

AI in de praktijk: Effecten op de productiviteit en kwaliteit van arbeid in vier organisaties

TNO-2026-16678 – 27 mei 2026

AI in de praktijk: Effecten op de productiviteit en kwaliteit van arbeid in vier organisaties

Auteurs	Ellemarijn de Geit Kathelijne Bax Wouter van der Torre
Rubricering rapport	TNO Publiek
Titel	TNO Publiek
Rapporttekst	TNO Publiek
Aantal pagina's	38 (excl. voor- en achterblad)
Aantal bijlagen	1

Alle rechten voorbehouden

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

© 2026 TNO

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1 Inleiding.....	6
2 Methode	8
3 Resultaten.....	10
3.1 a.s.r.	10
3.2 Douane.....	13
3.3 HelloPrint.....	17
3.4 LINKIT	21
4 Conclusie	26
4.1 Impact op productiviteit en kwaliteit van de arbeid.....	26
4.2 Bevorderende en belemmerende factoren.....	28
5 Discussie.....	30
5.1 Impact op productiviteit en kwaliteit van de arbeid.....	30
5.2 Bevorderende en belemmerende factoren.....	32
6 Aanbevelingen voor de praktijk.....	34
7 Literatuur.....	35
8 Bijlage A: Respondenten	38

Samenvatting

De inzet van kunstmatige intelligentie (Artificial Intelligence, AI) biedt organisaties kansen om de productiviteit te verhogen. Tegelijkertijd is er beperkt inzicht in de concrete effecten van AI op het dagelijks werk van medewerkers en de gevolgen voor de kwaliteit van de arbeid. Dit onderzoek beoogt inzicht te geven in de impact van AI-toepassingen op zowel productiviteit als kwaliteit van de arbeid, én in de bevorderende en belemmerende factoren in het ontwikkel- en implementatieproces.

Op basis van vier casestudies zijn de effecten van uiteenlopende AI-toepassingen onderzocht. In totaal zijn 17 semigestructureerde interviews afgenomen met medewerkers en werkgevers die betrokken waren bij de ontwikkeling en implementatie van de toepassingen. Daarbij zijn zowel afgeronde als lopende innovatietrajecten meegenomen. Zo heeft **a.s.r.** de mogelijkheden verkend om een AI-toepassing te ontwikkelen die de klanttevredenheid voorspelt op basis van analyses van transcripten van telefoongesprekken. De **Douane** werkt aan een AI-toepassing voor het zoeken naar informatie in de Douanehandboeken. **HelloPrint** zet een AI-toepassing in voor het automatisch beantwoorden van klantvragen via chat en e-mail en **LINKIT** gebruikt AI-toepassingen voor het automatisch genereren van aanbiedingsbrieven en projectomschrijvingen.

De resultaten laten zien dat AI-toepassingen organisaties kunnen helpen om werkprocessen efficiënter in te richten en daarmee productiviteitswinst te realiseren. De omvang en aard van die productiviteitswinst varieert sterk, maar kan heel groot zijn. Bij HelloPrint leidt de grootschalige automatisering van klantcontact tot grote kostenbesparingen (ongeveer 80% minder personeel), terwijl bij de Douane en LINKIT vooral sprake lijkt te zijn van kleine tijdswinsten via automatisering van specifieke taken, zoals schrijven of zoeken naar informatie. Bij a.s.r. lag de focus niet op tijdsbesparing, maar op het verkrijgen van rijkere inzichten in klantbeleving, wat moeilijker te kwantificeren is. De casussen laten bovendien zien dat tijdswinsten niet direct leiden tot meer productiviteit of omzet. Dat hangt mede af van de manier waarop vrijgekomen tijd wordt ingevuld.

Naast effecten op productiviteit verandert ook de kwaliteit van de arbeid (denk hierbij aan de moeilijkheidsgraad, variatie in taken, autonomie, sociale en functionele steun, en mentale belasting). Daarbij wordt vooraf vaak niet stilgestaan. Bij HelloPrint zijn eentonige en routinematige taken verdwenen en is het werk gevarieerder en uitdagender geworden. Dit leidt tot een hogere moeilijkheidsgraad, maar ook tot een toename van mentale (cognitieve) belasting. In andere contexten, zoals bij LINKIT en de Douane, zijn de effecten subtieler en sterk afhankelijk van welke taken worden geautomatiseerd en welke taken daarvoor in de plaats komen. Als de vrijgekomen tijd wordt ingevuld met meer van dezelfde taken, wordt de variatie in het werk juist kleiner. Als targets niet worden aangepast, neemt de mentale belasting af (minder tijdsdruk). De resultaten onderstrepen daarmee dat de impact van AI op de kwaliteit van de arbeid geen vast gegeven is, maar het resultaat van organisatorische keuzes.

Ten slotte identificeren de casestudies een aantal terugkerende bevorderende en belemmerende factoren voor effectieve AI-adoptie. Succesvolle toepassingen starten bij concrete problemen in het primaire proces, het betrekken van medewerkers bij het ontwikkelproces en worden iteratief en kleinschalig ontwikkeld. Datakwaliteit,

digitaliseringsgraad, IT-infrastructuur, experimenteerruimte en organisatorische inbedding blijken cruciale randvoorwaarden. Tegelijkertijd kan onzekerheid over de slagingskans, risico's en wet- en regelgeving het proces vertragen. De bevindingen maken duidelijk dat effectieve AI-adoptie niet uitsluitend een technologische opgave is, maar vraagt om integrale keuzes in de inrichting van werk, rollen en organisatie.

1 Inleiding

De inzet van kunstmatige intelligentie (Artificial Intelligence, AI) biedt organisaties aanzienlijke kansen om werkprocessen efficiënter in te richten en de arbeidsproductiviteit te verhogen (Brynjolfsson et al., 2023; Dell'Acqua et al., 2023; Noy & Zhang, 2023; Peng et al., 2023). In uiteenlopende sectoren worden AI-toepassingen ingezet om routinematige taken te automatiseren, informatie beter toegankelijk te maken en besluitvorming te ondersteunen. Deze technologische ontwikkelingen zijn bijzonder relevant in een context van arbeidsmarktkrapte, toenemende werkdruk en de noodzaak om wendbaar en concurrerend te blijven. Tegelijkertijd bestaan er zorgen over de mogelijke gevolgen van AI voor de kwaliteit van de arbeid (Das et al., 2025; OECD, 2023; Van der Torre et al., 2025a). Onderzoek naar de concrete effecten van AI op het dagelijks werk van werknemers is bovendien nog relatief beperkt.

Ook worden kansen om de arbeidsproductiviteit en de kwaliteit van de arbeid te verbeteren in de praktijk vaak nog onvoldoende benut, waarbij meerdere factoren een rol spelen (Van der Torre & Nauta, 2025). Organisaties hebben geregeld onvoldoende kennis van concrete technologische toepassingen en de bijbehorende voor- en nadelen. De opbrengsten zijn vooraf niet altijd duidelijk en er zijn vaak afbreukrisico's (zoals privacy, technische afhankelijkheid en digitale veiligheid). Ook ligt de nadruk in het implementatieproces veelal op technische ontwikkeling en productiviteitswinst, terwijl de gevolgen voor het werk en voor werknemers vaak onvoldoende worden meegewogen (Das et al., 2025; Van der Torre et al., 2025b). Werknemers zijn daarnaast niet altijd voldoende uitgerust om met nieuwe technologieën te experimenteren en te werken, bijvoorbeeld door een gebrek aan tijd, vaardigheden of experimenteerruimte.

Het doel van dit onderzoek is daarom tweeledig. Allereerst willen we inzicht krijgen in de impact van AI-toepassingen op de productiviteit en de kwaliteit van de arbeid in verschillende organisatiecontexten. Onder productiviteit verstaan we zowel kwantitatieve als kwalitatieve opbrengsten van het werk. In aansluiting op het Q4-model (Oeij et al., 2012) beschouwen we productiviteit als de verhouding tussen input en output, waarbij organisaties zelf bepalen welke opbrengsten centraal staan. Dat betekent dat productiviteit zich kan uiten in tijdswinst of foutreductie, maar net zo goed in betere dienstverlening, snellere informatievoorziening of een soepelere uitvoering van taken, afhankelijk van wat in de organisatie als waardevol wordt gezien. Kwaliteit van de arbeid is – in navolging van onder meer Hulsegge et al. (2022), Oeij et al. (2023), Vaas et al. (1995) en Van der Torre et al. (2025b) – gedefinieerd als de kwaliteit van werkzaamheden, waarbij onderscheid gemaakt kan worden tussen de moeilijkheidsgraad, variatie in taken, autonomie, sociale en functionele steun, en mentale belasting. Fysieke belasting hoort hier ook bij, maar wordt vanwege de scope van het onderzoek buiten beschouwing gelaten.

Daarnaast weten we uit eerder onderzoek dat de manier waarop een AI-toepassing wordt ingezet en het implementatieproces wordt vormgegeven van belang is (Van der Torre et al., 2025b). Niet alleen de technologie zelf, maar ook keuzes in de inrichting van werk, taken en rollen bepalen of productiviteitswinst daadwerkelijk wordt gerealiseerd en hoe de kwaliteit van de arbeid zich ontwikkelt. Daarom willen we ook inzicht krijgen in de bevorderende en belemmerende factoren die van belang zijn in het ontwikkelings- en implementatieproces.

De centrale onderzoeksvragen luiden:

- *Wat is de impact van AI op de productiviteit en kwaliteit van de arbeid binnen verschillende organisatiecontexten?*
- *Wat zijn bevorderende en belemmerende factoren voor de ontwikkeling en implementatie van AI-toepassingen op een manier die zowel de productiviteit als de kwaliteit van de arbeid positief beïnvloedt?*

Aan de hand van vier casestudies beantwoorden we de onderzoeksvragen en formuleren we praktische implicaties.

2 Methode

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden zijn casestudies uitgevoerd binnen vier verschillende organisaties die recent één of meerdere AI-toepassingen hebben geïmplementeerd in hun werkprocessen, of die ten tijde van het onderzoek werkten aan de implementatie van een AI-toepassing. Deze aanpak stelde ons in staat om concrete en diepgaande kennis te verkrijgen over de ontwikkeling, implementatie, inzet en impact van AI binnen organisaties. We hebben zowel afgeronde als lopende innovatietrajecten onderzocht. Afgeronde innovatietrajecten zijn vaak goede voorbeelden ('best practices') en het is lastig om 'mislukte' innovatietrajecten retrospectief te onderzoeken. Ook is het waardevol om tijdens lopende trajecten mee te kijken met organisaties, om zo meer gedetailleerd en direct (niet achteraf) zicht te krijgen op het verloop van de processen. Door meerdere casestudies te combineren, konden we vergelijkingen maken tussen verschillende contexten en overkoepelende conclusies trekken.

De organisaties zijn geworven via het professionele netwerk van de onderzoekers én via een oproep op LinkedIn. Om deel te nemen was het vereist dat organisaties recent één of meerdere AI-toepassingen hebben geïmplementeerd, of daar ten tijde van het onderzoek mee bezig waren. Deze toepassingen moesten verder gaan dan standaardtoepassingen zoals Copilot. De focus lag op toepassingen die specifiek zijn ontwikkeld voor de interne processen. Daarnaast was het vereist dat we verschillende betrokken functies mochten interviewen, zodat zowel het perspectief van werkgevers als dat van werknemers kon worden meegenomen. Tot slot is bij de selectie gestreefd naar variatie in sector en organisatiegrootte. Op basis van verkennende gesprekken zijn uiteindelijk vier organisaties geselecteerd (tabel 1).

Tabel 1. Beschrijving van deelnemende organisaties.

Organisatie	Sector	Omvang	AI-toepassing	Status
a.s.r.	Financiële dienstverlening	Ongeveer 8.000 medewerkers	AI voor het analyseren en voorspellen van de klantervaring van telefonisch contact van het zorgonderdeel.	Ontwikkeling afgebroken
Douane	Overheid	Ongeveer 6.000 medewerkers	AI voor het zoeken naar en opvragen van informatie uit de Douanehandboeken	In ontwikkeling
HelloPrint	E-commerce	Ongeveer 150 medewerkers	AI voor het beantwoorden van klantvragen via chat en e-mail	Geïmplementeerd
LINKIT	IT-dienstverlening	Ongeveer 250 medewerkers	AI voor het schrijven van een aanbestedingsbrief en een projectomschrijving (zzp'ers)	Geïmplementeerd

Voor het onderzoek is voortgebouwd op de Technologie Impact Methode (TIM), waarbij de gevolgen van het gebruik van nieuwe technologieën op de dienstverlening, werkprocessen en taken systematisch in kaart worden gebracht door interviews met de verschillende

betrokken actoren (zie bijv. Hulsegge et al., 2022; Oeij et al., 2023; Van der Torre et al., 2025b). Binnen elke organisatie zijn minimaal drie verschillende functies geselecteerd die direct betrokken waren bij de implementatie en/of inzet van de AI-toepassingen, zoals leidinggevend, projectleiders, innovatiecoaches, IT-specialisten en medewerkers in uitvoerende rollen. Bij de TIM is het van belang om het perspectief van technologie-experts, werkgevers en werknemers mee te nemen. De selectie van de deelnemers is gedaan in overleg met een contactpersoon binnen de organisatie. In [bijlage A](#) staat een overzicht van de respondenten en hun functies.

De gegevens zijn verzameld door middel van semigestructureerde interviews, waarbij van tevoren een aantal vragen is opgesteld, maar ook ruimte werd geboden voor opkomende vragen en thema's. Onder meer is gevraagd naar de ontwikkeling, werking en invoering van de AI-toepassingen, veranderingen in werkprocessen en de effecten op productiviteit en takenpakketten van gebruikers. De gevolgen voor de kwaliteit van de arbeid zijn grotendeels gebaseerd op de analyse van veranderingen in taken door de onderzoekers. In totaal zijn binnen de vier organisaties 17 interviews afgenomen in de periode van oktober 2025 tot en met februari 2026. De interviews zijn fysiek of online afgenomen en duurden maximaal een uur. Een deel van de respondenten is meerdere keren geïnterviewd, met name bij de organisaties waar we innovatietrajecten volgden. Concepten van casebeschrijvingen zijn voorgelegd aan de organisaties. De organisaties kregen de mogelijkheid om feitelijke onjuistheden te benoemen. Tevens hadden de organisaties de mogelijkheid om - na het lezen van de casebeschrijving – anoniem mee te doen.

Deelnemers kregen voorafgaand aan het interview informatie over het onderzoek, waarbij o.a. werd benadrukt dat deelname geheel vrijwillig was. Vervolgens is expliciet om toestemming gevraagd voor deelname aan het onderzoek.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk staan de belangrijkste bevindingen per casus. Per casus beschrijven we de AI-toepassing, de inbedding in het werkproces, het verloop van ontwikkeling en implementatie, de daarbij bevorderende en belemmerende factoren, en de impact op productiviteit en kwaliteit van de arbeid.

3.1 a.s.r.

Organisatiecontext

a.s.r. is een beursgenoteerde verzekeraar met ongeveer 8.000 medewerkers en een beurswaarde van ongeveer € 12 miljard (per eind 2025). Het bedrijf biedt een breed scala aan verzekeringen en financiële producten aan, waaronder schade- en levensverzekeringen, zorgverzekeringen, arbeidsongeschiktheidsverzekeringen, pensioenproducten, uitvaartverzekeringen, hypotheek, spaar- en beleggingsproducten en vermogensbeheer.

Het bedrijfs onderdeel 'Zorg' heeft ongeveer 250 medewerkers (waarvan ongeveer de helft in klantbediening) en 700.000 verzekerden. Zij zijn continu bezig met het automatiseren van administratieve processen en het optimaliseren van werkprocessen door beter gebruik te maken van beschikbare data. AI biedt in deze context veel nieuwe mogelijkheden. Zorg wordt binnen a.s.r. de 'kraamkamer van AI' genoemd, omdat het vooroploopt met de invoering van AI-toepassingen.

Beschrijving van de AI-toepassing

In deze casus onderzochten we de ontwikkeling van de AI-toepassing 'Pulse'. Pulse richt zich op het voorspellen van de Net Promoter Score (NPS) van klanten. De NPS is een veelgebruikte indicator voor klanttevredenheid die aangeeft hoe waarschijnlijk het is dat een klant een bedrijf aanbeveelt. Respondenten geven een score van 0 tot 10 en worden vervolgens ingedeeld in drie groepen: 'promotor' (9–10), 'passive' (7–8) en 'detractor' (0–6). Pulse analyseert de inhoud van klantcontacten, namelijk de geanonimiseerde transcripten van telefoongesprekken, om zo de NPS-categorie in te schatten zonder klanten direct te hoeven bevragen.

Op dit moment wordt feedback over het klantcontact verzameld door middel van een vragenlijst die aan klanten wordt toegezonden. Slechts een klein deel van de klanten geeft daadwerkelijk feedback via deze vragenlijsten (ongeveer 4% van alle klanten, of 17% van degenen die een formulier ontvangen). Het doel van Pulse was om alle klantinteracties mee te kunnen nemen en zo een accurater en vollediger beeld te krijgen van de klantbeleving. Het project was bedoeld als aanvulling op bestaande klantonderzoeken en niet als vervanging daarvan. *"We zien dat de respons op vragenlijsten afneemt. Daarnaast willen we verzekerden ook niet na ieder contact vragen om feedback."* (B. Rijdsdijk).

Tijdens het project werd gebruikgemaakt van machine learning en taalmodellen (LLM's) om geanonimiseerde transcripten van telefoongesprekken te verwerken, relevante variabelen te identificeren en een NPS-categorie toe te wijzen aan het gesprek. Het doel van Pulse was om 80% van de NPS-categorieën correct te voorspellen op basis van gespreksdata (getoetst aan de score uit de NPS-vragenlijsten) en daarnaast drivers van klanttevredenheid te identificeren. Deze informatie is relevant voor de customer experience manager en op termijn

zouden ook klantcontactmedewerkers feedback kunnen krijgen vanuit de tool. Uiteindelijk is het niet gelukt om het doel van 80% correcte voorspellingen te behalen. De inzichten uit het ontwikkelproject zijn echter wel waardevol en kunnen worden toegepast bij de ontwikkeling van nieuwe AI-toepassingen en innovatieprojecten in bredere zin.

Ontwikkelingen implementatie

De eerste ideeën over Pulse werden na de zomer van 2025 besproken en van oktober 2025 tot en met januari 2026 is aan de tool gewerkt. Een AI-engineer en een product owner (met IT-achtergrond) werkten in nauwe samenwerking met de afdeling customer experience aan de ontwikkeling van de tool. In sprints van drie weken werd gewerkt aan de ontwikkeling van verschillende prototypes. De ontwikkeling had een iteratief karakter: na elke sprint werd geëvalueerd en werden leerpunten verwerkt in het volgende prototype. Een breder klankbord met verschillende disciplines (zowel IT als business) gaf feedback op de tussentijdse resultaten uit de sprints.

Voor de ontwikkeling van de prototypes inventariseerde de customer experience manager samen met enkele performance managers (verantwoordelijk voor de kwaliteit van klantcontact) welke variabelen de klanttevredenheid konden beïnvloeden (zoals wachttijd, doorverbonden worden en probleemoplossing). Deze variabelen werden door de prototypes gebruikt om de geanonimiseerde gesprekken te classificeren als detractor, passive of promoter. De prototypes, die in elkaars verlengde liggen, werden geëvalueerd op basis van hun vermogen om gesprekken correct te categoriseren. Er was veel ruimte om te pionieren, maar het projectteam was ook afhankelijk van andere teams, zoals het datateam. Privacy en databeheer waren belangrijke aandachtspunten, mede omdat klantdata slechts een half jaar bewaard mocht worden.

Tabel 2. Overzicht van de verschillende prototypes.

	Eigenschappen	Nauwkeurigheid
Prototype 1	Minimum viable product, gebruikt LLM's om transcripten van klantgesprekken te categoriseren.	68%
Prototype 2	Dit prototype bestaat uit twee stappen: 1) Gebruikt een LLM om gespreksdata te structureren. Hiertoe beoordeelt een taalmodel voor elk gesprek in welke mate de door de customer experience manager geïdentificeerde 'klanttevredenheidsdrivers' aanwezig zijn in het transcript. 2) Classificeert de gesprekken vervolgens opnieuw met een LLM, ditmaal op basis van de gestructureerde data. Dit prototype wees uit dat context die belangrijk is voor een LLM verloren ging, wat resulteerde in lagere nauwkeurigheid. <i>“Een LLM is een woordvoorspeller, goed in het interpreteren van tekst, maar is niet in staat om een waardeoordeel op kolommen data te maken.”</i> (R. Vinke).	48%
Prototype 3	Traint een machine learning model op de gestructureerde data die het eerste taalmodel in prototype 2 produceert. Het meest accurate prototype gebruikt een Random Forest (type machine learning algoritme).	74%

Zoals gezegd is het uiteindelijke doel om 80% van de NPS goed te voorspellen niet behaald. Ook specifiekere onderliggende doelen (zoals detractors accuraat voorspellen) zijn niet gehaald. Omdat in de (wetenschappelijke) literatuur ook vergelijkbare projecten bij andere organisaties dit gestelde doel niet behaalden, is besloten het project in deze vorm af te sluiten.

Hieronder bespreken we de bevorderende en belemmerende factoren in het ontwikkelings- en implementatieproces.

Bevorderende factoren

- Door AI-toepassingen intern te ontwikkelen is kennis opgebouwd, zowel over de technische aspecten als over de primaire processen. Tegelijkertijd was kennis van deze primaire processen noodzakelijk om de tools te kunnen ontwikkelen. Doordat men niet afhankelijk was van externe IT-leveranciers, kon eenvoudig worden voortgebouwd op eerdere projecten en opgebouwde kennis. *“Omdat leren experimenteren is, wisten we dat dit onderzoek, ongeacht het resultaat, meerwaarde zou toevoegen.”* (R. Conijn).
- Het betrekken van belanghebbenden uit de primaire processen (de ‘business’) en het creëren van draagvlak wordt als cruciaal gezien. Doordat in de veranderteams ook mensen uit de primaire processen zijn vertegenwoordigd, kon intensief worden samengewerkt en konden betrokkenen elkaars belangen goed. Het innovatieteam is bijvoorbeeld afhankelijk van de aanlevering van de juiste data en door nauwe samenwerking heeft dit niet voor vertraging gezorgd.
- Het team ervoer veel vrijheid en autonomie om te pionieren en nieuwe ideeën te testen. Dit was van groot belang, omdat vooraf niet duidelijk was hoe de tool er precies uit zou komen te zien en wat technisch mogelijk was. *“De cultuur die wij hebben is superbelangrijk. Er is weinig weerstand tegen verandering en er zijn duidelijke kaders waarbinnen we kunnen experimenteren”.* (R. Vinke).
- Het werken in korte sprints en het snel testen van prototypes zorgde voor continue verbetering. Daarnaast werd snel feedback opgehaald bij stakeholders, die zo ook werden meegenomen in de mogelijkheden en beperkingen van de toepassing. *“Iedere sprint een prototype opleveren, analyseren en samen nadenken over het meten van klantbeleving is een heel waardevolle cyclus.”* (R. Vinke).

Belemmerende factoren

- Een grote belemmering in het Pulse-project was de kwaliteit, hoeveelheid en verdeling van de data die als input wordt gebruikt voor de prototypes. Zo is het transcriptieproces, waarbij opnames van gesprekken worden omgezet naar tekst, foutgevoelig. Hierdoor zijn er onjuistheden in de woord- en sprekersidentificatie. Daarnaast worden transcripten vanuit het bewaarbeleid slechts een half jaar bewaard, wat de hoeveelheid observaties beperkt. Ook is er door anonimisering geen informatie over de klant of klanthistorie. Tot slot is de data ongebalanceerd: er zijn relatief weinig voorbeelden van ontevreden klanten en veel voorbeelden van tevreden en neutrale klanten. Dit maakt het moeilijk om deze groep goed te voorspellen. Er is gezocht naar mogelijke oplossingen, zoals het genereren van hypothetische transcripten van ontevreden klanten (Synthetic Minority Oversampling Technique), maar dat leverde niet het gewenste resultaat op.
- De NPS meet de bereidheid van de klant om de organisatie aan te bevelen en is gericht op de beleving van de klant over een langere periode. Eerdere ervaringen, merkperceptie, emotie en eerdere contactmomenten spelen hierin mee. NPS is daarom minder geschikt voor de beoordeling van de klanttevredenheid over individuele contactmomenten. In de toekomst zou de analyse herhaald kunnen worden met een meer specifieke uitkomstvariabele.
- Dit was een van de meer complexe AI-toepassingen die op de lijst van mogelijke innovaties stonden. Vooraf was men zich ervan bewust dat het onzeker was of dit zou gaan lukken. Gedurende het proces heeft de AI-engineer wetenschappelijke literatuur geraadpleegd, maar er waren geen succesvolle voorbeelden beschikbaar. De combinatie van een gebrek aan informatie over de specifieke situatie van een klant (context), de grote variatie in manieren waarop klanten tot een oordeel komen en een uitkomstvariabele (NPS) die niet eenduidig samenhangt met tevredenheid

over een gesprek, waren grote obstakels. *“Eigenlijk doen we het qua nauwkeurigheid even goed als wetenschappelijke papers. Daardoor is er geen duidelijke weg naar voren.”* (R. Vinke).

Impact op productiviteit

Aangezien de beoogde toepassing in de primaire processen niet is gerealiseerd, beperken de uitspraken over productiviteit zich tot de verwachte impact. Volgens de customer experience manager zou een belangrijk voordeel zijn geweest dat het inzicht in klanttevredenheid aanzienlijk werd vergroot. Via Pulse had hij informatie over de klanttevredenheid van alle klantcontacten kunnen krijgen, in plaats van alleen van klanten die vragenlijsten invulden. De inzichten uit de ontwikkeling van de tool werden vooral gebruikt voor kwaliteits- en procesverbetering. Meer inzicht in drivers van klanttevredenheid zou het mogelijk maken om gericht in te spelen op klantwensen en de dienstverlening verder te verbeteren.

Impact op kwaliteit van de arbeid

Ook bij de impact op de kwaliteit van de arbeid geldt dat de uitspraken zich beperken tot globale verwachtingen. Over het algemeen werd een beperkte directe impact verwacht op de kwaliteit van de arbeid van medewerkers. De customer experience manager zou de meeste directe invloed ondervinden van het gebruik van de tool, maar ook daar lijkt de impact op de kwaliteit van de arbeid beperkt. De customer experience manager zou in zijn werk beter ondersteund worden door meer informatie (meer autonomie). Verder zou zijn werk iets gevarieerder en iets complexer worden, doordat hij meer informatie uit verschillende bronnen zou krijgen.

Waarde van het traject

Ondanks dat het beoogde resultaat niet is behaald, beschouwen zowel de betrokken medewerkers als de managers het als een waardevol traject. Van tevoren was bekend dat het onzeker was of de NPS te voorspellen zou zijn met geanonimiseerde transcripten uit klantcontacten, maar men heeft dat risico bewust genomen. Door te experimenteren en de grenzen van het haalbare op te zoeken, wordt duidelijk wat technologisch mogelijk is en wordt waardevolle kennis opgebouwd. Zo is kennis en ervaring opgebouwd waarop kan worden voortgebouwd bij de ontwikkeling van nieuwe AI-toepassingen en innovatieprojecten in brede zin.

3.2 Douane

Organisatiecontext

De Douane is een overheidsdienst die bijdraagt aan het waarborgen van de financiële stabiliteit van Nederland en de veiligheid binnen de Europese Unie. Ze houden toezicht op goederenstromen die de grenzen van de Europese Unie overgaan, waarbij ze letten op zaken die te maken hebben met veiligheid, gezondheid, economie en milieu. Daarnaast zien ze erop toe dat bedrijven zich aan de handelsregels houden. Er werken ruim 6.000 mensen bij de Douane. Een belangrijk aspect van hun werk is het beschermen van de Europese buitengrens en het innen van diverse belastingen en heffingen, zoals accijnzen op minerale oliën, tabakswaaren en alcoholische dranken, evenals invoerrechten en compenserende heffingen. De werkzaamheden van de Douane vinden plaats op uiteenlopende locaties, zoals aan landsgrenzen, in havens en op vliegvelden, maar ook op kantoor. Ze hebben acht regiokantoren, waar werk wordt uitgevoerd zoals het aanvragen van vergunningen, aangiftebehandeling, onderzoek en klantmanagement.

Beschrijving van de AI-toepassing

De Douane is bezig met de ontwikkeling en implementatie van een generatieve AI-toepassing voor het ontsluiten van kennis uit handboeken die medewerkers gebruiken bij de uitvoering van hun werk. Het gaat om vijf handboeken, waarin alle douanevoorschriften, wetgeving en procedures beschreven staan. De handboeken worden in verschillende processen door het merendeel van de medewerkers gebruikt, zoals klantmanagers en medewerkers van de Douanetelefoon. Om het zoeken in de handboeken en het vinden van de benodigde informatie te vereenvoudigen en te versnellen, maken ze gebruik van Retrieval Augmented Generation (RAG). Dit houdt in dat de handboeken worden gekoppeld aan een bestaand Large Language Model (LLM), waardoor het mogelijk is om via een chatbot informatie op te vragen uit de handboeken. Technisch gezien is een RAG geen ingewikkelde toepassing van AI en wordt deze aanpak al regelmatig in andere organisaties gebruikt.

Veranderingen in werkprocessen

Momenteel moeten medewerkers zelf in verschillende handboeken zoeken naar informatie over bijvoorbeeld invoerrechten en uitzonderingen. De handboeken zijn vrij uitgebreid en complex, waardoor het zoeken een tijdrovend proces is. *“De handboeken zijn zo complex en slecht doorzoekbaar dat medewerkers niet goed tot de juiste informatie komen”* (data scientist). Het doel van de AI-toepassing is om een breed scala aan medewerkers te ondersteunen bij het vinden van deze informatie. De toepassing biedt medewerkers de mogelijkheid om via een gebruiksvriendelijke interface snel en gericht vragen te stellen, waarna zij direct een antwoord ontvangen met verwijzing naar de betreffende bron. Hierdoor kunnen zij sneller en gemakkelijker bepalen welke acties vereist zijn in specifieke situaties, op basis van actuele wet- en regelgeving. Medewerkers op Schiphol kunnen bijvoorbeeld met behulp van de toepassing direct opvragen welke goederen en hoeveelheden zijn toegestaan, zonder handmatig de handboeken te doorzoeken.

Ontwikkeling en implementatie

Het project is aanvankelijk gestart om de mogelijkheden van AI binnen de organisatie te verkennen en om een showcase te ontwikkelen. Een multidisciplinaire begeleidingsgroep, bestaande uit vertegenwoordigers van strategie, IT, directie en data science, onderzocht wat er nodig is voor de ontwikkeling en implementatie van AI-toepassingen binnen de Douane. Om te kunnen experimenteren zonder gebruik van gevoelige data, werden de handboeken gekozen als eerste use case. Tijdens de verkenning bleek dat de handboeken omvangrijk, complex en moeilijk doorzoekbaar zijn, wat leidde tot klachten vanuit zowel medewerkers als het bedrijfsleven. Dit onderstreepte de behoefte aan een efficiëntere en toegankelijke manier om relevante informatie te kunnen vinden.

In oktober 2024 en februari 2025 zijn twee kleinschalige testrondes geweest, waarin telkens vijf medewerkers de AI-toepassing een middag konden uitproberen en feedback konden geven op de werking en output. In januari 2026 volgde een derde testronde in pilotvorm, waarin twintig medewerkers de toepassing gedurende zes weken konden testen tijdens hun dagelijkse werkzaamheden. Gedurende deze testronde is op drie momenten met de medewerkers geëvalueerd. De toepassing werd overwegend positief beoordeeld: de prestaties waren stabiel, de snelheid was vergelijkbaar met bestaande toepassingen en de kwaliteit van de antwoorden was goed. Medewerkers gaven bovendien aan dat de toepassing veilig aanvoelde. *“Het voelt veilig, omdat je weet dat de bronnen die gebruikt worden goed zijn”* (medewerker administratieve controle). Tegelijkertijd kwamen enkele punten voor doorontwikkeling naar voren, zoals de behoefte aan meer doorvraagmogelijkheden en het toevoegen van aanvullende bronnen buiten de handboeken. Ook werd de toepassing vergeleken met bijvoorbeeld ChatGPT en Copilot. Gebruikers waardeerden de consistentie van de antwoorden, maar ervoeren de functionaliteit soms als

beperkter dan die van commerciële modellen. *“Daar zie je ook dat die AI-literacy en de finesses in hoe je zoiets opbouwt moeilijk over de Bühne te krijgen zijn voor de medewerkers”* (adviseur strategie & innovatie IT). Een veelgenoemd voordeel was echter dat de toepassing altijd actuele informatie uit de handboeken gebruikt, in tegenstelling tot ChatGPT en Copilot, die niet over de meest recente informatie beschikken.

Na de eerste twee testrondes bleek dat er geen geschikte IT-infrastructuur beschikbaar was om de toepassing in de hele organisatie te implementeren. Hierdoor leek brede uitrol aanvankelijk niet mogelijk. Na de derde testronde kwam hier verandering in: door positieve gebruikerservaringen, de wens om de toepassing verder te ontwikkelen en de mogelijkheid om de tijdelijke omgeving te verlengen, ontstond alsnog perspectief op een passende infrastructuur. Het ontwikkelproces heeft bovendien geleid tot een beter begrip van wat organisatorisch en technisch nodig is en heeft nieuwe ideeën opgeleverd. *“Het enthousiasme onder collega’s is groot, veel mensen zien de potentie en komen met nieuwe ideeën”* (data scientist). Denk bijvoorbeeld aan automatische briefafhandeling van beroep en bezwaar of verzoeken tot terugbetaling. Verder is, door relevante kennis intern op te bouwen op basis van businessbehoefte, een ‘organisatie capability’ ontstaan die wendbaar kan worden ingezet op wisselende AI-vragen. Dit is terug te zien in de voorgenomen uitbreiding(en) en de snelheid waarmee dit kan worden uitgevoerd, zonder hiervoor terug te hoeven vallen op externe afhankelijkheden en/of consultants.

De organisatie probeert te voorkomen dat er gelijktijdig meerdere AI-initiatieven ontstaan, omdat dit zorgt voor versnippering en als stoorzender kan werken, waardoor kennis en middelen niet optimaal worden benut. Er is behoefte aan een centrale, goed georganiseerde aanpak: liever één keer het wiel goed uitvinden en daarna breder uitrollen, dan veel losse projecten naast elkaar. Een centrale aanpak voorkomt dubbel werk en zorgt ervoor dat de organisatie sneller en efficiënter kan leren van eerdere ervaringen.

Hieronder bespreken we de bevorderende en belemmerende factoren in het ontwikkelings- en implementatieproces.

Bevorderende factoren

- Een bevorderende factor is dat ze bewust klein zijn begonnen en veilig konden experimenteren doordat ze uitsluitend open, niet-gevoelige informatie gebruiken. Dit verlaagde de initiële angst rondom gebruik van AI en bood de ruimte om uit te proberen en te leren zonder grote consequenties.
- Ontwikkelaars waren verrast door hoe snel een eerste werkende toepassing kon worden gerealiseerd. Het zien van de eerste resultaten versterkte het enthousiasme en het vertrouwen, wat de motivatie om door te ontwikkelen verhoogde en het draagvlak binnen de organisatie vergrootte.
- Door een multidisciplinair projectteam kunnen integrale oplossingen worden ontwikkeld die aansluiten bij primaire processen. Ook interne afhankelijkheden worden deels geïntegreerd in het projectteam.
- De RAG is een relatief eenvoudige toepassing van bestaande AI-modellen. Technisch gezien is de kans heel groot dat het tot een werkbare oplossing leidt. Daarom kan veel aandacht worden besteed aan de inbedding in de organisatie, wat bij een eerste toepassing van AI een uitdaging kan zijn.

Belemmerende factoren

- Toen generatieve AI opkwam, werd overheidsorganisaties aanvankelijk geadviseerd om het niet te gebruiken totdat er meer over bekend was. Pas eind 2024 werd onder voorwaarden groen licht gegeven. Deze terughoudendheid zorgde ervoor dat het

proces langzaam op gang kwam. Ook de uitgebreide documentatie over het proces kan vertragend werken.

- Regelgeving, zoals de AI Act, kan op verschillende manieren geïnterpreteerd worden. Dit leidt tot onzekerheid en terughoudendheid in de praktijk. Er is een neiging om bij twijfel voor een veiligere, strengere interpretatie te kiezen, wat kan resulteren in onnodig extra werk. Dit wordt versterkt doordat interne uitleg soms afwijkt van die van externe experts, waardoor het lastig is om balans te vinden tussen risico's vermijden en praktisch werken. Hoewel het hier niet om gevoelige data gaat, is men tegelijkertijd bezig om de governance zorgvuldig te borgen.
- Er was nog weinig ervaring binnen de organisatie met de ontwikkeling en implementatie van generatieve AI-toepassingen. Daardoor moesten veel nieuwe activiteiten worden ondernomen, bestaande werkwijzen worden aangepast en mensen worden overtuigd van de waarde en de juiste omgang met risico's. Dit kostte middelen en tijd. Hiervan was men zich bewust en dit project fungeerde ook nadrukkelijk als springplank voor meer gebruik van AI. Doordat het proces al een keer doorlopen is, kan het een volgende keer sneller en gestructureerder.

Verwachte impact op de productiviteit

Aangezien de toepassing nog in ontwikkeling is en nog niet op grote schaal geïmplementeerd, kunnen we alleen iets zeggen over de verwachte impact op de productiviteit op basis van de testrondes. De meest recente testronde laat zien dat de toepassing het zoeken naar informatie uit de handboeken aanzienlijk versnelt en vereenvoudigt. Het stelt medewerkers in staat om externen sneller en gericht te helpen. Hoewel de exacte tijdsbesparing nog niet is vastgesteld, ligt het voor de hand dat de toepassing mogelijk effect heeft op circa 5.500 medewerkers uit de primaire processen die dagelijks de handboeken raadplegen. Indien zij dankzij de toepassing structureel sneller toegang krijgen tot relevante informatie, zou dit kunnen leiden tot een zekere productiviteitswinst. Met name minder ervaren mensen zullen meer baat hebben bij de ondersteuning, omdat zij minder kennis en ervaring hebben met de regels en procedures. De omvang van deze impact kan echter pas definitief worden vastgesteld na afronding van de laatste optimalisaties en de uiteindelijke implementatie.

Verwachte impact op de kwaliteit van de arbeid

Net als voor de impact op de productiviteit, kunnen we voor de kwaliteit van de arbeid ook alleen iets zeggen over de verwachte impact op basis van de testrondes.

Variatie in taken

Er verandert waarschijnlijk niet veel aan de variatie in taken, omdat een taak (handmatig zoeken) wordt vervangen door een vergelijkbare taak (vraag stellen aan de toepassing). Afhankelijk van wat er met de mogelijk vrijgekomen tijd wordt gedaan, kan de variatie verder toe of afnemen.

Moeilijkheidsgraad en professionele ontwikkeling

De AI-toepassing zou de moeilijkheidsgraad van het werk kunnen verlagen doordat medewerkers sneller en met minder inspanning relevante informatie kunnen vinden. Ook kan de interactie met de AI-toepassing helpen om complexe informatie beter over te dragen en zo de kans op verkeerde interpretaties te verkleinen. Voor nieuwe medewerkers is het een manier om makkelijk en snel bekend te worden met de handboeken. Bovendien geeft de toepassing extra context die het begrip verdiept waardoor er meer en effectiever geleerd kan worden. *"Ik heb de toepassing gevraagd naar een bepaald begrip. Als eerste verwijst hij naar de begripsbepalingen, daar staat letterlijk wat het is. Maar daarna verwijst hij naar allemaal voorwaarden waar het begrip in wordt genoemd. Dan leer je er veel over"* (medewerker)

administratieve controle). De traditionele manier van leren uit handboeken zal echter wel verleerd worden.

Autonomie

Voor medewerkers is het soms frustrerend dat er zo veel informatie beschikbaar is, maar dat ze deze informatie niet altijd even gemakkelijk kunnen vinden. Er is geregeld een ervaren collega nodig die daarbij kan helpen door bijvoorbeeld aan te geven waar je informatie kan vinden of door toelichting te geven bij de gevonden informatie. Met de beschikbaarheid van de toepassing ervaren medewerkers mogelijk meer autonomie, omdat ze minder afhankelijk worden van collega's om tot de juiste informatie te komen.

Sociaal contact

De verwachting is dat de toepassing geen grote gevolgen zal hebben voor het sociale contact. Enerzijds hoeven medewerkers minder snel collega's om hulp te vragen, omdat zij eerst de toepassing kunnen inschakelen. Anderzijds kunnen bijvoorbeeld vragen van externen sneller beantwoord worden met de toepassing, waardoor medewerkers mogelijk meer mensen spreken.

Mentale belasting

De toepassing kan de mentale belasting enerzijds verlagen, doordat het medewerkers helpt om makkelijker informatie te vinden. Bovendien hoeven de antwoorden die worden gegeven door de toepassing niet door de medewerkers te worden geverifieerd (zoals bijvoorbeeld bij ChatGPT), omdat de informatie letterlijk uit de handboeken komt. Zij hoeven de antwoorden enkel te bekijken en die informatie eruit te halen die zij nodig hebben. De mentale belasting zou aan de andere kant echter kunnen toenemen doordat de focus verschuift van het simpelweg zoeken naar informatie, naar verdiepen in complexere vraagstukken. Ook kunnen medewerkers wellicht meer vragen gaan beantwoorden, waardoor intensivering van werk optreedt. Dit is voor een belangrijk deel afhankelijk van hoe de vrijgekomen tijd wordt ingevuld.

3.3 HelloPrint

HelloPrint is een online platform waar je gepersonaliseerde printproducten kunt bestellen, zoals flyers, visitekaartjes, posters, mokken en kleding. Via de online webshop plaatsen klanten een order. Daarbij leveren zij een eigen ontwerp aan of maken ze een ontwerp met behulp van Canva (toepassing voor grafisch ontwerp), waarna HelloPrint het doorstuurt naar een van hun 300 aangesloten leveranciers in Europa. Klanten variëren van grote en kleine bedrijven tot particulieren. HelloPrint heeft kantoren in Rotterdam en Valencia, waar in totaal ongeveer 150 mensen werken, afkomstig uit verschillende landen.

Beschrijving van de AI-toepassing

Binnen de klantenservice van HelloPrint wordt gebruikgemaakt van een AI-toepassing genaamd 'Anna' voor het automatisch beantwoorden van vragen of berichten van klanten via chat en e-mail. De toepassing draait op een model van OpenAI en bestaat uit meerdere AI-agents. De AI-agents zijn actief per afdeling (denk aan customer service, artwork, traffic en finance) en voeren verschillende taken uit voor de betreffende afdeling. De klantenserviceagent kan bijvoorbeeld klachten afhandelen, maar ook productvragen beantwoorden. De AI-agents zijn bovendien in verschillende talen actief; per land zijn er vier verschillende AI-agents. Binnenkomende chats en e-mails worden door Anna geanalyseerd en gekoppeld aan werkprocessen en procedures. De toepassing werkt in principe hetzelfde

voor chat en e-mail, hoewel er kleine verschillen zijn. Klanten gebruiken chat vaak interactiever.

Veranderingen in werkprocessen

Voor de invoering van Anna werkten er ongeveer 100 mensen op de klantenservice. Deze werknemers moesten vaak veel simpele en routinematige vragen beantwoorden over o.a. de status van hun order, de producten die ze verkochten of inlogproblemen. *“Soms hadden we wel vijf of zes keer op een dag hetzelfde chatgesprek”* (Q. Bauwens). Tegenwoordig worden alle vragen via chat en e-mail in eerste instantie door de AI-toepassing opgepakt en werken er nog maar 20 mensen op de klantenserviceafdeling. De eenvoudige vragen kunnen volledig door Anna worden afgehandeld en dat betreft inmiddels 83% van de vragen via chat en e-mail. Moeilijke vragen waar Anna niet uitkomt, worden overgedragen aan een medewerker. De medewerker krijgt dan bijvoorbeeld een e-mail met de eerdere mailwisseling tussen Anna en de klant. Die medewerker neemt het over alsof hij een taak van een collega overneemt. *“Anna is een collega die je niet ziet”* (Q. Bauwens). En als Anna een fout maakt, moeten de medewerkers dat oplossen. Klantenservicemedewerkers hebben de ruimte om een klant daarvoor gepast te compenseren. Daarnaast wordt bekeken hoe de AI-toepassing kan worden aangepast om de fout in de toekomst te voorkomen. Daarover neemt de klantenservicemedewerker contact op met de AI-productmanager. De lijntjes zijn kort, want het is een open kantoor en iedereen zit in dezelfde ruimte. De AI-productmanager is een nieuwe fulltime functie die is ontstaan sinds ze met de toepassing werken. Deze persoon is verantwoordelijk voor de ontwikkeling en optimalisatie van de AI-agents. Telefonische contacten gaan op dit moment nog via de klantenservicemedewerkers, maar er wordt gewerkt aan de ontwikkeling van een AI-toepassing voor telefonisch contact.

Ontwikkeling en implementatie

Toen ChatGPT (versie 3.5) in november 2022 online kwam, werden de mogelijkheden van genAI snel zichtbaar. Een zakenreis naar China gaf aanvullende inzichten in de mogelijkheden van chatbots en automatisering. Aanvankelijk werd begin 2023 gezocht naar bestaande toepassingen die direct konden worden ingezet voor het beantwoorden van chats en e-mails, maar passende toepassingen bestonden toen nog niet. Daarom zijn ze een eigen AI-toepassing gaan ontwikkelen met een klein team van twee bedrijfskundigen en twee IT'ers, die deels vanuit HelloPrint en deels van buiten kwamen. De toepassing is ontwikkeld vanuit een apart bedrijf, 'Engaige', met HelloPrint als eerste klant. Het doel was om efficiënter te werken en repetitieve taken te automatiseren. Hoewel vooraf niet duidelijk was wat men precies kon verwachten, werd al snel zichtbaar welke voordelen de AI-toepassing kon bieden. De focus lag op klantcontact via chat en e-mail, omdat daar de meeste interactie plaatsvindt. De eerste stap was het expliciet maken en documenteren van alle werkprocessen en procedures. Veel van die kennis was voorheen impliciet en zat alleen in de hoofden van medewerkers. Naast de vier mensen van Engaige werd daarom ook een klantenservicemedewerker betrokken die op dat moment bezig was met het uitschrijven van verschillende procedures, waaronder een keuzeboom voor het afhandelen van klachten. Daarbij kun je denken aan een stappenplan voor hoe je omgaat met bijvoorbeeld beschadigingen van geleverde producten. Al die kennis moet toegankelijk worden gemaakt voor de toepassing. *“Het ontwikkelen van een AI-toepassing is in die zin vergelijkbaar met het inwerken van een nieuwe medewerker”* (M. Heerkens). In mei 2023 zijn ze begonnen met de ontwikkeling van de toepassing en in september 2023 is die gelanceerd. De betrokken klantcontactmedewerker is uiteindelijk doorgegroeid naar de functie van AI-productmanager.

Toen ze begonnen met de ontwikkeling van de toepassing is niet stilgestaan bij de gevolgen voor taken. Die kwamen pas gaandeweg naar voren. *“Als je ziet dat het systeem veel vragen kan beantwoorden, dan ga je pas nadenken wat het betekent voor medewerkers”* (M.

Heerkens). Bij de implementatie van de toepassing is aangegeven dat er geen mensen werden ontslagen, maar dat mensen die vertrekken niet meer werden vervangen. Het verloop onder klantenservicemedewerkers is relatief hoog, al is dat bij HelloPrint naar eigen zeggen minder hoog dan bij andere organisaties. In eerste instantie was ook niet bedacht dat fulltime iemand nodig zou zijn om de AI-toepassing te monitoren en te optimaliseren. *“Het was een ontdekkingsreis en is dat tot op zekere hoogte nog steeds”* (M. Heerkens). Er komen ook steeds nieuwe toepassingen uit waarmee nieuwe onderdelen van het proces kunnen worden geautomatiseerd.

Hieronder bespreken we enkele bevorderende en belemmerende factoren in het ontwikkelings- en implementatieproces.

Bevorderende factoren

- Bij HelloPrint hebben ze een ‘AI-first policy’, wat betekent dat bij alle werkprocessen eerst wordt gekeken in hoeverre het door AI kan worden uitgevoerd. Het wordt expliciet aangemoedigd om met AI te experimenteren.
- Bij experimenten gaan ook dingen fout en daar moet op geanticipeerd worden. *“Je moet realiseren en accepteren dat het niet in één keer goed gaat”* (M. Heerkens). Het voordeel bij HelloPrint is dat fouten relatief makkelijk hersteld kunnen worden, in vergelijking met bijvoorbeeld een zorgorganisatie. Bij fouten van Anna kunnen klanten relatief makkelijk passend gecompenseerd worden.
- HelloPrint is een kleine organisatie met korte lijntjes waarin feedback op processen wordt aangemoedigd en gewaardeerd. Daardoor is het makkelijk om verbindingen te leggen tussen verschillende functies en om met nieuwe ideeën te komen. Zo werd opgemerkt dat degene die de klachtenprocedures aan het uitschrijven was goede input kon leveren aan het team dat Anna ontwikkelde en die persoon is uiteindelijk uitgegroeid tot AI-productmanager.

Belemmerende factoren

- Er waren geen bestaande toepassingen op de markt of standaard AI-features in de softwaresystemen die HelloPrint al gebruikte. Ze moesten alles zelf ontwikkelen.
- Veel kennis en procedures zijn impliciet en zitten alleen in de hoofden van werknemers. Alle werkprocessen moeten tot in detail worden uitgeschreven om als input te kunnen dienen en de AI-toepassing goed te laten functioneren. Tot nu toe zijn er al zo’n 250 procedures en stappenplannen uitgeschreven. Dit aantal groeit dagelijks, omdat er steeds nieuwe procedures bijkomen of bestaande moeten worden aangepast wanneer werkprocessen veranderen.

Impact op de productiviteit

Inmiddels wordt 83% van alle chats en e-mails automatisch beantwoord en verwerkt door Anna. Verwerking betekent bijvoorbeeld dat orders worden geannuleerd, klachten worden gelogd, adressen worden aangepast, de status van een order wordt veranderd of een compensatie wordt gegeven. Het aantal klantenservicemedewerkers is daardoor afgenomen van ongeveer 100 naar 20 mensen.

In de eerste helft van 2025 behaalde de AI-toepassing bij HelloPrint een first time resolution rate van circa 48%. Dit betekent dat 48% van de klantvragen in één keer werd opgelost. Ongeveer 30% van de klanten nam op dezelfde dag opnieuw contact op of stelde een aanvullende vraag, terwijl 7% de dag erna nogmaals contact opnam. Voor de gehele klantenservice, inclusief de inzet van de AI-toepassing, lag de first time resolution rate in dezelfde periode op ongeveer 62%. Ter vergelijking: in de eerste helft van het voorgaande jaar, toen de AI-toepassing nog minder geïntegreerd was, bedroeg dit percentage voor de

volledige klantenservice circa 51%. Hoewel de AI-toepassing afzonderlijk een lagere first time resolution rate behaalt dan de klantenservice als geheel, is er in combinatie met menselijke medewerkers sprake van een duidelijke stijging van de algemene first time resolution rate ten opzichte van het voorgaande jaar.

Niet in alle landen wordt expliciet gemeld dat klanten worden geholpen door een AI-toepassing (afhankelijk van de wetgeving). Daarnaast is Anna geprogrammeerd om de interactie op menselijke wijze te voeren (zoals even wachten met antwoorden). Toch merken de meeste klanten dat zij door een AI-toepassing worden geholpen, is de ervaring van HelloPrint. De klanttevredenheidscijfers liggen iets lager (gemiddeld 3,45 op een schaal van 5) dan bij contact met de klantenservicemedewerkers (gemiddeld 3,75). Daar staat tegenover dat de kosten veel lager liggen en dat Anna 24/7 bereikbaar is. In die zin levert de inzet van Anna een (iets) lagere kwaliteit van dienstverlening tegen veel lagere kosten, wat per saldo resulteert in een hogere arbeidsproductiviteit.

Er is relatief veel verloop onder klantenservicemedewerkers, ook bij HelloPrint. Vaak waren het jongeren die voor korte tijd dit werk deden in Valencia en dan weer vertrokken. Elke keer verlies je kennis en moet je weer nieuwe mensen inwerken, terwijl dat met Anna niet het geval is. *“Met AI is het andersom, die wordt alleen maar beter. Die heeft geen burn-out, gaat niet op vakantie, wordt niet ziek, gaat niet parttime werken”* (M. Heerkens).

Impact op de kwaliteit van de arbeid

In deze paragraaf gaan we in op de eventuele gevolgen voor de kwaliteit van de arbeid van de mensen in de klantenservice. Naast de effecten voor de klantenservicemedewerkers is, zoals gezegd, ook een nieuwe functie van ‘AI-productmanager’ ontstaan. Dit is een gevarieerde en uitdagende functie met veel autonomie en veel sociaal contact.

Variatie in taken

De variatie in taken van de klantenservicemedewerkers gaat omhoog door de invoering van Anna. Geen routinematige gesprekken of meerdere keren dezelfde vraag op een dag. De vragen die overblijven zijn vaak gevarieerd en vragen meer creativiteit. *“Over de huidige vragen moet ik echt even nadenken om goed op te lossen.”* (J. van Achteren). Ook het meedenken met het optimaliseren van de toepassing, of de ontwikkeling van andere toepassingen, is een aanvullende taak die voor meer variatie zorgt.

Moeilijkheidsgraad

Het werk van klantenservicemedewerkers bestaat nog steeds uit het beantwoorden van e-mails, chats en telefoongesprekken, maar doordat de relatief makkelijke vragen worden afgevangen blijven de complexe vragen over. *“Dus meer adviserend en oplossingen bedenken, en niet meer simpelweg een factuur opsturen of afleveradres wijzigen”* (M. Heerkens). Dit zorgt ervoor dat het werk moeilijker en uitdagender is geworden. *“Moeilijkheidsgraad per ticket gaat enorm omhoog”* (J. van Achteren). Vooralsnog werven ze geen ander type mensen. Ze hadden ook niet het ‘gemiddelde klantenservice profiel’, doordat medewerkers gemiddeld genomen een relatief hoog opleidingsniveau hadden. Vanwege de hogere moeilijkheidsgraad hebben beginnende medewerkers meer tijd nodig om ingewerkt te raken. *“Voor startende mensen is het een stuk lastiger”* (J. van Achteren). De inwerktijd is nu twee tot drie maanden. *“De eerste 2 tot 3 maanden mag je leren. Daarna krijg je pas targets”* (J. van Achteren). Daardoor is het belangrijker om medewerkers van de klantenservice langer in dienst te houden, want er gaat meer kennis verloren als iemand na een jaar werk vertrekt.

Autonomie

Het complexere werk, vraagt om meer autonomie. Er moet bijvoorbeeld meer afgestemd worden met andere onderdelen van de organisatie en de klantenservicemedewerker is afhankelijker geworden van anderen. Om dit mogelijk te maken krijgen medewerkers aanzienlijk meer ruimte (en tijd per ticket).

Sociaal contact

De complexere vragen die beantwoord moeten worden, vragen om meer afstemming tussen medewerkers binnen HelloPrint. Ook zijn veel oppervlakkige contacten met klanten verdwenen en is het aandeel telefonische contact toegenomen voor medewerkers. De betrokkenheid bij het optimaliseren van de processen zorgt ook voor meer contact tussen verschillende medewerkers.

Mentale belasting

Doordat een groot deel van de (makkelijkere) vragen wordt afgevangen, wordt het werk mentaal veeleisender (cognitieve belasting). Ook hebben ze vaker te maken met klanten die in hun eerste contact met HelloPrint (door Anna) onvoldoende zijn geholpen of waarbij Anna een fout heeft gemaakt. Zeker in de beginfase maakte Anna nog regelmatig fouten. Daardoor wordt ook de emotionele belasting zwaarder. De gesproken customer success manager geeft het voorbeeld van iemand die iets voor een bruiloft nodig had en waarvoor het door een fout van Anna te laat was. De ruimte om iemand passend te compenseren is daarvoor van groot belang.

3.4 LINKIT

LINKIT ondersteunt organisaties bij het oplossen van uiteenlopende IT-vraagstukken, zoals procesautomatisering, modernisering van IT-systemen en de staffing van IT-professionals. Het bedrijf telt circa 250 vaste medewerkers en werkt daarnaast met ongeveer 1.400 extern gedetacheerden. Ze opereren in diverse sectoren, waaronder overheid, maakindustrie, retail, logistiek en financiële dienstverlening.

Een van de diensten van LINKIT is IT-detachering, waarbij IT-professionals vaak tijdelijk bij opdrachtgevers worden ingezet. Ongeveer 15% van deze IT-professionals komt van LINKIT zelf; de overige 85% komt van externe partijen (denk aan andere detacheringbureaus of zzp'ers). De resource consultants brengen vraag en aanbod bij elkaar en zorgen ervoor dat de juiste professionals aan de juiste opdrachtgevers worden gematcht. Daarnaast onderhouden ze het contact met professionals, leveranciers en opdrachtgevers.

Beschrijving van de AI-toepassingen

Binnen de IT-detachering worden twee AI-toepassingen gebruikt door de resource consultants. De eerste toepassing genereert met één klik op de knop een aanbiedingsbrief die ondersteunend is aan de cv's van kandidaten. De tweede toepassing stelt voor overeenkomsten met zzp'ers automatisch een projectomschrijving op die voldoet aan de wettelijke kaders (Wet DBA) en aansluit bij de daadwerkelijke invulling van de opdracht.

Veranderingen in werkprocessen

Resource consultants moeten ervoor zorgen dat opdrachtgevers worden voorzien van geschikte IT-professionals. Wanneer een aanvraag (vacature of projectomschrijving) binnenkomt, is het aan hen de taak om daar een match bij te vinden. Als die match is gevonden, wordt een cv opgestuurd. Hier wordt bij voorkeur een aanbiedingsbrief aan toegevoegd, waarin wordt aangegeven hoe het cv aansluit op de eisen van de

opdrachtgever. De brief moet in één oogopslag duidelijk maken welke ervaringen en vaardigheden de kandidaat heeft en hoe die aansluiten op de werkzaamheden. Idealiter schrijft de kandidaat zelf zo'n brief, waarin ook de persoonlijke motivatie kan worden toegelicht, maar meestal gebeurt dat niet. Dan moet de resource consultant erachteraan bij de kandidaat, of schrijft de resource consultant zelf een korte brief of toelichting in de e-mail. Dit is een tijdrovende taak, terwijl zij te maken hebben met korte deadlines en het vinden van geschikte kandidaten veel tijd kost. Nu kunnen ze met de AI-toepassing met één druk op de knop een aanbiedingsbrief opstellen en toevoegen, op basis van informatie uit het cv, de vacaturetekst en eventueel andere documenten van de kandidaat of aantekeningen van de resource consultants. Ze moeten de aanbiedingsbrief uiteraard wel nog controleren. Dat kost beperkt tijd, omdat ze de opdracht en het cv al kennen. Kleine aanpassingen doen ze zelf in de tekst; grotere aanpassingen doen ze met behulp van de toepassing. De toepassing zorgt dus niet voor grote veranderingen in het werkproces, maar maakt wel dat resource consultants hier iets minder tijd aan kwijt zijn.

Een deel van de aanvragen die resource consultants ontvangen betreft opdrachten voor zelfstandigen. De projectomschrijvingen die ze ontvangen van opdrachtgevers omvatten vaak alleen achtergrondinformatie en een lijst met taken die moeten worden uitgevoerd. Deze omschrijving voldoet regelmatig niet aan de Wet deregulering beoordeling arbeidsrelaties (DBA). Voor het afsluiten van een contract moeten resource consultants dan aan de opdrachtgever vragen of die de projectomschrijving kan aanpassen. Dit is een tijdrovend proces. Met behulp van de AI-toepassing voor projectomschrijvingen voor zzp'ers kunnen ze met één druk op de knop de tekst herschrijven, zodat deze voldoet aan de Wet DBA. Hierdoor hoeven de resource consultants alleen nog aanvullende informatie op te vragen wanneer de ontvangen informatie niet volledig of onvoldoende duidelijk is. Met de toepassing kunnen zij dat makkelijk en snel verwerken. De opdrachtgever krijgt vervolgens een passende en dekkende projectomschrijving die hij kan controleren en ondertekenen en waarop teruggevallen kan worden indien nodig.

Ontwikkeling en implementatie

Het R&D-team heeft samen met medewerkers knelpunten in processen in de organisatie en de mogelijkheden voor AI in kaart gebracht. *"AI helpt je op de punten waar je zelf vaak de kop over breekt"* (J. Schop). Vervolgens is het R&D-team in gesprek gegaan met het Apps & Business Intelligence (BI)-team om de ideeën te prioriteren, waarbij rekening werd gehouden met ontwikkelkosten, slagingskans en toegevoegde waarde.

Alles bij elkaar heeft het proces voor de ontwikkeling van de aanbiedingsbrieven ongeveer vier maanden in beslag genomen voordat de toepassing in gebruik is genomen. Het idee ontstond bij de resource consultants, die te maken hadden met kandidaten die geen aanbiedingsbrieven schreven en met beperkte tijd om deze brieven bij een opdrachtgever te krijgen. De resource consultants waren zelf aan het experimenteren met ChatGPT en bij een concurrent zagen ze ook automatisch gegenereerde aanbiedingsbrieven, waardoor ze de mogelijkheden van AI wilden verkennen. Dit idee is ingebracht bij het R&D-team en leidde tot een pilot, waarbij het idee werd uitgewerkt tot een toepassing in Byner. Byner is het platform voor recruitment- en staffingsbureaus dat ze gebruiken bij LINKIT. Dankzij de integratie van een AI-assistent (gekoppeld aan OpenAI) in Byner waren er standaardprompts beschikbaar voor verschillende objecten, zoals vacatures en kandidaten. Daarnaast was het mogelijk om prompts aan te passen of nieuwe prompts te maken, waardoor het ontwikkelen van de AI-toepassing voor het genereren van de aanbiedingsbrief sterk werd vereenvoudigd. Tijdens de testfase kwamen er verschillende fouten aan het licht in de aanbiedingsbrieven. Dankzij deze feedback konden aanpassingen in de prompts worden doorgevoerd. Ook werd stilgestaan bij de tone of voice en opmaak. Inmiddels zijn de resultaten goed en biedt de

toepassing de mogelijkheid om verschillende vormen en stijlen te kiezen (formeel, informeel, Engels). Er blijven echter kleine verbeterpunten over, zoals het behouden van de opmaak bij het kopiëren naar e-mail, die na de pilot nog worden opgelost.

De ontwikkeling en implementatie van de AI-toepassing voor projectomschrijvingen voor zzp'ers verliep sneller en informeler. Het idee om op basis van vacatureteksten automatisch een projectomschrijving te genereren die voldoet aan de wettelijke kaders van de Wet DBA, kwam ook vanuit de resource consultants en was binnen een paar weken uitgewerkt. Een projectomschrijving moet volgens de Wet DBA voldoen aan standardeisen en richtlijnen, waardoor ontwikkeling en implementatie relatief eenvoudig waren. De ontwikkelkosten waren heel beperkt en de haalbaarheid en toegevoegde waarde groot, waardoor een formele businesscase niet eens nodig was (en buitenproportioneel veel tijd zou kosten om die op te stellen). Er werd snel geëxperimenteerd met een eenvoudige uitwerking en op basis van de feedback werd de prompt verfijnd. Na een testronde met enkele collega's werd de toepassing stapsgewijs verder uitgerold binnen de organisatie. In totaal hebben ontwikkeling en implementatie ongeveer drie weken in beslag genomen.

Hieronder bespreken we de bevorderende en belemmerende factoren in het ontwikkelings- en implementatieproces.

Bevorderende factoren

- De behoeften van gebruikers centraal stellen is een cruciale factor. Doordat er echt vraag naar is, is de kans groter dat medewerkers de toepassing omarmen. Bovendien zijn de toepassingen daardoor goed afgestemd op de eigen werkprocessen, en gemakkelijk te gebruiken. Het helpt daarbij dat resource consultants een grote rol spelen in het R&D-proces. Ook kunnen ambassadeurs of sleutelfiguren binnen de organisatie helpen om het draagvlak en de adoptie van de toepassingen te bevorderen.
- Een andere bevorderende factor was de integratie van OpenAI in bestaande systemen (zoals Byner). Hoewel de technologische mogelijkheden niet de belangrijkste aanleiding zijn voor de ontwikkeling van nieuwe toepassingen, is het wel van belang dat men op de hoogte is van de mogelijkheden om deze te koppelen aan de behoeften uit het primaire proces. De IT-mensen van LINKIT hebben regelmatig een bijeenkomst met de experts van Byner, die dan de nieuwe mogelijkheden laten zien door de ontwikkeling van nieuwe AI-functionaliteiten.
- Ook is het gebruiksgemak belangrijk. De toepassingen moeten intuïtief en gebruiksvriendelijk zijn, zodat gebruikers ze zonder drempels kunnen inzetten. Ook de integratie binnen bestaande systemen is van belang om de drempel tot gebruik zo laag mogelijk te maken. *“En dat vanuit de organisatie ook wel het gemak en de urgentie van het gebruik van zo'n systeem wordt benadrukt”* (D. van Rooijen).
- Ten slotte helpt het als er ruimte is om ervaringen te delen en van elkaar te leren bij het creëren van een innovatief klimaat binnen de organisatie, waarin iedereen meedenkt over mogelijkheden om processen te optimaliseren met behulp van AI.

Belemmerende factoren

- Een van de belangrijkste belemmeringen betrof de datakwaliteit. Zo kwam het geregeld voor dat cv's of vacatureteksten slecht omschreven bleken of niet volledig waren. Om een goede output te krijgen moet de input ook goed zijn, dus het is belangrijk dat daar rekening mee wordt gehouden bij het aanleveren van gegevens. *“Datakwaliteit is gewoon altijd een struikelblok. Je kunt niet een duidelijke, mooie aanbiedingsbrief verwachten als er geen of een slechte cv of vacaturetekst is”* (T.J. Dijk).

- Daarnaast werd duidelijk dat het lang finetunen van de eerste versie door het Apps & BI-team niet effectief is, omdat zij het werkproces minder goed kennen dan de eindgebruikers. Hierdoor volgen er alsnog veel aanpassingen na de testfase op basis van de feedback van gebruikers. Het is daarom efficiënter om snel een basisversie te ontwikkelen die nog verre van perfect is, feedback op te halen en vervolgens gericht te optimaliseren. Anderzijds kan het belemmerend werken als de toepassing te vroeg wordt uitgerold en het nog niet helemaal goed werkt, dan verlies je het vertrouwen van de gebruikers.

Impact op de productiviteit

Er is geen harde data verzameld over de impact op de productiviteit. Wel zijn ervaringen opgehaald die een eerste indruk geven van de verbetering van de arbeidsproductiviteit. De AI-toepassing voor de aanbiedingsbrief maakt het mogelijk om met één muisklik voor elke kandidaat een brief te laten opstellen, ook als kandidaten zelf niets hebben aangeleverd. Deze brieven zijn vollediger en sluiten beter aan bij de focus van de opdrachtgever dan wanneer resource consultants deze zelf zouden schrijven. Ook zit er meer uniformiteit in. De tijdswinst is niet precies bijgehouden, maar de eerste indruk is dat het resource consultants een kwartier tot een half uur kan besparen per aanbieding die ze doen. Dit is mede afhankelijk van pogingen om een brief van de kandidaat te krijgen. Een klant herkent soms wel dat de brief door AI is opgesteld, dus de output is niet exact vergelijkbaar. Over het algemeen hebben de respondenten de indruk dat de brief wel gewaardeerd wordt.

Het aandeel kandidaten dat mag starten nadat het is voorgedragen, is afgelopen jaar toegenomen van 40% naar 50%. Dit kan mogelijk deels worden verklaard door de AI-toepassingen, maar hard bewijs is er niet. Er spelen ook andere factoren. Dit jaar zijn er bijvoorbeeld minder opdrachten binnengekomen en is er dus ook meer tijd voor een resource consultant om een goede kandidaat te vinden.

De AI-toepassing voor de projectomschrijving voor zzp'ers wordt relatief weinig ingezet, omdat slechts 15% van de daadwerkelijke plaatsingen zzp'ers betreft. Voorheen moesten resource consultants de opdrachtgever vragen om de omschrijving aan te passen, of deden ze het zelf. Er was echter specialistische kennis nodig over wet- en regelgeving, dus vaak werden collega's om hulp gevraagd. Een resource consultant hoeft nu geen specialistische collega's meer te vragen of de opdrachtgever om een aangepaste omschrijving te vragen. Dat scheelt iets aan tijd.

Impact op de kwaliteit van de arbeid

Variatie in taken

De AI-toepassingen hebben gezorgd voor een subtiele verandering van taken voor resource consultants. Enerzijds neemt de variatie in taken af doordat er geen aanbiedingsbrieven meer worden geschreven en geen projectomschrijvingen worden aangepast. Aan de andere kant neemt de variatie toe omdat er meer van resource consultants wordt gevraagd als het gaat om verbetering en automatisering van werkprocessen. Daarnaast kan de vrijgekomen tijd door sommige consultants worden benut om nieuwe verantwoordelijkheden op te pakken, zoals het begeleiden van collega's, leveranciersmanagement of het beheren van systemen (naast dat ze ook meer aanvragen kunnen oppakken en aanbiedingen kunnen doen). Hoewel het takenpakket in de basis niet drastisch verandert, ontstaat er wel ruimte voor een andere invulling.

Moeilijkheidsgraad

De AI-toepassingen hebben de uitvoering van het werk van resource consultants iets eenvoudiger gemaakt. Dankzij de automatisering van enkele taken, zoals het opstellen van aanbestedingsbrieven en projectomschrijvingen. Ze hoeven de output van de toepassingen enkel nog te controleren. Ze hoeven ook minder vaak informatie op te vragen bij derden of op te zoeken. Hierdoor kunnen ze zich meer richten op hun kerntaken, zoals het contact met kandidaten en opdrachtgevers. *“Alles wat we nu door AI laten doen, daar liggen onze krachten gewoon niet. Wij bellen liever met mensen om een match te maken”* (M. Hoop).

Autonomie

Het gebruik van de AI-toepassingen is niet verplicht, de resource consultants kunnen zelf kiezen of zij de toepassingen inzetten in hun werk. Door de toepassingen neemt de afhankelijkheid van kandidaten of opdrachtgevers af. Resource consultants hoeven geen brieven meer op te vragen bij kandidaten of te vragen om aanpassing van projectomschrijvingen bij opdrachtgevers.

Sociaal contact

Het aantal noodzakelijke contactmomenten neemt af, doordat kandidaten en opdrachtgevers niet om extra input hoeven te worden gevraagd. Ook collega's hoeven niet meer te worden gevraagd voor een eventuele check op de projectomschrijving. Dit waren korte praktische contacten. Daarnaast zijn er veel andere contactmomenten in de functie. De toegenomen mogelijkheden voor innovatie en leren leiden weer tot aanvullende contacten voor degenen die daaraan bijdragen.

Mentale belasting

We hebben niet de indruk dat de mentale belasting aanzienlijk verandert. De afhankelijkheid van input van opdrachtgevers of kandidaten kan frustrerend zijn als dit niet tijdig geleverd wordt. Nu dit wegvalt kan dat enige mentale druk wegnemen. Daarnaast wordt aangegeven dat veel resource consultants vooral energie krijgen van contact met kandidaten en opdrachtgevers om een match te vinden en daar komt nu meer focus op te liggen. *“Automatisering is niet de heilige graal voor arbeidsgeluk, maar het kan voor sommige mensen het werk wel leuker maken als je bepaalde taken niet meer hoeft te doen”* (M. Stoops).

4 Conclusie

In dit hoofdstuk brengen we de belangrijkste bevindingen uit de vier casussen samen en beantwoorden we de onderzoeksvragen. In de interpretatie houden we rekening met de fase waarin de AI-toepassing zich bevindt. Bij HelloPrint en LINKIT zijn de toepassingen al geïmplementeerd en bij de Douane wordt de toepassing na een pilot nog doorontwikkeld. Bij a.s.r. is besloten de ontwikkeling stop te zetten, hoewel er in een vervolgproject op de inzichten wordt voortgebouwd.

4.1 Impact op productiviteit en kwaliteit van de arbeid

De eerste onderzoeksvraag was: *Wat is de impact van AI op de productiviteit en kwaliteit van de arbeid binnen verschillende organisatiecontexten?*

Productiviteit

In de onderzochte casussen staat het verbeteren van productiviteit en efficiëntie centraal. AI wordt met name ingezet om concrete knelpunten in primaire processen op te lossen. De mate van productiviteitsverbetering verschilt per casus. Bij HelloPrint leidt de inzet van AI tot een afname van ongeveer 80% van de benodigde fte in de klantenservice, terwijl bij LINKIT vooral kleine tijdswinsten worden geboekt in specifieke onderdelen van het werkproces. Bij de Douane richt de AI-toepassing zich op het sneller en eenvoudiger vinden van relevante informatie, maar de (relatieve) tijdsbesparing is nog niet bekend. Doordat grote groepen medewerkers met de tool kunnen gaan werken, kunnen kleine tijdswinsten gezamenlijk wel grote impact hebben. Daarbij is het natuurlijk van groot belang hoe met kleine tijdswinsten wordt omgegaan. Dit hoeft niet altijd direct ten gunste te komen van productiviteit, maar kan ook de werkdruk verlagen. Bij a.s.r. ligt de focus niet zozeer op tijdsbesparing, maar op beter inzicht in klantbeleving, wat lastiger te kwantificeren is. Businesscases worden niet altijd expliciet gemaakt. Dit komt mede door de beperkte ontwikkelkosten en doorlooptijd van de AI-toepassingen. Verder laten de casussen zien dat de onderzochte toepassingen vaak slechts een beginpunt vormen en dat organisaties veel mogelijkheden zien voor andere toepassingen. Niet alleen kunnen de basismodellen (foundation models) van bijvoorbeeld OpenAI breder worden toegepast, maar ontstaan er ook nieuwe mogelijkheden door de doorontwikkeling van deze basismodellen. Zo is a.s.r. in een vervolgproject bezig met Claude Code, waarmee in gewone taal op eenvoudige wijze software kan worden ontwikkeld. Het ligt daarom voor de hand dat de productiviteitswinst in de toekomst verder zal toenemen en dat AI-technologie een steeds groter onderdeel zal worden van de werkprocessen.

Kwaliteit van de arbeid

In alle vier de casussen wordt duidelijk dat aan het begin van het ontwikkelingsproces weinig of niet wordt stil gestaan bij de impact op de kwaliteit van de arbeid, terwijl het wel degelijk impact kan hebben. Dit wordt vaak pas later in het implementatieproces zichtbaar voor de respondenten.

De gevolgen voor de *variatie in taken* lopen uiteen en zijn sterk afhankelijk van welke taken verdwijnen en welke nieuwe taken ontstaan. Bij HelloPrint verdwijnen veel routinematige en

repetitieve klantvragen, waardoor de variatie in het werk toeneemt. Bij LINKIT is de verandering subtieler. Specifieke schrijftaken verdwijnen, wat op zichzelf de taakvariatie verkleint. De vrijgekomen tijd kan echter worden benut voor andere verantwoordelijkheden, waardoor variatie ook kan toenemen. Bij de Douane wordt een zoektaak vervangen door een andere manier van zoeken (vragen stellen aan een AI-toepassing), waardoor de verwachting is dat de variatie in taken in eerste instantie beperkt verandert. Eventuele effecten hangen vooral af van wat medewerkers (of managers) doen met de vrijgekomen tijd.

De *moeilijkheidsgraad* van het werk verandert in de casussen in verschillende richtingen. Bij HelloPrint stijgt de moeilijkheidsgraad, omdat vooral de complexere klantvragen overblijven voor medewerkers. Dit vraagt meer analyse, creativiteit en afstemming, en leidt ook tot een langere inwerkperiode. Bij LINKIT wordt het werk op bepaalde onderdelen juist iets eenvoudiger. Het opstellen van aanbiedingsbrieven en projectomschrijvingen wordt grotendeels geautomatiseerd en het werk voor werknemers verschuift naar controleren, waardoor minder specialistische kennis en 'uitzoekwerk' nodig is. Bij de Douane kan de moeilijkheidsgraad voor (met name) minder ervaren medewerkers afnemen, doordat het vinden en interpreteren van informatie uit de handboeken eenvoudiger wordt gemaakt en de toepassing context en verwijzingen biedt. Ook voor de verandering van de moeilijkheidsgraad is het bij LINKIT en de Douane van belang welke andere taken in de vrijgekomen tijd opgepakt worden.

Doordat de AI-toepassingen functionele ondersteuning bieden, neemt de *autonomie* van medewerkers in de meeste casussen toe. Bij de Douane en LINKIT gaat het vooral om minder afhankelijkheid van collega's en derden om informatie te vinden of documenten op orde te krijgen. In die zin vergroot AI de handelingsruimte in het dagelijkse werk. Tegelijkertijd laat HelloPrint zien dat autonomie niet automatisch toeneemt. Doordat vooral de complexere klantvragen overblijven, zijn medewerkers vaker afhankelijk van afstemming met andere afdelingen om tot een oplossing te komen. Bij a.s.r. zou de customer service manager voorzien worden van betere informatie wat zijn autonomie vergroot. Op organisatieniveau neemt de afhankelijkheid van AI-technologie (en daarmee de relatie met externe partijen die de technologie leveren) toe in alle casussen.

De inzet van AI kan het *sociale contact* op verschillende manieren beïnvloeden en de richting is niet in alle casussen hetzelfde. Bij LINKIT neemt het aantal 'noodzakelijke' contactmomenten af, omdat kandidaten en opdrachtgevers minder vaak om aanvullende input hoeven te worden gevraagd en collega's minder vaak geraadpleegd hoeven te worden voor hulp. Ook bij de Douane kan de afhankelijkheid van collega's afnemen wanneer medewerkers minder vaak hulp hoeven te vragen bij het zoeken in de handboeken. Tegelijkertijd laat HelloPrint zien dat sociaal contact ook kan toenemen of intensiveren (per FTE). Doordat vooral complexere klantvragen overblijven, is vaker afstemming nodig met andere afdelingen om tot een oplossing te komen, en verschuift klantcontact (minder oppervlakkige contacten, relatief meer telefonische contacten). De mate waarin dit sociale contact als waardevol wordt beschouwd varieert. Bij LINKIT werd bijvoorbeeld het navragen van informatie bij kandidaten niet als een waardevol sociaal contact beschouwd.

Op basis van de cases kunnen we alleen een duidelijke verandering zien bij *de mentale belasting* bij HelloPrint. Daar krijgen medewerkers lastigere klantvragen en moeten ze fouten van AI oplossen. Dat vraagt meer van de cognitieve vaardigheden van mensen. Routinematige taken kunnen juist 'mentale rustmomentjes' zijn. De mentale belasting neemt dus toe. Bij LINKIT en de Douane is het de vraag hoe de vrijgekomen tijd wordt ingevuld. Als de vrijgekomen tijd niet gepaard gaat met hogere targets, kan de werkdruk afnemen. De verantwoordelijkheden kunnen groter worden doordat met de AI-toepassingen meer of

kwalitatief beter werk verzet kan worden. Bij problemen bij de uitvoering (denk aan ziekte of ICT-problemen) is er ook meer werk dat gecompenseerd of overgedragen moet worden. Door een toename van autonomie, bijvoorbeeld door een afname van de afhankelijkheid van anderen of betere toegang tot informatie zoals bij LINKIT en de Douane, kan er beter met mentale belasting worden omgegaan. Daarnaast is het van belang dat de mentale belasting is afgestemd op de capaciteiten van werknemers.

4.2 Bevorderende en belemmerende factoren

De tweede onderzoeksvraag was: *Wat zijn bevorderende en belemmerende factoren voor de ontwikkeling en implementatie van AI-toepassingen op een manier dat zowel de productiviteit als de kwaliteit van de arbeid positief beïnvloed worden?*

In deze paragraaf bespreken we de belangrijkste bevorderende en belemmerende factoren uit de cases. Opvallend was dat veel organisaties denken aan bevorderende factoren voor productiviteitsverbetering. Dat komt mede doordat productiviteitsverbetering de belangrijkste aanleiding was voor de innovaties.

Allereerst wordt de ontwikkeling en implementatie van AI-toepassingen bevorderd wanneer organisaties klein beginnen, experimenteren en gaandeweg leren in korte en wendbare iteraties. De beperkte noodzakelijke financiële investeringen in nieuwe AI-toepassingen en de beperkte doorlooptijd om op maat gemaakte toepassingen te ontwikkelen, maken klein beginnen mogelijk. Onzekerheid over de slagingskans, risico's van AI-toepassingen of onzekerheid over wet- en regelgeving rondom AI zijn belemmerende factoren. Door klein te beginnen, met relatief eenvoudige AI-toepassingen, en te kunnen bijsturen, wordt deze belemmerende factor beheersbaar.

Datakwaliteit en digitaliseringsgraad vormen een harde randvoorwaarde. Slechte of onvolledige input leidt onvermijdelijk tot beperkt bruikbare output. Dit werd zichtbaar bij LINKIT, waar onduidelijke vacatureteksten en cv's de kwaliteit van AI-gegenereerde output verlaagden, en bij a.s.r. dat te maken had met onvoldoende representatieve data. Ook is het belangrijk dat er een goede IT-infrastructuur is waar de toepassing kan worden ingebed. Het traject bij de Douane dreigde bijvoorbeeld vast te lopen door het ontbreken van een geschikte IT-infrastructuur.

Daarnaast is een goede organisatorische inbedding essentieel. Organisaties met korte lijnen, experimenteerterruimte en draagvlak boeken sneller resultaat dan organisaties met veel regels, afhankelijkheden of terughoudendheid vanwege privacy- en wetgevingskaders. Ook laten alle casussen zien dat een cultuur van pionieren, ondernemerschap, ruimte om met ideeën te komen en enthousiaste en invloedrijke trekkers binnen de organisatie het proces ten goede komen.

De casussen laten ten slotte zien dat multidisciplinaire innovatieteams, waarin ook medewerkers uit het primaire proces worden betrokken, hierbij cruciaal zijn. Zij kennen de werkprocessen, knelpunten en behoeften het beste en beschikken over kennis die mogelijk nog expliciet moet worden gemaakt. Denk bijvoorbeeld aan HelloPrint, waar alle procedures systematisch zijn uitgeschreven, zodat het toegankelijk was voor de AI-toepassing. Door te beginnen bij knelpunten waar werknemers tegenaan lopen, is de kans groter dat de kwaliteit van de arbeid wordt meegenomen in het proces.

Al met al laten de casussen zien dat de richting en omvang van de impact van AI op de kwaliteit van de arbeid sterk worden bepaald door de soort taken die geautomatiseerd worden en de mate waarin nieuwe taken worden opgepakt in de vrijgekomen tijd. Ook is het van belang dat begonnen wordt bij de primaire processen en medewerkers betrokken worden, want dan kunnen de knelpunten waar ze tegenaanlopen en hun behoeften centraal worden gezet in het ontwikkelproces.

5 Discussie

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste bevindingen van het onderzoek geduid en gerelateerd aan eerder onderzoek.

5.1 Impact op productiviteit en kwaliteit van de arbeid

De resultaten uit de vier casussen laten zien dat de AI-toepassingen duidelijke kansen bieden voor het verbeteren van de *productiviteit*, maar dat de omvang van deze verbetering sterk contextafhankelijk is. Dit sluit aan bij eerder onderzoek, waarin wordt benadrukt dat de opbrengsten afhangen van de taken, processen en de organisatorische context waarin AI wordt ingezet (Das et al., 2025; Mathijssen et al., 2025; Van der Torre et al., 2025a). In de nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA) van TNO en CBS zijn werknemers in Nederland gevraagd naar de effecten van het gebruik van nieuwe technologie, en daarbij gaf 40% aan meer werk in dezelfde tijd te kunnen doen (Van Dam et al., 2025). In een eerdere literatuurstudie werd duidelijk dat productiviteitsverbeteringen in concrete experimentele settings kunnen variëren tussen de 14% en 56% (Van der Torre, 2025b). Ook in onze cases varieert de productiviteitswinst in grote mate. Tegelijkertijd laat de casus van HelloPrint zien dat grote productiviteitswinsten in de praktijk mogelijk zijn. De ontwikkelde AI-toepassingen in dit onderzoek zijn relatief goedkoop, snel te ontwikkelen en ook makkelijk in andere contexten te implementeren, dus de potentiële productiviteitswinst voor de samenleving als geheel is groot. Bovendien gaan de ontwikkelingen op het gebied van AI heel snel. Tijdens de periode van het onderzoek zijn bijvoorbeeld zowel a.s.r. als HelloPrint begonnen met experimenteren met AI-assistenten (zoals Claude Code) voor programmeren en softwareontwikkeling, wat in deze organisaties weer allerlei nieuwe mogelijkheden voor productiviteitswinst biedt, die voorheen niet mogelijk waren. Als we kijken naar de toekomstverwachtingen van werkgevers in Nederland, zien we dat 54% van de werkgevers verwacht dat de productiviteit in het werk de komende vijf jaar zal toenemen (Thielecke et al., 2024). Hoewel dit een algemene verwachting is, geven werkgevers tegelijkertijd aan dat technologie een van de belangrijkste drijfveren is voor deze verandering. Tegelijkertijd zijn de verwachtingen voor productiviteitsverbeteringen in de samenleving als geheel bescheiden. McKinsey en Goldman Sachs schatten bijvoorbeeld in dat de totale productiviteit van economieën door de inzet van AI jaarlijks met tienden van procentpunten kan toenemen (Chui et al., 2023; Briggs & Kodnani, 2023).

Tevens laten de resultaten van onze studie zien dat de focus in organisaties vaak primair ligt op directe, relatief goed kwantificeerbare productiviteitsopbrengsten, terwijl de gevolgen voor de *kwaliteit van de arbeid* minder expliciet en systematisch onderdeel lijken te zijn van de besluitvorming. Dit bredere patroon wordt ook in eerdere studies gesignaleerd (Das et al., 2025; OECD, 2023; Van der Torre et al., 2025b). De impact van de AI-toepassingen op de kwaliteit van de arbeid blijkt in de casussen pas gaandeweg of zelfs na implementatie (duidelijk) zichtbaar te worden. Dat komt mede vanwege de onzekerheid rondom de mogelijkheden van de AI-toepassingen. Bij HelloPrint hadden ze vooraf bijvoorbeeld niet

verwacht dat zoveel klantvragen automatisch beantwoord zouden kunnen worden. De bevindingen bevestigen dat AI zowel kan bijdragen aan verbetering als verslechtering van de kwaliteit van de arbeid, afhankelijk van de manier waarop de toepassingen worden geïmplementeerd en hoe het werk opnieuw wordt ingericht. Dit sluit aan bij de resultaten uit eerdere casestudies (Das et al., 2025; Mathijssen et al., 2025; Van der Torre et al., 2025b). Bovendien laat het voorbeeld van HelloPrint zien dat ook onderdelen van werkprocessen (en daarmee onderdelen van banen) kunnen verdwijnen. Een cruciale vraag is daarom hoe er met vrijgekomen tijd voor medewerkers wordt omgegaan. Over de invulling van kleine tijdswinsten met andere taken, wordt vaak niet vooraf nagedacht, blijkt uit de cases van LINKIT en de Douane. Meer van dezelfde taken en na verloop van tijd hogere targets kan niet worden uitgesloten. Ook het niet invullen van de tijdswinst is mogelijk, waardoor de productiviteitswinst niet wordt gerealiseerd, maar waarschijnlijk de werkdruk afneemt. In de literatuur zijn ook voorbeelden te vinden van organisaties waar meer dan de helft van de werknemers AI gebruikt en 4% tijd wordt bespaard, maar waar de output niet verandert (Suh en Oh, 2026). Als er veel wordt geautomatiseerd en veel tijdswinst wordt behaald, ligt een andere verdeling van taken voor de hand, zoals bij HelloPrint. Dit is een goed moment om takenpakketten opnieuw samen te stellen met een goede kwaliteit van de arbeid.

In de cases zien we dat de *variatie* in het werk zowel kan toenemen als afnemen. Dit is afhankelijk van het verdwijnen van taken en het al dan niet oppakken van nieuwe taken. Ook in eerdere casestudies zagen we een wisselend beeld rondom de verandering van de variatie in het werk en de afhankelijkheid van hoe taken worden herverdeeld (Hulsegge et al., 2022; Van der Torre et al., 2025b). Het is dus geen direct gevolg van technologie, maar een managementkeuze ('organisational choice') (Das et al., 2025; Oeij et al., 2023; Schouteten, 2015). Als we kijken naar de ontwikkeling van de variatie in takenpakketten onder een representatieve groep werknemers in Nederland, dan lijkt deze stabiel te blijven (Hulsegge et al., 2024). Variatie is een belangrijk onderdeel van de kwaliteit van de arbeid en kan daarnaast onder meer bijdragen aan innovatief gedrag, lerend gedrag, werkgeluk en minder verzuim (De Geit et al., 2024; Van de Ven & Couzy, 2025; Van der Torre et al., 2020).

Ook het effect op de *moeilijkheidsgraad* van het takenpakket verschilt in de onderzochte casussen en is voor een belangrijk deel afhankelijk van welke taken er in de vrijgekomen tijd worden opgepakt. In het geval van HelloPrint worden routinematige taken geautomatiseerd, maar zorgen de overgebleven taken voor een hogere moeilijkheidsgraad van het werk. In het geval van LINKIT en de Douane maakt de ondersteuning door AI de uitvoering van het werk makkelijker en is de verandering van de moeilijkheidsgraad afhankelijk van wat er met de vrijgekomen tijd wordt gedaan. Ook in andere onderzoeken met casestudies zien we wisselende gevolgen voor de moeilijkheidsgraad (Das et al., 2025; Hulsegge et al., 2022). Over het algemeen verwachten experts dat als eerste de routinematige taken worden geautomatiseerd en dat de moeilijkheidsgraad daardoor toeneemt (Van der Torre et al., 2025a). Als we een representatieve groep werkgevers vragen naar veranderingen in het werk komende 5 jaar, geeft 44% aan dat de moeilijkheidsgraad zal toenemen en 51% dat deze gelijk zal blijven (Thielecke et al., 2024). De afgelopen jaren is de moeilijkheidsgraad in het werk (nog) niet toegenomen volgens werknemers zelf (Hulsegge et al., 2024). In hoeverre een hogere moeilijkheidsgraad positief of negatief is voor de kwaliteit van de arbeid, is afhankelijk van de aansluiting op de capaciteiten van de specifieke werknemer. Het kan ook ontwikkelingsmogelijkheden bieden en het leervermogen van medewerkers stimuleren, mits er voldoende begeleiding en ruimte is om te leren en te reflecteren. Het is dus vooral van belang dat de kwalitatieve taakeisen (moeilijkheidsgraad) en kwantitatieve taakeisen (o.a.

hoeveelheid werk) in balans zijn met de autonomie en functionele ondersteuning (Karasek en Theorell, 1990).

In twee van de onderzochte casussen nam de *autonomie* toe door een betere functionele ondersteuning en minder afhankelijkheid van andere mensen. In één casus werden de afhankelijkheden juist groter doordat er complexere vraagstukken moeten worden opgelost. Ook in andere studies zien we wisselende effecten van de impact van AI op de autonomie (OECD, 2023; Van der Torre et al., 2025a; Das et al., 2025; Van der Torre et al., 2025). Zo gaven de meeste werknemers in een enquête van de OECD (2023) aan dat AI de autonomie verbetert, maar dit is afhankelijk van hoe AI wordt ingezet. In Nederland is een representatieve groep werknemers in 2024 gevraagd naar de gevolgen van het gebruik van nieuwe technologie en daarvan geeft 27% aan meer toezicht en controle te ervaren (en 66% ervaart geen verschil). Dat is een signaal dat een aanzienlijk deel van de organisaties de technologie niet op een dusdanige manier inzet dat het de autonomie ten goede komt. Autonomie is van belang voor de kwaliteit van de arbeid en kan bovendien een doel op zich zijn voor werknemers (Deci & Ryan, 2000). Autonomie kan onder meer leren en innoveren stimuleren en het is van belang voor het omgaan met mentale belasting (Van der Torre et al., 2020; Karasek & Theorell, 1990).

De *mentale belasting* neemt in één van de onderzochte cases toe en bij twee andere cases is het afhankelijk hoe de vrijgekomen tijd wordt ingevuld. In andere studies zien we een toename van de mentale belasting door het gebruik van AI, met name door het wegvallen van routinematige taken, maar ook door een toename van verantwoordelijkheden en een toenemende (baan)onzekerheid (Das et al., 2025; Hulsegge et al., 2022; Van der Torre et al., 2025; Van der Torre et al., 2025b). In Nederland zijn burn-outklachten onder werknemers een groot probleem en ook voor de toekomst wordt verwacht dat dit een van de grootste uitdagingen blijft ten aanzien van de kwaliteit van de arbeid (Houtman et al., 2020; Van Oostrom et al., 2024). Als we kijken naar kwantitatief onderzoek onder werknemers in Nederland dan geven zij zelf ook aan een toename van mentale belasting een van de belangrijkste risico's is van het gebruik van nieuwe technologie (Van den Heuvel et al., 2024). Burn-outklachten en mentale gezondheid zijn zeer complexe vraagstukken waar veel factoren op verschillende niveaus (maatschappij, werk en persoon) op van invloed zijn (Houtman et al., 2020).

Het *sociaal contact* neemt in twee cases af, doordat er betere functionele ondersteuning is door technologie en collega's minder vaak hoeven te worden geraadpleegd. In een andere casus zien we juist dat het sociale contact toeneemt, doordat er moeilijkere vraagstukken moeten worden opgelost. Bij mensen gaan functionele en sociale ondersteuning samen, en bij ondersteuning door AI gebeurt dat niet. Dit sluit aan bij andere studies (Das et al., 2025; Hulsegge et al., 2022; OECD, 2023; Van der Torre, 2025a). In Nederland als geheel zien we dat er veel steun van collega's wordt ervaren en dat dit percentage de afgelopen jaren zelfs iets is toegenomen (Hulsegge et al., 2024). Het is dus geen onderdeel van de kwaliteit van de arbeid dat in brede zin onder druk lijkt te staan. Ook in onze cases blijven er voldoende waardevolle contactmomenten over.

5.2 Bevorderende en belemmerende factoren

Verder laten de casussen zien dat succesvolle ontwikkeling en implementatie van AI-toepassingen wordt gekenmerkt door een aantal terugkerende *bevorderende factoren*. Een

belangrijke bevorderende factor voor zowel productiviteit als kwaliteit van de arbeid is het starten vanuit concrete problemen in het primaire proces, waar medewerkers in hun dagelijks werk tegenaan lopen. Dit sluit aan bij inzichten uit onderzoek naar (sociale) innovatie, waarin wordt benadrukt dat technologie effectiever wordt wanneer deze wordt ontwikkeld in nauwe samenhang met werkprocessen en gebruikerspraktijken (Oeij et al., 2010; Oeij et al., 2023). Daarnaast onderstrepen de casussen het belang van het actief betrekken van medewerkers bij het ontwikkelproces. Medewerkers beschikken over cruciale impliciete kennis over uitzonderingen, afwegingen en context, die essentieel is voor het goed functioneren van AI-toepassingen. Dit bevestigt bevindingen uit eerdere studies waarin participatie van werknemers wordt gezien als een sleutelvoorwaarde voor draagvlak, vertrouwen en duurzame adoptie van nieuwe technologie (Das et al., 2025; Koen et al., 2025; Oeij et al., 2018; Van der Torre et al., 2021).

Tegelijkertijd maken de resultaten duidelijk dat datakwaliteit en digitaliseringsgraad harde randvoorwaarden vormen voor succesvolle AI-implementatie. Slechte of onvolledige input leidt onvermijdelijk tot beperkte of onbetrouwbare output, wat ook in de literatuur breed wordt erkend (Brynjolfsson et al., 2023; OECD, 2023). Daarnaast blijken organisatorische factoren zoals IT-infrastructuur, governance, wet- en regelgeving en risicopercepties een belangrijke rol te spelen. Terughoudendheid, strikte regelgeving en het ontbreken van passende infrastructuur kan het proces vertragen. Aan de andere kant kunnen de ontwikkelingen bij organisaties die veel experimenteerruimte hebben heel snel gaan. Dit ondersteunt het idee dat verschillen in institutionele context kunnen leiden tot een 'innovation gap' tussen organisaties.

Met dit onderzoek geven we inzicht in de mogelijke gevolgen van de inzet van AI-toepassingen voor de productiviteit en kwaliteit van de arbeid. De resultaten bevestigen dat AI kansen biedt voor productiviteitsverbetering en kwaliteit van de arbeid. Tegelijkertijd bestaan er risico's voor de kwaliteit van de arbeid. Het is daarom van belang dat organisaties vooraf nadenken over hoe toepassingen worden geïmplementeerd en de manier waarop het werk wordt (her)ingericht.

6 Aanbevelingen voor de praktijk

De casussen laten zien dat effectieve AI-adoptie vraagt om bewuste keuzes in de (her)inrichting van werk, processen en rollen. Op basis van de bevindingen formuleren we de volgende aanbevelingen voor werkgevers en werknemers:

1. **Begin bij concrete knelpunten in het primaire proces, niet bij de technologie:** Succesvolle AI-toepassingen sluiten aan bij problemen waar medewerkers in hun dagelijks werk tegenaan lopen, zoals repetitieve klantvragen (HelloPrint), tijdrovende administratieve schrijftaken (LINKIT) of moeilijk toegankelijke informatie (Douane). Start daarom niet vanuit wat technologisch mogelijk is, maar vanuit wat het werk belemmert of onnodig belast, en onderzoek vervolgens of AI daar een passende bijdrage aan kan leveren.
2. **Betrek medewerkers bij het innovatieproces:** Medewerkers beschikken over cruciale kennis van werkprocessen, uitzonderingen en context die vaak impliciet is, maar essentieel voor het goed functioneren van AI-toepassingen. De casussen laten zien dat actieve betrokkenheid van medewerkers, bijvoorbeeld bij het uitschrijven van procedures (HelloPrint) of het identificeren van knelpunten (LINKIT en Douane), leidt tot beter passende toepassingen, meer draagvlak en een hogere kans op duurzame adoptie.
3. **Werk iteratief en kleinschalig, met ruimte om te leren en bij te sturen:** AI-adoptie blijkt geen lineair traject. Kleinschalige pilots, korte feedbackloops en ruimte om te experimenteren maken het mogelijk om aannames te toetsen, fouten tijdig te signaleren en toepassingen gaandeweg te verbeteren. Deze aanpak beperkt risico's en helpt organisaties om realistische verwachtingen te ontwikkelen over zowel productiviteitswinst als effecten op het werk.
4. **Maak kwaliteit van de arbeid een expliciet ontwerp kader:** De effecten van AI op de kwaliteit van de arbeid worden in organisaties vaak pas zichtbaar tijdens of na implementatie, terwijl productiviteitsdoelen meestal vooraf centraal staan. De casussen laten zien dat AI kan leiden tot taakverschuivingen en veranderingen in moeilijkheidsgraad, autonomie en mentale belasting. Hoewel dit soms lastig in te schatten is, doen organisaties er toch goed aan om vooraf (of tussendoor) expliciet stil te staan bij vragen als: welke taken verdwijnen en ontstaan, welke vaardigheden zijn nodig, en hoe wordt vrijgekomen tijd ingevuld? Zonder deze explicitering ontstaat het risico dat productiviteitswinst gepaard gaat met ongewenste effecten op werkdruk of werkbeleving.
5. **Investeer in vaardigheden, rolontwikkeling en organisatorische randvoorwaarden:** Effectieve AI-adoptie vraagt niet alleen om technologie, maar ook om nieuwe vaardigheden, leerprocessen en soms nieuwe rollen, zoals zichtbaar in de functie van AI-manager bij HelloPrint. Daarnaast zijn datakwaliteit, IT-infrastructuur, governance en duidelijke kaders rond experimenteren en regelgeving cruciale randvoorwaarden.

7 Literatuur

Briggs, J., & Kodnani, D. (2023). *The potentially large effects of artificial intelligence on economic growth* (Global Economics Analyst, 26 maart 2023). Goldman Sachs.

Brynjolfsson, E., Li, D., & Raymond, L. (2023). *Generative AI at work* (Working Paper, nr. w31161). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.11771>.

Chui, M., Hazan, E., Roberts, R., Singla, A., Smaje, K., Sukharevsky, A., Yee, L., & Zimmel, R. (2023). *The economic potential of generative AI: The next productivity frontier*. McKinsey & Company.

Das, D., van der Torre, W., van Dam, L., Zoomer, T., & Preenen, P. (2025). Wat is de impact van algoritmisch management op de kwaliteit van de arbeid in reguliere organisaties? *Tijdschrift voor HRM*, 28(1), 84–107. <https://doi.org/10.5117/THRM2025.1.004.DAS>.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227-268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01.

De Geit, E., Van den Bergh, R., Van de Ven, H., & Van der Torre, W. (2024). *Werkgeluk in de Metalektro: Literatuurverkenning en verdiepende analyses op de NEA 2023*. Rapportnummer R12402. TNO.

Dell’Acqua, F., McFowland, E., Mollick, E. R., Lifshitz-Assaf, H., Kellogg, K., Rajendran, S., et al. (2023). *Navigating the jagged technological frontier: Field experimental evidence of the effects of AI on knowledge worker productivity and quality* (Working Paper, nr. 24-013). Harvard Business School.

Houtman, I. L. D., Kraan, K. O., Rosenkrantz, N., Bouwens, L., Van den Bergh, R., Van de Venema, A., Teeuwen, P., Verhoeff, H., Schoone, M., Van der Zwaan, M., Jansen, S., & Hummel, L. (2020b). *Oorzaken, gevolgen en risicogroepen van burn-out: Eindrapport*. Rapportnummer R11768. TNO

Hulsegge, G., Oeij, P., & Gerards, R. (2024). *Trends in de kwaliteit van de arbeid 2014-2022. Bespreking van de cijfers*. TNO.

Hulsegge, G., Van der Torre, W., Verbiest, S., & Oeij, P. (2022). De impact van technologie op de taken, skills en kwaliteit van de arbeid: Hoe verandert het werk van een elektro- en onderhoudsmonteur? *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken*, 38(2), 169-191. <https://doi.org/10.5117/TVA2022.2.004.HULS>

Karasek, R. A., & Theorell, T. (1990). *Healthy work: Stress, productivity, and the reconstruction of working life*. Basic Books.

Koen, J., de Geit, E., Bruel, D., & Hantschel, N. (2025). *Wat werk (niet) bij de inzet van technologie. Van krapte naar kans: technologie als gamechanger*. TNO.

Mathijssen, S., van Oosteren, C., de Geit, E., Yagafarova, A., & van der Torre, W. (2025). *Aan het werk met generatieve AI: Verkenning op basis van literatuur en case studies*. TNO.

Noy, S., & Zhang, W. (2023). Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence. *Science*, 381(6654), 187-192.
<https://doi.org/10.1126/science.adh2586>.

Oeij, P., Dorenbosch, L., Klein Hesselink, J., Vaas, F. (2010). *Slimmer werken en sociale innovatie: integrale organisatievernieuwing*. Boom Lemma uitgevers, Den Haag.

Oeij, P.R.A., De Looze, M.P., Ten Have, K., Van Rhijn, J.W. & Kuijt-Evers, L. (2012), Developing the organization's productivity strategy in various sectors of industry. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 61(1), 93-109.
<https://doi.org/10.1108/17410401211187525>.

Oeij, P.R.A., Putnik, K., Van der Torre, W., Dhondt, S., & De Vroome, E.M.M. (2018). *Innovatieadoptie door sociale innovatie in de logistiek*. TNO.

Oeij, P., Hulsegge, G., & Van der Torre, W. (2023). The impact of technology on work: enabling workplace innovation by technological and organisational choice. In P. Oeij, S. Dhondt, & A. J. McMurray (Eds.), *A research agenda for workplace innovation: The challenge of disruptive transitions* (pp. 67-90). Edward Elgar Publishing.

OECD. (2023). *Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/08785bba-en>.

Peng, S., Kalliamvakou, E., Cihon, P., & Demirer, M. (2023). *The Impact of AI on developer productivity: Evidence from GitHub CoPilot*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.06590>.

Schouteten, R. (2015). Robotisering: het kan, maar moet het ook? *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken*, 31(2), 124-127.

Suh, D., & Oh, S. (2026, February 12). *Productivity, leisure, and fulfilling work*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2602.12695>

Thielecke, J., Couzy, P., & Hulsegge, G. (2024). *Werkgevers Enquête Arbeid 2024: Resultaten in Vogelvlucht*. TNO.

Van Dam, L.M.C., Pleijers, A. J. S. F., Hulsegge, G., & van den Heuvel, S. G. (2025). *Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden 2024: Resultaten in vogelvlucht*. TNO / CBS.

Vaas, S., Dhondt, S., Peeters, M. H. H., & Middendorp, J. (1995) *De WEBA-methode: deel 1 WEBA-analyse handleiding*. Samsom.

Van de Ven, H., & Couzy, P. (2025). *Verzuim in de Metalektro: Verdiepende analyses op de NEA 2021-2023*. TNO.

Van den Heuvel, S., Pleijers, A., & Van Dam, L. (2024). *Nationale Enquête Arbeidsomstandigheden (NEA) 2023: Resultaten in vogelvlucht*. TNO / CBS.

Van der Torre, W., Verbiest, S., Preenen, P., Koopmans, L., Van den Bergh, R., & Van den Tooren, M. (2020). Lerende en innovatieve organisaties: Een integraal organisatiemodel en praktijkvoorbeelden uit de IT. *Tijdschrift voor HRM*, 23(4), 1-24.
<https://doi.org/10.5117/THRM2020.4.TORR>.

Van der Torre, W., & Nauta, N.J. (2025). *Nieuwe technologie in dienst van werknemers en werkgevers in technische sectoren: voorstel om kansen van AI voor Arbeidsproductiviteit en kwaliteit van de arbeid te verzilveren*. TNO.

Van der Torre, W., ter Burg, W., Krause, F., van Moll, E., Mathijssen, S., & Couwenbergh, C. (2025a). *Technologieradar Gezond en Veilig Werken: Een verkenning van toekomstige technologische ontwikkelingen en hun verwachte impact op gezond en veilig werken*. TNO / RIVM. <https://doi.org/10.21945/RIVM-2024-0170>.

Van der Torre, W., de Geit, E., van Oosteren, C., Yagafarova, A., & Mathijssen, S. (2025b). De impact van generatieve AI op de kwaliteit van de arbeid: Een analyse aan de hand van casussen bij drie koploperbedrijven. *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken*, 41(4), 466–488.
<https://doi.org/10.5117/TVA2025.4.004.TORR>

Van Oostrom, S., Soeter, M., Van der Noordt, M., Van Zon, S., Van Moll, E., & Oude Hengel, K. (2024). *De impact van maatschappelijke ontwikkelingen op de psychosociale arbeidsbelasting van werkenden*. RIVM / TNO. <https://doi.org/10.21945/RIVM-2024-0020>.

8 Bijlage A: Respondenten

Organisatie	Respondent	Functie
a.s.r.	R. Vinke	AI-engineer
a.s.r.	R. Conijn	Product Owner AI & Automation
a.s.r.	J. Bos	Manager Data en IT
a.s.r.	B. Rijdsijk	Customer Experience Manager
Douane	Anoniem	Strategisch adviseur
Douane	Anoniem	Adviseur Strategie & Innovatie IT
Douane	Anoniem	Data scientist
Douane	Anoniem	Data scientist
Douane	Anoniem	Medewerker administratieve controle
HelloPrint	M. Heerkens	CIO & founder
HelloPrint	Q. Bauwens	AI-productmanager
HelloPrint	J. van Achteren	Customer success manager
LINKIT	M. Stoops	Head R&D
LINKIT	D. van Rooijen	Teammanager Public
LINKIT	T.J. Dijk	Salesforce Administrator
LINKIT	J. Schop	Resource Consultant
LINKIT	M. Hoop	Resource Consultant

[Terug naar de methode](#)

Health & Work

Sylviusweg 71
2333 BE Leiden
www.tno.nl

TNO innovation
for life