



Blauwdruk Methodiek Skills Change

Een aanzet voor een methodiek om de impact van technologie op HBO-functies in de logistiek in beeld te brengen en te voorspellen

LECTORAAT SUPPLY CHAIN INNOVATION
31-10-2020
DEFINITIEF



HAN_UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES



UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

BLAUWDruk METHODIEK SKILLS CHANGE

EEN AANZET VOOR EEN METHODIEK OM DE IMPACT VAN TECHNOLOGIE OP HBO-FUNCTIES IN DE LOGISTIEK IN BEELD TE BRENGEN EN TE VOORSPELLEN

**Dit project is financieel ondersteund door de Human Capital Tafel van de Topsector
Logistiek**

HZ University of Applied Sciences

Thierry Verduijn
Max Walravens
Jochem Jonkman

Hogeschool Arnhem Nijmegen

Dennis Moeke
Nienke Hofstra
Robert Goedegebuure
Jan Jansen

Lectoraat Supply Chain Innovation
31-10-2020
Vlissingen
Eindrapportage

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
2	HUIDIG ONDERZOEK NAAR ONTWIKKELING VAN SKILLS IN DE LOGISTIEK	6
3	VRAAGSTUKKEN IN VERANDERING VAN SKILLS	8
	Inventarisatie van behoeften bij stakeholders	8
	Samenvattingen van gesprekken	8
	Overzicht van behoeften bij stakeholders in de sector	10
4	IMPACT VAN TECHNOLOGIE OP SKILLS IN DE LOGISTIEKE FUNCTIES OP HBO-NIVEAU	12
	Conceptueel model	12
	Twee analyses van veranderingen in skills	13
5	LOGISTIEKE FUNCTIES, ACTIVITEITEN EN SKILLS	16
	Logistieke functies	16
	Activiteiten	17
	Skills	18
6	DATA DRIVEN MONITORING OF SKILLS	21
	Blueprint data driven monitoring	21
	Eigen Onderzoek	23
7	VOORSPELLEN VAN DE IMPACT VAN TECHNOLOGIE OP SKILLS	25
	Inleiding	25
	Drie voorspelmethoden	25
	Voorspelling van de impact van nieuwe technologie op logistieke functies	27
	Voorspellen van de impact van nieuwe technologie binnen logistieke functies	28
	De impact van adoptie van bestaande technologie op de benodigde skills	29
	Discussie	31
8	LOGISTICS SKILLS PANEL	32
	Rol van het Logistics Skills Panel	32
	Omvang en samenstelling van het panel	32
	Rol van deelnemers aan het Panel	33
9	DATABASE FUNCTIES-ACTIVITEITEN-SKILLS	34
10	CONCLUSIE	36
	Meerwaarde en opzet van de blauwdruk	36
	Vraagstukken in de uitwerking van de blauwdruk	37
	Vervolgstappen	37
11	LITERATUUR	39
12	PUBLIEKSSAMENVATTING	40

1 INLEIDING

Digitalisering en technologische ontwikkelingen hebben impact op logistieke processen en systemen en daarmee ook op banen en skills in de logistiek. Doorlopend inzicht in wat de te verwachten impact zal zijn (zowel kwalitatief als kwantitatief) is o.a. van belang voor: (1) het up-to-date houden van curricula van beroepsopleidingen en (2) het aanname- en scholingsbeleid van bedrijven en instellingen.

Een eerste inventarisatie van bestaande onderzoeken op het gebied van veranderingen in benodigde skills laat een aantal belangrijke tekortkomingen zien. Onderzoeken uitgevoerd door lectoraten en de opleidingen Logistiek en Economie en Logistics Engineering zijn vaak ad-hoc, gebaseerd op kleine steekproeven en methodologisch zwak. Verder valt op dat bestaande studies weinig gedetailleerd inzicht bieden in de impact van digitalisering en technologische ontwikkelingen op specifieke (logistieke) functies en de daarvoor benodigde skills.

Het doel van dit vooronderzoek is om een eerste stap te zetten in de ontwikkeling van een methodiek die een 'betere' onderbouwing geeft van de wijze waarop digitalisering en technologische ontwikkelingen logistieke activiteiten en functies raakt en welke impact dat heeft op de benodigde skills (nu en in de toekomst). Het beoogde eindproduct is een blauwdruk voor een integrale multi-method aanpak waarmee de impact van technologische ontwikkelingen op de (toekomstige) behoefte aan skills op een meer controleerbare en doorlopende manier gemonitord kan worden. De blauwdruk dient een eerste inzicht te verschaffen in de analysestappen en data die nodig zijn.

In het kader van dit vooronderzoek is gekozen om de volgende definitie van "skills" te hanteren: ***the theoretical or practical understanding of a subject, and/or the knowing of facts and procedures, which has been acquired by a person through formal or informal education or experience*** (Eklöf, 2010).

Dit vooronderzoek richt zich op logistieke HBO-functies, dus bij logistiek dienstverleners, verladers en andere bedrijven met een fysieke goederenstroom. Specialistische logistieke functies in ziekenhuizen, etc. vallen buiten de scope.

2 HUIDIG ONDERZOEK NAAR ONTWIKKELING VAN SKILLS IN DE LOGISTIEK

Automatisering, digitalisering, robotisering en AI hebben grote impact op de inrichting van logistieke systemen en processen. Als gevolg hiervan zullen functies in de logistiek (bv. Logistiek managers, planners en engineers) ook veranderen. Voor zowel bedrijven als logistiek opleidingen is het belangrijk om inzicht te hebben in hoe en in welke mate functies en de bijbehorende skills zullen veranderen. Bedrijven kunnen met deze inzichten hun HR-beleid gericht invullen (aantrekken van personeel met juiste skills, bieden van loopbaan perspectief en leven lang leren & ontwikkelen). Opleidingen kunnen dit inzicht gebruiken om het curriculum up-to-date te houden.

Op basis van een eerste verkenning kan worden geconcludeerd dat er slechts op beperkte schaal onderzoek gedaan wordt naar de inhoud van logistieke functies en de te verwachten veranderingen daarin. Bestaande studies verschaffen bovendien weinig detailinzicht en zijn methodologisch van matige kwaliteit. Veel voorkomende tekortkomingen zijn: kernbegrippen worden onvoldoende gedefinieerd en geoperationaliseerd, de gehanteerde aanpak is weinig transparant en/ of de gehanteerde steekproef is (te) klein en/ of niet-representatief. Zo zijn bijvoorbeeld de recente onderzoeken van Manders, Vreys & Jonker (2020) en Hofstra et al. (2020) gebaseerd op een relatief kleine steekproef en bieden ze geen inzicht hoe technologische ontwikkelingen van invloed zijn op ontwikkeling van logistieke functies en de bijbehorende skills. Wat verder opvalt is dat in bestaande vacatureonderzoeken zoals McKinsey Global Institute (2017a,2017b,2018), Skills Navigator (2019), en Panteia (2020) geen rekening wordt gehouden met de maturity van de betreffende bedrijven op het gebied van digitalisering, etc. Inzicht in de relatie tussen het maturity-level en de gevraagde skills (via vacature analyse) kan helpen om beter inzicht te krijgen in hoe de benodigde skills zich in de (nabije) toekomst zullen gaan ontwikkelen.

Het onderzoek van McKinsey (McKinsey Global Institute, 2017a) sluit, voor zover wij weten, het best aan bij de doelstelling van dit vooronderzoek. In het onderzoek van McKinsey wordt ingegaan op hoe ontwikkelingen op technologisch gebied kunnen worden doorvertaald naar veranderingen in taken en benodigde skills. Daarbij is gebruik gemaakt van de O*NET database (<https://www.onetonline.org>).

Een belangrijke tekortkoming in het onderzoek van McKinsey is dat het geen inzicht verschaft op bedrijfstakniveau, waardoor de consequenties voor specifieke functies (in ons geval logistieke functies) onzichtbaar blijven. Een andere tekortkoming is het ontbreken van data over tijdsbesteding op activiteitsniveau. Door het ontbreken van deze data is het lastig om de impact van veranderingen in functies en bijbehorende skills te kwantificeren. Ook McKinsey blijkt in hun onderzoek niet in staat om veranderingen binnen functies goed te detecteren. Ze noemen het aspect van 'reassembly' van functies wel, dus het herschikken van taken tot nieuwe functies, maar worden niet concreet.

Wanneer we kijken naar overige onderzoeken waarbij gebruik wordt gemaakt van "datagedreven vacatureanalyse" (bijv. uitgevoerd door CenterData) dan valt op dat er in de analyses geen aandacht is voor veranderingen in skills en activiteiten binnen vacatures. Daarnaast wordt er geen rekening gehouden met de invloed van sectorspecifieke trends en ontwikkelingen op de inhoud van functies en de benodigde skills.

Om inzicht meer inzicht te krijgen in de ontwikkeling van functieprofielen zou wellicht gebruik kunnen worden gemaakt van de studie van van Horssen & Meijs (2017). In deze studie is een eerste aanzet gemaakt in de ontwikkeling van een functieprofielenmethodiek, waarbij de volgende definitie van functieprofiel wordt gehanteerd: *Een functieprofiel is een omschrijving van het takenpakket van een medewerker in een bepaalde functie of beroep, en de eisen die daarbij worden gesteld aan de*

werknemer. In het functieprofiel voor de functieprofielenmethodiek heeft TNO een extra element ingebouwd, namelijk een verwachting welke taken in aard en omvang toenemen, gelijk blijven, afnemen, of erbij komen als gevolg van technologische ontwikkelingen. Daarmee geeft het profiel inzicht in het verwachte effect van technologie op de functie.

Samenvattend kan gesteld worden dat:

- Onderzoek (zoals dat van McKinsey) specifiek gericht op de logistieke sector in Nederland niet beschikbaar is of onvoldoende gedetailleerd is.
- Onderzoek naar de te verwachten inhoudelijke veranderingen in functies en de samenstelling van functies in de logistiek nog niet wordt gedaan.
- In bestaande onderzoeken onvoldoende rekening wordt gehouden met het maturity-level van organisaties en sectorspecifieke trends en ontwikkelingen
- De functieprofielmethodiek van Horssen & Meijs (2017) een interessant vertrekpunt zou kunnen zijn om inzicht te krijgen in hoe en in welke mate functies worden beïnvloed door technologische ontwikkelingen.

3 VRAAGSTUKKEN IN VERANDERING VAN SKILLS

INVENTARISATIE VAN BEHOEFTE BIJ STAKEHOLDERS

Als onderdeel van het vooronderzoek is een aantal interviews gehouden met potentiële gebruikers van/belanghebbenden bij de analysetool om in kaart te brengen aan welke inzichten men behoefte heeft en welke vragen beantwoord moeten kunnen worden met de tool. Hiervoor is gesproken met functionarissen bij provincies, overheden en brancheorganisaties. Onderstaand wordt een samenvatting van de gesprekken gegeven.

SAMENVATTINGEN VAN GESPREKKEN

Respondent 1

Volgens de respondent hebben de snelle technologische ontwikkelingen invloed op banen in de logistieke sector. “Binnen logistieke processen spelen digitalisering en robotisering een steeds grotere rol”. De respondent geeft aan dat het voor organisaties belangrijk is om inzicht te hebben hoe deze ontwikkelingen de “competentiebehoefte” op de middellange en lange termijn beïnvloedt. Hier zouden bedrijven in hun opleidings- en scholingsbeleid rekening mee moeten houden. De respondent geeft aan dat “veel Logistieke MKB-ers bezig zijn met het hier en zich onvoldoende bezighouden met de dag van morgen”. Informatie over hoe banen veranderen en welke gevolgen dit heeft voor de inhoud van het werk is versnipperd.

Respondent 2

De respondent geeft aan dat techniek een steeds grotere rol speelt binnen logistieke processen. Denk daarbij aan digitalisering, algoritmen en automatisering. Inzicht krijgen en houden op hoe dit het werk van medewerkers beïnvloed is natuurlijk belangrijk. “Het werk wordt er niet per se ingewikkelder van, maar wel anders”. Er zou meer aandacht moeten zijn voor doorlopende coaching van medewerkers als het gaat om gebruik van techniek binnen de eigen werkzaamheden. De respondent geeft ook aan dat er op dit moment geen “goede informatievoorziening is richting het MKB” als het gaat om hoe de competentiebehoefte zich zal gaan ontwikkelen. Volgens de respondent is het belangrijk om ook oog te blijven houden voor soft skills. Ook is het volgens de respondent van belang om ontwikkelingen op macroniveau (=DESTEP-factoren) mee te nemen in het concept.

Respondent 3

Volgens de respondent is inzicht in hoe competenties zich ontwikkelen zeker van belang. De vraag is wel in hoeverre technologische ontwikkelingen (en de effecten hiervan op de competentiebehoefte) sectorspecifiek zijn. De respondent geeft ook aan dat het goed zou zijn om bij de verdere ontwikkeling van ons concept in gesprek te gaan met de afdeling “Onderwijs & Arbeidsmarkt” van de Provincie Gelderland. Er is geen vaste informatiebron als het gaat om competentiebehoefte in de logistieke sector. Wat de respondent ook aangaf is dat de beschikbare informatie op dit vlak vaak weinig “concrete houvast geeft”.

Respondent 4

De respondent beschrijft een behoefte aan cijfermatige rapporten over Human Capital research dat nu nog in de literatuur ontbreekt. Er is beperkte informatie beschikbaar die de afstand beschrijft tussen wat het onderwijs levert en wat de arbeidsmarkt in de toekomst zal vragen. Bij voorkeur wordt onderscheid

gemaakt in opleidingsniveau en technologische maturity/adoption van de bedrijven. Ook is het wenselijk dat in onderzoek gebruikte verzameling aan vaardigheden volledig zijn. Momenteel is onvoldoende gedefinieerd wat onder bepaalde competenties wordt verstaan. Bedrijven vinden het vaak lastig om te voorspellen welke competenties in de toekomst relevant worden. De industry-leaders (leader firms) kunnen hier wellicht een licht op schijnen hoe zij dit hebben gedaan.

Respondent 5

De respondent geeft aan dat zij veel data heeft, ook per regio, en zij is daardoor in staat om 5 jaar vooruit te kijken. Zij ziet vooral een demografische problematiek en daardoor een noodzaak tot automatisering. Echter, 17% van onze arbeidsmarktpopulatie kan niet goed lezen en schrijven en bij voorkeur zouden zij ook nog digitaal vaardig worden om te kunnen (blijven) werken de transport en logistiek. De respondent beschrijft dat nadruk op imago van automatisering belangrijk is, zodat werknemers voelen dat zij niet 'weg geautomatiseerd' worden, maar juist geholpen worden in hun werkzaamheden door nieuwe technologie. Een ICT'er blijkt lastig te overtuigen zijn om in de logistiek te komen werken, maar een logistieke werknemer met ICT-kennis is juist goud waard! Het is belangrijk dat werknemers digitaal vaardig zijn in de brede zin van het woord. De waarde voor onderwijsprogramma's is de ruimte voor individualisatie o.b.v. studenten hun eigen voorkeur.

Respondent 6

Op hoog niveau kunnen verschuivingen in de arbeidsmarkt worden gemonitord met cijfers over in- en uitstroom, aantallen en leeftijdsopbouw van werkenden en dergelijke zoals deze beschikbaar zijn bij o.a. het CBS, regionaal is er de [Zeeuwse arbeidsmarktmonitor](#). Deze monitor biedt beperkt mogelijkheden om op sectoren dan wel branches in te zoomen. Voor voorspellingen hoe de behoeftes op de arbeidsmarkt veranderen zijn rapporten van de Topsector Logistiek en brancheverenigingen relevant. Specifiek voor de sector logistiek zijn er ook veel projecten die zich hiermee bezighouden en hierover rapporteren. Prognoses blijven voorspellingen, dus de zekerheid die hierin wordt gezocht is (in ieder geval ten dele) een illusie, maar zijn om een globaal beeld te krijgen afdoende. Voor de arbeidsmarkt is het belangrijk de stap te zetten van het denken in functieprofielen naar denken in competentieprofielen. Het zou beter zijn als bedrijven zoeken naar iemand met bepaalde skills dan met een bepaalde opleiding. Om deze omslag in denken voor elkaar te krijgen is wel een duidelijke vertaling nodig naar deze competentieprofielen en skills. Een pragmatische aanpak tussen bedrijven en onderwijs die zowel bedrijven bewustwording geeft als het onderwijs blijft verbinden aan de concrete vragen vanuit bedrijven kan helpen bij het realiseren van deze omslag.

Respondent 7

Voordat het bedrijf van de respondent ging automatiseren, dachten ze vooral hoger opgeleiden nodig te hebben (HBO en WO). Het automatiseringsproces ontwikkelde zich echter op een manier waar ook MBO'ers veel werkzaamheden goed konden uitvoeren. Wel blijven er een aantal hoger opgeleiden nodig om te blijven innoveren. De respondent ziet dit verschijnsel terugkomen bij beroepen als treinmachinist, vrachtwagenchauffeur en schipper. In plaats van volledig geautomatiseerd te worden, blijven deze beroepen de komende jaren behouden, hetzij in een geautomatiseerde vorm. De respondent geeft aan dat werknemers die net afgestudeerd zijn (zowel MBO als HBO) soms primaire vaardigheden missen, zoals een heftruckcertificaat of kennis van douanezaken. Daarnaast zou de respondent graag zien dat opleidingen meer soft-skills aanleren, zoals zelfkennis, klantvriendelijkheid en een flexibele mentaliteit. Een leven lang blijven leren werkt namelijk alleen als de werknemer dit zelf graag wil. Het imago van logistiek is niet heel goed volgens de respondent. Het zou helpen als op de basisschool al hiermee kennis wordt gemaakt en de link wordt gelegd met het eigen gedrag. Bijvoorbeeld, wat gebeurt er precies als je iets uit China besteld of als je een besteld artikel retour stuurt? Scholieren zouden op de basisschool al bewust kunnen worden van logistiek.

Respondent 8

Technologie is een belangrijke enabler van de huidige maatschappelijke transitie. Van een (toekomstig) logistiek manager wordt verwacht dat hij over zowel analytics translator- als leiderschap skills beschikt. Hier dient bv. in curricula van logistieke HBO-opleiding expliciet rekening mee gehouden te worden. De respondent geeft aan dat “begrip hebben van de technische kant van logistieke concepten” en “mensen mee kunnen nemen in veranderingen” cruciale competenties zijn. Een goed inzicht in hoe de behoefte aan technische skills (op detailniveau) verandert is zeer waardevol. Op dit moment ontbreekt dergelijk inzicht. Volgens de respondent zou het ook interessant zijn om meer inzicht te hebben welke categorie medewerkers de meeste invloed hebben op (veranderingen in) de “analytics maturity” van bedrijven (oud, jong, zij-instromers etc.)

OVERZICHT VAN BEHOEFTE BIJ STAKEHOLDERS IN DE SECTOR

Op basis van de interviews kan worden gesteld dat er consensus is onder de respondenten dat technologische ontwikkelingen als digitalisering en robotisering banen in de logistiek (verder) zullen veranderen. Voor organisaties is het belangrijk om te weten hoe die ontwikkelingen de competentiebehoefte op de middellange en lange termijn beïnvloedt. Bedrijven hebben deze informatie namelijk nodig om hun opleidings- en scholingsbeleid door te ontwikkelen dan wel aan te passen. Bedrijven vinden het echter lastig om in te schatten welke competenties in de toekomst belangrijk(er) worden. Tegelijkertijd ontbreekt het hen aan goede informatievoorziening hieromtrent. Kennis over hoe banen veranderen en wat de consequenties voor functies en werk zijn, is versnipperd en ontbeert concrete houvast. Zo zijn competenties onvoldoende scherp gedefinieerd waardoor het onduidelijk is wat eronder wordt verstaan. Bestaande rapportages zijn niet altijd nauwkeurig en enkel voldoende om een globale indruk te krijgen. Daarnaast ontbreekt het ook aan inzicht in wat het onderwijs nu aanbiedt en wat er in de toekomst nodig zal zijn vanuit de arbeidsmarkt. Dergelijke inzicht is noodzakelijk voor opleidingen om hun curricula aan te passen aan de veranderende arbeidsmarkt.

De belangrijkste wensen en behoeften van de stakeholders kunnen als volgt worden samengevat:

- Een overzicht van duidelijke definities van competenties, duiding en belang van taken en skills binnen functies.
- Inzicht in het verband tussen taken en skills enerzijds, en de volwassenheid van een bedrijf op het gebied van technologisering anderzijds gewenst. Aan welke skills is meer/minder behoefte als een bedrijf meer gaat automatiseren/digitaliseren?
- Zicht op veranderingen in de ontwikkeling van skills en competentiebehoeften, als gevolg van technologische ontwikkelingen. Meer specifiek, een begrip van hoe taken en skills binnen een functie veranderen als gevolg van technologisering, zowel kwalitatief (het duiden van de verandering van skills en taken) als kwantitatief (hoeveel taken en uren veranderen, indicator over het belang van skills voor een functie en de wijzigingen daarin, het aantal banen dat wijzigt dan wel verdwijnt of ontstaat in de sector).

Vragen om te beantwoorden middels de te ontwikkelen analysetool kunnen dan zijn:

- Hoe veranderen de benodigde skills voor een bepaalde functie? Hoe verandert de tijdsbesteding aan taken in functies als gevolg van technologisering?
 - Denk hierbij aan onderlinge verschuivingen in tijdsbesteding van skills. Bijvoorbeeld, een magazijnmedewerker zal door automatisering minder moeten tillen, omdat dit wordt overgenomen door een palletrobot, maar meer administratief werk moeten uitvoeren door ter plaatse voorraadstellingen en systeemcorrecties toe te passen.

- Denk hierbij aan wegvallen van bestaande skills of intrede van nieuwe skills. Bijvoorbeeld, een magazijnmedewerker zal helemaal niet meer hoeven tillen, omdat het warehouse volledig geautomatiseerd is. In de plaats daarvan zal de magazijnmedewerker skills moeten leren om onderhoud uit te voeren bij mechanische- of IT-storingen.
 - Dit is relevant voor bedrijven, omdat zij met dit inzicht nu al kunnen beginnen met het aanpassen van hun personeelsbestand (om- of bijscholen of ontslaan en aannemen). Dit is ook relevant voor onderwijsinstellingen, omdat zij hun nu al hun curriculum kunnen aanpassen, zodat studenten de juiste skills bezitten wanneer zij afstuderen en de arbeidsmarkt op gaan.
- Hoe veranderen functies door verandering in benodigde skills?
 - Denk hierbij aan een functie waarbij de activiteiten deels geautomatiseerd zijn, maar de weggevalen activiteiten niet worden vervangen door alternatieven. Hierdoor kunnen de overgebleven activiteiten bijvoorbeeld slechts 0,5 FTE zijn. Oftewel, het overgebleven werk kan worden gedaan door minder mensen en hierdoor zullen banen verdwijnen. Andersom zou ook kunnen voorkomen, dat een functie dusdanig verandert dat er >1 FTE voor nodig is om hem uit te voeren (bijvoorbeeld IT-personeel om een geautomatiseerd warehouse te beheren). In dit geval komen er banen bij.
 - Denk hierbij aan een functie waarbij de activiteiten volledig geautomatiseerd zijn, zodat de gehele functie wegvalt. Bijvoorbeeld de functie vrachtwagenchauffeur die volledig weg zou kunnen vallen wanneer zelfrijdende vrachtwagens beter ontwikkeld zijn. Met deze informatie kunnen dit soort bedrijven en de werknemers nu al anticiperen om een toekomstig ontslag te voorkomen. Andersom zou ook kunnen voorkomen, dat 100% van de activiteiten van een functie worden vervangen door andere activiteiten. In dit geval moet de functietitel worden aangepast.
 - Hoe verschillen bedrijven op verschillende volwassenheidsniveaus van technologisering in termen van skills en competentiebehoeften?
 - Welke vraag is er naar medewerkers met bepaalde skills? (Kwantitatief)

Uit de interviews zijn ook een aantal tips ten aanzien van de analysetool ontwikkeling naar voren gekomen:

- Heb oog voor soft skills
- Houd rekening met ontwikkelingen op marco-niveau
- Maak een onderscheid in opleidingsniveau en technologische volwassenheid van bedrijven
- Industry leaders kunnen allicht hun licht laten schijnen over hoe zij het voorspellen van competentiebehoeften aanpakken
- Leer waar mogelijk van andere sectoren (In hoeverre zijn technologische ontwikkelingen, en de impact op competentiebehoeften sectorspecifiek?)
- Denk meer in competentieprofielen dan functieprofielen

4 IMPACT VAN TECHNOLOGIE OP SKILLS IN DE LOGISTIEKE FUNCTIES OP HBO-NIVEAU

CONCEPTUEEL MODEL

In de analyse van de impact van technologie op benodigde skills van HBO-logici onderscheiden we de logistieke functie, de activiteiten die binnen deze functie worden uitgevoerd en de skills die nodig zijn om deze activiteiten uit te voeren (zie conceptueel model in Figuur 1). Een logistieke functie wordt gedefinieerd in termen van prestaties en verantwoordelijkheden. Bijvoorbeeld: een transportplanner heeft de verantwoordelijkheid om de beschikbare voertuigen zodanig in te zetten dat alle klantorders conform klantwensen worden uitgevoerd en de beschikbare capaciteit zo efficiënt mogelijk wordt ingezet. Binnen een logistieke functie worden om deze doelstelling te realiseren meerdere activiteiten uitgevoerd (pijl a). Een transportplanner verwerkt en controleert de binnenkomende orders, controleert de beschikbaarheid van de capaciteit, plant orders in op de beschikbare capaciteit, geeft opdrachten door aan de chauffeurs, monitort de uitvoering, lost praktische problemen op, past indien nodig de planning aan en informeert klanten van eventuele wijzigingen. Binnen elk van deze activiteiten maakt een medewerker gebruik van een of meerdere skills en ondersteunende systemen (pijl b). Deze skills zijn bijvoorbeeld analyseren van een complex probleem, communicatieve vaardigheden, inleveringsvermogen, etc.

Technologie raakt de logistiek op verschillende manieren invloed (pijl c):

- Ontwikkeling van applicaties die de uitvoering van een activiteiten van een HBO-logisticus ondersteunen of overnemen (automatisering van de werkplek)
- Ontwikkeling van applicaties en logistieke systemen die de logisticus ontwerpt, plant of managet (automatisering van het logistiek proces).
- Ontwikkeling van nieuwe logistieke producten en diensten die bestaande processen of rollen in de keten veranderen (verandering van de business).

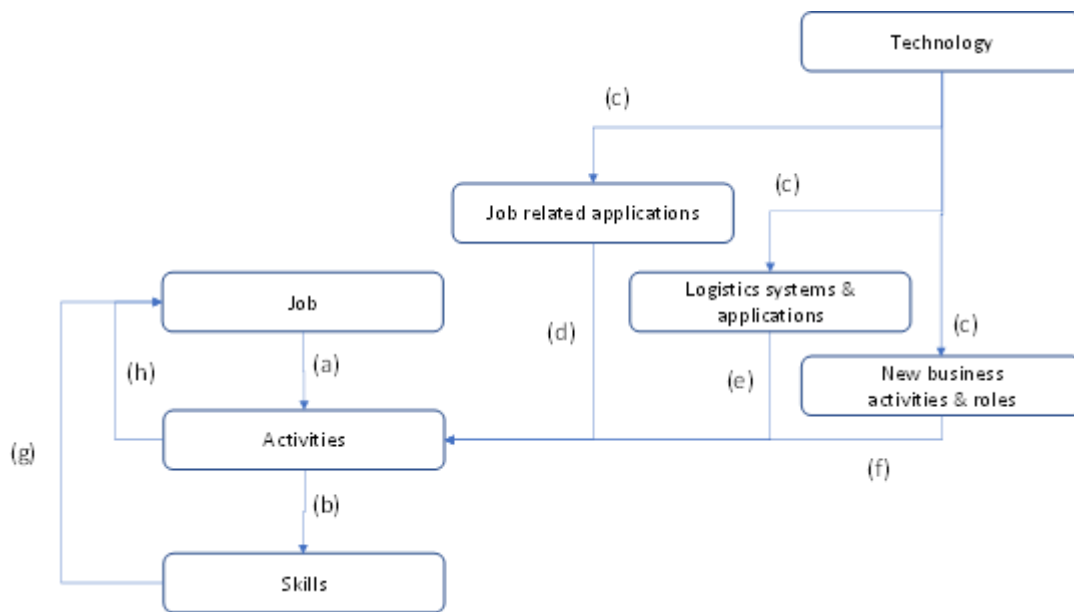
Elk van deze technologische ontwikkelingen heeft impact op de activiteiten en daarmee ook de skills in logistieke HBO-functies:

- Directe impact op activiteiten van een HBO-logisticus (pijl d: technologie kan taken van de HBO logisticus geheel of gedeeltelijk overnemen als technologie de benodigde skills kan invullen. Denk aan een productieplanner wiens planningssoftware steeds slimmer wordt en d.m.v. artificial intelligence uiteindelijk zelf kan plannen, wellicht zelfs beter dan een mens. Menselijke interventie is dan bijvoorbeeld enkel nodig bij uitzonderingen of om de output te monitoren. Daarmee kan ook de tijdbesteding van activiteiten veranderen.
- Indirecte impact op de activiteiten (pijl e): technologie verandert de processen in de logistiek en daarmee ook de rol die de HBO-logisticus heeft in het plannen en/of managen van logistieke processen en teams van mensen. Daardoor veranderen de activiteiten die de HBO-logisticus uitvoert. Bijvoorbeeld: een magazijn wordt geautomatiseerd/gemechaniseerd waardoor het aantal mensen dat werkzaam is in een warehouse afneemt. De tijdsbesteding en benodigde skills rondom people management binnen de functie van een warehouse manager zullen dan afnemen. Echter, de (digitale) skills met betrekking tot het plannen van de warehousecapaciteit verandert omdat technologie in de nieuwe situatie meer bepalend is.

- Indirecte impact op business van bedrijven (pijl f) door technologie-veranderingen kan een business veranderen of zelfs verdwijnen. Ook kunnen er nieuwe bedrijven ontstaan die juist deze nieuwe technologie inzetten. Daarmee vallen activiteiten geheel weg.

Al deze veranderingen in de activiteiten hebben invloed op de skills die nodig zijn om logistieke activiteiten uit te voeren (pijl b).

Figuur 1: conceptueel model



Er zijn ook tweede orde effecten door de veranderingen van tijdbesteding, complexiteit en belang van bepaalde activiteiten en skills binnen een logistiek functie:

- Door verandering in tijdbesteding kunnen de verantwoordelijkheden van logistieke functies worden gewijzigd. Bijvoorbeeld als de tijdbesteding van activiteiten afneemt en er verantwoordelijkheden en taken van een andere functie worden toegevoegd (pijl h).
- Door verandering in de benodigde skills kan het opleidingsniveau van een functie worden aangepast. In een complexe gerobotiseerde warehouse omgeving waarin relatief weinig mensen werken kan een bedrijf beslissen op de warehouse manager te vervangen door een technische ingenieur op academisch niveau die meer inzicht heeft in de technische kenmerken van het warehouse of het aanstellen van enkele process operators op MBO-niveau die de uitvoering van de geautomatiseerde processen monitoren en kleine storingen kunnen oplossen.

Naast de technologische ontwikkeling kunnen ook andere factoren invloed hebben op de veranderingen in skills van HBO-functies. In deze analyse laten we die buiten beschouwing.

TWEE ANALYSES VAN VERANDERINGEN IN SKILLS

De wensen en behoeften van de stakeholders (zie hoofdstuk 3) kunnen worden vertaald naar twee vraagstukken:

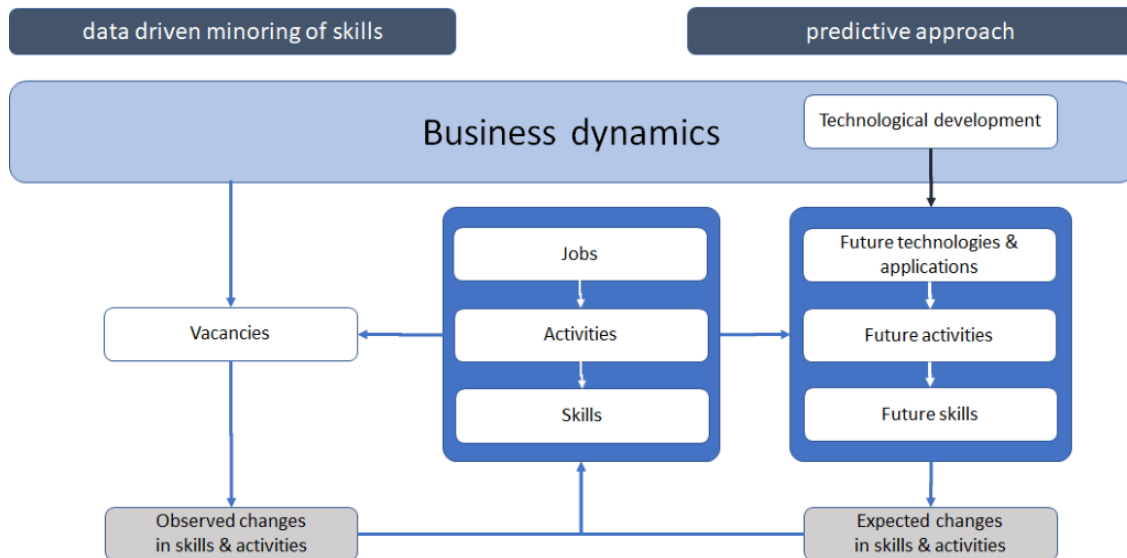
1. Het monitoren en begrijpen van de veranderingen in de benodigde skills binnen de sector en de impact van technologische ontwikkelingen binnen deze waargenomen veranderingen. Veranderingen in de skills komen tot uiting in de vacatures die door bedrijven worden

geplaatst. Door middel van data driven onderzoeksmethoden kunnen de veranderingen in skills uit deze vacatures worden afgeleid. Bij bedrijven die koploper zijn in de adoptie van nieuwe technologie zullen veranderingen in activiteiten en skills als eerste zichtbaar zijn. Informatie over wat er in de komende 0 tot 5 jaar gaat veranderen op het gebied van skill-vereisten bevindt zich in de huidige beschikbare vacaturedata van koploperbedrijven. Om de verandering in skills te kunnen koppelen aan de adoptie van nieuwe technologie is het noodzakelijk om de koploperbedrijven te kunnen identificeren.

2. Het voorspellen van toekomstige veranderingen in skills door de introductie van nieuwe technologie in de logistiek. Om voorspellingen te doen voor technologie die nog niet binnen de logistiek wordt toegepast en binnen 5 tot 10 jaar beschikbaar komt, is het niet mogelijk om de impact op activiteiten en skills af te leiden uit vacaturedata. Om dat te kunnen voorspellen dient een inschatting te worden gemaakt van de mate waarin technologie de menselijke skills kan vervangen, wanneer deze technologie is uitontwikkeld en wanneer de toepassing van de technologie economisch rendabel is. Ook de snelheid van adoptie in verschillende segmenten van de logistiek moet worden ingeschat. In het literatuuroverzicht is al aangegeven dat bij het voorspellen van benodigde skills in de toekomst vaak gebruik gemaakt wordt van expert judgement. De crux voor het ontwikkelen van een betrouwbare voorspelling, is om de argumenten en verwachtingen met betrekking tot de impact van technologie concreet te maken en direct in verband te brengen met een logistieke functie, een activiteit en de skills die nu gevraagd worden.

De twee type analyses zijn weergegeven in Figuur 2. De link tussen de twee type analyses bestaat uit een database met logistieke functies, activiteiten die worden uitgevoerd voor een specifieke functie en de skills die voor specifieke activiteiten nodig zijn. In doorlopend onderzoek kunnen de bestaande profielen van logistieke functies, de activiteiten en skills worden vergeleken met nieuwe vacatures die worden gepubliceerd en kunnen vanuit de geconstateerde verschillen de profielen van logistieke HBO-functies worden geactualiseerd. De geactualiseerde logistieke functies, activiteiten en skills vormen tevens het startpunt voor het bepalen van de wijze waarop technologische ontwikkeling functies raakt. Door McKinsey (2017a, 2017b, 2018) wordt vanuit bestaande logistieke en skills een inschatting gemaakt wanneer technologie deze menselijk skills op adequate wijze kan vervangen en in welke jaar. Vervolgens wordt dan aangegeven wanneer er binnen de bestaande functieprofielen verwachtingen zijn te verwachten. De kern van de methodiek is een database waarbij de veranderingen door de tijd zichtbaar zijn. Dat voor verschillende jaartallen aangegeven kan worden welke activiteiten in het kader van een functie moeten worden uitgevoerd, wat de tijdbesteding per activiteit is en welke skills daarvoor nodig zijn.

Figuur 2: Twee analyses voor het bepalen van veranderingen in skills.



In Figuur 2 wordt aangegeven dat veranderingen in de vacatures worden gedreven door veranderingen in de business (business dynamics). In de vacatures komen alle veranderingen waarmee bedrijven geconfronteerd worden en die impact hebben op logistieke functies, activiteiten en skills, terecht. Het is niet mogelijk om via data driven onderzoek de impact van technologie uit deze veranderingen te filteren. Bij het voorspellen van de impact van nieuwe of het opschalen van technologie kunnen wel geïsoleerde analyses worden gemaakt, waarbij alleen wordt ingezoomd op de impact van een specifieke technologie. Andere factoren zoals economische groei, wet- en regelgeving, onverwachte politieke of maatschappelijke ontwikkelingen worden daarin buiten beschouwing gelaten.

5 LOGISTIEKE FUNCTIES, ACTIVITEITEN EN SKILLS

Bij het uitvoeren van de eerder beschreven analyses is een afkadering nodig van de functies, activiteiten en skills die worden meegenomen en moet een passend aggregatieniveau gekozen worden.

Onderstaande paragrafen gaan kort in op de verschillende keuzes die gemaakt kunnen worden en geeft een denkrichting hoe hiermee in de tool omgegaan kan worden.

LOGISTIEKE FUNCTIES

Gedacht vanuit het logistieke sectorhuis zijn relevante functies te vinden in verschillende sectoren. De logistieke sector zoals het CBS deze hanteert (bedrijfsklasse H: transport en opslag) vindt dus aanvulling vanuit sectoren als de industrie en landbouw en groot- en detailhandel.

Op het niveau van hogeropgeleide logistieke functies worden zodoende in het rapport *Arbeidsmarkt en Onderwijs Logistiek Kwantitatief* (Panteia, 2020) globaal de volgende beroepsgroepen meegenomen (met ISCO-2008 codering):

- Managers logistiek, distributie e.d. (1324);
- Managers groothandel (1420);
- Scheepswerktuigkundigen (3151);
- Dekofficieren en loodsen (3152);
- Inklaringsagenten en expediteurs (3331);
- Logistiek vakexperts (4321);
- Werkvoorbereiders, productieplanners, orderbegeleiders (4322);
- Transportplanners (4323);
- Piloten en vlieginstructeurs (3153);
- Luchtverkeersleiders (3154);
- Inkopers (3323).

Door vacatures binnen deze beroepsgroepen te categoriseren wordt een vrij hoog aggregatieniveau gekozen. Dit staat in contrast met de O*NET database van de U.S. Department of Labour, waarin juist wordt gekozen voor een veel lager aggregatieniveau en de lijst van beroepstitels in de logistieke sector meer dan duizend verschillende omschrijvingen bevat (zie link). Hierdoor kunnen analyses beter aansluiten bij de praktijk en verschillen tussen functies beter worden meegenomen dan bij de sterk geaggregeerde groepen zoals meegenomen door Panteia (2020). Keerzijde is dat de nuances tussen de beroepsbeschrijvingen lang niet altijd onderscheidend zijn en er op gedetailleerd niveau zeer veel gegevens nodig zijn, waarbij de onzekerheid van trends en effecten ook dusdanig groot kan zijn dat er een vals gevoel van nauwkeurigheid wordt gewekt.

Een hoog detailniveau stelt bijvoorbeeld in staat om onderscheid te maken tussen de effecten van bepaalde technologische innovaties op het werk van een logistiek manager in een productie-omgeving en een logistiek manager van een distributiecentrum. Deze functies kunnen verschillen in het type activiteiten dat wordt uitgevoerd en de relatieve tijdsverdeling tussen de uitgevoerde activiteiten, waardoor naar verwachting innovaties ook verschillende effecten kunnen hebben. Hoe onzekerder de gegevens waarmee gewerkt wordt zijn, hoe lastiger het wordt hier echter zinnige inzichten uit te krijgen. Door gegevens te aggregeren tot een lager detailniveau kan met minder gegevens juist inzicht verkregen worden over de algemene verwachtingen voor de veranderingen in benodigde vaardigheden binnen een groep beroepen.

Om de impact van technologische innovaties op beroepsgroepen concreet te maken moet dus ook verschil worden gemaakt tussen verschillende typen werkomgeving. Daarmee wordt niet alleen het verschil onderkend tussen de functies van bijv. een manager of planner, maar wordt ook rekening gehouden met de verschillen in taken en benodigde skills in de context van bijv. transport of van warehousing. Op basis van de verschillende beroepsgroepindelingen is gezocht naar een werkbaar detailniveau dat dit onderscheid kan maken. Rekening houdend met de scope van logistieke hbo-functies bij logistiek dienstverleners, verladers en andere bedrijven met een fysieke goederenstroom, is ons voorstel om specifieke logistieke functies te categoriseren naar vier typen logistieke functies (manager, planner, engineer, analyst) en vier typen werkomgeving (transport/terminal, warehouse, productie, demand/inventory). Hiermee ontstaan zestien categorieën die in de tool dienen als basis voor de gewenste analyses (zie Hoofdstuk 6 voor de beschrijving hoe vacaturedata worden gebruikt)

ACTIVITEITEN

Technologische innovaties hebben in eerste instantie een effect op de acties die binnen een bepaalde logistieke functie worden uitgevoerd. Om dit effect te beoordelen moet een beeld worden gevormd van de activiteiten die bij het uitvoeren van deze functies horen. Hierbij kan slechts ten dele uitgegaan worden van de informatie die direct in vacatures te vinden. Uit het rapport van Skills Navigator (2019) blijkt dat een deel van de door hen gebruikte vacatures niet expliciet ingaat op gewenste vaardigheden en uit te voeren activiteiten, of blijkt uit veldonderzoek dat de uit te voeren activiteiten en daarvoor vooronderstelde vaardigheden anders zijn dan die worden genoemd in vacatureteksten. Een verrijking van de gegevens vanuit empirisch onderzoek is daarmee onvermijdelijk.

De O*NET database gebruikt hiervoor bijvoorbeeld gestandaardiseerde vragenlijsten. Een statistisch-willekeurige selectie van bedrijven wordt gemaakt, waarvan verwacht wordt dat deze medewerkers binnen de betreffende logistieke functie in dienst hebben. Deze worden geïdentificeerd en een selectie wordt benaderd met de vragenlijst, om zo de informatie in de database te verrijken en bij de tijd te houden (zie O*NET voor een korte weergave). Een vergelijkbare aanpak wordt gebruikt door McKinsey Global Institute (2017b), die voor hun uitgangslijst van 2000 activiteiten zich ook baseren op de O*NET database en hierbij hun eigen onderzoek en expertise gebruiken om deze verder te interpreteren.

In de beschrijving van activiteiten is het belangrijk onderscheid te houden tussen uit te voeren acties (werkwoorden) en verantwoordelijkheden en skills die bij een functie horen. Enkele voorbeelden zijn:

- registreren van orders
- inplannen van orders
- monitoren van uitvoering
- aanpassen van de planning
- uitgeven van opdrachten
- feedback geven op medewerkers
- interpreteren van rapportages
- doorrekenen van productieplanning

Dit is het niveau waarop de impact van technologische innovaties concreet valt te maken. Door deze activiteiten te koppelen aan de daarvoor benodigde skills valt daarna te interpreteren hoe een technologische innovatie deze skills beïnvloedt. De verschuiving in activiteiten die bij een logistieke functie horen wordt zo vertaald naar een verschuiving in benodigde skills.

SKILLS

Uit de literatuur blijkt dat de vertaling van activiteiten naar skills niet eenduidig is en ook de definities van skills sterk uiteenlopen. Net als bij logistieke functies en activiteiten zijn er zeer gedetailleerde classificaties en benaderingen waarin gebruik wordt gemaakt van aggregatie.

Aan de ene kant beschrijft de lijst van vaardigheden, competenties, kwalificaties en beroepen van de Europese Commissie (zie <https://ec.europa.eu/esco/portal/skill>) ongeveer 13.500 skills, onderverdeeld in de categorieën (i) attitudes en waarden, (ii) kennis, (iii) taalvaardigheden en taalkennis en (iv) vaardigheden. Deze lijst is gedeeltelijk gebaseerd op de classificaties van de O*NET database en de taxonomie zoals gebruikt door de Canadese overheid en wordt bijvoorbeeld ook gebruikt door SkillsInZicht.nl.

Aan de andere kant worden in McKinsey Global Institute (2017b) enkele intrinsieke eigenschappen (abilities) en aangeleerde vaardigheden ('learned skills') geaggregeerd tot 18 'skills' in de vijf categorieën sensorische perceptie, cognitieve bekwaamheden, taalverwerking, sociale en emotionele bekwaamheden en fysieke bekwaamheden. Zij gebruiken deze indeling om te bekijken wat het effect is van bijv. automatisering op het gebruik van deze skills en verschuivingen in het aantal uren waarin een bepaalde skill nodig is. McKinsey Global Institute (2018) komt met eenzelfde aanpak tot 25 skills in de vijf categorieën motorische vaardigheden, basis cognitieve vaardigheden, hogere cognitieve vaardigheden, sociale & emotionele vaardigheden, en technologische vaardigheden. Ze gebruiken deze om veranderingen te identificeren in de door het werkveld gevraagde vaardigheden, en opperen op basis daarvan enkele interventies en actiepunten om op deze veranderingen in te spelen. Deze methoden maken daarmee ook een onderscheid tussen skills op het niveau van een persoon en beroepsgerelateerde skills.






Daarnaast wordt niet altijd duidelijk onderscheid gemaakt tussen skills, kennis en activiteiten. Zo komen in het rapport van Manders, J. et al. (2020) zaken als 'analytisch denken' voor in eenzelfde overzicht als 'kennis van wet- en regelgeving'. Panteia (2020), dat gebruik maakt van de terminologie zoals deze in vacatures te vinden is, zet bijvoorbeeld voor de beroepsgroep 'logistiek manager' zaken als 'supply chain management' en 'plannen' onder elkaar. Dit bemoeilijkt het duidelijk in beeld krijgen van de effecten van technologie en trends op veranderingen in benodigde skills. Daarvoor is een duidelijke afkadering en categorisering nodig van de gebruikte begrippen.

In Figuur 3 en Figuur 4 worden enkele van de gebruikte indelingen uit de geraadpleegde rapporten naast elkaar gezet. Hieruit blijkt hoe met verschillende brillen naar hetzelfde onderwerp gekeken kan worden. Een skill als 'Equipment Maintenance' (2.B.3.j. in de O*NET categorisatie) kan zodoende vallen onder physical capabilities (McKinsey Global Institute 2017b), Physical and manual skills en Technological skills (McKinsey Global Institute 2018), en loopbaanvaardigheden (Skills Navigator 2018,2019). De uiteindelijke keuze voor een skills-set waarmee in de tool gewerkt wordt is uiteindelijk een pragmatische. Vanuit de vacatures moet het mogelijk zijn om een vertaling te maken naar activiteiten die gekoppeld zijn aan de te gebruiken lijst van skills. Voor elke logistieke functie kan dan in kaart gebracht worden uit welke activiteiten deze functie bestaat, en welk van de skills een rol spelen bij het uitvoeren van die activiteiten. Een verschuiving van activiteiten als gevolg van technologische innovatie vertaalt zich daarmee ook tot een verschuiving in het benodigde skills-profiel.

McKinsey Global Institute (2017b)

	Capability
Sensory perception	Sensory perception
Cognitive capabilities	Retrieving information
	Recognizing known patterns/categories
	Generating novel patterns/categories
	Logical reasoning/problem solving
	Optimizing and planning
	Creativity
	Articulating/display output
	Coordination with multiple agents
Natural language processing	Natural language generation
	Natural language understanding
Social and emotional capabilities	Social and emotional sensing
	Social and emotional reasoning
	Emotional and social output
Physical capabilities	Fine motor skills/dexterity
	Gross motor skills
	Navigation
	Mobility

McKinsey Global Institute (2018)

Category	Skill
 Physical and manual skills	General equipment operation and navigation
	General equipment repair and mechanical skills
	Craft and technician skills
	Fine motor skills
 Basic cognitive skills	Basic literacy, numeracy, and communication
	Basic data input and processing
 Higher cognitive skills	Advanced literacy and writing
	Quantitative and statistical skills
	Critical thinking and decision making
	Project management
	Complex information processing and interpretation
 Social and emotional skills	Creativity
	Advanced communication and negotiation skills
	Interpersonal skills and empathy
	Leadership and managing others
	Entrepreneurship and initiative-taking
	Adaptability and continuous learning
	Teaching and training others
 Technological skills	Basic digital skills
	Advanced IT skills and programming
	Advanced data analysis and mathematical skills
	Technology design, engineering, and maintenance
	Scientific research and development

Figuur 3: Vergelijking skills categorisatie tussen twee rapporten van het McKinsey Global Institute

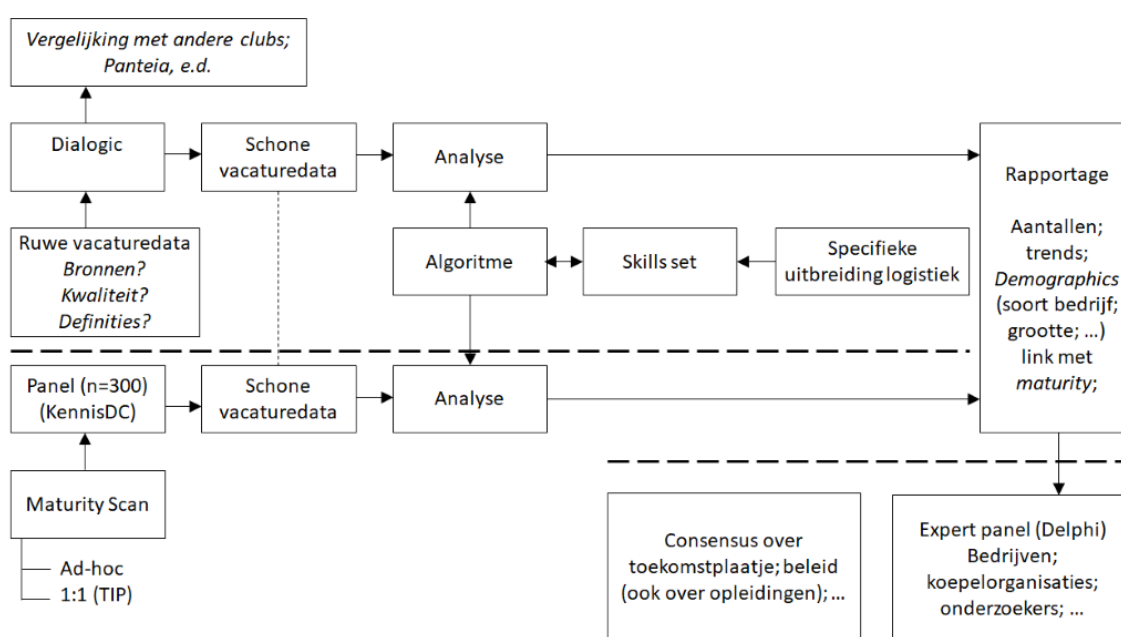
Skills Navigator-model 1	Skills Navigator-model 2
<p>SLEUTELVAARDIGHEDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Omgevingsbewustzijn • Financieel en economisch bewustzijn • Ecologisch bewustzijn en aandacht voor duurzaamheid 	<p>SLEUTELVAARDIGHEDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Omgevings- en veiligheidsbewustzijn • Financieel en economisch bewustzijn • Bewustzijn rond ecologie en duurzaamheid
<p>ICT-VAARDIGHEDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • ICT-basisvaardigheden • Mediawijsheid • Digitale informatievaardigheden • Computational thinking 	<p>ICT-VAARDIGHEDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • ICT-basisvaardigheden • Digitale informatievaardigheden en mediawijsheid • Computational thinking
<p>LEERVERMOGEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creativiteit en innovatie • Kritisch denken • Probleemoplossend vermogen 	<p>LEERVERMOGEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creatief en innovatief denken • Kritisch denken • Probleemoplossend vermogen • Leerbereidheid
<p>LOOPBAANVAARDIGHEDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communicatie • Samenwerking • Flexibiliteit en aanpassingsvermogen • Initiatief nemen en zelfsturing • Sociale en interculturele vaardigheden • Productiviteit • Inspirerend leiderschap • Verantwoordelijkheid 	<p>LOOPBAANVAARDIGHEDEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communicatieve vaardigheden • Samenwerken • Flexibiliteit • Initiatief nemen en zelfsturing • Interculturele vaardigheden • Plannen en organiseren • Resultaatsgerichtheid • Inspireren en coachen • Verantwoordelijkheid

Figuur 4: Vergelijking skills categorisatie tussen Skills Navigator (2018) model 1 en Skills Navigator (2019) model 2

6 DATA DRIVEN MONITORING OF SKILLS

BLUEPRINT DATA DRIVEN MONITORING

We hebben onderzocht hoe een workflow voor de monitoring van skills in de praktijk kan worden vormgegeven. Als voorbeeld, en zonder het project vast te pinnen op de genoemde partijen, gebruiken we Figuur 5. De workflow geeft het proces weer vanaf het binnenhalen van ruwe data over vacatures tot en met de analyses die de gewenste informatie moeten opleveren. Het voorbeeld combineert de huidige workflows die onderzoeksbureau Dialogic gebruikt voor de sectoren ICT en Chemie, met de nodige en mogelijke aanvullingen voor soortgelijk onderzoek voor de sector logistiek.



Figuur 5: aanpak van de data driven analyse van vacatures en skills

Data Inkopen

De workflow start, linksboven in het schema, met de inkoop van ruwe data. Er zijn twee grote aanbieders van vacaturedata: Jobfeed en Jobdigger. Volgens Dialogic ontlopen deze twee elkaar niet veel, in termen van prijs en kwaliteit. Dialogic maakt gebruik van Jobdigger, waarschijnlijk mede ingegeven door het feit dat Jobdigger zich iets nadrukkelijker ook richt op de doelgroep van data-analisten en onderzoekers, en de data kan aanleveren in geschikte formats. Aangezien de twee aanbieders verschillende algoritmes gebruiken om vacatures van het Internet te halen, en vervolgens de kwaliteit te verhogen door bijvoorbeeld dubbele vacatures eruit te filteren, zijn er kleine (systematische) verschillen tussen de twee bronnen.

In principe is het mogelijk om alle (historische en actuele; eventueel real-time) vacatures in te kopen, en zelf de gewenste – in ons geval, logistieke – vacatures te selecteren. Dit is echter duur, omdat de prijs wordt bepaald per vacature. Het aantal vacatures, op enig moment, ligt in de orde van grootte van 100 duizend, en bij een prijs van ronde de één Euro per record betekent dat een forse kostenpost; het aantal logistieke vacatures is naar schatting 5-10% van het totaal. Het is wel van belang dat de koper van de vacatures zijn vraag duidelijk formuleert: immers, “logistieke vacatures” kan zowel betekenen vacatures

bij bedrijven in de logistieke sector, als een logistieke functie bij een bedrijf dat al of niet in de logistieke sector actief is.

Ter illustratie: voor de chemie is het zinnig om (vacatures van bedrijven in) de sector chemie te selecteren, omdat relatief weinig bedrijven in andere sectoren substantiële activiteiten hebben in chemie. IT daarentegen zit overal, en een selectie van vacatures in de ICT-sector geeft een incompleet beeld. Logistiek zit er waarschijnlijk tussenin: naast logistiek dienstverleners, zijn er grote bedrijven in maakindustrie, en in de groot- en detailhandel, die logistieke activiteiten uitvoeren in (deels) eigen beheer. Een combinatie van sectoren en beroepen ligt dan voor de hand, maar dat is een keuze.

Datasets Opschonen

Ingekochte datasets zijn zelden direct gereed voor analyse. Er moet nog een slag worden gemaakt om de data op te schonen: sommige records (vacatures) horen toch niet in het bestand thuis; de informatie over de vacatures moet op een andere wijze worden gestructureerd; het format van de data is anders dan de voor analyse benodigde formats, enzovoorts. Vaak vereist deze slag een groot deel van de totale bewerkingstijd – hoewel ook dit, na de nodige ervaring, te automatiseren is. Het lijkt goed om hier een ervaren onderzoeker van de HZ of HAN bij te betrekken, omdat het ook om eerste analyses van de data en om interpretatie gaat (het formuleren en bijhouden van skills sets).

Analyse

Na de opschoning volgt de analyse. Dialogic heeft algoritmes ontwikkeld om de vacatureteksten te analyseren, voor de twee genoemde sectoren. De pijl tussen de blokken algoritme en skills set, in Figuur 5, wijst twee kanten op. Enerzijds genereert het algoritme skills uit de vacatureteksten; en anderzijds worden de vacatureteksten geanalyseerd op gegeven (maar dynamische) skills sets.

Dialogic, bijvoorbeeld, formuleert zelf skills sets voor de ICT-sector, omdat ze traditioneel al veel weten over ontwikkelingen in die sector. Van logistiek, en de beroepen en skills die wij willen meten, weten ze minder, dus input van onderzoekers en inhoudsdeskundigen is gewenst. Overigens zijn de data science gerelateerde skills sets ook bij Dialogic al wel voorhanden omdat ze dat nauwgezet voor de ICT-sector in kaart brengen.

In een notendop behelst het algoritme het volgende:

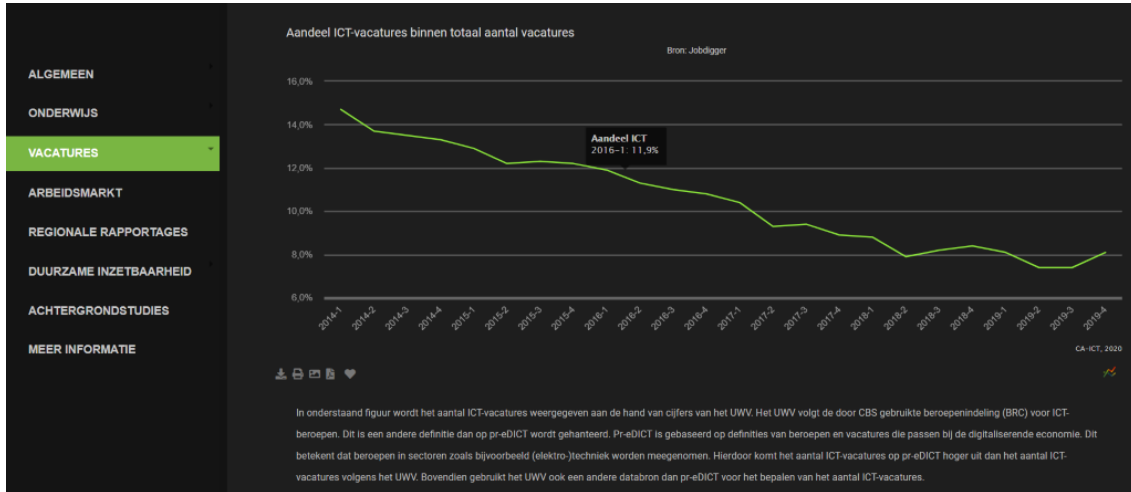
Relevante skills worden gegenereerd met Artificiële Intelligentie (AI). Een AI-model wordt getraind om de “vacaturetaal” te begrijpen, zodat het model een semantisch begrip krijgt van de taal. Vervolgens wordt het model gevoed met een shortlist van relevante skills voor de sector. Op basis van de semantische nabijheid kan het model vervolgens teksten teruggeven die met een grote waarschijnlijkheid (gerelateerde) skills representeren die nog niet op de shortlist stonden. De output wordt gecheckt, en relevante skills worden aan de lijst toegevoegd. De kans om relevante skills over het hoofd te zien, wordt hierdoor steeds kleiner, terwijl tegelijkertijd nieuwe skills (al of niet als subcategorie van bovenliggende skills) worden gedetecteerd.

De reden om AI te gebruiken is dat het moeilijk is om handmatig een uitputtende lijst van skills te genereren. Het herkennen van zo'n uitputtende lijst is daarentegen een gemakkelijke taak. Er is dus een slimme samenwerking met de computer!

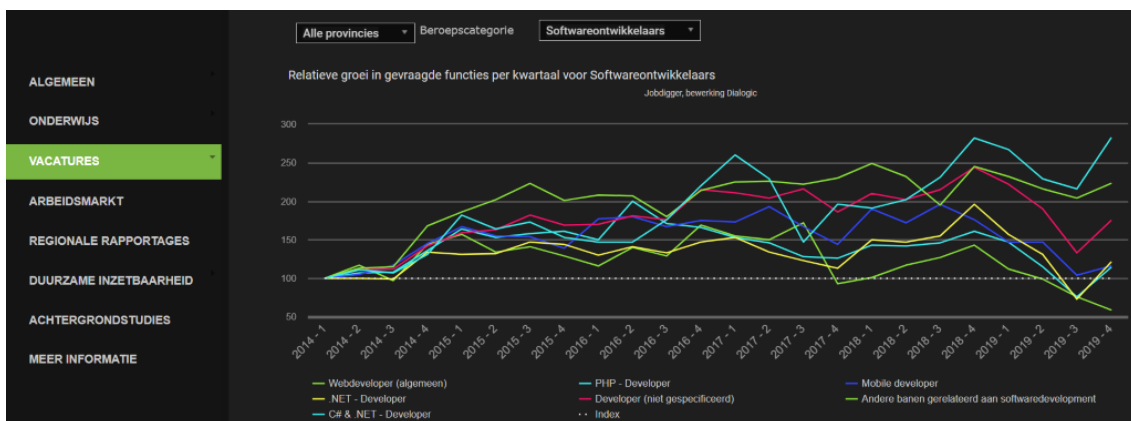
Deze wijze van werken leent zich nadrukkelijk voor het in kaart brengen van de dynamiek in gevraagde skills.

Output/Rapportage

Dialogic maakt geen rapporten-oude-stijl meer, maar produceert en beheert dashboards, met interactieve mogelijkheden.



Figuur 6: screenshot dashboard ICT-vacatures (bron: <https://pr-edict.nl/ict-vacatures>)



Figuur 7: screenshot dashboard ICT-functies (bron: <https://pr-edict.nl/ict-vacatures>)

De dashboards zijn feitelijk en beschrijvend; voor de logistieke sector zijn beschouwende, analytische rapportages als aanvulling op de dashboards op hun plaats.

Dashboards voor de sector chemie zijn te vinden via [deze link](#).

Eigen Onderzoek

Het gebruik van de data voor eigen onderzoek is wel een punt. Onderzoekers van de HAN/HZ zullen, voor beschouwende analyses dieper willen graven, maar dat moet wel in het contract met partijen als Jobdigger of Jobfeed worden geregeld. Gedetailleerde analyses kunnen de schijn wekken van doorverkoop, in geval voor onderzoek binnen de logistiek HZ/HAN gebruik maken van de diensten van een partij zoals Dialogic die niet de eigenaar is van de data. Aanvullend (academisch) onderzoek zal dan in principe op de locatie van de koper (in dit voorbeeld, ten kantore van Dialogic) moeten gebeuren. Uiteraard wordt dit probleem omzeild als HZ/HAN de ruwe data direct inkopen bij een van de aanbieders.

Vervolgonderzoek door koppeling met eigen data

Een zwakte van de analyse van ingekochte data is dat het moeilijk of zelfs onmogelijk is om de uitkomsten te relateren aan andere gegevens over de bedrijven die achter de vacatures schuilgaan.

Eén idee is, bijvoorbeeld, om de gevraagde skills te koppelen aan gegevens over de volwassenheid van logistieke bedrijven op het gebied van het gebruik van data voor analytische toepassingen. De HAN (en andere organisaties) gebruiken daarvoor allerlei maturity modellen. Binnen de HAN wordt er gewerkt aan een panel van logistieke bedrijven die regelmatig worden gevraagd naar relevante indicatoren van maturity. Het koppelen van deelnemers aan het panel, aan de data van Jobdigger of Jobfeed (bijvoorbeeld op basis van bedrijfsnaam) lijkt op voorhand zeer lastig. Het zal blijken dat paneeldeelnemers niet in de vacaturedata zijn terug te vinden, om wat voor reden dan ook. De verwachting is dat een specifieke extra actie, zoals webscraping van (gepubliceerde) vacatures bij paneeldeelnemers, haalbaar is. Analyse van de resultaten op basis van bestaande algoritmes (zoals die van Dialogic) levert dan de gewenste extra inzichten, zoals samenhang tussen, zeg, gevraagde skills, volwassenheid en (financiële en niet-financiële) bedrijfsprestaties.

Predictive Modeling

Een laatste stap in dit onderzoeksontwerp zou kunnen zijn om de harde resultaten uit de voornoemde stappen voor te leggen aan een expertpanel. De experts kunnen dan hun toekomstvisies geven, en bijstellen.

De operationalisering van deze denkrichting is niet concreet in te vullen zonder de eerste uitkomsten van de bovengenoemde fases. Ons voorstel is dan ook om op korte termijn te focussen op de harde kant van het onderzoek, en de expertpanels – of soortgelijke opzetten – pasvorm te geven zodra er harde resultaten zijn.

7 VOORSPELLEN VAN DE IMPACT VAN TECHNOLOGIE OP SKILLS

INLEIDING

Zoals in hoofdstuk 2 is aangegeven wordt er in diverse studies een inschatting gegeven van de veranderingen in benodigde skills als gevolg van technologische ontwikkeling. Het is lastig om te beoordelen of deze voorspellingen juist of betrouwbaar zijn omdat we toekomst nog niet kennen en omdat er geen ex-post onderzoek bekend is naar de betrouwbaarheid van voorspellingen over veranderingen in skills. De methodiek die in dit onderzoek wordt voorgesteld kan deze betrouwbaarheid ook niet waarborgen, maar is gericht om de redematies en verwachtingen over de wijze waarop technologie de logistiek en logistieke functies zal veranderen transparant en controleerbaar te maken.

De methodiek voor het voorspellen van veranderingen van skills voor HBO-logistici tracht een antwoord te geven op de volgende vraagstukken:

- *Op welke wijze veranderen de benodigde skills van HBO logistici door de adoptie van nieuwe technologie en op deze technologie gebaseerde toepassingen in de logistieke sector?*
Het antwoord op deze vraag is een kwalitatieve duiding van de veranderingen bestaande uit een duidelijke redeneerlijn over wat de technologie functioneel of in termen van skills biedt en waar, wanneer en hoe dat aangrijpt op de bestaande logistieke functies, activiteiten en benodigde skills.
- *Wat is de impact van nieuwe technologie op bestaande logistieke functies in termen van de samenstelling van activiteiten en het vereiste opleidingsniveau van medewerkers?*
Hierbij wordt inzichtelijk gemaakt hoe door toepassen van technologie de activiteiten en tijdbesteding binnen een functie veranderen en hoe ook de complexiteit van een functie verandert omdat een hoger of lager niveau aan skills gevraagd wordt en welke verandering dat vraagt van het opleidingsniveau van een medewerker.
- *Wat is de kwantitatieve verandering in de toekomstige vraag naar professionals met de benodigde skills als gevolg van technologische ontwikkeling?*
Wanneer de impact van technologie op de tijdbesteding inzichtelijk voorspeld kan worden kan met inzicht in de adoptiesnelheden van technologie ingeschat worden wanneer en hoeveel medewerkers met nieuwe skills nodig zijn. Bij deze vraag laten we de gevolgen van economische ontwikkeling en op de vraag naar HBO-logistici buiten beschouwing. Dat betekent dat economische groei, autonome verbeteringen in productiviteit, etc. niet worden meegenomen. De kwantificering betreft de inschatting hoeveel functies veranderen.

DRIE VOORSPELMETHODEN

Belangrijk is om nogmaals te duiden dat technologie op twee manieren logistieke functies op HBO-niveau kan beïnvloeden:

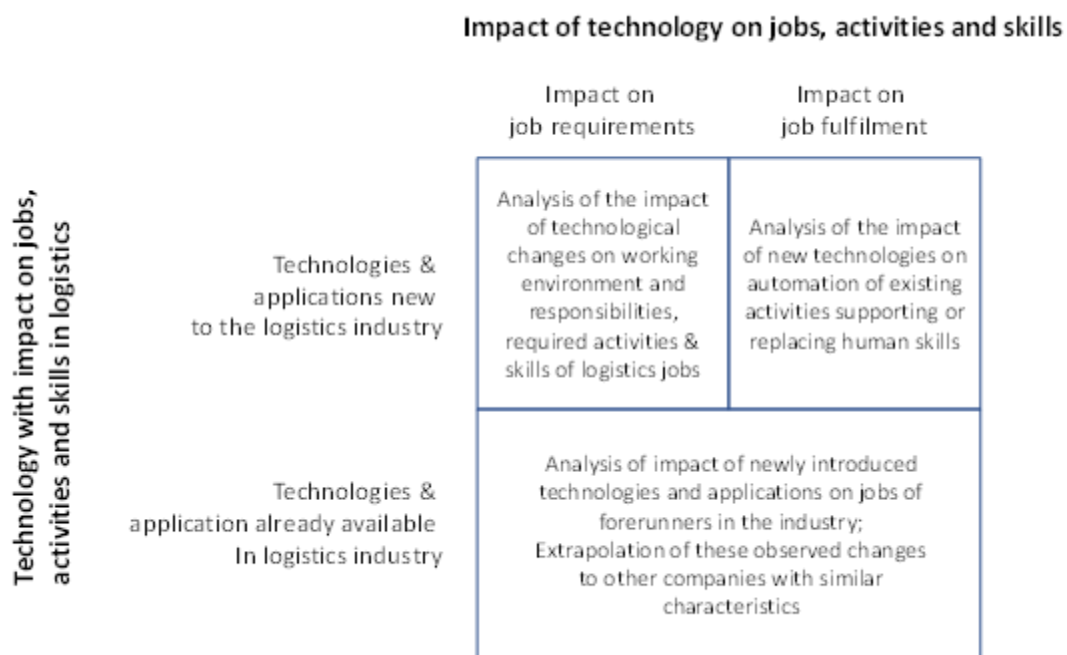
- Verandering in de prestaties, verantwoordelijkheden en werkomgeving van een logistieke functie waardoor het logistieke systeem waarbinnen een HBO-logisticus werkzaam of waarvoor hij verantwoordelijk is veranderd. De technologie grijpt primair aan op de aard en inhoud van de activiteiten die moeten worden uitgevoerd en heeft daarmee impact op de benodigde skills

- Veranderingen binnen de uitvoering van de logistieke functie in een bestaand logistiek systeem waarbij technologie taken van een medewerker ondersteunt of overneemt. De technologie heeft vooral invloed hoe activiteiten worden uitgevoerd en ondersteund en beïnvloedt de skills die de medewerker nodig heeft om samen met de technologie de activiteiten uit te voeren.

Voorspellingen van technologische ontwikkeling kunnen in twee groepen worden onderverdeeld:

- Voorspellingen over nieuwe technologie en de toepassing daarvan binnen de logistiek die op het moment van analyse nog niet beschikbaar zijn en nog niet worden toegepast op commerciële basis om de technologie nog niet volwassen of nog niet economische rendabel is. Dat betekent dat er vanuit de praktijk nog geen kennis en ervaring is over de wijze waarop de technologie de logistieke activiteiten en skills gaat beïnvloeden. Om een inschatting van de ontwikkeling van nieuwe technologie, de vertaling van technologie naar toepassingen en de adoptie van de toepassingen in beeld te brengen is gebruik van expert-judgement noodzakelijk. Een belangrijk doel van de methodiek is om de uitgangspunten en uitkomsten van de expert-judgement en wijze waarop dat impact heeft op de logistieke functies, activiteiten en skills transparant te maken.
- Voorspellingen over adoptie van technologie en toepassingen die al wel door koplopers in de logistiek wordt toegepast of getest. Door de monitoring van koplopers kan de impact van nieuwe technologie en nieuwe toepassingen op activiteiten en skills in beeld gebracht worden. Door het extrapoleren van adoptie naar de rest van de sector kan de impact op de werkgelegenheid breed in de logistiek worden voorspeld. Daarbij zijn er twee ontwikkelingspaden: (a) de adoptie van technologie binnen het deelmarkt/type operatie van de koplopers. Er zijn binnen een deelmarkt/type operatie altijd verschillen in snelheid waarmee bedrijven nieuwe ontwikkelingen oppikken, maar op basis van de ervaringen van de koplopers kan een uitspraak gedaan worden voor bedrijven die later overstappen. (b) de transfer van technologie/toepassingen van de ene logistieke deelmarkt naar de andere. Daarbij is belangrijk om de toepasbaarheid van de technologie in andere deelmarkten te beoordelen en ook rekening te houden met verschillen in de adoptiesnelheden binnen het logistieke domein.

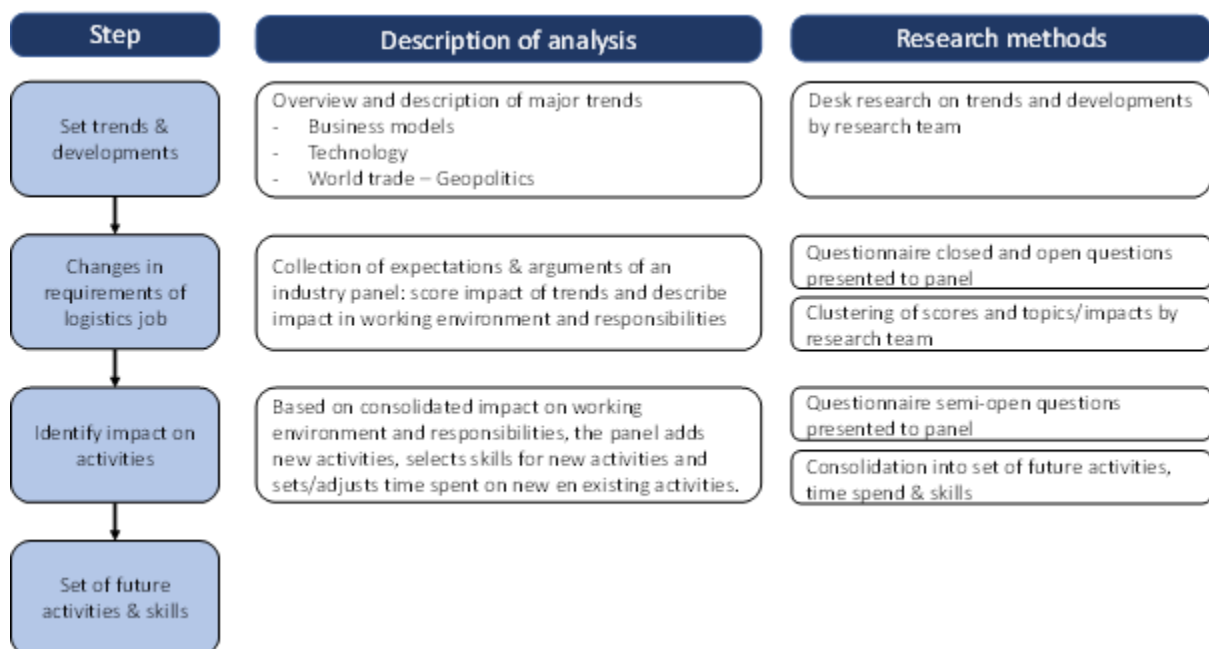
Figuur 8: Analyses van de impact van adoptie van technologie op logistieke functies, activiteiten en skills



VOORSPELLING VAN DE IMPACT VAN NIEUWE TECHNOLOGIE OP LOGISTIEKE FUNCTIES

Het voorspellen van de impact van nieuwe technologie en andere ontwikkelingen op de logistieke sector, logistieke functies en de benodigde skills start op een vergelijkbare manier waarop ook andere onderzoeken zijn opgezet: met het identificeren van relevante trends en ontwikkelingen. Het verschil van de methode die hier wordt voorgesteld met eerdere onderzoeken is dat respondenten niet direct een relatie tussen de technologie en de skills benoemen, maar dat eerst de impact op de werkomgeving en verantwoordelijkheden van een logistieke functie wordt benoemd en deze vervolgens wordt vertaald naar activiteiten. Daarna worden pas de (nieuwe of gewijzigde) logistieke skills benoemd. Daarmee wordt concreet en transparant gemaakt hoe de impact van technologie gekoppeld is aan de skills.

Figuur 9: Voorspellen van de invloed van nieuwe technologie op de logistieke functies



In de aanpak wordt het Logistics Skills Panel gevraagd om op een gestructureerde wijze aan te geven wat hun verwachtingen zijn.

- **Stap 1: Set trends en developments** . Lijst van technologieën: bijvoorbeeld IOT, AI, Blockchain, 5G, maar deze technologieën hebben nog een vertaling nodig naar de logistieke sector. Meestal worden de technologieën gecombineerd tot nieuwe toepassingen. Bijvoorbeeld: autonome voertuigen maken gebruik van AI, 5G en een breed scala aan sensoren. McKinsey (2017) spreekt dan over technology bundles, wij geven de voorkeur aan toepassingen of applicaties. De lijst met basistechnologieën en toepassingen kan worden opgesteld door het onderzoeksteam. De lijst kan in het proces worden aangevuld door de leden van het panel.
- **Stap 2: Changes in requirements of logistics jobs**. In stap 2 geven experts en panelleden aan hoe zij denken dat technologie processen en activiteiten van bedrijven en de omgeving waarin HBO-logistici werkzaam zijn veranderen en welke impact dat heeft op de prestaties en verantwoordelijkheden die een logisticus uitvoert in een bepaalde functie (zoals die nu nog is). Het gaat daarbij om een kwalitatieve beschrijving van de verwachte verandering. De kern van deze stap

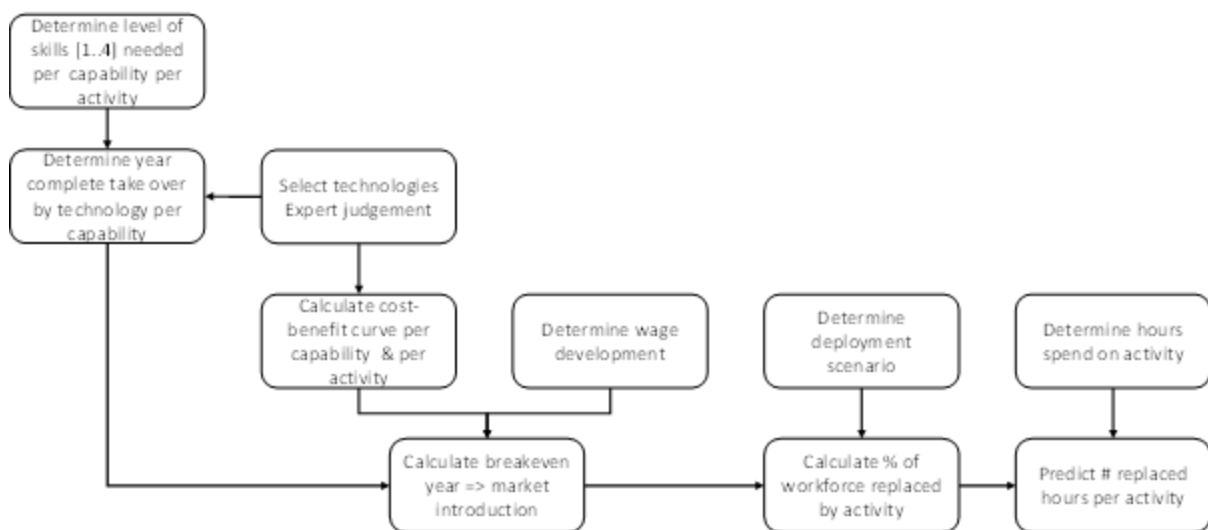
is dat respondenten duidelijk aangeven welke en waarom er veranderingen zijn te verwachten in de processen en omgeving van de logisticus, de prestaties en verantwoordelijkheden van de functie. Door de uitwerking van meerder respondenten te verzamelen kan met een Delphi-achtige methode naar een consensus worden toegewerkt of juist de bandbreedte in beeld gebracht worden. Het resultaat van deze stap kan worden vormgegeven in duidelijk tabellen waarin per functie de verwachte veranderingen worden geduid (eventueel met een toelichting hoe dat per type en omvang van een bedrijf of sector kan verschillen).

- **Step 3: Identify impact on activities.** Vanuit de beschrijving van de werkcontext, prestaties en verantwoordelijkheden kunnen de activiteiten die nodig zijn worden benoemd. Deels kan dit door de al bekende activiteiten binnen de functie zoals die nu is langs te lopen, aan te scherpen of te verwijderen. Deels zal dat betekenen dat activiteiten worden toegevoegd. Ook geven de respondenten van het panel daarbij aan welke verandering zijn verwachten in de tijdbesteding (in uren per maand). Ook hier kan gewerkt worden met een Delphi-achtig proces om tot consensus of onderbouwde verschillen te komen.
- **Step 4: Set of future activities and skills** De laatste stap is het toekennen of aanpassen van de skills aan de geïdentificeerde activiteiten. Er kunnen meerdere skills aan een activiteit worden toegekend. Ook kan worden aangegeven welke skill cruciaal is/zijn voor het uitoefenen van een activiteit. De skills die nodig zijn voor een logistieke functie is de optelling van alle skills die genoemd zijn bij een functie. In de O-NET database wordt in percentages genoemd wat de consensus is in vacatures over het belang van een skill voor een functie. Een vergelijkbare indicator kan ook hier worden toegepast op basis van logistieke vacatures of antwoorden van het panel.

VOORSPELLEN VAN DE IMPACT VAN NIEUWE TECHNOLOGIE BINNEN LOGISTIEKE FUNCTIES

Bij het voorspellen van de impact van nieuwe technologie ligt de focus op de impact die technologie heeft op de uitvoering van activiteiten door een logistiek HBO-er. Technologie kan de activiteiten van de logisticus geheel of gedeeltelijk overnemen als de technologie beschikt over dezelfde skills. Daardoor kunnen de logisticus sneller uitvoeren of vervalt de activiteit en de bijbehorende tijdbesteding helemaal. De methode is wordt voorgesteld is afgeleid van McKinsey (2017a).

Figuur 10: Voorspellen van de impact van nieuwe technologie op de uitvoering van logistieke functies en skills



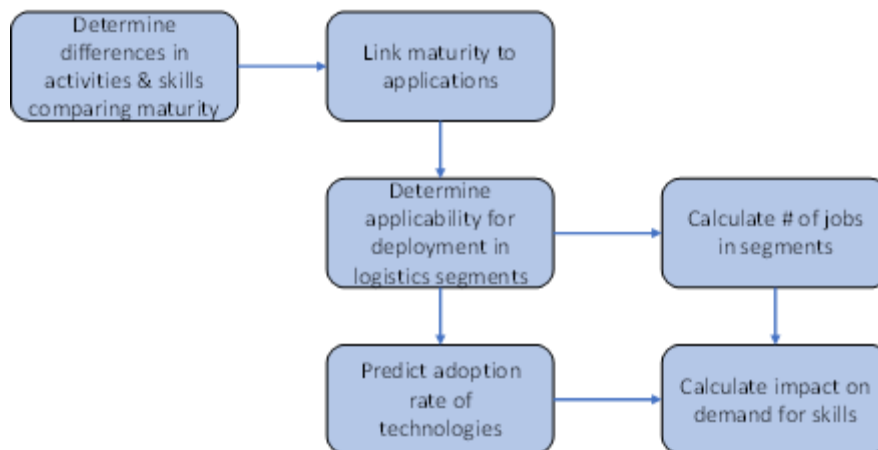
- **Stap 1: Bepalen van het niveau van de benodigde skills voor een activiteit.** Om te kunnen bepalen of een technologie een deel of geheel de inzet van een medewerker zal kunnen vervangen wordt eerst aangeduid welke skills essentieel zijn voor een activiteit (dit is in principe al vastgelegd in de database van de logistieke functie). Per activiteit worden een of twee skills aangeduid als de meest cruciale skills voor een activiteit. De overige skills worden buiten beschouwing gelaten in het vervolg van de analyse.
- **Stap 2: Bepalen van het jaar waarin verwacht wordt dat een applicatie de skill volledig beheerst.** De tweede stap is in te schatten wanneer een technologie voldoende is uitontwikkeld om daadwerkelijk de skills te bieden die nodig zijn om een mens te vervangen of te ontlasten. Dit is een inschatting die experts in technologie en logistiek gezamenlijk maken omdat daarvoor gedetailleerde kennis over de technologie en het ontwikkelingsproces nodig is en anderzijds kennis van de complexiteit van logistieke activiteiten en vraagstukken. Omdat voor een activiteit meerdere skills relevant kunnen zijn en meerdere technologieën nodig kunnen zijn voor een toepassing wordt de beschikbaarheid van de technologie bepaald door de elementen die als laatste beschikbaar zijn.
- **Stap 3: Bepalen van het jaar van de kostenstructuur van een applicatie.** Beschikbaarheid van technologie is nog geen garantie dat de logistieke sector de technologie zal willen gebruiken. Dat is afhankelijk van de kostenstructuur en kostenniveau van een toepassing. In het algemeen dalen de kosten van nieuwe technologie, zeker als de technologie en applicaties ook worden gebruikt in andere sectoren. In deze stap wordt per technologie of toepassing een inschatting gemaakt van de hardware en softwarekosten en de te verwachte daling van deze investeringskosten over de tijd.
- **Stap 4: Bepalen van de loonkostenontwikkeling.** De loonkostenontwikkeling is een indicatie van de baten die gerealiseerd kunnen worden door het toepassen van nieuwe technologie binnen een logistieke functie. In deze stap wordt de ontwikkeling van de loonkosten in de logistieke sector vastgesteld.
- **Stap 5: Bepalen van het jaar waarin de applicatie economische rendabel wordt.** In stap vijf wordt vanaf het jaar van beschikbaarheid van de technologie berekend waar het break-even point licht voor koplopers in de markt die de technologie willen toepassen. Naarmate de loonkosten stijgen en de kosten van hard- en software dalen zal het moment waarop technologie en/of toepassingen door de logistiek worden opgepikt dichterbij komen. Dat is het jaar waarvoor de eerste proof of concept or eerste commerciële toepassingen voorspeld worden.
- **Stap 6: Bepalen van adoptiescenario's.** Nadat de technologie of applicaties voor de sector beschikbaar zijn gekomen zullen bedrijven in verschillend tempo de applicaties adopteren. In de stap wordt een adoptiescenario vastgesteld. Het adoptiescenario wordt gebaseerd op beschikbare adoptiemodellen in de wetenschappelijk literatuur die worden aangepast op basis van inschattingen van het panel.
- **Stap 7: Bepalen van het aantal uren en logistieke functies dat door de applicatie geraakt.** Met het adoptiescenario en het aantal bedrijven in de logistieke sector kan berekend worden hoeveel logistieke functies en hoeveel productieve uren van logistici worden geraakt door de technologie en/of applicatie/

DE IMPACT VAN ADOPTIE VAN BESTAANDE TECHNOLOGIE OP DE BENODIGDE SKILLS

Voor technologie en applicaties die door koplopers in de logistieke sector al wordt toegepast zijn er al inzichten over de wijze waarop logistieke functies en skills veranderen. Deze informatie kan worden gefilterd uit de vacatures van de koploperbedrijven. Deze inzichten kunnen getrokken worden naar de andere bedrijven in de logistiek, mits geduid kan worden of de technologie en applicaties voor bepaalde

groepen bedrijven toepasbaar zijn en de uitspraken gedaan kunnen worden over de snelheid van adoptie door de early en late adopters. Voor het voorspellen van de adoptiesnelheid van nieuwe technologie gebruikt McKinsey (2017a) wetenschappelijk onderzoek van Sultan et al. (1990). Voor de logistiek is geen empirisch onderzoek beschikbaar dat inzicht geeft in de snelheid waarmee nieuwe technologie wordt geadopteerd of de factoren die dat proces bepalen. Daarom wordt gebruik gemaakt van algemene inzichten.

Figuur 11: Stap voor het voorspellen van adoptie van bestaande technologie en applicaties in de logistiek



- **Stap 1: Bepalen van de verschillen in activiteiten en skills als gevolg van verschillen in maturity**
Door het vergelijken van de vacaturedata van bedrijven op verschillende maturity-niveaus kan in beeld worden gebracht welke invloed de adoptie van technologie heeft de skills die bedrijven vragen. De analyses in deze stap zijn onderdeel van de data driven benadering voor het monitoren van de ontwikkeling in skills.
- **Stap 2: Bepalen van de technologie en applicaties die door koplopers worden toegepast.** Om te kunnen bepalen of de veranderingen in skills relevant zijn en verwacht kunnen worden in bij bedrijven in andere logistieke segmenten en/of andere functies is inzicht nodig in de technologieën die bedrijven, waarbij veranderingen in gevraagde skills zijn geconstateerd hebben toegepast. Binnen het panel wordt bij bedrijven met een hoog niveau aan maturity en vergelijkbare vacatures geanalyseerd welke technologieën dat zijn en welke afwegingen en randvoorwaarden daar een rol hebben gespeeld.
- **Stap 3: Bepalen van de toepasbaarheid van technologie en applicaties in andere logistieke segmenten.** In stap 3 wordt met experts een inschatting gemaakt voor welke type bedrijven en segmenten de technologieën toepasbaar zijn. Dit is expert judgement waarbij door het toepassen van een Delphi-achtige opzet gestreefd kan worden naar betrouwbare uitkomsten.
- **Stap 4: Voorspellen van de adoptiesnelheid voor verschillende segmenten.** Wanneer de toepasbaarheid positief is beoordeeld zal net als in de methode voor het inschatten van de impact van technologie op de uitvoering van logistieke functies een adoptiescenario worden bepaald.
- **Stap 5: Bepalen van het aantal logistieke functies/inzet in uren voor een activiteit per segment.** In stap 5 wordt een inschatting gemaakt van het aantal bedrijven en logistieke functies dat in aanmerking komt voor deze geselecteerde technologieën en applicaties. Daarbij zullen met het panel filters worden uitgewerkt om vanuit het totaal aantal bedrijven in de logistiek of in een segment tot de juiste selectie van bedrijven te komen.
- **Stap 6: Bereken van de verandering in de aantal logistieke banen en inzet** (kwantitatief) Op basis van het adoptiescenario kan het aantal bedrijven met deze logistieke functies en het totaal aantal functies dat zal veranderen berekend worden.

DISCUSSIE

De voorgestelde methodiek biedt een robuuste aanpak om per logistieke functie een betrouwbare en navolgbare inschatting te maken van de impact van technologie op skills in HBO-functies. Per logistieke functie is het in termen van inspanning haalbaar om deze methodiek toe te passen. De uitdaging is de veelheid aan logistieke functies waarvoor input verzameld en geanalyseerd moet worden en dus ook met experts en bedrijfsleven besproken moet worden.

Daarom stellen we een strategie voor om de methodiek toe te passen om drie verschillende functies en op basis daarvan te evalueren: (a) of de methodiek werkbaar en toepasbaar is en de gewenste betrouwbaarheid van resultaten biedt, (b) mogelijkheid om de vanuit een basisanalyse van trends en ontwikkelingen en verkregen antwoorden met machine learning tools de impact naar andere functies door te vertalen. McKinsey (2017) geeft aan voor ruim 2000 functies een analyse te hebben uitgevoerd met behulp van machine learning, maar de vraag is of de mate van detail en betrouwbaarheid voldoende is om voor de logistieke sector tot betrouwbare uitkomsten te komen. Als blijkt dat de resultaten onvoldoende gedetailleerd en betrouwbaar zijn is een gefaseerde aanpak waarin elk jaar een andere categorie functies of logistiek domein gekozen wordt ook een optie. De veranderingen in technologie gaan niet zo snel dat er voor elke type functie elk jaar of elke 2 jaar een update nodig is. Met een cyclus van vier jaar (elk jaar een ander logistiek domein) kan stapsgewijs toch een compleet beeld opgebouwd worden en kan de benodigde effort over meerdere jaren gespreid worden

8 LOGISTICS SKILLS PANEL

ROL VAN HET LOGISTICS SKILLS PANEL

Bij doorlopend onderzoek naar veranderingen naar de benodigde skills in de logistiek is nauwe samenwerking met het bedrijfsleven noodzakelijk. Bedrijven ervaren de veranderingen in technologie en in de benodigde skills en kunnen (als ze goed geïnformeerd zijn of worden over de kenmerken en mogelijkheden van nieuwe technologie) goed inschatten wat nieuwe technologie aan impact kan hebben op bestaande processen, functies, activiteiten en benodigde skills. De onderzoekers van HZ en HAN voorzien daarom een belangrijke rol voor een Logistics Skills Panel waarin een grote variëteit aan bedrijven deelneemt. Het Panel speelt een belangrijke rol in het verzamelen van data die niet beschikbaar is via vacatures, het verklaren en duiden van veranderingen in skills en verschillen tussen bedrijven en de inschatting van de impact van de adoptie van nieuwe technologie in de logistiek. In dit hoofdstuk geven we de belangrijkste aandachtspunten en ontwerpkeuzes bij het opzetten van een panel.

OMVANG EN SAMENSTELLING VAN HET PANEL

Om uitspraken te kunnen doen voor meerdere logistieke HBO-functies en voor bedrijven in meerdere sectoren is de samenstelling en omvang van het Logistics Skill Panel van belang. Het doel daarbij is om uitspraken te kunnen doen voor verschillende type bedrijven en meerdere logistieke functies, die geldig zijn in meerdere logistieke contexten. Het panel zal idealiter een mix aan bedrijven bevatten aan de hand van de volgende criteria:

- Rol in de keten: verladers en logistiek dienstverleners
- Omvang van het bedrijf: groot-midden-klein
- Sectoren (o.a. food, bouw, retail, high-tech, etc.)
- Logistieke domein (transport/terminal, warehousing, demand/inventory, productie).
- Maturity in toepassen van technologie

Om tot robuuste uitspraken voor een logistieke functie in een bepaalde context is deelname van voldoende bedrijven per context van belang. Een slimme strategie om tot een voldoende dekkend en diverse samenstelling te komen dient nader te worden uitgewerkt, zeker om de omvang van en interactie binnen het panel hanteerbaar te houden. De noodzaak voor een slimme strategie wordt geïllustreerd met deze voorbeeldberekening: Indien ervoor gekozen wordt om binnen elke combinatie van de genoemde criteria een minimaal aantal bedrijven (bijvoorbeeld 5) in het panel op te nemen dan, levert dat de volgende vermenigvuldiging op: 2 rollen in de keten x 3 categorieën omvang van het bedrijf x 5 sectoren (als voorbeeld) x 4 logistieke functies x 4 niveaus van maturity (als voorbeeld) x 5 bedrijven = 2400 bedrijven. Met deze aanpak is dus een heel groot aantal bedrijven nodig, waarbij ook nog gericht geworven moet worden op elke combinatie. De bedrijven die activiteiten in meerdere logistieke domeinen hebben kunnen vertegenwoordigd zijn in meerdere cellen, waardoor het aantal bedrijven lager uit kan komen. Bedrijven kunnen voor meerdere logistieke HBO-functies informatie en vacatures aanleveren. Als bedrijven jaarlijks voor gemiddeld 2 logistieke HBO-functies data aanleveren komen er totaal 4800 beschrijvingen van logistiek HBO-functies, verdeeld over 16 logistieke functies.

Voor het kiezen en toepassen van geschikte maturity modellen is nader onderzoek nodig. In een eerdere verkenning naar de juiste make van warehouse-automatisering (uitgevoerd door HR, HZ en BUAS in

2019) is gebleken dat er bestaande maturity-modellen geen degelijk onderbouwing hebben en dat een hoge automatiseringsgraad niet per definitie goed is omdat meer automatisering niet altijd leidt tot bedrijfseconomisch beter prestaties. Het is mogelijk dat bedrijven zijn over-geautomatiseerd en daarmee flexibiliteit verliezen.

ROL VAN DEELNEMERS AAN HET PANEL

De doelstelling van het panel is dat bedrijfsleven, onderzoek en opleidingen gezamenlijk door het verzamelen en analyseren van data en discussie over en interpretatie van de uitkomsten tot een scherper beeld komen. De inbreng van data en kennis vanuit de bedrijven is daarbij zeer waardevol, maar ook noodzakelijk. Omdat in de verschillende stappen van de methodiek een rol is toebedacht aan het panel zetten we hier op een rij aan welke interactie en bijdrage moet worden gedacht:

- Enquête voor het beschrijven in de logistieke HBO-functies binnen het bedrijf in termen van activiteiten en tijdbesteding. Een basisset aan activiteiten wordt voorgelegd aan de bedrijven. Die kunnen activiteiten kiezen en aanvullen. Voor de geselecteerde activiteiten worden gevraagd om (a) de benodigde skills te selecteren, en (b) de tijdbesteding per maand aan te geven waarbij het totaal aantal werkzame uren dient te worden verdeeld over de activiteiten.
- Enquête voor het in kaart brengen van het maturity technology level van het bedrijf (eventueel per logistieke functie)
- Vacatures van HBO-functies die door het bedrijf worden uitgezet.

Voor het duiden en inschatten van veranderingen:

- Enquête/workshop voor het duiden en/of verklaren van de verschillen in skills en activiteiten door de tijd en als gevolg van verschillen in maturity levels van bedrijven.
- Enquête/workshops voor inschatten van impact van technologie op logistieke activiteiten, tijdbesteding en benodigde skills.

Natuurlijk zijn bedrijven alleen bereid om deel te nemen aan het panel als het ook concrete voordelen biedt. Een eerste aanzet voor mogelijke voordelen bestaat uit:

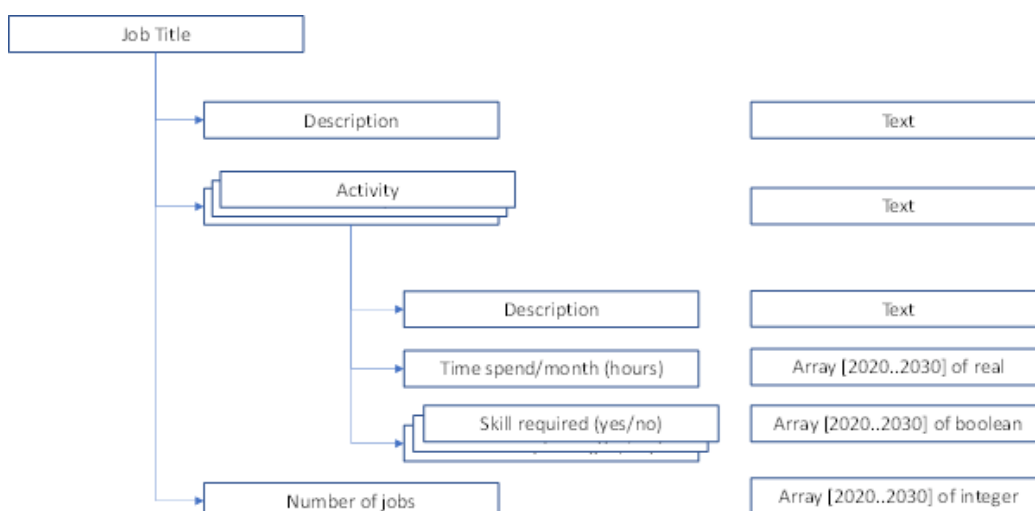
- Benchmark van het eigen bedrijf ten opzichte van andere bedrijven:
 - o Wat is de maturity van het bedrijf ten opzichte van andere bedrijven?
 - o Wat is het verschil in activiteiten en skills vergeleken met bedrijven met vergelijkbare maturity?
- Wat is gegeven de eigen maturity de volgende ontwikkelstap?
- Dialoog met andere bedrijven over ontwikkelingen op het gebied van skills, dus informatie uit de peergroup. Daartoe worden met het panel afspraken gemaakt over het delen van contactgegevens.

9 DATABASE FUNCTIES-ACTIVITEITEN-SKILLS

De basis voor het doorlopende onderzoek naar logistiek HBO-functies, activiteiten en skills is een database waarin zowel de huidige kenmerken als verwachtingen voor de toekomst worden vastgelegd. De opzet van de database is vergelijkbaar met de database van O-NET. Daarin wordt per logistieke functie een lijst gegeven van activiteiten, skills, software, etc. en wordt aangeduid in welke mate deze elementen in vacatures voor deze functies zijn geconstateerd. Voor het doorlopende onderzoek wordt een vergelijkbare structuur gehanteerd waarbij voor elke logistieke functie worden de volgende data-elementen vastgelegd (Figuur 12):

- Beschrijving van de functie in tekst. Daarin wordt de kern van de functie beschreven in termen van verantwoordelijkheden, scope en relaties/afbakening met andere functies.
- Activiteiten die worden uitgevoerd binnen de functie in termen van logistieke processen (en dus niet in termen van menselijke handelingen zoals bellen, mailen, vergaderen, etc., maar bijvoorbeeld planning, monitoring van processen, instructie medewerkers, contractonderhandelingen, orderverwerking, etc.). Elke activiteit wordt apart in de database opgenomen. Voor elke activiteit wordt een beschrijving opgenomen ter toelichting.
- Tijdbesteding: voor elk van de activiteiten wordt de tijdbesteding per maand aangegeven in termen van uren of minuten. Omdat de tijdbesteding kan veranderen door inzet van nieuwe technologie wordt de tijdbesteding voor een tijdhorizon tot en met 2030 vastgesteld. Wanneer door toepassen van nieuwe technologie de tijdbesteding aan een activiteit verandert kan dat voor dat jaar en de opvolgende jaren in de database worden aangepast
- Skills: voor elke activiteit worden de benodigde skills benoemd. Het gaat daarbij om twee type skills en/of vaardigheden: (a) logistieke skills/vaardigheden, (b) human skills. De human skills worden opgenomen om de impact van nieuwe technologie op een functie te kunnen duiden. Voor elke skill wordt met een Ja/Nee (1 of 0) aangegeven of die in een jaar benodigd is om een activiteit uit te voeren. Als door toepassing van een technologie de behoefte aan een skill vervalt wordt de skill op de waarde 0 gezet.
- Per logistieke functie wordt het aantal functies in de sector aangegeven.

Figuur 12: opzet van de database



In de databasestructuur zijn de skills gekoppeld aan een activiteit omdat daarbij duidelijk kan worden aangegeven voor welke taken in een functie de skills nodig zijn en als door technologie de rol van medewerkers vermindert kan worden aangegeven wat de impact op de tijdbesteding is. Met dit ontwerp volgen we de analysemethode en database structuur van McKinsey. McKinsey neemt de activiteiten van O-NET als startpunt en koppelt daar vervolgens zelf de benodigde human skills. In O-NET zijn de skills niet gekoppeld aan activiteiten, maar zijn als een aparte lijst in de database opgenomen.

In de databasestructuur worden kunnen meerdere type skills-aanduidingen naast elkaar worden gehanteerd, bijvoorbeeld de skills-set die gebruikt worden door het Landelijk Platform Logistiek, O-NET of McKinsey. Dat geeft het doorlopende onderzoek ook flexibiliteit om voor een bepaalde toepassing de meest passende skills-set toe te passen. Voor analyses die tot doel hebben te bepalen wat de impact van skills veranderingen zijn voor het onderwijs kan de skills-set van LPL gebruikt worden. Voor analyse van de impact van sleuteltechnologieën die nog wat verder van de logistiek afstaan kunnen de human skills-set van bijvoorbeeld McKinsey toegepast worden.

10 CONCLUSIE

MEERWAARDE EN OPZET VAN DE BLAUWDRIJK

De rol van technologie op de logistieke sector wordt steeds groter en meer en meer processen worden door technologie aangestuurd of uitgevoerd. Voor bedrijven, brancheorganisaties en logistieke opleidingen is het essentieel om tijdig in beeld te hebben hoe taken, verantwoordelijkheden, activiteiten en skills van HBO-logistici door de grotere rol van technologie veranderen. Door diverse organisaties en onderzoeksbureaus is onderzoek gedaan naar de impact van technologie op de benodigde skills van HBO-logistici. De kwaliteit en betrouwbaarheid van het onderzoek laat zich moeilijk beoordelen omdat het onderzoek veelal gebaseerd is op expert-judgement, de gevolgde methodieken niet duidelijk gedocumenteerd zijn en de relatie tussen de kenmerken van de technologie, de toepassing in logistieke activiteiten en de impact op tijdbesteding en benodigde skills niet navolgbaar is.

In dit onderzoek is een blauwdruk uitgewerkt voor een methodiek waarmee op een transparante, consistente, betrouwbare en navolgbare wijze de relatie tussen nieuwe technologie en de benodigde logistieke skills in HBO-functies stap voor stap wordt uitgewerkt. De kern van de methodiek is een database waarin per logistieke functie de prestaties en verantwoordelijkheden, de logistieke activiteiten en de daarbij behorende skills aan elkaar gekoppeld zijn. De kracht van deze aanpak is dat bedrijven en opleidingen concreet per logistieke functie kunnen zien wat de effecten zijn van technologie op de behoefte aan skills (in heden en in de toekomst) en daardoor concrete maatregelen kunnen nemen in hun personeels- en opleidingsbeleid, respectievelijk curricula.

De methodiek bestaat uit twee analyse-cycli die aangeven aan welke veranderingen logistieke functies, activiteiten en skills onderhevig zijn. De eerste loop is een monitoring-loop waarin op basis van data science-analyses van vacaturedata en logistieke functies bij een bedrijvenpanel wordt onderzocht welke veranderingen in vacatures waarneembaar zijn binnen de sector en hoe deze gekoppeld kunnen worden aan het toepassen van nieuwe technologieën en daarop gebaseerd logistieke applicaties. In veel vacatures worden activiteiten en skills niet expliciet en consistent benoemd en is ook niet bekend in welke mate nieuwe technologieën of toepassingen worden toegepast. Door middel van empirische onderzoek via een panel van logistieke bedrijven en data science analyses op vacatures in de sector wordt de relatie gelegd tussen vacatures en de daarbij behorende activiteiten en skills. Daarmee kunnen patronen die binnen het bedrijvenpanel zichtbaar zijn, gebruikt worden om via vacatures veranderingen binnen de sector te monitoren.

De tweede loop is de voorspellingsloop. In deze loop wordt op basis van de kenmerken van nieuwe technologie (i.e. welke human skills kan deze technologie vervullen of zelfs verbeteren) geanalyseerd in welke functies verwacht kan worden dat ze toepasbaar zijn en taken van mensen overnemen. Een deel van deze effecten is al zichtbaar bij koplopers in de sector. Voor deze technologieën is de methodiek vooral gericht op het herkennen van de toepassingsmogelijkheden bij logistieke bedrijven in andere logistieke segmenten en de adoptiesnelheid binnen deze segmenten. Bij het voorspellen van de effecten op skills speelt expert-judgement zeker een belangrijke rol. Door de argumenten en redenerlijnen duidelijk vast te leggen aan logistieke functies, activiteiten en skills en te laten toetsen door andere experts kunnen toch betrouwbare uitspraken worden verkregen.

VRAAGSTUKKEN IN DE UITWERKING VAN DE BLAUWDRIJK

De blauwdruk die in dit onderzoek wordt gepresenteerd is nog geen bouwtekening op basis waarvan de methodiek direct kan worden geïmplementeerd. De blauwdruk beschrijft de wijze waarop het vraagstuk van het monitoren en voorspellen van de ontwikkeling van skills in HBO-logistieke functies kan worden uitgewerkt en onderzocht om tot betrouwbare en concreet bruikbaar inzichten te komen. Door deze analyse is een aantal nieuwe analysevraagstukken geïdentificeerd die bepalend zijn voor het kunnen implementeren van de voorgestelde methodiek:

- Data science methodiek voor het identificeren van veranderingen in vacatures en het relateren aan de mate waarin technologie door bedrijven wordt toegepast en invloed heeft op activiteiten en skills. Nader onderzoek moet uitwijzen of vacatureteksten werkelijk een indicator zijn van de wijze waarop bedrijven technologie toepassen en activiteiten en logistieke skills daarop aanpassen.
- Definiëren van maturity levels of andere indicatoren die de toepassingen van technologie bij bedrijven aangeeft. Maturity-modellen zijn veelal gestileerde modellen van een ontwikkeling die bedrijven kunnen doormaken, maar zijn meestal niet wetenschappelijk onderbouwd. In vervolgonderzoek moet vastgesteld worden op welke wijze maturity modellen een verklarende of voorspellende waarde hebben binnen deze methodiek en welke maturity modellen voldoende concreet en meetbaar zijn uitgewerkt om de gewenste betrouwbaarheid van de methode te kunnen waarborgen.
- Het tempo waarin bedrijven nieuwe technologie adopteren is bepalend voor de omvang van de veranderingen in benodigde skills binnen de sector. In wetenschappelijk literatuur zijn voor specifieke technologieën adoptiemodellen ontwikkeld waarmee berekend kan worden welk percentage aan bedrijven jaarlijks de overstap maakt als technologie of applicaties economische rendabel zijn. Er is nader onderzoek nodig om deze modellen voor de logistieke sector te valideren.
- De ontwikkelde methodiek is goed toepasbaar voor 1 logistieke functie. Daarmee kan met het expertpanel een gerichte uitwerking worden opgesteld en kunnen de resultaten worden besproken. Wanneer een uitwerking voor alle 16 genoemde (of eventueel nog meer) functies een uitwerking gewenst is dient te worden onderzocht op met machine learning technieken een opschaling en versnelling van analyses gerealiseerd kan worden zonder daarmee aan kwaliteit en betrouwbaarheid te verliezen.

VERVOLGSTAPPEN

Gegeven de complexiteit van het vraagstuk stelt het Kennisakkoord Logistiek een stapsgewijze ontwikkeling en implementatie van de methodiek waarbij een doorlopend onderzoek naar skills in de logistiek wordt opgezet met meerdere stakeholders (brancheorganisaties, bedrijven, overheden en kennisinstellingen). Elk jaar wordt de methodiek verfijnd of uitgebreid in functionaliteit of het aantal logistieke functies dat binnen het onderzoek wordt opgepakt.

Het voornemen en voorstel van het Kennisakkoord Logistiek is om een vervolgstap te zetten met de volgende onderdelen:

- Uitwerken van de monitoring tool op basis van vacatureanalyse en een analyse van vacatures en logistieke functies bij een eerste groep van bedrijven dat wil participeren in het Logistics Skills Panel. De doelstelling van deze stap is om te onderzoeken in welke mate vacatureteksten bruikbaar zijn om onderliggende veranderingen bij bedrijven te herkennen en te analyseren.
- Uitwerken en testen van voorspellende methodiek voor een geselecteerde logistieke functie en mapping van de resultaten op het opleidingsprofiel van het

Landelijk Platform Logistiek HBO (LPL-HBO). Daarmee wordt de methode geconcretiseerd en in de praktijk getoetst. Ook kan daarmee de bruikbaarheid van de resultaten bij bedrijven en logistieke opleidingen worden getoetst.

- Uitwerken van de rekenmethodiek om voor de gekozen logistieke functie de impact op de gehele sector te kwantificeren.

11 LITERATUUR

Chui, M., Manyika, J. and Miremadi, M. (2015), *Four fundamentals of workplace automation*, McKinsey Quarterly, november 2015.

Eklöf, H. (2010). Skill and will: test-taking motivation and assessment quality. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 17(4), 345-356.

Han, C., Otto, J., Dresner, M. (2019), A Typological Analysis of US Transportation and Logistics Jobs - Automation and Prospects, *Transportation Journal* Volume 58, Number 4, Fall 2019, pp. 323-341.

Hofstra, N., Wang, Y., Jansen, J., Moeke, D. (2020) Ready for the future: an exploratory study on competency requirements for bachelor graduates in logistics, *Logistiek+ Tijdschrift voor Toegepaste Logistiek*, 9, 40-64.

van Horssen, C., Meijs, B., (2017), *Nieuwe technologie en werk: onderzoek naar veranderingen in functies als gevolg van technologische ontwikkelingen*, Amsterdam: Kenniscentrum UWV

Landelijk Platform Logistiek HBO (2019), *Beroeps- en Opleidingsprofiel Logistiek ten behoeve van de bacheloropleidingen - Logistics Management - Logistics Engineering*. Venlo: LPL HBO

Manders, J., Vreys, C., Jonker, D. (2020) Naar de logistieke professional van de toekomst, *Logistiek+ Tijdschrift voor Toegepaste Logistiek*, 9, 126-150.

McKinsey Global Institute (2017a), *A future that works: automation, employment and productivity*, San Francisco: McKinsey.

McKinsey Global Institute (2017b), *Jobs lost, jobs gained: workforce transitions in a time of automation*, San Francisco: McKinsey

McKinsey Global Institute (2018), *Skill shift automation and future of workforces*, San Francisco: McKinsey.

Panteia (2020), *Arbeidsmarkt en Onderwijs Logistiek Kwantitatief*, Zoetermeer: In opdracht van Topsector Logistiek

Skills Navigator (2018), *21st Century skills voor de havengebieden in de Vlaams-Nederlandse Delta: review van bestaand onderzoek*, AP Hogeschool/stad Gent/SBB.

Skills Navigator (2019), *21st Century skills voor de havengebieden: Syntheserapport met review van bestaand onderzoek, analyses van vacatures en resultaten van veldonderzoek*, AP Hogeschool

STC Group (nb), *Licht op de toekomst: desk study samen sterk voor de toekomst van Rotterdam Zuid*, Rotterdam: STC Group

Sultan, F., Farley, J.U., & Lehmann, D. R. (1990). A meta-analysis of applications of diffusion models. *Journal of marketing research*, 27(1), 70-77.

TKI Dinalog (2019), *Mens en robot in magazijn; Een onderzoek naar de inzet van robotica in het magazijn en de implicaties voor medewerkers*, Breda: TKI Dinalog

12 PUBLIEKSSAMENVATTING

De rol van technologie in de logistieke sector wordt steeds groter. Technologische innovaties veranderen de manier waarop het werk wordt gedaan, of zelfs het soort werk dat gedaan wordt. Bedrijven, brancheorganisaties en logistieke opleidingen moeten tijdig in beeld hebben hoe taken en verantwoordelijkheden veranderen door het effect van technologie op verschillende activiteiten, zodat duidelijk is welke veranderende skills hbo-logistici de komende tijd nodig hebben. Het onderzoek beschrijft hoe een tool kan worden ontwikkeld waarmee dit soort inzicht verkregen kan worden op basis van data analytics verrijkt met het inzicht van experts uit het werkveld.

Door diverse organisaties en onderzoeksbureaus is onderzoek gedaan naar de impact van technologie op de benodigde skills van hbo-logistici. De kwaliteit en betrouwbaarheid van het onderzoek laat zich moeilijk beoordelen omdat het onderzoek veelal gebaseerd is op expert-judgement, de gevolgde methodieken niet duidelijk gedocumenteerd zijn, waarbij ook de relatie tussen de kenmerken van de technologie, de toepassing in logistieke activiteiten en de impact daarvan op tijdbesteding en benodigde skills niet navolgbaar is.

In dit onderzoek is een blauwdruk uitgewerkt voor een tool of methodiek waarmee op een transparante, consistente, betrouwbare en navolgbare wijze de relatie tussen nieuwe technologie en de benodigde logistieke skills in hbo-functies stap voor stap wordt uitgewerkt. De kern van de methodiek is een database waarin per logistieke functie de prestaties en verantwoordelijkheden, de logistieke activiteiten en de daarbij behorende skills aan elkaar gekoppeld zijn.

De kracht van deze aanpak is dat bedrijven en opleidingen concreet per logistieke functie kunnen zien wat de effecten zijn van technologie op de behoefte aan skills (in heden en in de toekomst) en daardoor concrete maatregelen kunnen nemen in hun personeels- en opleidingsbeleid, respectievelijk curricula. Het onderzoek identificeert een aantal analysevraagstukken bepalend voor de verdere uitwerking en implementatie van de beschreven tool.

Impact of technology on jobs, activities and skills

