

Dit boek is gepresenteerd op 4 februari 2021 op de Dag 'Blockchain en zorg' tijdens de Blockchain-Week 2021 van het lectoraat Blockchain, een idee van Jan Veuger, lector Blockchain Saxion University of Applied Sciences.



© 2021, Uitgeverij Koninklijke Van Gorcum BV, Postbus 43, 9400 AA Assen.

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16 h Auteurswet dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp www.reprorecht.nl). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet) kan men zich wenden tot Stichting PRO (Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie, Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.stichting-pro.nl).

NUR 163, 800, 801

ISBN folio 978 90 232 5782 0

ISBN ebook 978 90 232 5783 7

1^e druk 2021

Ofschoon iedere poging is ondernomen volgens de auteurswet rechthebbenden van het in dit boek opgenomen illustratiemateriaal te traceren, is dit in enkele gevallen niet mogelijk gebleken. In het onderhavige geval verzoekt de uitgever rechthebbenden contact met hem op te nemen.

Uitgave: Uitgeverij Koninklijke Van Gorcum, Assen

Tekstadvies en redactie: Nienke van Oeveren, Boekredactie

Grafische verzorging: Richard Bos

Omslagontwerp: Adept Vormgeving

Druk: Drukkerij Van Gorcum, Raalte

BLOCKCHAIN IN DE ZORG

Jan Veuger
Harry Woldendorp

Een veranderende kijk op zorg en gezondheid vraagt om samenwerking tussen zorgverleners en een actieve betrokkenheid van cliënten en patiënten. Accurate en veilige gegevensuitwisseling is onontbeerlijk voor een goede samenwerking en Blockchain-technologie heeft de potentie om daarin te voorzien. Naast kansen brengt het echter ook nieuwe risico's met zich mee. Om een goede inschatting te maken van de (on)mogelijkheden dient de interne toezichthouder te beschikken over basale kennis van deze technologie, zodat hij hierover de juiste vragen kan stellen. Dit boek biedt wat dat betreft een toegankelijke introductie.

Aad Koster MSc, voorzitter bestuur Nederlandse Vereniging van Toezichthouders in Zorg en Welzijn (NVTZ)

Een van de grote uitdagingen van de gezondheidszorg is het realiseren van een veilige en transparante uitwisseling van gegevens tussen mensen onderling, tussen mensen en organisaties en tussen organisaties onderling. In de gezondheidszorg is dat extra uitdagend, omdat zij in de kern een praktijk is waarin unieke mensen op elkaar betrokken zijn in complexe verbanden. Blockchain in de zorg biedt een nieuw perspectief op concrete toepassingen die beheer en uitwisseling van data in zo'n veeleisende praktijk veilig en transparant maken. De auteurs nemen gezondheidsprofessionals, beleidsmakers en data-specialisten mee in het waarom en hoe van de vormgeving van Blockchain in de gezondheidszorg. Dat is meer dan welkom in een praktijk waarin digitalisering van processen niet meer weg te denken is en waarin tegelijkertijd ruimte moet zijn voor de uniciteit van alle betrokkenen.

Dr. Jan S. Jukema, lector Verpleegkunde en leading lector Gezondheid, Welzijn en technologie, hogeschool Saxion, Enschede/Deventer/Apeldoorn

Blockchain kan een belangrijke bijdrage leveren aan het verbeteren van de informatie-uitwisseling tussen zorgprofessionals en tussen zorgprofessionals en cliënten. Hierdoor ontstaan nieuwe mogelijkheden voor zorgprofessionals om met elkaar samen te werken en de cliënt de regierol te geven.

Joris van Eijck MSc MBA, lid Kwaliteitsraad Zorginstituut Nederland en director Healthcare member Board of Directors Menzis (2015-2020)

Blockchain maakt door het decentraliseren van vertrouwen hele nieuwe toepassingen mogelijk, in tal van sectoren, waardoor maatschappelijke vraagstukken kunnen worden opgelost. In de zorg is toepassing van Blockchain de laatste jaren nog achtergebleven. Dit boek biedt concrete handvaten om hiermee ook in de zorg aan de slag te gaan!

Dr. ir. Peter Verkoulen, coalitiemanager Dutch Blockchain Coalition

VOORWOORD	6
INLEIDING	8
Digitalisering in de zorg	8
Opbouw van dit boek	10
1 INLEIDING IN BLOCKCHAIN	12
1.1 Hoe Blockchain werkt	12
1.2 Toenemende complexiteit in de zorg	17
1.3 Blockchain als oplossing voor geverifieerde data	18
1.4 Drie vormen van toegang	21
1.5 opslaan	23
1.6 Voorwaarden voor de toepassing	26
Case Alle partijen verantwoordelijk bij Mijn Zorg Log	27
2 KENMERKEN VAN BLOCKCHAIN	32
2.1 Het trilemma van Blockchain	33
2.2 De oplossing van het trilemma door Bitcoin	36
2.3 Voorbeelden van infrastructures	40
2.4 Informatieoverdracht met tokens	42
2.5 Automatische verwerking met slimme contracten	43
2.6 Aanbevelingen voor cybersecurity	44
Case Hoe Microbiome Center de kenniskloof dicht	45
3 TOEPASSINGEN IN DE GEZONDHEIDZORG	48
3.1 Transparantie van informatie	48
3.2 De toegankelijkheid van patiëntinformatie	49
3.3 De zorg loopt (nog) achter met Blockchain	51
3.4 Beveiliging van medicijnproductie en -verspreiding	52
3.5 De samenwerking met Artificiële Intelligentie en Internet of Things	54
Case Gezondheidsinformatie-uitwisseling bij MedFAbric4Me	58
4 DE BASISPRINCIPES VAN BLOCKCHAIN IN DE ZORG	64
4.1 Basisprincipe 1 - Groeiende keten	64
4.2 Basisprincipe 2 - Gedistribueerd netwerk	69
4.3 Basisprincipe 3 - Consensus	71
4.4 Basisprincipe 4 - Gegevensopslag	72
Case Het innovatieteam van VGZ ontwikkelt een app voor de kraamzorg	75
5 ONTWERPPRINCIPES VOOR INVOERING BLOCKCHAIN IN DE ZORG	78
5.1 Technologische ontwikkelingen in de zorg	79
5.2 Zeven ontwerpprincipes	81
5.3 Medicaid	83
5.4 Blockchain voor het Elektronisch Cliënten Dossier	84
Case Deventer GROZZerdam innoveert met een app	89
6 BELEIDSCONCLUSIES	92



VOORWOORD

Dat het huidige Nederlandse gezondheidssysteem aan het veranderen is, is evident. Ontwikkelingen in data science en de daarbij behorende technische en ook organisatorische infrastructuur spelen daarbij een beduidende rol, evenals de zogenaamde contextuele factoren waaronder Europees en nationaal beleid. Een onverwachte contextuele factor is Covid 19 geworden, dat het zorgsysteem nationaal en internationaal aantoonbaar beïnvloed heeft. Naast alle bekende problemen die Covid 19 veroorzaakt heeft, kan men stellen dat de pandemie ook bijgedragen heeft aan de “digitale geletterdheid” van de zorgsector met name in ons land.

Nu de bestaande eHealth-oplossingen hun intrede lijken te doen in de dagelijkse zorgpraktijk, is er behoefte aan een meer effectieve en doelmatige besturing van het zorgsysteem en daarmee aan meer toegepaste kennis op domeinen zoals Blockchain. Blockchain, waarover dit boek gaat, is een van de opkomende technologieën in het Nederlandse zorglandschap. Verschillende studies laten zien dat Blockchain in meerdere opzichten een relevante bijdrage kan leveren aan het verbeteren van ons gezondheidssysteem. Voorbeelden daarvan komen uitgebreid in deze publicatie aan de orde. Het gaat daarbij om het verhogen van de efficiency en effectiviteit van het zorgstelsel door onder andere het verhogen van veiligheid, consistentie en transparantie van de veelheid aan informatie-uitwisseling die in het zorgsysteem circuleert.

In dit boek worden voorbeelden besproken waar Blockchain technologie zijn sporen in het Nederlandse zorglandschap reeds heeft achtergelaten, zoals toepassingen en apps voor gestructureerde notificaties over wat de zorgverlener bij de zorgontvanger heeft verricht, waardoor het administratieve en financiële proces sneller voor de verschillende partijen afgewikkeld kan worden. Het gaat hierbij niet alleen om netwerken rondom de cliënt, maar ook om samenwerking tussen zorgprofessionals onderling, zowel binnen als buiten de muren van de instelling.

Naast deze ontegenzeggelijke meerwaarde voor het zorgsysteem, is in mijn ogen de belangrijkste bijdrage van Blockchain toch de potentie om de autonomie en zeggenschap van de zorggebruikers te bevorderen door op deze wijze hun eigenaarschap en de controle over de eigen medische dossiers dichterbij te brengen. Waar in 2008 wereldwijd nog minder dan 10% van de data binnen de gezondheidszorg elektronisch was opgeslagen, is anno 2020 het elektronisch

patiëntendossier een ingeburgerd begrip geworden. Volgens de WHO (2016) is de adoptie en invoering van nationale elektronische gezondheidszorgsystemen (EHR) in vijf jaar wereldwijd met niet minder dan 50 procent gestegen. Het blijkt dat deze elektronische gezondheidszorgsystemen in ruim twee derde van de laboratoria en apotheken geïntegreerd zijn.

Toch is hiermee niet alles gezegd en zijn er nog veel uitdagingen die overwonnen moeten worden voordat er sprake is van een wereldwijde adoptie en integratie van datatechnologie in de gezondheidszorg. De meest genoemde belemmeringen voor het toepassen van EPD's zijn, uitgaande van een rapport van de Wereldgezondheidsorganisatie, het gebrek aan financiering, infrastructuur, capaciteit en in het bijzonder wetgeving. Zorg en privacy kunnen als synoniem beschouwd worden. Het is in dit digitale tijdperk essentieel dat in methoden en systemen zoals Blockchain informatie op een betrouwbare manier wordt vastgelegd.

Dit boek benadrukt ook, evenals andere onderzoeken, het belang van de zogenaamde interoperabiliteit, wat te definiëren valt als het toepassen van dezelfde definities en datastandaarden.

Je hoort regelmatig dat 'data' het "nieuwe geld" of de "nieuwe olie" is in de vierde industriële revolutie waar we ons nu in bevinden. De betekenis van communicatie en ook van economie en dienstverlening is hiermee aan het kenteren. Sinds jaar en dag delen we via internet, social media etc. informatie met elkaar. Vaak gebeurt het dat we "gratis applicaties" gebruiken, met andere woorden ruilen we onze data voor een dienst. Onze digitale currency is daardoor data geworden en we betalen met onze data.

Dienstverlening binnen de zorgsector stijgt vanzelfsprekend boven de monetaire waarde. Desalniettemin is een van de grote uitdagingen binnen het huidige zorgsysteem zijn financieringssysteem. De technologie heeft het met het virtuele geld en de digitale infrastructuur, oftewel cryptocurrency, met Bitcoins als de bekendste, en Blockchains, mogelijk gemaakt om met elkaar diensten te ruilen zonder daarbij nog in euro's te denken. Hiermee lijkt het dat we weer terugrijpen naar de primaire doelstelling van het geld: een middel waarmee wij onze diensten en producten met elkaar kunnen ruilen. Kunnen deze technologische oplossingen nieuwe mogelijkheden ontwikkelen om diensten met elkaar te ruilen en "betalingen" pas af te ronden als de beoogde "waarde" behaald is?

Het is een perspectief, waartoe dit boek inspireert en dat, gezien het tempo waarin de technologie zich ontwikkelt, binnen afzienbare tijd realiseerbaar lijkt.

Prof.dr.ir. Masi Mohammadi
Oktober 2020

INLEIDING

Het op een veilige manier opslaan van medische dossiers is van vitaal belang voor elk gezondheidszorgsysteem. Enkel vertrouwen op gecentraliseerde servers vergroot de kans dat gevoelige informatie op straat komt te liggen. Transparantie en verhoogde veiligheid van Blockchain-technologie maken dit een ideaal platform voor het opslaan van medische dossiers.

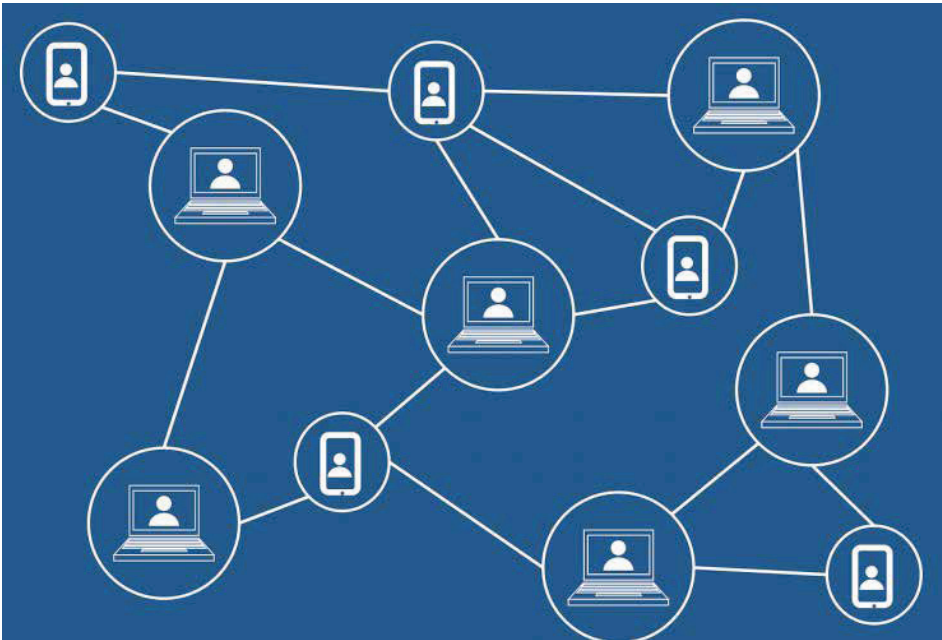
Patiënten kunnen hun privacygevoelige informatie veilig opslaan door hun gegevens op een Blockchain door middel van cryptografie te beveiligen. Hierdoor zijn ze in staat om hun medische informatie met hun goedkeuren te delen met elke zorginstelling. Het gezondheidszorgsysteem is momenteel erg gefragmenteerd, maar wanneer alle gebruikers gebruik zouden maken van een veilige, wereldwijde database, zou de informatiestroom tussen die gebruikers veel sneller verlopen.

Een groot voordeel van een wereldwijde database is dat cliënten niet iedere keer weer hun verhaal hoeven te doen. Een medisch specialist kan bijvoorbeeld precies zien wat een patiënt heeft doorgemaakt en wat er aan behandelingen en onderzoeken heeft plaatsgevonden. Tevens is de informatie *real time* beschikbaar voor die zorgprofessional waarvan de cliënt heeft aangegeven dat deze toegang heeft tot zijn dossier.

DIGITALISERING IN DE ZORG

Er is een nieuwe revolutie aan de gang die duidelijk verschilt van de derde industriële revolutie (internet, communicatie en globalisatie). Deze vierde industriële revolutie gaat over een fusie van technologieën als biotechnologie, nanotechnologie, kunstmatige intelligentie, robotica, het internet der dingen, *cloud computing* en Blockchain. Onze zorgsamenleving is ook fundamenteel aan het veranderen, ook onder invloed van COVID-19.

Deze fundamentele veranderingen vragen om een geïntegreerd en omvattend antwoord, waarbij we de belanghebbenden in de publieke en private samenleving betrekken. De uitdaging is hoe we met innovaties uit de vierde industriële revolutie ook de zorg naar een nieuw niveau brengen en in elk geval de meest urgente problemen in de zorg en samenleving gaan oplossen. Blockchain gaat daar een grote rol in spelen. Dit is namelijk een kerntechnologie die de potentie heeft om digitale data te combineren met fysieke systemen.



Figuur 0.1 Distributie en beheer in Blockchain-technologie (bron: Pixabay).

Het uitgangspunt van onze zorg is dat patiënten de zorg kunnen kiezen die bij hen past. Maar hoe kan een patiënt dit doen in een veld waar de complexiteit alleen maar toeneemt? Daarnaast zal de vergrijzing zorgen voor een toename van de vraag naar zorg. Stijgende ziektekosten en een toename van chronische ziektes vragen ook om een nieuwe aanpak. En steeds vaker vindt behandeling plaats in een thuisomgeving in plaats van ziekenhuis of zorginstelling. Er is dus een grote behoefte aan vernieuwing in de zorg.

De zorg is een hoogtechnologische en informatie intensieve omgeving. Mede hierom en vanwege het belang van goede communicatie voor de cliënt, zou je verwachten dat de uitwisseling van informatie in de zorg goed is geregeld. Echter, de zorg is zo complex georganiseerd dat er zowel voor professionals als voor cliënten onvoldoende over- en inzicht is. Professionals in de zorg omschrijven aandoeningen en behandelingen bijvoorbeeld op uiteenlopende manieren, waardoor informatie uit verschillende zorgdossiers lastig eenduidig te interpreteren is. Daarnaast maken zorgpartijen gebruik van uiteenlopende informatiesystemen, waardoor de informatie slecht te verbinden is. Uiteraard is beveiliging van informatie een belangrijk issue, wat ook bijdraagt aan de complexiteit van uitwisseling van gegevens.

Digitalisering maakt het mogelijk om fundamentele veranderingen in de bedrijfsvoering door te voeren (Brynjofsson en McAfee 2014). De kunst voor bestuurders is om alle applicaties en informatiesystemen die zorgpartijen hanteren veilig en intelligent met elkaar te verbinden. In dit boek werken wij uit op welke wijze Blockchain gaat bijdragen aan deze uitdagingen. Blockchain is een

gedecentraliseerd netwerk voor opslag van gegevens. Het is namelijk ontwikkeld om integriteit, transparantie, efficiëntie en nauwkeurigheid van gegevens te bereiken.

In de Blockchain-technologie worden gegevens gedistribueerd en wordt het beheer gedecentraliseerd, wat betekent dat gegevens over meerdere servers worden opgeslagen en door de leden van het netwerk worden beheerd. Pharma-Ledger – het Europees Centrum voor het Consortium van Blockchain in de zorg – streeft ernaar de blockchain-technologie in de gezondheidszorg te brengen. In figuur 0.1 zijn de relaties weergegeven tussen meerdere servers.

Ondanks de overtuigende mogelijkheden zijn er nog maar een paar grootschalige implementaties van de Blockchain-technologie geweest (Veuger 2020b: 22). In het boek bespreken we na elk hoofdstuk een case over een toepassing:

- 1 Alle partijen verantwoordelijk bij Mijn Zorg Log
- 2 Case Hoe Microbiome Center de kenniskloof dicht
- 3 Case Gezondheidsinformatie-uitwisseling bij MedFABric4Me
- 4 Case Het innovatieteam van VGZ ontwikkelt een app voor de kraamzorg
- 5 Case Deventer GROZZerdam innoveert met een app

Er zijn echter ook wat alternatieven in ontwikkeling voor het creëren van een gedecentraliseerd platform om medische gegevens uit te wisselen. Het Zwitserse Medicalchain en het Oostenrijkse Grapevine World hebben oplossingen die in ontwikkeling zijn. Een ander voorbeeld is het indienen van initiatieven rondom Blockchain Enabled Healthcare bij het Innovative Medicines Initiative (IMI), een partnerschap tussen de Europese Unie en de Europese farmaceutische industrie.

Blockchain controleert *real time* transacties, vereenvoudigt naleving van de regelgeving, belooft efficiëntiewinsten door middel van het verminderen van tussenpersonen en vermindert het risico op fraude en cybercriminaliteit (Veuger 2020b). Blockchain heeft daarmee een mogelijkheid om de uitdagingen op het gebied van vertrouwen, transparantie en bureaucratie aan te pakken waarmee verschillende (overheids)instanties worden geconfronteerd en biedt nieuwe samenwerkingsmogelijkheden tussen verschillende profit en non-profit actoren.

OPBOUW VAN DIT BOEK

Niet iedereen hoeft een Blockchainexpert te worden, zoals je ook geen diploma automonteur hoeft te zijn om een auto te kunnen besturen. Wel willen we met dit boek bereiken dat je met Blockchain je organisatie kunt 'besturen', zodat doelen effectief en efficiënt behaald kunnen worden op basis vastgelegde onveranderbare data.

We beginnen met een algemeen hoofdstuk om je wegwijs te maken in de werking van Blockchain, zoals de toegang tot een Blockchain-platform, gegevensopslag en welke soorten toepassingen er zijn voor Blockchain in de zorg.

Het vakgebied bevat veel Engelse termen, maar we gebruiken zoveel mogelijk Nederlandse termen zodat je er sneller vertrouwd mee bent.

In hoofdstuk 2 gaan we dieper in op kenmerken van Blockchain en hiermee vormt dit hoofdstuk een verdieping van hoofdstuk 1. De soorten toepassingen van Blockchain in de zorg lichten we verder toe in hoofdstuk 3 en uiteraard geven we hierbij veel voorbeelden van toepassingen en van experimenten hiervan. Speciale aandacht besteden we aan patiëntinformatie toegankelijk maken en de beveiliging van medicijnproductie en -verspreiding. Ook gaan we in op de mogelijkheden van Blockchain met *artificiële intelligentie* en *Internet of Things*.

In hoofdstuk 4 werken we de vier basisprincipes van Blockchain in de zorg verder uit. Het vijflagenmodel van Nictiz speelt een belangrijke rol hierbij. Hoofdstuk 5 draait om het ontwerpen van toepassingen. We geven een *roadmap* voor interoperabiliteit en gaan in op de rol van Blockchain voor het Elektronisch Cliënten Dossier. In het laatste hoofdstuk geven we adviezen om Blockchain in de zorg te gebruiken en in te voeren. Dit hoofdstuk heeft daardoor een ander karakter en sluit niet af met een case.

Voor de leesbaarheid hebben we overigens gekozen voor de mannelijke vorm, met uitzondering van de case over de kraamzorg aangezien vrijwel alle kraamverzorgenden vrouwen zijn. Allereerst dus een hoofdstuk om je wegwijs te maken in de wereld van Blockchain.

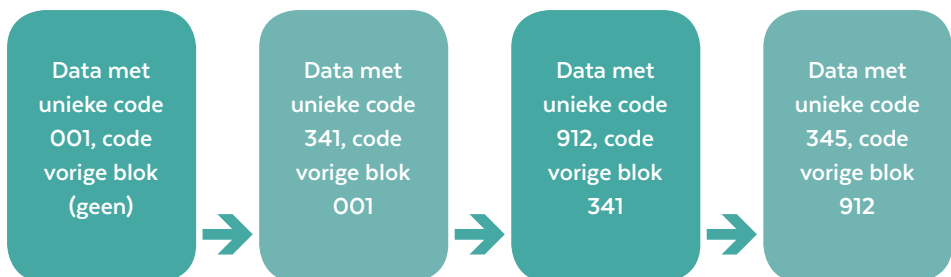
Binnen de zorg wordt complexiteit onder meer veroorzaakt door regelgeving, bekostiging, organisatie, afstemming tussen domeinen en interactie tussen cliënten en professionals. Blockchain maakt een fundamentele herijking van de positie van cliënten mogelijk: complete controle van je eigen data. In dit hoofdstuk leggen we de complexiteit van de zorg bloot en vertellen we hoe Blockchain daarvoor een oplossing is.

1.1 HOE BLOCKCHAIN WERKT

De naam *Blockchain* is afkomstig van de manier waarop data wordt opgeslagen binnen de ketting. Gebruikers van het netwerk kunnen onderling transacties laten plaatsvinden, informatie delen en documenten uitwisselen. Elke transactie of set van transacties - een zogenaamd *blok* - verwijst naar de voorafgaande transactie of set van transacties.

Gegevens worden namelijk opgeslagen in blokken. Deze blokken zijn met elkaar verbonden waardoor er een ketting ontstaat: de Blockchain. Wanneer een transactie is aangemaakt, ondertekend, verstuurd en gecontroleerd binnen het netwerk, worden de blokken (*blocks*) aan elkaar gekoppeld. Nadat de transacties zijn geschreven en de gebruiker deze heeft ondertekend, worden de blokken aan elkaar gekoppeld.

Ieder blok bevat gecodeerde data en kan in de keten worden opgenomen, als deze data verwijzen naar de vorige data. Een blok wordt zo gekoppeld middels een verwijzing naar een vorige blok en zo vormen de blokken een keten. In figuur 1.1 zie je hier een voorstelling van.



Figuur 1.1 Keten van blokken (bron: Veuger 2020b).

Een Blockchain, een keten van blokken, is een systeem dat ingezet kan worden voor het vastleggen van gegevens. Voorbeelden hiervan zijn bancaire zaken, eigendomsaktes en productgegevens. Bijzonder aan Blockchain is dat het een bestaansrecht heeft zonder dat er één centraal tussenpunt is en zonder een vertrouwde tussenpersoon.

Blockchain kan worden gebruikt in ieder domein waar informatie wordt overgedragen:

- Valuta: elektronische financiële systemen zonder intermediairs
- Betalingsinfrastructuur: betalingen overmaken
- Digitale bedrijfsmiddelen: informatie uitwisselen
- Digitale identiteit: ID's voor digitaal ondertekenen om fraude tegen te gaan
- Verifieerbare data: de authenticiteit van informatie verifiëren
- *Slimme contracten*: softwareprogramma's die handelingen uitvoeren zonder vertrouwde derde partijen (Nichol 2017)

Blockchain kent vier basisprincipes die Blockchain onderscheidt van andere automatiseringstechnologieën.

- 1 **Groeiende keten:** een keten van gegevensblokken die opbouwt in de loop van de tijd en niet eenzijdig te wijzigen is.
- 2 **Gedistribueerd netwerk:** de keten wordt gedistribueerd naar alle deelnemende partijen en is een gedeelde waarheid.
- 3 **Consensus:** betrokken partijen moeten overeenstemming bereiken over de gegevens die in het laatste blok worden opgeslagen.
- 4 **Gegevensopslag** in de vorm van cryptografie voor de gegevens in een Blockchain.

Blockchain als index

Om te profiteren van Blockchain in de zorg gaat het er vooral om de toegang tot medische data te controleren. Een perspectief is om een zorgblockchain als een *index* te zien, een lijst van alle zorgdossiers en medische data van een cliënt. De index is gelijk aan een catalogus in een bibliotheek. De catalogus bevat metadata over een boek en de plek waar het boek te vinden is.

Zo ook binnen de zorg: transacties binnen de blokken bevatten een unieke mogelijkheid om de gebruiker te identificeren, een beveiligde link naar het zorgdossier

en een tijdsmerking wanneer de transactie was gecreëerd. De zorgblockchain bevat dus een complete geïndexeerde geschiedenis van alle zorgdata (individuele geschiedenis van een patiënt). De patiënt bepaalt zelf wie toegang krijgt tot de informatie, waardoor de gebruiker volledige invloed heeft welke data worden verzameld en hoe zijn data kunnen worden gedeeld (Linn en Koo 2016). Een huisarts bijvoorbeeld kan alle gegevens van zijn eigen patiënten inzien, maar de patiënt bepaalt uiteindelijk zelf welke gegeven hij aan derden wil laten zien.