

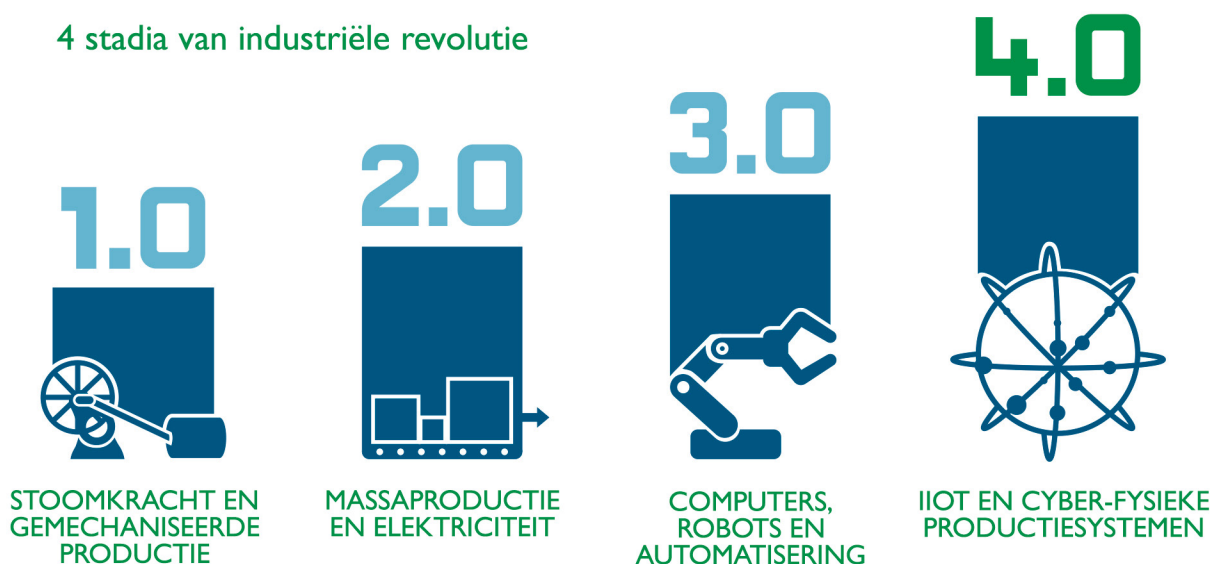
Industrie 4.0 in coderen en markeren

De vierde industriële revolutie

Er is een nieuwe industriële revolutie gaande. Industrie 4.0 is de technologische vooruitgang, die fabricage- en productieprocessen wereldwijd ingrijpend verandert. In dit whitepaper geven we een overzicht van Industrie 4.0 en de voordelen ervan. We identificeren de technologieën waar het om gaat, en we geven aan hoe Domino helpt om deze revolutie vorm te geven.

Allereerst gaan we na wat Industrie 4.0 precies inhoudt. Industrie 4.0 betekent dat alle afzonderlijke machines, systemen en processen in de gehele onderneming worden geïntegreerd en via internet met elkaar worden verbonden. Het is zowel een evolutie van bestaande geautomatiseerde systemen (zoals robots op assemblagelijnen en verpakkingsmachines) als een revolutie. Voor sommige bedrijfsonderdelen blijft de scheidslijn tussen 3.0 en 4.0 vaag, maar er zijn ook onderdelen die door nieuwe technologieën radicaal zullen veranderen, zoals 3D-printen en augmented reality (toegepaste realiteit).

4 stadia van industriële revolutie

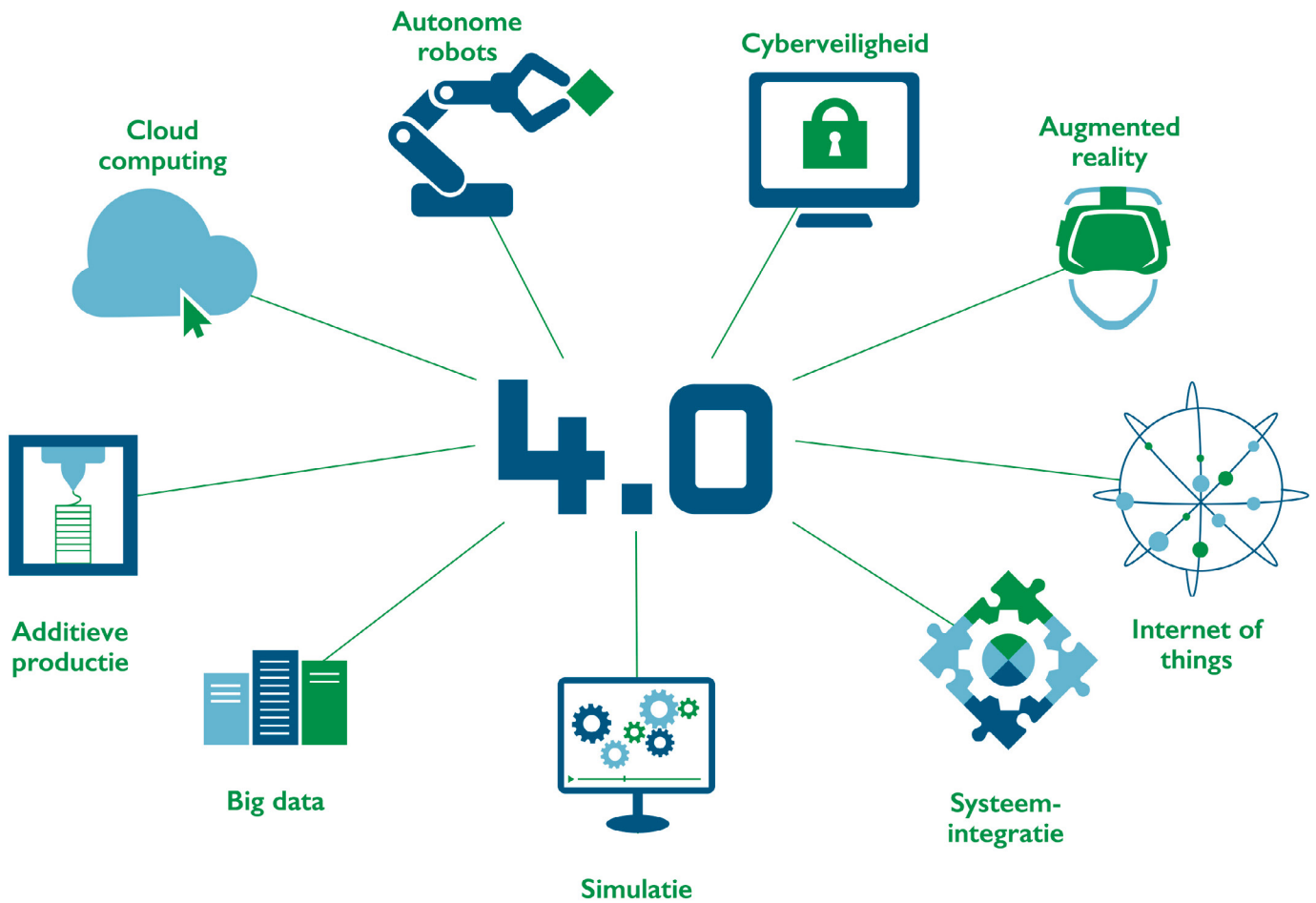


Connectiviteit op dit niveau is ongekend, en maakt het mogelijk om informatie op elk gewenst punt van het productieproces en in de gehele leveringsketen vast te leggen. De OEE-data kunnen worden geanalyseerd en beheerd om te zorgen dat elke productie zo snel en nauwkeurig mogelijk verloopt.

Anders gezegd, met Industrie 4.0 kan het toppunt van efficiëntie worden bereikt.

Om inzicht te krijgen in de wijze waarop Domino helpt om Industrie 4.0 vorm te geven, staan we eerst stil bij een aantal belangrijke concepten: horizontale en verticale systeemintegratie, big data, cloud computing en het Industrial Internet of Things (IIoT).

Belangrijke Industrie 4.0-technologieën:



Onder Industrie 4.0 worden apparatuur en systemen op elk productieniveau geïntegreerd. Alle data van de werkvloer worden geïmporteerd in de 'cloud'. Deze 'cloud' is een archief op internet, waar vanaf elke willekeurige locatie informatie kan worden opgeslagen of uit kan worden opgehaald. Met andere woorden, de workflow, het onderhoud en het beheer van alle machines kan nu op afstand worden uitgevoerd.

Maar hoe kunt u de processen van een productielijn monitoren en analyseren?

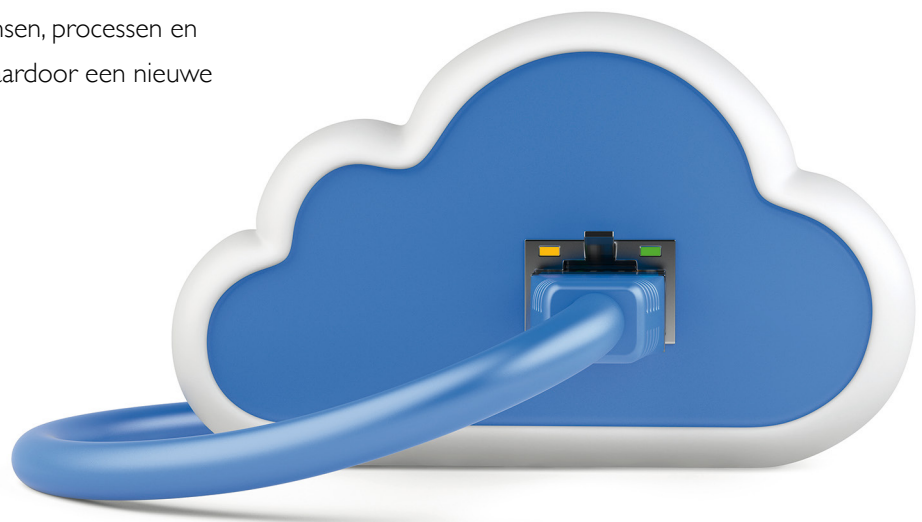
Daar komt het Industrial Internet of Things oftewel IloT bij van pas. We doen echter eerst een stapje terug door uit te leggen wat het Internet of Things of IoT is. Het IoT is een eenvoudigere versie van het IloT. In het IoT zijn apparaten via internet met elkaar verbonden, zodat ze met ons, met applicaties en met elkaar kunnen communiceren. Het IoT is al te vinden in consumentenapparaten. Een typisch voorbeeld van het IoT is een fitnessstracker die om de pols gedragen wordt, zoals de Fitbit. Dergelijke apparaten beschikken over rekenkracht en software om uw activiteiten te monitoren en te analyseren voordat de data via internet naar een speciale mobiele app worden gestuurd. Dit soort apparaten vallen gezamenlijk onder de noemer 'cyber-fysieke systemen' (Cyber-Physical Systems of CPS).

Het IoT is een netwerk van fysieke objecten die via internet met elkaar verbonden zijn om onderling en met mensen in realtime, via de cloud, te communiceren en samen te werken. Het IloT is hier de overtreffende trap van. Het is een netwerk van netwerken, waarbij het internet mensen, processen en bedrijfsmiddelen met elkaar verbindt, waardoor een nieuwe

manier ontstaat om fabrieken te bedienen en optimaliseren. Systemen die voorheen van elkaar gescheiden waren, zijn nu in alle fasen van het productieproces met elkaar verbonden. Apparaten, machines, units, fabrieksterreinen, fabrieken, locaties en alle lagen van de onderneming staan nu in verbinding met elkaar:

Een kernonderdeel van Industrie 4.0 is de toepassing van universele standaardprotocollen voor communicatie. Apparatuur kan daardoor eenvoudig worden geïntegreerd en 'automatiseringseilanden' in grote fabrieken worden voorkomen. Geautomatiseerde productieprocessen worden vaak langs elkaar heen ontwikkeld, maar het IloT vereist dat deze systemen met elkaar en met alle besturingssystemen in de fabriek communiceren. Communicatiestandaarden zijn de bruggen die alle onderdelen van de fabriek met elkaar en collectief met internet verbinden – van apparaten en productielijnen tot de integratie van printers in Original Equipment Manufacturer (OEM) machines.

Standaardisering biedt fabrikanten meer voordelen dan alleen 'plug-and-play' (plug-and-play apparaten werken met een computersysteem zodra ze zijn verbonden). Ze bieden een consistente en veilige aanpak van het verzamelen en doorgeven van data via meerdere systemen. Hierdoor is een efficiëntie-analyse (Overall Equipment Effectiveness (OEE), transparantie van kosten) mogelijk, track-and-trace en bewaking van productieprocessen en de productkwaliteit.



We nemen nu het concept van horizontale en verticale systeemintegratie onder de loep. In een productieomgeving zijn complexere cyber-fysieke productiesystemen (CPPS) aanwezig. Deze softwarematig aangestuurde apparatuur bevat niet alleen de rekenkracht van een CPS, maar ook geïntegreerde actuatoren en sensoren. Hiermee worden beslissingen geautomatiseerd en wordt op basis van de actuele productieomgeving zelfdiagnose uitgevoerd.

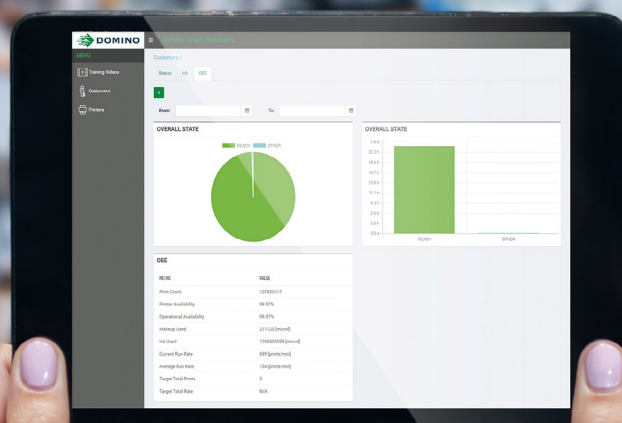
Door de integratie van monitoring technologie is op de productielocatie van alle aanwezige apparaten inzicht in de status, geschiedenis, capaciteit, onderhoudsplannen, mogelijke configuraties, instellingen, enzovoorts. Dit onderstreept een belangrijk verschil: een CPS werkt onafhankelijk om data te communiceren en in de cloud op te slaan, maar een CPPS creëert een netwerk van systemen in de cloud die hun eigen zelfdiagnose en onderhoud uitvoeren.

Het CPPS-netwerk en bijbehorende processen (die doorgaans intern worden beheerd) kunnen nu vanuit overal ter wereld worden gebruikt en beheerd. Dit heeft een enorme impact op de manier waarop fabricage- en productiesystemen momenteel functioneren. Centrale en

offlinesystemen die niet onderling verbonden zijn, zullen zich ontwikkelen tot een web van verbonden systemen.

Hierdoor komt er een vloedgolf aan data vrij. Maar in plaats van in die datastroom te verdrinken, zorgen de technologieën van Industrie 4.0 (zoals cloud computing en het IIoT) door middel van data-analyse voor een effectief gebruik van deze zogenaamde 'big data'. Traditionele fabrieken zullen zich door de beschikbaarheid van data ontwikkelen tot 'smart' fabrieken. Cyber-fysieke productiesystemen monitoren fysieke processen en nemen gedecentraliseerde beslissingen.

Het **i-Techx** platform van Domino verzamelt bijvoorbeeld een enorme hoeveelheid data over de werking van printers – van inkt en make-up tot slijtage van onderdelen. Deze data worden naar de Domino Cloud gestuurd, waar ze door een helpdeskteam kunnen worden gebruikt voor externe monitoring van printers, foutdiagnose en opsporing van mogelijke toekomstige problemen. Technologieën van Industrie 4.0 zoals de cloud en het IIoT transformeren onze klantenservice en verhogen de operationele efficiëntie van onze printers enorm.



In de toekomst kunnen printers automatisch met behulp van kunstmatige intelligentie (KI) in de cloud aangestuurd worden, om problemen op te lossen en de efficiëntie te optimaliseren. Of de automatische werking van printers (of van andere kritieke productieapparatuur) zonder menselijke interventie gewenst is in een fabrieksomgeving, valt nog te bezien.

Naarmate er meer systemen geïntegreerd worden, zullen de voordelen voor fabrikanten groter zijn. In onze R&D-laboratoria gebruiken we bijvoorbeeld de realtime (anonieme) data die in de Domino Cloud worden verzameld om onze printers en verbruiksartikelen verder te verbeteren. Door de prestaties te analyseren van de inkt die in een bepaalde fabriek worden gebruikt, kunnen we de beste verhouding tussen oplosmiddel en inkt bepalen en alternatieve inkt voor die productieomgeving aanbevelen. De variaties in de processen en producten zijn onbeperkt – en dat geldt ook voor de mogelijkheden die Industrie 4.0 biedt aan de fabricage- en productiesector.

Voordelen van Industrie 4.0

Betere prestaties en winstgevendheid

Bij FMCG-installaties wordt continu gezocht naar nieuwe manieren om productieomstandigheden te optimaliseren en zo de productie te verhogen tegen zo laag mogelijke kosten.

Dankzij Industrie 4.0 kunnen fabrieken continu informatie over het gebruik van apparatuur en kostenstructuren monitoren. Door integratie van gedecentraliseerde systemen

wordt zelfdiagnose mogelijk en kunnen problemen opgespoord en verholpen worden. Processen zijn gestroomlijnd en de winst optimaliseert hierdoor.

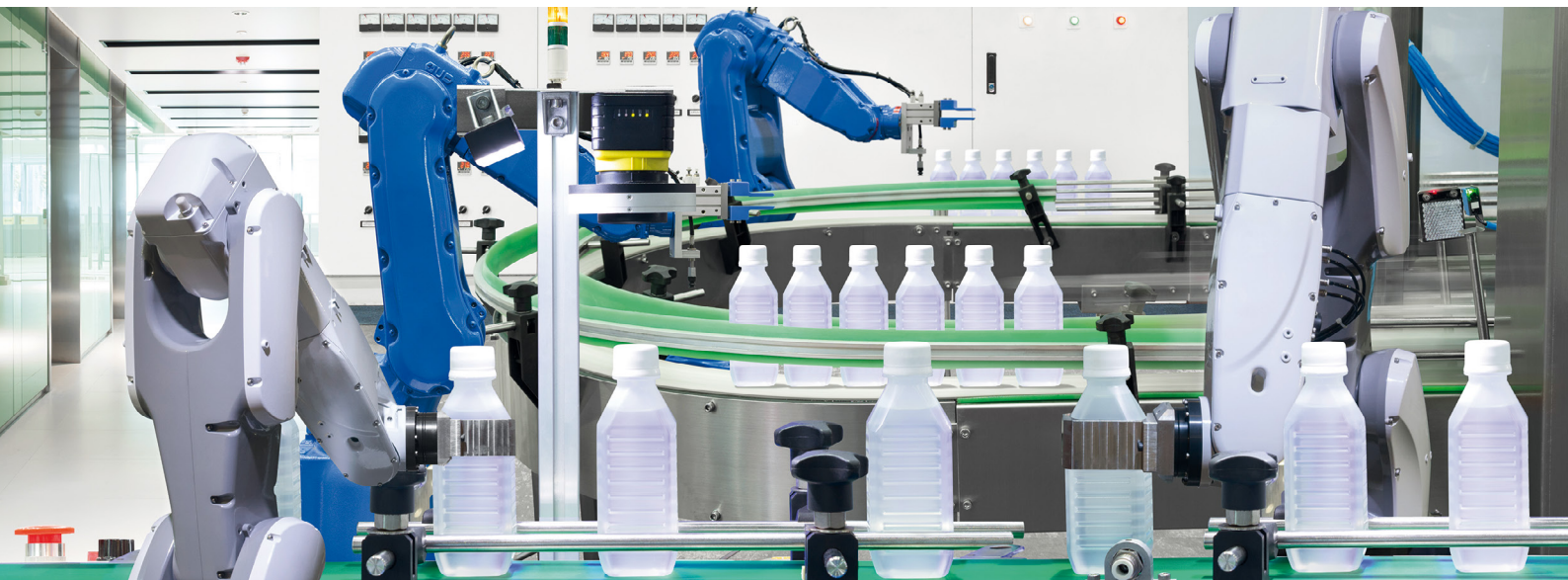
De druk om méér en kwalitatief betere goederen te produceren met minder energie en grondstoffen neemt toe. De implementatie van systemen en processen die duurzaamheid, flexibiliteit en efficiëntie bevorderen is nu de enige haalbare optie om aan dergelijke hoge eisen te voldoen.

Controle voor klanten

Industrie 4.0 geeft klanten meer controle over de producten die zij kopen, doordat fabrikanten efficiënte systemen kunnen bouwen die voor grote productvolumes maar ook voor 'batches van één' kunnen worden aangepast.

Dankzij intelligente geautomatiseerde systemen kunnen producten op maat, op hoge snelheid en met grote flexibiliteit worden geproduceerd. De hoge kosten en vertragingen die met handmatige productiewissels gepaard gaan, behoren daarbij definitief tot het verleden. Dat betekent dat klanten de mogelijkheid hebben om producten naar hun specifieke wensen te configureren, bijvoorbeeld via een website die bestellingen direct aan de fabriek doorgeeft, zonder extra kosten voor een tussenpersoon.

Of de fabriek in kwestie nu gepersonaliseerde ontbijtgranen, individueel aangepaste 3D-geprinte protheses of geserialiseerde farmaceutische producten op stukniveau produceert: alles kan relatief eenvoudig worden bereikt tegen lagere kosten.



Serialisatie en unieke productidentificatie

Het printen van unieke identificeerbare codes op producten, met data die van primaire en secundaire verpakkingen zijn verzameld, zorgt voor een betere tracering van de goederenstroom. Door deze codes te scannen, kunnen wederverkopers en consumenten nagaan of producten origineel zijn, zijn teruggeroepen of niet langer houdbaar zijn. Eventuele problemen kunnen worden getraceerd naar bepaalde onderdelen van de leveringsketen om de oorzaak vast te stellen en de situatie te rectificeren.

Dit is vooral belangrijk in de farmaceutische, voedingsmiddelen- en drankenindustrie, waarvoor wettelijke voorschriften gelden. Het gaat bijvoorbeeld om de unieke identificatie van apparaten (Unique Device Identification) in de Verenigde Staten, en de richtlijn inzake vervalste geneesmiddelen voor farmaceutische producten in de Europese Unie.

Beter zicht op de leveringsketen biedt fabrikanten extra voordelen, zoals beter voorraad- en materiaalbeheer en betere verwerking van teruggeroepen producten.

Als producten worden voorzien van smartphonecodes, biedt dat merken allerlei nieuwe mogelijkheden om klanten aan zich te binden en de verkoop te stimuleren met gepersonaliseerde productervaringen. Klanten hebben op hun beurt toegang tot meer informatie over de producten die ze kopen.

Veiligere producten, inzicht in het productieproces en interactie met consumenten via mobiele telefoons: het is allemaal mogelijk dankzij de technologieën van Industrie 4.0, zoals het IoT, de cloud en big data.

Servitatisatie

Servitatisatie is een term die een organisatorische verschuiving beschrijft van de verkoop van producten naar de verkoop van een geïntegreerd aanbod van producten en diensten met extra gebruikswaarde. Het IoT verbindt producten via de cloud aan klantenservicesystemen. De data van machines worden verzameld en geanalyseerd in de cloud, zodat fouten op afstand opgespoord, verholpen of zelfs voorkomen kunnen worden. Reactief oplossen verandert in voorspellend onderhoud.

Grotere connectiviteit biedt nieuwe mogelijkheden voor de manier waarop producten worden verkocht. Producten en nazorg worden samengevoegd in één servicegericht aanbod. In plaats van vooraf te betalen voor de aanschaf van een inkjetprinter (CIJ) en vervolgens in termijnen te betalen voor inkt en vervangende onderdelen, zou Domino klanten de mogelijkheid kunnen bieden om gewoon per code te betalen. Bij dit model kopen klanten geprinte codes van Domino, en in ruil daarvoor worden er betrouwbare, efficiënte, functionerende printers ingezet, met behulp van de Domino Cloud.

Een eind aan de onzekerheid

Wat bestellen klanten, en wanneer? Welke apparatuur is toe aan onderhoud, en waarom? Waar in de productielijn is er sprake van verspilling en fouten? Industrie 4.0 maakt een eind aan alle onzekerheden met een effectief beheer en analyse van de data die worden gecreëerd. Gedetailleerde kennis en inzicht vervangen voorspellingen en schattingen.

Domino registreert data over de werking, prestaties en het gebruik van verbruiksartikelen voor elke individuele printer die met de Domino Cloud is verbonden. Via het dashboard van de Domino Cloud worden meldingen van storingen en mogelijke downtime (door bijvoorbeeld slijtage van onderdelen of inktreservoirs die bijna leeg zijn) naar onze helpdesk verzonden. Wij stellen snel vast wat het probleem is en bieden hulp op afstand. Zo ondersteunen wij u proactief en nemen we contact met u op voordat er zich een probleem voordoet.

Data-analyse op dit niveau is ongekend. Het verhoogt de productiviteit en stelt fabrikanten in staat om de effectiviteit van hun producten, systemen en processen te analyseren. Ook biedt een dergelijke analyse inzicht in de prestaties van het productieproces en in het gedrag van klanten. Deze gegevens kunnen gebruikt worden voor de ontwikkeling van nieuwe producten om snel en flexibel op de marktvaart in te spelen. Het ongrijpbare ligt dankzij Industrie 4.0 nu binnen handbereik.

Revolutie in coderen en markeren

Industrie 4.0 is een revolutie die niet van de een op de andere dag plaatsvindt. Door het grote aantal veranderingen, in zowel cultureel als technisch opzicht, zal het enige tijd duren voor de transformatie voltooid is. Maar dát de transformatie gebeurt, in meerdere sectoren, is een feit. En onze klanten willen graag profiteren van de voordelen van Industrie 4.0.

“Fabrikanten wachten niet op anderen om hen de weg te wijzen: een flink aantal bedrijven lijkt vastomlijnde projecten in gedachten te hebben, met even vastomlijnde plannen om die projecten in de komende 12-18 maanden te financieren,” aldus het Industry 4.0 UK Readiness-rapport.

Domino bevindt zich in de unieke positie om klanten op weg te helpen met Industrie 4.0. Stukje bij beetje introduceren we overal de achterliggende concepten via onze printers op de werkvloer.

Onze **i-Techx**-printers kunnen bijvoorbeeld als pilotproject gebruikt worden om het concept en de toegevoegde waarde van IIoT-technologie aan te tonen. Intelligente monitoring en diagnose voorkomen ongeplande downtime en lossen problemen sneller op. Succes in de eerste fase helpt klanten om de organisatie over de streep te trekken en meer IIoT-technologie te implementeren.

Op de volgende pagina's leest u een aantal voorbeelden van hoe Domino Industrie 4.0 vormgeeft voor maximale efficiëntie in coderen en markeren:

Voorbeeld 1: Downtime beperken door proactief monitoren

Voorbeeld 2: Controle voor klanten door het IIoT

Voorbeeld 3: Een eind aan teruggeroepen producten als gevolg van operatorfouten

Voorbeeld 4: Naadloze interoperabiliteit door standaardisatie

Voorbeeld 5: Consumenten beschermen door serialisatie

Voorbeeld I: Downtime beperken door proactief monitoren

Onze klanten willen de geruststelling dat onze printers altijd operationeel blijven, en Industrie 4.0 helpt dit te realiseren.

De inkjetprinters (CIJ) van de recent gelanceerde Ax-Serie gebruiken een reeks geïntegreerde sensoren om de systeemmonitoring te automatiseren en data naar de Domino Cloud te versturen. En omdat het mogelijk is om via 3G (en ethernet en wifi) verbinding te maken met de Domino Cloud, is een bestaand netwerk geen vereiste.

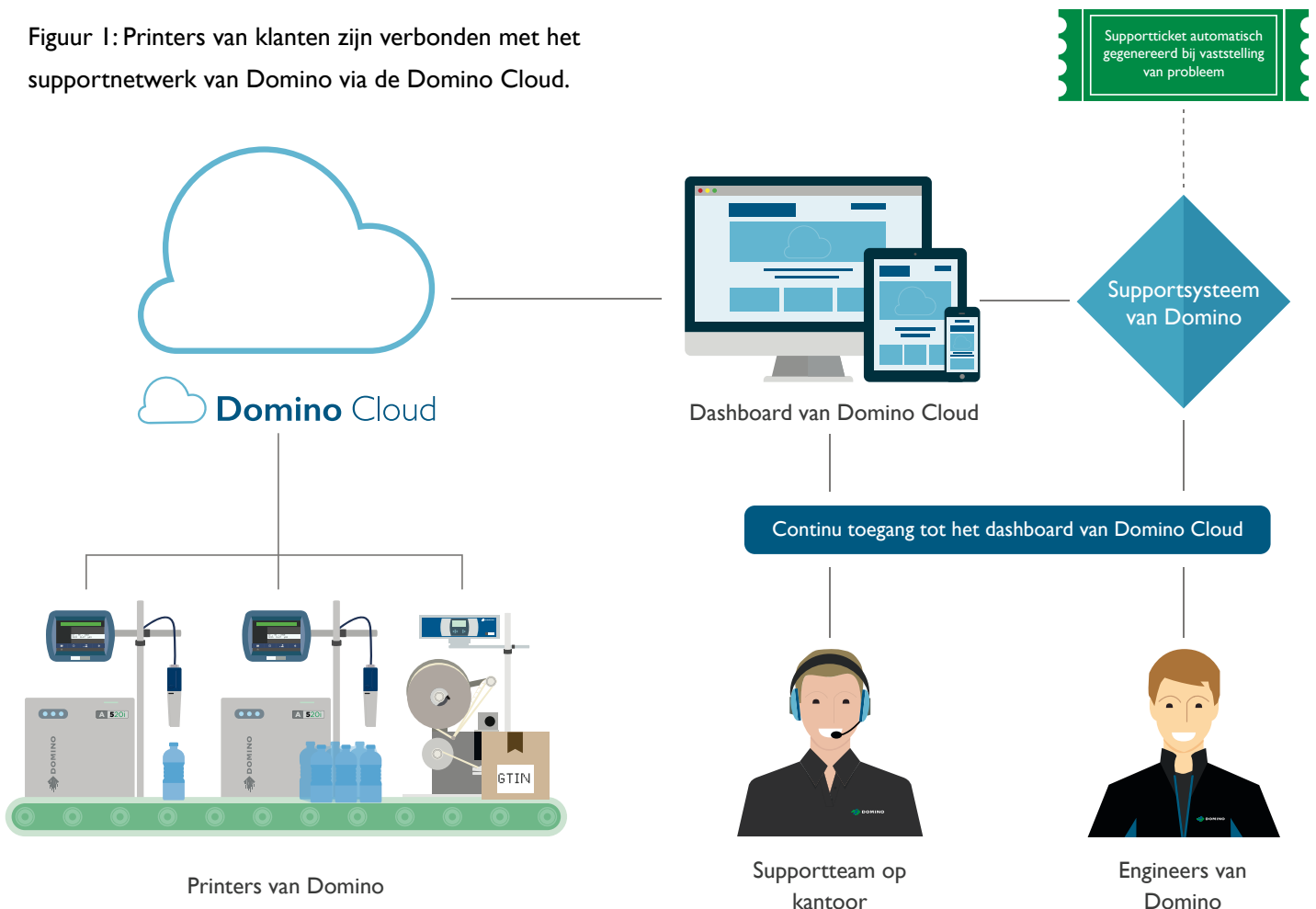
Deze opzet kent voor klanten vele voordelen. Het supportteam en de onderhoudstechnici van Domino gebruiken het dashboard van de Domino Cloud om printers te monitoren en mogelijke betrouwbaarheidskwesties op te sporen. Dit kan op afstand worden uitgevoerd. Onze engineers hoeven de locatie van een klant niet te bezoeken om een probleem vast te stellen.

Als er een reparatie nodig is, arriveren onze engineers goed voorbereid en met de benodigde onderdelen op locatie. Een andere mogelijkheid is dat zij de technici van de klant telefonisch ondersteunen (mits zij bekend zijn met het onderhoud van printers).

Maar dat is niet alles. Het supportteam en de onderhoudstechnici worden per e-mail en via het dashboard automatisch ingelicht over storingen en mogelijke problemen met onze printers. Zo worden problemen sneller beheerd en opgelost, nog voordat het van invloed is op de productielijn.

Deze proactieve aanpak geeft onze printers de beste kans om operationeel te blijven. Doet zich toch een storing voor, dan hoeven klanten niet op een engineer te wachten. Klanten beschikken daarmee over de meest efficiënte en kosteneffectieve oplossing voor alle problemen die zich zouden kunnen voordoen. Beheer op afstand is een van onze beste middelen om downtime te beperken.

Figuur I: Printers van klanten zijn verbonden met het supportnetwerk van Domino via de Domino Cloud.



Voorbeeld 2: Controle voor klanten door het IIoT

Niet alleen onze supportteams en engineers kunnen de printers monitoren. Ook klanten krijgen waardevolle inzichten in de werking van hun printers.

In dit scenario krijgen onze eindklanten toegang tot het dashboard van de Domino Cloud, via alle apparatuur waar een webbrowser op kan draaien (mobiel, tablet, pc, etc.) Dit heeft verregaande gevolgen voor hun printerbeheer:

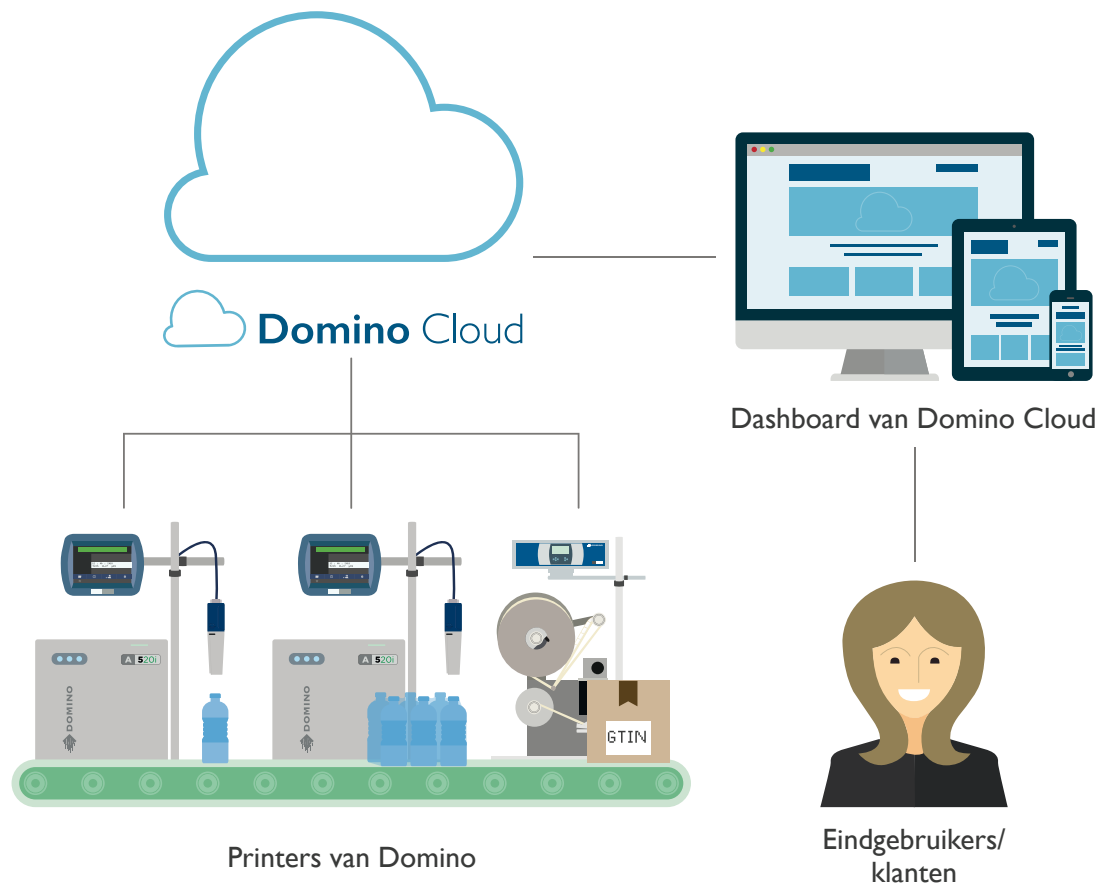
Klanten kunnen de status van hun printers vanaf elke locatie controleren, op afstand fouten vaststellen en het inktverbruik monitoren. Ze kunnen ook e-mailwaarschuwingen instellen, bijvoorbeeld als het inktniveau te laag wordt, en actie ondernemen om downtime op productielijnen te voorkomen.

Alle beheer en instellingen worden gedaan zonder dat er iemand fysiek bij de printer nodig is.

En er is meer. Door reinigings- en onderhoudsschema's van apparatuur te monitoren, wordt ook de levensduur van de printers en hun onderdelen vergroot.

En het wordt nog beter. Klanten hebben niet alleen toegang tot de informatie voor één printer, productielijn of fabriek. Zij kunnen de prestaties van alle lijnen, fabrieken en locaties met elkaar vergelijken en op basis daarvan bepalen hoe de productie zo efficiënt mogelijk kan worden gemaakt. Al deze data kunnen in OEE-rapporten worden verwerkt. Connectiviteit met de cloud zorgt niet alleen dat er belangrijke informatie beschikbaar is, maar ook dat die informatie effectief kan worden geanalyseerd om elke productielijn te optimaliseren en voor klanten de hoogst haalbare productiviteit te realiseren.

Figuur 2: Klanten zijn verbonden met hun printers via de Domino Cloud.

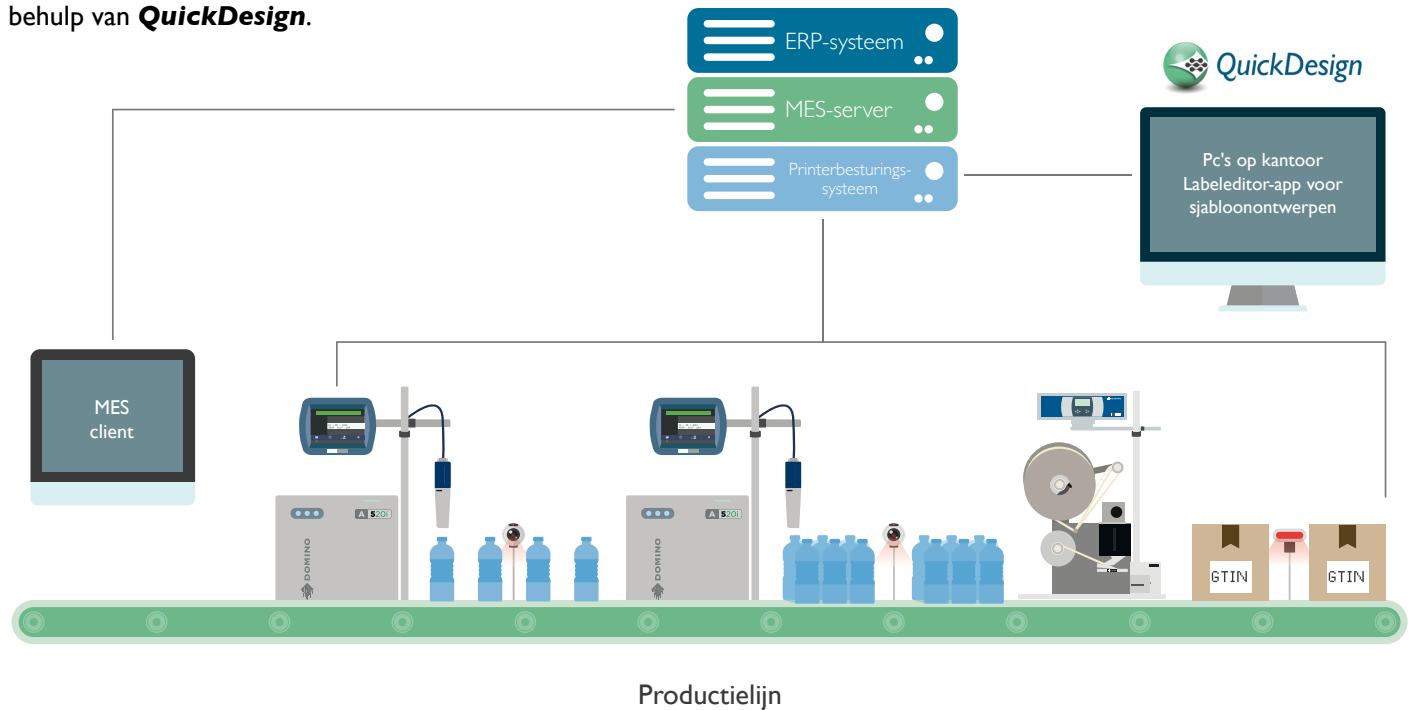


Voorbeeld 3: Een eind aan teruggeroepen producten als gevolg van operatorfouten

Verkeerd ingevoerde informatie op printers resulteert in kostbare terugroepprocedures en nabewerkingen voor de klant. Het is een belangrijke oorzaak van ongeplande downtime. Door printers met automatiseringssystemen van fabrieken te integreren, zoals MES (Manufacturing Execution System) en ERP (Enterprise Resource Planning), kunnen etiketdata automatisch worden gecoördineerd zonder tussenkomst van een operator.

De printers van Domino worden met MES en ERP geïntegreerd via onze **QuickDesign**-software.

Figuur 3: Domino-printers zijn geïntegreerd met fabrieksautomatiseringssystemen met behulp van QuickDesign.



Tijdens de productie stuurt het MES de uit het ERP-systeem opgehaalde productdata door naar **QuickDesign**. De software identificeert het juiste etiketsjabloon en laadt deze automatisch met de variabele data in de printer. Operators voeren nog steeds essentiële taken uit, alleen dan via aangepaste gebruikersinterfaces (UI's) met touchscreens in de fabriek, waarbij de gebruikersinvoer beperkt is.

Door van de handmatige bediening van afzonderlijke printers over te stappen naar een gecentraliseerd beheer en de geautomatiseerde coördinatie van taken, printberichten en data, wordt het risico op menselijke codeer- en markeerfouten vermeden.

Voorbeeld 4: Naadloze interoperabiliteit door standaardisatie

Communicatiestandaarden maken de naadloze dataoverdracht tussen apparatuur en fabriekssystemen mogelijk. Dit bespaart kosten op installatie, support en ontwikkeling. Ze bieden een universele methode om productiedata te verzamelen om de OEE van verpakkingslijnen te meten. Hierdoor is er geen risico op inconsistente data als gevolg van besturingssoftware tussen afzonderlijke apparaten.

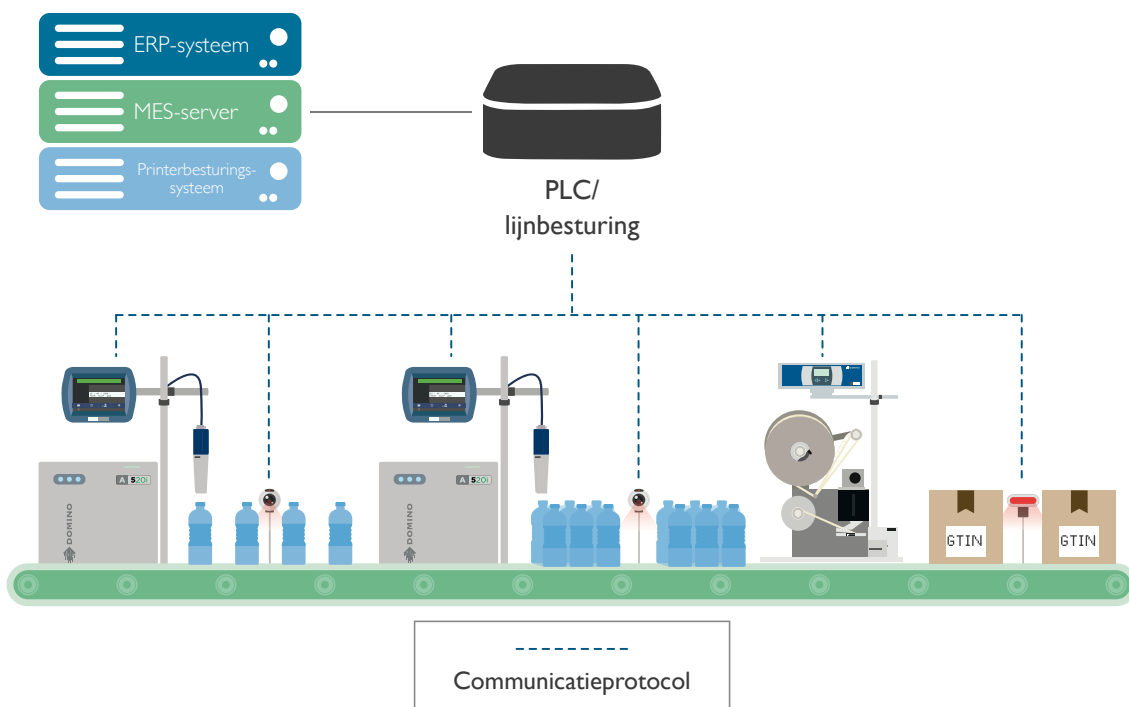
Bij productielijnen wordt een stroom aan data en instructies door een keur aan apparaten gestuurd. Deze apparaten zijn vaak afkomstig van verschillende bedrijven – bijvoorbeeld printers, controlewegers, optische verificatiesystemen en PLC's, en gehele verpakkingsystemen van OEM'ers. Door het gebruik van een gemeenschappelijke data taal kunnen

installatietijden worden beperkt. Ook is het hierdoor niet nodig speciale software te ontwikkelen om apparaten met elkaar te verbinden.

De Weihenstephan-standaard (WS) is een communicatiestandaard die door veel multinationals in de voedingsmiddelen- en drankenindustrie wordt gebruikt. Met behulp van **QuickDesign** WS kunnen printers van Domino worden verbonden aan andere apparatuur en systemen in een productieomgeving waar WS wordt gebruikt (zoals in de onderstaande figuur).

Dit kan ook naar andere communicatiestandaarden worden uitgebreid, zoals PackML (een gemeenschappelijke aanpak voor de programmering en machinestatussen voor geautomatiseerde verpakkingsmachines) en OPC UA (een communicatiestandaard tussen machines ontwikkeld door de OPC Foundation).

Figuur 4: Domino-printers zijn geïntegreerd met fabrieksapparatuur via sectorspecifieke communicatieprotocollen.



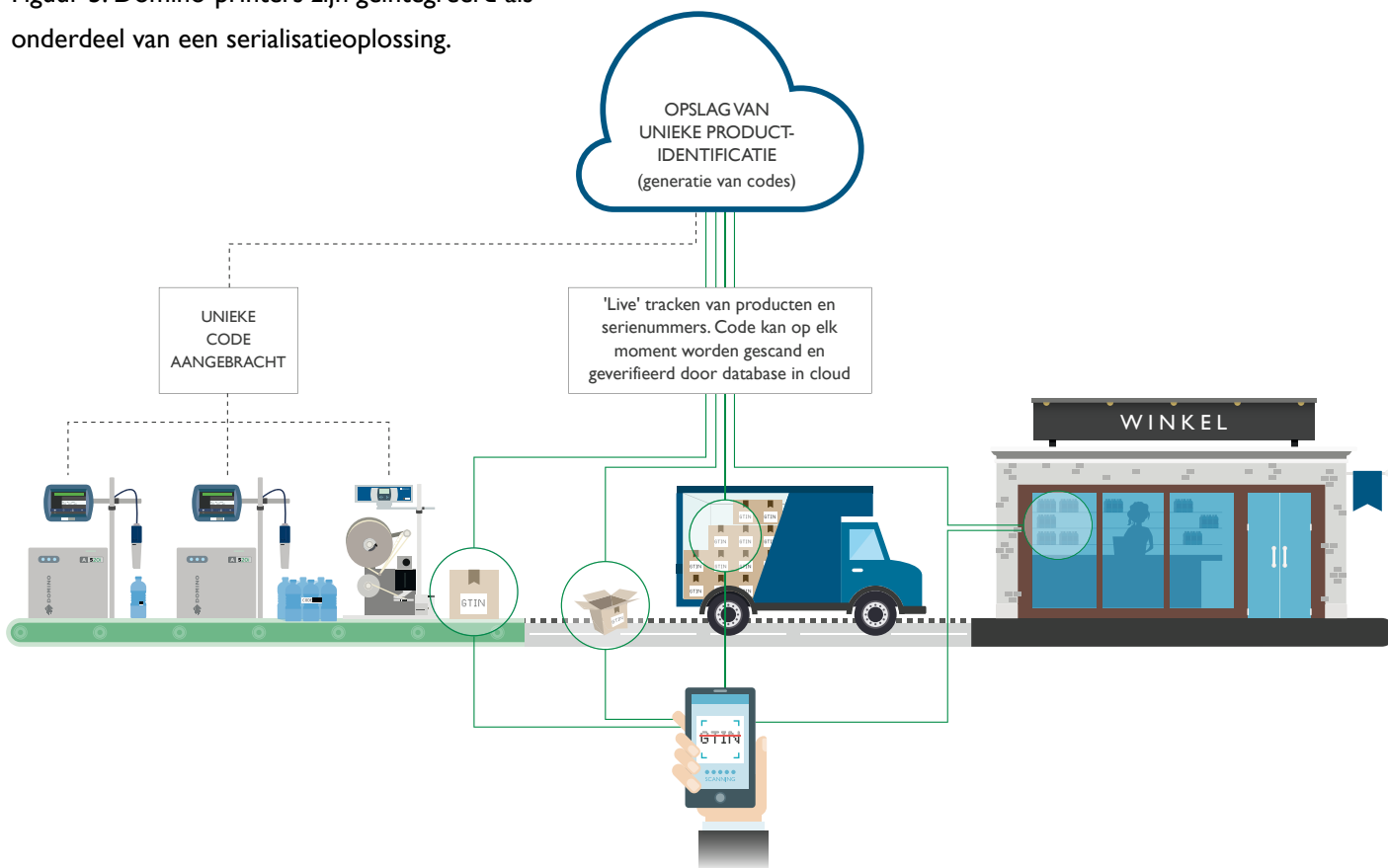
Voorbeeld 5: Consumenten beschermen door serialisatie

Domino heeft een aantal oplossingen ontwikkeld voor de unieke identificatie, samenvoeging, tracering en verificatie van producten.

Onze serialisatieoplossingen genereren versleutelde, unieke nummers, met meerdere niveaus van integratie met databases van overheden, bedrijfssystemen en contractproductiebedrijven (Contract Manufacturing Organisations of CMO's).

Via online portals kunnen producten in de gehele leveringsketen 'live' worden getraceerd en geverifieerd. Als items tijdens de productie worden verwijderd of gewijzigd, of tijdens het transport worden beschadigd, worden de daarbij behorende serienummers uit de roulatie genomen en worden de data in de centrale database bijgewerkt. Consumenten en winkeliers krijgen zekerheid door producten te scannen op het punt van aankoop. Apothekers kunnen geneesmiddelen bijvoorbeeld valideren vóór afgifte. En klanten kunnen de veiligheid van voedingsmiddelen vóór aanschaf controleren via apps op hun smartphone.

Figuur 5: Domino-printers zijn geïntegreerd als onderdeel van een serialisatieoplossing.



Conclusie

Industrie 4.0 is méér dan een revolutie; het is een wereldwijde evolutie van technologie, gedrag en technieken in elk onderdeel van de fabricage- en productieomgeving.

De voordelen van de vierde industriële revolutie zijn duidelijk. Van betere prestaties en winstgevendheid, en controle voor klanten, tot servitatie en serialisatie – elk voordeel draagt bij om het ultieme doel van elke productieomgeving te realiseren, namelijk maximale efficiëntie.

Wij kunnen onze klanten helpen om dit doel te behalen door de concepten van Industrie 4.0 en innovaties stukje bij beetje in onze producten te introduceren. Op de werkvloer levert dit meer en specifiekere voordelen op. Het terugroepen van producten als gevolg van operatorfouten behoort definitief tot het verleden, standaardisatie maakt naadloze interoperabiliteit mogelijk en downtime van printers wordt voorkomen door proactief te monitoren.

Industrie 4.0 moet als een reis worden beschouwd in plaats van een op zichzelf staande gebeurtenis. Stap voor stap is het mogelijk verbeteringen in systemen aan te brengen. Producten, technologieën en nieuwe werkwijzen kunnen geleidelijk aan worden geïntroduceerd, zodat na verloop van tijd het gehele systeem is geoptimaliseerd voor maximale OEE.

Bovendien biedt Industrie 4.0 zowel ons als onze klanten een unieke kans om te floreren en op het gebied van innovatie voorop te blijven lopen, ook nu de nieuwste industriële revolutie zich wereldwijd steeds verder ontwikkeld.

Ga voor meer informatie naar de website van Domino:
<http://www.dominobenelux.com>

Terminologielijst

Additieve productie

Bij additieve productie worden 3D-ontwerpdata gebruikt om materiaal in lagen aan te brengen om een component te produceren. Dit wordt ook wel 3D-printen genoemd, en wordt momenteel gebruikt om prototypes en losse onderdelen te produceren. Met behulp van de connectiviteit van Industrie 4.0 kunnen producten in kleine batches worden geproduceerd, omdat het de vrije doorstroming van 3D-ontwerpdata en automatisering van het printproces mogelijk maakt.

Augmented reality

Bij augmented reality wordt een door de computer gegenereerde afbeelding gelegd over datgene wat de gebruiker in werkelijkheid ziet. Hoewel deze techniek nog in de kinderschoenen staat, kan augmented reality op de werkvloer worden gebruikt om medewerkers te helpen bij de reparatie van een machineonderdeel, door instructies te projecteren via speciale brillen.

Autonome robots

Robotica wordt alom gebruikt op de werkvloer, maar onder Industrie 4.0 zullen deze machines uiteindelijk zij-aan-zij met mensen werken en van hen leren. Autonome robots zullen daarom in staat zijn om complexere taken uit te voeren dan momenteel in productieprocessen het geval is.

Big data en analyse

Big data verwijst naar de enorme datasets die ontstaan door het verzamelen van informatie over de gehele productielijn. Dergelijke data zijn alleen bruikbaar en kunnen alleen realtime besluitvorming ondersteunen als ze uitgebreid worden geëvalueerd aan de hand van analyses.

Cloud computing

Hierbij wordt geen lokale server of pc gebruikt voor de opslag, het beheer en de verwerking van data, maar een netwerk van externe servers die op internet worden gehost.

Cyber-fysiek systeem (Cyber-Physical System of CPS)

Een CPS is een fysiek object waarin software is ingebed. Deze geïntegreerde software monitort en regelt de fysieke processen van het fysieke object waarin de software zich bevindt.

Cyber-fysiek productiesysteem (Cyber-Physical Production System of CPPS)

In een productieomgeving wordt een CPS complexer en dus opgeschaald tot er een cyber-fysiek productiesysteem ontstaat. Een CPPS bestaat uit machines en apparaten die met software, sensoren en actuatoren zijn uitgerust, om zelfdiagnose uit te kunnen voeren en processen te automatiseren op basis van hun huidige status.

Cyberveiligheid

Cyberveiligheid beschermt elektronische data tegen crimineel of onbevoegd gebruik. Dit is een topprioriteit bij Industrie 4.0, omdat fysieke systemen en processen vanaf elke willekeurige externe locatie kunnen worden aangevallen zodra ze verbonden zijn met internet.

Ethernet/IP

Ethernet/IP (Ethernet Industrieel Protocol) is een netwerkcommunicatiestandaard voor het verwerken van grote hoeveelheden data. Ethernet/IP wordt gebruikt in combinatie met pc's, robots, apparaten in productielijnen en programmeerbare logische controllers (PLC's). De ontwikkeling van de standaard wordt beheerd door de Open DeviceNet Vendor Association (ODVA).

Fieldbus

Dit is een reeks gestandaardiseerde industriële computernetwerkprotocollen die worden gebruikt voor realtime gedistribueerde besturing. De IEC 61158-standaard is gerangschikt rondom acht verschillende protocolsets, 'types' genaamd, inclusief de PROFIBUS (Process Field Bus) communicatiestandaard voor automatiseringstechnologie.

Een voorbeeld hiervan is een gedistribueerd besturingssysteem dat wordt gebruikt op een productielijn. Zo'n besturingssysteem bestaat doorgaans uit een lijncontroller met als bovenste laag een Human Machine Interface of HMI (menselijke machine-interface) op de middelste laag programmeerbare logische controllers (PLC's) en op de onderste laag de fieldbus die de PLC's verbindt met de componenten die het werk verrichten (printers, sensoren en schakelaars).

Horizontale en verticale systeemintegratie

Het merendeel van de moderne interne en externe IT-systemen is niet volledig geïntegreerd. Bedrijven, leveranciers en fabrikanten zijn niet met elkaar verbonden, noch de verschillende afdelingen binnen afzonderlijke bedrijven. Bij Industrie 4.0 ontstaan er netwerken die de gehele onderneming omvatten. Door universele data-integratie ontstaan er volledig geautomatiseerde waardeketens.

IED 61158-specificatie

De IEC 61158-specificatie heeft gezorgd voor standaardisatie van de Fieldbus-reeks van industriële computernetwerkprotocollen die gebruikt worden voor realtime gedistribueerde besturing. Hoewel er veel concurrerende technologieën zijn, is er nog geen eenduidig communicatiemechanisme. De meest recente versie van de IEC 61158-standaard biedt ruimte voor acht technologieën.

Industrieel Ethernet

Het Industriële Ethernet (IE) omvat het gebruik van ethernet in een industriële omgeving. Het IE wordt aangestuurd met protocollen die zorgen voor deterministische en realtime besturing. Dit zijn de protocollen CC-Link IE, EtherCAT, EtherNet/IP, Modbus/TCP, PROFINET, POWERLINK en SERCOS III.

Internet of Things ofwel IoT

Het IoT is het netwerk dat cyber-fysieke systemen met elkaar verbindt, zodat communicatie of interactie met andere CPS-systemen op het netwerk of met de externe omgeving mogelijk is.

Industrial Internet of Things of IloT

Het IloT omvat het gebruik van IoT-technologieën in productieomgevingen. Dit betekent dat er big data, analyses en monitoringsystemen worden toegevoegd, om op grote schaal geautomatiseerde werkvloeren te realiseren. Zo worden de efficiëntie, veiligheid en productiviteit van productieomgevingen verbeterd.

ODVA

ODVA (Open DeviceNet Vendor Association) is opgericht door Omron, Rockwell Automation, Square D en Westinghouse Cutler-Hammer. Het doel is om bij industriële automatisering het gebruik van open, interoperabele informatie- en communicatietechnologieën te bevorderen. Een van de basistechnologieën is Ethernet/IP. Domino Printing is sinds januari 2017 lid van ODVA.

OEE

Overall Equipment Effectiveness (OEE) en Total Effective Equipment Performance (TEEP) zijn twee aan elkaar verwante meetkundige eenheden die een indicatie geven van het globale gebruik van faciliteiten, tijd en materiaal tijdens productieprocessen. Met de meetkundige eenheden wordt van bovenaf naar het proces gekeken, om het verschil tussen werkelijke en ideale prestaties in beeld te brengen. (Bron: https://en.wikipedia.org/wiki/Overall_equipment_effectiveness)

OMAC

OMAC (Organisation for Manufacturing and Automation Control) houdt zich bezig met de ondersteuning van automatisering van machines en operationele productiebehoeften. OMAC is een toonaangevende organisatie voor de ontwikkeling en implementatie van PackML. Domino Printing is sinds januari 2017 lid van OMAC.

OPC Foundation

De OPC Foundation is verantwoordelijk voor de ontwikkeling en het onderhoud van de OPC-UA standaard (Object Linking and Embedding for Process Control - Unified Architecture). Domino Printing is sinds april 2017 lid van OPC Foundation.

OPC-UA

OPC-UA staat voor Object Linking and Embedding for Process Control - Unified Architecture. De OPC-UA is de interoperabiliteitsstandaard voor de veilige en betrouwbare informatie-uitwisseling in industriële automatisering en de onderneming. De specificaties van OPC-UA definiëren een interface tussen clients en servers, en tussen servers onderling, zodat systeemcomponenten zoals PLC's, HMI's en alle apparaten die werken met OPC-UA, data kunnen delen zonder dat daar aparte applicaties voor ontwikkeld hoeven te worden. (Bron: <https://opcfoundation.org>)

PackML

PackML (Packaging Machine Language) is een technische industriestandaard voor de besturing van verpakkingsmachines, als een aspect van industriële automatisering. (Bron: <https://en.wikipedia.org/wiki/PackML>)

PROFIBUS

PROFIBUS (Process Field Bus) is een standaard voor fieldbuscommunicatie in automatiseringstechnologie. PROFIBUS wordt overwegend gebruikt om sensoren en actuatoren – via een centrale controller – in automatiseringsapplicaties aan te sturen. Dit is een andere standaard dan de PROFINET standaard voor Industrieel Ethernet. PROFIBUS is openlijk gepubliceerd als onderdeel van IEC 61158. (Bron: <https://en.wikipedia.org/wiki/Profibus>)

PROFINET

PROFINET (Process Field Net) is een technische industriestandaard voor datacommunicatie via Industrieel Ethernet. Het is ontworpen voor de verzameling van data en de besturing van apparatuur in industriële systemen. Een sterk punt van deze standaard is het zeer snel beschikbaar stellen van data. (Bron: <https://en.wikipedia.org/wiki/Profinet>)

Simulatie

3D-simulaties kunnen de fysieke en virtuele werelden spiegelen. Dit stelt operators van fabrieken in staat om de processen, producten en andere bedrijfscondities te optimaliseren in een virtuele omgeving voordat ze in werkelijke situaties worden getest. Deze mogelijkheid levert kostenvoordelen op, omdat bij simulaties de productkwaliteit verbeterd kan worden en downtime kan worden beperkt.

'Smart' fabriek

Deze term geeft aan hoe de industriële productie er in de toekomst zal uitzien. Alle ideeën en innovaties achter Industrie 4.0 zijn in zo'n 'slimme' fabriek verwerkt. Apparatuur kan bijvoorbeeld automatisch processen monitoren en verbeteren, en werknemers kunnen machines op afstand monitoren en besturen.

Standaarden en veiligheid

Dankzij Industrie 4.0 kunnen fysieke systemen worden bestuurd vanaf externe locaties. Daarnaast worden afzonderlijke aspecten zoals machinebouw, logistiek en IT met elkaar gebundeld. Deze industrieën moeten wereldwijd naadloos samenwerken, en de daaruit voortkomende informatiestroom moet worden bestuurd en beschermd met behulp van duidelijke standaarden.