

Plan van aanpak reduceren fysieke belasting bagage

Maximale impact voor nu en in de toekomst

Een gezamenlijke missie van:





Voorwoord

Gezond, veilig, fijn werken. Dat willen we voor iedereen die op Schiphol werkt. De fysieke belasting voor medewerkers in het bagageproces is nu nog hoog. Dit is het plan van aanpak voor het reduceren van die fysieke belasting bij bagage met als motto zo snel mogelijk, zoveel mogelijk impact maken. We hebben oplossingen gevonden voor directe impact op korte termijn en we omschrijven hoe automatisering en robotisering de toekomst gaan bepalen. In alle gevallen blijft de medewerker een belangrijke rol spelen. Nu en in de toekomst.

 **Quick reference**

Tijdspad	22
Horizon 1.....	28
Horizon 2	38
Horizon 3	47
Conclusie	53

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1. Aanleiding en introductie	7
Deel 1 Bagageafhandeling op Schiphol	10
2. Bagage in de luchtvaartindustrie	11
3. Onze bagage sector	13
4. Werkprocessen en beschikbare hulpmiddelen in de bagagehallen	14
5. Fysieke belasting bij bagageafhandeling	20
6. Tijdspad automatiseren/mechaniseren bagagehallen	22
Deel 2 Automatiseren/mechaniseren bagagehallen	25
7. Automatiseren langs drie horizonnen	26
8. Horizon 1: Binnen een jaar overal tilhulpen	28
9. Horizon 2: Bronaanpak – volgende generatie oplossingen	38
10. Horizon 3: Future of work	47
11. Cultuurverandering	49
12. Organisatie en uitvoering	50
Conclusie	53
Aanbevelingen en vervolg	54
Bijlagen	57

Directe actie en duurzame ambitie voor de bagageafhandeling op Schiphol

Bagageafhandeling in de luchtvaartsector is wereldwijd van oudsher fysiek zwaar werk waarvoor relatief weinig technologische ontwikkelingen zijn (mechanisatie of automatisering) om fysieke belasting te verlichten. De Nederlandse Arbeidsinspectie heeft in 2022 inspecties uitgevoerd in de bagagehallen en bij de vliegtuigafhandeling op het platform op Schiphol en eist naar aanleiding daarvan dat de zes bagageafhandelbedrijven op Schiphol de arbeidsomstandigheden voor hun medewerkers verbeteren door de fysieke belasting in het bagageafhandelingsproces te verlichten.

De zes afhandelbedrijven op de luchthaven – Aviapartner, dnata, KLM, Menzies, Swissport en Viggo – hebben samen met Royal Schiphol Group de handen ineengeslagen om sectorbreed te werken aan een gezonde, veilige en fijne werkplek voor alle medewerkers op de luchthaven. Het uitgangspunt is om zo snel mogelijk zoveel mogelijk impact te willen maken in het reduceren van fysieke belasting. Vanaf maart 2023 hebben de afhandelbedrijven en Schiphol intensief en constructief samengewerkt aan een integraal plan om de arbeidsomstandigheden voor medewerkers in de bagageafhandeling te verbeteren. De bevindingen en uitkomsten van deze sectorbrede aanpak zijn opgenomen in het Plan van Aanpak Reduceren Fysieke Belasting Bagage.

Deel 1 van het Plan geeft inzicht in de huidige stand van zaken in het bagageafhandelingsproces op de luchthaven. Deel 1 bevat een toelichting op de werking van bagageafhandeling, de huidige beschikbare (typen) hulpmiddelen, het aantal werkplekken in de bagagehallen, de verschillende werkzaamheden en werkprocessen in de bagageafhandeling waar tilhulpen bij worden gebruikt en de fysieke tilbelasting, aan de hand van de NIOSH-methodiek, die werknemers van afhandelbedrijven ervaren bij deze werkzaamheden.

Deel 2 van het Plan omschrijft de drie horizonnen waarlangs verbeteringen aan de arbeidsomstandigheden worden gerealiseerd; van de installatie van vernieuwde tilhulpen op alle werkplekken op korte termijn (horizon 1), naar groots opgezet onderzoek naar innovatieve oplossingen voor volledige automatisering/mechanisatie en de grootschalige implementatie daarvan (horizon 2) tot een visie op de Toekomst van Werken met als devies 'geen handen aan de koffer' (horizon 3).

Binnen horizon 1 heeft Schiphol zich tot doel gesteld binnen één jaar, uiterlijk april 2024, op iedere werkplek een tilhulp beschikbaar te stellen. Hiervoor worden o.a. verschillende nieuwe varianten van het Container Loading System ontwikkeld en worden voor het lossen van bagage Transferbelts geplaatst. De eerste voorbestellingen zijn geplaatst en de implementatie is vanaf oktober 2023 gepland.

De Nederlandse Arbeidsinspectie heeft de afhandelaren onder meer de eis opgelegd het afhandelen van bagage in de bagagehallen binnen twee jaar, althans binnen een onderbouwde redelijke termijn te automatiseren/mechaniseren.

Uit marktonderzoek door Schiphol en technologische partners volgt dat technische oplossingen om het werkproces in de bagagehallen te automatiseren/mechaniseren nog niet beschikbaar zijn in de markt. Dezelfde conclusie volgt ook uit onafhankelijk onderzoek door The Next Web. De door de Nederlandse Arbeidsinspectie ingeschakelde expert ErgoS Human Factors Engineering bevestigt deze bevindingen in een eigen rapport.

Omdat er wereldwijd momenteel geen volwassen technologische oplossingen in de markt zijn, onderzoeken Schiphol en de afhandelaren parallel aan de uitrol van tilhulpen verschillende innovatietrajecten (horizon 2). Zo worden in hal Zuid collaboratieve robots ontwikkeld en is in 2023 gestart met het ontwikkelen van verschillende 'proof-of-concepts' met automatisch laadeenheden transport en nieuwe laad- en losinstallaties. Indien succesvol getest, zullen deze innovaties grootschaliger worden geïmplementeerd.

Doordat voor volledige mechanisatie de technische oplossingen nog ontwikkeld moeten worden, is de verwachting dat dit traject tenminste enkele jaren ontwikkeltijd vraagt. Het tijdspad voor grootschalige implementatie is vervolgens afhankelijk van het type oplossing (in de huidige infrastructuur inpasbare toevoegingen (end-of-the-line) of volledige renovatie nodig), variërend van 1 tot 4 jaar per bagagehal. Daarom is het nu niet mogelijk om te bepalen hoeveel tijd ermee is gemoeid om alle vier de bagagehallen volledig te automatiseren/mechaniseren.

Samenvattend: Uiterlijk eind april 2024 hangt op elke werkplek een goed functionerende tilhulp. Ook gaan we door met innovatie door het versnellen van pilots die leiden tot bronaanpak van fysieke (over)belasting in 2024. Eind 2024 zijn daarmee oplossingen voorhanden die we in bestaande afhandelgebieden gaan installeren en geven we een planning af voor volledige automatiseren/mechanisering'

Parallel, in horizon 3, gaan Schiphol, KLM, TU Delft & Robohouse (FRAIM) de samenwerking aan om een concrete visie op te stellen over de toekomst van werken bij bagage op Schiphol. Hierin wordt een interdisciplinair perspectief ontwikkeld op hoe bagageprocessen kunnen worden geoptimaliseerd op ergonomisch, organisatorisch, psychologisch en cultureel niveau. De ontwikkelde inzichten zullen niet alleen helpen bij een visie op robot-mens interactie in de toekomst (10+ jaar) vorm te geven, maar zullen - waar mogelijk - ook direct gebruikt kunnen worden voor huidige initiatieven.

De drie beschreven horizonnen worden door Schiphol aangestuurd vanuit het Programma Fysieke Belasting Bagage. Dit programma zal de realisatie van de doelen en ambities borgen binnen Schiphol en hierin samenwerken met de afhandelaren, leveranciers en innovatiepartners. We zullen periodiek de NLA informeren over de voortgang en actuele ontwikkelingen.

Alle ondertekenaars van dit Plan committeren zich aan het sectorbreed verbeteren van de arbeidsomstandigheden in de bagagehallen. Alle ondertekenaars van dit Plan zijn ervan overtuigd dat de meeste impact op korte en (middel-)lange termijn kan worden bereikt door constructief, transparant en intensief met alle stakeholders te blijven samenwerken aan een gezondere en veiligere werkomgeving in de bagagehallen.

De afhandelbedrijven informeren de Nederlandse Arbeidsinspectie ieder individueel hoe zij hun afzonderlijke werkprocessen zodanig hebben ingericht/gaan inrichten, om op korte termijn – en in ieder geval tot het moment van (volledige) mechanisering/automatisering – voor hun medewerkers de fysieke belasting zoveel mogelijk te reduceren.

Plan van aanpak reduceren fysieke belasting bagage

Een gezamenlijke missie van:



Aviapartner B.V.



dnata B.V.



Menzies Aviation (Ground Handling) B.V.



KLM N.V.



Swissport Amsterdam B.V.



Schiphol Nederland B.V.



Viggo Schiphol B.V.

Zo zorgen we samen voor een betere werkplek

Aanleiding en introductie

Een gezamenlijke missie: Plan van aanpak voor automatisering en werkplekverbetering bij de bagageafhandeling op Schiphol

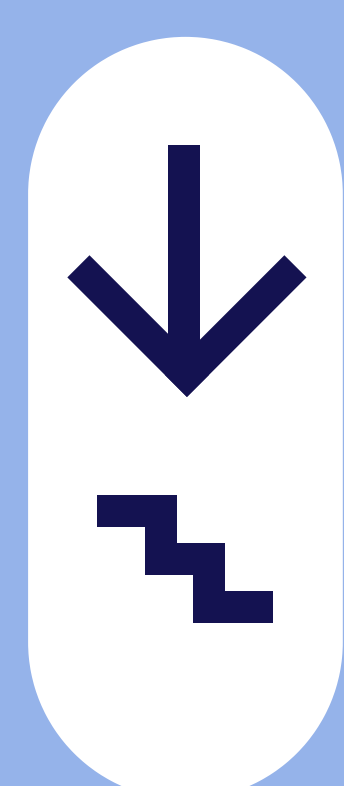
Afhandeling van bagage is fysiek zwaar werk. Vanaf 2004 hebben Schiphol, de Nederlandse Arbeidsinspectie ('NLA') en de toenmalige afhandelbedrijven gezamenlijk een traject doorlopen om fysieke overbelasting weg te nemen. Schiphol, als aangewezen exploitant van de luchthaven en eigenaar van de luchthaveninfrastructuur, heeft een belangrijke rol in dit traject gehad. In 2012 is dit traject naar tevredenheid van alle betrokkenen afgerond. Door de NLA is geconcludeerd dat structureel tillen van bagagestukken op alle werkplekken op de luchthaven is voorkomen.

Eind 2022 heeft de NLA opnieuw inspecties uitgevoerd bij diverse afhandelbedrijven op de luchthaven. Door de NLA is bij deze inspecties geconstateerd dat medewerkers van bagage-afhandelbedrijven (kunnen) worden blootgesteld aan een te zware fysieke belasting bij het handmatig hanteren van bagagestukken in de bagagehallen en op het platform. Op basis van eigen berekeningen met behulp van de NIOSH-methode stelt de NLA dat gezondheidskundige richtlijnen (kunnen) worden overschreden in het proces van bagageafhandeling. Het inspectietraject van de NLA heeft zich toegespitst op het handmatig hanteren van bagagestukken van passagiers in de bagagehallen en op het platform.

Op 14 maart 2023 heeft de NLA eisen opgelegd aan de zes afhandelbedrijven op Schiphol. Deze afhandelbedrijven – Aviapartner B.V., dnata B.V., Koninklijke Luchtvaart Maatschappij N.V., Menzies Aviation (Ground Handling) B.V., Swissport Amsterdam B.V. en Viggo Schiphol B.V. – moeten per direct gebruik maken van de beschikbare hulpmiddelen om bagage af te handelen. Ook heeft de NLA geëist dat het afhandelen van bagage in de bagagehallen geautomatiseerd dan wel gemechaniseerd dient te zijn binnen twee jaar, althans binnen een onderbouwde redelijke termijn. Werknemers mogen hierbij niet meer structureel handmatig bagagestukken hanteren. De afhandelbedrijven dienen binnen zes maanden na oplegging van deze eisen – dus uiterlijk 14 september 2023 – aan de NLA aan te geven wat het plan van aanpak is om binnen de gestelde termijn van twee jaar of binnen een onderbouwde redelijke termijn te komen tot de geëiste automatiseringen/mechanisatie van het bagage-afhandelproces in de bagagehallen. In **bijlage 1** van dit Plan zijn deze eisen opgenomen.

Schiphol en de afhandelbedrijven hebben hun inspanningen de afgelopen periode fors vergroot om fysieke (over)belasting in de bagagehallen omlaag te brengen. De NLA heeft geen eisen aan Schiphol opgelegd, maar Schiphol is eigenaar van de infrastructuur en assets in de bagagehallen, waardoor afhandelaren afhankelijk zijn van Schiphol om te investeren in innovatieve oplossingen. Daarnaast ziet Schiphol het als exploitant van de luchthaven Schiphol als haar maatschappelijke verantwoordelijkheid om hier een actieve rol in te nemen, ook al is Schiphol van veel medewerkers op en rond de luchthaven niet de werkgever. Om te zorgen dat het werk in de bagagehallen op de luchthaven lichter kan en zal worden, trekken Schiphol en de afhandelbedrijven samen op met leveranciers, technologiepartners, de NLA, vakbonden, medezeggenschap en de medewerkers zelf. Deze aanpak past ook in de ambitie van Schiphol om een gezonde, veilige en fijne werkplek te hebben voor alle medewerkers op de locatie Schiphol. Deze ambitie vertaalt zich in de strategie van Schiphol, waarin de pijler Quality of Work is toegevoegd.

Diverse uiteenlopende oplossingen voor de aanpak van fysieke belasting tijdens het laden, lossen en vervoeren van bagage worden ontwikkeld en getest. Met bestaande en nieuwe partners zijn projecten gestart om op de kortst mogelijke termijn zoveel mogelijk fysieke (over)belasting bij medewerkers in de bagagehallen weg te nemen. Hiervoor worden onder andere nieuwe tilhulpen ontwikkeld en geïmplementeerd. Parallel wordt gewerkt aan nog te ontwikkelen state of the art mechanisatie- en automatiseringstechnologieën om invulling te geven aan de gewenste bronaanpak.



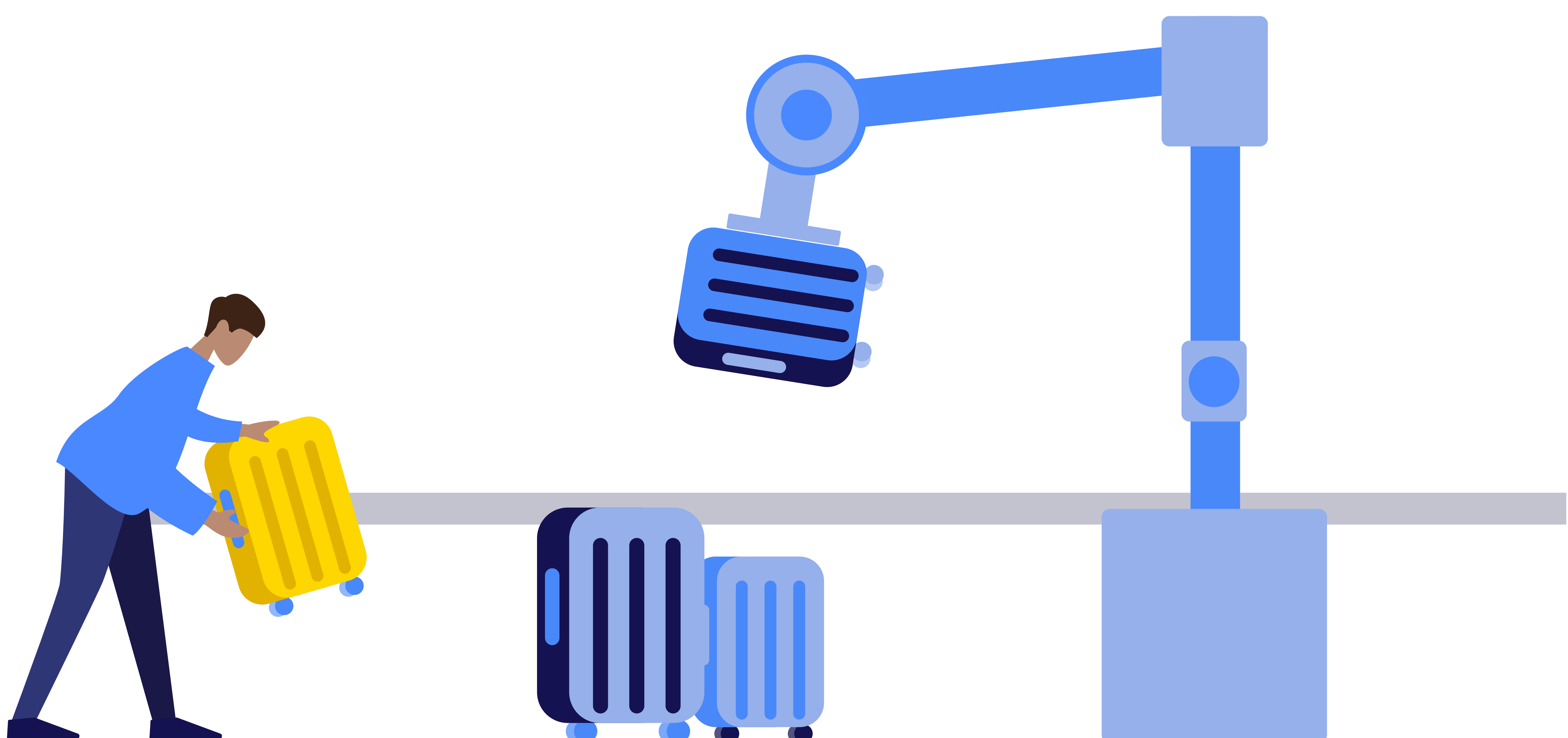
Het doel: De fysieke belasting tijdens de bagageafhandeling minimaliseren

Schiphol en de afhandelbedrijven presenteren hierbij het Plan van Aanpak Reduceren Fysieke Belasting Bagage – vanaf hier “het Plan” – waarin zij gezamenlijk toelichten hoe zij voornemens zijn te komen tot de geëiste automatiseringen/mechanisatie van het bagageafhandelproces in de bagagehallen. Daarbij wordt ook beschreven welke impact het plaatsen van goed functionerende tilhulpmiddelen heeft op de werklocaties waar op dit moment nog geen tilhulpmiddel beschikbaar is. Het plaatsen van tilhulpmiddelen op die locaties vormt immers een belangrijke tussenstap om op een zo kort mogelijke termijn de fysieke belasting van medewerkers zoveel mogelijk te reduceren.

Deel 1 van het Plan omschrijft de aanleiding, de bestaande hulpmiddelen en tilhulpen, de verschillende processen waar deze nodig zijn, de NIOSH -methodiek (bepalen van tilbelasting) en de tijdslijn van de drie sporen ('tilhulpen', 'bronaanpak' en 'future of work').

Deel 2 van het Plan omschrijft welke tilhulpen beschikbaar zijn en worden uitgerold, en wat de aanpak en concepten zijn voor bronaanpak en de lange termijn.

De voorgenomen grootschalige uitrol van bronaanpak is zeer uitdagend en technisch ingewikkeld. Schiphol zal onderbouwen op welke wijze dit te realiseren is en hoe ze de NLA daarin mee wil nemen. De individuele afhandelbedrijven lichten ieder afzonderlijk toe aan de NLA hoe zij hun afzonderlijke werkprocessen zodanig hebben ingericht/gaan inrichten, dat op korte termijn voor hun medewerkers de fysieke belasting al zoveel mogelijk kan worden gereduceerd.





Schiphol

Deel 1

Bagageafhandeling op Schiphol

In Deel 1 van dit plan wordt uitgelegd hoe de bagageafhandeling op Schiphol nu is vormgegeven. We gaan dieper in op de werkprocessen en beschikbare hulpmiddelen in de bagagehallen. Tot slot beschrijven we waar in het bagageproces fysieke belasting plaats vindt, hoe deze tot stand komt en hoe we tot een tijdspad zijn gekomen voor automatiseren en mechaniseren.

Bagageafhandeling op schiphol algemeen

2. Bagage in de luchtvaartindustrie

De luchtvaart verbindt de wereld, brengt mensen bij elkaar en stimuleert economische vooruitgang. De wereldwijde vraag naar vliegen zal eind 2023 naar verwachting in de meeste regio's weer op of boven het niveau van voor de COVID-19 pandemie zijn (IATA annual review 2022).

De enorme groei van deze sector in de afgelopen decennia heeft ook een aantal problemen doen ontstaan die niet gemakkelijk op te lossen zijn. De benodigde verduurzaming van de luchtvaart, reductie van geluidsoverlast en uitstoot zijn daar prominente voorbeelden van. Hetzelfde geldt voor het waarborgen van veilige en passende arbeidsomstandigheden.

2.1 Wereldwijde focus op groei en veiligheid

Lange tijd zijn de ontwikkelingen in de wereldwijde bagageafhandeling voornamelijk gericht geweest op vergroting van de capaciteit en veiligheid door middel van traditionele uitbreidingen. Hierbij was er onvoldoende oog voor innovatie, zeker op het vlak van arbeidsomstandigheden. De afzetmarkt voor bagage-innovaties is relatief klein. Het aantal grote luchthavens in de wereld is beperkt. Bovendien hebben deze grote luchthavens vrijwel allemaal minder aandacht voor arbeidsomstandigheden van personeel.

Daarnaast is sprake van een complex ecosysteem op de luchthaven. Schiphol is eigenaar van de bagagehallen en het bijbehorende bagagesysteem, terwijl de bagagemedewerkers niet in dienst zijn van Schiphol, maar van de afhandelbedrijven.



2.2 Bagage op Schiphol

Om de snel gegroeide vraag op de luchthaven te kunnen accommoderen, is er veel focus geweest op het uitbreiden van de beschikbare bagageafhandelingscapaciteit. Om een succesvol bagageproces te kunnen bieden, moet een optimum worden bereikt tussen drie pijlers: capaciteit, continuïteit en arbeidsomstandigheden.

Begin 2023 heeft Schiphol een Schiphol-breed programma opgesteld om de aanpak van de uitdagingen op het gebied van bagage voor de komende vijftien tot twintig jaar aan te pakken. In dit programma, genaamd "Bag to the future" (B2TF), is in kaart gebracht wat de uitdagingen zijn. Het B2TF-programma heeft als doel om de integrale ontwikkeling van bagage te besturen op zowel de korte als de lange(re) termijn. Dat doen we door tegelijkertijd te werken aan het verbeteren van de arbeidsomstandigheden van bagagemedewerkers, het verbeteren van de continuïteit van de bagagesystemen en het bagageproces en het gestructureerd ontwikkelen van de capaciteit waarmee de markt bediend kan worden.

De eerste en belangrijkste stappen die genomen moeten worden, zijn gericht op het verbeteren van de arbeidsomstandigheden in de bagagehallen. Deze belangrijkste stappen worden in dit Plan toegelicht.

De drie pijlers van het B2TF programma



Nadere toelichting over de organisatie van fysieke belasting als onderdeel van het B2TF programma is terug te vinden in hoofdstuk 12. Programma aanpak.

2.3 Scope

Dit Plan heeft uitsluitend betrekking op bagageafhandeling in de bagagehallen.

Bagageafhandeling op schiphol algemeen

3 Onze bagage sector

De bagagehallen op Schiphol beslaan 145.000 vierkante meter en bevatten 53 kilometer aan bagagebanden. Verspreid over dit enorme gebied zijn ruim 350 werkplekken waar de bagageafhandeling door zes afhandelbedrijven wordt verzorgd.

3.1 Afhandelbedrijven – luchtvaartmaatschappijen – luchthaven

Afhandelbedrijven worden rechtstreeks door de luchtvaartmaatschappijen ingeschakeld voor de afhandeling van bagage. Luchtvaartmaatschappijen bepalen met welke afhandelbedrijven zij in zee gaan en onder welke contractuele condities zij deze partijen inschakelen. Schiphol is geen opdrachtgever van afhandelbedrijven en heeft ook geen contractuele relaties met de afhandelbedrijven voor wat betreft de generieke afhandeling van bagage van passagiers.

Huidige afhandelbedrijven:

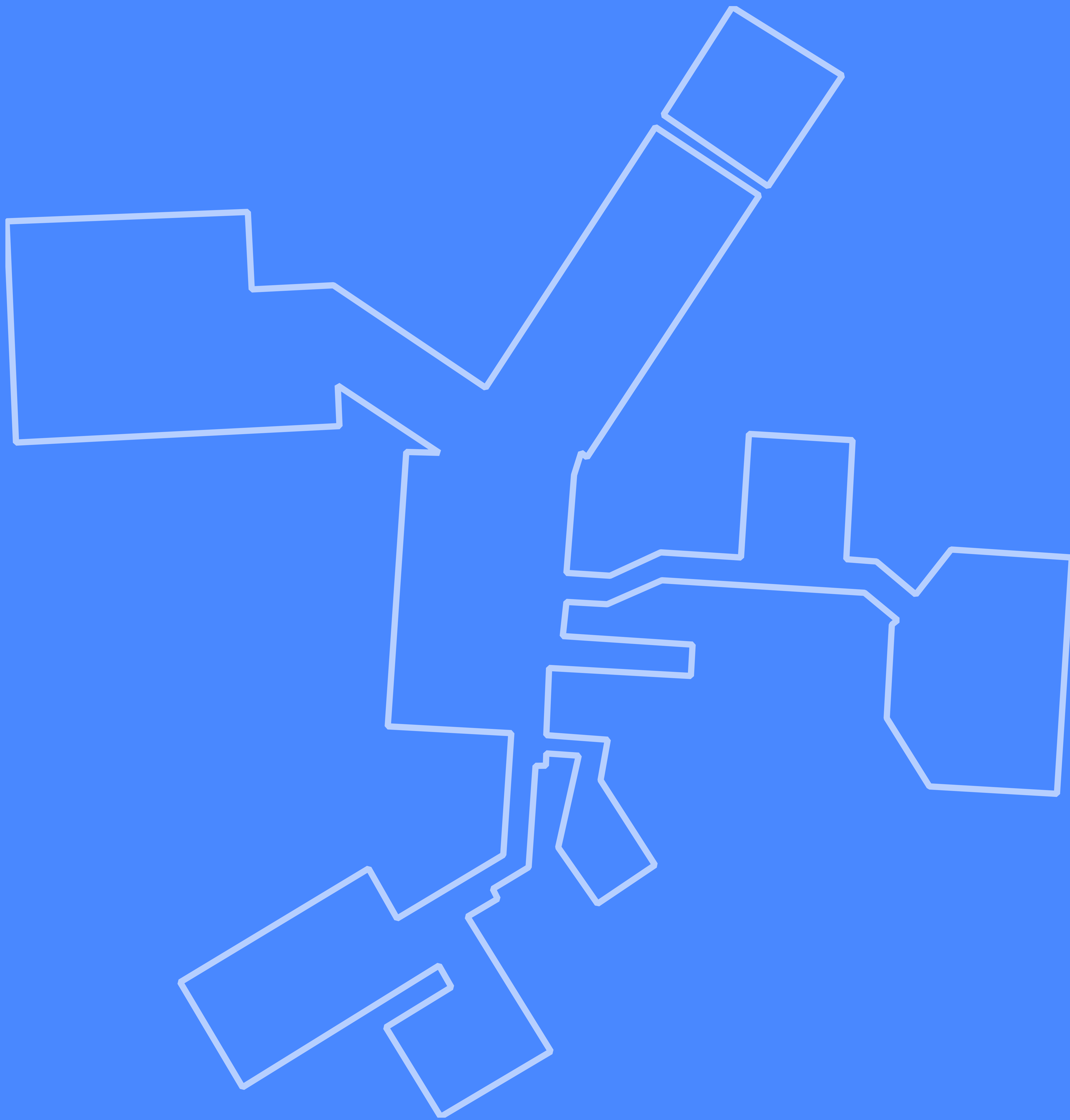


Op dit moment is er op Schiphol, in lijn met het uitgangspunt in Europese wetgeving, een vrije toegang tot de grondafhandelingsmarkt. Wel kan Schiphol voorwaarden stellen aan toegelaten afhandelbedrijven. Schiphol wil overgaan tot een nieuw en duurzamer model van passagiers- en vliegtuigafhandeling. Vanuit die wens is Schiphol van mening dat regulatie van het aantal afhandelbedrijven bij kan dragen om het doel van het reduceren van fysieke belasting te bereiken. Daartoe heeft Schiphol in juni 2022 een verzoek ingediend bij de Minister van Infrastructuur en Waterstaat ('I&W') die exclusief bevoegd is om het aantal afhandelbedrijven op Schiphol te beperken. Bij brief van 10 juli 2023 heeft de Minister van I&W het voornemen kenbaar gemaakt dat het aantal afhandelbedrijven terug te brengen naar drie partijen. De verwachting is dat in 2025 de overgang naar de nieuwe situatie met het beperkte aantal afhandelbedrijven zal plaatsvinden.

3.2 License to Operate

Per 1 januari 2023 is de License to Operate ('LtO') op de luchthaven ingevoerd en in werking getreden. Met de LtO stelt Schiphol minimale eisen voor de afhandelen op het gebied van onder meer een veilige en gezonde werkplek, veiligheid, duurzaamheid en de kwaliteit van afhandeling van bagage. Afhandelbedrijven dienen aan de eisen uit de LtO te voldoen. De LtO heeft als doel de veiligheid en kwaliteit van afhandeling op de luchthaven te bevorderen. De LtO is gebaseerd op de bevoegdheid die Schiphol heeft om voorwaarden te stellen op grond van de Regeling grondafhandeling luchtvaartterreinen. De LtO is op vrijwillige basis door Schiphol geconsulteerd onder luchtvaartmaatschappijen.

De afhandelbedrijven zien als werkgever toe op het gebruik van tilhulpen door hun medewerkers. Daarnaast is het gebruik van tilhulpmiddelen door de medewerkers van de afhandelbedrijven per 1 januari 2023 in de LtO (art. 2.6) verplicht gesteld door Schiphol en de afhandelbedrijven. In de nieuwe LtO die in zal gaan vanaf 1 januari 2024 zijn extra bepalingen opgenomen, aanvullend op het verplichte gebruik van tilhulpen, welke gericht zijn op de veiligheid, werkprocedures, technische beschikbaarheid en gebruikersacceptatie.



Algemene introductie

4. Werkprocessen en beschikbare hulpmiddelen in de bagagehallen

In de bagagehallen vindt bagageafhandeling in verschillende werkprocessen plaats. De werkprocessen waarbij bagage handmatig wordt verplaatst in de bagagehallen zijn:

- a) Lossen transfer
- b) Lossen reclaim
- c) Laden carousel
- d) Laden lateral
- e) Special handling

In deze werkprocessen wordt gedeeltelijk gebruik gemaakt van tilhulpen en op een paar plekken wordt gebruik gemaakt van automatisering/mechanisatie. In dit hoofdstuk van het Plan wordt toegelicht wat er op dit moment beschikbaar is aan bronaanpak en tilhulpen. Daarnaast wordt een toelichting gegeven op de verschillende werkprocessen en op welke locaties deze plaatsvinden.

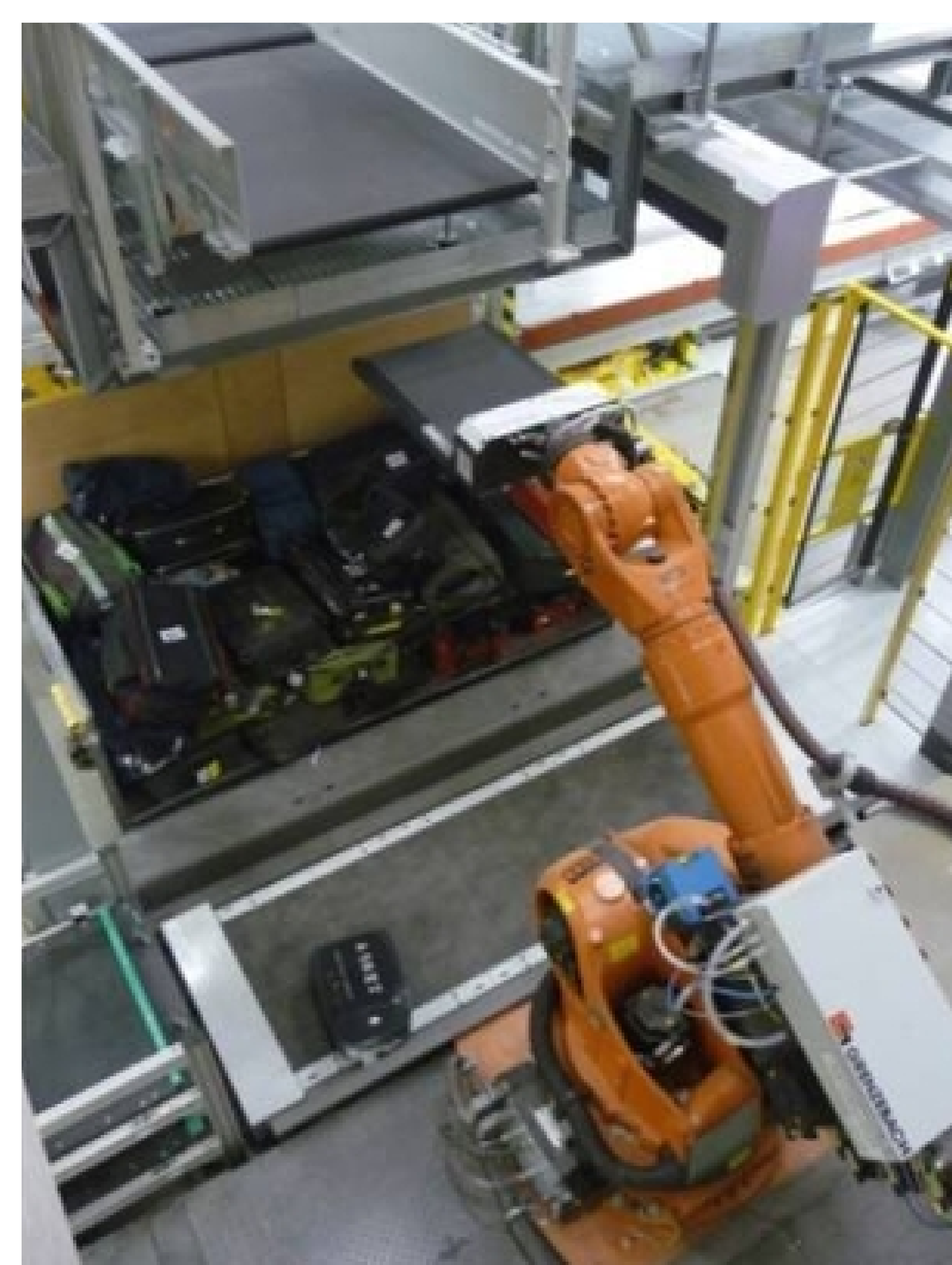
4.1 Beschikbare bronaanpak en tilhulpen

Op dit moment zijn de volgende oplossingen op het gebied van bronaanpak beschikbaar:

- Automatic Load Unit Transport (ALT) in combinatie met een Mechanical Unloading Module (MUM) op loskade 21 in de D-pier. Loskade 21 wordt gebruikt voor het lossen van transferbagage. De ALT-MUM kan alleen containers lossen (geen karren) en is daarvoor de preferente loskade.
- Mechanical Loading Module (MLM), ook wel bekend als de bagagerobot. Hiervan staan er zes in bagagehal Zuid en één in bagagehal E. Deze robots vereisen een batching proces om efficiënt te kunnen werken en goed te kunnen stapelen. Dit betekent dat alle bagage voor een laadeenheid eerst wordt verzameld in een in-system buffer. Software bepaalt dan de optimale volgorde voor het stapelen en de buffer slaat vervolgens de bagage in die volgorde in een constante stroom uit. Bij de ontwikkeling van hal Zuid is de techniek van de in-system buffer afgestemd op de werking van de 6 MLM's.



ALT-MUM (lostkade 21)



MLM (hal Zuid)

Zowel de ALT-MUM als de MLM waren ten tijde van hun ontwikkeling (2008-2010) zogenaamde 'state-of-the-art'-oplossingen voor het reduceren van fysieke belasting. Desondanks zijn deze oplossingen niet verder geïmplementeerd en vragen om een verdere doorontwikkeling. Zo kunnen de MLM's niet eenvoudig in andere bagagehallen worden geïmplementeerd vanwege enerzijds het grote ruimtebeslag in reeds bestaande (krappe) hallen, en anderzijds de noodzaak om een geschikte buffer in het bagagesysteem te hebben die het batching proces kan ondersteunen (nu alleen in Zuid beschikbaar). Ook de ALT-MUM heeft een veel grotere footprint dan een conventionele loskade en kan niet alle laadeenheden verwerken. Tot slot geldt voor beide oplossingen dat er nog steeds menselijke handelingen nodig zijn om bagage te verwerken.

Daarnaast zijn op dit moment de volgende tilhulpen beschikbaar:

- Lifts All - Bal trol (80)
- Lifts All - Container Loading System (73), kortweg "CLS"
- Lifts All - Container Unloading System (15), kortweg "CUS"
- Vaculex (15)
- Power Stow - Transferbelt (3)
- Lifts All – Swing Arm (1)
- Serve Table (1)
- Overige tilhulpen zoals Hanselifter of MTH schuiftafels

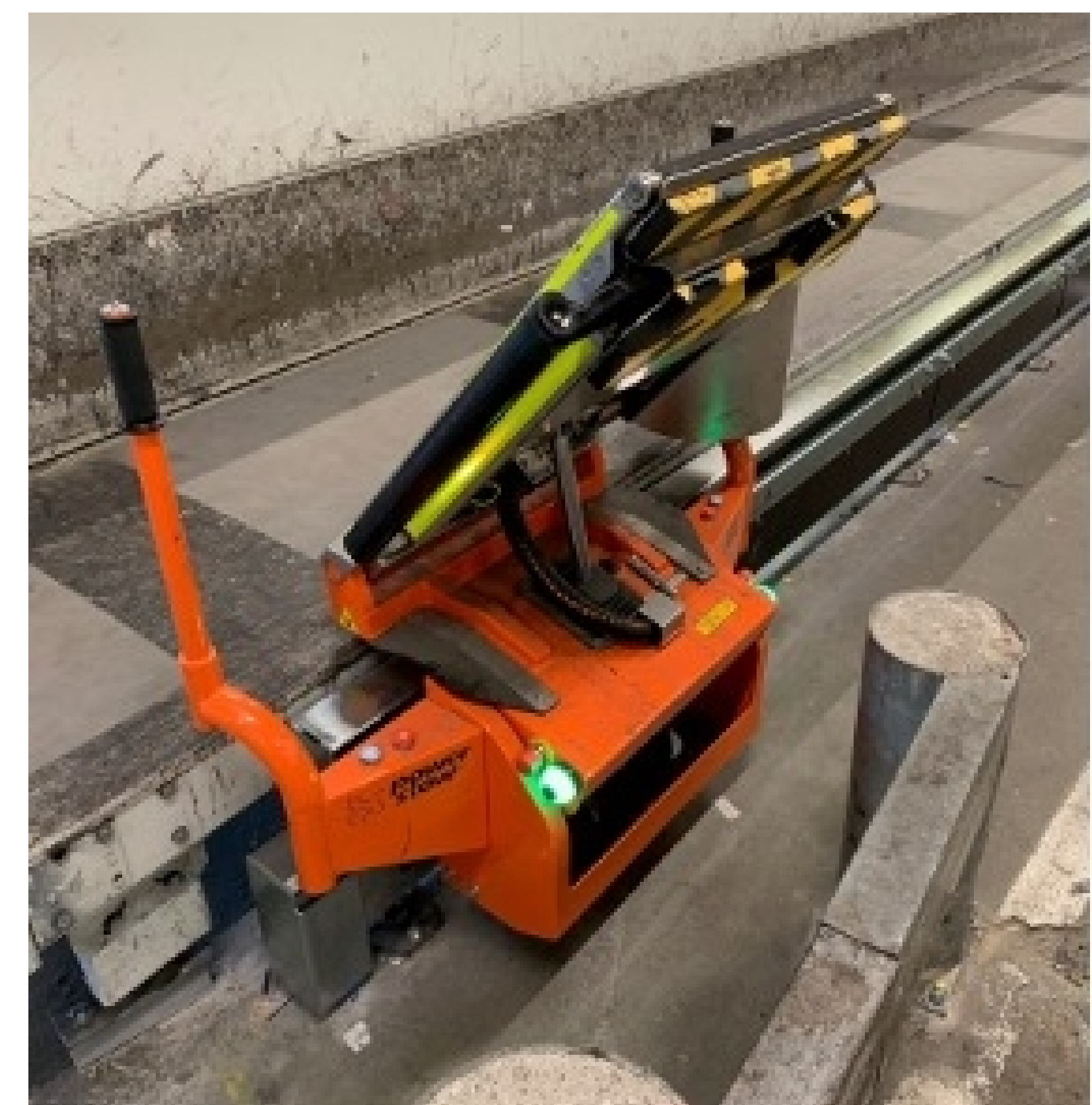
Overzicht verschillende tilhulpen:



Vaculex



Lifts All - Bal trol



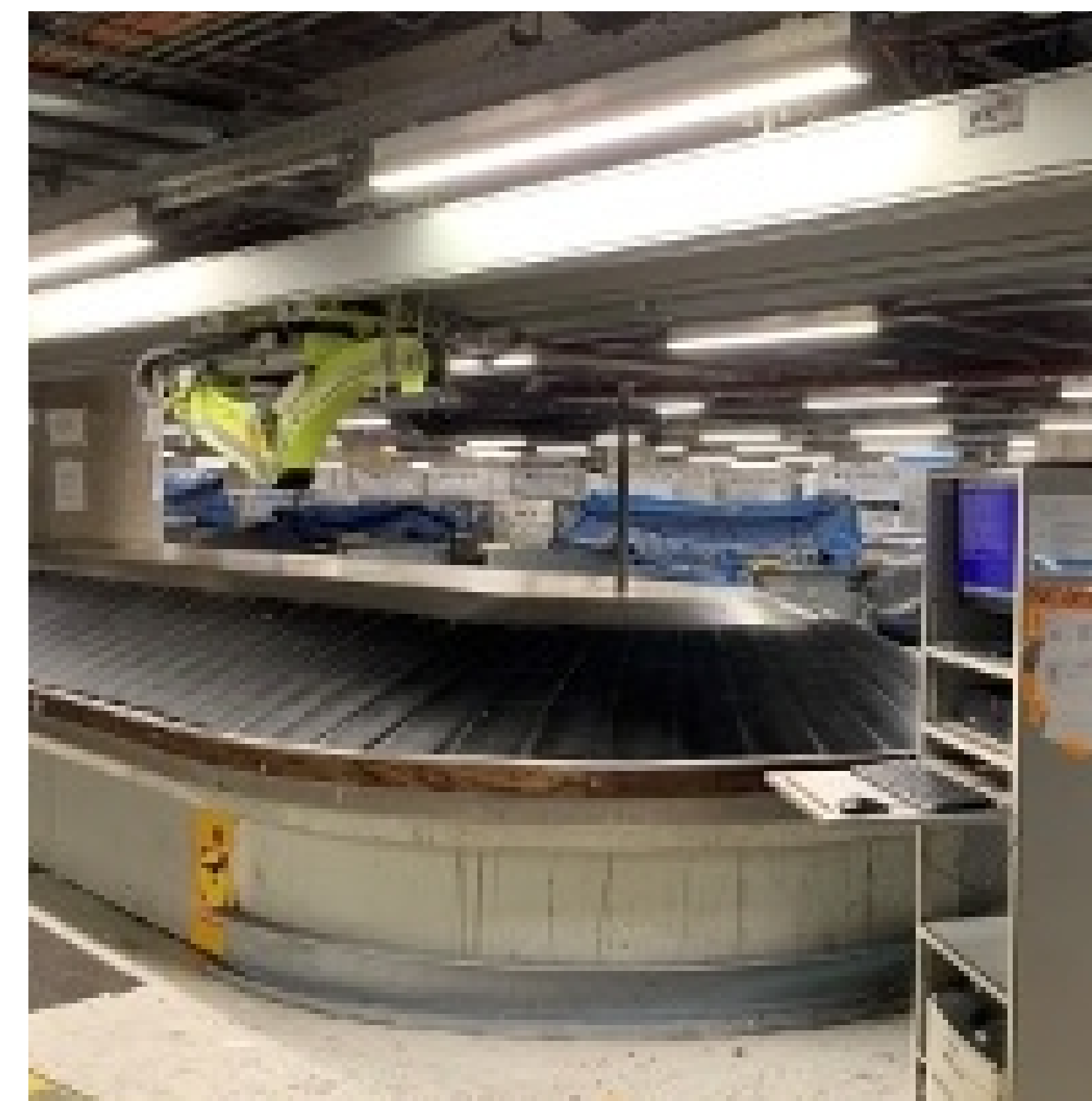
Power Stow Transferbelt



Lifts All - CLS



Lifts All - CUS



Lifts All - Swing Arm



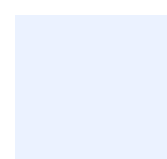

Serve Table





Hanselifter



MTH Liftechniek

 Tilhulpen o.b.v. vacuüm tilmechanisme
 Elektrisch til- en transportmechanisme

 Tilhulpen o.b.v. van een tafel
 Overige type tilhulpen

4.2 Werkprocessen bagagehallen

Hieronder worden de verschillende werkprocessen in de bagagehallen beschreven

a. Lossen transfer

Het "lossen van transferbagage" omvat het ontladen van bagagekarren en –containers door een medewerker van een afhandelbedrijf aan een zogeheten transferloskade. Deze bagagestukken worden via het bagagesysteem volledig geautomatiseerd, geïdentificeerd, gescreend, getransporteerd, eventueel gebufferd en tot slot gesorteerd.



Het lossen van transferbagage uit een kar, met gebruik van een Transferbelt

Het lossen van transferbagage gebeurt op dit moment onder de E-pier (4 loskades), de D-pier (5 loskades), Zuid (2 loskades), West (1 loskade) en Centraal (1 loskade). Bij transferloskade 10 onder de E-pier staat sinds mei 2023 een pilotopstelling met 2 Transferbelts. De loskade in Centraal is voorzien van een CUS. In de D-pier is één loskade uitgerust met een ALT-MUM installatie

b. Lossen reclaim

Het "lossen van reclaimbagage" omvat het ontladen van bagagekarren en –containers door een medewerker van een afhandelbedrijf aan een zogeheten reclaimloskade (Reclaim 1 en 3) of reclaimcarrousel (Reclaim 2). Deze bagagestukken worden vervolgens door het bagagesysteem naar de reclaimhallen getransporteerd waar de passagiers deze bagagestukken van de carrousel afhalen.

Het lossen van reclaimbagage gebeurt in de Bagage Reclaim Ruimte (BRR) tussen de C-pier en de D-pier voor Reclaim 1 (3 loskades), in Centraal direct op de carrousel van Reclaim 2 (6 carrousel) en in West op loskades voor Reclaim 3 (14 loskades). De reclaimloskades in West zijn uitgerust met een CUS en één loskade is uitgerust met een Transferbelt.

c. Laden carousel

Het "laden aan een carousel" omvat het verplaatsen van bagagestukken door een medewerker vanaf een bagagecarousel in een bagagekar of –container. De bagagestukken zijn voorgesorteerd door het bagagesysteem op basis van een planning; op één carousel kunnen tegelijkertijd voor één of meerdere vluchten bagagestukken afgestort worden. Voor sommige vluchten dient een afhandelbedrijf ook een subsortering te maken (bijvoorbeeld voor bagageklasse of eindbestemming). De vlucht en subsortering staan aangegeven op het bagagelabel. Dit moet dus eerst bekeken worden voordat de bagage geladen kan worden. Daarnaast moet worden geregistreerd welk bagagestuk in welke bagagekar of –container wordt geladen. Dit gebeurt door elk bagagestuk te scannen met een handheld, of door stickers van de bagagelabels op een formulier te plakken.



Het laden van bagage van een carousel in een container (met gebruik van e-CLS)

Anders dan aan een lateral, is een bagagecarousel continu in beweging; zolang er bagage op de carousel ligt, zal deze ronddraaien. Dat betekent voor het afhandelbedrijf dat het bagagestuk bij het afnemen vanaf de carousel in beweging is.

In vrijwel alle bagagegebieden bevinden zich bagagecarrousel; in totaal zijn dit er 32.

d. Laden lateral

Het "laden aan een lateral" omvat het verplaatsen van bagagestukken door een medewerker vanaf een lateral (of "laadkade") in een bagagekar of -container. De bagagestukken zijn voorgesorteerd door het bagagesysteem op basis van een planning; op één lateral kunnen tegelijkertijd voor één of meerdere vluchten bagagestukken afgestort worden, maar doorgaans is dit voor één vlucht. Voor sommige vluchten dient een afhandelbedrijf ook een subsortering te maken (bijvoorbeeld voor bagageklasse of verschillende eindbestemmingen die hetzelfde vliegtuig aandoet). Als er meerdere vluchten of subsorteringen op een lateral gepland staan, moet ook hier eerst op het bagagelabel gekeken worden voor welke bagagekar of -container het bagagestuk bestemd is. De bagagehal in de E-pier is uitgerust met twee laterals boven elkaar. Door de grootste subsortering op de bovenste lateral te plannen, hoeft daar niet eerst op het bagagelabel gekeken te worden. In alle gevallen moet wel worden geregistreerd welk bagagestuk in welke bagagekar of container wordt geladen. Dit gebeurt door elk bagagestuk te scannen met een handheld, of door stickers van de bagagelabels op een formulier te plakken.



Het laden van bagage van een lateral in een bagagekar (met gebruik van e-CLS)

Anders dan een carousel is een lateral niet continu in beweging; telkens wanneer er een bagagestuk op de lateral terecht komt, zal de band van de lateral een stukje doorschuiven. Dat betekent voor het afhandelbedrijf dat het bagagestuk bij het afnemen van de lateral meestal stilligt. Het afhandelbedrijf kan door middel van knoppen de band van de lateral horizontaal laten bewegen om de bagagestukken dichter bij de laadeenheid te brengen.

Laterals bevinden zich in de E-pier (41 hoge, 41 lage laterals), D-pier (33) en in Zuid (19).

Kenmerkend voor de laterals in de E-pier bagagehal is dat er zich op alle locaties een hoge lateral (werkhoogte ca. 132 cm) en een lage lateral (werkhoogte ca. 45 cm) bevindt. In de D-pier en Zuid staan uitsluitend enkele laterals op alle locaties (werkhoogte ca. 92 cm).

e. Special handling

Met “special handling” worden alle overige vormen van overdracht van bagage van bagagesysteem naar medewerker of andersom aangeduid. Dit gebeurt in verschillende processen, waaronder:

- het verplaatsen van out-of-gage bagagestukken van een run-out naar een laadeenheid of bagagetrekker;
- het lossen en laden van conveyable odd-size bagagestukken in het daarvoor bestemde bagagesysteem;
- het lossen en laden van (odd-size) bagagestukken bij een off-line screeningsmachine;
- het lossen en laden van crew bagage;
- het lossen en laden van odd-size bagagestukken bij de opmaaklocatie;
- het “optoppen”, dat wil zeggen handmatig laden van een aantal lichte bagagestukken, van een container nabij een robot;
- het laden van bagage bij een garbage carousel - dit is bagage die niet goed gesorteerd kon worden – en het vervolgens lossen van deze bagage bij het Baggage Service Center of de opmaaklocatie.

Bij deze “special handling” processen is het volume van bagagestukken dat handmatig door een medewerker wordt verwerkt ongeveer 10 tot 100 keer kleiner dan bij bovenstaande vier werkprocessen. Het zijn de uitzonderingen in bagage-afhandeling waarin niet het standaardproces voor afhandeling gevolgd kan worden.

Fysieke belasting bij bagage afhandeling

De fysieke belasting op de weegschaal met de NIOSH-methode

5. Fysieke belasting bij bagageafhandeling

Met het afhandelen van bagage worden medewerkers fysiek belast in de genoemde processen (lossen, laden en special handling). In het werkproces van bagageafhandeling in de bagagehallen vormt het tillen van bagage de voornaamste vorm van fysieke belasting. Andere vormen van fysieke belasting zijn bijvoorbeeld dragen, duwen en trekken, ongunstige werkhoudingen en repeterende handelingen.

Op grond van de Arbo-regelgeving dient een werkgever ervoor te zorgen dat de fysieke belasting voor diens werknemers geen gevaren voor de veiligheid en de gezondheid met zich brengt. Een werkgever brengt in dat kader in de risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) de risico's van de werkzaamheden in kaart. Wanneer sprake is van risico's voor de gezondheid van de medewerker, zoals fysieke overbelasting, dan beschrijft de werkgever in een Plan van Aanpak, als onderdeel van deze RI&E, welke maatregelen worden getroffen om deze risico's te mitigeren.

Voor fysieke belasting door tillen kan aan de hand van de NIOSH-methode worden berekend hoeveel in een bepaalde situatie mag worden getild zonder een gezondheidsrisico te lopen. In de (verdiepende) RI&E van de afzonderlijke afhandelbedrijven worden de risico's van fysieke belasting in kaart gebracht. De precieze tilindex is immers mede afhankelijk van het operating model van de individuele werkgever (aantal stuks bagage dat wordt afgehandeld, roostering, taakroulatie, etc.).

De SER/Gezondheidsraad heeft in 2012 geadviseerd voor de beoordeling van fysieke belasting deze NIOSH-methode (opgesteld door het Amerikaanse 'National Institute for Occupational Safety & Health') te gebruiken. De NIOSH-methode kijkt niet alleen naar het gewicht van het voorwerp, maar ook naar de omstandigheden waaronder het voorwerp wordt verplaatst. Het betreft de frequentie, duur, reikafstand, de afstand van de verplaatsing, de hoogte tot de vloer en de draaiing van het lichaam.

De NIOSH-methode gaat uit van een maximaal te tillen gewicht van 23 kg, maar dat geldt enkel voor een ideale tilsituatie. Met behulp van de NIOSH-methode kan voor een specifieke tilsituatie worden berekend wat het gewicht van het bagagestuk mag zijn voordat sprake is van te hoge fysieke belasting. De Tilindex is vervolgens het getal dat aangeeft wat de ratio van het verschil is tussen het daadwerkelijke gewicht en het aanbevolen gewicht. Onder ideale omstandigheden ligt de Tilindex onder de waarde 1. De NIOSH-methode is alleen toepasbaar als werknemers staan tillen. Dit is aan de orde in de bagagehallen. Voor de Tilindex gelden de volgende classificaties zoals die in de NEN-ISO 11228-1:2021 staan beschreven

Tilindex = minder dan 1: dit is de ideale situatie waarbij de gezondheidkundige norm niet wordt overschreden. Zeer laag risico op gezondheidsklachten.

Tilindex = tussen 1 en 1,5: laag risico op gezondheidsklachten, de werkgever dient op termijn maatregelen te nemen om de tilindex te verlagen naar <1.

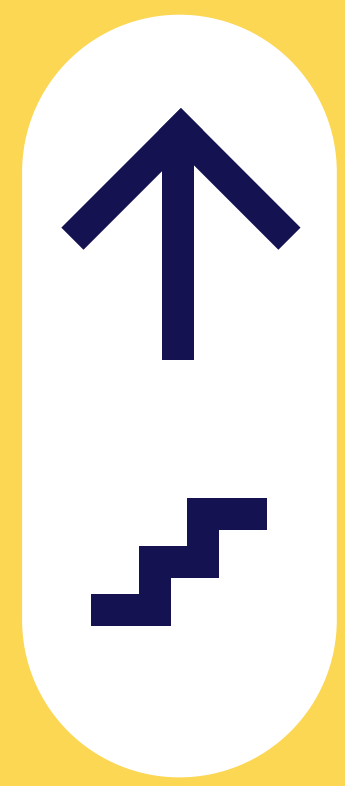
Tilindex = tussen 1,5 en 2: matig risico op gezondheidsklachten, de werkgever dient maatregelen te nemen om de situatie te verbeteren, zoals opgenomen in een Plan van Aanpak.

Tilindex = tussen 2 en 3 : Hoog risico, verbetering is noodzakelijk. De werkgever dient met hoge prioriteit maatregelen te nemen om de situatie te verbeteren om de tilindex te verlagen naar <1.

Tilindex = hoger dan 3: Zeer hoog risico. De werkgever dient direct maatregelen te nemen om de tilindex te verlagen naar <1.

In haar inspectietraject heeft de NLA aan de hand van eigen berekeningen op grond van de NIOSH-methode in kaart gebracht in welke mate medewerkers fysiek worden belast.





Fysieke belasting verleden tijd: Van directe verbeteringen tot toekomstige innovaties

Fysieke belasting bij bagage afhandeling

Het tijdspad van het automatiseren en mechaniseren van de bagagehallen nader toegelicht

6 Tijdspad automatiseren/mechaniseren bagagehallen – algemene introductie

Naar aanleiding van eerste inspecties van de NLA op werkplekken in bagagegebieden op Schiphol in het najaar van 2022, zijn de afhandelbedrijven in oktober 2022 in afzonderlijke brieven door de NLA op de hoogte gesteld van het voornemen om een eis tot naleving op te leggen die inhoudt dat het afhandelen van bagage in de bagagehallen binnen twee jaar geautomatiseerd/gemechaniseerd dient te zijn.

Op 21 februari 2023 heeft een eerste gesprek plaatsgevonden tussen Schiphol en de NLA. Tijdens dit overleg is op hoofdlijnen uiteengezet en toegelicht hoe Schiphol de afhandelbedrijven faciliteert opdat zij fysieke overbelasting bij hun medewerkers zoveel mogelijk kunnen voorkomen. Na dit overleg heeft Schiphol de belangrijkste punten in een brief van 9 maart 2023 nader toegelicht. Schiphol heeft in deze brief onder meer toegelicht dat Schiphol zich aan de hand van drie sporen blijft inzetten om zoveel mogelijk bronmaatregelen en collectieve maatregelen te treffen in de bagagegebieden om fysieke overbelasting zoveel mogelijk te verminderen. Ook heeft Schiphol gemotiveerd uiteengezet dat de gestelde termijn voor automatisering/mechanisatie - binnen twee jaar – onhaalbaar kort is. De technieken voor het automatiseren van bagageafhandeling bestaan wereldwijd nog niet en het volledig verbouwen en aanpassen van bestaande bagagegebieden op de luchthaven zal hoe dan ook een veelvoud van twee jaar in beslag nemen.

In de definitieve eisen tot naleving die door de NLA op 14 maart 2023 aan de afzonderlijke afhandelbedrijven zijn opgelegd, is de uiterste termijn aangepast. De afzonderlijke afhandelbedrijven dienen te zorgen voor automatisering/mechanisatie van het afhandelen van bagage in de bagagehallen “binnen twee jaar of binnen een onderbouwde redelijke termijn.”

In haar ‘Position paper’ van 24 april 2023 heeft Schiphol gereageerd op de definitieve oplegging van de eisen tot naleving van 14 maart 2023. In dit Position paper heeft Schiphol herhaald dat het niet haalbaar is om het proces van bagageafhandeling op de luchthaven binnen twee jaar volledig te automatiseren/mechaniseren.

Het uitgangspunt dat een periode van twee jaar onhaalbaar kort is, vindt steun in de uitkomsten van de uitvoerige marktscan die Schiphol vanaf 2020 jaarlijks samen met haar technologiepartners uitvoert om te onderzoeken welke technologieën en oplossingen op dit moment wereldwijd op het gebied van bronaanpak beschikbaar of in ontwikkeling zijn. Uitkomst van deze marktscan is dat ontwikkeling en innovatie cruciaal is, omdat bestaande technologieën en oplossingen op dit moment nog onvoldoende effectief zijn om een volledig geautomatiseerd proces van bagageafhandeling in te richten. Hoewel Schiphol maximaal inzet op de ontwikkeling en het implementeren van uiteenlopende en innovatieve bronmaatregelen, zoals verderop in dit Plan toegelicht, maakt dit wel dat evident is dat de gestelde termijn van twee jaar onhaalbaar kort is.



6.1 Tijdspad automatiseren/mechaniseren bagagehallen - ErgoS

In de eerste helft van 2023 heeft de NLA het technisch-ergonomisch adviesbureau ErgoS Human Factors Engineering ('ErgoS') ingeschakeld. ErgoS geeft aan gespecialiseerd te zijn in complexe vraagstukken op het raakvlak van mens, techniek en organisatie. In mei 2023 heeft ErgoS het rapport 'Analyse werksituatie Bagageafhandeling Schiphol 2023' in opdracht van de NLA opgesteld. Schiphol is door ErgoS niet betrokken in dit onderzoek naar fysieke belasting op de luchthaven. ErgoS heeft haar bevindingen, zoals uiteengezet in dit rapport, tijdens een gezamenlijke werksessie in aanwezigheid van de NLA op 30 augustus 2023 toegelicht aan Schiphol en alle afhandelbedrijven.

ErgoS onderschrijft dat de automatisering/mechanisering van het proces van bagage-afhandeling door middel van structurele maatregelen zeer complex, uitdagend en tijdrovend is. ErgoS concludeert dat passende technologische toepassingen niet grootschalig beschikbaar zijn en nog ontwikkeld dienen te worden. Binnen de mondiale luchtvaartindustrie was en is nauwelijks sprake van innovatie en deugdelijke ontwikkeling van technologische voorzieningen om fysiek belastend mensenwerk te verlichten. ErgoS is van mening dat goede technische oplossingen zeker mogelijk zijn, maar stelt ook – met recht – vast dat dergelijke oplossingen op dit moment grotendeels niet voorhanden zijn. Een grootschalig innovatietraject voor dergelijke oplossingen is daarom noodzakelijk.

ErgoS benoemt in haar rapport ook een aantal technologische oplossingen die zij wel al in de markt zien. Een deel van deze oplossingen heeft Schiphol eerder al afgekeurd om verschillende redenen: op het moment van onderzoeken zijn zij inferieur gebleken in vergelijking met andere oplossingen, zij voldeden niet aan de veiligheidseisen van Schiphol of op Schiphol hebben zij niet de ruimte voor systemen die alleen specifieke karren kunnen laden en lossen. De overige oplossingen die door ErgoS worden geschetst, worden op dit moment getest of staan op de planning getest te worden in het komende jaar.

ErgoS betoogt dat het nog minstens acht tot tien jaar gaat duren, vanaf het begin van een dergelijk grootschalig innovatietraject, voordat afdoende structurele technische maatregelen geïmplementeerd zijn. Ook de door de NLA ingeschakelde deskundigen bevestigen aldus dat de initieel gestelde termijn van twee jaar onhaalbaar kort is. Die opvatting wordt door Schiphol en de afhandelbedrijven onderschreven. Het rapport van ErgoS bevat echter geen toelichting, onderbouwing of concretisering voor de termijn die ErgoS oppert. Tijdens de gezamenlijke werksessie op 30 augustus 2023 heeft ErgoS aangegeven tot deze schatting te zijn gekomen door de vergelijking te maken met innovatie- en implementatietrajecten bij andere industrieën, zogenoemde "green field" situaties. Dit is een situatie waarbij er vanaf de grond gestart en opgebouwd kan worden met de aanleg van de benodigde infrastructuur en technologie. Men hoeft dus weinig tot geen rekening te houden met het inpassen van technologie binnen de huidige infrastructuur en bedrijfsprocessen en kan daarmee meer vaart maken met de laatste techniek.

6.2 Tijdspad automatiseren/mechaniseren bagagehallen - TNW

Schiphol heeft tech-consultancybedrijf The Next Web ('TNW') ingeschakeld om een onafhankelijk onderzoek uit te voeren naar de beschikbaarheid van oplossingen voor bronaanpak die kunnen helpen bij het sterk verminderen van fysieke belasting van bagagemedewerkers. Om goed inzicht te krijgen in de ontwikkelingen op de markt en de volwassenheid van de bestaande technologieën die tot verschillende oplossingsrichtingen en ontwikkelpaden leiden, is Schiphol een samenwerking aangegaan met TNW.

TNW heeft onderzoek gedaan naar 'out-of-the-box' oplossingen om de fysieke belasting te reduceren en heeft de huidige stand van technologie en innovatie in kaart gebracht bij bagage-afwikkeling op luchthavens over de hele wereld, bij fabrikanten van apparatuur zoals afhandelingssystemen tot robotica producenten, bij leveranciers van orchestration-software en bij andere relevante innovatiegebieden. TNW heeft niet slechts gekeken naar oplossingen die passen in de huidige infrastructuur van de bagageafhandeling, maar ook naar oplossingen die aanzienlijke veranderingen van de bestaande infrastructuur zullen vergen.

TNW stelt in het onafhankelijke onderzoek vast dat de exponentiële groei van het aantal passagiersbewegingen op de luchthaven in de laatste decennia tot grote uitdagingen voor luchthavens heeft geleid. De snelheid waarmee deze exponentiële groei zich voltrok, leidde continu tot de noodzaak om nieuwe (bestaande) oplossingen te implementeren. Die nadruk is ten koste gegaan van de innovatie van nieuwe oplossingen. Naast deze exponentiële groei onderkent TNW ook diverse andere uitdagingen ('limited market size', 'market dominance', 'varied motivations', 'lack of collaboration', 'misaligned incentives', 'absence of testing environments' en 'regulatory constraints') die eraan bijdragen dat de technologische innovatie in de markt wereldwijd is achtergebleven. TNW beschrijft de opties die 'ready to use' zijn en onderkent dat fors langere termijnen noodzakelijk zijn om via de juiste investeringen te komen tot automatisering van het totale proces van bagage-afhandeling.

6.3 Tijdspad automatiseren/mechaniseren bagagehallen - Conclusie

Schiphol committeert zich om samen met de sector maatregelen te ontwikkelen en te blijven innoveren om op die manier op zo kort mogelijke termijn zoveel mogelijk impact voor de medewerkers te kunnen maken. Schiphol en de afhandelbedrijven willen de NLA periodiek op de hoogte houden van de voortgang, de planning en de reële verwachtingen over redelijke termijnen van de realisatie. In Deel 2 van dit Plan fysieke belasting lichten Schiphol en de afhandelbedrijven toe hoe de aankomende tijd op constructieve wijze aan een realistisch maar ambitieus plan wordt gewerkt om gezamenlijk langs de drie geschetste horizonnen te komen tot een significante verlichting van werkprocessen in de bagageafhandeling op de luchthaven.

Deel 2

Automatiseren/mechaniseren bagagehallen

In Deel 2 van dit plan leggen we uit hoe we de fysieke belasting voor medewerkers in de bagagehallen gaan reduceren door zo snel mogelijk tilhulpen te plaatsen en gebruiken, verwachtingen rond het ontwikkelen en implementeren van oplossingen voor bronaanpak en het vormgeven van een visie op hoe de toekomst van werken in bagagehallen eruit komt te zien.

Automatiseren en mechaniseren bagagehallen langs drie horizonnen

7. Automatiseren langs drie horizonnen

De visie van Schiphol op de toekomst van bagageafhandeling is helder: 'geen handen meer aan koffers' en volledig autonoom transport in de bagagehallen.

'Geen handen meer aan koffers' is de stip op de horizon. Tot die tijd blijft Schiphol zich samen met de afhandelbedrijven inzetten om zoveel mogelijk bronmaatregelen en collectieve maatregelen te treffen in de bagagegebieden om fysieke overbelasting zoveel mogelijk te reduceren. Schiphol werkt daarbij gelijktijdig aan drie sporen, te weten:

- **Horizon 1:** Tilhulpen
- **Horizon 2:** Bronaanpak
- **Horizon 3:** Future of Work

De eis van de NLA op het gebied van bronaanpak (automatiseren/mechaniseren) komt terug in horizon 2. De NLA eist van afhandelbedrijven binnen twee jaar of een redelijke termijn het afhandelen van bagage te automatiseren/mechaniseren, zodanig dat niet meer structureel handmatig bagagestukken worden gehanteerd.



Zo snel mogelijk zoveel mogelijk impact maken: **horizon 1**

Omdat het volledig automatiseren/mechaniseren van het afhandelingsproces in de bagagehallen niet binnen twee jaar gerealiseerd kan worden en de fysieke belasting van medewerkers daarmee dus niet direct wordt gereduceerd, heeft Schiphol in april 2023 besloten iedere werkplek in de bagagehallen binnen een jaar van een goed functionerende tilhulp te voorzien (horizon 1). Hiermee wordt op korte termijn zoveel mogelijk impact gemaakt. Verderop in dit hoofdstuk wordt beschreven in welke oplossingen wordt voorzien en welke impact de maatregelen op deze horizon hebben op de NIOSH-tilindex.

Invulling eis automatiseren/mechaniseren: horizon 2

De effecten van horizon 1 op de NIOSH-tilindex in verschillende werkprocessen zijn in de eerste plaats significant, maar zijn bovendien relevant voor de inkleuring van de bronaanpak en invulling van de eis van de NLA. Om tot een invulling van de redelijke termijn in de eis van de NLA te komen, is immers (onder meer) relevant welk effect de beschikbaarheid van tilhulpen op iedere werkplek heeft op de fysieke belasting van medewerkers bij de werkzaamheden in de bagagehallen.

In horizon 2 wordt toegelicht hoe Schiphol – samen met alle betrokken partijen – invulling geeft aan de eis van de NLA aan de afhandelbedrijven op het gebied van automatiseren/mechaniseren.

De toekomst van werk: horizon 3

Tot slot kijkt Schiphol samen met de afhandelbedrijven en andere partners ook verder vooruit in horizon 3. Wat is de duurzame toekomst van werken in bagage-afhandeling? Schiphol voorziet een toekomst van werk waarbij mens en robot optimaal samenwerken. Hoewel dit geen eis van de NLA betreft, meent Schiphol dat ook deze stip op de horizon niet onbenoemd kan blijven in dit Plan.

Aandacht voor verdere werkomstandigheden:

Naast aandacht voor de fysieke (over)belasting wordt er op Schiphol ook breder gekeken naar de werkomstandigheden van de bagagemedewerkers. Zo is er in de afgelopen maanden gewerkt aan zowel het klimaat in de bagagehallen (project Klimaat D-hal) als wel een grondige schoonmaak van de werklocaties (D-hal, West en EF-gebied, vervolgens E-hal).

Een belangrijk onderdeel van de arbeidsomstandigheden zijn ook de rustruimtes en sanitaire voorzieningen. Binnen project RASCI (Resting Areas and Sanitary Clusters Investment) worden de komende jaren al deze voorzieningen opgeknapt of in een nieuw jasje gestoken. Het eerste nieuwe sanitaircluster in de E-hal is recent opgeleverd.

Voor een impressie zie de foto's van Project RASCI in **bijlage 3**.

Zo snel mogelijk impact maken

Introductie Automatiseren/mechaniseren bagagehallen

8. Horizon 1: Binnen een jaar overal tilhulpen

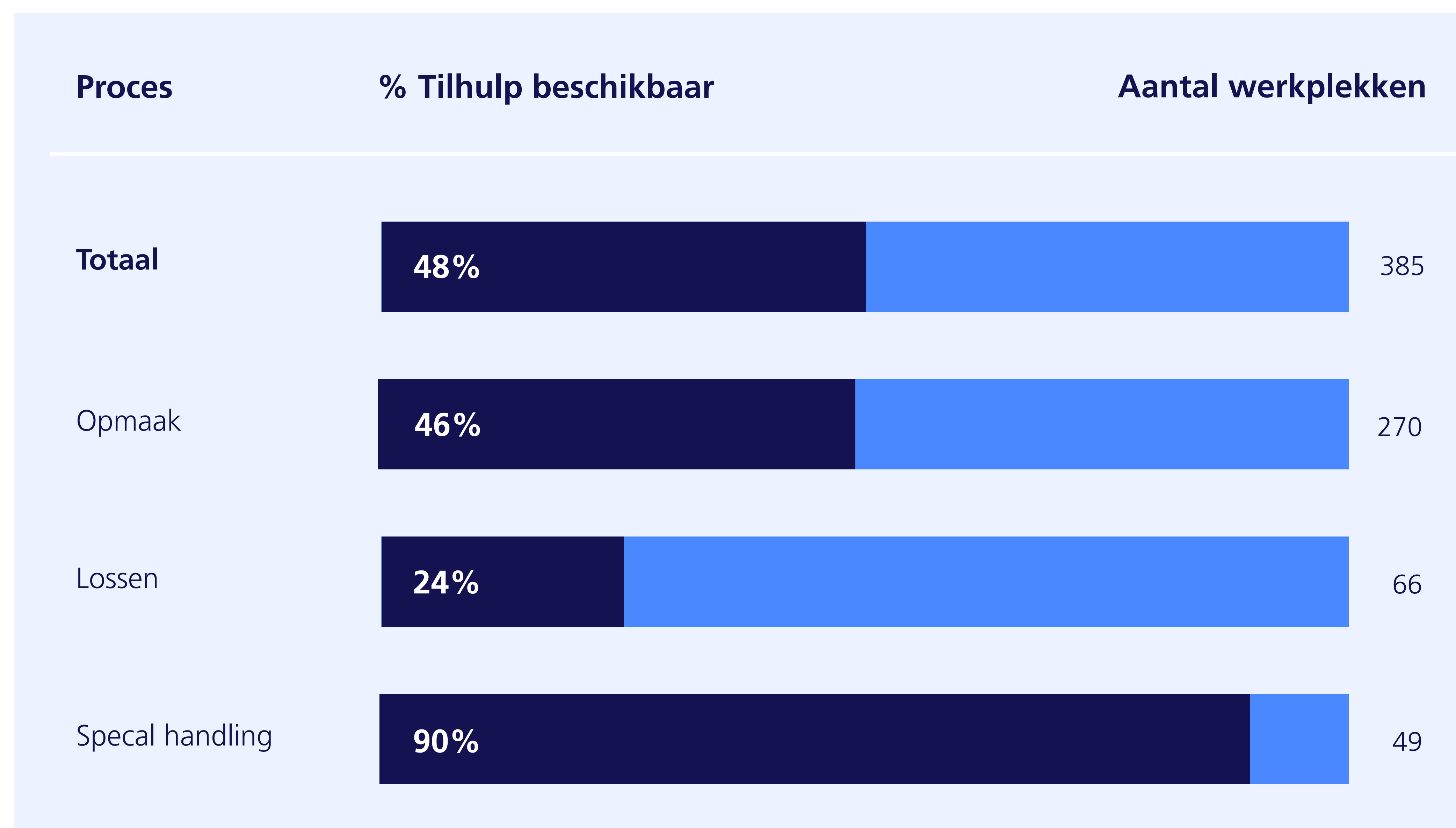
Vanaf begin maart 2023 zijn de afhandelbedrijven en Schiphol gestart met tweewekelijkse werksessies fysieke belasting. Partijen hebben zich daarbij ten doel gesteld om samen naar een Plan toe te werken, waarbij de fysieke belasting van medewerkers in de bagagehallen zo snel mogelijk duurzaam wordt gereduceerd.

In deze werksessies hebben partijen onder meer met brainstormsessies onderzocht welke maatregelen op korte en langere termijn zouden kunnen bijdragen aan een reductie van de fysieke belasting. Verder hebben afhandelbedrijven onderling 'best practices' en ervaringen gedeeld op het gebied van het gebruik van tilhulpen en het creëren van bewustzijn onder medewerkers voor (de mogelijke gevolgen van) fysieke overbelasting.

Daarnaast hebben de afhandelbedrijven en Schiphol alle bestaande werkplekken en de beschikbare tilhulpen op die werkplekken in de bagagehallen in kaart gebracht. Deze inventarisatie vormt de basis voor de uitrol van het streven van horizon 1: 'binnen een jaar overal tilhulpen'.

8.1 Uitkomsten inventarisatie tilhulpen

De definitieve resultaten van de inventarisatie zijn in juli 2023 met alle betrokkenen gedeeld. Het resultaat is terug te vinden in onderstaand overzicht (zie ook **bijlage 2**).



Momenteel is op 48% van de werkplekken een tilhulp beschikbaar. Dit percentage is lager dan eerder is aangenomen en gecommuniceerd. In de inventarisatie is een uitbreiding van het aantal oorspronkelijke werkplekken opgenomen (bijvoorbeeld door bij één lateral of loskade meerdere werkplekken te definiëren).

Tijdens de inventarisatie is tevens de inzetbaarheid van de tilhulpen beoordeeld. De conclusies van Schiphol zijn per tilhulpmiddel:

CLS (73 stuks):

Het container loading systeem (CLS) is een tilhulpmiddel dat gebruikt wordt voor het laden van bagage vanaf een lateral in een container, maar ook – ondanks de naam – in de bagagekar. Hiervoor heeft de CLS een in hoogte verstelbare kogeltafel waardoor bagage makkelijk gedraaid en op- en afgeschoven kan worden. Ook kan de installatie middels een geleider langs de lateral bewegen. De CLS-installaties zijn volledig inzetbaar, maar plaatsing van deze “oude” CLS was helaas niet mogelijk bij carroussels en is er verdere verbetering gewenst ten aanzien van het gebruiksgemak. Schiphol onderzoekt daarom drie nieuwe (elektrische) CLS-varianten om tot verbeteringen te komen en plaatsing bij carroussels mogelijk te maken.

CUS (15 stuks):

Het container unloading systeem (CUS) is een tilhulpmiddel dat gebruikt wordt voor het lossen van bagage uit een container, maar ook – ondanks de naam - de bagagekar. Hiervoor heeft de CUS een in hoogte verstelbare en uitschuifbare rollenband. Ook kan de installatie middels een geleider langs de loskade bewegen. De CUS-installaties zijn volledig inzetbaar, maar blijken in de beeldvorming omslachtig, doordat extra handelingen zijn vereist en het tilhulpmiddel een vertragend effect heeft. De tilhulp functioneert echter goed en conform verwachting, maar zal gezien de betere functionaliteit en snelheid vervangen worden door de Transferbelt.

Vaculex (13 stuks):

De Vaculex is een tilhulpmiddel dat gebruik maakt van een vacuüm om bagagestukken vast te zuigen en kan vervolgens gebruikt worden om het bagagestuk op te tillen en te verplaatsen. Vanwege de constructie is de Vaculex alleen inzetbaar voor laadeenheden zonder dak. De conclusie van Schiphol is dat dit tilhulpmiddel veilig in gebruik is en inzetbaar is voor specifieke situaties (want het kan bijvoorbeeld geen bagage verwerken met een luchtdoorlatend of ongelijk oppervlak). Niet alle afhandelbedrijven onderschrijven deze conclusie. Afhandelbedrijven kunnen wat Schiphol betreft ook alternatieve maatregelen nemen om fysieke belasting van de medewerkers zodanig te mitigeren dat het gebruik van deze tilhulp niet noodzakelijk is.

De Vaculex installaties zullen worden vervangen door een e-CLS welke een veel grotere inzetbaarheid heeft en ook geschikt is voor het beladen van containers.

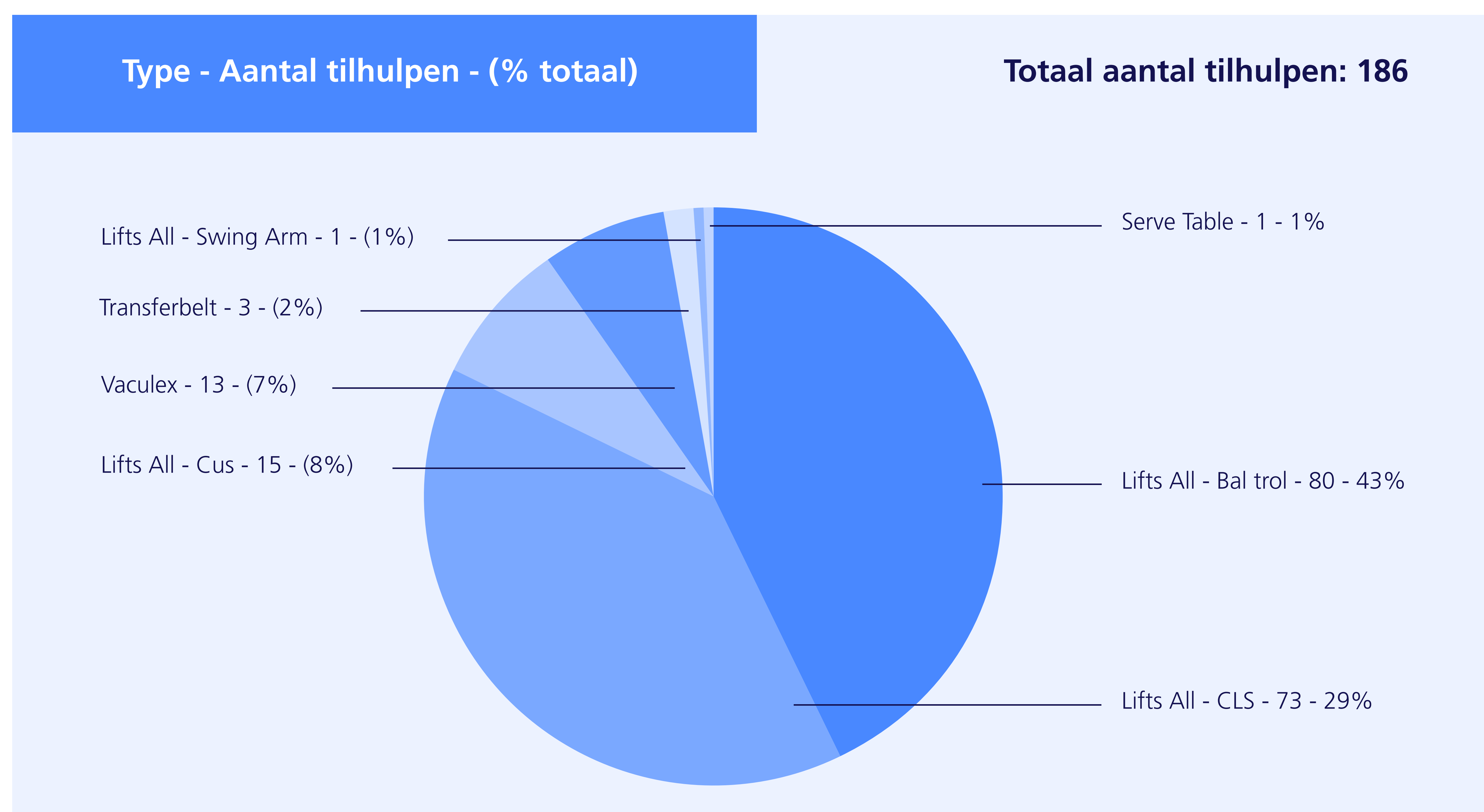
Bal-Trol (80 stuks):

Net als de Vaculex is de Bal-trol een tilhulpmiddel dat gebruik maakt van een vacuüm om bagagestukken vast te zuigen en vervolgens gebruikt kan worden om het bagagestuk op te tillen en te verplaatsen. Vanwege de constructie is de Bal-trol alleen inzetbaar voor laadeenheden zonder dak. De conclusie van Schiphol, op basis van veiligheidsonderzoek door een gecertificeerd Hoger Veiligheidskundige, is dat dit tilhulpmiddel veilig in gebruik is en inzetbaar is voor specifieke situaties (want het kan bijvoorbeeld geen bagage verwerken met een luchtdoorlatend of ongelijk oppervlak). De afhandelbedrijven onderschrijven deze conclusie niet.

KLM concludeert op basis van eigen veiligheidsonderzoek door een gecertificeerd Hoger Veiligheidskundige dat de Bal-trol tilhulpen in de Zuid hal en in de D hal odd-size voor medewerkers niet veilig zijn te gebruiken, daar bagagestukken te vaak en te onvoorspelbaar losschieten, met mogelijk letsel aan benen, hoofd en schouders tot gevolg. Daarnaast reduceert de tilhulp bij kleinere medewerkers de fysieke belasting niet afdoende door het werken boven de schouder en het bedienen van de knoppen met de duim.

Viggo onderschrijft de conclusie van KLM.

Aviapartner geeft aan dat een eigen extern rapport concludeert dat de Bal-trol tilhulp met een CE keurmerk niet bevestigt dat een tilhulp veilig is voor de te tillen last, maar dat je ieder bagagestuk dat je wilt tillen opnieuw moet beoordelen. Dit werkt niet door de verschillen in soorten bagagestukken. Aviapartner stelt op basis hiervan dat de Bal-trol als tilhulp niet geschikt is voor de taak van het tillen van bagage.



De Bal-trol installaties zullen worden vervangen door een e-CLS of ander geschikt tilhulpmiddel, afhankelijk van de gevraagde functionaliteit en locatie. Afhandelbedrijven kunnen wat Schiphol betreft tot die tijd ook alternatieve maatregelen nemen om fysieke belasting van de medewerkers zodanig te mitigeren dat het gebruik van deze tilhulp niet noodzakelijk is.

8.2 Gekozen oplossingen per werkproces

Schiphol heeft in april 2023 besloten binnen een jaar alle werkplekken van een goed werkende tilhulp te voorzien. Dit betekent dat werkplekken zonder tilhulp voorzien worden van een tilhulp, en dat tilhulpen met beperkingen in het gebruik op bepaalde bagagestukken of laadeenheden worden vervangen.

In de komende maanden worden de volgende tilhulpen verder uitgerold in de bagagehallen:

1. Power Stow Transferbelt, voor lossen van transfer- en reclaimbagage. Op transferloskade 10 in de E-pier zijn er hiervan reeds twee geplaatst, evenals een exemplaar in West op reclaimloskade 15A.

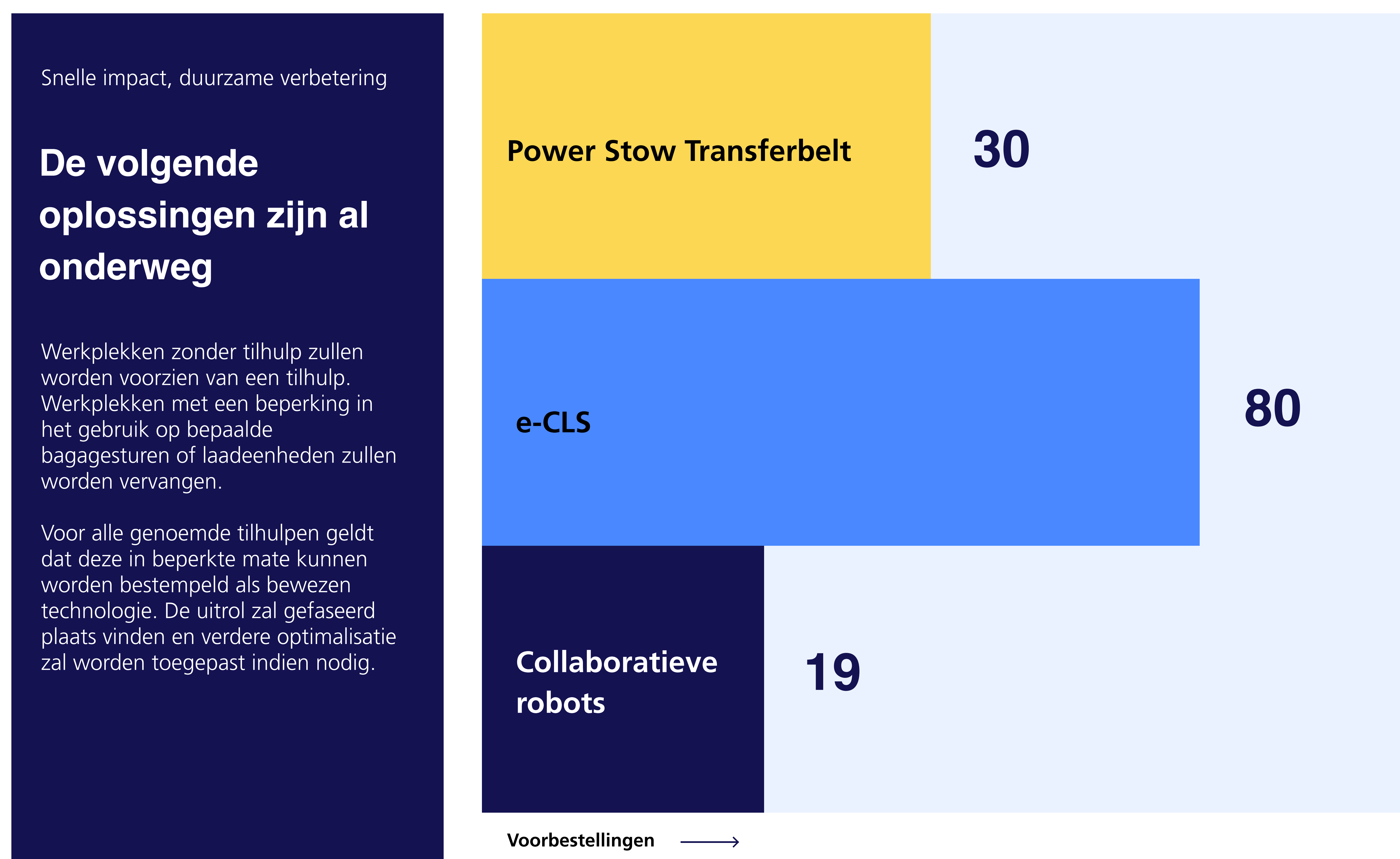
In juli 2023 is er reeds een voorbestelling van 30 Transferbelts gedaan.

2. Lifts All e-CLS, voor het laden van bagage in karren en containers aan laterals, carrousel en bij de optop positie van de bagagerobot. Momenteel zijn er een drietal proefopstellingen om te bepalen welke variant of varianten (e-CLS, e-CLS Launcher of Turnable CLS) geplaatst zullen worden. Samen met afhandelbedrijven en leveranciers worden deze ook nog geoptimaliseerd. Daarnaast wordt er ook gekeken naar het aanpassen van de draairichting van carrousel en het verbreden van stoepen om zo goed mogelijk met de e-CLS te kunnen werken.

In juli 2023 is er reeds een voorbestelling van 80 e-CLS'en gedaan.

3. In samenwerking met afhandelaren en leverancier worden er in hal Zuid collaboratieve robots geplaatst aan de laterals. Na een succesvolle proof of concept zullen deze on-site worden doorontwikkeld. Verdere toelichting hierop is terug te vinden bij beschrijving in horizon 2.

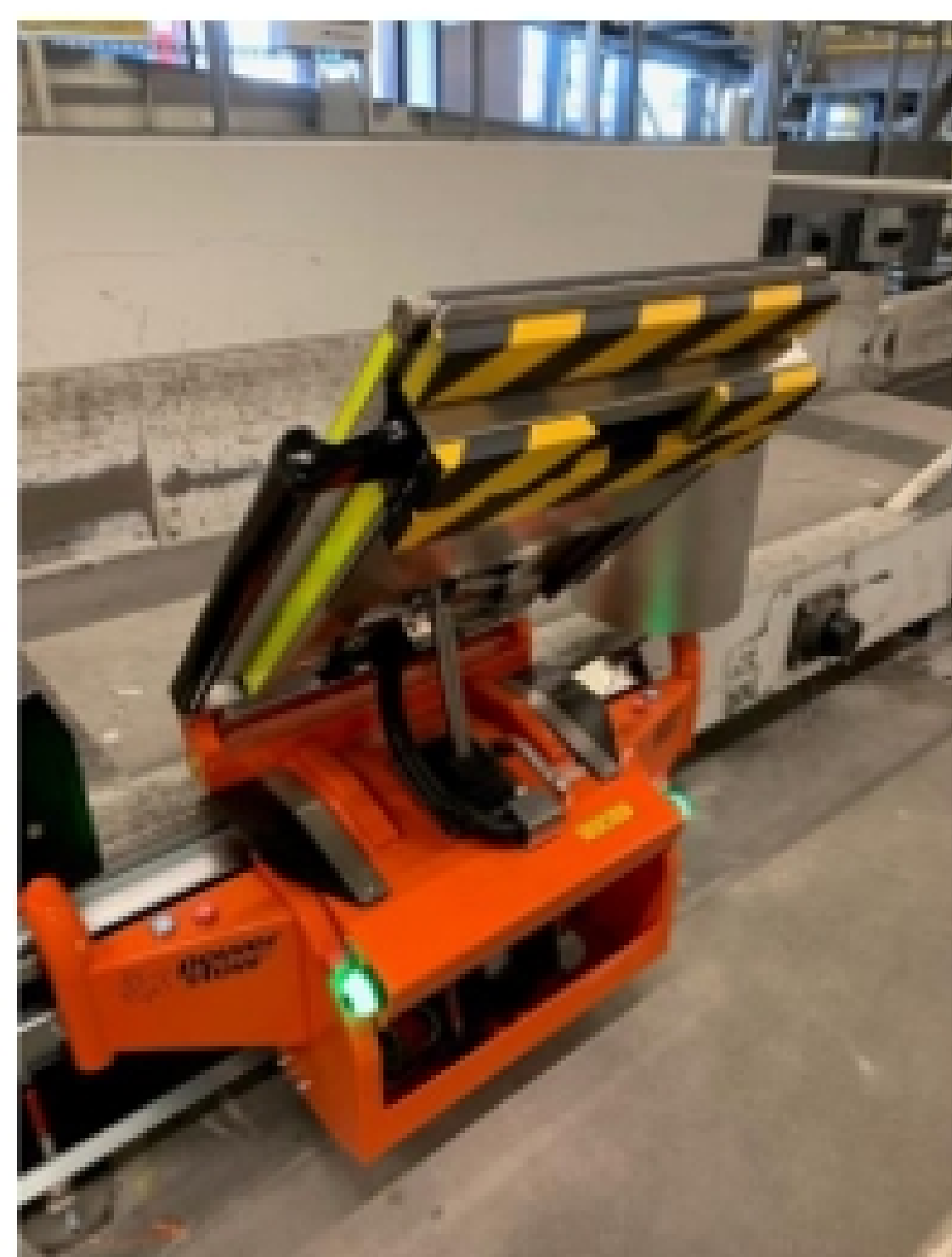
In juli 2023 zijn er 19 collaboratieve robots besteld.



Voor alle genoemde tilhulpen geldt dat deze in beperkte mate kunnen worden bestempeld als bewezen technologie. Het uitrollen zal in series plaatsvinden en tijdens gebruik zal er mogelijk behoefte zijn aan verdere optimalisatie. De sectorpartijen zullen zich gezamenlijk inzetten voor procesoptimalisaties, zoals bijvoorbeeld andere check-in tijden of ander gebruik van buffers. Ook zal ervaring opgedaan moeten worden met de techniek en ergonomie van de tilhulpen door afhandelbedrijven en zullen doorontwikkelingen waar nodig uitgevoerd worden Schiphol en partners

Specifiek voor carrousel geldt dat voor optimale belading van containers de draairichting tegen de klok in moet zijn. Op plekken waar de carrousel met de klok meedraait wordt in eerste instantie een e-CLS met omgedraaide tafel geplaatst. Dit om grote vertraging in de uitrol te voorkomen. Nadat alle werkplekken van een tilhulp zijn voorzien worden de carrousel die met de klok meedraaien aangepast en voorzien van een reguliere e-CLS.

Voor verschillende special handling locaties is maatwerk nodig, omdat een Transferbelt of e-CLS hier niet past of ongeschikt is. Schiphol onderzoekt daar een combinatie van (instelbare) rollenbanen en mobiele schaar tafels. De Serve Table bij de runout van loskade 22 in de D-pier is hier een voorbeeld van.



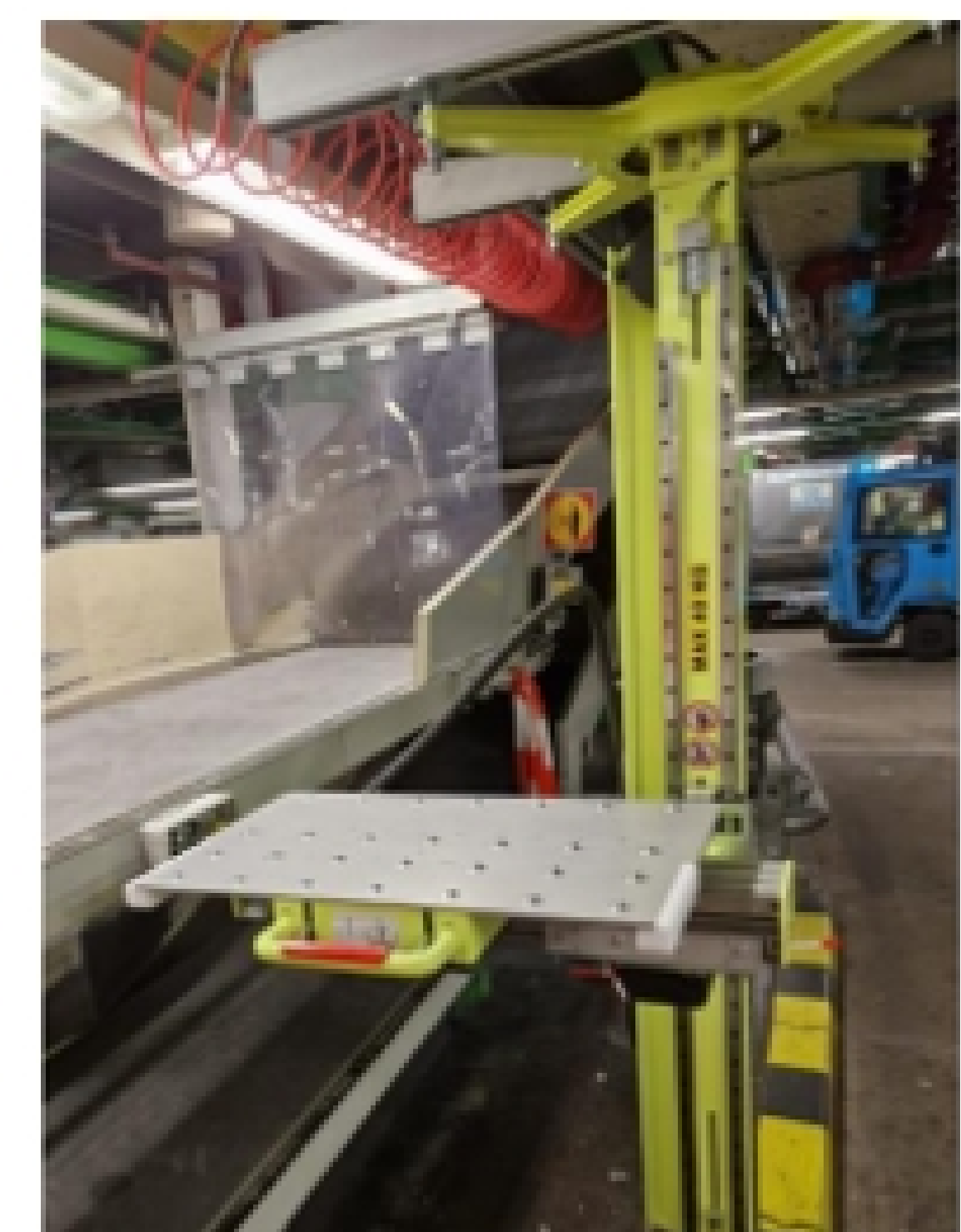
Transferbelt
Loskade 10 en 15 A



e-CLS
Carrousel 62



e-CLS Launcher
Lateral 39



Turnable CLS
Lateral 41

De uitwerking per gebied is terug te vinden in **Bijlage 2**.

8.3 Planningsuitgangspunten

Bij het uitrollen van tilhulpen is voor Schiphol het belangrijkste uitgangspunt dat zo snel mogelijk zoveel mogelijk impact wordt gemaakt in de reductie van fysieke belasting van bagagemedewerkers. Dat komt erop neer dat nieuwe tilhulpen 'impact based' geplaatst zullen worden volgens de volgende prioriteiten:

1. Plaatsing op werkposities waar nu nog geen tilhulp hangt;
2. Plaatsing op werkposities waar nu een tilhulp hangt met beperkte functionaliteit;
3. Plaatsing op 'Special handling werkposities' en werkposities waar een tilhulp beschikbaar is maar waar de arbeidsomstandigheden met een nieuwe tilhulp verbeterd kunnen worden.

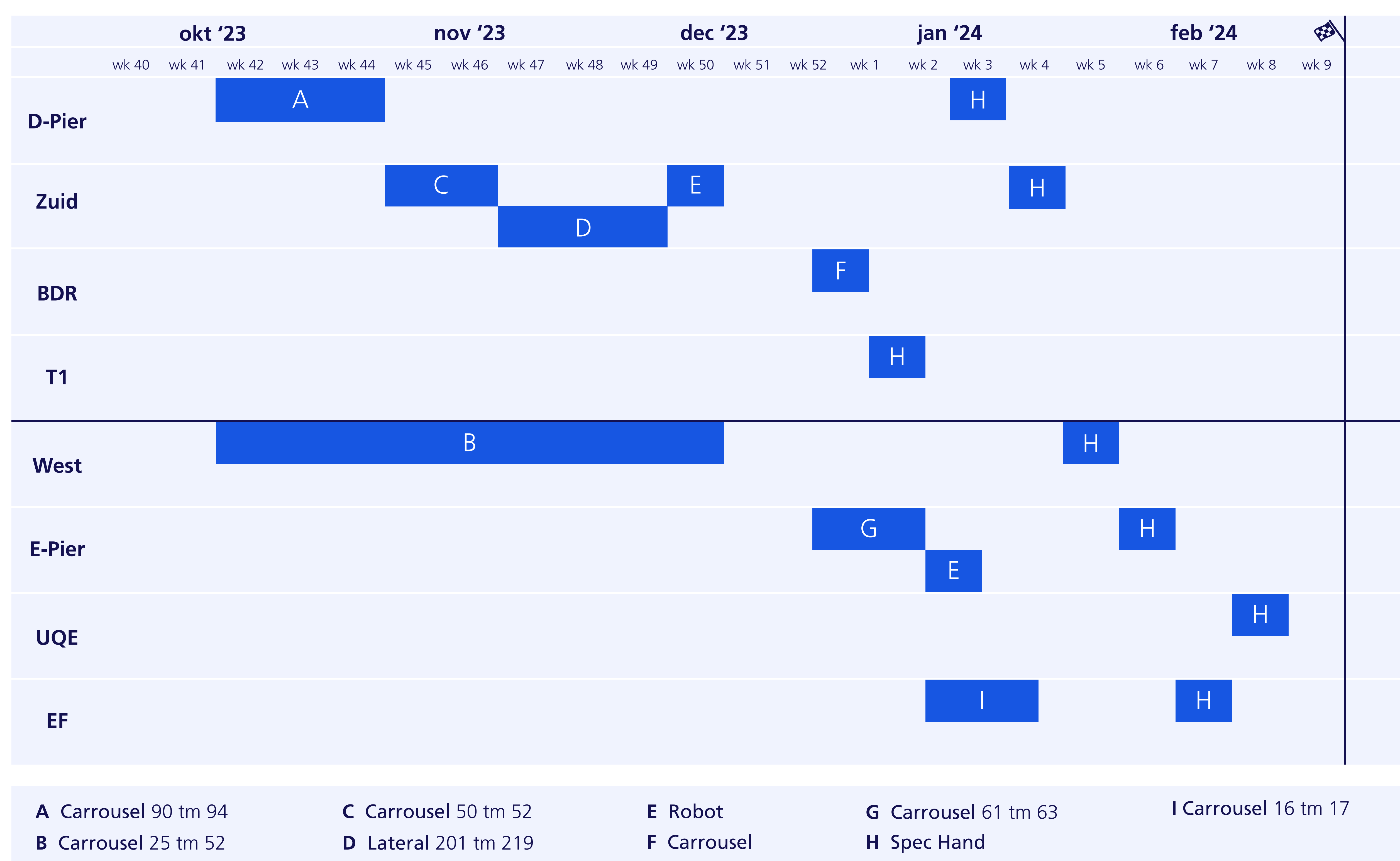
Aan de hand van deze prioritering wordt bij de uitrol van nieuwe tilhulpen voorrang gegeven aan posities met het risico op de hoogste tilbelasting. Dit betekent in volgorde van prioriteit: loskades, carrousel, laterals, special handling.

Er kan op concrete punten, waar nodig en opportuun, afgeweken worden van deze prioritering, bijvoorbeeld indien bepaalde tilhulpmiddelen eerder of later geleverd kunnen worden, indien er op fysieke locaties bouwkundige of technische complicaties zijn of indien voor bepaalde werkposities nog geen technische oplossing voorhanden is.

De huidige planning voor roll-out van nieuwe tilhulpen – status 11 september 2023 – ziet er op hoofdlijnen als volgt uit (zie onderstaand). Op deze planning is een noodzakelijk voorbehoud van toepassing. Schiphol spant zich maximaal in om te waarborgen dat zo snel mogelijk op iedere werkplek een tilhulp aanwezig is. Schiphol spant zich nog altijd in voor het initiële uitgangspunt – uiterlijk april 2024 een werkende tilhulp op iedere werkplek – maar moet daarbij onderkennen dat zij ook in grote mate afhankelijk is van derde partijen (o.a. leveranciers) en dat zij dus maar ten dele kan inspelen op ontwikkelingen die zich buiten haar gezichtsveld onttrekken. Vertraging bij derde partijen heeft onverkort invloed op de haalbaarheid van roll-out planningen van Schiphol. Dat daarom aan deze of opvolgende planningen ook geen rechten kunnen worden ontleend, doet niet af aan de intrinsieke motivatie van Schiphol om zo snel mogelijk te waarborgen dat op iedere werkplek een goed werkende tilhulp aanwezig zal zijn.

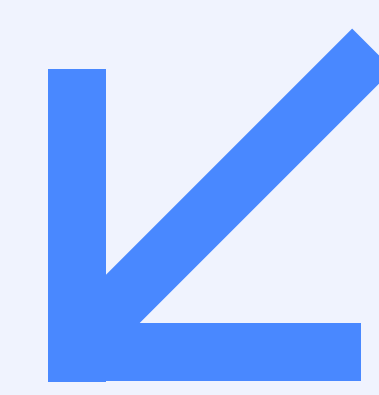
Waar mogelijk zal Schiphol er naar streven de uitrol te versnellen.

De huidige planning voor roll-out van nieuwe tilhulpen – status 11 september 2023 – ziet er op hoofdlijnen als volgt uit (zie onderstaand).



De realisatie van de tilhulpen zal in twee percelen met de onderhoudspartijen worden uitgevoerd; Vanderlande en Babcock. Vooralsnog staat de verwachte levering van de Transferbelts na 1 maart 2024 gepland. Deze zullen dan in de gebieden West, Aankomst 2, UQE, Zuid, TSD en BRR worden geplaatst. Ook zal er na 1 maart 2024 gewerkt worden aan de verbetering van bestaande tilhulpen aan de laterals in E-pier en D-hal en worden er tilhulpen op special handling locaties verbeterd.

Belangrijkste uitgangspunt bij de uitrol van tilhulpen op Schiphol is dat er zo snel mogelijk zoveel mogelijk impact gemaakt wordt in de reductie van de fysieke belasting van bagagemedewerkers. Uiteraard zal ook na de oplevering verdere doorontwikkeling plaatsvinden.



Tijdslijn

Implementatie tilhulpen



8.4 Verwachte impact maatregelen horizon 1

Met het plaatsen van nieuwe tilhulpen wordt op korte termijn zoveel mogelijk impact gemaakt om de fysieke (over)belasting van medewerkers te reduceren.

Door de ergonoom van Schiphol is in kaart gebracht wat het effect is van de verschillende nieuwe tilhulpen op (onder meer) de tilbelasting van medewerkers. De bevindingen zijn in onderstaande tabellen opgenomen. Daarnaast heeft Schiphol de tilindex per bestaande tilhulp in kaart gebracht.

Onderstaande tabellen geven een algemeen beeld van het effect van de verschillende tilhulpen op de fysieke belasting van de medewerkers. Na implementatie van de nieuwe tilhulpen zullen de afhandelbedrijven de tilindex voor de nieuwe tilhulpen ook kunnen berekenen. De precieze tilindex is immers mede afhankelijk van het operating model van het afhandelbedrijf (aantal stuks bagage dat wordt afgehandeld, roostering, taakroulatie, etc.). In de verdiepende RI&E van de verschillende afhandelbedrijven wordt de tilindex voor bestaande tilhulpen uitgewerkt.

Voor het bepalen van de fysieke belasting van het afhandelen van bagage en het tillen en/of dragen in het specifiek is rekening gehouden met een gemiddeld bagagegewicht van 18 kg. In de praktijk komen er ook zwaardere bagagestukken voor.

Het lossen van bagage met de Transferbelt

Voor het lossen van zowel transfer- als aankomstbagage is gekozen voor de Transferbelt als tilhulpmiddel. Bij testen van een eerdere versie (2021) van dit hulpmiddel was nog enigszins sprake van tillen omdat de transportband niet laag genoeg geplaatst kon worden om de onderste laag bagage uit de kar of container goed te kunnen lossen. Bij de verbeterde huidige versie (2023) kan dit wel. Hierdoor hoeven er bij goed gebruik van de Transferbelt geen handmatige tilhandelingen meer plaats te vinden.

Onderstaande tabel geeft de reductie van de Tilindex aan ten opzichte van de situatie zonder tilhulp. Met de inzet van de Transferbelt gaat de tilindex van 3,3 tot 3,7 afhankelijk van gewicht en duur naar 0.

Tabel 1

Handling	Frequentie	Tilindex (18kg)
Bagagestuk van kar/container naar transferbelt.	6/min	nvt
Bagagestuk van kar/container naar loskade zonder tilhulp.	6/min	3,3 - 3,7

Het laden van bagage bij een lateral met een e-CLS Launcher

Bij de beoordeling van de proefopstelling van de e-CLS Launcher (de variant die ondersteuning biedt bij het "duwen van bagage in de kar/container") is gebleken dat er bij goed gebruik geen tilbelasting is als het bagagestuk vanaf de hoge lateral (E-pier) wordt verwerkt. Deze conclusie mag geëxtrapoleerd worden naar laterals op de meest gunstige werkhoogte, zoals in Zuid en de D-hal.

Bij de lage laterals (E-pier) zou in theorie ook geen tilhandeling nodig zijn, maar dit is praktisch gezien niet te realiseren. Voor deze afhandeling is de tilindex (1,1 – 1,2). Het aanbod van bagagestukken via de lage lateral is echter wel veel lager (ca. 20% van totaal), waardoor de aangenomen frequentie ook lager ligt.

Tabel 2

Handling	Frequentie	Tilindex (18kg)
Laden met Launcher hoge lateral	2/min	nvt
Laden met Launcher lage lateral	0,5/min	1,1 - 1,2
Laden zonder tilhulp hoge lateral	2/min	2,2 - 2,8 (laag-hoog container)
Laden zonder tilhulp lage lateral	0,5/min	2,0 - 2,3 (laag-hoog container)

Het laden van bagage bij een carrousel met e-CLS

Bij de beoordeling van het gebruik van een tilhulp bij een carrousel zijn verschillende opties bekeken hoe een medewerker een bagagestuk vanaf de carrousel op het plateau van de e-CLS kan plaatsen. Dit kan door het bagagestuk te kantelen via de opstaande rand op het plateau (geen tilbelasting), één zijde van het bagagestuk op de rand te tillen (halveert gewicht) of in zijn geheel op de rand (en plateau) te tillen.

De manier van het verplaatsen of tillen van het bagagestuk van de band naar de rand/het plateau van de e-CLS bepaalt de tilindex voor dit deel van het proces.

Het vervolgens handmatig verplaatsen van het bagagestuk vanaf de rand van de carrousel in de kar of container zonder tilhulp heeft een tilindex van 2,8 - 3,5. Echter, bij het gebruik van de e-CLS bij de carrousel zal er voor deze handeling geen tilindex meer zijn.



Tabel 3

Handling	Frequentie	Tilindex (18kg)
Bagagestuk kantelen van band op carrousel/plateau e-CLS	2,5/min	nvt
Bagagestuk onderzijde tillen van band op rand carrousel/plateau e-CLS	2,5/min	0,8 - 1,1 (9kg)
Bagagestuk als geheel tillen van band op rand carrousel/plateau e-CLS	2,5/min	1,6 - 2,1
Bagagestuk van plateau e-CLS naar kar/container	2,5/min	nvt (dus 0)
Bagagestuk van rand carrousel naar kar/container zonder tilhulp	2,5/min	2,8 - 3,5

Conclusie van impact tilhulpen op fysieke belasting

Uit bovenstaande volgt dat ten aanzien van de tilbelasting in alle situaties een grote verbetering waargenomen is. Alleen bij laden vanaf de lage lateral is er nog tilbelasting en die kan er ook zijn bij de carrousel, maar duidelijk minder dan zonder gebruik van een tilhulp. In alle processen zijn wel duw- en trekkrachten van de medewerker vereist, maar deze blijven binnen de normen als het gaat om de bediening en verplaatsing van de tilhulpen. Voor het duwen en trekken aan bagagestukken kunnen normen wel overschreden worden, maar dit hangt ook sterk samen met de al eerdergenoemde tijdsduur en frequentie. Tot slot wordt er wel aandacht gevraagd voor onder andere de romphoudingen die verbeterd dienen te worden, evenals hoofd- en nekhoudingen in een aantal situaties.

Zoveel mogelijk impact maken

Introductie Automatiseren/mechaniseren Bagagehallen

9. Horizon 2: Bronaanpak – timing en verwachtingen

Schiphol heeft als doel de fysieke (over)belasting onder medewerkers te reduceren door in te zetten op de juiste bronmaatregelen en collectieve maatregelen in de bagagegebieden.

Om deze reden doet Schiphol samen met de (keten)partners wereldwijd onderzoek naar een nieuwe manier van bagage-afhandeling, waarbij de medewerkers een gezonde, veilige en prettige werkomgeving hebben. Daarbij is het van belang dat we volop inzetten op het ontwikkelen en implementeren van de volgende generatie innovatieve oplossingen die de bron van fysieke belasting wegnemen en het werk voor de medewerker aantrekkelijk maken. In dit hoofdstuk worden de oplossingen toegelicht die Schiphol momenteel met verschillende partijen onderzoekt en ontwikkelt.

9.1 Marktscan met technologiepartners (Vanderlande Industries & Beumer)

Vanaf 2020 voeren technologiepartners Vanderlande Industries en Beumer jaarlijks een globale marktscan uit voor Schiphol. De conclusie die hierin jaar op jaar naar voren komt, is dat er wereldwijd nog geen bewezen oplossingen beschikbaar zijn voor alle werkprocessen in de bagage-afhandeling, specifiek voor de bronaanpak van fysieke belasting onder bagagemedewerkers. Dit wordt ook bevestigd in het rapport dat ErgoS schreef op verzoek van de NLA.

9.2 Onafhankelijk tech-onderzoek (door The Next Web)

Schiphol wil er zeker van zijn dat alle mogelijke technische oplossingen en initiatieven verkend zijn. Daarom is Tech-consultancybedrijf The Next Web als derde partij gevraagd door Schiphol om hier een onafhankelijk en wereldwijd onderzoek naar te doen. Via een zogenoemde tech-scouting hebben zij gekeken naar toepassingen in andere (al dan niet aangrenzende) industrieën. Zij hebben tevens in kaart gebracht wat de volwassenheid is van dergelijke technologische oplossingen en op welk termijn deze gedegen genoeg zijn om te implementeren in de bagagehallen van Schiphol. In bijlage 3 is de samenvatting van het TNW-rapport opgenomen.

TNW geeft in hun onderzoek aan dat sinds het ontstaan van het eerste bagageafhandelingssysteem in 1971, de kernstructuur van luchthavens grotendeels ongewijzigd is gebleven, met slechts kleine aanpassingen in de loop der jaren. Door de exponentiële groei van het aantal vlieguren, van 332 miljoen passagiers in 1971 tot maar liefst 4,46 miljard in 2021, hebben luchthavens hun handen vol aan het verwerken van de enorme hoeveelheid bagagestukken. Deze explosieve groei heeft de implementatie van nieuwe oplossingen vaak ingehaald, waardoor er weinig ruimte is voor echte innovatie.

Naast groei zijn er nog een aantal andere barrières voor innovatie binnen de bagage-afhandeling op luchthavens:

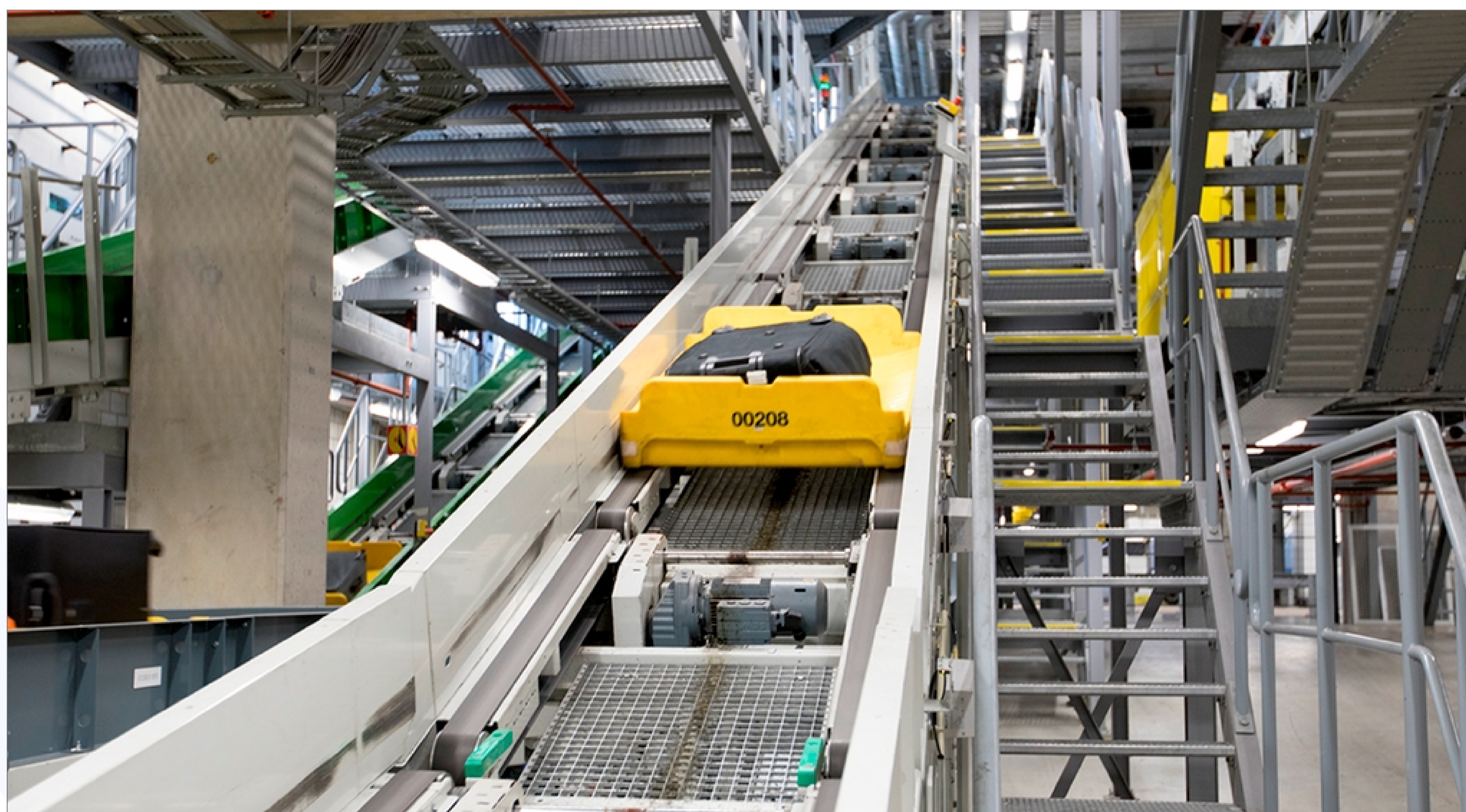
- Limited Market Size: Het beperkte volume, van met name grotere luchthavens, maakt de afzetmarkt kleiner en de sector minder aantrekkelijk voor tech-bedrijven en startups.
- Market Dominance: Een aantal sleutelspelers beheerst de markt voor bagageafhandelingssystemen, waardoor concurrentie en innovatie in de kiem worden gesmoord. Deze leveranciers ontwikkelen vaak samen met individuele luchthavens oplossingen, wat resulteert in niet-schaalbare, gefragmenteerde oplossingen.
- Varied Motivations: Luchthavens hebben verschillende prioriteiten. Sommige luchthavens willen het aantal manuele taken verminderen, maar de meeste luchthavens focussen zich op het verbeteren van de capaciteit en het minimaliseren van het bagageverlies, waardoor de ontwikkeling van automatiseringstechnologieën die de fysieke belasting van medewerkers zouden kunnen verlichten of elimineren, op een zijspoor wordt gezet.
- Lack of Collaboration: In tegenstelling tot andere sectoren zoals warehousing, werken luchthavens zelden samen, waardoor ze de voordelen van gedeelde innovatie en kosteneffectieve ontwikkeling van oplossingen mislopen.
- Misaligned Incentives: In Europa zorgen de luchthavens voor de infrastructuur, maar de afhandelbedrijven beheren de operaties. Deze tweedeling zorgt voor een gebrek aan motieven om te innoveren, in het bijzonder om het aantal manuele taken te verminderen.
- Absence of Testing Environments: Door de snelle groei is er weinig ruimte voor het uitvoeren van testen, waardoor nieuwe technologieën in de praktijk moeten worden toegepast. Dit werkt vanzelfsprekend in het voordeel van oplossingen met een laag risicoprofiel.
- Regulatory Constraints: Strengere luchtvaartvoorschriften maken de sector minder aantrekkelijk voor nieuwe toetreders, waardoor innovatie verder wordt belemmerd.

9.3 End-of-the-line oplossingen vs. Industriële automatisering

Oplossingen voor bronaanpak kunnen grofweg ingedeeld worden in twee categorieën: binnen de huidige infrastructuur inpasbare oplossingen (end-of-the-line) die gebruik maken van collaboratieve robots, of industriële automatisering. Hoewel de één qua technische oplossing niet per definitie beter is dan de ander, is er wel een groot verschil in de impact die deze type oplossingen hebben op de bestaande bedrijfsvoering en de bestaande asset base. Voor end-of-the-line oplossingen kan de wijziging in bedrijfsvoering groot zijn, maar kan deze relatief eenvoudig worden ingebouwd/ toegevoegd aan bestaande infrastructuur. Industriële automatiseringsoplossingen hebben een veel grotere impact op de bestaande infrastructuur en zijn dus minder gemakkelijk in bestaande asset base te incorporeren.

9.4 Concrete initiatieven op Schiphol om bij te dragen aan bronaanpak

Hoewel de ontwikkelpaden en daaraan gekoppelde doorlooptijden nog in onderzoek zijn, is Schiphol vastbesloten om zelf ook bij te dragen aan het ontwikkelen van deze oplossingen. Schiphol is daarom actief bezig met zowel bestaande als nieuwe partners in het ontwikkelen van zowel end-of-the-line oplossingen als oplossingen die zich richten op industriële automatisering. Op die manier kan er zo snel mogelijk ervaring opgedaan worden met deze nieuwe manieren van werken en kunnen de ontwikkelingen versneld worden.



Voor bronaanpak lopen de volgende initiatieven:

9.4.1 *Uniforme Laadeenheid - (Zuid+)*

Om te kunnen automatiseren, is een vorm van standaardisatie vereist. Binnen het bagagesysteem wordt dit bijvoorbeeld gedaan door bagagestukken in een tub (gele bak) te leggen voordat deze over lange afstand wordt getransporteerd of wordt opgeslagen in een in-system buffer. Het automatiseren van het laden en lossen van bagage wordt momenteel bemoeilijkt door verschillen in afhandelingsmaterieel. Een machine die zowel containers als bagagekarren moet kunnen lossen, wordt al snel groot en complex. Ook voor autonoom transport van bagage is het onhandig om met verschillend materieel te werken. Om de doelstellingen voor het nieuw te bouwen bagagesysteem in Project Bagagehal Zuid+ te halen, is het daarom noodzakelijk om afhandelingsmaterieel verder te standaardiseren. Vanuit dit initiatief wordt onderzocht of er een uniforme laadeenheid ontwikkeld kan worden die geschikt is voor alle verschillende processen op Schiphol. Ook hiervoor wordt in samenwerking met marktpartijen en afhandelbedrijven een oplossing voor gezocht.

Eventuele pilots komen aan bod vanaf medio 2024, maar het is nu nog onzeker of dit initiatief deze fase haalt. Een concrete planning kan daardoor voor dit initiatief nu nog niet worden afgegeven.



9.4.2 Automatische losinstallatie #1 - (Zuid+)

Binnen het Project Bagagehal Zuid+ wordt naar een automatische losinstallatie gekeken als onderdeel van het te ontwerpen en bouwen bagagesysteem. Deze is operationeel op München Airport en wordt gezien als een alternatief voor de huidige losinstallatie.

Eventuele pilots komen aan bod vanaf medio 2024, maar het is nu nog onzeker of het initiatief deze fase haalt. Een concrete planning kan daardoor voor dit initiatief nu nog niet worden afgegeven.

9.4.3 Automatische losinstallatie #2

De leverancier van de bestaande automatische losinstallatie op Schiphol ontwerpt een verbeterde versie. Om deze nieuwe installatie te testen zal Project Unloading een proof of concept (POC) starten op loskade 13 in de E-pier is. Deze testopstelling heeft als doel om te verifiëren dat het concept in de praktijk potentieel heeft. Zodra het project is geïnitieerd en ontwikkeld, kan het worden uitgevoerd. In de aanloop naar deze executiefase zijn het ontwerp en de aanbestedingsstrategie afgerond en is er afstemming bereikt over risico's, raakvlakken en stakeholders. Daarna wordt een definitieve goedkeuring gevraagd om te starten met de uitvoering van het project, waardoor de gevraagde investering wordt toegewezen. In het gunstigste scenario kan dit initiatief in de zomer van 2024 operationeel zijn. Daarbij zal dit project verder uitgerold worden bij de overige 3 loskades in deze hal indien de POC succesvol wordt bevonden.

9.4.4 Robot 2.0 - (Zuid+)

Voor het autonoom laden van bagage heeft Schiphol sinds 2008 al een robot. Deze wordt momenteel doorontwikkeld voor een mogelijke toepassing op bestaande locaties en nieuwe locaties zoals in een nieuwe bagagesysteem van bagagehal Zuid+. Er wordt onderzocht hoe het beladen van één of meerdere containers of uniforme laaneenheden doormiddel van een robot kan worden uitgevoerd. Deze robot 2.0 komt met een aantal innovaties waardoor er minder manuele interventies nodig zijn en de procestijd verkort wordt - dit zorgt voor een hogere laadcapaciteit.

Het initiatief moet nu nog gezien worden als een conceptmodel dat door een technologiepartner wordt ontwikkeld. Eventuele pilots komen aan bod vanaf medio 2024, maar het is nu nog onzeker of het initiatief deze fase haalt. Een concrete planning kan daar voor dit initiatief nu nog niet worden afgegeven.

9.4.5 Collaboratieve robot

Recentelijk zijn nieuwe typen robots commercieel beschikbaar gekomen – zogenaamde collaboratieve robots. Collaboratieve robots zijn door hun beperkte afmeting en inherente veiligheidssystemen ontworpen om dicht naast de mens te werken. Dit maakt het mogelijk om een robot met kleine aanpassingen aan de bestaande infrastructuur aan een afhandellootatie te plaatsen. In mei 2023 heeft Schiphol in samenwerking met een van de afhandelbedrijven daarom een proof of concept uitgevoerd met een collaboratieve robot. Deze proef liet zien dat een collaboratieve robot veilig 3 bagagestukken per minuut kan afhandelen, waarbij het systeem 99% van alle bagagestukken kon tillen. Omdat de oplossing zonder grote infrastructurele aanpassingen geïnstalleerd kan worden, is de collaboratieve robot potentieel geschikt om op korte termijn volledig automatisch een substantieel deel van de en op den duur wellicht zelfs nagenoeg alle bronbelasting weg te nemen.



Naar aanleiding van veelbelovende resultaten zijn 19 collaboratieve robots (COBRO) besteld die nu verder worden doorontwikkeld voor toepassing bij het laden van bagage vanaf laterals. De eerste COBRO zal in oktober 2023 worden geplaatst en hiermee zullen er verschillende scenario's getest gaan worden, waarbij gestart wordt met belading vanaf de lateral naar bagagekar. Indien de testen succesvol zijn zal de volgende serie van 5 COBRO's in november 2023 geïnstalleerd worden. In het project zal er parallel doorontwikkeld worden om containerafhandeling, segregatie en reconciliatie te kunnen faciliteren. De collaboratieve robot past vanwege zijn inherente mens-machine samenwerking ook goed in de visie van Horizon 3: Future of Work.

9.4.6 Autonome laad cel

Binnen het initiatief Automated make-up wordt in samenwerking met een technologiepartner en een leverancier een oplossing ontwikkeld om een lateral om te bouwen tot een autonome laadcel. Dit concept kun je zien als geautomatiseerde tilhulp met een aantal aanvullende functies. Dit project is inmiddels volop in de ontwerpfase en in het gunstigste scenario kan deze installatie voor zomer 2024 operationeel zijn. Bij een positieve en succesvolle evaluatie wordt vervolg gegeven aan het initiatief, waarbij de oplossing mogelijk uitgerold kan worden op elke Lateral positie op Schiphol.

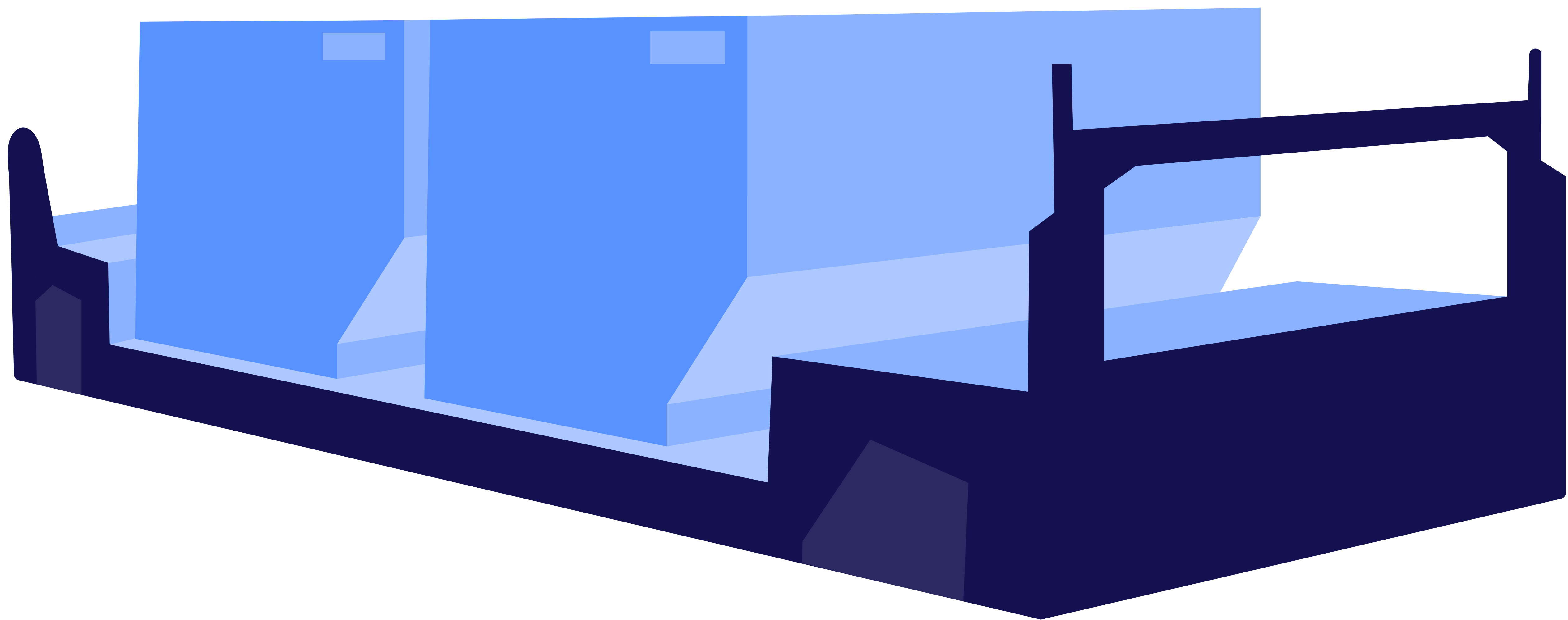
9.4.7 *Autonoom vervoer #1 - (Zuid+)*

Het is de ambitie van Schiphol om in de nieuwe bagagehal Zuid+ het vervoer van laadeenheden binnen de hal te automatiseren. Hiervoor heeft een technologiepartner een mogelijke oplossing aangedragen. Dit is een autonome vorkheftruck die aangepast wordt voor bagageafhandeling. Het initiatief is gebaseerd op bestaande technieken uit warehousing en andere industrieën, maar is nieuw binnen de bagageafhandeling. Het is dan ook een techniek die niet in andere luchthavens op de wereld geïmplementeerd is.

Het initiatief is een prototype dat door een technologie partner is ontwikkeld. Eventuele pilots komen vanaf medio 2024 aan bod, maar het is nu nog onzeker of het initiatief deze fase haalt. Een concrete planning kan daardoor voor dit initiatief nu nog niet worden afgegeven.

9.4.8 *Autonoom vervoer #2*

Met oog op de toekomst wordt gekeken naar het optimaliseren van de processen op Schiphol. Vanwege de hub-functie die Schiphol hanteert komt bagage in golfbewegingen binnen. Op deze pieken moet in korte tijd veel bagage afgehandeld worden, wat druk geeft op zowel het systeem als de mensen die hierin opereren. Door met behulp van autonome voertuigen automatisch laadeenheden met zogenaamde 'koude bagage' (bagage die, als gevolg van lange overstaptijd, nog niet direct afgehandeld dient te worden) tijdelijk weg te zetten in containerhotels op de airside, verlagen we de hoeveelheid bagage die tegelijkertijd wordt ingevoerd. Hierdoor zal de piekbelasting verminderen, wat als gevolg heeft dat er minder incidenten ontstaan in het systeem. Omdat er in de piek minder bagage binnenkomt is er tevens meer tijd om de 'warme' bagage correct af te handelen. Het ophalen, tijdelijk opslaan en terug het systeem invoeren van deze koude bagage zal volledig autonoom en dus zonder fysieke belasting plaatsvinden.



De startdatum voor de proof of concept van het initiatief is begin 2024. De evaluatiedatum staat gepland op eind 2024. Daarna wordt duidelijk of dit initiatief een vervolg gaat krijgen. Om in het innovatietraject zo snel mogelijk tot oplossingen te komen wordt tevens samengewerkt met Singapore Changi Airport, waar momenteel al proeven lopen rondom autonoom bagagevervoer.

9.5 Maximale impact op korte en lange termijn

Hoewel de oplossingen voor bronaanpak nog in ontwikkeling zijn, gaat Schiphol zich vooruitlopend daarop alvast voorbereiden op de grootschalige implementatie hiervan. Daarin wordt te allen tijde naar maximale impact gestreefd op een zo kort mogelijke termijn. Tegelijkertijd zal het implementeren van end-of-the-line oplossingen een geheel andere dynamiek meebrengen dan de implementatie van industriële automatisering. Ook combinaties van oplossingen zijn mogelijk, waarbij een deel van het proces met end-of-the-line oplossingen wordt uitgerust en een ander deel met industriële automatisering. In het plannen en uitwerken hiervan zal ook rekening gehouden moeten worden met ophanden zijnde renovaties van bestaande bagageafhandelgebieden. Denk bijvoorbeeld aan een grote stap in industriële automatisering wanneer een gebied toe is aan een grootschalige renovatie, maar tot die tijd end-of-the-line oplossingen al het probleem kunnen oplossen (of minimaliseren). Omdat hier nog zoveel variabelen onbekend zijn, is het in redelijkheid niet mogelijk om daar nu al een concrete termijn aan te verbinden. De eerste stap is het ontwikkelen van oplossingen; pas wanneer vaststaat dat die oplossingen haalbaar en beschikbaar zijn, is het goed mogelijk in te schatten hoelang het duurt om deze vervolgens te kunnen implementeren.

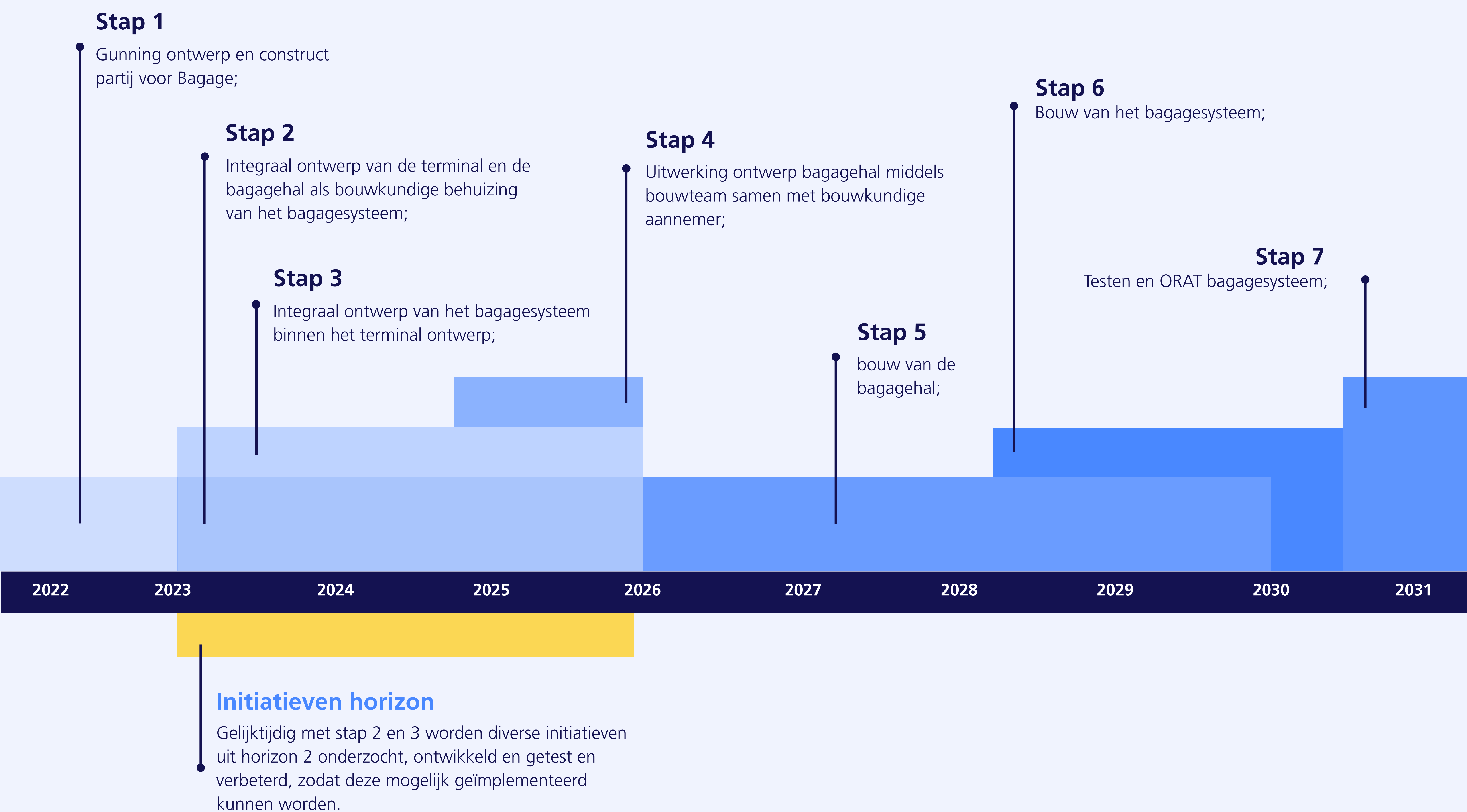
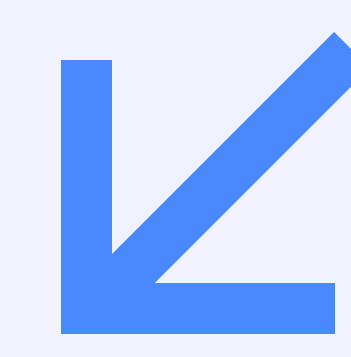
Schiphol beseft dat deze opgave zich uitstrekt over een lange tijdsperiode. Schiphol committeert zich ook voor de lange termijn aan het transformeren van de arbeidsomstandigheden van bagagemedewerkers in de bagagehallen en op de platformen.

9.6 Van ontwikkeling tot implementatie

Grofweg gaan we op dit moment voor ontwikkeling van bronmaatregelen op de luchthaven uit van de volgende tijdlijn, met die kanttekening dat concrete termijnen op dit moment nog zeer lastig te voorspellen zijn en volledig afhankelijk zullen zijn van de uitkomsten van de pilots/proof of concepts en de volwassenheid van technologische oplossingen (zoals ook erkend in het onafhankelijke onderzoek van TNW):

1. Pilots, proof of concepts: twee à drie jaar (van concepting tot uitvoering en evaluatie).
2. Grootschalige uitrol: Duurt na ontwikkeling vervolgens één tot vier jaar per bagagehal, onder meer afhankelijk van het aantal locaties waar de maatregel geïmplementeerd dient te worden en de mate waarin het een end-of-the-line oplossingen betreft of een volledige renovatie van (delen van) het bagagesysteem noodzakelijk zijn. In deze tijdlijn zijn eventuele vertragingen in de ontwikkeling/levering vanwege bijvoorbeeld een tekort aan arbeidskrachten/productiemiddelen buiten beschouwing gelaten. In de huidige markt zijn dit echter wel variabelen waarmee rekening gehouden moet worden.

Samenvattend streven we ernaar dat uiterlijk eind april 2024 op elke werkplek een tilhulp hangt. Ook gaan we door met innovatie door het versnellen van pilots die leiden tot bronaanpak in 2024. Eind 2024 komen daarmee oplossingen beschikbaar die in bestaande afhandelgebieden worden geïnstalleerd. Langs die lijnen geeft Schiphol een planning af voor volledige automatisering.



* Disclaimer: dit is een indicatieve tijdlijn die naar aanleiding van actualiteiten herzien kan worden.

9.7 Toelichting proces en doorlooptijd van de realisatie van bagagehal Zuid+

Om te illustreren hoeveel tijd benodigd is voor de realisatie van een nieuwe bagagehal/volledige renovatie, wordt hier de tijdspanne vanaf ontwerp tot realisatie van een nieuw bagagesysteem beschreven.

Schiphol is gestart met een project voor de ontwikkeling van een nieuw bagagesysteem, ten behoeve van de benodigde schuifruimte om vervanging van verouderde bagagesystemen mogelijk te maken. Een belangrijk thema bij de ontwikkeling van dit bagagesysteem is het sterk verbeteren van arbeidsomstandigheden en tegelijkertijd inzetten op mechanisatie van processen.

De ervaring leert dat de ontwikkeling en realisatie van een nieuw 'state-of-the-art' bagagesysteem zeer complex is en daardoor de nodige jaren in beslag neemt. Hieronder is op hoofdlijnen beschreven welke processtappen doorlopen dienen te worden en wat de belangrijkste ontwikkelingen zijn binnen dit project voor de verbetering van arbeidsomstandigheden.

Op hoofdlijnen bestaat de totale ontwikkeling en realisatie van het bagagesysteem, in deze context, uit de volgende stappen:

1. Gunning ontwerp en constructie partij voor Bagage;
2. Integraal ontwerp van de terminal en de bagagehal als bouwkundige behuizing van het bagagesysteem;
3. Integraal ontwerp van het bagagesysteem binnen het terminal ontwerp;
4. Gunning voor de bouwkundige aannemer bagagehal;
5. Bouw bagagehal;
6. Bouw bagagesysteem;
7. Testen en ORAT-bagagesysteem.

Op het moment van schrijven bevindt de planontwikkeling zich in stap 2 en stap 3. De derde stap neemt voor een nieuw bagagesysteem van deze omvang ongeveer drie à vier jaar tijd in beslag. Binnen deze tijd wordt een ontwerptraject doorlopen. Daarnaast worden ook diverse initiatieven uit Horizon 2 onderzocht, ontwikkeld en getest met als doel om het technologische volwassenheidsniveau dusdanig te verbeteren dat deze mogelijk geïmplementeerd kunnen worden in bagagehal Zuid+.

Verder kijkend naar de processtappen zal stap 4 ongeveer één jaar in beslag nemen, waarna de bouw van de bagagehal nog eens ongeveer twee jaar in beslag zal nemen alvorens gestart kan worden met de bouw van het bagagesysteem.

Gezien de grootte van het systeem, de nieuwe processen, technieken en software zal een uitgebreid test/ORAT proces doorlopen moeten worden. Het bouwen, testen en ingebruikname van een dergelijk complex bagagesysteem zal naar verwachting ongeveer drie jaar in beslag nemen.

Bovenstaande in ogenschouw nemend, zal de oplevering van dit nieuwe bagagesysteem niet eerder plaats vinden dan 2031.

Naar de ideale situatie op de werkvloer

Future of work

10. Horizon 3: Future of work

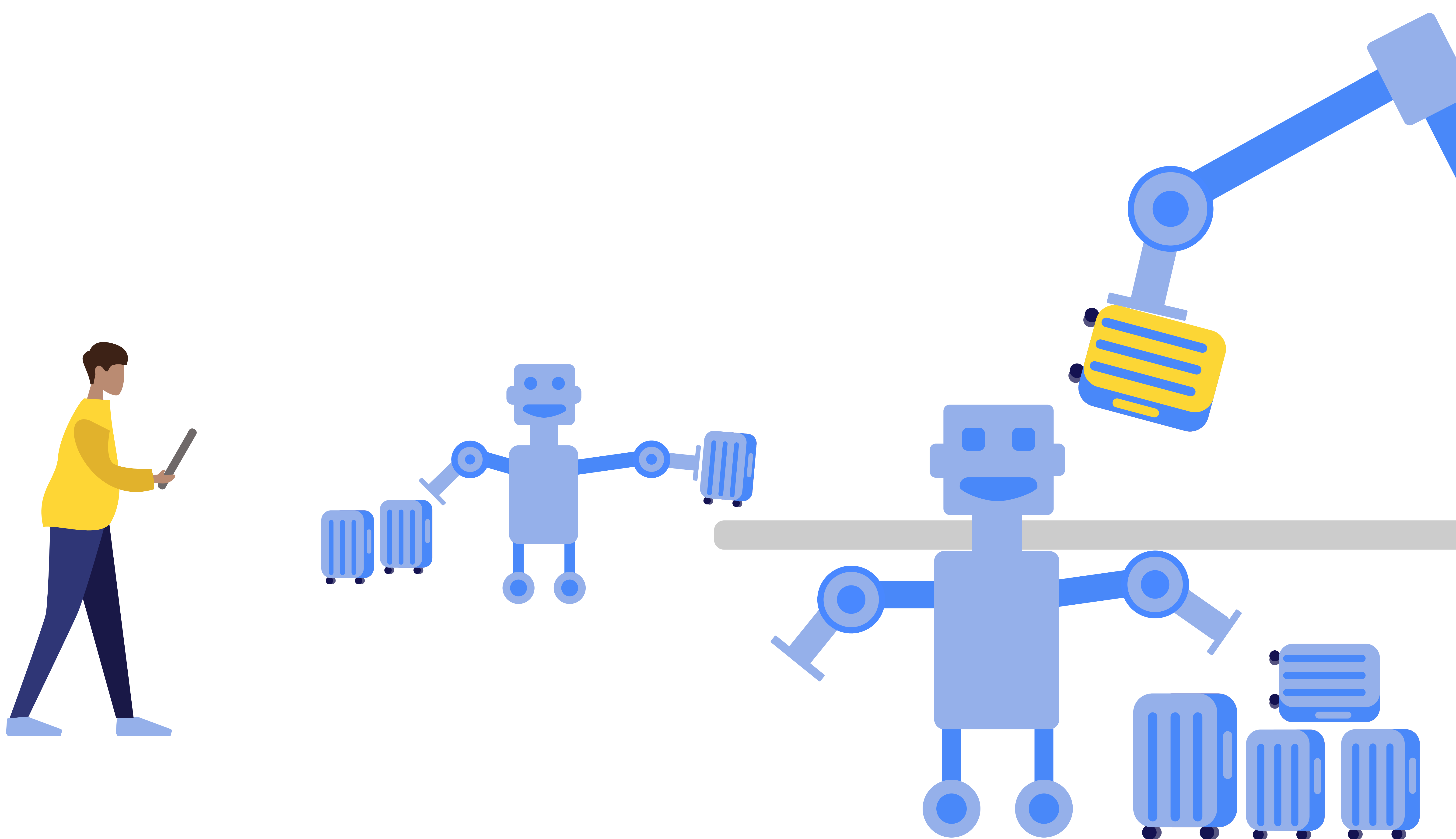
Hoewel er op dit moment meerdere concrete initiatieven (gaan) worden getest, is Schiphol op zoek gegaan naar een academische partner die kan helpen bij het ontwikkelen van een transdisciplinair perspectief op hoe bagageprocessen kunnen worden geoptimaliseerd. Hierbij zal niet alleen worden gekeken naar technische optimalisatie, maar ook op organisatorisch, psychologisch en cultureel niveau. De ontwikkelde inzichten zullen niet alleen helpen bij een visie op robot-mens interactie in de toekomst (10+ jaar) vorm te geven, maar zullen - waar mogelijk - ook direct gebruikt kunnen worden voor huidige initiatieven.

Om de toekomst van werken vorm te geven, heeft Schiphol zich aangesloten bij het FRAIM research center van de TU Delft. Dit gaat een samenwerking worden tussen Schiphol, KLM, TU Delft & Robohouse om de toekomst van werken vorm te geven. Het project start in september 2023 en de eerste fase duurt 6 maanden. Het doel van de Future of Work-samenwerking tussen Schiphol, KLM en FRAIM is dat Schiphol een aantrekkelijke werkplek is waar gezonde, gelukkige en trotse mensen optimaal worden ondersteund om hun werk gedaan te krijgen.

Schiphol beweegt zich snel in de richting van een toekomst waarin mensen en robots steeds nauwer en uitgebreider samenwerken, wat waarschijnlijk zal resulteren in een toekomst waarin mensen en robots een sterke symbiose gaan vertonen. Om in de toekomst op een positieve wijze deze transitie te doorlopen, hebben Schiphol en de luchthavenpartners in het algemeen een sterke wens om de noodzakelijke kennis en expertise op te bouwen om deze toekomstbestendige, duurzame, aantrekkelijke en productieve mens-robot werksituaties te implementeren.

Hiermee wil Schiphol inzicht krijgen hoe het een werkplek in de bagageafhandeling, nu en in de toekomst, het beste kan ontwerpen, zodat deze zowel effectief als aantrekkelijk en waardevol is voor mensen om in te werken en de transitie maakt naar een plek waar mensen en robots in synergie kunnen werken.

Met behulp van een interdisciplinaire aanpak moet het programma ons inzicht geven in hoe we de mens/robotwerkplek van de toekomst moeten ontwerpen, zodat het technische perspectief wordt versterkt met het psychologische, sociale en organisatorische perspectief. Het transdisciplinaire team zal bestaan uit 5 leden van verschillende disciplines: Design, Organisatiekunde, Robotica, Psychologie en een domeinexpert



11. Cultuurverandering

De noodzakelijke verbeteringen om fysieke belasting bij bagageafhandeling te reduceren, vragen ook om draagvlak, een gedeelde visie en steun van de medewerkers van de afhandelbedrijven. Technische oplossingen en procesaanpassingen vormen immers slechts een deel van de oplossing. Elke verandering in techniek en proces, gaat gepaard met een verandering voor de medewerker. De mate van deze verandering op de manier waarop wordt gewerkt moet nog bepaald worden. Daarin moeten medewerkers zo goed mogelijk worden begeleid en we zijn pas succesvol als doelstellingen op adoptie en gebruik zijn behaald. Deze verantwoordelijkheid ligt primair bij de individuele afhandelbedrijven als werkgevers van de bagagemedewerkers.

In geval van fysieke belasting ziet de verandering in de manier van werken onder meer op het (gaan) gebruiken van beschikbare tilhulpen. Voor veel medewerkers vormt het (verplichte) gebruik van tilhulpen immers een grote verandering in hun manier van werken. Een verandering die niet altijd positief door medewerkers wordt ontvangen. Een verandering die bovendien, gegeven de noodzaak om de fysieke belasting van medewerkers zo snel mogelijk te reduceren, met de nodige snelheid wordt ingezet. Een verandering die veel verder gaat dan het aanpassen van trainingen, werkinstructies en het beheer en toezicht op nieuwe hulpmiddelen.

De veranderingen in de werkprocessen van medewerkers van de afhandelbedrijven, kunnen alleen succesvol worden als daarin ook de medewerkers en leidinggevenden die het dagelijkse werk uitvoeren bij worden betrokken. Ieder afhandelbedrijf zal de eigen medewerkers primair in deze transitie begeleiden. Voor dit onderwerp geldt dat een sectorbrede aanpak versterkend kan werken. Op deze manier wordt ervoor gezorgd dat de nieuwe manier van werken in het DNA van de sector verweven wordt. De kernwoorden voor deze verandering zijn "duurzaam", "betrokkenheid" en "trots".

De afhandelbedrijven gaan in samenwerking met Schiphol de cultuurverandering begeleiden, ondersteund door een derde partij. Deze partij start in september 2023. Het doel van dit gezamenlijke traject is om bij alle organisaties en bij alle medewerkers op alle niveaus bewustzijn te creëren ten aanzien van de risico's van fysieke (over)belasting en de werkmethode(n) die kunnen worden toegepast om de risico's zoveel mogelijk te beperken.

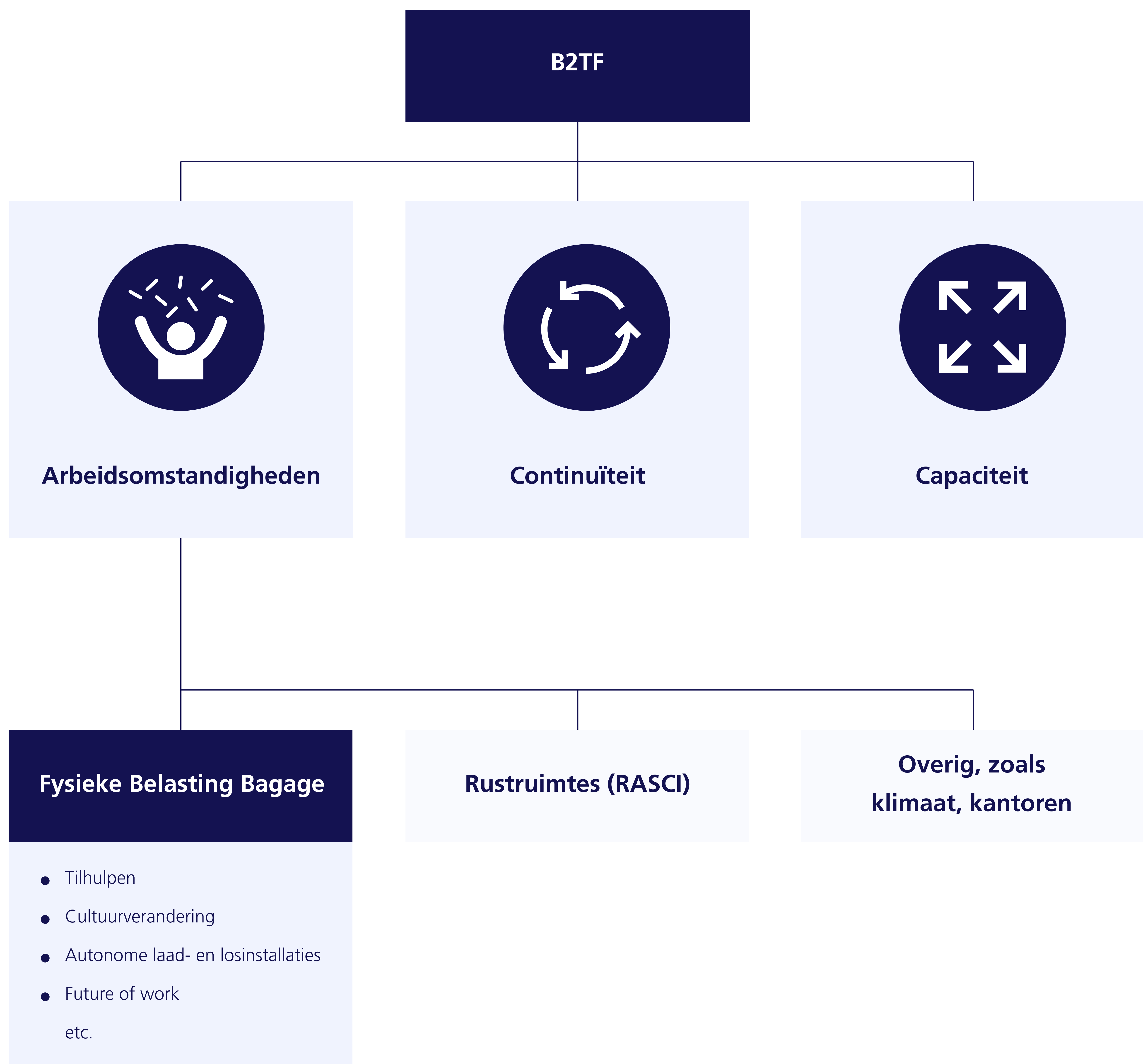
Daarnaast is ook in september het eerste traject met FRAIM gestart (zoals in hoofdstuk 10 toegelicht). Bij het vormgeven van de toekomst van werk staat de medewerker centraal. Schiphol en de afhandelbedrijven zullen de komende periode verder werken aan het concretiseren van deze cultuurverandering.

12. Programma aanpak

De integrale ontwikkeling van Bagage op Schiphol op zowel de korte als langere termijn (t/m 20 jaar) wordt uitgewerkt en bestuurd in het Bag to the Future Programma (B2TF). Alle ontwikkelingen, gebaseerd op het realiseren van de toekomstvisie en het oplossen van de uitdagingen op korte termijn, worden daarbij continu getoetst aan de hoofddoelstellingen rondom Arbeidsomstandigheden, Continuïteit en Capaciteit. Het herstellen van de balans tussen die drie pijlers vereist dat de aanpak van fysieke belasting van bagagemedewerkers in dit overall programma topprioriteit heeft.

Programma Fysieke Belasting Bagage Schiphol

De verantwoordelijkheid voor het uitvoeren van dit Plan van Aanpak is binnen het programma Fysieke Belasting Bagage (FBB) belegd. Binnen de scope van dit programma vallen dan ook alle verschillende projecten, PoCs, initiatieven en trajecten (zoals tilhulpen, nieuwe autonome laad- en losinstallaties, future of work, cultuurverandering etc.). De afhandelbedrijven, medewerkers en werknemersvertegenwoordiging zullen nauw betrokken worden bij deze projecten om te zorgen voor een gezamenlijke visie, aanpak en draagvlak in de sector. Ook organiseren we ten minste tweemaal per jaar een formeel terugkoppelmoment met alle CEO's/ MD's met Schiphol en de afhandelbedrijven.



Deze aanpak past ook in de ambitie van Schiphol om een gezonde, veilige en fijne werkplek te hebben voor alle medewerkers op de locatie Schiphol.

Sectoroverleg fysieke belasting bagage

Schiphol en de afhandelbedrijven zullen de werksessies die in maart 2023 zijn gestart ook na indienen van dit Plan voortzetten om de voortgang van de beoogde doelstellingen de komende tijd te monitoren. Hierbij zullen ook marktpartijen en technologiepartners actief betrokken zijn en blijven.

Structureel overleg met NLA

De afhandelbedrijven en Schiphol nemen daarnaast ook graag de NLA de komende jaren mee in de voortgang en ontwikkelingen. Doel van dit overleg tussen de sector en de NLA is om:

- De voortgang van het uitrollen van tilhulpmiddelen en verdere bronaanpak te bespreken;
- De status van ontwikkelingen te bespreken;
- Gezamenlijk de fysieke belasting te monitoren en waar nodig maatregelen te nemen;
- Gezamenlijk zorg te dragen dat bagagewerkers hun taken op een verantwoorde, plezierige en gezonde wijze kunnen blijven uitvoeren;
- Successen te delen.

Het voorstel is om dit overleg ten minste tweemaal per jaar te organiseren, en in het eerste jaar misschien zelfs vaker. Verschillende mijlpalen in 2023 en 2024 lenen zich als geschikte momenten om bijeen te komen, zoals de ingebruikname van de eerste e-CLS'en en COBRO's (oktober/november 2023), de uitrol van Transferbelts in Q1 2024, de eerste PoCs in Q2/Q3 2024 en het verdere plan van uitrol/fasering eind 2024.

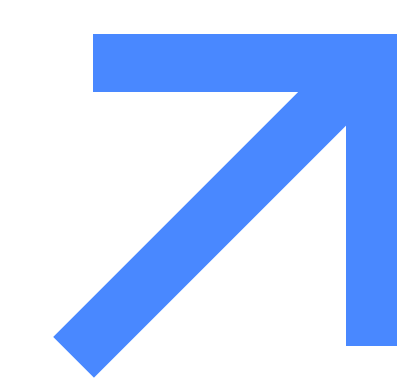


Schiphol

Conclusie en aanbevelingen

Zo snel mogelijk, zoveel mogelijk impact maken op de korte en lange termijn





Conclusie

Grote stappen richting een nieuwe manier van het afhandelen van bagage

Dit Plan van Aanpak Reduceren Fysieke Belasting Bagage beschrijft de drie horizonnen waarlangs de komende jaren grote stappen zullen worden gezet in de richting van een nieuwe wijze van het afhandelen van bagage. Hoe deze nieuwe wijze er precies uit zal zien zal volgen uit de mogelijkheden die de te ontwikkelen techniek en innovaties hiertoe gaan bieden. In de werkwijze wordt continu het adagium gehanteerd dat we zo snel mogelijk zoveel mogelijk impact willen maken. Waar mogelijk zal Schiphol dan ook proberen de uitrol van maatregelen te versnellen.

Uiterlijk eind april 2024 hangt op elke werkplek een tilhulp. Ook gaat Schiphol door met innovatie ontwikkeling door het versnellen van pilots in 2024 die leiden tot bronaanpak. Eind 2024 zijn daarmee oplossingen beschikbaar om in bestaande afhandelgebieden te installeren. Langs die lijnen geeft Schiphol een planning af voor volledige automatisering.

De belangrijkste doelstellingen tot eind van dit jaar (2023) zijn:

- Tilhulpen:
 - Een groot gedeelte van tilhulpen hangt op locaties waar nu nog geen tilhulp aanwezig is.
 - In bagagehal West hangt op alle werkplekken bij de carroussels een tilhulp.
 - Veel van de bestaande Bal-trol tilhulpen zijn vervangen door een e-CLS, bijvoorbeeld in bagagehal Zuid en TSD.
- Cultuurverandering: de reeds door afhandelbedrijven ingezette cultuurverandering verder brengen.
- Pilots bronaanpak: in bagagehal Zuid worden collaboratieve robots ontwikkeld en deze zijn op meerdere locaties geïnstalleerd om mee te testen en ontwikkelen.
- Organisatie: Schiphol en de afhandelbedrijven hebben een organisatie ingericht voor het besturen van het Programma Fysieke Belasting Bagage en Schiphol coördineert de samenwerking met de afhandelbedrijven en de ketenpartners middels regulier overleg.

Aanbevelingen

Zoveel mogelijk impact op de korte en lange termijn om de kwaliteit van werk te verbeteren

Dit Plan is de blauwdruk voor het reduceren van fysieke belasting bij de afhandeling van bagage in de bagagehallen. Zoals gezegd is dit de eerste stap in een duurzame aanpak van fysieke belasting in onze sector. De aanpak en samenwerking van de afgelopen periode leidt tot veel nieuwe inzichten, veel energie bij betrokken partijen en veel nieuwe ideeën over hoe het beter kan. We zien dat deze aandacht zich op dit moment vooral richt op wat er op onze luchthaven gebeurt, terwijl de problematiek die we willen oplossen en de uitdagingen die we daarbij tegenkomen op wereldwijd niveau grotendeels hetzelfde zijn. Omdat we als sector proberen zoveel mogelijk impact te maken op een zo kort mogelijke termijn, zien wij dan ook de belangrijkste aanbeveling in het aanjagen van de beweging dat er gestructureerd op veel meer plekken op de wereld gewerkt wordt aan oplossingen die fysieke overbelasting van bagagemedewerkers wegneemt en de kwaliteit van werken verbetert.

Schiphol zal het voortouw nemen om in de luchtvaartindustrie deze internationale samenwerking verder vorm te geven. Schiphol heeft al een samenwerkingsverband gesloten met Changi Airport in Singapore en is ook sinds een jaar onderdeel van de Baggage Innovation Working Group.

Ook de afhandelbedrijven kunnen bij een internationale samenwerking een belangrijke bijdrage leveren, zeker aangezien een deel van hen wereldwijd is gevestigd.

Als er ook vanuit overheidswege eenzelfde appèl gedaan wordt, dan wordt het signaal des te krachtiger. Wij doen dan ook een oproep aan de Nederlandse Arbeidsinspectie om bij hun internationale equivalenten dit onderwerp en het belang van goede arbeidsomstandigheden in het algemeen onder de aandacht te brengen en hen te laten zien wat de effecten zijn van de aanpak op het gebied van fysieke belasting in Nederland.

We gaan dan ook:

- Als sector samenwerken aan de cultuurverandering. Dit betekent naast de verschillende maatregelen die genomen worden aandacht te hebben voor de inbedding van de change in de cultuur en processen, door alle lagen van de organisaties heen;
- De medewerkers actief betrekken bij zowel testen van innovaties als de implementatie hiervan;
- Samenwerking opzoeken met andere luchthavens, kennis en ervaring te delen;
- Aandacht hebben voor overige vormen van fysieke (over)belasting bij medewerkers;
- In bredere zin aandacht hebben voor andere facetten van arbeidsomstandigheden (rustruimtes, schoonmaak, sanitair, etc.);
- Onderzoeken of de fysieke belasting van bagageafhandeling gereduceerd zou kunnen worden door luchtvaartmaatschappijen hierbij te betrekken en volumes of het gewicht van bagagestukken te beperken.

Tot Slot

Dit beleidsplan is met de grootste zorg samengesteld door een team van deskundigen en betrokkenen. Het dient als een strategische routekaart voor de komende jaren en is erop gericht om zowel de korte- als de langetermijndoelstellingen van onze organisatie te bereiken. We hebben uitgebreid onderzoek gedaan en verschillende scenario's bekeken om een zo compleet mogelijk beeld te geven van de uitdagingen en kansen die voor ons liggen.

We zijn ons ervan bewust dat de situatie dynamisch is en dat we flexibel moeten zijn in onze aanpak. Daarom zullen plannen worden bijgesteld wanneer de veranderende omstandigheden en inzichten erom vragen.

Titel: Plan van aanpak reduceren fysieke belasting bagage

Opdrachtgever: Schiphol Group

Datum publicatie: 14-09-2023

Copyrightinformatie: © 2023 Schiphol Group. Alle rechten voorbehouden.

Ontwerp: Pittig Bakkie - Branding & Design



Schiphol

Plan van aanpak fysieke belasting

De bijlagen

Bijlage 1: eisen NLA 14 maart 2023 die zien op automatiseren/mechaniseren

- 'Binnen 2 jaar of binnen een onderbouwde redelijke termijn na dagtekening van deze eis, dient het afhandelen van bagage in de bagagehallen geautomatiseerd/ gemechaniseerd te zijn. Werknemers mogen hierbij niet meer structureel handmatig bagagestukken hanteren.'
- 'Binnen 6 maanden na dagtekening van deze eis, dient u schriftelijk aan mij aan te geven wat uw plan van aanpak is om binnen de gestelde termijn van 2 jaar of binnen een onderbouwde redelijke termijn te komen tot de geëiste automatiseringen/ mechanisatie van het bagageafhandelproces in de bagagehallen.'
- 'Per direct na dagtekening van deze eis en totdat de automatiseringen/ mechanisatie van het bagageafhandelproces is voltooid, dient u gebruik te maken van hulpmiddelen om bagage af te handelen. Hulpmiddelen zoals de CLS, vacuümheffers en mechanische tilhulpen. Hierbij merk ik, wellicht ten overvloede, op dat u uw werknemers over het (juiste) gebruik van de hulpmiddelen dient voor te lichten, hen instructie dient te geven en toezicht dient te houden op het (juiste) gebruik ervan.'

Bijlage 2: Impact horizon 1 per gebied

Met "Inventarisatie Tilhulpen versie 1.2" als startpunt; de volgende tilhulpen zullen per gebied uitgerold worden.



Terminal 2, Aankomst 2	
Lossen transfer	1x CUS beschikbaar, vervangen door Transferbelt
Lossen reclaim	Transferbelts te plaatsen
Laden carousel	NVT
Laden lateral	NVT
Special handling	NVT



Terminal 2, EF-gebied	
Lossen transfer	NVT
Lossen reclaim	NVT
Laden carousel	e-CLS te plaatsen
Laden lateral	NVT
Special handling	Vaculex aanwezig bij Baggage Service Center KLM



E-pier, Bagagehal 2	
Lossen transfer	NVT
Lossen reclaim	NVT
Laden carousel	e-CLS te plaatsen
Laden lateral	1 "oude" CLS aanwezig per lateral, vervangen door 2x e-CLS te plaatsen per lateral
Special handling	ntb tolhulp te plaatsen bij EBSS runout



E-pier, bagage UQE	
Lossen transfer	2x Transferbelt aanwezig, Transferbelts te plaatsen
Lossen reclaim	NVT
Laden carousel	NVT
Laden lateral	NVT
Special handling	Voor OOG run-outs en OOG screening Bal-trol aanwezig



Terminal 3, Bagagehal 1 ("West")

Lossen transfer	Transferbelts te plaatsen
Lossen reclaim	14x CUS beschikbaar, 1x Transferbelt beschikbaar, Transferbelts te plaatsen
Laden carousel	6x Vaculex beschikbaar, vervanging door e-CLS te plaatsen (alle carrousels)
Laden lateral	NVT
Special handling	Voor OOG/odd-size afhandeling Vaculex beschikbaar



Terminal 1, hal 1	
Lossen transfer	NVT
Lossen reclaim	NVT
Laden carousel	NVT
Laden lateral	NVT
Special handling	Bal-trollen voor OOG/odd-size afhandeling beschikbaar



Terminal 1, hal 2	
Lossen transfer	NVT
Lossen reclaim	NVT
Laden carrousel	e-CLS te plaatsen
Laden lateral	NVT
Special handling	Lifftafel voor screening bagage beschikbaar



Terminal 1, Bagage Reclaim & Odd size ruimte

Lossen transfer

NVT

Lossen reclaim

Transferbelt te plaatsen

Laden carousel

e-CLS te plaatsen

Laden lateral

NVT

Special handling

Bal-trollen voor OOG/odd-size en gedeeltelijk crew bagage



Terminal 1, Sorteeral Zuid	
Lossen transfer	Transferbelts te plaatsen
Lossen reclaim	NVT
Laden carousel	Bal-trol aanwezig, vervanging door te plaatsen e-CLS
Laden lateral	Bal-trol aanwezig, vervanging door te plaatsen e-CLS
Special handling	Voor OOG, odd-size en screening baltrollen aanwezig, voor optoppen e-CLS te plaatsen



D-pier, Bagage DTS en TSD

Lossen transfer	ALT-MUM aanwezig op loskade 21, Transferbelts te plaatsen
Lossen reclaim	NVT
Laden carousel	Bal-trol aanwezig, vervanging door te plaatsen e-CLS
Laden lateral	CLS aanwezig
Special handling	voor OOG/odd-size en screening baltrollen aanwezig

Eerste verbouwde RASCI-sanitair in gebruik genomen



- Project RASCI = Resting Areas and Sanitary Clusters Investment
- De volledig verbouwde toiletgroep in de E-kelder (R0935) is op 17 mei 2023 in gebruik genomen
- Het betreft de eerste pilot van in totaal 200+ te verbouwen sanitair-clusters
- Een tweede pilot-locatie is bijna klaar (B-pier, R0841) en aan een derde wordt gewerkt (D-pier, R0807).



Grondige schoonmaak van bagage-gebieden gaat door

- Directe werkgebieden van medewerkers in de bagagekelders worden schoongemaakt
- Na een grondige schoonmaak worden deze gebieden opgenomen in het standaard schoonmaakprogramma
- Na succes in de D-hal, Kelder West en het EF-gebied, wordt nu de E-kelder aangepakt



Voorbeelden van laterals in de E-kelder, voor en na de schoonmaak

Project Klimaat D-hal levert voelbaar resultaat

Dit project werkt toe naar structurele verbeteringen voor het klimaat in de D-hal. Deze samenwerking tussen Schiphol, KLM en BBA Adviseurs Binnenmilieu heeft inmiddels de eerste resultaten opgeleverd:

- Optimaliseren van meet- en regelinstellingen
- Controleren en herstellen van kleine aanpassingen aan apparatuur
- Luchtgordijnen bij de deuren zijn weer in werking
- Recirculatie-units in de hal weer in bedrijf
- Tijdelijke airco's voor de zomerperiode geplaatst
- Eerste comfortmetingen door BBA uitgevoerd

"Het is in de hal voelbaar comfortabeler geworden. Ik heb sinds dat de koelingen aan staan geen klachten gehad. Wel is het wachten op warme dagen om dit echt te testen natuurlijk, maar tot heden is het behaaglijk in de hal."

- Unit Manager D-hal, KLM Ground Services

Project Klimaat D-hal heeft nog meer, grotere aanpassingen in petto.





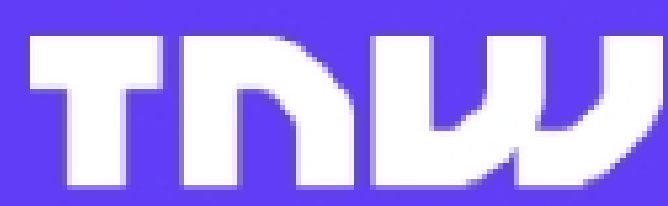
Nieuwe, recent opgeleverde toiletgroep in bagagehal West

Bijlage 4: Definities, afkortingen- en begrippenlijst

Automatisch laadeenheden transport (ALT)	Geautomatiseerd systeem dat laadeenheden voor bagage (zoals bagagecontainers) kan transporteren van onderstel/dolly naar bagagesysteem en vice versa
Automatisering	Het vervangen van menselijke arbeid door machines (of computers en computerprogramma's).
B2TF	"Bag to the Future", lange-termijn programma Schiphol om uitdagingen bagage (arbeidsomstandigheden, capaciteit, continuïteit) aan te pakken.
(Bagage)afhandelbedrijf	Bedrijf, ingehuurd door luchtvaartmaatschappij, die o.a. zorgdraagt voor de verwerking van bagage (laden/lossen vliegtuig, invoer/uitvoer bagagesysteem, etc.)
Bagage(afhandel)systeem	Geautomatiseerd systeem dat bagagestukken na invoer identificeert, transporteert, eventueel buffert en sorteert. Ook het onderzoeken van de veiligheid van de bagage (screening) vindt automatisch plaats.
Batching	Proces van het maken van groepen bagage van dezelfde (sub)sortering, om als groep in dezelfde laadeenheid te laden.
Carrousel	Onderdeel van bagagesysteem waarop voorgesorteerde bagage terecht komt. Bagage draait rond op carrousel totdat deze geladen wordt in laadeenheid.
CLS/ e-CLS	Container Loading System, hulpmiddel om bagagestukken vanaf lateral/ carrousel in laadeenheid te laden. Een e-CLS is een CLS die een elektrische voeding heeft, in plaats van pneumatische aandrijving.
Container	Gestandaardiseerde laadeenheid waarin losse bagagestukken worden gedaan voor transport per vliegtuig. Verschillende maten. Meest voorkomend zijn AKE en AKH
Containerized vliegtuig	Vliegtuig waarin de bagage in containers geladen wordt, dus niet los als bulk
Conveyable bagage	Bagage dat via geautomatiseerd bagagesysteem getransporteerd kan worden
CUS	Container Unloading System, hulpmiddel bij het lossen van bagagestukken
Dolly	Onderstel met wieltjes waarop laadeenheid (container/ALD) van bagagesysteem naar vliegtuig en vice versa kan worden gereden achter bagagetrekker
End-of-the-line (oplossing)	Technische oplossing voor reductie fysieke belasting die aan de invoer/ uitvoerzijde van het bagagesysteem geïmplementeerd kan worden, zonder dat een grote verbouwing van het bagagesysteem nodig is. Voorbeelden zijn automatische losinstallatie of kleine robotcel.
FBB	Programma Fysieke Belasting Bagage

Garbage carousel	Carrousel waarop ongesorteerde bagage terecht komt, bijvoorbeeld door onleesbaar/ontbrekend label of door technische of operationele verstoring
Green field situatie	Situatie waarin geen rekening gehouden hoeft te worden met bestaande situatie maar in een lege omgeving gebouwd kan worden zonder verstoring.
IATA	International Air Transport Association
LtO	“Licence to Operate”.
Lateral	Horizontale transportband waarop gesorteerde bagage vanuit bagagesysteem terecht komt. Bij lateral wordt bagage in laadeenheid geladen.
Loskade	Horizontale transportband waarop transfer-/reclaim bagage gelost wordt uit laadeenheid
Mechanisering	Het (gedeeltelijk) vervangen van handmatige handelingen door het gebruik van machines.
MLM	Mechanical Loading Module, automatische installatie voor laden van laadeenheden. Ook wel “bagagerobot”
MUM	Mechanical Unloading Module, automatische losinstallatie voor bagage-laadeenheden
NIOSH-methode	Methode van National Institute for Occupational Safety & Health om fysieke belasting te beoordelen
NLA	Nederlandse Arbeidsinspectie
Odd-size bagage	Bagage die vanwege vorm, aard, dimensies of gewicht niet geschikt is voor reguliere afhandeling via bagagesysteem
Out-of-gauge bagage (OOG)	bagage te groot, klein, zwaar of licht voor reguliere afhandeling via bagagesysteem
Optoppen	Proces bij MLM, waarbij laatste bagagestukken van een batch handmatig bovenin laadeenheid geladen worden
ORAT	Operational Readiness, Activation and Transition. Periode waarin een systeem in gebruik wordt genomen en wordt getest
Platform (-afhandeling)	Alle processen, waaronder bagageprocessen), rond en in het vliegtuig
Reclaimbagage	Bagagestuk van passagier die aankomt met vliegtuig op Schiphol en door passagier opgehaald wordt bij aankomstband
RI&E	Risico-inventarisatie & Evaluatie
Special handling	Verschillende vormen van afhandeling van “niet-standaard” bagagestukken zoals OOG, odd-size, levende have etc.
(Sub)sortering	Sortering van bagagestukken o.b.v. bestemming, klasse of anderszins

Transferbagage	Bagagestuk van passagier die overstapt op de luchthaven
Transferbelt	Hulpmiddel van merk Power Stow dat ondersteunt bij het lossen van bagage uit een laadeenheid
TNW	The Next Web, tech-consultancy bedrijf in deze ingehuurd door Schiphol
Vliegtuigopstelplaats	Fysieke locatie waar vliegtuig staat op luchthaven



Ontwikkelingen in bagageafhandeling op luchthavens

Market Research Report | Managementsamenvatting

Vorbereid door The Next Web voor Royal Schiphol Group



Rahel de Vriend
Innovation Program Manager
rahel@tnw.co



Pieter Paul van Oerle
Founder nlmtd
pieterpaul@nlmtd.com



Arno Nijhof
Director TNW Programs
arno@tnw.co

Introductie

Het automatiseren van het bagageafhandelingsproces

Schiphol onderzoekt de mogelijkheden om de arbeidsomstandigheden in de bagageafhandeling te verbeteren en het bagageafhandelingsproces op de luchthaven te automatiseren. Om volledig inzicht te krijgen in marktontwikkelingen, de volwassenheid van de technologieën en mogelijke toekomstige ontwikkelrichtingen, werkt Schiphol samen met TNW en nlmt. TNW doet onderzoek naar opkomende technologie en bedrijven die aan dat soort innovatieve oplossingen werken. nlmt is een adviesbureau dat organisaties helpt toekomstbestendig te worden. Samen zijn we experts in het zoeken naar nieuwe oplossingen, het onderzoeken van opkomende technologieën en het analyseren van markttrends.

Onderzoek naar technologieën en trends

Dit rapport toont de technologieën en trends die relevant zijn voor het verminderen van de fysieke belasting door het tillen, trekken en laden van bagage en het automatiseren van het bagageafhandelingsproces. Per trend en technologie brengen we de ontwikkelingen van de afgelopen jaren, investeringen en verwachtingen voor toekomstige ontwikkelingen in kaart. We beschrijven ook de mogelijke barrières en drijfveren voor innovatie op het gebied van bagageafhandeling, om de potentiële impact van technologische vooruitgang te benadrukken. We sluiten af met een overzicht van inzichten en aanbevelingen.

Scope van dit onderzoek

Dit rapport belicht het onderzoek naar oplossingen die waarschijnlijk invloed zullen hebben op hoe luchthavens bagage verwerken, met name oplossingen die overmatige fysieke belasting verminderen of elimineren, en die de automatisering van bagageafhandeling ondersteunen. Hierin hebben we specifiek gekeken naar de processtappen bij make-up, reclaim en transfer. We hebben onderzoek gedaan naar de huidige stand van zaken op het gebied van bagage-innovatie op luchthavens wereldwijd, naar fabrikanten van bagageafhandelingsystemen (BHS) en fabrikanten van robotica, aanbieders van orchestrationsoftware en andere relevante gebieden van technologische innovatie.

Het onderzoek onderscheidt oplossingen die passen binnen de huidige bagage-infrastructuur en welke aanzienlijke veranderingen aan de luchthaveninfrastructuur vereisen. We hebben ons voornamelijk gericht op technologie die kan worden geïmplementeerd binnen de huidige infrastructuur, om te kijken hoe op zo kort mogelijke termijn het bagageproces volledig geautomatiseerd kan worden.

Het rapport bekijkt de ontwikkelingen vanuit een technisch perspectief: welke technologische trends beïnvloeden de wijze waarop bagage op een luchthaven wordt afgehandeld?

Out of Scope

Dit rapport benadert de uitdaging om fysieke belasting te reduceren vanuit het perspectief van een luchthaven: we hebben niet specifiek oplossingen onderzocht die de fysieke belasting van het tillen en laden in het vliegtuig vanaf het platform verminderen of automatiseren, behalve een deel van de technologie die voor dit scenario gebruikt kan worden.

Aanpak van het onderzoek

1. Introductie van het onderwerp en de scope van het onderzoek: het reduceren van fysieke belasting van bagageoperaties op luchthavens, evenals de mechanisering en automatisering van de bagageprocessen.
2. Het uiteenzetten van de marktontwikkelingen en het in kaart brengen van de roboticatechnologieën.
3. Uiteenzetting van de profielen van de bedrijven die we hebben gevonden door onderzoek te doen naar bedrijven die inspiratie kunnen bieden aan Schiphol voor de modernisering van haar bagagesystemen.
4. Inspiratie ontleen aan andere luchthavens, bagagehardware- en softwarefabrikanten, en aangrenzende industrieën zoals logistiek.
5. Laten zien hoe deze trends en technologieën kunnen worden toegepast op de bagageafhandeling op luchthavens.

Managementsamenvatting

► Primaire Inzichten

Sinds het eerste automatische luchthaven bagagesysteem (BHS) geïntroduceerd werd in 1971, is het basisidee van een centraal, geïntegreerd bagagesysteem grotendeels gelijk gebleven. Door de enorme groei die de luchtvaart sindsdien doorgemaakt heeft - van 332 miljoen passagiers in 1971 tot 4,46 miljard in 2021 - en de opkomst van transfer op hubluchthavens heeft innovatie vooral plaatsgevonden in het vergroten van de capaciteit, het faciliteren van kortere verbindingstijden en het verhogen van de veiligheid. De belangrijkste marktomstandigheden die innovatie in de bagageafhandeling industrie hinderen zijn:

- **Beperkte marktomvang:** Het aantal grote hubluchthavens is wereldwijd maar gering. Dat betekent dat er maar een beperkte markt is voor bedrijven die technologische oplossingen aanbieden. Dit leidt tot verminderde interesse van technologiebedrijven en start-ups om de uitdagingen in de sector aan te pakken.
- **Regulerende beperkingen:** Strenge luchtvaartregelgeving maakt de sector minder aantrekkelijk voor nieuwe spelers, wat innovatie verder belemmert.

- **Marktdominantie:** Een aantal belangrijke spelers domineert de markt voor bagageafhandeling, waardoor er weinig concurrentie en innovatie is. Deze aanbieders ontwikkelen vaak samen met individuele luchthavens oplossingen, wat resulteert in niet-schaalbaar en gefragmenteerd aanbod.
- **Uiteenlopende motivaties:** Hoewel sommige ontwikkelingen op luchthavens wel degelijk gericht zijn geweest op het verminderen van handmatige arbeid, gaat de meeste aandacht uit naar het vergroten van de capaciteit en het minimaliseren van zoekgeraakte bagage. De ontwikkeling van technologieën die menselijke belasting kunnen verlichten of elimineren, hebben daarom niet altijd de juiste aandacht gekregen en zijn daarmee minder ver ontwikkeld.
- **Gebrek aan samenwerking:** Anders dan in diverse andere sectoren werken luchthavens zelden samen om innovatie te bevorderen en kosteneffectieve oplossingen te ontwikkelen.
- **Verschillende stimulansen:** In Europa verzorgen luchthavens de infrastructuur, maar bagageafhandelingsbedrijven die door luchtvaartmaatschappijen worden ingehuurd, voeren vaak de bagageafhandeling uit. Deze arbeidsverdeling creëert een kloof in motivaties voor innovatie, met name op het gebied van het verminderen van fysieke belasting.

Gebrek aan testomgevingen: De snelle groei zorgt ervoor dat er weinig ruimte geweest is voor experimenteren en testen: nieuwe technologieën moeten altijd in volledig operationele omgevingen worden getest. Dat zorgt dat er minder risico genomen wordt en daardoor eerder gekozen wordt voor bewezen technologieën.

Inzichten Trends en Technologieën

In de marktanalyse hebben we een categorisering gemaakt van technologieën die relevant zijn voor de bagageafhandeling. In de analyse hebben we gekeken naar groei, investeringen en trends binnen dit domein. Op basis daarvan komen wij tot de volgende conclusies:

Er komen steeds geavanceerdere mobiele robot oplossingen

Het huidige landschap richt zich voornamelijk op collaboratieve robots, met name geautomatiseerde stationaire exemplaren. Er is wel een verschuiving zichtbaar naar meer geavanceerde mobiele robotoplossingen, vooral in de VS. Deze volgende generatie robots bevat intelligente waarneming, visie en navigatiesystemen, wat de menselijke tussenkomst bij complexe taken vermindert.

Snelle ontwikkelingen van autonome robots

Er wordt steeds meer geïnvesteerd in autonome robots en technologieën die zich richten op waarneming en visie. Dit wijst erop dat de hele sector snelle ontwikkelingen verwacht.

Managementsamenvatting

► Inzichten uit de analyse van verwante industrieën

Markteisen als stimulans voor innovatie

Specifieke markteisen zijn vaak de stimulans geweest tot meer automatisering in verwante industrieën. Een voorbeeld hiervan is de opkomst van e-commerce, wat heeft geleid tot de noodzaak van flexibiliteit bij de verwerking van een groeiend aantal pakketten.

Samenwerkingen hebben tot innovaties geleid

Enkele succesvolle innovaties in de logistieke, opslag- en productie-industrie zijn het resultaat van gezamenlijke inspanningen, vaak gefaciliteerd door consortia of gedeelde initiatieven. Deze samenwerkingsbenadering kan dienen als waardevolle les voor de luchtvaartindustrie, waarbij de kracht van collectieve inspanningen bij het stimuleren van innovatie wordt benadrukt.

Een effectief testkader biedt mogelijkheden voor experimenteren en het snel ontwikkelen van prototypes

In de logistieke, opslag- en productie-industrie zijn er voorbeelden van technologiebedrijven die samenwerken met kleinere magazijnen en ruimtes die nog in ontwikkeling zijn om nieuwe robotica te testen. Deze aanpak maakt deel uit van hun gedeelde strategie: hoewel kleinere magazijnen mogelijk niet het meest profiteren van nieuwe ontwikkelingen, hebben ze wel meer beschikbare ruimte voor tests.

Richtingen

Bij het analyseren van de toepassingen van verschillende technologieën in de bagageafhandelingindustrie op luchthavens hebben we drie ontwikkelingsrichtingen geïdentificeerd. Deze verschillende richtingen moeten parallel worden ontwikkeld. De conclusies per richting zijn de volgende:

- **Richting A - Verlichting van menselijke tilinspanningen:** Hier vallen verschillende tilhulpmiddelen onder. Deze richting omvat technologieën die gereed zijn voor onmiddellijke implementatie.
- **Richting B - Toepassen van technologieën om bagage proces te automatiseren:** Dit zijn verschillende robotica technologieën die als basis dienen voor het automatiseren van de bagageafhandeling. Technologieën in deze richting zijn interessant om direct door te ontwikkelen zodat ze toegepast kunnen worden op de huidige bagage-infrastructuur van luchthavens. Dit zal de komende jaren aanzienlijke investeringen en middelen vergen om ze voor de beoogde use case geschikt te maken. Een gezamenlijke aanpak tussen luchthavens wordt aanbevolen.

- **Richting C - Futuristische scenario's:** Hier kijken we welke technologieën interessant zijn als de huidige infrastructuur losgelaten wordt. Hiervoor zullen eerste belangrijke strategische keuzes gemaakt moeten worden over investeringen in nieuwe technologieën. Vervolgens moeten nieuwe oplossingen uitgebreid getest en doorontwikkeld worden.

Infrastructuurkeuzes bepalen de beste technologische fit voor verdere ontwikkeling

De keuze voor de technologie om in te investeren is sterk afhankelijk van strategische beslissingen met betrekking tot de luchthaveninfrastructuur. Niet alle technologieën zijn even geschikt voor de huidige bagage-infrastructuur, maar wel relevant indien de infrastructuur aangepast wordt.

Hulpmiddelen voor tillen en laden dragen niet bij aan volledige automatisering

Oplossingen gericht op het reduceren van fysieke belasting dragen niet bij aan automatisering; deze oplossingen vertegenwoordigen een eerste stap om de fysieke belasting voor werknemers te verminderen in parallele ontwikkeling met andere technologiebenaderingen. Deze technologieën zijn niet een stap in de juiste richting voor het opbouwen van automatisering.



Aanbevelingen

▶ Op basis van ons onderzoek en interviews met de industrie en belanghebbenden hebben we een aantal aanbevelingen opgesteld:

Creëer een omgeving om te testen en experimenteren

Een specifiek testgebied, ondersteund door simulatie of een digital twin, samen met een raamwerk voor het testen en implementeren van innovatie, kan helpen om het proces van het ontwikkelen van nieuwe technologie op de luchthaven te verbeteren.

Blijf actief zoeken naar nieuwe technologieën

Creëer manieren om de markt voortdurend te verkennen naar nieuwe technologische ontwikkelingen. Het regelmatig monitoren van ontwikkelingen in luchthavens en verwante industrieën kan helpen bij het vormgeven van toekomstige innovatiestrategieën op het gebied van bagageverwerking. Het organiseren van specifieke innovatie-evenementen waar technologiepartners nieuwe oplossingen presenteren, of het bezoeken van toonaangevende bedrijven en technologiehubs, kan eveneens bijdragen aan het inspireren van de volgende generatie luchthaveninnovaties.

Ontwikkel een verandermanagementplan

Het is cruciaal om bagageafhandelingsmedewerkers te betrekken bij de verschillende stappen in de automatiseringsstrategie, aangezien zij een centrale rol spelen in het systeem, en de kwaliteit van hun werk een belangrijke drijfveer is voor deze transformatie. Recente ervaringen laten zien dat werknemers niet altijd welwillend zijn naar dergelijke veranderingen, een sentiment dat wordt ondersteund door verschillend onderzoek naar de rol van mensen in digitalisering. Om ervoor te zorgen dat dit effectief benaderd wordt, is het raadzaam een veranderingsmanagementstrategie op te stellen die werknemers actief betrekt bij nieuwe ontwikkelingen. Dit omvat onder andere het opbouwen van vertrouwen en zelfvertrouwen bij werknemers bij het werken met robots, aandacht voor specifieke aspecten van cobots, het optimaliseren van de werkomgeving en het centreren van kostenbeoordeling in verschillende fasen van de technologische verandering.

Trek externe partners aan

Vind manieren om de bagageafhandelingsindustrie op de luchthaven aantrekkelijker te maken voor externe partners. Door de uitdagingen van de sector duidelijk aan de markt te communiceren en technologiebedrijven een manier te bieden om op deze uitdagingen te reageren, kunnen spelers uit de luchthavenindustrie mogelijk gebruik maken van een bredere pool van technologische oplossingen die in ontwikkeling zijn.

Analyseer de samenwerking tussen luchthavens, luchtvaartmaatschappijen en bagageafhandelaars

De samenwerkingsdriehoek tussen luchthavens, luchtvaartmaatschappijen en bagageafhandelingsbedrijven speelt een cruciale rol bij het vormgeven van innovatie in de bagageafhandeling. Het onderzoeken van deze samenwerking om potentiële knelpunten te identificeren en de gemeenschappelijke motivaties te verbeteren, kan van aanzienlijke waarde zijn. Tijdens deze analyse kan het ook nuttig zijn om naar andere landen te kijken waar deze relaties anders zijn gestructureerd, en om te beoordelen hoe dergelijke variaties van invloed zijn op innovatie-initiatieven.

