

Digitalisering van industriële productieketens



Eén van de missende stukjes van de productiviteitspuzzel

20 april 2023

Door wereldwijde verstoringen is het digitaliseren van industriële productieketens in een stroomversnelling gekomen. Veel wijst erop dat dit één van de missende stukjes in de industriële productiviteitspuzzel is. Digitale productieketens bieden bovendien aanknopingspunten voor meer ketenverantwoordelijkheid en circulariteit.

Dit is deel 1 van onze analyse van digitaliseringskansen en -uitdagingen in de productieketen van de maakindustrie. Het productiviteitspotentieel van digitale ketentechnologie en de voor- en nadelen voor maakbedrijven komen aan bod, net als de digitale stand van zaken. In deel 2 van de analyse verkennen we de barrières en de manieren waarop producenten deze kunnen omzeilen.

Inhoud:

1. Digitale stand van zaken in de maakindustrie
2. Digitalisering en productiviteit
3. Toepassingsgebieden bij maakbedrijven
4. Voor- en nadelen van digitale productieketens

1. Digitale stand van zaken in de maakindustrie

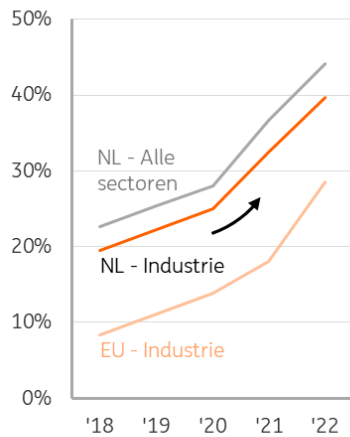
Ondanks versnelling staat industrie op ruime achterstand van digitale koplopers

De Nederlandse industrie kent een gemiddelde digitale intensiteit die net wat onder het gemiddelde van alle sectoren samen ligt. Net als in andere sectoren is het aandeel bedrijven met een hoge tot zeer hoge digitale intensiteit tijdens de coronajaren sneller toegenomen dan daarvoor. Wel heeft de industrie nog een aanzienlijke achterstand op sectorale koplopers als de ICT, de energiesector en een deel van de zakelijke dienstverlening.

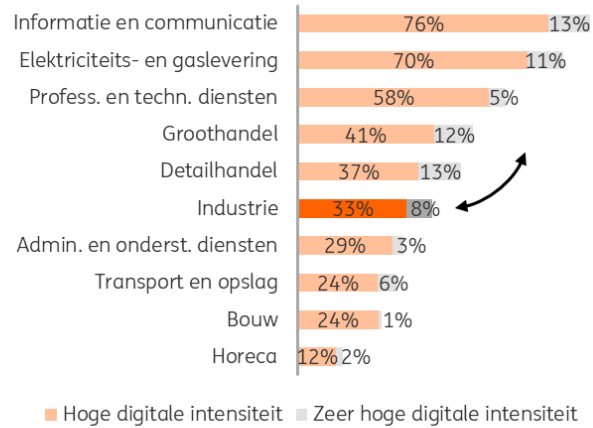
Alleen digitale achterstand op internationale koplopers wat ingelopen

Hoewel de industriële digitalisering in Nederland iets verder gevorderd is dan in Duitsland en ruim boven het EU-gemiddelde ligt, is de industrie in de Noordse EU-landen en in Ierland duidelijk sterker gedigitaliseerd. Zweden en Ierland lopen binnen de EU voorop. In die landen is 60% van de industriebedrijven sterk of zeer sterk gedigitaliseerd, terwijl dat in Nederland 41% van de industriebedrijven betreft. De achterstand op de internationale koplopers is tussen 2018 en 2022 wat ingelopen, die op sectorale koplopers is echter groter geworden.

Versnelde digitalisering* industrie...



...maar sector heeft achterstand op koplopers



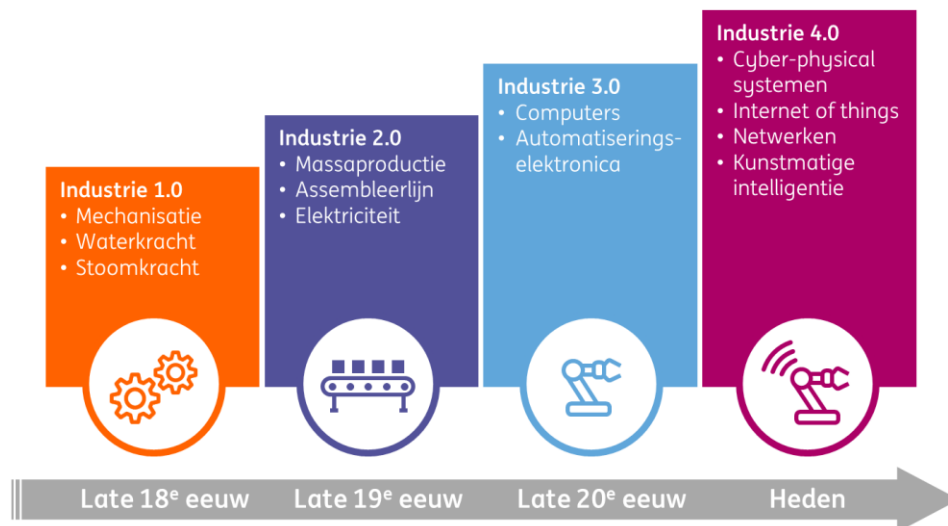
Bron: ING Research o.b.v. Eurostat *% bedrijven met een hoge of zeer hoge digitale intensiteit **schatting i.v.m. missend cijfer

Digitale technologieën kunnen industriële bedrijfsprocessen efficiënter maken

Het streven naar een 'smart industry' – ook wel 'Industry 4.0' genoemd – is inmiddels breed omarmd door beleidsmakers en brancheverenigingen. Hierbij staat het via digitale weg met elkaar communiceren door bedrijven en bedrijfsonderdelen en -processen centraal. Digitale technologieën, zoals slimme software, robots en sensing, kunnen het ontwerpen, fabriceren en distribueren van producten efficiënter maken. Bijvoorbeeld via een kortere time-to-market door digitale productiesimulaties in te zetten of via het optimaliseren van productieprocessen door met de toenemende hoeveelheid data de stilstand van machines te verminderen.

Industriële productiviteit neemt structureel toe dankzij technologische revoluties

Tijdlijn van technologische doorbraken die de industriële productiviteit verhogen



Bron: ING Research o.b.v. NIST.gov en AllAboutLean.com

Maakindustrie heeft nog veel stappen te zetten richting digitale volwassenheid

De grote winst van Industrie 4.0 ligt in het nemen van beslissingen op basis van realtime data. De Nederlandse en Europese maakindustrie is nog niet halverwege deze (r)evolutie. Naar schatting bevindt het merendeel van de bedrijven zich grofweg aan het eind van fase twee van een erkend [model](#) dat zes ontwikkelingsfasen kent (zie onder).

- In fase twee worden geïsoleerde IT-systemen met elkaar verbonden en geven zij een weergave van de kernbedrijfsprocessen.
- Een volledige integratie tussen de IT (informatietechnologieën) en OT (operationele technologieën) vindt plaats in fase drie van het model, waarin met behulp van sensoren processen van begin tot eind worden vastgelegd en realtime centraal inzichtelijk gemaakt.

6 fases richting industrie 4.0



Bron: ING Research o.b.v. Acatech

Meerwaarde digitale toepassingen neemt met elke stap verder toe

De volgende stappen op weg naar digitale wasdom bieden industriebedrijven meer inzicht en handelingsnelheid. Lagere faalkosten, grotere flexibiliteit, een kortere time-to-market en steeds autonomer werkende bedrijfsprocessen komen dan binnen handbereik.

- Een beter begrip van onderlinge afhankelijkheden tussen processen brengt het bedrijf in de transparantiefase (vier).
- Vervolgens maken voorspellende vaardigheden het in fase vijf mogelijk verschillende toekomstscenario's te simuleren om tijdig te anticiperen en de wendbaarheid te vergroten. Predictive maintenance is een voorbeeld van het benutten van inzichten op basis van historische data, bijvoorbeeld over de slijtage van machineonderdelen, waarbij door vroegtijdig ('voorspellend') onderhoud onbedoelde stilstand kan worden voorkomen.
- In fase zes vindt een dergelijke anticipatie geheel automatisch plaats. Dit kan alleen als het bedrijf data zo weet in te zetten dat er met gebruik van kunstmatige intelligentie autonoom optimalisatiebeslissingen worden genomen.

Overheden trachten digitalisering te versnellen

De EU stimuleert de implementatie van digitalisering, zoals technologieën op het vlak van kunstmatige intelligentie, 3D-printen, autonome systemen en Internet-of-Things. De European Digital Innovation Hubs (EDIH's) vormen een belangrijk onderdeel van [The Digital Europe Programme](#). Deze maken een Europees netwerk van organisaties dat kennis ontsluit en het mkb helpt bij het testen van digitale technologieën, het opdoen van digitale vaardigheden en het verkrijgen van financiering voor implementatie. In 2022 zijn de eerste EDIH's van start gegaan. Zij fungeren als ondersteuningsloket in de regio en verspreiden de opgedane digitale kennis uit de tientallen al bestaande 'fieldlabs'. Die laatste bieden een praktijkomgeving waar ondernemers en kennisinstellingen samen experimenteren met het ontwikkelen van nieuwe technologie en de implementatie daarvan in nieuwe business- en verdienmodellen.

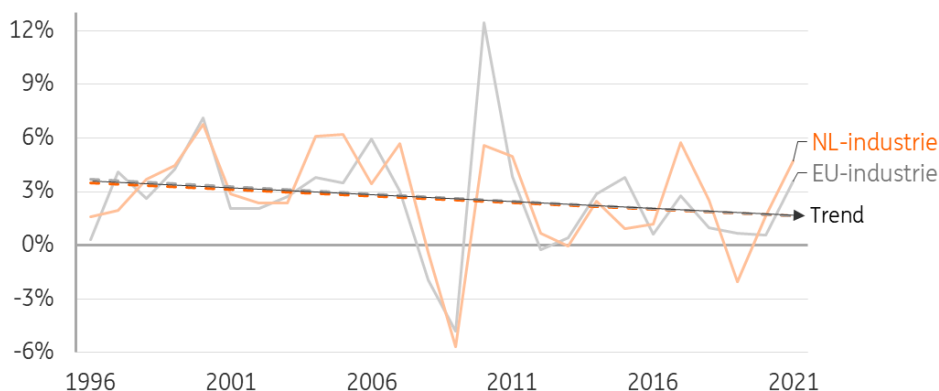
2. Digitalisering en productiviteit

Groei arbeidsproductiviteit industrie vertoont dalende trend

De arbeidsproductiviteitsgroei vertraagt wereldwijd al tientallen jaren. Ook in de Nederlandse en Europese industrie is dit zichtbaar. Dit zet de concurrentiepositie onder druk. Productiever werken is de belangrijkste bron van waardecreatie. Van 2017 tot en met 2021 werd de industrie in Europa gemiddeld elk jaar 1,7% productiever. Tussen 2007 en 2011 was dit nog 2,5% en in de periode 1997-2001 zelfs 4%. Een hogere productiviteitsgroei is noodzakelijk om in tijden van vergrijzing en bij een krimpende beroepsbevolking toch te kunnen groeien. Technologische toepassingen zijn altijd een belangrijk vliegwiel voor productiviteitsverhoging geweest. Bovendien zijn deze in de industrie, met haar repeterende, voorspelbare en seriematige productieprocessen, relatief goed toepasbaar.

Productiviteitsgroei industrie onder druk

Groei reële arbeidsproductiviteit per gewerkt uur in de industrie



Bron: ING Research o.b.v. Eurostat

Digitalisering werkt vertraagd door in productiviteitscijfers

De zogenoemde vierde industriële revolutie gaat met een 'productiviteitsparadox' gepaard. De sterk toegenomen bedrijfsuitgaven aan ICT en digitale diensten hebben nog niet tot een snellere productiviteitsgroei geleid. Hoewel digitale technologieën zich snel in de economie hebben verspreid, verloopt een succesvolle toepassing namelijk vrij traag en ongelijkmatig. Toch is er toenemend bewijs dat digitalisering de productiviteit op de lange termijn verbetert.

Positieve samenhang digitalisering en productiviteit op sector- en bedrijfsniveau

Productiviteit [blijkt](#) positief samen te hangen met de adoptie van digitale technologieën op sector- en bedrijfsniveau. In de VS leveren sectoren die digitale producten en diensten voortbrengen de

grootste bijdrage aan de productiviteitsgroei. In de eurozone en het VK leveren de meest gedigitaliseerde sectoren de grootste productiviteitsbijdrage. Volgens ander [onderzoek](#) houdt de digitale acceptatie in een branche verband met de productiviteitswinst op bedrijfsniveau. Deze effecten zijn relatief sterker bij seriematige productieprocessen en bij de meest productieve bedrijven en zwakker wanneer digitale vaardigheden onvoldoende ontwikkeld zijn. De maakindustrie heeft daarom een goede uitgangspositie om via verdere digitalisering de productiviteitsgroei te versnellen.

Digitaliseringslag tijdens pandemie heeft productiviteitspotentieel verhoogd

Het proces van digitale transformatie vraagt meer dan alleen investeren in nieuwe technologie. Bedrijven moeten veel processen en werkwijzen op de digitale vernieuwing aanpassen om deze volledig te benutten. Daarvoor zijn wendbaarheid en een sterke innovatiecultuur nodig. Pas wanneer innovaties van koplopers breder worden toegepast, zullen brede productiviteitseffecten optreden. Het onderzoek van [Van Ark et al.](#) suggereert dat de digitaliseringslag tijdens de pandemie over het algemeen de productiviteitsgroei langdurig kan verhogen.

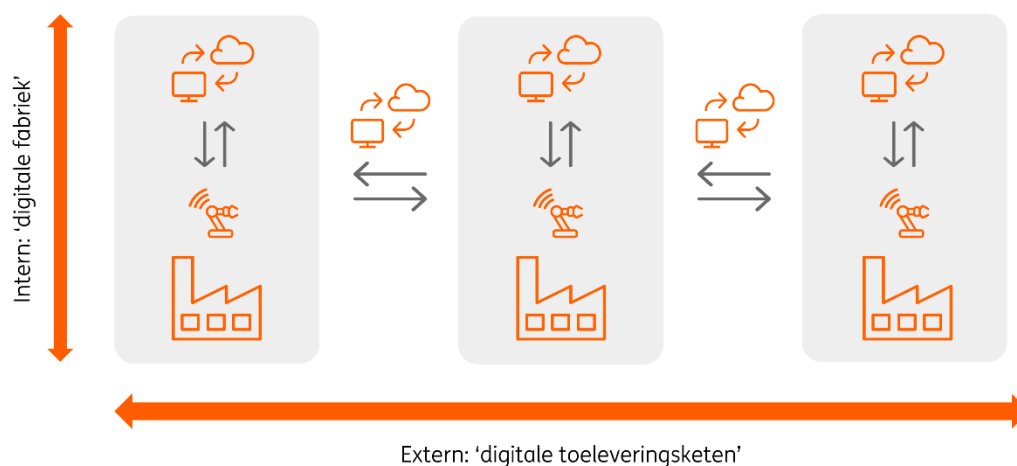
3. Toepassingsgebieden bij maakbedrijven

Digitalisering van productieketen in opkomst

Het merendeel van de producenten doet inmiddels aan digitale productieplanning en roostering, maar slechts een minderheid van de bedrijven heeft zijn processen verregaand gedigitaliseerd. Denk daarbij aan het digitaal uitwisselen van werktekeningen en instructies met de werkvloer, het gebruik van systemen voor realtime productiebeheersing, voor het managen van interne logistiek of voor machine-to-machine-communicatie. Net als interne digitalisering levert geautomatiseerde digitale gegevensuitwisseling met verschillende partners buiten het bedrijf efficiëntievoordelen op. Het geautomatiseerd uitwisselen van informatie rond ordering, facturering en productieplanning met toeleveranciers en klanten is in opkomst, maar heeft net als interne digitalisering nog een lange weg naar volwassenheid af te leggen.

Digitale fabriek én digitale productieketen van belang

Schematische weergave digitalisering van interne en externe informatiestromen



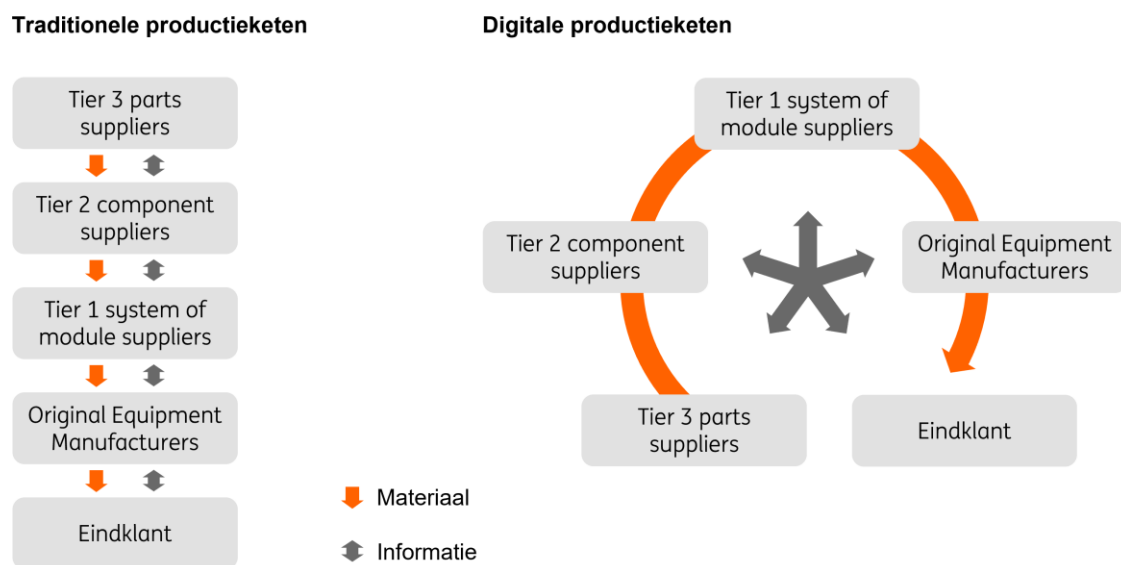
Bron: ING Research

Soepele informatie-uitwisseling essentieel voor goed werkende productieketens...

De vele industriële ketenschakels maken continue afstemming met toeleveranciers en afnemers noodzakelijk, omdat oponthoud of een koerswijziging bij één bedrijf verderop in de keten grote gevolgen kan hebben. De pandemie heeft duidelijk gemaakt dat dit tot langdurige verstoringen kan leiden. Voorraadposities zijn in lange ketens bovendien verdeeld over vele bedrijven, wat voor een sterk 'zweepslageffect' zorgt. De omvang van voorraadaanpassingen wordt namelijk sterker naarmate meer schakels op elkaars orderwijzigingen moeten anticiperen. Veel hangt daarbij af van soepele informatie-uitwisseling door de keten heen.

Van 1-op-1 informatiestromen naar gegevensuitwisseling door hele keten heen

Schematische weergave van digitale gegevensuitwisseling in een traditionele en een digitale productieketen



Bron: ING Research o.b.v. Deloitte e.a.

...en verbetering van processen en producten

Digitaal geautomatiseerde gegevensverwerking in de keten maakt het mogelijk dat informatiestromen - over nieuwe orders, levertijden, facturen, voorraadposities of productkwaliteit - zonder extra handelingen door het bedrijfssysteem van de ontvanger worden verwerkt. Nu worden binnenkomende orders bijvoorbeeld nog vaak handmatig in de juiste programma's verwerkt, wat meer tijd kost en voor meer fouten zorgt dan geautomatiseerd laten inlezen. In een sector waar 'high-mix, low-volume, high-complexity' steeds vaker de norm is, dreigen kosten dan uit de hand lopen. Het risico van meer fouten en faalkosten neemt bij handmatig werk toe, doordat de variëteit in producten toeneemt, productieseries kleiner worden en de complexiteit van producten en processen groter wordt.

Volkswagen zet stappen richting digitale toeleveringsketen

Volgens haar Jaarverslag 2022 wil de autofabrikant haar toeleveringsketen uiteindelijk volledig digitaliseren: 'De divisie Procurement streeft ernaar om transacties met leveranciers in de toekomst te standaardiseren en waar mogelijk te automatiseren. Dit verlaagt niet alleen de transactiekosten, maar versnelt ook de bedrijfsprocessen. De integratie van Catena-X, het datanetwerk voor de auto-industrie, is daar een belangrijk onderdeel van. Hierdoor kunnen mogelijke leveringsrisico's eerder worden gesignaleerd en kunnen sneller passende maatregelen en alternatieven gezamenlijk worden ontwikkeld.'

4. Voor- en nadelen van digitale productieketens

Minder handwerk staat centraal

Producenten kunnen meerdere redenen hebben om werk te maken van een digitaal geautomatiseerde productieketen. Centraal staat dat minder menselijke handelingen nodig zijn en meer en sneller informatie gegenereerd wordt, bijvoorbeeld voor goedkeuring van een order of factuur. Dit verlaagt de kosten en verkort doorlooptijden. Onder vooraf vastgelegde voorwaarden kan het opdrachtgevende bedrijf dan zonder verdere prijsonderhandeling of accordering een order 'inschieten', zolang deze aan de afgesproken in- en verkoopvoorwaarden voldoet, waarna de factuur automatisch verwerkt wordt. Dit verhoogt de efficiëntie doordat de interne digitalisering met die van externe partners wordt verknoopt. Zo kan een volautomatische of 'autonome' flow van op elkaar aansluitende productieprocessen door de keten heen ontstaan.

Ronald Koot CEO Boers & Co: 'Maakbedrijven worden steeds meer IT-bedrijven die ook nog wat met productie doen. Dat loopt uiteen van digitale tekeningen tot complete gegevensuitwisseling. Alles moet met elkaar verbonden zijn en kunnen communiceren.'

Adriaan van Kalker, Marketing en Business Development Manager bij MCB: 'Het verhogen van productiviteit en wendbaarheid en het verlagen van waste, daar draait digitale ketensamenwerking voor ons om. Wij zijn als metaalgroothandel een spin in het web van de maakindustrie en hebben tijdens de pandemie gezien hoe belangrijk het delen van data is. Toen was voor velen onduidelijk wat er aan het einde van de week geproduceerd moest worden. Wij hebben toen veel informatie over de keten anoniem geaggregeerd en gedeeld met klanten om ze te helpen vooruit te kijken en hiermee geholpen om stabiel te blijven of te groeien.'

Pim Jansen, Supply Chain & Finance Director bij Suplacon: 'De versnelling vindt nu plaats. Aan de inkoopkant verwachten wij binnen 3 jaar 80% geautomatiseerd af te handelen en aan de verkoopkant 50%.'

Tal van potentiële voordelen voor individuele bedrijven:

1. Lagere faalkosten door nauwkeuriger afhandeling

Doordat ketenpartners bij geautomatiseerde afhandeling van tevoren afspraken maken is het risico van uitval klein. Om zonder overleg vooraf nieuwe orders te kunnen inschieten en afhandelen vormt een afsprakenstelsel over wat zij van elkaar kunnen verwachten de basis. Wat is bij digitale afhandeling van de orderstroom bijvoorbeeld de maximale levertermijn, orderomvang of fouttolerantie qua kwaliteit?

2. Lagere transactiekosten door minder handmatige handelingen

Wanneer order- of factuurregels automatisch door het interne systeem van de ontvanger kunnen worden verwerkt is het handmatig inkloppen van informatie uit emails of pdf's niet langer nodig. Dat scheelt bij een Nederlandse producent die wij spraken per orderregel, inclusief pakbon en factuur grofweg drie minuten aan handelingen. Bij de 8.000 orderregels die zij per jaar nu geautomatiseerd uitstuurt loopt dat bij loonkosten van 30 euro per uur op tot een besparing van ongeveer 12.000 euro uit, terwijl de extra kosten zo'n 2.400 euro zijn. Dergelijke besparingen kunnen sterk toenemen wanneer meerdere gegevensstromen geautomatiseerd worden uitgewisseld, zoals naast orders ook facturen, ontwerp-, kwaliteits- en herkomstgegevens.

3. Grotere wendbaarheid door beter zicht op vraagverandering en ketenverstoringen

Digitale verbindingen met de rest van de productieketen kunnen veranderingen elders in de keten, bijvoorbeeld in vraag of levertijden, direct zichtbaar maken. Dit maakt het voor de ontvanger mogelijk sneller te anticiperen op wijzigende omstandigheden.

4. Duurzamere producten: data maken circulariteit en ketenverantwoordelijkheid mogelijk

Automatisch meegeleverde data-certificaten kunnen een betere herleidbaarheid van producten mogelijk maken. Deze kunnen ook inzicht bieden in de samenstelling en recyclebaarheid van producten en onderdelen. Het door de keten afgelegde pad wordt zo beter traceerbaar, wat een meer grip op verduurzaming mogelijk maakt. De EU wil in 2025 een productpaspoort introduceren waarin bijvoorbeeld herkomst, recyclebaarheid en uiteindelijk CO₂-uitstoot per product in worden vastgelegd. Zonder digitale gegevensstromen wordt het lastig om scope 3-klimaat-effecten die elders in de keten plaatsvinden in beeld te krijgen. Digitalisering wordt dan ook steeds vaker als voorwaarde voor [circulariteit](#) en ketenverantwoordelijkheid gezien.

5. Overige voordelen: kortere levertijden, lagere voorraden, hogere kwaliteit en betere benutting menselijk kapitaal

Er zijn een aantal andere voordelen die in verregaand gedigitaliseerde productieketens optreden. Zo worden levertijden korter wanneer er minder oponthoud is tijdens in- en verkooptrajecten. Betere informatievoorziening over de situatie in de productieketen kan de behoefte aan buffervoorraden verminderen. Wanneer de leveringen stokken kan namelijk sneller op alternatieve leveranciers worden overgeschakeld. Verder maakt het uitwisselen van steeds complexere informatie vroegtijdige kwaliteitscontrole en digitale co-creatie mogelijk. Bijvoorbeeld via zogenoemde digital twins. Dat zijn virtuele simulaties van producten, machines en installaties, waarmee de werking van een ontwerp kan worden getest zonder dat fysieke tekeningen of prototypes nodig zijn. Tot slot is het in tijden van grote personeelsschaarste van belang met zo min mogelijk mankracht toe te kunnen en personeel zo productief mogelijk in te zetten.

Digitalisering productieketen kent potentieel veel voordelen

Lagere faalkosten

- door nauwkeuriger afhandeling

Lagere transactiekosten

- door minder handmatige handelingen

Grotere wendbaarheid

- door beter zicht op vraagverandering en ketenverstoringen

Duurzamere producten

- data maken circulariteit en ketenverantwoordelijkheid mogelijk

Overige voordelen

- kortere levertijden, lagere voorraden, hogere kwaliteit en betere benutting menselijk kapitaal

Bron: ING Research

Kosten, vereiste digitale basis en transparantie kunnen spelbreker zijn

Behalve voordelen zijn er ook potentiële nadelen te noemen. Een digitale productieketen vergt IT-investeringen zonder dat er vooraf zekerheid is dat deze wordt terugverdiend. Dat hangt van de individuele businesscase af. In geval van een beperkte orderstroom bestaande uit complexere producten zijn de opbrengsten lager vanwege de beperkte aantallen en de vele handmatige mutaties die dan nodig zijn. Bij grote seriematige orders van basisproducten zonder veel mutaties kun je de orderstromen autonoom laten verlopen. Ook zijn er een aantal basisvoorwaarden. Zo moet de datahuishouding op orde zijn en moet een bedrijf beschikken over goed beveiligde IT-systemen en een goed werkend ERP-programma (Enterprise Resource Planning) waarmee de verschillende bedrijfsprocessen met elkaar verbonden zijn. ERP-leveranciers moeten koppelingen met eventueel bestaande datanetwerken bovendien wel ondersteunen. Dit is niet altijd het geval, terwijl het zelf (laten) maken van koppelingen kostbaar is. Tot slot moet er vertrouwen zijn in de ketenpartners om transparant te werk te kunnen gaan. Bij nieuwe leveranciers of in geval van concurrentiegevoelige informatie kan terughoudendheid op zijn plaats zijn. Grote eindproducenten

hebben er over het algemeen ook veel moeite mee om de eigen omgeving open te stellen voor kleinere toeleveranciers.

Versnelling richting digitale ketensamenwerking lijkt ingezet

Voor industriebedrijven lijkt de tijd rijp voor verdere digitale ketensamenwerking. Door de pandemie en de oorlog in Oekraïne is de ontwikkeling in een stroomversnelling geraakt. In een uitvraag door het Amerikaanse Materials Handling Institute geeft een grote meerderheid (78%) van de in toeleveringsketens actieve bedrijven aan dat de voortdurende mondiale verstoringen het tempo van digitale transformatie in de toeleveringsketen versneld hebben. Bijna twee derde (64%) geeft daarnaast aan dat de eigen organisatie meer gaat investeren in keteninnovatie. Ook zijn steeds meer Duitse autobouwers en een toenemend aantal Nederlandse en Belgische maakbedrijven bij een centraal datanetwerk aangesloten. Zo maken driehonderd bedrijven uit de Benelux inmiddels deel uit van het Smart Connected Supplier Network (SCSN). Voor alle voordelen van de digitale keten geldt dat zij toenemen wanneer meer partijen aanhaken. De wendbaarheid wordt dan groter door snellere en betere informatiestromen en de schaarse productiecapaciteit wordt beter benut door minder uitval.

Auteur: Edse Dantuma

Met medewerking van:

Gert Jan Braam (ING Sector Banking) – Gert.Jan.Braam@ing.com

Maurice van Sante (ING Research)

Met dank aan:

Eric Bakker (Supplydrive), Rob de Beule (Smart Connected Supplier Network), John Blankendaal (Brainport Industries), Bas de Boer (Technobis), Anne-Jaap Deinum (Fedet, Nevat), Edwin Dekker (Nevat), Martijn Engwerda (ITEQ), Peter van Harten (Isah), Pim Jansen (Suplacon), Adriaan van Kalkeren (MCB), Ronald Koot (Boers & Co), Jeroen Meulendijks (Addit), Egbert-Jan Sol (TNO, Smart Industry), Michael John Sweers (More than Layers), Martin Verburg (Dexter Group)

Disclaimer

Deze publicatie is opgesteld door de 'Economic and Financial Analysis Division' van ING Bank N.V. ("ING") en slechts bedoeld ter informatie van haar cliënten. Deze publicatie is geen beleggingsaanbeveling noch een aanbieding of uitnodiging tot koop of verkoop van enig financieel instrument. Deze publicatie is louter informatief en mag niet worden beschouwd als advies in welke vorm dan ook. ING betreft haar informatie van betrouwbaar geachte bronnen en heeft alle mogelijke zorg betracht om er voor te zorgen dat ten tijde van de publicatie de informatie waarop zij haar visie in deze publicatie heeft gebaseerd niet onjuist of misleidend is. ING geeft geen garantie dat de door haar gebruikte informatie accuraat of compleet is. ING noch één of meer van haar directeuren of werknemers aanvaardt enige aansprakelijkheid voor enig direct of indirect verlies of schade voortkomend uit het gebruik van (de inhoud van) deze publicatie alsmede voor druk- en zetfouten in deze publicatie. De informatie in deze publicatie geeft de persoonlijke mening weer van de Analist(en) en geen enkel deel van de beloning van de Analist(en) was, is, of zal direct of indirect gerelateerd zijn aan het opnemen van specifieke aanbevelingen of meningen in dit rapport. De analisten die aan deze publicatie hebben bijgedragen voldoen allen aan de vereisten zoals gesteld door hun nationale toezichthouders aan de uitoefening van hun vak. De informatie in deze publicatie kan gewijzigd worden zonder enige vorm van aankondiging. ING noch één of meer van haar directeuren of werknemers aanvaardt enige aansprakelijkheid voor enig direct of indirect verlies of schade voortkomend uit het gebruik van (de inhoud van) deze publicatie alsmede voor druk- en zetfouten in deze publicatie. Auteursrecht en rechten ter bescherming van gegevensbestanden zijn van toepassing op deze publicatie. Niets in deze publicatie mag worden gereproduceerd, verspreid of gepubliceerd door wie dan ook voor welke reden dan ook zonder de voorafgaande uitdrukkelijke toestemming van de ING. Alle rechten zijn voorbehouden. ING Bank N.V. is statutair gevestigd te Amsterdam, houdt kantoor aan Bijlmerplein 888, 1102 MG te Amsterdam, Nederland en is onder nummer 33031431 ingeschreven in het handelsregister van de kamer van koophandel. In Nederland is ING Bank N.V. geregistreerd bij en staat onder toezicht van De Nederlandsche Bank en de Autoriteit Financiële Markten. Voor nadere informatie omtrent ING policy zie <https://research.ing.com/>.

De tekst is afgesloten op 12 april 2023

