

Praktisch aan de slag met standaarden voor industrie 4.0

D2.1 SI10-WP2

December 2025

Auteurs

Joke Bruining

Rick Hindriks

Robert Wilterdink

Sjoerd Rongen

Wei Wha Xu



**NXT
GEN**
hightech

Inhoud

Voorwoord	p.3
Wat zijn standaarden?	p.4
Wanneer en hoe gebruik je standaarden?	p.6
Overzicht van alle standaarden	p.8
Use cases	
• Internet of Things Integratie	p.10
• Dashboarding en KPI berekening	p.11
• Tool interoperabiliteit voor CAD/CAM	p.12
• MES/ERP Integratie	p.13
• Digital Product Passport	p.14
• Recept-gedreven aansturing productielijn	p.15
• Autonome productie	p.16

Voorwoord

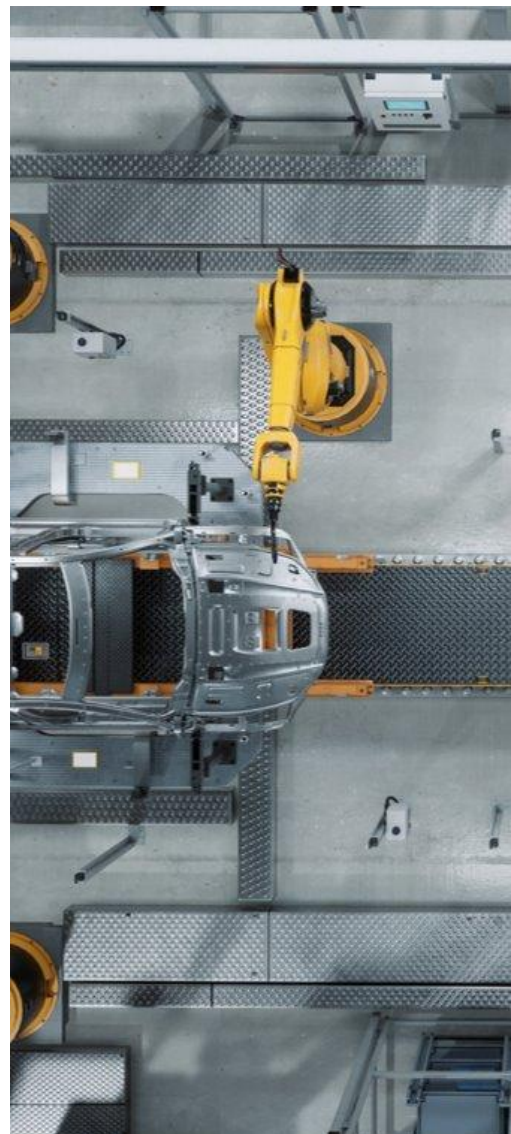
In een wereld waarin productie steeds slimmer, sneller en duurzamer moet, vormt digitalisering de sleutel tot succes. Klanten verwachten maatwerk, duurzaamheid en snelle levertijden. Tegelijkertijd kampen veel bedrijven met personeelstekorten en stijgende kosten. Efficiënter produceren is daarom cruciaal om competitief te blijven tegenover lagelonenlanden.

Digitalisering biedt antwoorden op deze uitdagingen, maar het brengt ook nieuwe complexiteit met zich mee. Hoe zorg je dat al je machines, software en processen goed met elkaar samenwerken? Om deze uitdaging aan te pakken, zijn er standaarden ontwikkeld. Standaarden zijn vaste afspraken over hoe machines en systemen met elkaar en met mensen kunnen communiceren.

Om de puzzel goed op te kunnen lossen heb je vaak meerdere standaarden nodig. Een standaard gebruiken is alleen geen doel op zich. Het is een middel om een groter doel te bereiken, vergelijkbaar met het maken van een puzzel. Een standaard is vaak een kleiner of groter puzzelstukje.

Dit verkorte rapport richt zich op het management van MKB bedrijven in de maakindustrie die willen starten of volgende stappen willen zetten met digitalisering van de fabriek richting Industrie 4.0. Het biedt hulp bij het kiezen van een juiste set van (internationale) standaarden met als doel:

- Snel en effectief stappen te kunnen zetten op basis van best practices van andere bedrijven.
- Een goede basis neer te zetten om later op voort te kunnen bouwen.
- Een lappendeken aan oplossingen te voorkomen.
- Vendor lock-in en data silo's te voorkomen.



Interesse in meer? Lees het volledige rapport op:

<https://nxtgenhightech.nl/smart-Industry/standaardisatie/>

Dit rapport is geschreven met behulp van generatieve AI ter bevordering van de leesbaarheid. De inhoud is gebaseerd op basis van literatuuronderzoek, eigen opgebouwde kennis en interviews met subject matter experts van verschillende bedrijven.

Wat zijn standaarden?

Standaarden vormen de fundamenten van effectieve en efficiënte digitalisering binnen de industriële automatisering en maakindustrie. In een tijdperk waarin Industrie 4.0 centraal staat, is het toepassen van passende standaarden voor informatie- en operationele technologie cruciaal om naadloze integratie en optimale samenwerking tussen diverse technologieën mogelijk te maken. Dit hoofdstuk biedt inzicht in wat standaarden zijn, waarom ze belangrijk zijn, wanneer ze het best ingezet kunnen worden en hoe bedrijven standaarden praktisch kunnen toepassen.

Wat is een standaard?

Een standaard is een formeel overeengekomen richtlijn of afspraak die duidelijkheid schept over technische specificaties, methoden, processen, protocollen en geaccepteerde terminologie. Hierdoor kunnen systemen en componenten van verschillende leveranciers en generaties effectief met elkaar communiceren en samenwerken. Door afspraken te maken over dataformaten, informatiemodellen, communicatieprotocollen¹ en technische vereisten kunnen organisaties systemen eenvoudiger integreren, beheren en onderhouden. Standaarden bieden daarbij een gemeenschappelijke domeintaal en hebben een helder, afgebakend doel, waardoor afspraken eenduidig te interpreteren zijn. Ze bundelen jaren aan domein- en praktijkervaring van experts en vertalen complexe vraagstukken naar hanteerbare oplossingen. Door eenduidige interfaces en protocollen te definiëren, maken standaarden betrouwbare communicatie mogelijk tussen machines, applicaties en clouddiensten — onafhankelijk van leverancier of technologie. De gebruikte informatiemodellen² kunnen vaak ook dienen als basis voor de ontwikkeling van eigen applicaties.

Achter veel standaarden staan actieve gebruikersgemeenschappen die zorgen voor onderhoud, doorontwikkeling en brede adoptie. Omdat de meeste standaarden open en publiek beschikbaar zijn, verlagen ze de drempel voor implementatie, stimuleren ze interoperabiliteit en vergroten ze de ondersteuning in de industrie — van kleine bedrijven tot multinationals.

Waarom standaarden gebruiken?

Door gebruik te maken van standaarden hoeft een organisatie niet opnieuw het wiel uit te vinden. Ze bieden bewezen, herbruikbare oplossingen gebaseerd op best practices en leiden tot:

- **Efficiëntere samenwerking:** Dankzij een gemeenschappelijke taal worden misverstanden tussen afdelingen en partners verminderd.
- **Lagere inspanning en kosten:** Minder aandacht voor implementatiedetails maakt het mogelijk om te focussen op het oplossen van het kernprobleem.
- **Betere beveiliging:** Standaarden bevatten richtlijnen en methoden om dataintegriteit te waarborgen en bescherming te bieden tegen cyberrisico's.
- **Meer grip op complexiteit:** Door de ervaring die erin is opgenomen, helpen standaarden de hoeveelheid keuzes te beperken en complexe vraagstukken hanteerbaar te maken.
- **Toekomstbestendigheid:** Organisaties kunnen zich sneller aanpassen aan technologische en marktontwikkelingen en blijven daardoor makkelijker meegroeien.
- **Compatibiliteit:** Producten en diensten kunnen zonder maatwerk samenwerken met oplossingen van andere partijen.
- **Voorkomen van vendor lock-in:** Door te kiezen voor open standaarden wordt afhankelijkheid van één leverancier voorkomen, waardoor overstappen en vervangen van componenten eenvoudiger blijft.

1. Een reeks formele regels die beschrijven hoe gegevens moeten worden verzonden of uitgewisseld.

2. Bijvoorbeeld het definiëren van Objecttypen (Klant, Product, Order), hun eigenschappen (Naam, Prijs), en de relaties (Klant plaatst Order, Order bevat Producten) voor een klant-product-order systeem.



“Investeren in standaardisatie
resulteert in kostenverlagingen op
de lange termijn.”

Bas Tijsma,

Director Consulting Expert - Energy, Utilities and Manufacturing

CGI



Wanneer en hoe gebruik je standaarden?

Wanneer zijn standaarden geschikt?

Niet elke standaard is geschikt voor elk bedrijf of elke situatie. Er zijn vier criteria die helpen bepalen of een standaard past binnen jouw digitaliseringsstrategie. Omdat niet iedere standaard aan alle criteria voldoet, is het van belang om bewust te kiezen welke criteria prioriteit hebben.

Open en Interoperabel

De standaard maakt het mogelijk om apparaten, systemen en software van verschillende leveranciers met elkaar te laten communiceren. Dit is cruciaal voor de integratie van IT (informatiesystemen) en OT (productieapparatuur).

Veilig en betrouwbaar

In een digitale fabriek draait alles om data. Standaarden moeten veilige communicatie mogelijk maken, met encryptie, authenticatie en monitoring.

Schaalbaar

Een goede standaard werkt voor zowel kleine als grote bedrijven. Ze moet eenvoudig geïmplementeerd kunnen worden, maar ook meegroeien met je organisatie.

Toekomstbestendig

De wereld verandert snel. Een standaard moet ruimte bieden voor innovatie, bijvoorbeeld voor ondersteuning van AI, cloud computing of nieuwe industriële protocollen.

Hoe gebruik je standaarden in de praktijk?

Het succesvol implementeren van standaarden in een organisatie vereist een gestructureerde aanpak:

01

Analyse van de huidige situatie

Breng bestaande systemen, processen en interfaces in kaart en identificeer knelpunten.

02

Analyse van behoeften

Bepaal doelen en prioriteiten voor digitalisering; waar kan standaardisatie waarde toevoegen?

03

Selectie van standaarden

Kies op basis van interoperabiliteit, veiligheid, schaalbaarheid en toekomstbestendigheid.

04

Afstemming met partners en leveranciers

Maak afspraken met partners/leveranciers voor compatibiliteit en data-uitwisseling.

05

Opstellen van een implementatieplan

Definieer een plan om te implementeren. Start klein en faseer.

06

Uitvoering en training

Implementeer stapsgewijs en borg adoptie via opleiding en change management.

07

Evaluatie en optimalisatie

Monitor de resultaten versus doelen om te kunnen evalueren en bijsturen.



“Standaarden stellen ons in staat om afspraken te maken met leveranciers en vendor lock-in te doorbreken.”

Ernest Stoffels

Program Manager Smart Industry, Applied Knowledge



Overzicht van alle standaarden

Het onderstaande overzicht biedt een korte omschrijving van veelvoorkomende standaarden binnen de Smart Industry, in het bijzonder de discrete maakindustrie. Deze zijn geselecteerd op basis van literatuuronderzoek, eigen opgebouwde kennis en interviews met subject matter experts van verschillende bedrijven. De lijst is niet uitputtend, maar biedt een kader voor welke standaard van toepassing kan zijn voor verschillende relevante usecases. Daarnaast kan het voorkomen dat een standaard niet in deze lijst staat, maar wel toepasbaar is vanwege een specifieke casus.

Standaard	Toepassingsgebied	Gebruiksdoel
OPCUA	IT/OT-communicatie; machinedata; data modellen	Gestructureerde gegevensuitwisseling tussen machines en systemen. Ondersteunt interoperabiliteit via een opvraagbaar informatiemodel en flexibele communicatie.
ISO 10303 (STEP)	CAD/CAM; productdata; interoperabiliteit	Digitale beschrijving en uitwisseling van product- en ontwerpdata over de hele levenscyclus. Veelgebruikt in CAD/CAM-omgevingen voor systeemafhankelijke interoperabiliteit.
ISO 23247	Digital twin; manufacturing; architectuur	Referentiearchitectuur voor schaalbare en interoperabele Digital Twins voor monitoring, simulatie en datagedreven besluitvorming. Technologie-onafhankelijk en toepasbaar op verschillende productieniveaus.
ISA 88	Batch; receptbeheer; procesmodellering	Structureert batchprocessen via modulaire opbouw van recepten, procedures, stappen en units. Bevordert standaardisatie en hergebruik van batchprocessen.
AutomationML	Engineeringdata; tool-interoperabiliteit; XML	Bidirectionele uitwisseling van engineeringgegevens zoals topologie, logica en kinematica tussen tools en disciplines. Ondersteunt toolintegratie over de gehele levenscyclus.
AAS	Digital twin; assetdata; industrie 4.0	Digitale representatie van een asset met bijbehorende eigenschappen, functies en interfaces, bruikbaar over de gehele levenscyclus. Centrale informatiedrager binnen de I4.0-architectuur.
ISA 95	ERP-MES integratie; informatiemodel; hiërarchie	Gelaagd raamwerk en datamodellen voor consistente integratie en gegevensuitwisseling tussen MES, ERP en andere systemen binnen Manufacturing Operations Management.
PackML	Machinestaten; discrete productie; verpakking	Uniforme machinebesturing en statusrapportage via gestandaardiseerde toestandenmodel en tagstructuur. Bevordert consistente integratie en bediening van machines.
G-code	CNC; CAM-output; bewerking	Instructietaal voor het rechtstreeks aansturen van CNC-machines. Stuurt beweging, gereedschappen en bewerkingen aan op basis van lijn-voor-lijn commando's.
ISO 22400	KPI's; MOM/MES; OEE	Uniforme definities en berekeningsregels voor productie-KPI's om systeemafhankelijke vergelijking, dashboards en besluitvorming te ondersteunen.

Overzicht van alle standaarden

Standaard	Toepassingsgebied	Gebruiksdoel
CEN-CENELEC JTC24	DPP; ESPR; EU-standaardisatie	Ontwikkelt een sectoroverstijgende standaard voor het Digitale Product Paspoort en is momenteel nog in ontwikkeling.
MQTT	IT/OT-communicatie; machinedata; edge-to-cloud	Lichtgewicht publish/subscribe-protocol voor schaalbare en efficiënte data-uitwisseling in industriële netwerken en IoT-toepassingen.
Unified Namespaces	Architectuurconcept; MQTT; realtime datastructuur	Centrale, hiërarchische namespace om fabrieksdata event-gedreven te publiceren en consumeren, en punt-tot-punt-koppelingen te verminderen.
Sparkplug B	MQTT; state-aware; edge/gateway	Gestandaardiseerd datamodel en statusbeheer bovenop MQTT. Ondersteunt interoperabele, toestandsbewuste communicatie tussen edge devices, gateways en backend-systemen.
ISO/IEC 81346	Referentiegegevenssysteem; naamgeving; productstructuur	Regels voor systematische structurering en naamgeving (RDS) in complexe systemen. Zorgt voor eenduidige en consistente naamgeving over disciplines heen.

Mapping van use cases en relevante standaarden

IoT Integratie															
Dashboarding en KPI berekening															
Tool interoperabiliteit voor CAD/CAM															
MES/ERP Integratie															
Digital Product Passport															
Recept-gedreven aansturing productielijn															
Autonome productie															
	OPCUA	ISO 10303 (STEP)	ISO 23247	ISA 88	AutomationML	AAS	ISA 95	PackML	G-code	ISO 22400	CEN-CENELEC JTC24	MQTT	Unified Namespaces	Sparkplug B	ISO/IEC 81346

Use case:

Internet of Things Integratie

Door Internet of Things (IoT) Integratie verzamel en ontsluit je data uit uiteenlopende industriële apparaten en systemen voor inzicht, OEE-berekening en automatisering. Omdat fabrieken zowel legacy als nieuwe systemen hebben met verschillende interfaces en leveranciers, is het cruciaal om fabrieksdata uniform beschikbaar te maken in een centraal IoT-platform.

Een IoT-platform vereist (inter)nationale standaarden, consistente en veilige interfaces en heldere datadefinities, zodat metadata en variabelen eenduidig worden herkend en beheerd. Daardoor kunnen apparaten sneller worden toegevoegd, data consistent verwerkt en analyses en aansturing opgeschaald. Een solide, gestandaardiseerde datalaag vormt de basis voor mogelijkheden zoals real-time dashboarding, predictief onderhoud en AI-gedreven procesoptimalisatie. Hierdoor verhoog je productie-efficiëntie en versnel je innovatie.

Relevante standaarden

OPCUA

ISO 10303 (STEP)

ISO 23247

ISA 88

AutomationML

AAS

ISA 95

PackML

G-code

ISO 22400

CEN-CENELEC JTC24

MQTT

Unified Namespaces

Sparkplug B

ISO/IEC 81346

Bedrijfsdoelen

Toegang tot real-time fabrieksdata

Continu inzicht verkrijgen in proces- en machinegegevens uit verschillende bronnen.

Data-gedreven besluitvorming

Betrouwbare en uniforme data beschikbaar maken als fundament voor operationele en strategische beslissingen.

Versnellen van digitale transformatie

Een flexibele en schaalbare basis creëren voor data-gedreven innovatie en automatisering.

Voorbereiden op AI

Een gestandaardiseerde en gestructureerde datalaag creëren die

Use case:

Dashboarding en KPI berekening

Deze use case richt zich op het real-time inzichtelijk maken van productie- en procesgegevens, met als doel belangrijke prestatie-indicatoren (KPI's) te monitoren en bij te sturen. Door gebruik te maken van gestandaardiseerde interfaces en informatiemodellen ontstaat één uniform, vergelijkbaar kader voor het berekenen van KPI's, zonder afhankelijk te zijn van merkspecifieke formaten. Hierdoor kunnen dashboards worden opgebouwd die informatie altijd consistent en eenduidig weergeven, zodat operators en besluitvormers kunnen vertrouwen op uniforme gegevens bij het analyseren en bijsturen van processen.

Dankzij de gestandaardiseerde informatiemodellen kunnen nieuwe meetpunten, machines en systemen vaak zonder maatwerk worden geïntegreerd. Bovendien vormen deze modellen een solide basis voor schaalbare en toekomstbestendige uitbreidingen.

Relevante standaarden

OPCUA
 ISO 10303 (STEP)
 ISO 23247
ISA 88
 AutomationML
 AAS
 ISA 95
PackML
 G-code
ISO 22400
 CEN-CENELEC JTC24
MQTT
Unified Namespaces
 Sparkplug B
 ISO/IEC 81346

Bedrijfsdoelen

Inzicht in prestaties

Continu zicht op productie- en procesprestaties via real-time visualisaties.

Snellere besluitvorming

Direct reageren op afwijkingen of trends op basis van actuele gegevens.

Procesoptimalisatie

Identificeren van knelpunten en verbeterkansen op basis van KPI-analyse.

Transparantie en verantwoording

Eenduidige rapportage richting management of externe stakeholders

Data-gestuurd werken stimuleren

Besluitvorming en verbeteracties baseren op objectieve en betrouwbare informatie.

Use case:

Tool interoperabiliteit voor CAD/CAM

In de maakindustrie is naadloze koppeling tussen CAD en CAM cruciaal voor een efficiënte, foutloze keten. Deze use case focust op eenduidige overdracht van ontwerpdata naar CAM, zodat CNC-bewerkingen nauwkeurig en automatisch kunnen worden gegenereerd.

Door open, gestandaardiseerde bestandsformaten te gebruiken, werkt data uit tools van verschillende leveranciers samen zonder informatieverlies. Dat verhoogt consistentie, vermindert handmatige fouten en verkort de doorlooptijd van ontwerp tot productie. Bovendien verbetert het de samenwerking binnen en tussen bedrijven, omdat dezelfde data herbruikbaar blijft in verschillende systemen en processtappen. De kern is interoperabiliteit op basis van internationale standaarden, met aandacht voor herbruikbaarheid, schaalbaarheid en toekomstbestendigheid van digitale productiedata.

Relevante standaarden

OPCUA

ISO 10303 (STEP)

ISO 23247

ISA 88

AutomationML

AAS

ISA 95

PackML

G-code

ISO 22400

CEN-CENELEC JTC24

MQTT

Unified Namespaces

Sparkplug B

ISO/IEC 81346

Bedrijfsdoelen

Efficiëntie verhogen

Naadloze data-overdracht tussen CAD- en CAM-systemen vermindert handmatige (foutgevoelige) handelingen.

Foutreductie realiseren

Consistente en gestandaardiseerde data-uitwisseling voorkomt interpretatiefouten en vermindert het risico op productiefouten.

Schaalbaarheid ondersteunen

Interoperabiliteit maakt het eenvoudiger om nieuwe machines, tools en systemen in te passen in bestaande processen naarmate het bedrijf groeit.

Kosten verlagen

Efficiëntere workflows en foutreductie leidt tot lagere operationele kosten en minder verspilling van middelen.

Time-to-market verkorten

Snellere overdracht van ontwerp naar productie verkort de ontwikkelcyclus van producten.

Toekomstbestendigheid waarborgen

Het gebruik van internationale standaarden zorgt voor flexibiliteit richting nieuwe technologieën en systeemintegraties in de toekomst.

Use case:

MES/ERP Integratie

Deze use case koppelt MES en ERP zodat productie- en bedrijfsprocessen naadloos samenwerken. Een consistente, betrouwbare verbinding zorgt dat productieorders, materiaalbewegingen, personeelsplanning en kwaliteitsdata correct en tijdig worden uitgewisseld.

Met standaarden kan integratie tussen verschillende leveranciers met minder maatwerk plaatsvinden, stijgt de interoperabiliteit en daalt het risico op misinterpretaties. Technisch bieden gestandaardiseerde interfaces en datamodellen real-time, geautomatiseerde synchronisatie van gegevens. Dat verhoogt efficiëntie, verbetert traceerbaarheid en vergroot flexibiliteit. Het resultaat is een stabiele digitale ruggengraat die operationele beslissingen versnelt, compliance vereenvoudigt en schaalbare groei mogelijk maakt.

Relevante standaarden

OPCUA
 ISO 10303 (STEP)
 ISO 23247
 ISA 88
AutomationML
 AAS
ISA 95
 PackML
 G-code
 ISO 22400
 CEN-CENELEC JTC24
 MQTT
 Unified Namespaces
 Sparkplug B
 ISO/IEC 81346

Bedrijfsdoelen

Betere afstemming tussen planning en uitvoering

Productieopdrachten uit ERP worden direct vertaald naar concrete acties op de werkvloer.

Verhoogde operationele efficiëntie

Handmatige gegevensinvoer vervalst, wat fouten en vertragingen vermindert.

Verbeterde traceerbaarheid

Relevante productiegegevens kunnen automatisch teruggekoppeld worden naar ERP voor kwaliteitscontrole en rapportage.

Snellere besluitvorming

Real-time statusupdates uit het MES bieden actueel inzicht in voortgang en knelpunten.

Ondersteuning van compliance en auditbaarheid

Gegevensuitwisseling volgens standaarden maakt naleving van normen eenvoudiger.

Use case:

Digital Product Passport

Het Digital Product Passport (DPP) is een EU-initiatief voor producttransparantie: herkomst, maakproces en opties na einde levensduur. Naast verplichte informatie kunnen bedrijven extra data toevoegen om processen te ondersteunen en waarde te creëren via betere ketenintegratie en beschikbare productinformatie.

Hoewel het DPP nog niet volledig gestandaardiseerd is, bestaan al standaarden die gegevensdeling in de keten, digitalisering van productie en de opbouw van DPP-systemen mogelijk maken, zodat toekomstige implementaties worden ondersteund. Het DPP raakt meerdere use cases (bijv. traceerbaarheid, service, circulariteit) en kan, afhankelijk van sector en processen, domeinspecifieke standaarden benutten.

Relevante standaarden

OPCUA
 ISO 10303 (STEP)
 ISO 23247
 ISA 88
 AutomationML
AAS
 ISA 95
 PackML
 G-code
 ISO 22400
CEN-CENELEC JTC24
 MQTT
 Unified Namespaces
 Sparkplug B
 ISO/IEC 81346

Bedrijfsdoelen

Geautomatiseerde rapportages

Rapportages over producten, productcomposities en over de duurzaamheid van de waardeketen kunnen gegenereerd worden uit het DPP.

Voldoen aan DPP-wetgeving

Voor sommige productcategorieën, zoals batterijen, bouwproducten, en binnenkort ook andere sectoren, wordt het aanbieden van DPPs door de Europese Unie verplicht. Een product wat onder deze wetgeving valt, maar geen DPP heeft, mag dan in Europa niet verkocht worden.

Gerichte terugroepacties

In het DPP kan een expliciete koppeling gelegd worden tussen materialen, (half)fabricaten, productiestappen en verkochte producten. Hierdoor kan in het geval van een terugroepactie het aantal terug te roepen producten worden verkleind.

Machine configuratie

Wanneer meer informatie (digitaal) beschikbaar is over inkomende materialen en halffabricaten zouden productiemachines hiermee dynamisch geconfigureerd kunnen worden waardoor het productieproces efficiënter en/of flexibeler gemaakt kan worden.

Use case:

Recept-gedreven aansturing productielijn

Recept-gedreven aansturing van productielijnen integreert productrecepten, bijvoorbeeld afkomstig uit CAD- of PLM-systemen, rechtstreeks met productieapparatuur via systemen zoals MES of SCADA. Deze recepten bevatten gestandaardiseerde informatie over processtappen, machine-instellingen, materialen en kwaliteitsparameters.

Door machines automatisch aan te sturen op basis van deze gegevens, wordt elk product vervaardigd volgens exacte specificaties, wat leidt tot hogere consistentie, minder handmatige fouten en kortere omsteltijden. Daarnaast ondersteunt deze aanpak flexibele productie, waarbij eenvoudig gewisseld kan worden tussen varianten of klant-specifieke opdrachten. In R&D contexten kan de use case worden ingezet om snel productiebatches met uiteenlopende specificaties te laten produceren.

Relevante standaarden

OPCUA

ISO 10303 (STEP)

ISO 23247

ISA 88

AutomationML

AAS

ISA 95

PackML

G-code

ISO 22400

CEN-CENELEC JTC24

MQTT

Unified Namespaces

Sparkplug B

ISO/IEC 81346

Bedrijfsdoelen

Consistente productkwaliteit

Standaardisatie van recepten zorgt ervoor dat elk product volgens dezelfde instellingen en parameters wordt geproduceerd, wat variatie en fouten minimaliseert.

Verkorting van omsteltijden

Automatische aanpassing van machines op basis van het geselecteerde recept versnelt de omschakeling tussen productiecycli.

Foutreductie

Door het elimineren van handmatige invoer van instellingen worden menselijke fouten aanzienlijk verminderd.

Schaalbaarheid van productie

Gestandaardiseerde receptstructuren maken het eenvoudiger om processen te herhalen of uit te rollen naar andere lijnen of locaties.

Traceerbaarheid en compliance

Een digitaal recept legt vast welke instellingen, materialen en processtappen zijn voorgeschreven, en vormt samen

Use case:

Autonome productie

In autonome productieomgevingen nemen systemen zelfstandig beslissingen op basis van real-time data. Productieprocessen verlopen grotendeels zonder menselijke tussenkomst. Machines en software reageren automatisch op afwijkingen, verstoringen of veranderende omstandigheden. Beslissingen worden ondersteund door algoritmes, regels en historische data. Sensoren, digital twins en AI spelen hierbij een centrale rol.

Autonomie kan worden toegepast op deelprocessen of volledige productielijnen. Dit leidt tot hogere efficiëntie, minder menselijke fouten, kortere reactietijden en een continue, flexibele productie met minder afhankelijkheid van operators. Integratie van ontwerp, planning en uitvoering is hierbij essentieel. Continue afstemming binnen de productieketen is noodzakelijk om dynamisch te kunnen reageren. Autonome productie stelt hoge eisen aan standaardisatie, interoperabiliteit en betrouwbare toegang tot data.

Relevante standaarden

OPCUA

ISO 10303 (STEP)

ISO 23247

ISA 88

AutomationML

AAS

ISA 95

PackML

G-code

ISO 22400

CEN-CENELEC JTC24

MQTT

Unified Namespaces

Sparkplug B

ISO/IEC 81346

Bedrijfsdoelen

Efficiëntie verhogen

Door real-time beslissingen en procesoptimalisatie kunnen middelen beter worden benut en stilstand geminimaliseerd.

Foutreductie

Minder handmatige handelingen en automatische correctie van afwijkingen verkleinen de kans op menselijke fouten.

Snellere reactietijden en minder stilstand

Dankzij autonome besluitvorming binnen de productieomgeving kunnen systemen snel reageren op afwijkingen of verstoringen, waardoor stilstand wordt voorkomen en de productie vloeiender verloopt

Flexibele productie

Autonome systemen kunnen zich dynamisch aanpassen aan productvarianten, fluctuaties in vraag of onverwachte omstandigheden.

Operationele continuïteit

Systemen kunnen productie zelfstandig voortzetten, ook buiten reguliere werktijden of bij beperkte personeelsbezetting.

Lees het volledige rapport

Het uitgebreide rapport “Adviesrapport Standards & Support” geeft een gedetailleerd overzicht van alle standaarden, de voordelen daarvan en de eerste praktische stappen voor eindgebruikers en ontwikkelaars die met de standaarden aan de slag willen. Daarnaast zijn alle use cases uitgebreid omschreven met specifieke aandachtspunten en best practices om ze succesvol te implementeren in een organisatie.

Klik hier voor het uitgebreide rapport



... Of neem contact op

Stuur ons een bericht voor een gesprek over de standaarden en hoe die geïntegreerd kunnen worden in uw organisatie.



Joke Bruining



Rick Hindriks



Robert Wilterdink



Sjoerd Rongen



Wei Wha Xu

Klik hier voor het contactformulier



Het is uitdrukkelijk niet toegestaan om de bovenstaande namen te gebruiken voor marketing en reclamedoeleinden en de gegevens zijn uitsluitend bedoeld te gebruiken om in contact te komen over deze publicatie met de hierboven vermelde experts van TNO.

NXT GEN

hightech

Auteurs

Joke Bruining
Rick Hindriks
Robert Wilterdink
Sjoerd Rongen
Wei Wha Xu

