoemd. Die zorgt ervoor dat alle trans-

acties in het netwerk worden geaccepteerd door de meerderheid van de deelnemers. Deze aanpak beperkt echter de snelheid waarmee nieuwe blokken kunnen worden toegevoegd en is daarom niet geschikt, want te traag, voor de snelheid en volumes die kenmerkend zijn voor de ketenprocessen in het bedrijfsleven.

Neem bijvoorbeeld de farmaceutische industrie. Alleen al in de Verenigde Staten belanden er elk jaar vier miljard verkoopeenheden in de toeleveringsketen voor geneesmiddelen. Ieder van die eenheden wordt gemiddeld drie tot vijf keer behandeld. Dan heb je gemiddeld zo'n 33 tot 55 miljoen transacties per dag. Het bitcoin-netwerk kan daarentegen hooguit zo'n 360.000 transacties per dag aan.

Bij een particuliere blockchain met 'selectie aan de poort' is de 'proof of work'-methode echter niet nodig om tot een consensus te komen. Daar kan op een eenvoudiger manier worden bepaald wie het volgende blok mag toevoegen aan de keten. Bijvoorbeeld met een 'round-robin'-protocol, waarbij het recht om een blok toe te voegen in een vaste volgorde rouleert on-

AAN DE HAND VAN HET
BLOCKCHAINSPoor
KAN WORDEN
NAGETROKKEN WAAR
EEN NAMAAKPRODUCT
VANDAAN KOMT

der de deelnemers. Omdat alle deelnemers bekend zijn, wordt het meteen opgemerkt als een kwaadwillende partij haar beurt zou misbruiken om de keten op een schadelijke of onwettige manier te wijzigen. Bovendien kunnen geschillen eenvoudig worden opgelost aan de hand van de door deelnemers gevalideerde blokken.

Fysieke activa kunnen beter worden beveiligd

Zelfs met een veilige blockchain-administratie bestaat nog steeds het risico dat een product waar iets mee aan de hand is, of dat is vervalst, per ongeluk of opzettelijk met etiket en al in de keten terechtkomt. Een ander risico zijn fouten in de voorraadadministratie als gevolg van fouten bij het scannen, het etiketteren en het invoeren van gegevens.

Ondernemingen pakken deze risico's op drie manieren aan. Ten eerste voeren ze strenge fysieke audits uit wanneer producten voor het eerst in de toeleveringsketen worden ingevoerd; zo proberen ze ervoor te zorgen dat de zendingen overeenkomen met de blockchaingegevens. Ten tweede ontwikkelen ze gedistribueerde applicaties, zogeheten 'dApps', die producten door de hele keten volgen, de gegevens controleren en met de blockchain communiceren om fouten en misleiding te voorkomen. Als een vervalsing of een fout wordt gedetecteerd, kan aan de hand van het blockchainspoor van de transacties voor het betreffende artikel worden herleid waar dat probleem is ontstaan. Ten derde versterken ondernemingen de blockchain met behulp van IoT-apparaten en sensoren om automatisch, zonder enige verdere handmatige bewerking, producten te scannen en gegevens toe te voegen aan de blockchain.

Eén gebied waar de 'penning'-methode volstaat voor de veiligheid van het transactieproces is de verkoop van bijvoorbeeld digitale boeken en muziek. Als het eigendom daarvan wordt gekoppeld aan een blockchainplatform, kunnen vervalsingen volledig worden uitgesloten. Universiteiten gebruiken bijvoorbeeld vaak digitale leespakketten voor tal van cursussen en werken daarbij samen met uitgevers en auteursrechthebbers. Er zou veel efficiëntiewinst kunnen worden geboekt door deze digitale toeleveringsketen te 'verpakken' in een blockchainplatform met slimme

contracten via welke de deelnemers aan de producten kunnen komen, het eigendom kunnen controleren en de betaling kunnen doen.

CONCLUSIE

In de ketens in het bedrijfsleven valt op tal van punten nog heel wat te verbeteren: de traceerbaarheid van begin tot eind, de snelheid van levering, coördinatie, financiering. De door ons bestudeerde ondernemingen maken duidelijk dat blockchain een bijzonder effectief hulpmiddel kan zijn om de gebreken aan te pakken. Hoog tijd dus voor de ketenmanagers die er nog niets mee doen om te onderzoeken wat blockchain kan betekenen voor hun onderneming. Laten zij zich aansluiten bij andere partijen om samen nieuwe regels te ontwikkelen, verschillende technologieën uit te proberen, proefprojecten te lanceren met verschillende blockchainplatforms en samen met andere ondernemingen een ecosysteem op te bouwen. Natuurlijk zullen hier mensen en middelen voor moeten worden vrijgemaakt. Maar het is een investering die dubbel en dwars zal worden terugverdiend.

Noten

1. Omwille van de transparantie tegenover de lezer: Vishal heeft advieswerk gedaan voor Hayward. Ook adviseert hij een startup die blockchaintoepassingen ontwikkelt voor de palmolie-industrie.

Over de auteurs

Vishal Gaur is hoogleraar Manufacturing Management (Emerson-leerstoel) en hoogleraar Operations, Technology and Information Management aan het SC Johnson College of Business van de universiteit van Cornell (Ithaca, NY). Abhinav Gaiha is een productmanager bij Google.

Translated and reprinted by permission of Harvard Business Review. This article was originally published under the English title 'Building a Transparent Supply Chain', by Vishal Gaur and Abhinav Gaiha, in the May-June 2020 Issue of the Harvard Business Review, vol. 98, issue 5-6. © 2020 Harvard Business School Publishing Corp. (Distributed by The New York Times Syndicate); all rights reserved. This translation, © 2020 Harvard Business School Publishing Corp. (Distributed by The New York Times Syndicate). Vertaling: Raymond Gijsen.