

De Digitale Lopende Band

Eerste druk, augustus 2020
© Paul Bessems

Omslagfoto, gebaseerd op image: 3d rendered illustrations and clip art
Omslagontwerp: Maarten Brons
Redactie: Madeleine Kluijtmans

Auteur is verbonden aan de Weconomics Foundation. Weconomics zet zich met de missie '*Work Less, Achieve More*', in voor een halvering van kantoorwerk binnen één generatie door de combinatie van moderne organisatiekunde en datatechnologie, om zo een brede en duurzame welvaart mogelijk te maken. Dit boek is onderdeel van het Weconomics programma.

Boeken uit het Weconomics programma zijn:

- Boek 1: 'Elke dag als de zon opkomt: de geschiedenis van de community economie' (2010)
- Boek 2: 'Weconomics: hoe overleef je als informatiewerker de 21^e eeuw?' (2013)
- Boek 3: 'Weconomics analyse: waarom onze welvaartmachine aan vervanging toe is' (2013)
- Boek 4: 'Weconomics theorie: organisatiekunde voor Weconomics' (2013)
- Boek 5: 'Weconomics praktijk: praktische adviezen voor het opzetten van communities' (2013)
- Boek 6: 'Blockchain Organiseren: fundamenten voor een nieuwe sociaaleconomische... ' (2017)
- Boek 7: 'Blockchain Organiseren voor Managers: management als innovatie opnieuw... ' (2017)
- Boek 8: 'Blockchain Organizing for Managers: The Reinvention of Management' (2018)
- Boek 9: 'Duurzame Welvaart Organiseren: met moderne organisatiekunde en data ... ' (2020)
- Boek 10: 'De Digitale Lopende Band: hoe leiderschap, blockchain, rijke data en... ' (2020)

Boek 3, 4 en 5 wordt ook wel de 'Weconomics trilogie' genoemd.

Boek 9 en 10 wordt ook wel de 'Weconomics diptiek' genoemd.

Meer informatie over Weconomics programma: www.weconomics.org

Verder werkte de auteur mee aan de volgende boeken:

- 'Organiseren en HR in 2025'
- 'Innoveerkracht: 12 visionairs over nieuw leiderschap en social innovatie'
- 'Organiseren met toekomst: van agile tot zelfsturing'
- 'TIL 4 High Velocity IT'

Uitgegeven via: Mijnmanagementboek

ISBN: 9789403605685

Hoewel aan de totstandkoming van deze uitgave de uiterste zorg is besteed, aanvaarden de auteur en uitgever geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten en onvolkomenheden, noch voor directe of indirecte gevolgen hiervan.

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 schriftelijk toestemming van de uitgever. Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16h Auteurswet dient me 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). Voor meer achtergrondinformatie bij dit boek, waaronder een literatuurlijst, zie ook de website: weconomics.org

De Digitale Lopende Band

Hoe leiderschap, blockchain, rijke data en datalogistiek
onze samenleving fundamenteel zal veranderen

- Deel II van de Weconomics diptiek -

Paul Bessems

Voor mijn vader, elke traan heeft een mooie herinnering.

Inhoudsopgave

Voorwoord

| | | |
|-----|--|-----|
| 1. | Inleiding..... | 3 |
| 1.1 | Wat is een digitale lopende band?..... | 11 |
| 1.2 | Belangrijke begrippen..... | 29 |
| 1.3 | Waarom deze tweeluik en voor wie?..... | 53 |
| 1.4 | Leeswijzer, taalgebruik en algemene opmerkingen..... | 60 |
| 2. | Het succes van de lopende band..... | 69 |
| 2.1 | De geschiedenis van de lopende band..... | 71 |
| 2.2 | De lopende band van Henry Ford..... | 84 |
| 2.3 | Mechanisering, automatisering en robotisering..... | 100 |
| 2.4 | Toyota Production System..... | 105 |
| 2.5 | De lopende band buiten de fabriek..... | 119 |
| 3. | Digitale transformatie..... | 129 |
| 3.1 | Waarom krijgt techniek zoveel aandacht?..... | 138 |
| 3.2 | Wat is een (digitale) transactie en wat zijn transactiekosten?..... | 144 |
| 3.3 | Wat als transactiekosten dalen en organisatiekosten stijgen?..... | 153 |
| 3.4 | Waarom digitale transformatie vaak mislukt..... | 162 |
| 3.5 | Digitaal leiderschap..... | 176 |
| 4. | Blockchain..... | 195 |
| 4.1 | Blockchain organiseren..... | 202 |
| 4.2 | Blockchaintechnologie..... | 215 |
| 4.3 | Van Internet naar Interchain..... | 223 |
| 4.4 | Uitdagingen en de ‘killer-app’ voor blockchain..... | 230 |
| 4.5 | Het organiseren van besluitvorming en vertrouwen..... | 254 |
| 5. | Rijke data..... | 277 |
| 5.1 | Produceert een digitale lopende band een product of dienst?..... | 281 |
| 5.2 | Digital waste..... | 287 |
| 5.3 | Data: relaties, opslag, bewerking, omslag en transport..... | 300 |
| 5.4 | Kun je data bezitten?..... | 314 |
| 5.5 | Kenmerken rijke data..... | 321 |
| 5.6 | De digital twin..... | 337 |
| 6. | Datalogistiek..... | 341 |
| 6.1 | Data technology en data science..... | 348 |
| 6.2 | Modelleren van datastromen..... | 356 |
| 6.3 | Inkoop, productie en distributie van data..... | 368 |
| 6.4 | Logistieke concepten en systemen..... | 385 |
| 6.5 | Van fabriek naar kantoor, van analoog naar digitaal organiseren..... | 391 |
| 7. | Naar een digitale lopende band..... | 397 |
| 7.1 | Van EDI naar digitale lopende band..... | 398 |
| 7.2 | Veranderingen in het IT-landschap..... | 406 |

| | | |
|-----|---|-----|
| 7.3 | Component-Based Systems..... | 413 |
| 8. | Praktijkvoorbeelden..... | 421 |
| 8.1 | Het ontwerpen van een digitale lopende band..... | 425 |
| 8.2 | Use case: De digitale lopende band voor HRSYS | 442 |
| 8.3 | Diverse use cases..... | 454 |
| 8.4 | Innoveren lastig of toch niet?..... | 465 |
| 8.5 | Voorwaarden voor succes..... | 477 |
| 8.6 | Zelf een digitale lopende band opzetten | 484 |
| 9. | Tot slot..... | 495 |

Over de auteur

Voorwoord

Met enige regelmaat betrap ik me op de gedachte dat het huidige economisch model niet meer functioneert zoals het ooit bedoeld is om te functioneren. Het lijkt wel of we min of meer gegijzeld worden door systemen, processen en procedures zonder dat dit tot zinvolle keuzes of ontwikkelingen leidt. Mijn persoonlijke ervaringen zijn natuurlijk daarbij slechts een eenzijdige benadering, maar daarom misschien juist wel relevant. Ik zie mezelf als een reguliere deelnemer (man, samenwonend, kind, baan), in het economische- en sociaalmaatschappelijke verkeer, met alle positieve en negatieve ervaringen die bij het leven horen. We leven in een periode van welvaart waarbij geldelijk belang en status belangrijke drijfveren zijn. We zijn terecht trots op het sociaal, economische en maatschappelijke landschap van Nederland. Maar we moeten ons wel realiseren dat dit geen garantie is voor de nabije en verre toekomst. De in dit boek beschreven problematiek en uitdagingen voor de toekomst geven duidelijk aan dat de technologische ontwikkelingen ons de mogelijkheden geven om het bestaande model te verbeteren of te vervangen zodat er een duidelijk accent komt te liggen op de menselijke invulling die daar bij hoort. De integriteit en het idealisme van de auteur van dit boek is een garantie voor een inhoudelijk gedreven boek zonder commerciële belangen en/of ontwikkelen van persoonlijke status. Gezien de omvang, vele voorbeelden en uitgebreide onderbouwing, is het zeker een uitdaging om aan dit boek te beginnen, maar ik kan iedereen verzekeren dat het de moeite waard is om de verdieping op te pakken en het gedachtegoed en het concept van de digitale lopende band verder te ontwikkelen en te verspreiden.

De digitale lopende band zal een belangrijke bijdrage leveren in het terugdringen van digitale verspilling, zeker in de wereld van supply chain management waar ik bijna mijn hele carrière werkzaam in ben geweest. Steeds meer logistieke dienstverleners worden databedrijven. Het is niet meer van deze tijd dat voor het boeken van een container op een trein, meer dan twintig e-mails verstuurd moeten worden en dat er achtentwintig partijen iets met data doen als een containerschip van China naar Rotterdam vaart. De eerste vraag is dan ook of je als logistieke dienstverlener bewust bent van digitale verspilling binnen je organisatie. Ik heb me door Paul, de auteur van dit boek, laten vertellen dat dit vaak minimaal een derde van de totale kosten zijn van een kantoororganisatie. De tweede vraag is of je daar iets aan wilt doen. Het antwoord zal 'ja' zijn. Dit boek helpt je vervolgens met de 'hoedan' vraag. Dit boek wordt onderdeel van digitale transformatieprogramma's die we binnen het LCB opzetten en uitvoeren. Paul is hierbij als deskundige op het gebied van datatechnologie en moderne organisatiekunde vaak bij betrokken. Data gedreven logistiek wordt een belangrijk speerpunt voor de sector. Niet alleen om de uitstoot van CO₂ te reduceren, maar ook om doorlooptijden te verkorten, kosten te verlagen en de kwaliteit te verbeteren. Voorwaarde voor Paul, maar zeker ook voor LCB, is om projecten gezamenlijk met overheid, bedrijfsleven en onderwijs/onderzoek op te zetten. Samenwerken in ketens en consortia is de enige weg voor data gedreven logistiek,

blockchain en de digitale lopende band. Deze voorwaarde zit in het DNA van LCB en wordt verder uitgewerkt in dit boek, niet alleen voor de logistieke sector, maar voor alle kantoororganisaties.

De metafoor van de digitale lopende band zal zeker helpen om de lezer mee te nemen in de abstracte setting van dit onderwerp. Ik bedank Paul dat hij wederom de inspanning en tijd heeft genomen om het gedachtegoed op papier vast te leggen zodat het zelfs in het huidige digitale tijdperk behouden blijft en tevens om het verder te kunnen ontwikkelen en in de praktijk toe te passen.

Ik wens je veel leesplezier.

Leo Kemps directeur LCB (Logistics Community Brabant)

1. Inleiding

*As human beings, our greatness lies not so much in being able to remake the world,
that is the myth of the atomic age, as in being able to remake ourselves*
(Mahatma Gandhi)

Tijdens mijn studie aan Technische Universiteit in Eindhoven moest ik voor het vak Operations Research het zogenaamde ‘Knapsack Problem’ oplossen: hoe kun je met een maximale capaciteit (een rugzak), zoveel mogelijk relevante items met een bepaald gewicht en bepaalde afmeting, meenemen die noodzakelijk zijn voor de reis die je gaat maken? Dezelfde methodiek kon je vervolgens gebruiken om in een fabriek zoveel mogelijk verspilling tegen te gaan, bijvoorbeeld bij het snijden van een plaat aluminium in de auto-industrie. Als ingenieur in wording wordt mij eind jaren tachtig het reduceren van verspilling, ook wel frictie genoemd, al met de paplepel ingegoten. Het verlies van materialen, energie, doorlooptijden en voorraden hebben we in fabrieken aardig onder controle, maar het reduceren van verspilling in kantoren wil maar niet lukken. Daarbij spelen data, het organiseren van data en datatechnologie een cruciale rol in het succes van een organisatie. Zo laat een artikel in Harvard Business Review¹ zien dat zelfs met de opkomst van allerlei datamanagement functies, zoals de Chief Data Officer (CDO), de meeste organisaties ver achter blijven bij het organiseren van data. Studies tonen aan dat gemiddeld minder dan de helft van de gestructureerde data van een organisatie actief wordt gebruikt bij het nemen van beslissingen en dat minder dan één procent van de ongestructureerde data wordt geanalyseerd of helemaal niet wordt gebruikt. Meer dan zeventig procent van de werknemers heeft toegang tot gegevens die ze niet zouden moeten hebben, en tachtig procent van de tijd van analisten wordt besteed aan het opschonen en bewerken van data voordat ze geschikt zijn om te gebruiken. Daarbij komen datalekken steeds vaker voor, data van slechte kwaliteit worden verspreid in lokale IT-systemen en de datatechnologie van bedrijven voldoet vaak niet aan de eisen die eraan worden gesteld. Binnen kantoororganisaties is er een enorme digitale verspilling van zeker dertig procent. Hoe zou dit komen? Het Harvard artikel geeft wel een indicatie, maar geeft geen fundamentele probleemanalyse. Ze hebben het over een ‘single source of truth²’, maar dan geredeneerd vanuit één bedrijf. De auteurs geven een voorbeeld van een bedrijf met een dozijn verschillende IT-systemen die ieder een andere versie van leveranciersdata bevat. Maar waarom moet een bedrijf data ‘bezitten’ van een leverancier? Het is toch veel slimmer om toegang te organiseren tot de data van de leverancier, tot een gedeelde werkelijkheid. In deze werkelijkheid staat één Kamer van Koophandel nummer, één BTW-nummer, één fysiek adres enzovoort.

¹ Zie artikel in Harvard Business Review van Leandro DalleMule en Thomas H. Davenport: ‘What’s Your Data Strategy?’ (mei-juni 2017).

² Zelf heb ik het liever over een ‘single source of reality’ of een gedeelde werkelijkheid.

We zijn verslaafd geraakt aan routines, vergaderingen, lokale IT-systemen, excelletjes en formuliertjes. Ongeveer een derde van de werknemers ziet geen betekenis in het werk dat ze doen en meer dan de helft van het kantoorwerk kan ook in principe gewoon uitgevoerd worden via geautomatiseerde systemen die we kunnen vertrouwen. Meer dan een derde van onze kantoor tijd zijn we bezig data op te vragen bij andere afdelingen of organisaties. ‘Slechte data’, in dit boek ook wel digital waste genoemd, kost de Verenigde Staten naar schatting ruim 3.000 miljard dollar³ per jaar. Dat is gemiddeld meer dan 13 miljoen dollar per organisatie. Deze cijfers zullen in Europa en Nederland niet veel afwijken omdat we vergelijkbaar georganiseerd zijn en vergelijkbare hulpmiddelen gebruiken. We zijn zo aan onze manier van werken gewend, en soms gehecht geraakt, dat we de verspilling in kantoren niet of nauwelijks zien. Het is een soort gas wat we niet kunnen ruiken. Verspilling is het onnodige inzetten van schaarse hulpbronnen. We accepteren het omdat we de waarde ervan niet weten. Wat is de waarde van een verspilt uur in kantoor en wat kunnen we met deze verspilling?

Het eerder genoemde vak Operations Research is ook de basis van management science wat in het Engels een andere betekenis heeft dan het Nederlandse woord ‘managementwetenschappen’. Wikipedia geeft de volgende betekenis: “*Management science (MS) is the broad interdisciplinary study of problem solving and decision making in human organizations, with strong links to management, economics, business, engineering, management consulting, and other fields. It uses various scientific research-based principles, strategies, and analytical methods including mathematical modeling, statistics and numerical algorithms to improve an organization's ability to enact rational and accurate management decisions by arriving at optimal or near optimal solutions to complex decision problems. Management science helps businesses to achieve goals using various scientific methods.*”

De kern van mijn betoeg in dit boek, en een inzicht wat belangrijk is in relatie tot de digitale lopende band, is het besef dat we kennelijk niet meer ‘de mens’, maar organisaties (businesses) als uitgangspunt nemen bij het organiseren van werk. We werken wel nog in ‘human organizations’, maar het draait om het behalen van de doelen van het bedrijf. Management science, en andere managementparadigma’s die hieruit zijn voortgekomen zoals het idee dat ‘het bedrijf’ en de ‘vrijemarkt’ de beste hulpmiddelen zijn om te organiseren, hebben prima hun werk gedaan in de fabriek. Maar ze passen niet meer in de moderne maatschappij waarbij er heel veel verspilling van menselijk kapitaal plaatsvindt binnen en vooral tussen kantoororganisaties. Het organiseren van de productiefactoren land, arbeid en kapitaal is wezenlijk anders dan het organiseren van data als basis voor het organiseren van werk, transacties, vertrouwen, aandacht en productiviteitsgroei. Data zijn al belangrijk en worden steeds

³ Zie ook artikel van Thomas Redman in Harvard Business Review: ‘Bad Data Costs the U.S. \$3 Trillion Per Year’ (22-09-2016).

belangrijker als grondstof voor de digitale samenleving. De vraag is dan of voldoende mensen echt weten wat data zijn, hoe je deze het beste kunt organiseren en welke datatechnologieën er voorhanden zijn. En dan heb ik het niet over big data, data science of ERP-systemen. Dat zijn concepten met hun fundamenteën in de oude analoge manier van organiseren. Ik heb het vooral over concepten zoals 'internet of things', blockchain, rijke data, datalogistiek en 'artificial intelligence' die samen de digitale lopende band vormen. Wat de fysieke lopende band heeft gedaan in fabrieken, zal de digitale lopende band doen in kantoren. De vraag is dan: wat worden de nieuwe kantklossers, schillenboeren, lantaarnopstekers, kolenboeren en telegrambestellers van de toekomst? Kantoorprocessen zullen worden ingericht volgens de principe van de lopende band: activiteiten zijn gedigitaliseerd en aan elkaar gekoppeld. Data gaan de lopende band op en komen er aan het einde als hypotheekofferte, jaarrekening, bill of lading of een ander eindproduct uit. De geschiedenis herhaalt zich niet, maar rijmt soms wel.

Een fysieke lopende band werkt alleen in een fabriek, niet bij ambachten. Daarom moesten ambachten eerst samengebracht worden in een fabriek. Daarmee kun je een fabriek zien als een consortium van ambachten. Voordat je een digitale lopende band kunt gebruiken moet je eerst organiseren en samenwerken. Een digitale lopende band werkt binnen een digitaal ecosysteem en is een geautomatiseerde aanschakeling van decentrale databases en verwerkers. Sensoren en een blockchain creëren rijke data die je met datalogistiek bij elkaar kunt brengen om een antwoord op een vraag te genereren, een claim te verifiëren of bijvoorbeeld uit data informatie te produceren. Entiteiten, attributen en waarden worden logisch gezien nog maar op één plaats bijgehouden. Voor het aangaan van interacties (informatie-uitwisseling) en transacties (waarde-uitwisseling) worden tokens aangemaakt die vervolgens van verzender naar ontvanger gaan. Feiten worden niet eenzijdig muteerbaar, en rekening houdende met de privacywetgeving, opgeslagen. De vraag wat data zijn en hoe je deze het beste kunt organiseren speelt hierin een belangrijke rol en zal steeds meer impact krijgen op onze samenleving.

Vragen als: hoe weet de gebruiker wie welke persoonsgegevens waarvoor gebruikt, worden steeds belangrijker. Je kunt daarbij de overheid, of het bedrijfsleven, als uitgangspunt nemen, maar beter is de mens in de rol van burger, consument, werknemer, of patiënt. Hoe faciliteren we de mens zodat deze zelf weer de regie voert over zijn data? Hoe voorkomen we 'confirmation bias' en maken we algoritmes, die de samenleving kunnen verstoren, transparanter? En wat betekent de machtsconcentratie van grote platform/techbedrijven voor de positie van de gebruiker? Hebben we een privacyprobleem of is het meer een machtsprobleem omdat mensen door techmonopolies niet meer kunnen kiezen? Het dringt tot steeds meer mensen door dat we als samenleving onvoldoende weten, maar ook onvoldoende gebruik maken van de waarde van data. Thema's als het creëren van een gedeelde werkelijkheid, digitale transformatie, digitale verspilling en het creëren van maatschappelijke

waarde uit data, vormen de kern van dit boek. De digitale lopende band als onderdeel van een decentraal democratisch en digitaal ecosysteem is daarin een belangrijk hulpmiddel. Maar het allerbelangrijkste zal authentiek digitaal leiderschap zijn. We hebben leiders nodig die ons naar de gewenste situatie leiden: een bijna frictieloze organisatie van vraag en aanbod van data. Het tegengaan van digitale verspilling binnen en tussen kantoren speelt hierin een sleutelrol.

Onvoldoende bewust van verspilling

Veel politici, beleidsmakers en bestuurders zijn zich niet of onvoldoende bewust van de enorme verspilling van arbeidspotentieel in kantoren, terwijl er zoveel tekorten zijn in bijvoorbeeld zorg⁴, onderwijs⁵ en veiligheid.⁶ De overtuiging van Weconomics⁷ is dat meer geld, institutionalisering en marktwerking de maatschappelijke dienstverleners niet helpt bij het oplossen van hun problemen. Zij zijn eerst en vooral gebaat bij meer tijd. Die tijd kunnen we creëren door verspilling in kantoren te bestrijden, productiever te worden en surplus(tijd) te creëren. Door de inzet van moderne organisatiekunde en datatechnologie kunnen we kantoorwerk binnen één generatie halveren.

*A nonproductive worker is someone busy finding out what to do next,
instead of finding out what is effective*

Niemand is vóór verspilling, maar we zijn ook niet effectief bezig om verspilling binnen en tussen kantoren tegen te gaan. Uit een onderzoek van professor Thomas Phillippon (New York University)⁸, blijkt dat kosten van intermedierende functies in de financiële sector de afgelopen 130 jaar vrij constant zijn gebleven, ondanks de vele innovaties (telefoon; mainframe; electronic data interchange; personal computer en internet). Technologie alleen reduceert verspilling kennelijk onvoldoende. We zullen later in dit boek zien dat het Henry Ford rond 1913, met hulp van Frederick Taylor, wel lukte om frictie (verspilling) binnen fabrieken in vijftien jaar tijd met zeventig procent (!) te reduceren. Zij omarmden destijds Scientific Management en de fysieke lopende band. Volgens Taylor betekent Scientific Management voor de werkgevers en werknemers het elimineren van oorzaken van geschillen en onenigheid tussen hen. In kantoororganisaties is dat nu vooral het elimineren van transactiefriktie door slim samen te werken in de keten. De vraag komt dan op of een

⁴ Het aantal mantelzorgers per zelfstandig wonende 75 plusser, zal volgens de ramingen van het Sociaal en Cultureel Planbureau afnemen van bijna 5 in 2018 naar 3 in 2040 (nieuwsbericht 8-11-2019).

⁵ Verwachte lerarentekort in primair onderwijs groeit volgens de website van de rijksoverheid naar 10.370 in 2018, een tekort van ruim 11%.

⁶ Volgens de politievakbond moeten er 17.000 nieuwe agenten bijkomen, zie ook artikel nieuwsrubriek EenVandaag: 'Politievakbond er is een schreeuwend tekort aan blauw op straat en dat wordt alleen maar erger'(25-05-2019).

⁷ Dit boek is onderdeel van het Weconomics programma APOLLO waarover later meer.

⁸ Zie ook: 'Has the U.S. Finance Industry Become Less Efficient? On the Theory and Measurement of Financial Intermediation', door Thomas Phillippon (September 2014, pagina 25).

‘digitale lopende band voor kantoren’ een vergelijkbare reductie in verspilling kan zorgen? Technisch is dat in ieder geval mogelijk, maar we moeten het ook als mensen willen en kunnen organiseren. Organiseren kan met moderne organisatiekunde en datatechnologie. Of we het willen is eenvoudig vast stellen door twee vragen te stellen:

1. Ben ik tegen verspilling?
2. Zo ja: wat doe ik met het surplus als het me lukt om verspilling tegen te gaan?

De digitale lopende band bestaat al

De digitale lopende band bestaat al lang (technisch dan), maar we zijn ons er nog niet zo van bewust. We hebben er nog nooit zo naar gekeken. Wanneer je via Facebook of Google op een website inlogt, vindt er ‘onderwater’ een proces plaats op een digitale lopende band. Alleen noemen we dat niet zo. Zonder verdere menselijke interactie kom je op een website en weet deze website jouw Facebook of Google identiteit. Dat is nog een eenvoudig proces en de identiteit wordt niet echt gecontroleerd, want je kunt ook een nepaccount aanmaken. En bij een lopende band denken we al snel aan het maken van een auto met duizenden onderdelen die in de fabriek geassembleerd worden. Dit lijkt een complex proces, maar dat is het niet. Elk product dat uit veel onderdelen bestaat, hoeft niet complex te zijn zolang je maar de relaties kent tussen de onderdelen waarmee je de productievolgorde kunt bepalen. We noemen dit een ‘bill of materials’. Dus ook een digitale lopende band waarmee je binnen een paar seconden een volledige hypotheekaanvraag afrondt is niet complex. De enige vraag die dan overblijft is de vraag of de data, op basis waarvan beslissingen worden genomen, bijvoorbeeld wel betrouwbaar en toegankelijk zijn. Meestal is dat niet het geval. We delen niet dezelfde werkelijkheid. Dit betekent dat je er eerst voor moet zorgen dat data betrouwbaar en toegankelijk zijn. Dat we met een gedeelde werkelijkheid te maken hebben. Daar kunnen bijvoorbeeld geïjkte en gevalideerde sensoren en een blockchain, of meer algemeen distributed ledger, voor zorgen. Een blockchain creëert rijke data en die rijke data kun je vervolgens met behulp van datalogistiek assembleren tot een antwoord op een vraag, een bewijs van een claim of tot informatie in het algemeen. Voilà, de moderne digitale lopende band is geboren. Door iets anders te gaan noemen gaan we er ook anders tegen aan kijken.

Technisch gezien bestaat de digitale lopende band dus al, net als de fysieke lopende band al voor 1913 bestond. Daarbij stopte de innovatie van de fysieke lopende band niet bij Henry Ford. Vooral Toyota gaat na de Tweede Wereldoorlog door met het perfectioneren van de lopende band. De kracht van een ‘uitvinding’ is dat verschillende onderdelen, die al aanwezig zijn, op het juiste moment in de juiste context bij elkaar komen om een bestaande oplossing te verbeteren. Als je bijvoorbeeld Google Docs gebruikt, werk je eigenlijk al met een digitale lopende band. Twee computers zijn verbonden met hetzelfde document en verschillende tekstinvoeren worden geassembleerd tot een document. Ook wanneer je twee databanken via een webservice

of API⁹ verbindt, heb je in feite een vorm van een digitale lopende band. In dat geval weet je alleen nog niet zeker of de data uit die andere databank kloppen. Daarnaast kan ontvangen data een eigen leven gaan leiden in je eigen database wat je eigenlijk niet wil. Als mensen zelfstandig en eenzijdig de inhoud van een databank kunnen manipuleren, kun je een gedeelde werkelijkheid niet garanderen. Toyota kan niet bestaan als ze niet zeker weten dat de onderdelen van leveranciers precies aan de specificaties voldoen. De digitale lopende band bestaat al, alleen de onderdelen voldoen nog niet aan de specificaties. We hebben nauwelijks een gedeelde werkelijkheid en blockchaintechnologie gaat daarin helpen. Met name binnen Europa komen aan het begin van een nieuw decennium, een aantal zaken samen¹⁰ die ervoor zorgen dat de digitale lopende band als organisatieconcept en oplossing voor maatschappelijke problemen een vlucht zal nemen. Aan de technologiezijde hebben we datatechnologie zoals blockchain die voor rijke data zorgt die we met datalogistiek aan elkaar kunnen verbinden om antwoorden op vragen te krijgen. Aan de behoeftezijde verwacht ik een toenemende druk om uit de kantoren te komen en meer tijd te besteden aan het verbreden en verduurzamen van onze welvaart.

Naast verspilling ook kantoorverslaving

Onderzoek van de Amerikaanse Duke Universiteit¹¹ geeft aan dat circa veertig procent van ons gedrag bestaat uit gewoontes. Dat is maar goed ook anders hadden we geen leven want we hebben zo onze cognitieve beperkingen. Door gebruik te maken van patronen, routines en gewoontes besparen onze toch al drukke hersenen energie en capaciteit. Dit betekent dat we een groot deel van onze tijd handelingen verrichten ‘zonder na te denken’ met hulp van ons onderbewustzijn. Denk aan je ochtendrituelen of routines als je naar bed gaat. Of denk aan de route in de supermarkt, het tijdstip dat je naar je werk gaat en de route die je rijdt. Vervolgens gaan we op het werk verder met onze routines. Denk aan elke maandagmorgen MT-overleg, altijd naar dezelfde flexplek lopen en elke week je urenstaat invullen. Een en ander wordt duidelijk wanneer je naar een aflevering van ‘Debiteuren Crediteuren’ van Jiskefet kijkt. Steevast komt Edgar als eerste binnen, haalt de krant en z’n broodtrommel uit z’n tas en slaat vervolgens de krant open. Als daarna Jos binnenkomt wordt die vaste prik begroet met een “Goeiesmorgens Jos”, waarna Jos altijd antwoord met: “Goei- emorge deze morgen Edgar.” Daarna gaat Jos steevast verder met: “Ik sta daar net op de tramhalte zeg...” Enfin; enerzijds hilarisch, anderzijds een duiding van ons gedrag op kantoor, en dat moet ons toch aan het denken zetten. Activiteiten worden vaak ‘verslavende’ reflexen; gewoontes en routines die voor veel verspilling kunnen zorgen. Het voordeel van gewoontes (denk aan fietsen), is dat je er niet over hoeft

⁹ Application Programmable Interface, zie ook paragraaf 7.4: ‘Van EDI naar digitale lopende band’.

¹⁰ Denk aan de nieuwe privacywet, toename fakenews, populisme en autoritaire staten, de druk van de Europese Commissie op grote platform/techbedrijven, de gele hesjes in Parijs, protesten op het Malieveld en de coronacrisis.

¹¹ Zie onder andere artikel van David T. Neal, Wendy Wood en Jeffrey M. Quinn van Duke University: ‘Habits - A Repeat Performance’ (2006).

na te denken, ze vinden plaats in je onderbewustzijn. Daarnaast zijn ze makkelijk te automatiseren. Het nadeel van routines is dat je er moeilijk vanaf komt. We leiden aan een collectieve traagheid waardoor nieuwe technologieën en manieren van werken maar mondjesmaat doorsijpelen. Ik ben optimistisch gestemd, maar ook de doorbraak van de digitale lopende band zal wel even op zich laten wachten. Niet omdat de technologie nog niet volwassen is, maar omdat wij mensen vooral drijven op routines en reflexen. Maar de druk om meer tijd aan gezin, wijk en gemeenschap te besteden zal toenemen als we onze welvaart in stand willen houden.

We create fakework at the office to avoid real work at home

Technologie alleen en meer geld van de overheid zijn onvoldoende. Wanneer je routines niet weet aan te passen, je niet bewust bent van onze identificering met betaald werk en geen zinvolle invulling hebt voor het surplus wat technologie creëert, zul je niet productiever worden. Je moet eerst nadenken over een ‘leven’ buiten kantoor, alvorens je duur aangeschafte ERP-systeem echt gaat werken. En je moet een zinvolle bestemming vinden voor het surplus dat technologie creëert. Dat is veel belangrijker dan de vraag stellen of er technologie is om ons productiever te maken. Eerder in ‘Boek 3, paragraaf 2.5: De mens die keuzes maakt’, schreef ik over de wet van Cyril Northcote Parkinson die aangeeft dat het werk uitdijt tot de tijd die ervoor staat. Wanneer we naast digitale transformatie niets doen aan de prikklok en de sociale identificatie met betaald kantoorwerk, zal technologie weinig veranderen. Een min of meer vergelijkbare wetmatigheid zien we bijvoorbeeld in het ‘Peltzman Effect’.¹² Wanneer autogordels verplicht worden gaan mensen harder rijden omdat het risico op verwondingen afneemt. Het effect, aantal verwondingen blijft dan hetzelfde. Mensen compenseren technologie kennelijk met het veranderen van gedrag wat bijvoorbeeld leidt tot onnodige digitale verspilling en organisatieverslaving. Dat is verslaving aan routines, formuliertjes, KPI’s en vergaderen.

In 1955 hebben organisatie vijf tot zeven prestatie-indicatoren, in 2014 zijn dit er tussen de 25 en 40.¹³ In het boek ‘Six Simple Rules: How to Manage Complexity without Getting Complicated’, wordt beschreven hoe de meeste niet-waarde-toevoegende activiteiten in een organisatie ontstaan. Deze ontstaan door processen te definiëren die nodig zijn om om te gaan met de toenemende complexiteit en bureaucratie van die organisatie. We maken organisaties onnodig complex en als reactie daarop hebben we de neiging om deze nog complexer te maken. We hebben het idee dat als we maar meer prestatie-indicatoren, regels en procedures hanteren we elkaar daarmee beter kunnen begrijpen en vertrouwen en bureaucratie en complexiteit kunnen verminderen. De trustparadox en productiviteitsparadox, zoals toegevoegd in ‘Boek 6, paragraaf 2.5: De trustparadox’, respectievelijk ‘Paragraaf 2.4:

¹² Sam Peltzman, emeritus professor in de economie aan Universiteit van Chicago.

¹³ Zie boek van Yves Morieux & Peter Tollman: ‘Six Simple Rules: How to Manage Complexity without Getting Complicated’ (2014).

Afbrokkelende welvaartsstaat', laten anders zien. We organiseren middelen om de complexiteit te reduceren, waardoor de complexiteit toeneemt. We investeren in IT om de productiviteit te laten groeien, terwijl die groei afneemt. We organiseren vertrouwen waardoor het wantrouwen toeneemt. Kortom we realiseren het tegenovergestelde van wat we beogen. Het is tijd om hier fundamenteel anders naar te kijken. Als we met zijn allen de negen-tot-vijf mentaliteit behouden zal digitale transformatie weinig veranderen. Nu nog zijn de meeste organisaties eerst en vooral bezig met digitaal optimaliseren, met digitaliseren dus, en niet met digitaal transformeren. De volgende stap is kijken naar verspilling, de bedoeling van de organisatie en de toegevoegde waarde die het levert aan de eindklant.

iWork 12 hours a day: It is time to liberate men from tools that enslave him

We moeten mensen leren naar iets anders te verlangen

Surplus is hetgeen je overhoudt als je productiever wordt en niet verspilt. Meestal bestaat het surplus uit tijd: we houden tijd over voor andere zaken als we minder in kantoren hoeven te werken. Misschien wil je graag gezonder eten, maar door gebrek aan tijd of energie lukt dit vaak niet. Het gevolg is dat je steeds meer voorverpakte en vaak minder gezonde magnetronmaaltijden gaat gebruiken, die er vooral voor zorgen dat je nog minder energie overhoudt en om dit te compenseren nog meer moet werken. Technologie alleen lost dit niet op en maakt het, door verkeerd gebruik, vaak alleen maar erger. Denk bijvoorbeeld aan de 'uitvinding' van de magnetron en de magnetronmaaltijden waardoor ons gedrag verandert. Technologie maakt het mogelijk om digitale verspilling en verspilling van menselijk kapitaal in kantoren tegen te gaan. Dit levert surplus op in de vorm van tijd, aandacht en energie. Maar we moeten dat willen. Er moet 'vraag' naar het surplus zijn, anders wordt de verspilling niet als probleem gezien en lost technologie weinig op. We moeten verlangen naar een leven buiten kantoor, dan pas gaat de technologie werken of zoals Antoine de Saint-Exupéry het formuleerde: *"Wanneer je een schip wilt bouwen, breng dan niet alleen de mensen bij elkaar om hout aan te slepen en taken te verdelen, leer de mensen ook te verlangen naar de eindeloze zee."*

Laten we ervan uitgaan dat je verlangt naar 'meer leven buiten kantoor' en dat je verspilling wilt tegengaan omdat je wel wat beters te doen hebt. Als je dan minder wilt mailen, vergaderen, formuleren invullen en databestanden wilt bijhouden, dan is dit een geschikt boek voor jou. We zitten pas aan het begin van de echte digitale transformatie waarmee we straks nog maar twintig uur per week kantoorwerk hoeven te doen. Een werkweek van twintig uur met hetzelfde resultaat en inkomen is geen utopie, maar kan snel werkelijkheid worden. De meeste mensen zijn zich nog niet echt bewust van de gevolgen hiervan voor de organisatie van kantoorwerk. De 'digitale lopende band' komt eraan en zal voor 'het kantoor' een vergelijkbaar effect hebben als de fysieke lopende band voor 'de fabriek'. Want wees eerlijk: vind je het erg dat we geen zwaar, repetitief of vies werk meer hoeven te doen in de fabriek?

Als het antwoord ‘nee’ is dan zul je dit waarschijnlijk ook vinden van redundant, betekenis-arm, eenvoudig en repetitief werk in kantoren.

En waarom zouden we als mens (computer)machines innoveren om ons werk uit te voeren om vervolgens te willen blijven werken? Zeker als we technologie hebben om minder in kantoren te hoeven werken en er tekorten zijn in zorg, onderwijs en veiligheid. We hoeven door vergrijzing niet langer door te werken als we productiever worden. We zullen meer tijd en aandacht moeten geven aan de verduurzaming van onze welvaart en de rek hiervoor zit in kantoren. We moeten technologische vooruitgang vooral zien in de context van het oplossen van maatschappelijke problemen. Technologie alleen zal onvoldoende oplossen. We moeten ons vooral bewust zijn van een veranderende context. We zullen andere organisatiemodellen moeten gebruiken en mensen alle aandacht geven in die transitie. Een beter begrip van wat data eigenlijk zijn en wat de rol van data, digitale transformatie en leiderschap is hierbij belangrijk. Ik adviseer je hiervoor ‘Boek 9, paragraaf 1.4: De rol van data, digitale transformatie en leiderschap’ te lezen.

1.1 Wat is een digitale lopende band?

Wanneer je een product via een webwinkel bestelt ben je je waarschijnlijk niet bewust van hoe dat product wordt geleverd. Het kan rechtstreeks uit eigen voorraad van de winkelier, maar het kan ook rechtstreeks afkomstig zijn van een leverancier van de webwinkel. Een bestelling kan één product bevatten, het kunnen er ook vijftig verschillende zijn. Je kunt eenvoudig een voorbestelling doen, waarbij het product automatisch wordt verzonden als het weer voorradig is. Je kunt een tijdstip afspreken waarop geleverd wordt en je kunt op verschillende manieren betalen. Als klant ben je eigenlijk alleen maar geïnteresseerd in het ontvangen van de bestelling met zo min mogelijk ‘weerstand’. Wat er ‘onderwater’ gebeurt is voor jou niet interessant. Je bent als afnemer niet betrokken bij alle stappen die achter de schermen plaatsvinden. Vanuit het perspectief van de afnemer verschilt een complexe bestelling niet van een eenvoudige. Voor webwinkels zoals Amazon en bol.com is dit heel normaal. Waarom kan dit niet binnen kantoren zul je je wellicht afvragen. Of waarom is het aanvragen van een hypotheek nog altijd zo complex en duurt het zolang? Kantoorwerkers zijn een groot deel van de dag kwijt aan het uitvoeren van interacties en transacties, iets wat een digitale lopende band veel slimmer, sneller en goedkoper kan. Deze ziet geen complexe processen, alleen het uitwisselen van waarden, onafhankelijk van team, afdeling, bedrijf of land. Kantoorwerkers moeten vaak zelf de data ophalen bij andere afdelingen of organisaties en dit zelf omzetten in informatie. In kantoren moeten we als het ware zelf naar het magazijn lopen om spullen te halen en die moeten we vervolgens ook nog zelf in elkaar zetten. Deze Ikea-werkwijze is niet nodig. Met een digitale lopende band kan het ook anders..

De digitale lopende band is een organisatieconcept waarmee tegen minimale frictie een digitale waarde, meestal in de vorm van een token, van aanbieder (A) naar vrager (B) stroomt. Hiermee kunnen ook ‘complexe’ processen worden uitgevoerd, omdat deze in de kern niet bestaan. Elke complex proces is terug te brengen tot verzameling eenvoudige ‘AB-tjes’ (een token gaat van A naar B) en via een ‘bill of materials’ worden deze afzonderlijke AB-tjes als het ware aan elkaar geknoopt: je legt verschillende data op een lopende band en op het einde komt er een hypotheekofferte uit. Het beantwoorden van een vraag, de ‘productie van je leeftijd’ of verificatie of je achttien jaar of ouder bent, is net zozeer een waardetransactie als het verplaatsen van een Bitcoin van A naar B. Hierbij wordt een vraag meestal opgedeeld in een aantal deelvragen welke door middel van een ‘bill of materials’ op een digitale lopende band tot een eindantwoord geassembleerd wordt. Zo kan een aanbestedingsvraag uit tientallen deelvragen bestaan die op het einde van de digitale lopende band bij elkaar komen. Of een hypotheekaanvraag met tientallen deelvragen die leidt tot een antwoord op de vraag: kan klant A een hypotheek Y van bank X voor huis Z krijgen? Een instructie (smartcontract) zal verschillende productiefaciliteiten aandoen om een antwoord op de vraag te krijgen. Hierbij wordt een bepaalde volgorde aangehouden die bepaald wordt door een ‘bill of materials’. Een specifieke soort ‘bill of materials’ wordt op een digitale lopende band ook wel ‘bill of questions’ genoemd. Denk aan de aanbesteding of hypotheekaanvraag met tientallen deelvragen die aan elkaar gerelateerd zijn en via een bepaalde volgorde geassembleerd worden tot een eindantwoord.

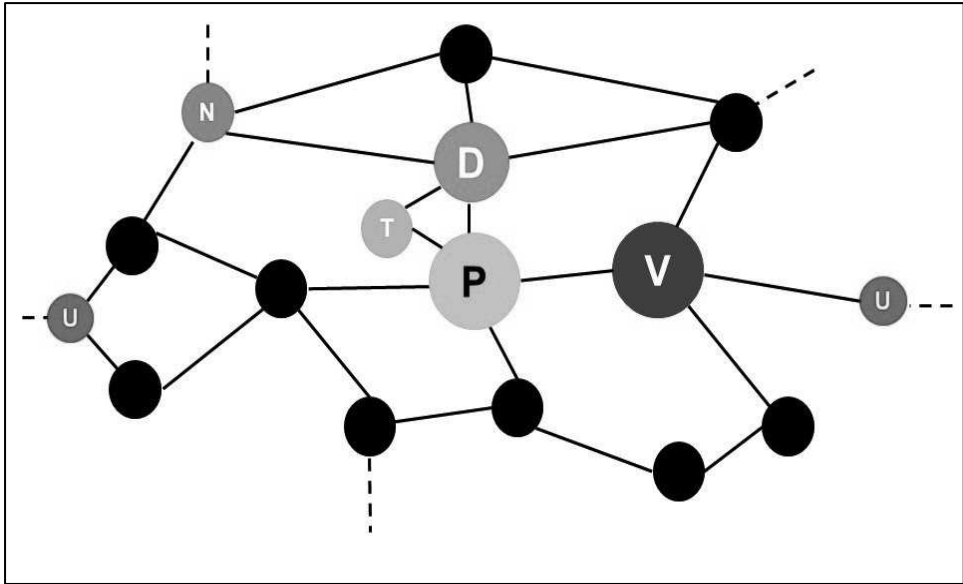
De digitale lopende band is een organisatieconcept

De digitale lopende band, in dit boek ook wel digitale assemblagelijijn of digital assembly line genoemd, is een organisatieconcept waarmee binnen een digitaal ecosysteem een waarde, in de vorm van een digitale token, tegen minimale frictie van node (A) naar node (B) stroomt. Dit proces noemen we een interactie (informatie-uitwisselen) of een transactie (iets kopen) en een verzameling hiervan kan via een ‘bill of materials’ tot een digitale assemblage leiden. Dit betekent dat via een bepaalde routing verschillende nodes in een bepaalde volgorde worden aangedaan. Hiervoor kunnen ook smartcontracts gebruikt worden. Een ledger (database, magazijn), geeft aan wie eigenaar is van welke waarde op enig moment. Een ‘tokenfabriek’ maakt uit deze ledgers waarden aan die in een informatiefabriek (productiefaciliteit) omgezet worden in informatie. Wanneer bijvoorbeeld jouw geboortedatum wordt opgevraagd uit je ledger, maakt de tokenfabriek elke keer een token aan (soort kopie van je geboortedatum) en verzend dit als interactie naar de vrager. Deze kan je geboortedatum niet lezen (bijvoorbeeld door de techniek: ‘zero knowledge proof’) of downloaden of bewaren, maar alleen invoeren in een algoritme om bijvoorbeeld je leeftijd te bepalen. Alleen het feit dat iemand op een bepaald moment je geboortedatum heeft opgevraagd en in een algoritme gebruikt, wordt als een interactie (zeg maar journaalpost) op een blockchain vastgelegd zodat je later kunt bewijzen dat je geboortedatum

door een bepaalde partij is opgevraagd. Het kan natuurlijk ook zijn dat alleen een transactietoken van ledger naar ledger gaat. Bitcoin is hier een voorbeeld van.

Verschillende rollen van een digitale lopende band

Binnen een digitale lopende band is er sprake van verschillende soorten rollen (je kunt ook denken aan verschillende soorten nodes, ook wel knooppunten in een netwerk genoemd). Een model hiervan is te zien in figuur 1.1



Figuur 1.1: Verschillende soorten rollen (nodes) in een digitale lopende band

De verschillende soorten rollen zijn:

- U = User (U-node, ook wel applicatie genoemd), hiermee kan een gebruiker een interactie of transactie aanmaken of ontvangen. Dit is vergelijkbaar met een wallet waarmee je een cryptocurrency kunt verzenden en ontvangen.
- N = Networker (N-node, ook wel communicator genoemd), deze zorgt ervoor dat er nieuwe nodes gevonden worden in het netwerk en er verbindingen worden gelegd als dat nodig is.
- D = Databaser (D-node, deze rol bevat ‘de boekhouding’, een ledger/database (logisch gezien), met een overzicht van middelen (ook wel assets genoemd: wie is eigenaar van wat op enig moment) en mensen. Deze database bevatten: middelendata (kenmerken van middelen), mensdata (kenmerken van mensen, waaronder identifiers) en transactiedata (kenmerken van interacties en transacties). Interacties kunnen onderdeel zijn van, of leiden tot een transactie. Middelen kun je wel in transactie brengen en mensen natuurlijk niet (slavernij is niet toegestaan).

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen on- en offchain databanken. Een on-chain transactiedatabank (bijvoorbeeld een blockchain), bevat bijvoorbeeld alleen: de verzender, ontvanger, tijdstempel, hoeveelheid en pointer naar de offchain databank. Een offchain databank met mensdata bevat bijvoorbeeld de geboortedatum en kleur ogen. De mens- en middelendatabanken worden ook wel masterdatabases of bronbestanden genoemd en bevatten één eigenaar (natuurlijk- of rechtspersoon). De transactiedatabank (een transactie kent altijd een A en B) kan twee eigenaren hebben (of A heeft de sleutel, of B of A en B) en is daar een afgeleide van.

- T = Tokenizer (T-node, ook wel tokenfabriek genoemd), dit is een faciliteit die vanuit een databank tokens aanmaakt die door de productiefaciliteit gebruik wordt om data om te zetten in informatie. Om tokens aan te maken kan gebruik gemaakt worden van een mal (vergelijkbaar met een mal in een fabriek). Zo bestaat bijvoorbeeld de ‘adresmal’ uit de volgende zeven attributen: roepnaam, tussenvoegsel, achternaam, straatnaam, huisnummer, postcode en plaatsnaam. Binnen een tokenfabriek worden de volgende service of utility tokens onderscheiden:
 - IT = Interaction Token: one-way, only-ones and not-reciprocal
 - TT = Transaction Token: one-way, only-ones and reciprocal
 - PT = Payment Token (coin): one-ways multiple use and reciprocal
- P = Producer (P-node, ook wel informatie- of productiefabriek of productiefaciliteit genoemd), dit is een productiefaciliteit die interaction tokens (lees: een verzameling attributen), transaction tokens en payment tokens kan omzetten in informatie. Via een algoritme wordt in een production node data omgezet in informatie. Deze informatie wordt in een transactiedatabank opgeslagen en niet in de oorspronkelijke databanken met mens- en middelendata.
- V = Verifier & Validator¹⁴ (V-node, ook wel controller genoemd), dit zijn de verifiers en validators van het netwerk, zeg maar de boekhouders. Zij controleren de boekhouding en zorgen ervoor dat er, bijvoorbeeld in het geval van de Bitcoin blockchain, elke tien minuten consensus gevonden worden over de nieuwe toestand van de boekhouding in een decentraal netwerk. Binnen het bitcoin netwerk noemen we dit miners of mining nodes. In een decentraal netwerk kun je niet het principe van ‘First-Come-First-Served’ toepassen. Je moet op een andere manier consensus vinden over de volgorde van transacties.

Vergelijking fysieke en digitale lopende band

Bovenstaande verschillende rollen van de digitale lopende band kunnen we relateren aan de fysieke lopende band. Dan krijgen we de volgende vergelijking:

¹⁴ Een verifier controleert vooral of in een bepaalde fase van de productie het proces voldoet aan gespecificeerde requirements (meets specifications). Een validator controleert of het eindresultaat voldoet aan de verwachtingen van de eindklant (fulfills its intended purpose).

| Digitale lopende band | Fysieke lopende band |
|-----------------------|---------------------------------------|
| User | Klant, MRP systeem, productieplanning |
| Networker | Fabriekslayout |
| Databaser | Grondstoffenmagazijn |
| Tokenizer | Mal, recept |
| Producer | Onderdelen, (half)fabricaten maken |
| Validator | Kwaliteitscontrole |

Tabel 1: Vergelijking tussen fysiek en digitale lopende band

Net als de digitale lopende band niet ontstaat met dit boek, blockchain niet ‘overnight’ is ontstaan met het publiceren van de whitepaper van Nakamoto, is de fysiek lopende band ook niet opeens ontstaan. Je zou kunnen zeggen dat de lopende band met weinig tamtam en aandacht in 1913 is ontstaan in de Ford Highland Park plant. Daarnaast is, de fysiek lopende band, net als de digitale lopende band of blockchain-technologie, een verzameling technologieën en concepten. En voor alle drie de concepten geldt dat de tijd er rijp voor moet zijn. Bij de fysieke lopende band is dat de behoefte aan massaproductie, bij blockchain de behoefte aan een ander systeem na de financiële crisis van 2008 en bij de digitale lopende band is dat direct het tegengaan van digitale verspilling en indirect, via het tegengaan van menselijke verspilling: het helpen oplossen van maatschappelijke problemen in zorg, onderwijs, veiligheid en met betrekking tot democratie, schulden, ongelijkheid en voortdurende economische groei. Ten slotte zijn alle drie de concepten ook voorbeelden van ‘general purpose technologies’.¹⁵ Deze technologieën hebben vaak gemeen dat ze de productiviteit bevorderen, een grote maatschappelijke impact hebben, waardoor ze een grotere overlevingskans hebben dan ‘specific purpose technologies’.

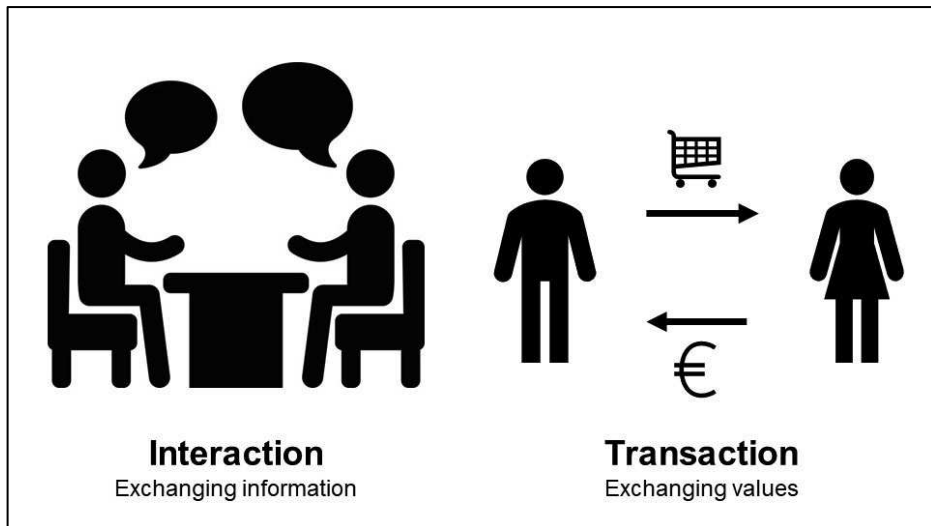
Interactie en transacties

Het verschil tussen een interactie en transactie is belangrijk. Zoals je in figuur 1.2 kunt zien is een interactie meer informatie-uitwisseling die vooraf kan gaan aan een transactie en een transactie is een waardewisseling die gebruikt maakt van informatie-uitwisseling. Beide hebben zowel een aanbieder (A) als een afnemer (B) als een medium. Zonder medium (dit kan ook lucht zijn, maar ook internet of bijvoorbeeld een notaris) is er geen interactie of transactie mogelijk. Maar er zijn ook verschillen: bij interacties wisselen A (vragensteller) en B (beantwoorder) elkaar voortdurend af.¹⁶ Bij een transactie zijn A en B verschillend en kun je in één transactie alleen maar óf

¹⁵ Technologieën die een hele economie of maatschappij kunnen beïnvloeden. Ze hebben het potentieel om samenlevingen ingrijpend te veranderen door bestaande problemen op te lossen. Ze hebben ook hun impact op reeds bestaande economische en sociale structuren. Voorbeelden zijn penicilline, riolering, stoommachine, spoorweg, elektriciteit, cybernetica, de auto, de computer, internet en recentelijk blockchain.

¹⁶ Je kunt je afvragen of je interacties met jezelf kunt hebben en A en B dezelfde persoon mogen zijn. Het medium is dan de lucht tussen je mond en oor of een stuk papier waar je iets opschrijft om te onthouden.

aanbieder óf afnemer zijn. Je kunt niet een transactie met jezelf doen.¹⁷ Een interactie kent meestal één proces (bijvoorbeeld telefoneren) en een transactie vier hoofdprocessen (profiëren, selecteren, inkopen en betalen). Vooral binnen de hoofdprocessen profiëren en selecteren vinden interacties plaats. Zodra er wilsovereenstemming is kunnen A en B tot een transactie komen. Ten slotte kent een interactie meestal geen expliciete overeenkomst en een transactie wel.



Figuur 1.2: Verschil tussen interaction en transaction

Tokenizer en producer

De ‘tokenizer’ en ‘producer’ uit figuur 1.1. wil ik nader toelichten omdat deze vaak, zo denkt men, niet voorkomen op een blockchain, maar wel aanwezig zijn op een digitale lopende band. Toch herken je de functies ook op een blockchain: zo kun je via bijvoorbeeld met een blockchain explorer transactiedata omzetten in informatie (producer). Ook komen tokenizers voor. Elke keer als op de bitcoin-core blockchain een block wordt toegevoegd verdient een miner (op dit moment) 6,25 bitcoin.¹⁸ Deze bitcoin moet ‘geissued’, moet uitgegeven, moet geproduceerd worden. Dat gebeurt door een algoritme wat je ook als een tokenization node kunt zien. Het aanmaken van bitcoins wordt gerealiseerd door software. Volgens het Bitcoin-protocol worden nieuwe tokens vervolgens gedistribueerd naar de miner die het volgende block toevoegt. Het aantal bitcoins dat per nieuw block wordt gegenereerd, wordt geometrisch verlaagd, met een halvering om de 210.000 blocks. Dat is ongeveer om de vier jaar. Het begint met 50 bitcoins per block in 2009, daarna 25, 12,5 en we

¹⁷ Meer over transacties in ‘Paragraaf 3.2: Wat is een (digitale) transactie en wat zijn transactiekosten?’ en ‘Boek 6, paragraaf 3.3: Verdieping: waardes en transacties’.

¹⁸ Zie ook ‘Boek 6, paragraaf 3.4: Verdieping Bitcoin’.

zitten nu (halverwege 2020) op 6,25 bitcoin per block. Op 11 mei 2020 is de vergoeding naar 6,25 bitcoin gegaan¹⁹. Voor deze geometrische verlaging gebruikte de bedenker van de Bitcoin blockchain, Satoshi Nakamoto de onderstaande formule waarbij niet duidelijk is waarom Nakamoto voor bepaalde constanten, zoals het totaal van 21 miljoen bitcoin, heeft gekozen. Je kunt dit algoritme ook zien als een algoritme om vanuit een ledger met 21 miljoen bitcoins (januari 2009) bij elke blocktoevoeging een aantal bitcoins aan te maken. Het is een instructie om een waarde aan te maken.

$$\frac{\sum_{i=0}^{32} 210000 \left\lfloor \frac{50 \times 10^8}{2^i} \right\rfloor}{10^8}$$

De production node op de bitcoin blockchain kun je dus zien als de explorer die via een applicatie inzicht geeft in bijvoorbeeld het aantal transactie per dag, de grootste of kleinste transactie enzovoort. Productiefaciliteiten op een digitale lopende band zijn via tokens gekoppeld aan een aantal databases (ledgers) met inlog-, contact (mens en organisatie), product- en transactiegegevens. Deze worden ook wel Self-Sovereign Identity Service (SSIS), Personal Data Service (PDS), Organization Data Service (ODS), Product Data Service (PrDS) en Transaction Data Service (TDS) genoemd. De transactiedatabase is dus ook een ledger (D-node), maar wel een eerste afgeleide (van de twee masterdatabases: contact en product). Een transactie ontstaat door een inlog en vervolgens een koppeling tussen mensen, organisaties en producten. Een waarde in een transactiedatabase is al aangemaakt in een productdatabase en verplaatst zich alleen nog maar van A naar B. Je kunt op een digitale lopende band dus een waarde van A naar B brengen waarbij:

- De waarde al bestaat. Denk aan een Bitcoin die van Ann naar Ben wordt verplaatst.
- De waarde nog niet bestaat en aangemaakt wordt. Denk aan de 6,25 bitcoins die elke tien minuten worden geproduceerd.

Verder kun je bij een interactie ook spreken van een waarde in de betekenis van de inhoud van een attribuut. Bijvoorbeeld geboortedatum = 13-11-1970. Deze datum is dan een waarde. Hiervan kan een interactietoken worden aangemaakt omdat de geboortedatum door een winkelier wordt opgevraagd om te beoordelen of een bezoeker achttien jaar of ouder is. De winkelier hoeft deze waarde niet in zijn eigen databank op te nemen. De interactietoken wordt alleen gebruikt om een antwoord op een vraag te krijgen.

¹⁹ De eerste Bitcoin werd 'gemaakt' op 03-01-2009. Halvingen vonden plaats op 28-11-2012, 09-07-2016 en de laatste op 11-05-2020.

Het aanmaken van een token

Om uit te leggen wat het betekent om een token aan te maken gebruik ik een voorbeeld. Wanneer mijn uitgever op jouw verzoek dit boek naar jou stuurt, heeft de uitgever voor het verzendproces zeven attributen nodig uit je ‘personal data service’. Daarmee kan hij een adressticker printen. De zeven attributen zijn: voornaam, tussenvoegsel, achternaam, straatnaam, huisnummer, woonplaats en postcode. Deze attributen zijn een bekende waarde in je ‘personal data service’, ze zijn eerder al aangemaakt of gekoppeld en kunnen niet eenzijdig aangepast worden. Voor de transactie worden ze samengevoegd tot één token. Dit levert een nieuwe (afgeleide) waarde op, die ontstaat door het uitvoeren van een algoritme (vergelijkbaar met de manier waarop een bitcoin ontstaat). Deze nieuwe waarde, deze token, zal opgenomen worden in de transactiedatabase die gekoppeld is aan jou (verzender), aan mijn uitgever (ontvanger) en aan het publiek (extra nodes op een blockchain die het feit dat jij zeven attributen aan mijn uitgever hebt laten zien ook vastleggen). Hierdoor is dit feit niet of moeilijk eenzijdig te manipuleren door jou of mijn uitgever (als je dat al zou willen). Je zou kunnen zeggen dat een token die deze specifieke zeven attributen bevat vaker gebruikt zal worden en zich gedraagt als een bitcoin die van A naar B en van B naar C beweegt. Maar het is beter om bij elke aanvraag een nieuwe token aan te maken. De inhoud van een attribuut kan immers veranderd zijn. Daarbij zijn opslag- en verwerkingscapaciteit meestal geen schaarse resources. Wat je wel kunt doen is tokens ordenen (een soort mal maken wat bijvoorbeeld ook gebruikt wordt om een auto te vormen), naar bijvoorbeeld een adrestoken die altijd uit zeven specifieke kenmerken bestaat. We komen dan op het gebied van de ontologie en taxonomie en ‘entiteit en attribuut georiënteerd modelleren’, waarover later meer. Wat je vervolgens via een browser kunt doen is alle adrestokens die van jou het afgelopen jaar zijn aangevraagd in een overzicht presenteren.

Over het algemeen is een digitale lopende band onzichtbaar voor de eindgebruiker. De eindgebruiker heeft alleen een applicatie om bijvoorbeeld producten aan te maken, bestellingen te doen of vragen te stellen. Een digitale lopende band heeft per geassembleerd (digitaal) product een duidelijk geformuleerd begin en eind. Een belangrijk onderdeel van de digitale lopende band is net als bij de fysieke lopende band de ‘bill of materials’, waarover later meer. Een digitale lopende band werkt zoveel mogelijk met: een data common, rijke data, een gezamenlijke ontologie en taxonomie en semantiek, vaste waarde- en synoniemenlijsten.²⁰

Het maken van een website

Het produceren van een website kun je bijvoorbeeld ook zien als een digitale lopende band. In vergelijking met de fysieke lopende band van Ford is dit niet de eindassemblagelijijn, maar zou je dit een onderdelen assemblagelijijn kunnen noemen. Op het moment dat je een webpagina bezoekt worden verschillende onderdelen *geassembleerd*

²⁰ Zie ook ‘Boek 6, paragraaf 6.2: Systeemleer’.

tot een webpagina. Dit gebeurt ook door een instructie of een script. Hiervoor wordt bijvoorbeeld een scripttaal²¹ gebruikt zoals PHP, JavaScript of ColdFusion. Hierbij wordt vaak gebruik gemaakt van één of meerdere databases die vaak dynamische content bevatten en gezien kunnen worden als masterdatabase. Dit kan een relationele database²² zijn zoals MySQL, Oracle of Microsoft Access. Ook kan de opmaak van een bepaalde webpagina in een database staan die dan samen met dynamische waarden en teksten geassembleerd worden tot een webpagina. Zo wordt een hele webpagina in een fractie van een seconde geassembleerd tot een complete HTML-pagina die vervolgens als webpagina van de server naar de webbrowser van de gebruiker wordt verstuurd. Een goed en veel gebruikt voorbeeld van een dynamische website is Wikipedia. De teksten van alle artikelen staan zonder HTML-opmaak in een MySQL-database. De scriptaal die gebruikt wordt is PHP, maar als gebruiker kun je via MediaWiki, een webapplicatie, zelf pagina's aanmaken en onderhouden zonder PHP kennis. Pas wanneer een bezoeker een bepaalde pagina via een trefwoord opvraagt, wordt er met behulp van een PHP-script een webpagina samengesteld met de opmaak en in de lay-out van Wikipedia.

Digitale lopende band is niet technisch

Dit klinkt allemaal technisch, maar de digitale lopende band zoals deze in dit boek wordt behandeld is geen technische, maar een organisatorische oplossing voor verspilling in kantoren. Een groot deel van de dag zijn kantoorwerkers namelijk bezig met het stellen van vragen en het geven van antwoorden. Ook die processen zijn te modelleren als interacties of transacties. Kennelijk heeft de andere partij niet dezelfde werkelijkheid of betekenis, of is daar niet zeker van, anders zou de vraag niet gesteld hoeven te worden. Om nu tot een gedeelde werkelijkheid en betekenis te komen mailen, vergaderen we en bellen we elkaar op. Dit levert veel digitale en menselijke verspilling op. Kantoorwerkers, maar ook docenten, artsen en agenten bijvoorbeeld, zitten steeds meer achter de computer formulieren in te vullen en e-mails te beantwoorden. Dit kan veel beter met een digitale lopende band. Net als de fysieke lopende band ervoor gezorgd heeft dat de fabrieksarbeider veel productiever werd, gaat de digitale lopende band dit ook voor kantoorwerkers doen. Er zijn uitdagingen op het gebied van bijvoorbeeld redundant werk, kantoorverslaving, workism, fake-news, machtsconcentratie, privacy, niet transparante algoritmes en ondermijning van democratieën. Deze ontstaan door het systeem dat we zelf gevormd hebben en omdat internet bijvoorbeeld niet gebruikt wordt zoals het oorspronkelijk was bedoeld. Meer hierover kun je lezen in deel I van deze tweeluik, het boek: 'Duurzame

²¹ Een scriptaal is een programmeertaal die geschikt is voor het schrijven van kleine programma's voor het uitvoeren van relatief eenvoudige veel voorkomende taken. Een scriptaal is niet hetzelfde als een programmeertaal. Zo is bijvoorbeeld JavaScript is een scripttaal en Java een programmeertaal.

²² In een relationele database worden gegevens in tabellen opgeslagen. Deze tabellen bevatten rijen met data die bijvoorbeeld bij één persoon horen en een record vormen. Kolommen bevatten de attributen die vastgelegd worden. Verschillende tabellen kunnen naar elkaar verwijzen via sleutels of pointers (meestal de eerste kolom).

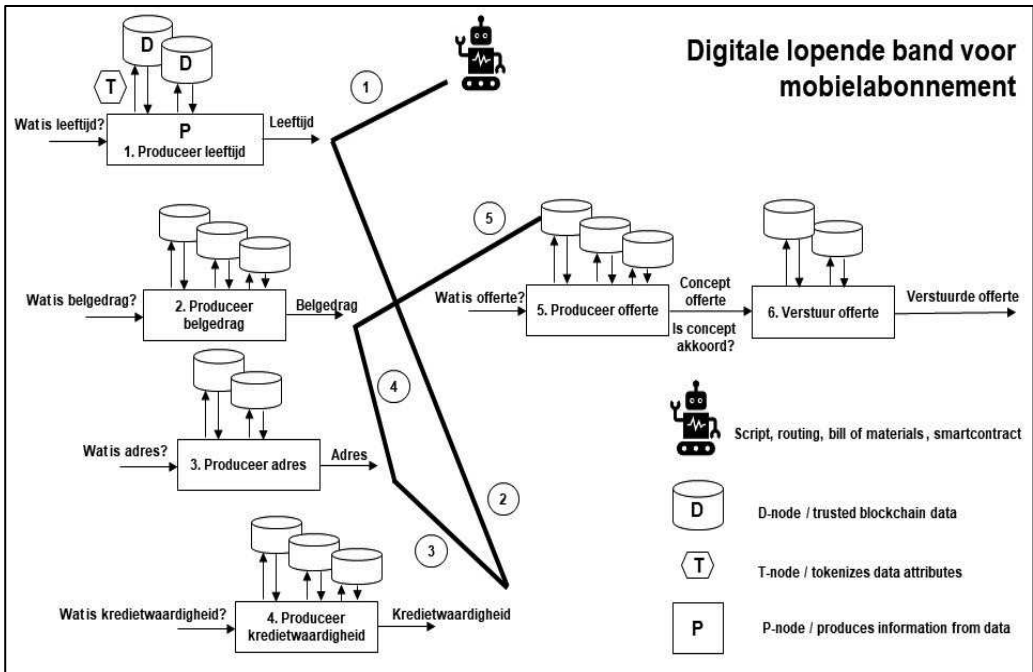
Welvaart Organiseren'. Maar het is niet te laat om in te grijpen. We kunnen het internet nog aanpassen en blockchaintechnologie gaat daarbij helpen. De digitale lopende band met onderliggende concepten als blockchain, rijke data en datalogistiek, zullen bijdragen aan het verbeteren van de manier waarop internet nu gebruikt wordt.

The internet is broken, and if we don't act, it will damage our democracy and prosperity

Een voorbeeld van een digitale lopende band

Stel een telecombedrijf wil een offerte voor een mobielabonnement naar een potentiële klant sturen die net verhuisd is. Om deze offerte op te maken, te valideren en per e-mail te versturen zijn data nodig. Deze data komen uit verschillende databases waarvan de inhoud niet vertrouwd kan worden. Klopt de leeftijd die is ingevuld? Is bijvoorbeeld de adreswijziging goed verwerkt? Wat is het belgedrag van de afgelopen vijf jaar en is de klant kredietwaardig?

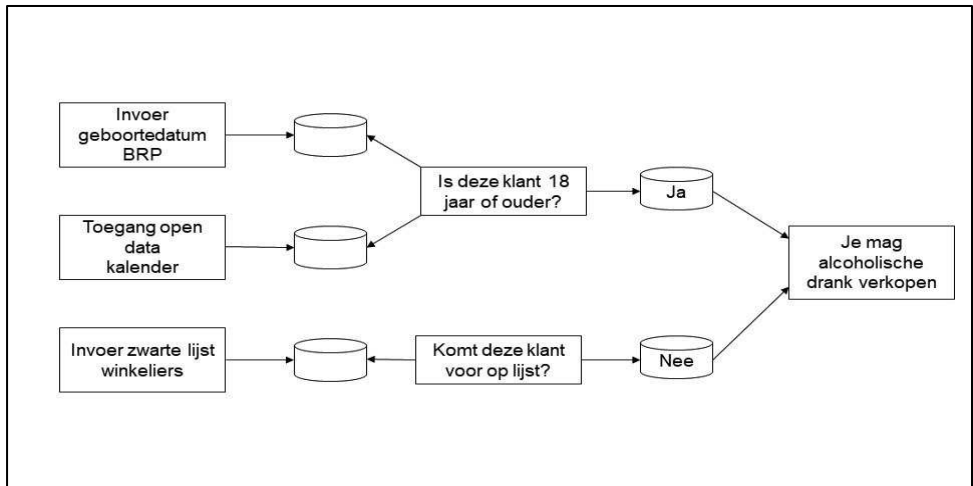
Eerst moet er ervoor gezorgd worden dat de gegevens in de databanken die geraadpleegd worden, kloppen. Hier kunnen we blockchaintechnologie of, meer algemeen, distributed ledger technology voor gebruiken. Blockchain zorgt er voor dat een gemeenschap eerst consensus heeft over de vraag of een feit heeft plaatsgevonden (bijvoorbeeld: ben je verhuisd?). Daarna wordt dat feit op meerdere plaatsen 'niet muteerbaar' vastgelegd en voor derden via een digitale sleutel toegankelijk gemaakt. Als de databanken op orde zijn, wordt een opstelling gemaakt waarbij een protocol, een soort robot, diverse productiefaciliteiten (P-nodes) afgaat om uiteindelijk een offerte op te maken, te valideren en versturen. In dit eenvoudige geval volgt de robot de route langs de machines 1-4-3-2-5-6 (zie figuur 1.3). Via deze weg komt de digitale lopende band tot een eindproduct. Hierbij kun je een productiefaciliteit, heel abstract, zien als een vermogen om een antwoord te geven op een vraag.



Figuur 1.3: Eenvoudige weergave van een digitale lopende band

Een digitale lopende band is misschien niet het goede woord omdat veel mensen dan een lopende band van de eindassemblage in de automobielfabriek voor zich zien. De bekende assemblagelijnen in autofabrieken worden echter voorafgegaan door de productie van onderdelen zoals de carrosserie, motor en stoelen. Dit kan via een lopende band, maar ook via een ‘jobshop’ indeling (ordering per bewerking). De routing in figuur 1.3 is sequentieel, er zijn geen parallelle processen (die zie je wel in figuur 1.4). De routing in figuur 1.3 volgt wel een ander pad dan de opstelling van de machines. Dat is goed mogelijk omdat fysieke afstanden in een digitale context nauwelijks een rol spelen. Zoals je in figuur 1.3 kunt zien is er niet echt een lineaire lopende band, maar ‘loopt’ een ‘robot’ een aantal P-nodes af om tot een eindantwoord, om tot een eindproduct te komen: de verstuurde offerte. Daarbij is de ‘robot’ ook niet echt een machinetje op wielen wat we ons vaak voorstellen bij een robot. De robot is meer een set instructies (ook wel script, protocol, algoritme, applicatie of smartcontract genoemd)²³ die een opdracht uitvoert, ingegeven door een stuklijst (‘bill of materials’), in de logistiek ook wel of ‘product structure’ genoemd, die aangeeft uit welke deelantwoorden het eindantwoord (eindproduct) bestaat en in welke volgorde de deelantwoorden geassembleerd moeten worden tot een eindproduct.

²³ Zie ook: ‘Boek 6, paragraaf 1.5: Enkele belangrijke begrippen’.



Figuur 1.4: Voorbeeld digitale lopende band met parallelle processen

De voor veel mensen bekende lopende band bij de eindassemblage van een auto loopt meestal sequentieel en lineair door van het begin tot het einde en volgt hetzelfde pad als de machines staan opgesteld. Hierbij is het belangrijk op te merken dat de fysieke aanwezigheid van een machine beperkingen oplegt die een digitale lopende band veel minder tot niet kent. Data verplaatst zich met de snelheid van het licht van A naar B en maakt geen onderscheid in de diensten of producten uit onze menselijke wereld die het representeert. Een token, maar ook data in het algemeen, is een representatie van een identiteit, mens, dienst, product of transactie uit onze menselijke wereld. Een token, in de vorm van nullen en enen, kun je zien als de tweelingbroer van (een deel van) het reële subject of object of de reële transactie. Voor de digitale lopende band zijn tokens alleen maar nullen en enen, verpakt als een leeftijd, abonnement voor een smartphone, een bitcoin of eigendomsbewijs van je huis.

Productiefaciliteit (P-node)

Een digitale lopende band is een logische aaneenschakeling van verschillende nodes, waar een antwoord-in-wording (denk aan een auto-in-wording op de lopende band), op een dusdanige manier interactie mee heeft, dat elke benaderde node op het juiste moment het juiste antwoord op een deelvraag geeft, of op het juiste moment een deelwaarde levert, om dit tenslotte te assembleren tot een eindantwoord. Wanneer de data via geijkte en gevalideerde sensoren op een blockchain ontstaan, kan de vragensteller er voldoende op vertrouwen dat het antwoord klopt. Een antwoord is vaak in de vorm van een ‘ja’ of een ‘nee’, waarbij de vragensteller niet altijd het exacte onderliggende data hoeft te weten. Ben je inwoner van de EU (‘ja’ of ‘nee’), wil niet zeggen dat de vragensteller ook weet uit welk land je komt. Nieuwe technologieën zoals ‘zero knowledge proof’ (meer hierover in: ‘Paragraaf 4.4: Uitdagingen en de

‘killer-app’ voor blockchain), maken dat mogelijk. Hierbij is een productiefaciliteit dus een soort antwoordmachine, een faciliteit die gedreven wordt door een ‘werkwoord’ en een ‘zelfstandig naamwoord’. De vraag aan de productiefaciliteit kan bijvoorbeeld zijn: ‘produceer leeftijd’.

Een productiefaciliteit is een faciliteit die:

- in veel gevallen een blackbox is die niet ‘open’ gemaakt kan worden (alleen de output is relevant: ‘ja’ of ‘nee’) en;
- meestal bestaat uit (een) instructie(s) en via (een) tokenizer(s) gekoppeld is aan (een) database(s);
- welke gevuld is/zijn met rijke data, die logische gezien maar op één plaats ‘staan’ en;
- aangesloten is op een systeem dat gebruik maakt van datalogistiek.

De opstelling (aaneenschakeling van nodes, logisch gezien), zal zodanig zijn dat tegen minimale tijd en kosten op het juiste moment het best passende antwoord gegeven wordt of een waarde van A naar B kan stromen. Hierbij herkennen we in de digitale lopende band ook één van de vijf basisprincipes van organiseren. Wanneer je organiseert heb je altijd een: context, aanbod (specialisatie), coördinerend vermogen (aaneenschakeling) en vraag (finalisatie).²⁴ Zo kan eenzelfde vraag in een andere context een ander antwoord krijgen: ‘Kan het dat ik net een gele golf zag?’ zal bij Golf, in de betekenis van ‘auto’, met ‘ja’ beantwoord kunnen worden, maar bij een ‘zeegolf’ waarschijnlijk met ‘nee’.

Het stellen en beantwoorden van een vraag kun je ook als een transactie zien (iets dat vaker in dit boek terug zal komen en ik meestal interactie noem). Het antwoord heeft een waarde voor degene die de vraag stelt. Veel van wat we dagelijks in kantoren doen is te modelleren met transacties: het stromen van toegevoegde waarde van aanbod naar vraag. In dit boek houd ik vooral de transactie tussen ‘vraag’ en ‘antwoord’ aan. Je kunt dit bijvoorbeeld ook vervangen door ‘actie’ en ‘reactie, waarbij de vraagzijde van de transactie geen vraag stelt, maar een opdracht geeft en de aanbodzijde geen antwoord, maar een uitkomst. Dus niet: ‘Wat is de leeftijd van deze bezoeker?’, maar ‘Geef de leeftijd van deze bezoeker’. In alle gevallen is het belangrijk te begrijpen dat de digitale context waar we steeds vaker mee te maken zullen krijgen de manier van organiseren fundamenteel zal veranderen. Als we het goed doen wordt organiseren een stuk eenvoudiger omdat elk product en elke dienst uit de menselijke wereld vervangen kan worden door nullen en enen. Dit betekent dat je in principe, los van de benodigde attributen en workflow die een transactie faciliteert, alle waardewisselingen op dezelfde manier kunt organiseren.

²⁴ Zie ook ‘Boek 6, paragraaf 7.3: Organisatieprincipe 1: Specialize, Coordinate, Finalize’.

Digitale producten

Binnen het concept van de digitale lopende band spreken we meestal over digitale producten of services. Vaak denken we bij digitale producten aan bijvoorbeeld Spotify, Netflix of een e-book. Hierbij is de waarde die van A naar B gaat al gedigitaliseerd. In de meeste gevallen zal de digitale lopende band niet over de inhoud van een product of dienst gaan, maar over de logistiek. Hieronder vallen ook de kenmerken, ook wel attributen genoemd, waarmee je de inhoud kunt herkennen (denk aan prijs, kleur, levertijd). Deze data kun je ook ‘verpakken’ tot een product, een token die van A naar B gaat. Het fysieke product of het leveren van de dienst volgt dan meestal op een ander moment en neemt een andere route dan de data. Dus ook het assembleren van digitale deelproducten (het beantwoorden van deelvragen), tot een digitaal eindproduct (beantwoorden eindvraag, denk aan een gevalideerde offerte voor een mobilabonnement naar het juiste adres sturen), is een digitaal product. Ook een offerte, een inkooporder of factuur is een digitaal product. Hierbij is een factuur niet meer dan een transport- en opslagmiddel voor data waarbij de inhoud van een factuur bijvoorbeeld, vervangen is door een token. Een factuur kan op papier, gescand, maar ook volledig digitaal van A naar B gaan. De factuur is dan maar een format, een verzameling nullen en enen verpakt als een factuur. Een factuur is een bepaalde ordening van antwoorden op vragen zoals: wat is de factuurdatum, wat is het Btw-bedrag enzovoort? Dus ook het versturen van een factuur of een offerte voor een mobilabonnement is een digitaal product: het bestaat uit een specifieke verzameling antwoorden op vragen.

Veel data, zoals geboortedatum, bedrag en adres (zie ook: ‘Figuur 1.3: Eenvoudige weergave van een digitale lopende band’), zijn op te vragen in een ‘personal data service’. Dit is een soort digitale kluis met laadjes en in elk laadje is de waarde van een attribuut te vinden. In laadje 13 is bijvoorbeeld je geboortedatum te vinden. In principe is het via een digitale sleutel eenmalig toegang krijgen tot één laadje uit een digitale kluis, een standaard proces. Welke laadjes worden opengemaakt, op welke manier (decrypted of niet), en in welke volgorde verschilt. Dit maakt het geven van antwoorden en het produceren van digitale eindproducten schaalbaar. Een logistiek concept wat hier aan bij kan dragen is het principe van het Klant Order Ontkoppel Punt (KOOP). Voor het KOOP zijn de deelproducten en processen hetzelfde, na het KOOP worden ze op maat geassembleerd voor de klant. We kennen dit concept bijvoorbeeld ook uit de auto-industrie: de Toyota Aygo, Citroën C1 en Peugeot 107 zien er anders uit, maar komen allemaal van dezelfde productieband in een Tsjechische fabriek. Meer over KOOP in: ‘Paragraaf 6.4: Logistieke concepten en systemen’.

De robot in figuur 1.3 kan niet alleen lineair, sequentiële bewegingen maken, maar de beweging kan ook iteratief, convergerend, divergerend en parallel zijn. De optimale route kan met bestaande logistieke concepten zoals ‘shortest processing time’ bepaald worden. De digitale lopende band is misschien technisch gezien niet de

beste benaming, maar het spreekt mensen aan en ze kunnen makkelijker een vergelijking maken tussen fysieke en digitale logistiek, tussen de fysieke en de digitale lopende band. Daarbij heeft de fysieke lopende band ook een hele ontwikkeling door- gemaakt van bijvoorbeeld massaproductie, naar maatwerk en van manuele handelin- gen aan de lopende band, naar productierobots die lassen, stansen, buigen, zagen, verven, monteren enzovoort. De digitale lopende band zal er ook niet in één keer zijn, maar zal zich gaan vormen en zal, vanuit het concept zoals in dit boek beschre- ven, verder gaan ontwikkelen.

Van fysiek naar digitaal

De digitale assemblagelijijn is niet hetzelfde als het automatiseren van de fysieke of mechanische assemblagelijijn. Binnen data economics wordt van fysieke goe- deren(stromen) eerst een soort digitale representatie gemaakt.²⁵ Vervolgens wordt de fysieke en digitale wereld ontkoppeld. Een voorbeeld hiervan is de transportwe- relld waar de informatie over de vracht,²⁶ vaak met de vracht zelf meegaat. De infor- matie over de inhoud van een zeecontainer kan bijvoorbeeld veel eerder op de plaats van bestemming zijn dan de container zelf. Zodra de container fysiek op de bestem- ming arriveert, kan de reeds aanwezige data verrijkt worden met nieuwe data, zoals de gemiddelde temperatuur van de lading tijdens de reis. Het samenbrengen van bestaande en nieuwe data noemen we ook wel verrijken en is een vorm van assem- bleren. Assembleren is afgeleid van het Franse woord ‘assembler’ dat verzamelen of samenvoegen betekent. Eigenlijk doet een digitale assemblagelijijn beide: het verza- melt de waarden van attributen, bijvoorbeeld geboortedatum en de dag van vandaag, om daaruit de leeftijd samen te stellen. De waarden van deze attributen kunnen in verschillende productiefaciliteiten (databanken), staan waardoor deze vanuit een in- structie benaderd moeten worden. Vervolgens worden verschillende waarden opge- haald en samengesteld tot een eindantwoord.

Het concept van de digitale lopende band kun je ook relateren aan het concept: ‘internet of things’, waarmee meestal bedoeld wordt dat machines via het internet met elkaar kunnen communiceren. Over het algemeen zitten daar eenvoudige in- structies achter, bijvoorbeeld: als de voorraad van product X in koelkast Y onder een bepaald niveau kom: bestel Z bij. Doorgaans zijn dit push-mechanismen waarbij een apparaat iets uitzendt als aan een bepaalde voorwaarde is voldaan. ‘Internet of things’ kan ook goed gebruikt worden voor de organisatie van een ‘oracle’, zoals we de begintoestand van een waarde op een blockchain noemen. Hierover later meer. Naast het ‘internet of things’ concept kennen we het ‘machine to machine’ concept, waarbij een blockchain en digitale lopende band wellicht beter past. Wanneer twee computermachines met elkaar praten om tot overeenstemming te komen of een

²⁵ Ook wel digital twin en daarbinnen tokenization genoemd.

²⁶ Bill of lading: een officieel document dat in beginsel de eigenaar en inhoud van de lading aangeeft. Daarnaast worden verzender en ontvanger genoemd. Degene die de bill of lading in bezit heeft, kan beschikken over de lading. Vaak wordt een bill of lading geëndosseerd.

antwoord op een vraag te geven, kun je dit zien als onderdeel (productiefaciliteit) van een digitale lopende band.

Een groot en fundamenteel verschil tussen fysiek en digitaal, is het gegeven dat élk mens, fysiek product en elke dienst in principe gerepresenteerd kan worden door data. In hoeverre deze data de werkelijkheid en misschien zelfs de waarheid getrouw weergeven is weliswaar belangrijk, maar staat er los van. In ieder geval is bijvoorbeeld het assembleren van een auto, heel wat anders dan het bouwen van een huis. Voor een digitale lopende band echter zijn representaties van de menselijke wereld ‘alleen maar’ nullen en enen, verpakt als een auto of een huis. Het opslaan, transporteren, omverpakken en verwerken van bits en bytes is dus in principe voor elk mens, product en elke dienst en transactie in de basis hetzelfde of, op zijn minst vergelijkbaar. In de fysieke sectoren zoals industrie en bouw maakt het voor het inrichten, organiseren en de uitvoeren van processen wel degelijk uit of je te maken hebt met een auto of een huis. Het zijn fysiek verschillende producten met andere onderdelen, routings, bewerkingen etc. Voor een blockchaininstructie maakt het echter niet uit of deze één of tien bitcoins van A naar B moet verplaatsen en het maakt ook niet uit of het een bitcoin of een maandelijks betaling van een mobielabonnement is. Steeds faciliteert een blockchain drie belangrijke voorwaarden voor een transactie: de verzender moet aantonen dat deze de eigenaar is, de waarde kan maar één keer verzonden worden en de waarde moet veilig en volledig aankomen bij de ontvanger. Daarna kan deze transactie niet meer eenzijdig aangepast worden.

Dé digitale lopende band bestaan niet

Net als hét internet en dé blockchain niet bestaan, bestaat ook dé digitale lopende band niet. Wanneer je in dit boek bijvoorbeeld ‘de digitale lopend band’, leest wordt het meer als organisatieconcept bedoeld. Er zullen straks veel verschillende (soorten) digitale assemblagelijnen zijn. Aan de oppervlakte, de applicatie die je gebruikt, kan elke digitale lopende band er anders uitzien, maar onderwater, de data commonality, is straks steeds hetzelfde of in hoge mate vergelijkbaar. Dat kun je vergelijken met ons wegen- of elektriciteitsnet. We rijden met andere auto’s op dezelfde weg en verschillende elektrische apparaten gebruiken hetzelfde stroomnet. We zitten nu vooral in de ontwerp- en engineeringfase van de digitale lopende band en daarin is het belangrijk een goede balans te vinden tussen schaalbaarheid en flexibiliteit; tussen applicatie en data common; tussen privaat en publiek; tussen centraal en decentraal. Meer over deze basisprincipes van organiseren lees je in ‘Boek 6, hoofdstuk 7: Fundamenten voor Blockchain Organiseren’.

Net als bij de fysieke lopende band worden bij de digitale lopende band, menselijke interactie en interpretatie²⁷ tijdens de uitvoering zoveel mogelijk uitgesloten. Dat is geen doel op zich, maar een middel om meer tijd te creëren voor activiteiten waar

²⁷ Bij het ontwerpen, engineeren, ontwikkelen en onderhouden is er vaak wel menselijke interactie.

de mens veel beter in is en er tekorten zijn. Op die manier ontstaat voor mensen surplus wat ze kunnen aanwenden voor meer menselijke interacties waar bijvoorbeeld empathie een rol speelt. Als een notaris bij de verkoop van een huis geen tijd meer hoeft te besteden aan het opvragen van data bij andere partijen, ontstaat meer ruimte voor menselijke interactie. De notaris kan dan nog eens rustig met klanten praten over bijvoorbeeld hun financiële planning en de fiscale gevolgen daarvan. Niet alle menselijke interactie kunnen en willen we vervangen door technologie, of zoals Albert Einstein het formuleert: *“I fear the day technology will surpass our human interaction. The world will have a generation of idiots.”*

Grenzeloos datatransport

Een digitale lopende band wordt ingezet voor het organiseren, plannen, besturen en uitvoeren van datastromen die moeten leiden tot een eindproduct. Hierbij kent een digitale lopende band in principe geen grenzen: niet tussen teams, niet tussen afdelingen of bedrijven en ook niet tussen landen of gemeenschappen. Een digitale lopende band wordt ontworpen vanuit de kleinste actoren: mens en middel, de verbinding daartussen (transactie) en het grootste bouwwerk: de wereld. Daarbij geldt het adagium: ontwerp alsof de wereld je bedrijf is. Een digitale lopende band is geschikt voor het uitvoeren en beheersen van vraag- en antwoordactiviteiten doormiddel van integrale datastroombeheersing. Deze start bij de beginaanbieder, in figuur 1.3 is dat het proces: ‘Bepaal de leeftijd’ en eindigt met de eindafnemer, degene die initieel de vraag gesteld heeft. In figuur 1.3 is dit de consument die een mobilabonnement wil en daarvoor een offerte vraagt. Eindvragers treffen we meestal aan in de rol van burger, consument, patiënt, student of werknemer. Tussen begin en eind zitten meestal organisaties die waarde toevoegen voor de eindafnemer (dat zou in ieder geval de bedoeling moeten zijn). Zo is een consument, die in een winkel alcoholische drank wil kopen, de eindafnemer. Degene die op de gemeentehuis je geboorteakte met geboortedatum heeft ingevoerd in de Basisregistratie Personen (BRP),²⁸ is een beginaanbieder. Daarnaast is er iemand geweest die de kalender die we nu gebruiken heeft ‘uitgevonden’ of in dit geval heeft afgekondigd. Paus Gregorius kondigde in 1582 de gregoriaanse kalender af waarmee we nu leeftijden in jaren kunnen bepalen. De winkelier (organisatie) wil weten of je achttien jaar of ouder bent. Dit doet de winkelier door je geboortedatum te vergelijken met de dag van vandaag.

De praktijk is echter lastiger dan de theorie die ik hierboven beschrijf. Zo heb ik persoonlijk bij de aangifte van de geboorte van onze dochter gemerkt dat de procedures voor een geboorteaangifte niet bij elke gemeente hetzelfde zijn en in mijn geval binnen een gemeente tegenstrijdig en onuitvoerbaar is. Om met het laatste te beginnen: omdat ik een tijdje in België samengewoond heb, moest ik bijvoorbeeld bewijzen dat ik in België niet getrouwd ben geweest. Maar hoe bewijs je dat je iets NIET

²⁸ Voorheen de Gemeentelijke Basisadministratie persoonsgegevens (GBA).

bent geweest. Ook kon ik volgens de ambtenaar niet gelijktijdig mijn dochter erkennen én aangifte doen. Volgens de website van de gemeente kon dit wel. Er *staat*²⁹ een tegenstrijdigheid op twee webpagina's. Op de pagina 'Erkenning (ongeboren) kind aanvragen' staat: "... *U kunt een kind voor de geboorte, bij de geboorteaangifte of na de geboorte erkennen.....*" Op de pagina 'Geboorteaangifte in de stadwinkel' staat dat je een kopie van de acte van erkenning ongeboren kind moet mee nemen ("*Deze kopie heeft u bij de erkenning ontvangen*", staat erbij). Geen eenduidige workflow, geen gedeelde werkelijkheid met verstrekkende gevolgen, in ieder geval niet geschikt voor een digitale lopende band. Iets wat een mooi moment hoort te zijn, de aangifte van de geboorte van je kind, werd voor mij een kil administratief drama.

Hoe begin ik met een digitale lopende band?

Nadat je een digitaal ecosysteem hebt gevormd, kun je beginnen met een digitale lopende band. Een digitale lopende band begint vervolgens met:

- het ontwikkelen van een ontologie, een data common en een 'bill of materials' (welke deelvragen moet ik stellen om tot een eindantwoord te komen), daarna;
- het ontwikkelen van een databasemodel en structuur, daarna;
- het eenduidig vaststellen van procedures (business rules, smartcontracts om transacties te faciliteren) en tenslotte;
- het toepassen van de digitale lopende band binnen het digitaal ecosysteem, waardoor je rijke data kunt produceren, transporteren, opslaan en toegankelijk maken.

De digitale lopende band maakt gebruik van sensoren en blockchaintechnologie om feiten, waar overeenstemming over is, onveranderbaar vast te leggen. Zo ontstaan rijke data. Rijke data zijn data met een gedeelde betekenis en werkelijkheid. We noemen het ook wel kwaliteitsdata. Datakwaliteit staat vaak in de schaduw van datakwantiteit (big data), maar is veel belangrijker om vertrouwen slim te organiseren en daarmee verspilling tegen te gaan. Veel organisaties vinden het moeilijk om rijke data praktisch inzichtelijk te maken: wat zijn rijke data, welke eisen worden gesteld, hoe meet je datakwaliteit, wie is eigenaar van data en hoe doe je een kwaliteitscontrole op data die van buiten komt? Zo maar een aantal belangrijke vragen waar organisaties mee worstelen en waar dit boek op ingaat.

Don't look for problems in need of solutions; look for solutions in need of improvements

Ten slotte kunnen rijke data met behulp van vergelijkbare concepten uit de fysieke logistiek, slim opgeslagen worden en van aanbod naar vraag stromen met behulp van datalogistiek. Datalogistiek betekent integrale datastroombeheersing: op het juiste moment de juiste vraag stellen en een antwoord produceren door gebruik te maken van aanwezige of nog te maken rijke data, tegen minimale kosten en tijd en

²⁹ Ja 'staat': ik heb een verbetervoorstel met de betreffende gemeente gedeeld, maar ik zie na vijf jaar dat het nog steeds niet is aangepast.

met het juiste resultaat. Naast deze tools is een andere vraag wellicht nog belangrijker: welk probleem lossen we op met de digitale lopende band? Of beter: welke bestaande oplossingen kunnen we verbeteren, versnellen, goedkoper of betrouwbaarder maken? Misschien kunnen we beter niet op zoek gaan naar problemen die bij een technische oplossing horen, maar moeten we kijken welke bestaande oplossingen verbeterd kunnen worden door het anders te organiseren. Daarbij moeten we er wel rekening mee houden dat bestaande organisaties het probleem waar ze de oplossing voor zijn in stand proberen te houden.

1.2 Belangrijke begrippen

Omdat de digitale lopende band (en de context van dit boek: de organisatie van een brede en duurzame welvaart), voor veel mensen wellicht een nieuw concept en thema is, lijkt het me handig een toelichting te geven op een aantal belangrijke en veel voorkomende begrippen en afkortingen. Dit boek is onderdeel van de Weconomics diptiek en bestaat uit het boek ‘Duurzame Welvaart Organiseren’ en dit boek: ‘De Digitale Lopende Band’. Om beide boeken beter te begrijpen en te doorgronden worden hier een aantal begrippen en afkortingen kort toegelicht. Voor een verdere toelichting wordt verwezen naar andere Weconomics boeken of de Weconomics wiki. Nu heb ik niet de illusie of de ambitie om via de Weconomics boeken tot een algeheel begrippenkader en sluitende (wetenschappelijke) definities te komen. Je kunt Weconomics het beste plaatsen tussen theorie en praktijk. We voelen ons vooral prettig op het terrein van valorisatie. Valorisatie is een proces en neemt vooral de impact van bijvoorbeeld nieuw onderzoek of nieuwe technologieën op mens & maatschappij, als uitgangspunt. Valorisatie heeft veel verschijningsvormen en is mogelijk in alle (wetenschappelijke) disciplines. Voor Weconomics is het vooral een brug tussen wetenschap/analyse/onderzoek/theorie/ontwerp enerzijds en toepassing/ontwikkeling/praktijk anderzijds. Dit betekent dat begrippen niet altijd, maar wel zoveel mogelijk, eenduidig gedefinieerd worden omdat ze ook praktisch toepasbaar moeten zijn. Je kunt de Weconomics boeken en het bijbehorende gedachtegoed eerder zien als een begin, een eerste concretisering, samenvoegen en uitbreiden van een aantal bestaande en nieuwe begrippen, concepten en ideeën. Soms introduceren we een nieuw woord omdat er nog geen passend bestaand woord voor is. Vaak gebruiken we ook Engelse woorden omdat deze zich wat minder goed laten vertalen zonder te betekenis te verliezen. Vanuit deze ‘beginsituatie’ kan bijvoorbeeld wel wetenschappelijk onderzoek gestart worden, of kunnen anderen aan theorievorming beginnen. Hierbij kun je theorie zien als een brug tussen analyse en praktijk.³⁰ Niet alles waar het gedachtegoed van Weconomics op gebaseerd is hoeft wetenschappelijk onderbouwd te zijn. Wetenschap is vooral terugkijken en historische data gebruiken, hier patronen en correlaties uit halen om te verklaren en misschien te voorspellen. Maar hierdoor blijf je toch min of meer met bestaande

³⁰ Zie ook de Weconomics trilogie met een analyse-, theorie- en praktijkboek.

paradigma's werken. Weconomics kijkt vooral vooruit en verbeeldt zich een ideaal-situatie waar we naar toe kunnen werken. En omdat nieuw begint met oud loslaten, is het soms ook belangrijk om te prikkelen. Om meningen te delen die niet wetenschappelijke onderbouwd hoeven te zijn, maar meer uitgaan van common sense of algemeen aanvaard zijn. Design en ontwerp vraag andere kenmerken van de mens, zoals verbeeldingskracht, dwarsdenken, creativiteit en overredingskracht. Wel is het belangrijk om een (niet wetenschappelijke) omschrijving en toelichting te geven om een aantal begrippen die veel voorkomen in deze Weconomics diptiek.

De volgende begrippen zijn relevant voor het beter begrijpen van de Weconomics diptiek:³¹

Actor

Deelnemer aan een netwerk of meer specifiek een digitaal ecosysteem. Een actor wordt ook wel stakeholder of node genoemd. Een actor kan een mens of een middel, vaak een computer of CPU (Computer Processing Unit), of een combinatie en verzameling hiervan zijn.

Analoog organiseren

Analoog organiseren heeft twee componenten: de manier van organiseren (zie ook traditioneel organiseren) en de mate waarin je informatietechnologie gebruikt. Een analoge organisatie kan wel gedigitaliseerd zijn, maar gebruikt nog steeds het DNA van een traditioneel bedrijf en traditioneel management zoals dit ontstaan is vanaf ongeveer 1900. Analoog organiseren betekent dat je onvoldoende gebruik maakt van data als representatie van de werkelijke wereld, van aanwezige en volwassen informatietechnologie en wat die betekent voor de manier van organiseren. Een voorbeeld is het gebruik van een kantoor, terwijl je ook vanuit huis of hub kunt werken. Een ander voorbeeld is het gebruik van email met attachment, terwijl je ook een cloudoplossing kunt gebruiken. Een analoge organisatie is een organisatie die ingericht is volgens principes van het analoge tijdperk waarbij vooral letters en cijfers gebruikt zijn om te communiceren en controleren. Volgens een artikel³² in het blad 'Science' begint het digitale tijdperk in 2002, wanneer er evenveel analoge als digitale informatie beschikbaar is. Een eerder moment dat beter geschikt is om aan te geven wanneer digitaal organiseren begint is 1995, het moment waarop het internet commercieel toegankelijk wordt en bijvoorbeeld het organiseren van communicatie, automatisering en distributiekkanalen fundamenteel anders wordt.

Artefact

Van oorsprong een begrip uit de archeologie: een artefact is een representatie of een verplaatsbaar object, door de mens gemaakt, bewerkt en/of gebruikt. Een artefact is

³¹ De begrippenlijst is om praktische redenen voor beide boeken van de Weconomics diptiek hetzelfde.

³² Zie artikel van Martin Hilbert en Priscila López: The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information (01-04-2011).

afgeleid van het Latijnse ‘ars’ (kunst) en ‘factum’ (gemaakt). Het is een kunstmatig verschijnsel, toebedeeld aan mensen omdat ook dieren objecten kunnen bouwen zoals nesten of dammen. In tegenstelling tot een geheel natuurlijk verschijnsel is een artefact door (soms minimaal) menselijk handelen tot stand gekomen. Data, als manier om een mens, middel of transactie te representeren, zijn een voorbeeld van een artefact.

Attribute Based Reputation

In boek 6 introduceerde we het begrip ‘attribute based encryption’. Hierbij kun je op attribuutniveau data versleutelen en dus ook op dit niveau toegang verschaffen tot data. Hiermee hangt ook het begrip ‘attribute based reputation’ samen. Hiermee kun je de betrouwbaarheid op attribuutniveau aangeven. Als een feit door een blockchain tot stand is gekomen, is de score hoger dan wanneer een attribuut eenzijdig ingevoerd en gemanipuleerd kan worden.

Automation

Is een technologie waarmee een proces of procedure met minimale menselijke hulp of interactie wordt uitgevoerd.

Blockchain

Je kunt blockchain zien als de volgende fase van of een extra schil om internet. We hebben internet om peer-to-peer informatie te delen. Hiervoor heb je in wezen drie dingen nodig: een apparaat, een verbinding en een protocol (TCP/IP). Maar informatie kun je eenvoudig kopiëren. Dit doen we dagelijks, want als je een e-mail stuurt maak je eigenlijk een kopie. De e-mail bevindt zich in de outbox van de afzender en in de inbox van de ontvanger. Daarbij is het vrij eenvoudig om bijvoorbeeld de hele afdeling een cc-tje te sturen. Dat doen we ook veelvuldig waarbij tegelijkertijd de waarde van informatie daalt. Als je iets eenvoudig kunt kopiëren, casu quo niet schaars is, neemt de waarde af. Als je eurobiljetten zou mogen/kunnen kopiëren neemt de waarde van de euro af. Dus als je een huis koopt, wilt je niet dat de verkoper een kopie van het eigendomsbewijs kan maken. Verder is het belangrijk dat de verkoper ook aantoont dat deze de eigenaar is van het huis, voordat deze het verkoopt. Op een blockchain moet de afzender bewijzen dat hij de eigenaar is van de waarde die hij wil verzenden en hij kan deze slechts eenmaal verzenden. Een blockchain kun je daarmee zien als een type digitaal transportmiddel tussen A (aanbod) en B (vraag). Hierbij is het noodzakelijk dat A bewijst dat deze de eigenaar is van de waarde en deze slechts eenmaal kan verzenden. Ten slotte moet de uitwisseling veilig en volledig gebeuren.

Na het digitale transport worden de transactiegegevens (‘A is eigenaar van huis X’, wordt ‘B is eigenaar van huis X’), op een specifieke manier opgeslagen. Wanneer iemand deze transactie zou wijzigen kunnen andere actoren van het netwerk dit constateren. Daarnaast moet meer dan de helft van de actoren de wijziging willen

opnemen voordat de verandering in de langste keten wordt vastgelegd. Op die manier creëren blockchains een gedeelde realiteit over wie de eigenaar is van wat op enig moment, hoe het in de geschiedenis is veranderd en hoe toekomstige veranderingen zullen worden overeengekomen en vastgelegd.

Blockchain organiseren

Blockchain organiseren is een combinatie van moderne organisatiekunde en blockchaintechnologie. Het is een organisatieconcept dat primair uitgaat van een organisatieprobleem en organisatieontwerp en niet van de technologie. Het geeft bijvoorbeeld antwoord op de vraag hoe je vraag en aanbod van data zo efficiënt mogelijk kunt organiseren. Blockchain organiseren is een nieuw organisatieconcept waarbij je in het ontwerp niet uitgaat van bestaande ‘gebouwen’, denk aan bedrijven, traditionele markten en overheden, maar van organiserend vermogen met de kleinste bouwstenen (mens en middel) en vraag en aanbod als uitgangspunt. Kleinste bouwstenen zijn waarden. Een waarde moet bestaan en je moet er eigenschappen (attributen), van kunnen vastleggen. Een waarde kan van aanbieder naar vrager overgaan (stromen). Dat noemen we een transactie. Zodra een transactie plaats heeft gevonden en valide is bevonden door het netwerk, wordt deze onomkeerbaar vastgelegd in een keten (de blockchain). Op die manier ontstaat een ‘single source of reality’ waarbij je niemand hoeft te vertrouwen, alleen het hele netwerk inclusief het protocol.

Bill of materials (BOM)

Een ‘bill of materials’ (ook wel ‘product structure’ genoemd), geeft aan uit welke onderdelen (deelwaarden of deelvragen) een eindproduct (eindwaarde of eindvraag) bestaat en wat de relaties tussen de onderdelen zijn. Binnen de datalogistiek noemen we een ‘bill of materials’ ook wel een ‘bill of services’ en een ‘bill of questions’. Aan een ‘bill of materials’ is ook vaak een ‘material requirement planning’ en de uitbreiding hiervan, ‘manufacturing resource planning’ systeem (ook wel MRP genoemd) gekoppeld. Met MRP worden de benodigde middelen en capaciteiten gepland. De productie lay-out geeft vervolgens aan in welke volgorde de onderdelen van de ‘bill of materials’ geassembleerd moeten worden om tot een eindproduct te komen.

Brede en duurzame welvaart

Een brede welvaart is een welvaart voor meer mensen, met minder ongelijkheid, meer welzijn en welbevinden. Het gaat daarbij zowel om economische als ecologische, psychische, politieke, technische en sociaal-maatschappelijke aspecten van welvaart. Het gaat om gezondheid, wonen, werken, milieu, veiligheid, sociale rust, gemeenschapszin, vrije tijd enzovoort. Een duurzame welvaart wil deze brede welvaart ook bestendigen en overdragen aan volgende generaties. Het kijkt niet alleen naar het ‘hier en nu’, maar ook naar het ‘daar en later’. Een duurzame welvaart is een welvaart die voldoet aan de behoeften van het heden, zonder het vermogen van toekomstige generaties, om in hun eigen behoeften te voorzien, bewust en onnodig in gevaar te brengen. De begrippen welvaart, welzijn en welbevinden hebben veel

met elkaar te maken, maar zijn voor het doel van dit boek niet hetzelfde. Welbevinden heeft meer te maken met de lichamelijke en geestelijke gezondheid van mensen. Onder welzijn wordt een zekere mate van materiële en immateriële tevredenheid begrepen. Hieronder horen ook veiligheid, toegang tot zorg en onderwijs. Welvaart heeft meer met de beschikbaarheid van producten, diensten en infrastructuren te maken.

Capabilities

Het is moeilijk om een exacte definitie van capabilities te geven. Maar letterlijk betekent het mogelijkheden of vermogen (om iets te doen). Capabilities zitten aan de aanbodzijde en kunnen zowel geleverd worden door mensen, middelen (waaronder organisaties) en een combinatie daarvan. Vaak worden capabilities verward met competenties, welke vooral te maken hebben met mensen. Competenties zijn gericht op het individu: het zijn over het algemeen persoonlijke eigenschappen. Als organisaties kun je de vraag stellen: welke capabilities heb ik nodig om de doelstellingen te halen? Capabilities hebben veel te maken met het concept van Organization As A Service, waarbij je mensen en middelen bij elkaar brengt op het moment dat je deze nodig hebt.

Data(base)

Data zijn een artefact, een representatie van de reële wereld door de mens. Het is een abstractie, een niet perfecte benadering van de wereld op een bepaald moment, in een bepaalde ruimte en met een bepaald doel of belang. Data worden gebruikt wanneer mensen iets over andere mensen, middelen of transacties willen vastleggen en communiceren. Data zijn een (zo veel mogelijk) objectief waarneembare vastlegging van subjecten, objecten en gebeurtenissen (feiten). Data worden meestal opgeslagen in een databank. Een databank is een verzameling opgeslagen gegevens, gestructureerd en ingericht om bijvoorbeeld gegevens snel te kunnen raadplegen. Hierbij worden vier functies onderscheiden: 'create', 'read', 'update' en 'delete'. Een Database Management System (DBMS) kun je definiëren als het geheel van software, waarmee je één of meerdere databases kunt definiëren, gebruiken, onderhouden en beheren.

Data economics

Data economics gaat over het zo efficiënt mogelijk samenbrengen van vraag en aanbod van data. Er zijn nieuwe economische modellen nodig omdat data andere kenmerken hebben en zich anders gedragen dan fysieke materialen, onderdelen, middelen en eindproducten. Veel gebruikte management- en organisatie modellen nemen nog steeds fysieke producten en stromen als uitgangspunt voor de organisatie van aandacht, vertrouwen en productiviteitsgroei in kantoren. Dit terwijl data wezenlijk andere kenmerken hebben dan de wereld die ze representeren. De modellen die gebruikt worden voor het alloceren van de productiefactoren land, arbeid en kapitaal zijn vaak onvoldoende geschikt voor het alloceren van de 'productiefactor' data als

basis voor het organiseren van aandacht en vertrouwen en daarmee productiviteitsgroei.

Datafication en electrification

Ik noem beide hier omdat bij Henry Ford elektrificatie voor een belangrijke kwantumsprong in anders organiseren zorgde, in onze tijd is dat dataficatie. Het voordeel van Ford was dat hij, voordat hij Ford Motor Company startte, enige tijd bij Edison Illuminating Company werkte en daardoor veel leerde over elektriciteit en de mogelijkheid stoomaandrijving te vervangen door stroomaandrijving. Elektrificatie is de ontwikkeling en verdere uitbouw van het opwekken en distribueren van elektriciteit. In de westerse wereld vindt dit plaats tussen 1880 en 1930, let op een periode van vijftig jaar. Dataficatie houdt in de ontwikkeling en verdere uitbouw van data als representatie van onze werkelijke wereld en het daarmee mee gepaarde gaande ‘opwekken’ en distribueren van data. Ook dit zou wel eens vijftig jaar kunnen duren (ongeveer tussen 1990 en 2040). Met data opwekken bedoelen we de oracle: van fysieke reële, naar virtuele of data wereld. Dit betekent dat data en feiten voor een eerste keer vastgesteld moeten worden. Onder data distribueren vallen transport, opslag, omverpakken en verrijking. In de Weconomics diptiek verstaan we onder dataficatie niet de veel gebruikte betekenis: het verzamelen en analyseren van big data. Big data is vaak bad design, redundante data en richt zich ook nog eens vooral op het manipuleren van het koopgedrag van consumenten.

Datalogistiek

Datalogistiek betekent integrale datastroombeheersing: op het juiste moment de juiste vraag stellen en een antwoord produceren door gebruik te maken van aanwezige of nog te maken rijke data, tegen minimale kosten en tijd en met het juiste resultaat. Datalogistiek is een concept dat vergelijkbaar is met integrale goederenstroombeheersing.

Datatechnologie

Datatechnologie is de leer van de handelingen waardoor de mens de voortbrengselen van de menselijk geest, in dit geval het gebruiken van data als representatie van de menselijke wereld, aanwendt voor het ontwikkelen van hulpmiddelen ten behoeve van menselijke behoeftes. Om datatechnologie goed te kunnen toepassen is het belangrijk het wezen en de functie van data voor en in onze menselijke wereld te begrijpen.

Decentralisatie

Decentralisatie is een organisatieconcept waarbij, taken en verantwoordelijkheden steeds verder naar het uitvoerend niveau, naar de kleinste bouwstenen (mens en middel) gebracht worden. Bij digitale decentralisatie wordt vervolgens vooral technologie ingezet om te coördineren. Bij democratische decentralisatie wordt ook ‘de stem’, om mee te beslissen, steeds lager gelegd. Decentralisatie als concept is

bijvoorbeeld al langer aan de gang bij de overheid. Decentraliseren betekent hier vooral dat de uitvoering van en verantwoordelijkheid voor diverse wetten en regels, en daarmee ook budgetten, wordt verplaatst van een hogere bestuurslaag naar een lagere bestuurslaag (zoals van provincie naar gemeente of van Rijk naar gemeente), vanuit de verwachting dat een betere inzet van mensen en middelen mogelijk wordt gemaakt. Een voorbeeld hiervan is de verantwoordelijkheid en uitvoering van de Wet Maatschappelijke Ondersteuning (WMO).

Digitaal

Digitaal is afgeleid van het Latijnse woord *digitus*, dat vinger betekent. Het is afgeleid van het vingertellen (tot tien). Producten en diensten, de representatie hiervan via data en het transporteren, opslaan, omverpakken van data worden digitaal genoemd als de data slechts een aantal discrete waarden kunnen aannemen. Bij een analoge of continue situaties kunnen deze elke waarde binnen een continuüm aannemen. Je lengte in centimeters is een continuüm; je begint klein, wordt groter en daarna weer kleiner. Het aantal kinderen in een gezin is discreet. Je kunt niet 1,5 kind hebben. Een ‘ja-nee’ vraag is ook discreet een openvraag niet. Het aantal discrete waarden op het laagste niveau is over het algemeen twee (binair of tweetalig stelsel, bit: nul of één, plus of min in elektrische spanning)). Elk woord, elk getal, elk contract, elk telefoongesprek enzovoort kun je opbouwen uit ‘nullen en enen’, ‘ja of nee’, ‘waar of onwaar’, ‘plus of min’ (elektriciteit) enzovoort. Een bit is de kleinste eenheid van data en is een symbool of signaal dat twee waarden kan aannemen. Het woord ‘bit’ een samentrekking van de Engelse woorden ‘binary’ en ‘digit’. Een ‘byte’ is een aaneengesloten rij van acht bits. Een kilobyte (KB) is dan bijvoorbeeld $10^3 = 1.000$ byte en een zettabyte (ZB) is 10^{21} byte. Dit maakt het organiseren van data, en daarmee hetgeen deze data representeert, schaalbaar en relatief eenvoudig op te slaan, om te verpakken en te transporteren.

Digitale lopende band

Een digitale lopende band, eerder in de Weconomics boeken ook wel internet lopende band genoemd, in smalle zin is een geautomatiseerde aaneenschakeling van decentrale databases en dataverwerkers binnen een digitaal ecosysteem. De digitale lopende band in ruime zin is een organisatieconcept waarmee tegen minimale frictie een digitale waarde van aanbieder naar vrager stroomt. Daarbij wordt de eindwaarde (het eindproduct), meestal opgedeeld in een aantal onderdelen (‘bill of materials’), die door middel van een instructie samengesteld worden zodat een eindproduct tot stand komt. De digitale waarde kan ook een antwoord op een vraag, of bevestiging van een claim zijn. Zo kan een hypotheekaanvraag uit tientallen deelvragen bestaan. Een instructie (bijvoorbeeld in de vorm van een smartcontract), zal verschillende productiefaciliteiten aandoen om een antwoord op de vraag te krijgen: kunnen we deze aanvrager wel of geen hypotheek verstrekken? Een digitale lopende band komt tot stand doordat een blockchain (inclusief een oracle), rijke data creëert welke met behulp van datalogistiek (integrale datastroom van begin tot eind) gebruikt worden

op een eindproduct te produceren en te distribueren naar de eindklant. Je kunt een digitale lopende band ook zien als een verzameling concepten en technologieën zoals ‘internet of things’, blockchain (met bijvoorbeeld ‘self-sovereign identity’ en ‘zero knowledge proof’) en ‘artificial intelligence’. Binnen Weconomics gebruiken we meestal het begrip digitale lopende band, soms ‘digitale assemblage lijn’ en soms het Engelse ‘Digital Assembly Line’. Je zou de assemblage lijn kunnen zien als een uitbreiding van een lopende band die in oorsprong lineair werkt (denk aan de lopende band in kolenindustrie of slachthuizen), terwijl een assemblage lijn naast sequentiële ook parallelle processen en ‘if this then that’ routes aankan. Maar voor het doel van Weconomics wordt er geen onderscheid gemaakt tussen een lopende band en assemblage lijn.

Digitaal organiseren

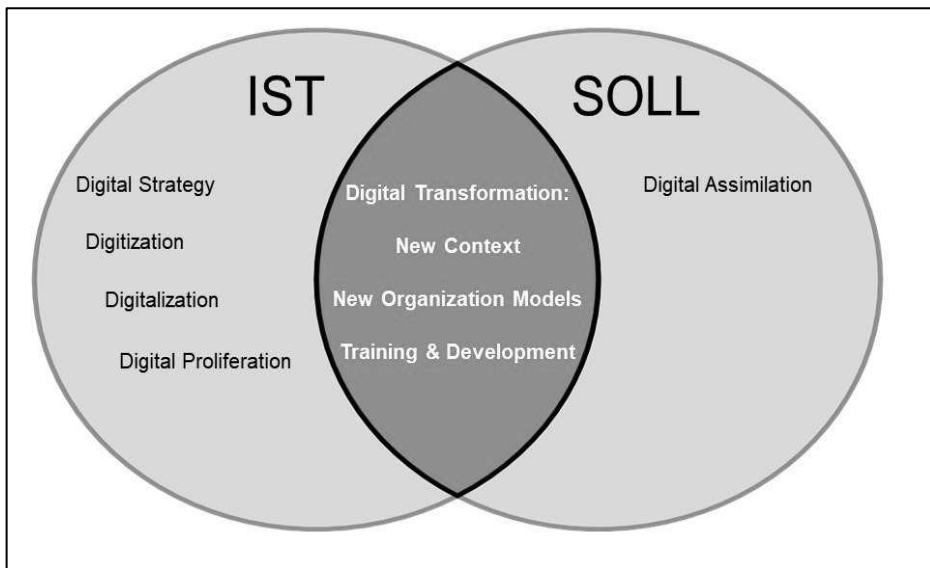
Digitaal organiseren is een organisatieconcept dat niet het fysieke product of proces als uitgangspunt neemt, maar de digitale replica hiervan. Het kiest niet automatisch de hiërarchie om te coördineren, maar gebruikt hiervoor technologie (wat ook een vorm van hiërarchie in zich heeft). Digitaal organiseren is een soort organiseren welke vooral na 1995 haar intrede doet wanneer het internet wordt opengesteld voor commercieel gebruik. Een voorbeeld van een land dat structureel digitaal organiseert is Estland. Dit land is na de opkomst van internet onafhankelijk geworden van de Sovjet Unie. Vanwege de permanente Russische dreiging is cybersecurity vanaf het begin al een belangrijk thema. De IT-architectuur is vanuit de fundamenteen opgebouwd met de kennis en aanwezigheid van het internet. Een voorbeeld van een bedrijf dat digitaal organiseert is Automattic, het onderliggende bedrijf van WordPress. Het is sterk gedecentraliseerd en coördinatie vindt vooral plaats via technologie. In het DNA van digitaal organiseren wordt rekening gehouden met het feit dat een digitale context fundamenteel anders is dan een fysieke context. Daardoor is digitaal organiseren fundamenteel anders dan analoge organiseren. Digitaal organiseren leidt tot een digitale samenleving. De kern van digitaal organiseren is ‘connecting & disconnecting’. Door het aanmaken van een transactie ontstaat een verbinding tussen aanbieder en vrager en zodra ‘proof of done’ is gerealiseerd worden de transactiedata opgeslagen en de actieve verbinding tussen de actoren losgelaten. Digitaal organiseren is verbindingen aan- en uit zetten.

Digitale transformatie

Wat veel mensen digitale transformatie noemen is eigenlijk een digitale verschuiving, een transitie, ook wel digital shift genoemd. We komen uit fysieke wereld en verschuiven naar een digitale (eigenlijk binaire), wereld met data als representatie van identiteiten, mensen, middelen en transacties. Transformatie veronderstelt dat er een voltooide toestand is, alsof het een rups is die een vlinder wordt en klaar is met transformeren. Dat is met digitale transformatie (nog lang) niet zo. Onderdeel van het transformeren zijn processen zoals strategievorming, proliferatie en assimilatie:

Digitale Strategie → Digitalisering → Digitalisatie → Digitale Proliferatie → Digitale Transformatie → Digitale Assimilatie

Digitale verschuiving is het toepassen van digitale technologie om organisatie-, business- en managementconcepten fundamenteel te veranderen en daarmee ook de maatschappij ingrijpend te veranderen. Omdat digitale transformatie het meest ingeburgerd is, zal ik deze term gebruiken, ook al bedoel ik vooral: digital shift. Ik gebruik ook wel eens de term 'Digitale Transformatie 2.0' om aan te geven dat we in een volgende fase zitten van de digitale transformatie.



Figuur 1.5: Verschillende toestanden in relatie tot digitale transformatie

Digitale strategie (Digital strategy)

Met een strategie geef je aan hoe je bestaande organisatie om zal gaan met de veranderingen in je omgeving. Met een digitale strategie geef je niet alleen antwoord op de vraag welke technologieën of businessmodellen zullen veranderen, maar ook en vooral welke impact dat heeft op de purpose en het organisatiemodel van je organisatie. De beste digitale strategie is waarschijnlijk de strategie om je bestaande analoge organisatie overbodig te maken. Dat klinkt paradoxaal, maar als jouw organisatie het niet doet, dan doet een andere het wel. Je kunt er beter voor kiezen om je zelf overbodig te maken. Gaandeweg ontdek je dan nieuwe toegevoegde waarde. De meeste organisaties worden niet weggeconcurrerd door een ander, maar door zichzelf. Veel organisaties beogen met digitalisering mensen dichterbij organisaties te brengen terwijl het tegenovergestelde gebeurt. Men zegt wel dat de klant centraal staat, maar eigenlijk staan de eigen organisatie (en haar onvolkomenheden) en het verdienmodel

centraal. Wanneer je de mens echt centraal zou stellen dan zou je je systeem aansluiten op een algemene datanutsvoorziening en een 'personal data service'. Dan ga je mensen niet vermoeien met de noodzaak om steeds dezelfde gegevens achter te moeten laten in lokale databanken van organisaties.

Digitalisering (Digitization, Digitizing)

Proces waarbij informatie overgezet wordt van een analoge naar een digitale vorm. De papierenfactuur wordt dan gescand en niet in een ordner of hangmap opgeslagen, maar in de computer. Digitalisering is het omzetten van data van analoge naar digitale gegevensdragers. Het voordeel van digitalisering is dat data beter bereikbaar en bestanden beter doorzoekbaar zijn. Bijvoorbeeld: Google Books is een webdienst van Google om de tekst van gedigitaliseerde boeken te doorzoeken op bepaalde woorden. Binnen digitalisering moeten we onderscheid maken tussen: het veranderen van medium (papier scannen en er een pdf van maken) en het daadwerkelijk opslaan van nullen en enen in een databank. Met behulp van technieken zoals OCR (Optical Character Recognition) kunnen analoge karakters omgezet worden in bits & bytes en in een databank opgeslagen worden. Dat is niet hetzelfde als data, waar consensus over is, initieel in een databank zetten en vervolgens, zonder het eenzijdig te kunnen muteren, toegankelijk gemaakt wordt via een digitale lopende band. Verder moeten we onderscheid maken tussen de processen transport, opslag, omverpakken en waarde toevoegen. Het kan zijn dat opslag wel is gedigitaliseerd, maar dat het transport tussen databank en dataverwerker nog eenzijdige menselijke interpretatie kent. Of dat dezelfde feiten en gebeurtenissen in meerdere databanken eenzijdig muteerbaar opgeslagen worden, of dat het omverpakken van data binnen een ecosysteem niet op dezelfde manier gebeurt.

Digitalisatie (Digitalization)

Digitalisatie is (volgens Gartner) het gebruik van digitale technologieën om een bedrijfsmodel te veranderen en nieuwe inkomsten en waarde creërende mogelijkheden te bieden. Digitalisatie is het proces om te komen tot een digitaal bedrijf. De eenheid van analyse en ontwerp blijft echter het bedrijf en niet de supply chain of het ecosysteem. Een digital enterprise is een organisatie die digitale technologie optimaal inzet om een concurrentiepositie te behalen in de markt. Aan de vraag of concurreren, gezien de maatschappelijke context, wel de beste strategie is en ten koste van wat of wie deze concurrentiestrategie gaat, wordt niet beantwoord. Digitalisering is dus een mediumverandering, een conversie van analoog naar digitaal, terwijl digitalisatie het gebruik is van digitale technologieën en gedigitaliseerde gegevens om de manier waarop het werk wordt gedaan, of de manier waarop klanten en bedrijven samenwerken en met elkaar omgaan, te transformeren met als doel: nieuwe (digitale) inkomstenstromen te creëren. Digitalisering verwijst naar de interne optimalisatie van processen (bijvoorbeeld werkautomatisering en papierminimalisatie) en resulteert in kostenbesparingen. Digitalisatie is een strategie of proces dat verder gaat dan een mediumverandering of implementatie van een nieuwe technologie. Het richt

zich op een meer fundamentele verandering van het hele bedrijfsmodel, maar neemt nog steeds het eigen bedrijf, en niet de keten of maatschappij als uitgangspunt.

Digitale proliferatie (Digital proliferation)

Proliferatie betekent in het algemeen groei of verspreiding en meer in het bijzonder vermenigvuldigen of het toenemen in aantal. Cel-proliferatie bijvoorbeeld staat in de biologie bekend als celdeling; het uitbreiden of woekeren van cellen. Naast uitbreiding kan onder proliferatie ook verspreiding worden verstaan. Digitale proliferatie is niet alleen het uitbreiden en verspreiden van nieuwe technologieën, maar ook van data en van de negatieve gevolgen van de digitale verschuiving. Dataprolikeratie verwijst ook naar de enorme hoeveelheid data, gestructureerd en ongestructureerd, die organisaties in een ongekend hoog tempo blijven genereren, vaak onder de term big data. Hierdoor ontstaan allerlei problemen op het gebied van efficiency, verspilling en privacy. Deze dataprolikeratie wordt ook nog eens versterkt door de goedkope en snelle opslag- en verwerkingscapaciteit en verbindingen. De kosten voor digitale opslag, transport en omverpakken zijn goedkoper geworden, maar de kosten van digitale verspilling zijn toegenomen

Digitale transformatie (Digital transformation)

Digitale transformatie is niet hetzelfde als digitaliseren wat vaak een mediumverandering inhoudt (bonnetjes scannen), of digitalisatie (nieuw verdienmodel). Deze vormen van digitale transformatie kun je betere digitaal optimaliseren of digitaal concurreren noemen. Digitale transformatie is een proces waarbij mensen en organisaties invulling geven aan de veranderende contexten zoals digitalisering, platformisering, globalisering en verduurzaming. Digitale transformatie is veel meer dan alleen automatisering en bestaat uit vier hoofdelementen:

1. Een nieuwe context: van fysiek naar digitaal, hetgeen een nieuw perspectief op organiseren vraagt.
2. Nieuwe organisatiemodellen om vraag en aanbod van data tegen minimale frictie bij elkaar te brengen.
3. Training & development: vraagt organisatie- en mensverandering, vernieuwing en ontwikkeling.
4. Een faciliterende rol voor informatietechnologie.

Digitale assimilatie (Digital assimilation)

Zoals je elke dag wel kunt ervaren ondergaat onze maatschappij een digitale verschuiving waarbij de fysieke realiteit en de digitale replica vervagen tot één geïntegreerde moderne manier van leven. Deze nieuwe wereld heeft niet alleen nieuwe technologie nodig, maar heeft vooral behoefte aan nieuwe organisatiemodellen om vraag en aanbod van data te organiseren. Bij de verkoop van een huis gaat het steeds minder om het fysieke huis en steeds meer om de digital twin van dit fysieke huis. Assimilatie betekent over het algemeen: aanpassen aan de omgeving. Organisaties die nog analoge organiseren zullen zich voldoende snel en in voldoende mate

moeten aanpassen aan veranderende omstandigheden. Assimilatie is een zodanige aanpassing aan een dominante manier van werken, dat de oorspronkelijke manier steeds meer op de achtergrond raakt en uiteindelijk wellicht stopt. Maar assimilatie kent ook andere betekenissen zoals: gelijkmaking, gelijkwording, opgaan in een geheel, omzetting, opneming en samenvoeging.

Binnen de biologie is assimilatie een term die gebruikt wordt voor een biochemisch proces waarbij een organische verbinding wordt opgebouwd uit eenvoudigere organische componenten en of uit anorganische stoffen. Daarvoor is energie nodig. Een digitale lopende band brengt ook componenten samen, niet op een natuurlijke door entropie, maar met behulp van een script.

Digital twin

Een digital twin kun je zien als een replica, in nullen en enen, van het origineel.

Digital value

Een digitale waarde is een waarde verpakt in nullen en enen. Die ‘verpakking’ kan bijvoorbeeld plaatsvinden in de vorm van een token. Binnen dit boek onderscheiden we drie soorten tokens: interaction-, transaction- en payment tokens.

(Digital) waste

Verspilling is een verzameling activiteiten die door aanbieders in een keten worden uitgevoerd, maar voor de eindklant geen toegevoegde waarde hebben. Verspilling is een proces van een aanbieder, zonder zichtbare tegenprestatie van de afnemer. Digitale verspilling is een soort verspilling en bestaat bijvoorbeeld uit het opschonen van databestanden, het herstellen van fouten, het overtypen van data, het onnodig opvragen van data bij andere actoren enzovoort. Frictie is weerstand die je ondervindt als twee actoren samenwerken of concurreren. Frictie leidt meestal tot verspilling.

Dogma

Dogma betekent filosofisch principe en is afgeleid van het Griekse dogma wat letterlijk betekent: ‘dat wat men denkt dat waar is’ of ‘goed lijken’. In het begin is deze term vooral verbonden aan religies, later ook aan niet religieuze opvattingen: een dogma is een leerstelling die als onbetwistbaar wordt beschouwd door een religie, ideologie of organisatie. Dogma kent vaak een negatieve connotatie, omdat anderen een leerstelling betwijfelen. Een persoon, groep mensen of organisatie wordt dogmatisch genoemd wanneer ze een zekere onbuigzame (geloofs)overtuiging, ideologie of manier van denken en werken hebben, hier niet van af willen wijken en niet open staan voor vernieuwende en/of rationele argumenten. Binnen de wetenschap is het ‘betwijfelen’ een voorwaarde voor wetenschapsbeoefening.

Ecosystemen

Ecosystem (evolution)

De oorsprong van het begrip ecosysteem ligt in de natuur. Ecologen gaan ervan uit dat de natuur uit min of meer samenhangende systemen bestaat. Een ecosysteem kent een natuurlijk organisch evenwicht: er zijn geen overbodige bomen in een bos. Een passende definitie is te vinden op Wikipedia: *“An ecosystem is a community of living organisms in conjunction with the nonliving components of their environment, interacting as a system. These biotic and abiotic components are linked together through nutrient cycles and energy flows.”* Een Weconomics ecosysteem kent ook levende (mens) en niet levende (middel) elementen, die door middel van stromen (interacties en transacties) met elkaar verbonden zijn. In dit boek gaan we uit van niet natuurlijke ecosystemen, dat wil zeggen niet door evolutie, maar door innovatie tot stand gekomen.

Ecosystem (innovation)

Een ecosysteem is een organisatie, in de betekenis van organiserend vermogen. Hierbij is een ecosysteem een verzameling organisaties, in de betekenis van fiscaal-juridische entiteit, en/of actoren die slim samenwerken (al dan niet via commonalities), maar ook kunnen concurreren (via markten) om vraag en aanbod tegen zo min mogelijk frictie bij elkaar te brengen. Een ecosysteem bestaat uit meerdere aanbieders en afnemers (zogenaamde n:n relaties), in tegenstelling tot zelf doen, uitbesteden (1:1 relatie of 1:n relatie) is een ecosystem een hybride vorm tussen zelf doen en uitbesteden. Er zijn verschillende vormen van niet natuurlijke ecosystemen:

1. *Business ecosystem*: een business ecosystem is een specifieke vorm van een ecosysteem en richt zich vooral op bedrijven die samenwerken met leveranciers en klanten. Een business ecosystem kent meestal een leidende partij die bijvoorbeeld het platform levert of de kop en de staart van de supply chain beheerst. Voorbeelden van business ecosystems zijn die van ASML, Toyota en het Chinese Haier. Een business ecosystem is niet hetzelfde als een supply chain dat over het algemeen een lineaire value flow kent van grondstof tot een eindproduct.
2. *Society ecosystem*: een society of maatschappelijk ecosysteem kun je zien als een uitbreiding van of brede definitie van een business ecosystem met veel meer verschillende actoren dan alleen leveranciers, klanten en intermediairs. Een social ecosystem kent naast marktpartijen ook andere actoren zoals: overheidsinstellingen, onderwijs- en onderzoekinstellingen, adviseurs, softwarebureaus, accountantskantoren, financiers, NGO's, vakbonden en werkgeversverenigingen.
3. *Digital ecosystem*: een digitaal ecosysteem is een specifieke vorm van een ecosysteem en richt zich vooral op het organiseren van vraag en aanbod van data. Het is een gedeeld informatie- en transactienetwerk met meerdere aanbieders en afnemers (n:n relatie, ook wel dikke markten genoemd in tegenstelling tot dunne markten met enkele aanbieders en/of vragers). Binnen dit netwerk ontwikkelen en onderhouden actoren zo min mogelijk eigen/lokale systemen om zodoende tegen minimale frictie/verspilling en met maximaal innoverend vermogen te kunnen

samenwerken en concurreren, transacties zoveel mogelijk automatisch uit te voeren, te controleren en vast te leggen, om zo te komen tot een gedeelde werkelijkheid als basis voor het organiseren van attentie, vertrouwen en productiviteitsgroei. Via een digitaal ecosysteem kun je zowel het verkopen, als het kopen van goederen zoveel mogelijk geautomatiseerd uitvoeren.

Omdat een digitale organisatie in veel gevallen en voor veel mensen al een betekenis heeft in de zin van: een organisatie die papierwerk heeft vervangen door digitale processen, gebruik ik in dit boek digitaal ecosysteem in plaats van digitale organisatie.

Een digitale lopende band is een organisatieconcept dat gebruik maakt van een digitaal ecosysteem waarbij een blockchain rijke data creëert en deze met behulp van datalogistiek tot een eindproduct geassembleerd wordt. Elke actor (of agent of entiteit) in dit ecosysteem beïnvloedt zelf, en wordt beïnvloed door de anderen, waardoor een constante stroom van gegevens en evoluerende relaties ontstaat waarin elke entiteit flexibel en aanpasbaar moet zijn om te overleven; net als in een biologisch ecosysteem. Je zou een digitaal ecosysteem als volgt kunnen omschrijven: *A digital ecosystem is a network of humans (in the role of citizen, employee, patient, student, criminal, victim and consumer) and organizations (including suppliers, distributors, customers, competitors, intermediaries and other agents, government agencies, government institutions, regulators, universities, research centers), involved in collecting, storing, repackaging, processing and distribution of data, through both competition and cooperation. The idea is that entities in the ecosystem affects and is affected by the others, creating a constantly evolving relationship and flow of data (related to identities, persons, goods & services and transactions), in which an entity must be flexible and adaptable in order to survive, as in a biological ecosystem and where the necessary scalability is organized via commonalities. In case of Weconomics digital ecosystems, these commonalities are organized decentralized, and democratic as much as possible as needed, but not more.*

3D-ecosystem en 3D-transactienetwerk

Democratische Decentrale Digitale ecosystemen, zijn netwerken waar technologie tussen vraag en aanbod coördineert en dit op een (zo veel mogelijk) democratische, decentrale en digitale manier doet. 3D-netwerken kun je zien als een hybride vorm tussen ‘het bedrijf’, ‘de markt’ en ‘de overheid’. Een 3D-ecosysteem (in dit boek verder te noemen: ecosysteem), is de basis voor een 3D-informatie- en transactienetwerk (in dit boek verder te noemen: informatie- en transactienetwerk) wat weer de basis vormt voor een 3D-lopende band (in dit boek verder digitale lopende band genoemd).

Weconomics digital ecosystem

Een specifieke vorm van een 3D-ecosystem is het Weconomics digitaal ecosysteem. Dit is een netwerk van personen en of organisaties die betrokken zijn bij het ontwerp, de ontwikkeling, productie en levering van (een specifiek) product of service, zowel door concurrentie als door samenwerking, waarbij de productie, het transport

en de opslag van de (gerelateerde) data wordt georganiseerd via een decentrale democratische digitaal netwerk. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het Weconomics gedachtegoed, de infrastructuur en het transformatieprogramma.

Community

In dit boek gebruik ik ook de term community (gemeenschap) welke je kunt zien als een verzamelnaam voor allerlei ecosystemen. Bestaande coördinatievormen (bedrijf en markt) kunnen opschuiven naar business- en vervolgens digitale ecosystemen met als doel democratische, digitale en decentrale ecosystemen.

Communities: Institute/market → business ecosystem → digital ecosystem → 3D-ecosystem

Entiteit, attribuut, feit en identificatie

Een entiteit is een (kleinste) bouwsteen (atomic: niet meer verder zinvol deelbaar), van een (data)infrastructuur. Een entiteit heeft attributen (eigenschappen, kenmerken). Een attribuut heeft een naam en een attribuut heeft een waarde. Een feit is een koppeling tussen twee entiteiten of tussen een entiteit en een attribuut. Bijvoorbeeld: Entiteit (Paul) → attribuut (geboortedatum) → waarde (13-11-1965). Paul heeft en geboortedatum is dan een feit.

Een entiteit is vergelijkbaar met een element in een systeem. Het kan een object of subject zijn en je kunt er kenmerken van vastleggen zoals de geboortedatum. Dergelijke kenmerken noemen we ook wel attributen. Een attribuut is één van de eigenschappen van een entiteit. Zo heeft een persoon onder andere een voornaam, optioneel een tussenvoegsel en achternaam. Attributen kennen een attribuuttype (bijvoorbeeld datum, numeriek, alfanumeriek), een naam, en een omschrijving. Het domein van een attribuuttype begrenst de toegestane waarden. Bijvoorbeeld: alleen 'Ja' en 'Nee' toestaan, of bij maanden van het jaar: alleen 1 tot en met 12 toestaan. Een feit geeft de relatie weer tussen twee entiteiten, zoals: 'Persoon' heeft een 'Adres' of tussen een entiteit en een attribuut, zoals: 'Persoon heeft een voornaam'. Feiten kennen een kardinaliteit (de relatie kent 0,1 of n voorkomens) en een optionaliteit (de relatie is verplicht of optioneel). Identificaties ten slotte, bestaan uit een minimale set van één of meer verplichte attributen waarmee een bestaan van een entiteit uniek geïdentificeerd kan worden. De relatie tussen een attribuut wat gebruikt wordt voor identificatie kan niet eenzijdig aangepast worden. Een entiteit kan zich op meerdere manieren identificeren. Specifiek voor subject kan dit met iets wat je weet, hebt of bent.

Fork

Een fork is een afsplitsing waarbij twee (of meer) forks wel dezelfde (transactie)geschiedenis hebben, maar niet noodzakelijk hetzelfde heden en dezelfde toekomst.

Hashfunctie

Een hashfunctie is een functie in de informatica die invoer uit een breed domein van waarden omzet in een (meestal) kleiner bereik. De output wordt de hash, hashwaarde of hashcode genoemd. Hashen is een vorm van pseudonimiseren en een manier om aan te tonen dat het origineel aangepast is. De ideale cryptografische hashfunctie heeft vijf belangrijke eigenschappen:

1. Het is deterministisch: dezelfde boodschap resulteert altijd in dezelfde hash.
2. Het berekenen van de hashwaarde voor een bepaald bericht gaat snel.
3. Het is niet mogelijk om een bericht te genereren op basis van de hashwaarde, behalve door alle mogelijke berichten te proberen.
4. Een kleine wijziging in een bericht zal de hashwaarde wijzigen.
5. Het is niet haalbaar om twee verschillende berichten te vinden met dezelfde hashwaarde.

Kantoorwerker

Verzamelnaam voor mensen die zich geheel of gedeeltelijk bezig houden met het verwerken van data tot informatie en van informatie tot kennis. Verzamelnaam voor gegevensverwerkers, informatieverwerkers, kenniswerkers, dienstverleners of serviceverleners of andere personen. Hiertoe behoren ook mensen in de gezondheidszorg, onderwijs en veiligheidsdomein, die relatief veel tijd ‘achter de computer zitten’ of bijvoorbeeld in overleg zijn en waarbij secundaire processen uit het verwerken van data of informatie bestaat (plannen, coördineren, communiceren, informatiedelen, enzovoort). Veel kantoorwerkers houden zich over het algemeen vooral bezig met communiceren en controleren wat terug te brengen is tot het creëren van een gedeelde werkelijkheid wat een digitale lopende band ook kan doen.

Ledger

Ook wel kasboek, overzicht journaalposten of transactiedatabase genoemd. Dit kan fysiek of digitaal zijn. De kleinste eenheid van een ledger is een transactie die vastlegt wat, hoeveel en onder welke omstandigheden een waarde van A naar B is gegaan. Deze waarde is op een blockchain en een digitale lopende band meestal een token, of een coin wat een bijzondere token is. Een ledger geeft antwoord op de vraag: wie is eigenaar van wat op enig moment? Of wie heeft welke interactie of transactie gedaan op welk moment? Een ledger kan een overzicht van alle transacties bevatten, niet gerangschikt per organisatie, maar per asset. Alle transacties kunnen bijvoorbeeld geordend worden per natuurlijk- of rechtspersoon, per product, regio of bijvoorbeeld periode. De inhoud van een transactie of grootheid waarin deze wordt vastgelegd kan verschillen. Grootheden zijn bijvoorbeeld: aantal, massa (kg), tijd (uren), vermogen (watt), afstand (m) of geld (euro's). De term ledger komt voort uit Engelse dialectvormen ‘liggen of leggen’ die op hun beurt weer afstammen van de Nederduitse: liggen, leggen of legen. Zo bleef de bijbel vroeger in de kerk op één plaats liggen zodat de parochianen die konden lezen. Bij een kasboek blijven journaalposten op één plaats ‘liggen’ en kunnen anderen die lezen.

Markt

Een markt is een verzinsel, een abstractie van de mens. Het wordt binnen de economische wetenschappen meestal gebruikt als een middel waarmee vraag en aanbod tot elkaar komen. Het is het geheel van omstandigheden waaronder gevraagde en aangeboden hoeveelheden van een bepaald product verhandeld wordt en een prijs ontstaat. In deze laatste toevoeging zit al een belangrijke omissie. In een digitale context komen steeds meer transacties tot stand niet alleen op basis van een prijs, maar op basis van rijke data (denk aan reputatiemanagement). Ook hoeft een fiat currency niet altijd gebruikt te worden om een transactie te faciliteren. Een perfecte markt (volledige mededinging, volkomen concurrentie, vrije markt), is een markt met veel vragers en aanbieders, ook wel dikke markt genoemd, waarop een homogeen product vrijwillig verhandeld wordt. Deze markt is transparant (vragers en aanbieders hebben alle informatie) en er is vrije toe- en uittreding mogelijk. Deze perfecte markten komen niet voor en kun je meer zien als een ideaaltype.

Markteconomie

Een markteconomie is een economisch systeem waarin productie en consumptie meestal niet door dezelfde personen gedaan wordt. Door arbeidsverdeling, specialisatie en door efficiencywinst neem de welvaart toe. Iedereen doet waar hij goed(koop) in is en de markt allocert productiefactoren en verbindt deze met de vraag. Hierbij zijn er markten/afspraken/concurrentie/vormen van samenwerking tussen aanbieders, tussen afnemers en tussen aanbieders en afnemers. In deze economie zijn mensen beperkt zelfvoorzienend.

Oracle

In de Griekse mythologie is een oracle een soort intermediair tussen God en de wereld. Binnen digitale ecosystemen is het een intermediair tussen de reële en de virtuele/digitale wereld. Hiervoor kun je zintuigen (biologie) of sensoren (kunstmatig) gebruiken. Binnen het concept van de digitale lopende band is een oracle een proces dat een gebeurtenis uit de reële wereld constateert, controleert, verifieert (controleren of het juist is gemaakt) en eventueel valideert (controleren of het juiste is gemaakt). Deze gebeurtenis is niet eerder op deze manier geconstateerd en/of beschikbaar/toegankelijk gemaakt (via een database), en kan toegevoegd worden aan een databank of bijvoorbeeld dienen als input van een smartcontract waardoor op basis van een bepaalde gebeurtenis een bepaalde actie volgt. Veel mensen verwachten of denken dat een blockchain ook de oracle bepaalt, maar dat is niet zo. Ze zeggen dan dat ze een blockchain niet kunnen vertrouwen omdat 'rubbish in' betekent 'rubbish out'. Dat klopt. Mijn vraag is dan meestal: vertrouw je het horloge, de kalender, de meter aan de benzinepomp en thermometer? Het is onzin te veronderstellen dat een blockchain daar invloed op heeft. Wat een blockchain doet is een door meerdere mensen/machines vastgesteld feit of gebeurtenis, niet eenzijdig manipuleerbaar vastleggen.

Organization as a service

Organisatieconcept waarbij mensen en middelen via een digitaal ecosysteem aan elkaar verbonden worden om een doel te halen. Zodra het doel gehaald is worden de verbindingen weer verbroken.

Paradigma

Een paradigma is oorspronkelijk bedoeld als ‘intermediair’ tussen de bovenaardse en menselijke wereld. Binnen de wetenschapsfilosofie duidt paradigma op het stelsel van methodieken, methoden, modellen en theorieën die binnen een gegeven wetenschappelijke discipline het *denkkader* vormen van waaruit de werkelijkheid geanalyseerd, onderzocht en beschreven wordt. Voor het doel van dit boek is een paradigma meer specifiek dan een dogma. Daarbij zit een dogma meer tegen ‘geloven’ en een paradigma meer tegen ‘weten’ aan.

Personal Data Service (PDS) en Organization Data Service (ODS)

‘Personal data service’ is de mogelijkheid om zelf je eigen data bij te houden en organisaties of andere natuurlijke personen alleen toestemming te geven jouw data te gebruiken voor het doel dat ze van te voren moeten aangeven; bijvoorbeeld voor de afwikkeling van een bestelling. Zo mag een webwinkel, tenzij je daarvoor zelf expliciet toestemming geeft, jouw adresgegevens alleen gebruiken voor het verzenden van een product. Daarna mogen die data niet meer in hun systeem aanwezig zijn, en ze mogen zeker niet doorverkocht worden aan databrokers of advertentiebedrijven. Je kunt PDS zien als een digitale bank met kluisjes. Elke kluisje bevat een attribuut, een kenmerk van jou. Denk aan ‘kleur ogen’, ‘bloedgroep’ of ‘geboortedatum’. In dergelijke kluisjes kun je veilig je persoonsgegevens bewaren. Daarbij kun je anderen een sleutel sturen om in een bepaald kluisje te komen. Bij een sleutel (doelgroep) hoort een toegang (doel): je geeft iemand de sleutel van je huis, maar met een specifiek doel: alleen plantjes watergeven. Om bij de juwelen te komen heb je een andere sleutel nodig. Je kunt ook alleen een sleutel geven om een antwoord op een vraag te krijgen (ben je ouder dan achttien?) zonder de inhoud (geboortedatum) prijs te hoeven geven. Net als personen een eigen data service kunnen hebben, geldt dat ook voor organisaties. We noemen dat dan een ‘organization data service’.

Proces

Een proces is een aaneenschakeling of beweging van gebeurtenissen of activiteiten, ook wel doorvoer genoemd, als gevolg waarvan het ingevoerde element verandert in plaats, vorm, afmeting, functie, eigenschap, waarde of enig ander kenmerk waardoor een ander uitgevoerd element ontstaat. Een proces heeft een geplande en een werkelijke uitvoerder. Aan een proces kan een medium gekoppeld worden waarmee gecommuniceerd wordt over het proces, of de toestand van het proces. Ook kan een rol gekoppeld worden waarmee gecommuniceerd wordt. Een workflow is een verzameling processen die bij elkaar horen en gelijktijdig (parallel), of na elkaar