

Groei­poten­tieel voor de technologische industrie

Digitale kansen grijpen voor hogere productiviteit



Structurele personeelstekorten stellen de technologische industrie voor grote uitdagingen: alles moet wijken om de toch al hoge productiviteit verder op te voeren. Het optimaal inzetten van digitale toepassingen biedt daartoe volop kansen. Drie zaken verdienen prioriteit: 1. meer en beter opgeleide vakkrachten, 2. intensiever samenwerken in de keten, en 3. volop investeren in R&D.

De technologische industrie maakt een bloeiperiode door. De afgelopen vijf jaar is de toegevoegde waarde gemiddeld met 5% per jaar gegroeid. Een verdubbeling van de toegevoegde waarde in 2030 ten opzichte van 2010 is daardoor mogelijk, maar de uitdagingen zijn groot. Het personeelstekort neemt de komende jaren verder toe en de productiviteitsgroei lag een aantal jaren op een lager niveau dan in het verleden. Recent wint deze weer aan vaart. Een betere benutting van digitale technologie is echter noodzakelijk om de productiviteitsgroei structureel hoog te houden.

In dit onderzoek belichten we de uitdagingen en kansen voor de technologische industrie in Nederland richting 2030. We zoomen daarbij in op de thema's productiviteit en digitalisering. De bevindingen zijn mede gebaseerd op 13 interviews met bestuurders van (middel)grote maakbedrijven.



Inhoud:

1. Hoe sterk groeit de technologische industrie?
2. Waar komt deze groei uit voort?
3. Neemt de arbeidsproductiviteit nog toe?
4. Wat zijn de uitdagingen op personeelsvlak?
5. Hoe kunnen bedrijven in de technologische industrie de productiviteit verhogen?
6. Wat is het potentieel van digitalisering voor de productiviteit?
7. Waar liggen de kansen voor succesvolle digitalisering?
8. Tot slot: hoe kan het potentieel van digitalisering beter worden benut?

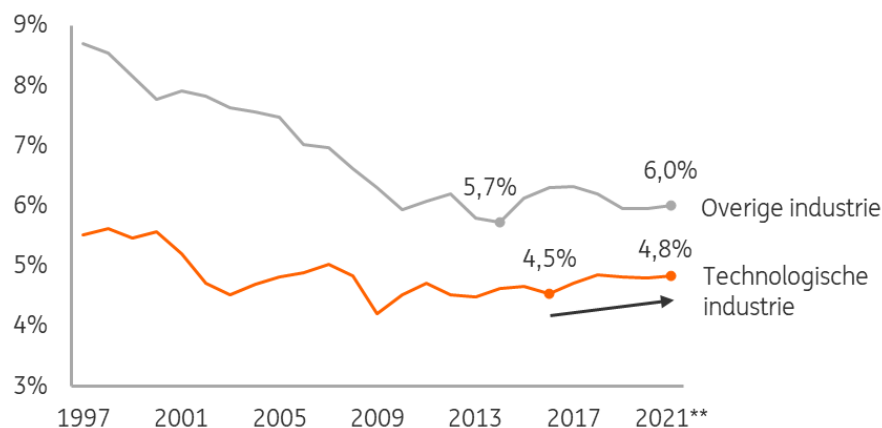
1. Hoe sterk groeit de technologische industrie?

Economisch aandeel technologische industrie in vijf jaar gegroeid

De Nederlandse technologische industrie maakt een bloeiperiode door. De afgelopen vijf jaar is het economisch aandeel van de technologische industrie – bestaande uit producenten van metaal(producten), apparaten, machines, transportmiddelen en bedrijven actief in reparatie en installatie van machines – van 4,5% in 2017 gegroeid tot 4,8% in 2021. Opvallend, omdat in de twintig jaar ervoor het economisch aandeel een vol procentpunt afnam. Het economische aandeel van de overige industrie groeit de afgelopen jaren ook, zij het relatief minder snel.

Aandeel technologische industrie in economie groeit sinds 2017

Economisch aandeel in economie*



*Bruto toegevoegde waarde in % van bbp, werkelijke prijzen. De technologische industrie bestaat uit SBI 24-30 + 33

**schatting

Bron: ING Research obv CBS

Afgelopen vijf jaar is toegevoegde waarde gemiddeld met 5% per jaar gegroeid

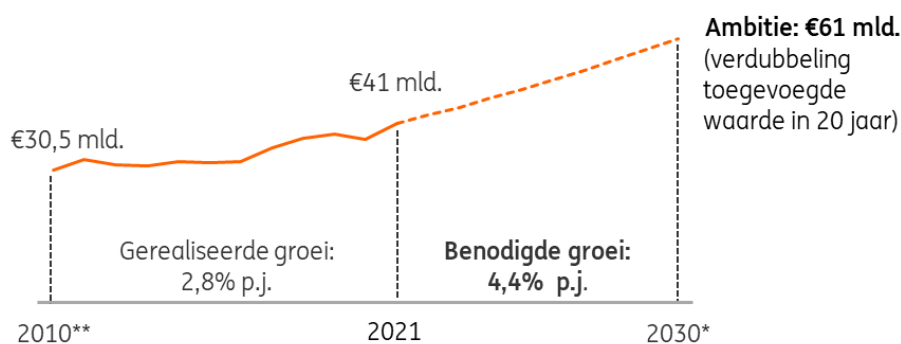
De technologische industrie is goed voor een omzet van meer dan €150 miljard, waarvan ruim 60% direct of indirect voor de export bestemd is. De productiviteitsgroei van de technologische industrie lag de afgelopen 25 jaar meer dan drie keer zo hoog als die van de gehele economie (3,5% vs. 1% per jaar). De sector is dus een belangrijke steunpilaar voor de Nederlandse economie. In de 'My Industry' rapporten van ING uit 2011 en 2017 werd een verdubbeling van de toegevoegde waarde in twintig jaar als haalbare groeiambitie geformuleerd. Lange tijd bleef de groei ver achter bij die ambitie, maar sinds 2017 is daar verandering in gekomen. De laatste vijf jaar lag de gemiddelde jaargroei met 5% vijf keer zo hoog als de zes jaar ervoor. Historisch gezien is dit een uitzonderlijk hoge groei. Over de afgelopen 25 jaar was de gemiddelde groei namelijk 2,8%.

Verdubbeling toegevoegde waarde in 2030 blijft uitdagende, maar realistische ambitie

Nieuwe groeikansen bieden perspectief op aanhoudend hoge groei. De technologische industrie speelt een cruciale rol in de energietransitie. Daarnaast biedt de brede digitaliseringstrend meer groeimogelijkheden voor de snelgroeïende Nederlandse halfgeleiderindustrie. Chipstekorten zorgen voor EU-investeringen in de Europese chipsindustrie die ook voor Nederland positief kunnen uitpakken. Ook de langdurige fricties in toeleveringsketens kunnen een boost aan lokale productie geven. Tot slot verbeteren de relatief snelgroeïende arbeidslonen in Azië de concurrentiepositie van Nederland. Zo bezien is de 4,4% per jaar die nog nodig is om de ambitie voor 2030 te halen, een uitdagende, maar realistische ambitie.

Forse groei nodig voor verdubbeling toegevoegde waarde in 2030

Bruto toegevoegde waarde technologische industrie, realisatie en ambitie, prijsniveau 2015



*Ontwikkeling toegevoegde waarde bij 4,4% groei

**in de ING-rapporten 'My Industry' uit 2011 en 2017 is de toegevoegde waarde in 2010 lager, omdat het cijfer destijds op de (lagere) prijzen van 2005 en 2010 was gebaseerd

2. Waar komt deze groei uit voort?

Meer arbeid en kapitaal en betere technologie maken hogere productiviteit mogelijk

Om de productie en toegevoegde waarde verder op te voeren is meer personeel en meer kapitaal nodig. Maar dat is niet genoeg. De manier waarop beiden worden ingezet is doorslaggevend voor de mate van productiviteit. De inzet van moderne technologie is, in het bijzonder voor de technologische industrie, belangrijk om steeds slimmer te kunnen werken en de productiviteit verder op te schroeven. Technologische vooruitgang maakt het mogelijk om dezelfde of meer output te produceren met minder input. Zoals Nobelprijswinnaar Paul Krugman eerder stelde: 'productivity is not everything, but in the long run it is almost everything'.

Industrie heeft groot uitstralingseffect en wint sinds kredietcrisis aan economisch belang

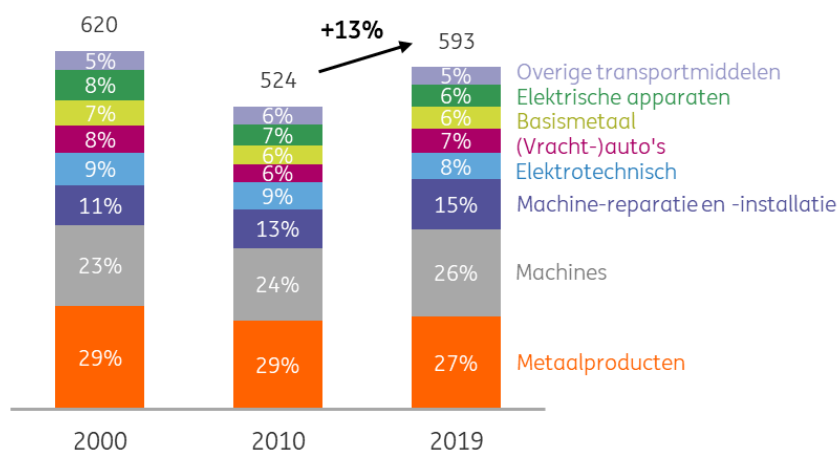
De totale productiewaarde die de gehele industriële sector genereert is met €340 miljard nog altijd verreweg de hoogste van alle sectoren. Wel is het economisch aandeel decennialang afgenomen. Was de sector in 1970 nog goed voor ruim 22% van de totale economie, in 2000 was dit nog ruim 13% en in 2021 zo'n 10,8%. Hoewel dienstverlening steeds belangrijker wordt voor de Nederlandse economie, is nog altijd bijna een zesde deel van de economie gerelateerd aan industriële activiteit. De industriële inkoop is namelijk ook goed voor bijna €40 miljard aan toegevoegde waarde in andere binnenlandse bedrijfstakken.

Groei technologische industrie deels door grotere personeelsinzet...

In 2020 is het aantal gewerkte uren in de technologische industrie door teruglopende activiteit als gevolg van de coronapandemie 5% gekrompen. In 2022 ligt de personeelsinzet door het snelle herstel weer grofweg op het niveau van 2019. Opvallend is dat, na een periode van krimp tussen 2000 en 2010, de personeelsinzet sinds 2011 weer toenam. Ten opzichte van 2010 lag het aantal gewerkte uren in 2019 13% hoger. Binnen de technologische industrie nam vooral het aantal gewerkte uren in de (vracht-)auto-industrie, de reparatie en installatie van machines en de machine-industrie fors toe.

Groeiende personeelsinzet tussen 2010 en 2019

Aantal gewerkte uren per jaar in de technologische industrie, *1 mln



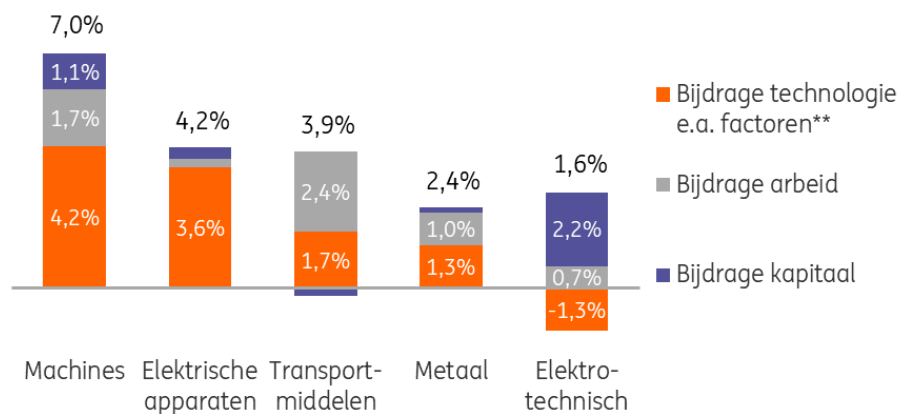
Bron: ING Research o.b.v. CBS

...maar vooral brede technologische vooruitgang

Een vergelijking van de bijdrage van de verschillende groeicomponenten laat zien dat tussen 2014 en 2019 de productiefactor arbeid alleen in de transportmiddelenindustrie de grootste groeifactor was. De productiefactor kapitaal was alleen in de elektrotechnische industrie grotendeels verantwoordelijk voor de groei. In de metaal, de elektrische-apparatenindustrie en de machine-industrie was de zogenoemde 'totale- of multi-factorproductiviteit' (TFP) tussen 2014 en 2019 veruit de belangrijkste groeicomponent. Deze groeifactor omvat dat deel van de groei dat wordt verklaard door technologische vooruitgang in brede zin en niet door veranderingen in het gebruik van arbeid en kapitaal. Ook schaalvoordelen en veranderingen in bezettingsgraden hebben invloed op de TFP-ontwikkeling. Groei van menselijk kapitaal en R&D zijn belangrijke fundamentele die via proces- en productinnovatie TFP-groei mogelijk maken.

Technologie belangrijke groeifactor in 4 van de 5 tech-branches

Gemiddelde jaarlijkse bijdrage deelcomponenten aan groei van de toegevoegde waarde*, 2014 t/m 2019



Bron: ING Research o.b.v. CBS *in procentpunten **o.b.v. totale factorproductiviteit, ook wel multi-factorproductiviteit genoemd

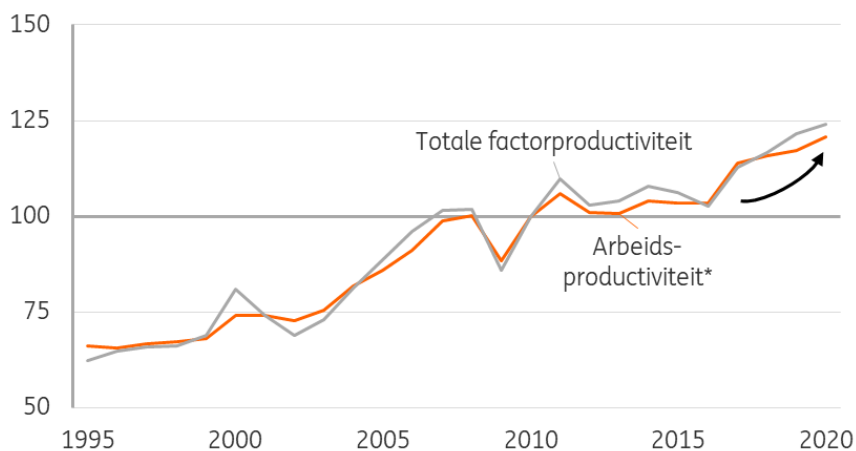
3. Neemt de productiviteit nog toe?

Na jarenlange stagnatie, groeit de productiviteit weer...

De belangrijke bijdrage van de totale factorproductiviteit aan de groei van de toegevoegde waarde laat het grote belang van technologische vooruitgang en optimalisatie van capaciteitsbenutting zien. De arbeidsproductiviteit – de meest gangbare en best meetbare productiviteitsmaatstaf – is de laatste jaren dan ook weer sterk aan het stijgen. In 2017 groeide de arbeidsproductiviteit in de technologische industrie met ruim 10% en kwam deze, na jaren van stagnatie, voor het eerst boven het niveau van 2010 uit. De uitbundige groei van de machine-industrie droeg hier in belangrijke mate aan bij. Vervolgens groeide de arbeidsproductiviteit drie jaar lang met gemiddeld 1,7% per jaar door.

Arbeids- en totale factorproductiviteit groeien sinds 2017 sterk

Ontwikkeling productiviteit technologische industrie, 2010 = 100



Bron: ING Research o.b.v. CBS

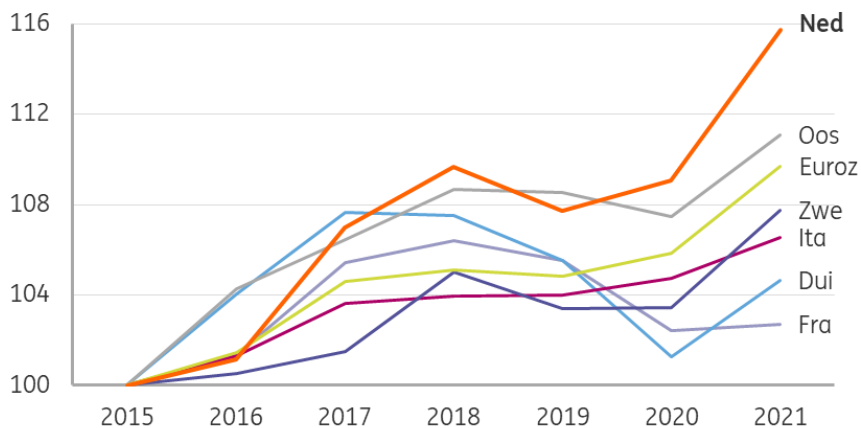
*toegevoegde waarde per gewerkt uur, excl. reparatie en installatie van machines

...ook in internationaal opzicht

De Nederlandse industrie is na de Ierse de meest productieve ter wereld. Afgezet tegen andere Europese landen en het eurozone-gemiddelde laat de arbeidsproductiviteit van de (totale) industrie sinds 2017 ook een positieve ontwikkeling zien. Van de grotere West-Europese industrielanden blijft alleen Oostenrijk enigszins in de buurt van Nederland. Het verschil is vooral in 2020 en 2021 gemaakt. Wat hierin meespeelt is de beperktere coronadip door een kleinere auto-industrie en de sterke groei van de machine-industrie, met de – mede door corona – zeer succesvolle halfgeleider-industrie als koploper.

Arbeidsproductiviteit industrie groeit internationaal gezien snel

Reële arbeidsproductiviteit per gewerkt uur, totale industrie (index, 2015 = 100)



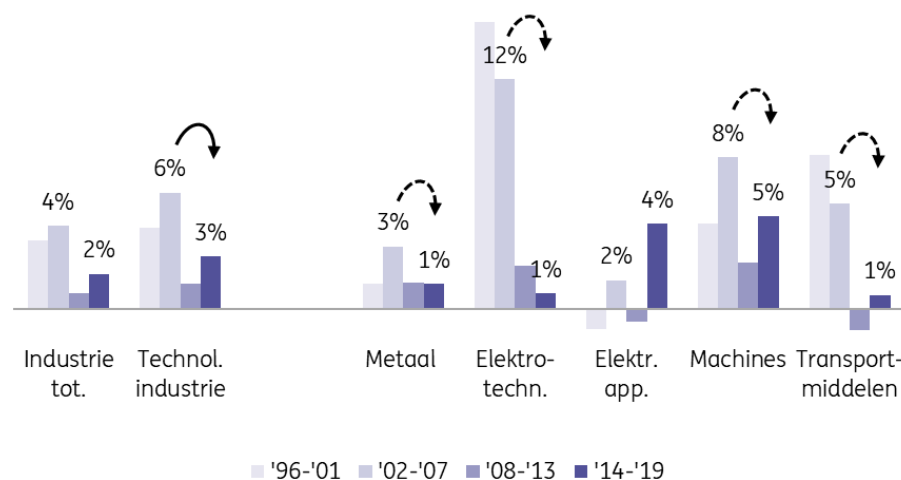
Bron: ING Research o.b.v. Eurostat

De productiviteitsgroei lag tijd lang lager dan voor 2008

In de periode van 2014 tot en met 2019 groeide de arbeidsproductiviteit voor de hele technologische industrie slechts half zo snel als tussen 2002 en 2008 (3% per jaar vs. 6%). Van de vijf segmenten van de technologische industrie waar deze cijfers voor beschikbaar zijn, liet alleen de elektrische-apparatenindustrie van 2014 tot en met 2019 een hogere productiviteitsgroei zien (+4% per jaar) dan voor de kredietcrisis (+2%).

Groei arbeidsproductiviteit in 4 van de 5 technologische industrietakken lager dan voor 2008

Gemiddelde jaarlijkse groei van de bruto toegevoegde waarde per gewerkt uur



Bron: ING Research o.b.v. CBS

Toenemende verschillen tussen koplopers en achterblijvers...

Het – al dan niet tijdelijk – lagere groeitempo van de arbeidsproductiviteit is een economie-breed en internationaal fenomeen. Er is nog geen [sluitende verklaring](#) voor te geven. Zo zijn de investeringen op peil gebleven. Wel groeien de verschillen tussen bedrijven die koplopers zijn en bedrijven die achterblijvers zijn. Dat geldt ook voor de maakindustrie. Binnen de Nederlandse maakindustrie nemen de [verschillen](#) in productiviteit structureel toe.

...geringe schaal stelt kleinere bedrijven voor grotere productiviteitsuitdagingen

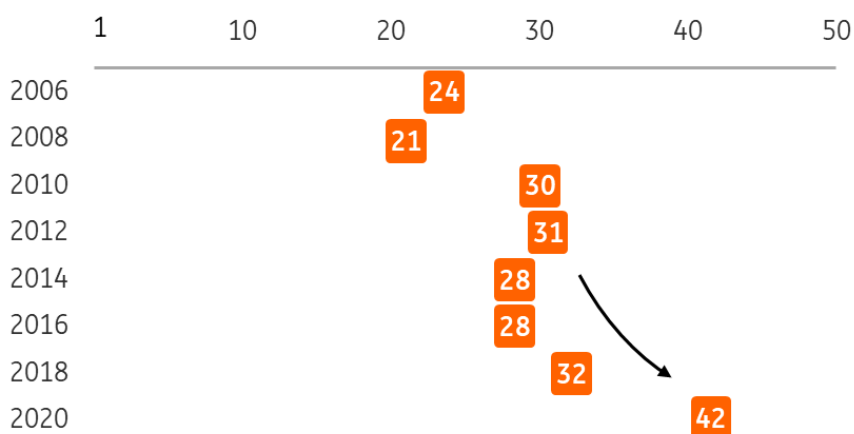
De door ons geïnterviewde bedrijven onderschrijven dit beeld. Kleinere industriebedrijven hebben vaak niet voldoende schaal om adequate kennis over nieuwe technologieën te ontwikkelen en bijvoorbeeld proactief personeel te werven en intern op te leiden. IT-specialisten hebben zij minder vaak zelf in dienst. Ook de investeringskracht van kleinere ondernemingen is beperkter dan die van grotere bedrijven. Seriematig werken in grote aantallen is voor hen bovendien minder vaak mogelijk, waardoor investeringen in automatisering zich moeilijker terugverdienen. De zoektocht naar schaarse materialen en componenten is voor hen ook moeilijker.

Toenemende complexiteit gaat ten koste van productiviteit

Kleinere bedrijven hebben ook meer moeite met het voldoen aan wet- en regelgeving. Ondernemers geven aan dat de regeldruk alleen maar toeneemt. Dit gaat met hogere kosten gepaard. Ook de digitale transformatie zorgt voor een toenemende IT-complexiteit en hogere kosten voor het managen daarvan. Steeds hogere cybersecurity-eisen kosten bijvoorbeeld veel, maar leveren niet direct een bijdrage aan de productiviteit. De bedrijven uit de technologische industrie die wij interviewden geven aan dat de toenemende regeldruk en complexiteit van zaken doen kostenverhogend werkt en zo een deel van de efficiencywinsten teniet doet. In dit verband is illustratief dat Nederland op de wereldwijde 'Ease of doing business' ranglijst van de Wereldbank is terugggevallen van plek 21 in 2008 naar plek 42 in 2020. Op het vlak van regulering rond zakendoen ziet Nederland de achterstand op veel andere ontwikkelde economieën de laatste jaren dus oplopen.

Nederland zakt op ranglijst 'Gemak van zakendoen'

Plek van Nederland op de mondiale ranglijst 'Ease of doing business index'



Bron: ING Research o.b.v. Wereldbank

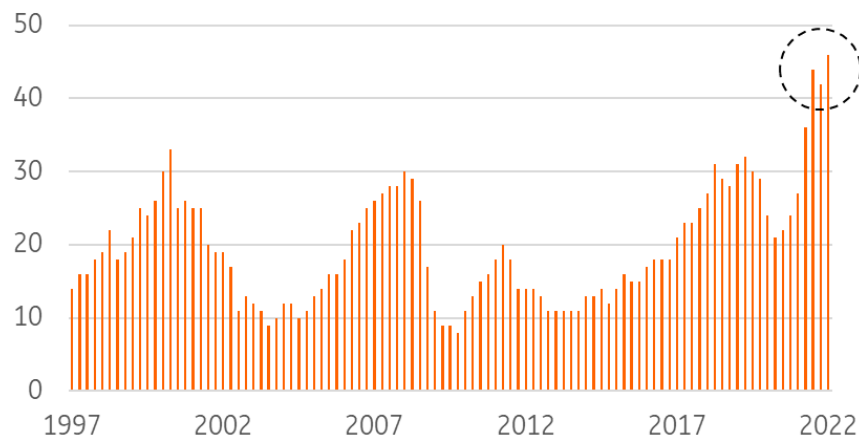
4. Wat zijn de uitdagingen op personeelsvlak?

Personeelstekort groot en groeiende

De arbeidsmarkt is sinds 2021 krappere dan ooit. De verwachting is dat de krapte de komende jaren vanwege de vergrijzing alleen maar toeneemt. Op basis van prognoses van ROA en Samenwerkingsorganisatie Beroepsonderwijs Bedrijfsleven (SBB) is de verwachting dat er in 2026 in de technologische industrie tussen de 15.000 tot 20.000 niet te vervullen vacatures voor technici zijn. Iets meer dan de helft daarvan zijn vacatures voor hoogopgeleiden, het overige deel zijn mbo-vacatures. Daarnaast zullen door de toenemende krapte op de arbeidsmarkt ook voor de andere vacatures steeds moeilijker geschikte mensen te vinden zijn. Met name het tekort aan ICT-opgeleiden zal blijven toenemen.

Personeelskrachte industrie al op recordhoogte

Vacaturegraad* industrie



Bron: ING Research o.b.v. CBS *aantal vacatures per duizend banen

Vaker IT-skills, digitale skills en technisch abstractievermogen gevraagd

Door toenemende automatisering en digitalisering veranderen ook de functie-eisen voor werk in de technologische industrie. Naast de toenemende behoefte aan IT-skills blijft technische kennis de basis. Vakmensen krijgen vaker een meer [toezichhoudende taak](#) die gericht is op processturing in plaats van directe machine- en werktuigbediening. Dit vereist meer technisch abstractievermogen. Net als de door ons geïnterviewde partijen signaleert Panteia in [recent onderzoek](#) een groeiende vraag naar digitale skills, zoals programmeervaardigheden en data science onder meer om de groeiende toepassingen van kunstmatige intelligentie te benutten. Ook de kennis van meet- en regeltechniek wordt belangrijker om optica, sensoren en software te kunnen integreren in apparaten en machines. Als algemene vaardigheden noemt Panteia communicatieve skills van steeds groter belang vanwege de groeiende noodzaak van intensieve samenwerking op het vlak van toelevering en productontwikkeling.

Personeelsbehoefte het grootst aan bovenkant en onderkant van opleidingsniveaus

Deels vraagt de technologische vooruitgang om meer hoogopgeleid personeel, zoals software en hardware engineers voor de productontwikkeling. Digitalisering maakt taken echter ook eenvoudiger, waardoor ook niet of minder technisch en minder hooggeschoold personeel bepaalde basistaken kan uitvoeren. Denk aan goede software die het inregelen en aansturen van productielijnen eenvoudiger maakt dan voorheen. Steeds minder handelingen zullen handmatig hoeven te gebeuren, waardoor middelbaar opgeleide vakmensen zich vaker moeten omscholen om meer computergestuurd te gaan werken. De vraag naar traditionele vakmensen blijft groot. Daarbij zal er relatief meer behoefte zijn aan personeel met hogere en lagere opleidingsniveaus.

Personeelsschaarste: grootste belemmering, maar ook belangrijke productiviteitsprikkels

De door ons geïnterviewde bedrijven zien de aanhoudende personeelskrapte als de grootste groeibelemmering. Het risico bestaat dat grote personeelstekorten productiviteitsverbetering in de weg staan, doordat het innoverend vermogen van bedrijven

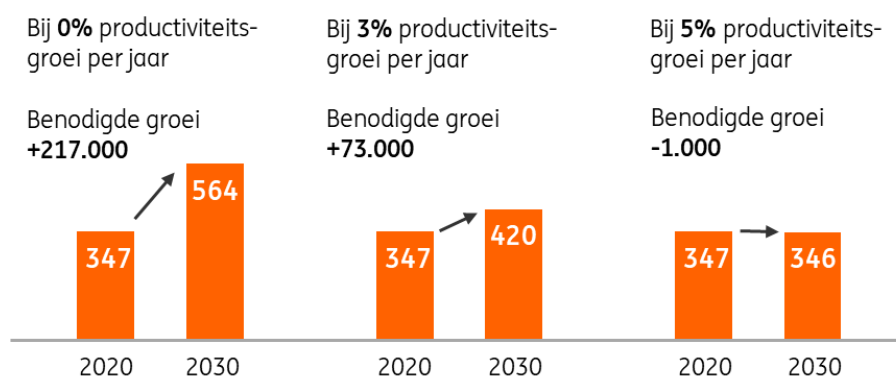
erdoor wordt beperkt. Aan de andere kant stimuleren personeelstekorten [investerings](#) in meer technologie en productiviteit juist. Met de baten van een hogere productiviteitsgroei kunnen bedrijven vervolgens de arbeidsvoorwaarden verbeteren, wat de sector aantrekkelijker maakt voor studenten en werkzoekenden.

Hogere productiviteitsgroei nodig om personeelsuitdaging aan te kunnen

Een hoge productiviteitsgroei is van groot belang bij toenemende arbeidsmarktkrapte. Wanneer de technologische industrie de groei van de arbeidsproductiviteit op zo'n +3% van de afgelopen 5 jaar blijft, moet haar personeelsomvang in 2030 ten opzichte van 2020 zo'n 70.000 werknemers groter zijn om de ambitie van toegevoegde-waardeverdubbeling te realiseren. Bij een productiviteitsgroei van 5% per jaar zijn daarentegen helemaal geen extra medewerkers nodig. Wanneer de productiviteit helemaal niet meer toeneemt, zijn echter meer dan 200.000 extra medewerkers nodig om de verdubbeling mogelijk te maken.

Hogere productiviteitsgroei kan personeelsbehoefte fors beperken

Benodigde personeelsinzet in de technologische industrie voor het realiseren van de groeiambitie* o.b.v. drie productiviteitsscenario's



*verdubbeling van de bruto toegevoegde waarde tussen 2010 en 2030
Bron: ING Research o.b.v. CBS

5. Hoe kunnen bedrijven in de technologische industrie de productiviteit verhogen?

Investeren in technologische vooruitgang cruciaal

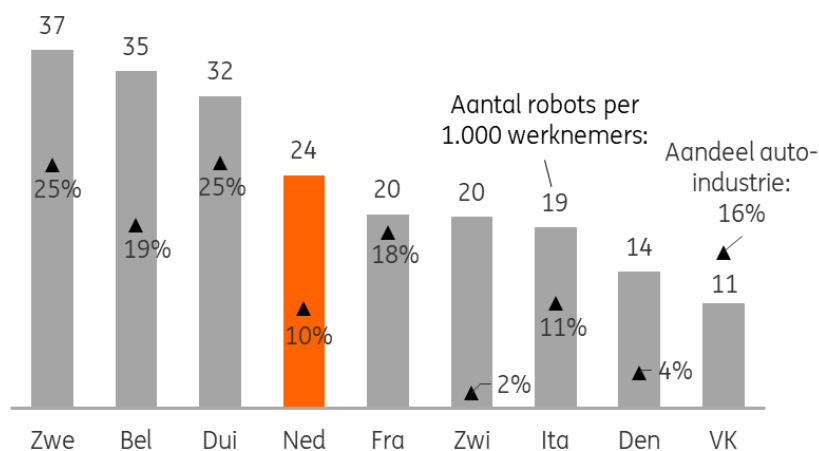
Het verhogen van de productiviteit is het economische 'ei van Columbus'. Productiviteitsgroei wordt als het belangrijkste instrument gezien om de welvaart te verhogen, zeker nu vergrijzing een grotere inzet van arbeid bemoeilijkt. De totale-factorproductiviteit hangt op lange termijn vooral af van innovatie en efficiëntie. Die kunnen toenemen door personeel en kapitaal efficiënter in te zetten, bijvoorbeeld door te investeren in kennis en vaardigheden, in de nieuwste technologie door onderzoek en ontwikkeling (R&D). Voor de nabije toekomst lijkt het investeren in technologische vooruitgang [cruciaal](#) voor de technologische industrie.

'Laaghangend fruit' bij automatisering en robotisering veelal geplukt...

Op het vlak van automatisering en robotisering is het laaghangend fruit door de koplopers al geplukt. Zo kent de technologische industrie in Nederland – rekening houdend met de geringere rol van de veelal fors gerobotiseerde auto-industrie – een relatief hoge robotdichtheid. Vooral bij achterblijvers op het gebied van procesautomatisering is er zeker nog potentieel om via automatisering productiever te worden.

Ondanks kleine auto-industrie zetten Nederlandse tech- producenten relatief veel robots in

Aantal operationele robots per 1.000 werknemers in de technologische industrie vs. het aandeel van de auto-industrie* (zwarte driehoekjes) per land



Bron: ING Research o.b.v. IFR, Eurostat

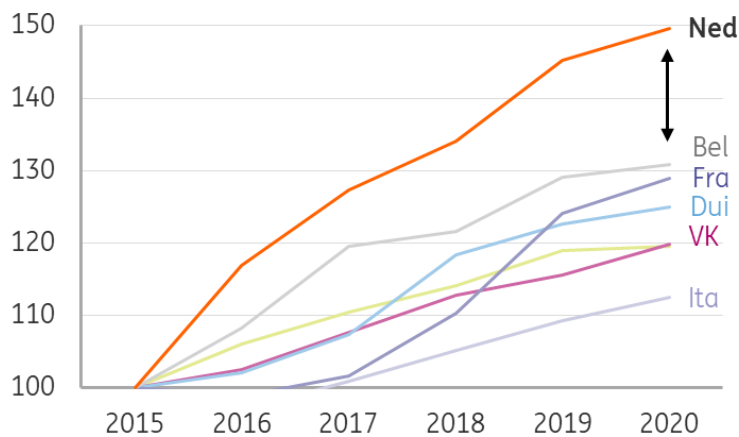
*het % werknemers van de technologische industrie dat in de auto-industrie werkt

...maar robotdichtheid moet verder omhoog vanwege personeelsschaarste

Grootschalig seriematig werk is tegenwoordig minder belangrijk dan in het verleden. Bij de steeds meer voorkomende 'high-mix, low-volume' productie verdient automatisering zich minder snel terug, doordat vaker menselijk ingrijpen vereist is bij omstelling van machines en robots. Toch geven bedrijven aan dat het noodzakelijk kan zijn om verder te automatiseren, maar dan vanwege de personeelsschaarste. Bijvoorbeeld in de aan- en afvoer van productielijnen en bij inspectie van producten vindt er nog genoeg werk plaats dat ook door robots kan worden afgehandeld. Daarmee verminder je het aantal moeilijk vervulbare vacatures. Zo bezien is het goed verklaarbaar dat het aantal operationele robots de afgelopen jaren sneller is gegroeid dan in andere West-Europese landen.

Robotisering technologische industrie gaat sneller dan elders

Aantal operationele robots in de technologische industrie, 2015 = 100



Bron: ING Research o.b.v. IFR

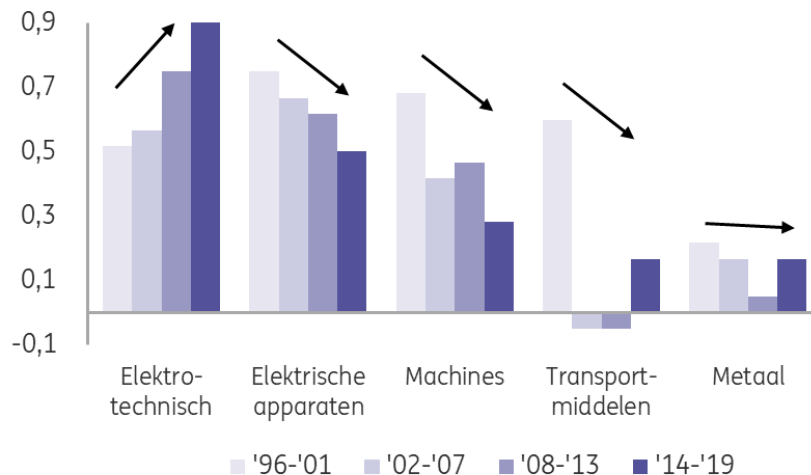
6. Wat is het potentieel van digitalisering voor de productiviteit?

Groeibijdrage van ICT-kapitaal teruggelopen

Bij het breed gedragen streven naar een 'smart industry' – ook wel Industry 4.0 genoemd – staat digitalisering centraal. Met digitale toepassingen kunnen bedrijfsprocessen efficiënter op elkaar worden afgestemd. Bijvoorbeeld via digitale (online) communicatie met verschillende stakeholders (afnemers, toeleveranciers), tussen de diverse onderdelen van het bedrijf (inkoop, productie, verkoop, etc.) en tussen de diverse machines en apparaten in het productieproces. Opvallend genoeg is de bijdrage van digitale toepassingen – of ICT-kapitaal – aan de toegevoegde waarde in 4 van de 5 branches van de technologische industrie afgenomen. Alleen in de elektrotechnische industrie loopt de groeibijdrage van ICT-kapitaal tot nu toe op.

Groeibijdrage ICT-kapitaal in 4 van de 5 tech-branches afgenomen

Gemiddelde jaarlijkse bijdrage ICT-kapitaal aan groei van de toegevoegde waarde*



Bron: ING Research o.b.v. CBS *in procentpunten

Potentiële productiviteitswinst digitalisering nog niet eenduidig...

Dit soort statistieken zijn voer voor techno-pessimisten. Zij zien ICT niet als een doorbraaktechnologie. Daarentegen zien techno-optimisten juist veel potentieel in het gebruik van ICT en bredere digitalisering. Zij dragen aan dat de transitie van technologie naar economie-brede toepassingen en innovaties veel tijd en geld kost. Net zoals de voordelen van technologische innovaties als de stoommachine en elektriciteit soms pas na decennia ten volle werden benut. Bovendien vereist succesvolle digitalisering ook nieuwe werkwijzen en vaardigheden, nieuwe diensten en het doorbreken van oude routines en aanpassing van regelgeving, aldus Roelandt en Van der Wiel in een [literatuuroverzicht](#). Daarnaast is het merendeel van de digitale toepassingen, zoals kunstmatige intelligentie, relatief jong en nog in ontwikkeling.

...maar meer gedigitaliseerde bedrijfstakken kennen hogere productiviteitsgroei

Er zijn ook aanwijzingen dat digitalisering de productiviteitsgroei een impuls kan geven. Recent [onderzoek](#) van Van Ark et al toont aan dat bedrijfstakken die het meest intensief gebruikmaken van digitale technologie meer bijdragen aan de groei van de productiviteit dan bedrijfstakken die minder digitaal intensief zijn.

Benutten mogelijkheden digitalisering vergt lange adem

De bestuurders die wij spraken onderschrijven de kansen die digitalisering biedt, maar ook de lange adem die vereist is om het tot zijn recht te laten komen. Zo is de term 'the Internet of Things' (IOT) al zo'n twintig jaar oud, maar kost het tijd om chips in producten te verwerken, te koppelen via internet, data te ontsluiten, analyseren en vervolgens zinvol toe te passen.

Potentieel voor productiviteitswinsten door digitale transformatie neemt toe

Hoewel nieuwe digitale technologieën zich snel in de economie hebben verspreid, verloopt de adaptatie en vertaling in betere bedrijfsprestaties vrij traag en ongelijkmatig. In het bijzonder de opname van nieuwe digitale technologieën blijkt traag te gaan. Van Ark et al concluderen in een ander [onderzoek](#) dat het potentieel voor aanzienlijke productiviteitswinsten door digitale transformatie op middellange termijn groter is dan in de afgelopen 15 jaar.

Nog veel digitaal potentieel niet benut

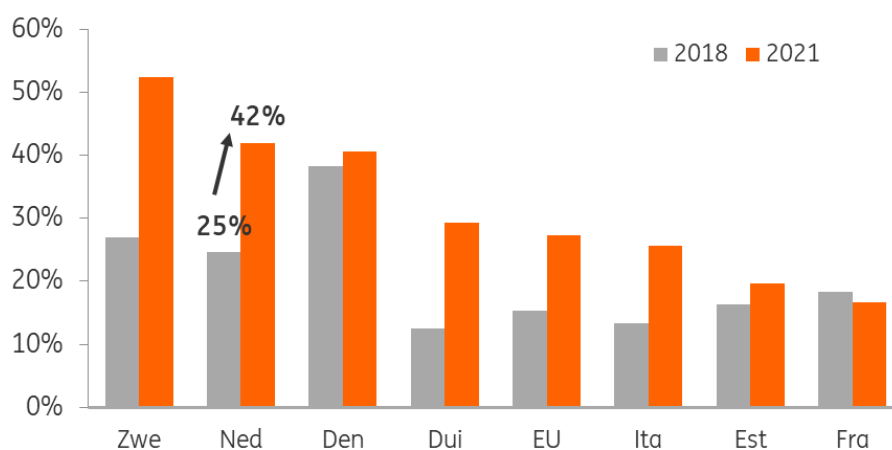
De brede verwachting van de bestuurders die wij spraken is dat nieuwe toepassingen voor data-analyse de digitalisering gaat versnellen. Zo bieden kunstmatige intelligentie (AI) en 5G- en 6G-netwerken om tot draadloze fabrieken te komen bijvoorbeeld nog volop potentieel. Dergelijke initiatieven zijn tot nu toe vaak bij slechts een aantal koplopers geconcentreerd. Bestuurders geven aan dat er nog veel meer winst valt te halen uit de inzet van digitale toepassingen als 3D-printing, augmented reality, cloud- en edge-computing en digital twinning.

Goede uitgangspositie door internationaal gezien hoge digitaliseringsgraad

Sinds enkele jaren groeit het inzetten van data uit machines voor optimalisatie van de bedrijfsvoering pas sterk. De Nederlandse technologische industrie is vergeleken met andere landen al sterk gedigitaliseerd. Dit biedt een goede uitgangspositie voor meer productiviteitswinst.

Digitalisering op hoog en toenemend niveau

% bedrijven uit de technologische industrie* met een hoge of zeer hoge digitaliseringsgraad**



*o.b.v. cijfers voor metaal-, elektrotechn.-, elektr.-apparaten- en machine-industrie

**o.b.v. de Digital Intensity Index (DII-v2 voor 2018 en DII v3 voor 2021)

Bron: ING Research o.b.v. Eurostat

7. Waar liggen de kansen voor succesvolle digitalisering?

Kansen in geautomatiseerde fabrieken...

Door machines en apparaten digitaal aan elkaar te koppelen kan uiteindelijk een volledig geautomatiseerde fabriek ontstaan die 24/7 kan draaien zonder tussenkomst van machineoperators. Dit vindt tot nu toe slechts in beperkte mate plaats, maar kan productiviteits- en kwaliteitsverhogend en arbeidsbesparend werken. In het ideale geval kan de gedigitaliseerde fabriek zich met kunstmatige intelligentie zelfstandig optimaliseren via zelfaanpassing en kwaliteitsmeting van producten.

...effectiever datagebruik...

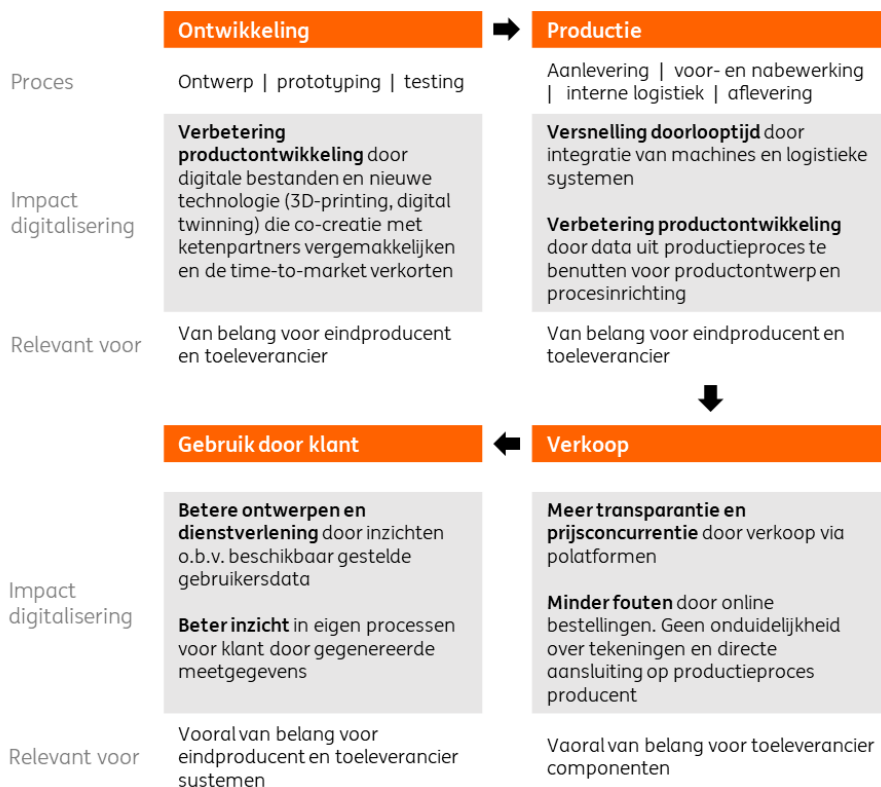
Data-analyse biedt – ook zonder inzet van kunstmatige intelligentie – veel inzicht in procesefficiëntie en productkwaliteit. Als dit voor procesoptimalisatie wordt ingezet, kan de productiviteit sterk verbeteren. Bij predictive maintenance wordt machineonderhoud bijvoorbeeld door een continue informatiestroom over gebruik, werking en slijtage van de machine zo ingepland dat het zo min mogelijk kost en zoveel mogelijk oplevert. Met 'deep learning' via zelflerende algoritmes kan een machine of robot uiteindelijk zichzelf resetten en om onderhoudshandelingen vragen. Voor goede analyse zijn gegevens uit meerdere bronnen nodig. Daarvoor is een koppeling van data uit de operationele technologie (OT) met data uit de informatietechnologie (IT) nodig. Een database die via een stabiele datastroom wordt gevoed met alle gegevens die nodig zijn voor procesoptimalisatie is namelijk een eerste vereiste. Gebruikte databases zijn nu nog vaak onvolledig.

...en efficiënter productontwerp

De voordelen van verregaande digitalisering zijn groot. Via digitale simulatie verloopt het engineeringproces bijvoorbeeld efficiënter. Met ontwerp op basis van een zogenoemde 'digital twin' kunnen producten virtueel worden geproduceerd en getest voordat prototypes worden gemaakt. Dit levert in een vroeger stadium van het ontwerpproces een beeld op van de te verwachten productkwaliteit. Ongestoord fouten maken wordt dan mogelijk. Bestuurders onderschrijven de grote meerwaarde van 'digital twinning', maar geven ook aan dat de toepassing nog in de kinderschoenen staat. Bij ASML vergemakkelijken digital twins samenwerking tussen engineers die vanuit verschillende locaties werken. Tijdens de coronacrisis bleek dit een groot voordeel. Daarnaast biedt de inzet van VR-brillen ASML de mogelijkheid om in 3D machineonderhoud bij klanten te plegen zonder monteurs de wereld over te sturen.

Digitalisering verbetert kwaliteit en verhoogt efficiency

Overzicht impact digitalisering per bedrijfsproces



Bron: ING Research

8. Tot slot: hoe kan het potentieel van digitalisering beter worden benut?

Bedrijfsprocessen en -modellen aanpassen op nieuwe digitale mogelijkheden

Het effectief toepassen van digitalisering door bedrijven vergt niet alleen tijd.

[Innovatievermogen](#) is nodig om nieuwe technologieën in productiviteitswinst om te zetten.

Directeur van het Digital Economy Lab van Stanford University Erik Brynjolfsson [geeft aan](#)

dat bedrijfsprocessen en -modellen moeten mee veranderen. Het aanschaffen van hardware of software alleen volstaat niet. 'De meeste waarde creëren bedrijven door een nieuw product uit te vinden of door op een innoverende manier zaken te doen. Niet door hetzelfde via automatisering op een goedkopere manier te doen', aldus Brynjolfsson.

Drie zaken cruciaal voor het grijpen van digitale kansen

Voor bedrijven in de technologische industrie zijn drie zaken cruciaal voor het grijpen van digitale kansen:

1. Meer en beter opgeleide vakkrachten
2. Intensiever samenwerken in de keten
3. Volop investeren in R&D.

1. Meer en beter opgeleide vakkrachten

a. Continue scholing

Het investeren in digitale vaardigheden van medewerkers op elk niveau heeft een [positief](#) effect op de productiviteit. Alle medewerkers dienen bijvoorbeeld een persoonlijk en begeleid ontwikkeltraject te volgen. Daarbij hebben oudere [werknemers](#) bij nieuwe of veranderende technologie extra aanpassingstijd, cursussen en coaching nodig. Een opleidingsorganisatie oprichten met andere partijen dient een collectief belang tegen gedeelde kosten.

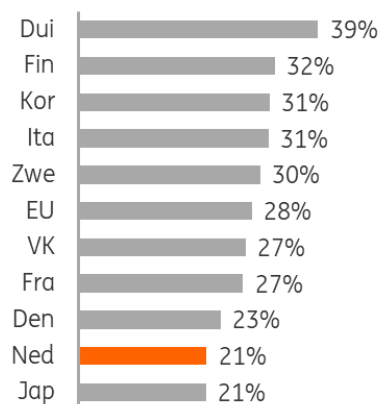
b. Collectief promoten van techniek

Nederland heeft binnen de OESO het hoogste aandeel werkenden die trainingen volgen, maar maakbedrijven zien zich toch gedwongen vakkrachten van over de hele wereld naar binnen te halen. Al heel lang is het aandeel studenten dat een technische studie volgt laag, net als het aandeel vrouwen in de techniek. Het bevorderen van de keuze voor techniek blijft een grote uitdaging, maar kan het binnenlandse arbeidspotentieel wel vergroten. Dit verdient volgens de door ons gesproken bestuurders een intensievere collectieve aanpak.

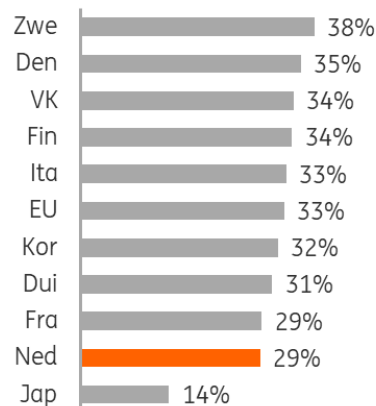
Weinig techniekstudenten en aandeel vrouwen laag

Aandeel startende studenten in hoger onderwijs, 2019

Aandeel starters met technische studies*



Aandeel vrouwelijke starters in technische studies



*Natuurwetenschappen, wiskunde en statistiek, ICT, Engineering, fabricage en constructie

Bron: ING Research o.b.v. OESO

c. Onderwijs versterken en studenten bindene

Bestuurders geven aan dat er veel meer kruisbestuiving tussen scholen, universiteiten en bedrijfsleven moet zijn. Bedrijven hebben er vaak weinig tijd en middelen voor over, terwijl zij een belangrijke rol kunnen spelen bij het aansluiten van onderwijsprogramma's op de praktijk. Eigen personeel kan worden vrijgemaakt om – na een didactische opleiding – in werktijd les te geven op scholen. Denk ook aan het deelnemen aan nieuwe initiatieven zoals het skills-paspoort. Verder kan een waaier van kleinere activiteiten helpen: het organiseren van kijkdagen, het sponsoren van technieklokalen, onderzoekstrajecten samen

met het onderwijs, het aanbieden van stages, masterclasses en businessgames op scholen, het ter beschikking stellen van machines.

2. Intensiever samenwerken in de keten

a. Digitale ecosystemen vormen voor efficiëntie en co-creatie

Digitale technologie kan verregaande co-creatie mogelijk maken. Succesvolle samenwerking in toeleveringsketens onderscheidt de Nederlandse en Europese technologische industrie van haar tegenhangers in de VS en Azië. Bedrijven hebben veelal hun eigen administratieve processen en systemen. In digitale toeleveringsketens kunnen die logistieke (ERP-) of engineering (CAD-)systemen met elkaar communiceren om via datastandaarden real time informatie uit te wisselen over bijvoorbeeld voorraadposities of productontwikkeling. Zo kan de ontwikkelaar bij het ontwerp al erkende partners betrekken om innovatiekracht te bundelen in plaats van enkel onderdelen of modules bij hen te bestellen. Kennis over de haalbaarheid van een productinnovatie zit niet alleen bij de eindfabrikant, maar in de hele keten. Toeleveranciers kunnen door meer inzicht in de fabricage-eisen, robuustheid, kwaliteitseisen van het uiteindelijke product een groter deel van de R&D voor hun rekening nemen. Dit verstevigt hun positie in de keten en vergroot het gezamenlijke innovatievermogen.

b. De hele keten sterker maken

Niet alleen grotere 'first-tier' toeleveranciers, ook kleinere partijen in de keten moeten digitale technologie kunnen adopteren. Grote eindfabrikanten doen er goed aan om kosten en complexiteit van softwarepakketten beter beschikbaar te maken om de hele keten digitaal te krijgen. Er zijn al OEM's die met ICT-leveranciers spreken over manieren om software beter te ontsluiten voor kleinere partijen. De huidige verstoringen in mondiale toeleveringsketens tonen ook het belang van een robuuste keten aan. Toeleveranciers vangen vaak een groot deel van de risico's op. Wanneer OEM's op de rem trappen, blijven zij met de voorraden zitten. Door kennis met partners te delen, samen te investeren, tegenvallers samen op te vangen en partners in meevallers te laten delen creëer je vertrouwen en stabiliteit.

3. Volop investeren in R&D

a. R&D vliegwiel voor productiviteit

Net als menselijk kapitaal is Research & Development een belangrijk [vliegwiel](#) voor technologische ontwikkeling en productiviteit. Geavanceerde digitalisering vergt tijd en energie en daarom voldoende innovatiebudget. Grotere bedrijven zijn daarbij veelal in het voordeel. Zij zijn bijvoorbeeld beter in staat om parallel aan reguliere producten nieuwe businessmodellen op te bouwen en start-ups te financieren. Grote eindproducenten kunnen in contracten met kleinere ketenpartners wel financiële prikkels voor extra R&D-investeringen opnemen.

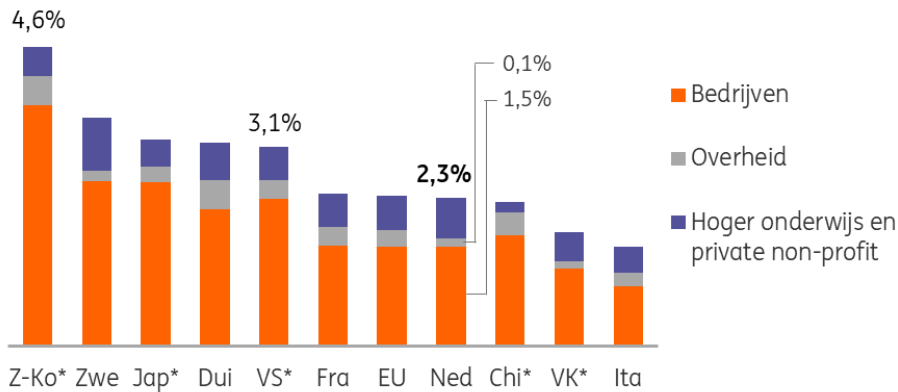
b. Samen werken en investeren

De Nederlandse kennisinfrastructuur is internationaal gezien van [hoge kwaliteit](#). Zij bestaat uit publieke en private instellingen en organisaties, gericht op kennisontwikkeling,

kennisverspreiding en kennistoepassing, waarbij samenwerking centraal staat. Extra investeringen zijn nodig om digitalisering en productiviteit op een hoger plan te krijgen, zowel van het bedrijfsleven als de overheid. Nederland investeert duidelijk minder in R&D dan veel andere kenniseconomieën, waarbij de overheid een relatief klein aandeel voor haar rekening neemt.

R&D-uitgaven Nederland blijven achter bij toplanden

Bruto uitgaven aan R&D in % van bbp, 2020



*cijfers over 2019

Bron: ING Research o.b.v. Eurostat

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:

Patrick Bergman, Joost Veenstra, Tim van der Zandt (FME), Lodewijk van der Borg (Kaak), Patrick Incoletti (Robert Bosch), Jan Koudijzer (Festo), Willem van der leegte, Miel Timmers (VDL), Corné van Opdorp (BOZ Group), Hellen van der Plas (Signify), Angelique Kuut (Siemens), Jessica van Schijndel (Van Schijndel Metaal), Henk Smid (Variass), Wouter Stammeijer, Joëlla van der Windt (KPN), Judith Vermeulen (Vekon), Edward Voncken (KMWE), Peter Wennink (ASML)

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 16 juni 2022

Analist: [Edse Dantuma](#)

