

# Artificial Intelligence for LVNL

## Assessing AI Opportunities for Dutch Air Traffic Control

### Thesis



**Student:** Coen Johan Schinkel  
**Student Number:** 500786090  
**School:** Amsterdam University of Applied Sciences  
**School Supervisor:** Alejandro Murrieta Mendoza Ph.D  
**Company:** Air Traffic Control the Netherlands (LVNL)  
**Company Supervisor:** Koos Noordeloos  
**Company Location:** Stationsplein Zuid-West 1001  
**Date:** 1 March 2026



Cover image by (Schiphol, 2025) (Adobe Express, 2025) (Alumnivereniging Open Universiteit, 2024)

## USE OF GENERATIVE AI

During the writing of this research plan, generative AI was used in a supportive role to:

- Brainstorm and refine research ideas and directions.
- Formulate and improve problem statements, objectives, and methodology.
- Support the structuring and flow of chapters and sections.
- Assist in identifying and reviewing relevant academic and professional sources.
- Enhance clarity, coherence, and academic tone of the text.
- Integrate and adapt feedback into revised versions of the document.

I, Coen Schinkel, remain responsible for all critical analysis, interpretation of sources, writing of chapters, and all contents of this thesis.

## LIST OF ABBREVIATIONS

Abbreviation	Full term
AI	Artificial Intelligence
ATC	Air Traffic Control
ATM	Air Traffic Management
CAAC	Civil Aviation Administration of China
CD	Conflict Detection
CMA	Capacity Management Analytics
DCP	Demand–Capacity Balancing
EASA	European Union Aviation Safety Agency
EUROCONTROL	European Organization for the Safety of Air Navigation
FAA	Federal Aviation Administration
HvA	Amsterdam University of Applied Sciences
ICAO	International Civil Aviation Organization
JCAB	Japan Civil Aviation Bureau
LLM	Large Language Model
LVNL	Air Traffic Control the Netherlands
ML	Machine Learning
MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism
NLP	Natural Language Processing
OPS	Operations
ORM	Operational Risk Management
OS&KM	Operational Support and Knowledge Management
RAG	Retrieval-Augmented Generation
S&C	Speech and Communication
SESAR	Single European Sky ATM Research Joint Undertaking
SN&AD	Safety Nets and Anomaly Detection
STRAT	Strategy Department
TO	Training Organization
TP	Trajectory Prediction
TP&DCB	Trajectory Prediction and Demand–Capacity Balancing

## LIST OF TABLES

Table 1: Questions and Justifications for Departmental Potential .....	21
Table 2: Questions and Justifications for Problem Identification .....	21
Table 3: Questions and Justifications for Application Evaluation .....	22
Table 4: Questions and Justifications for the Employee Perspective Evaluation .....	23
Table 5: Questions and Justifications for the Cybersecurity Specialist.....	24
Table 6: Two AI Applications Found in Sources for TP&DCB .....	26
Table 7: Four AI Applications Found in Sources for C&SM.....	27
Table 8: Two AI Application Found in Sources for S&C Recognition .....	28
Table 9: Three AI Applications Found in Sources for OS&KM .....	29
Table 10: Mapping of Identified AI Applications to LVNL Departments .....	30
Table 11: Results of the Interview-Based AI Application Assessment in OPS.....	32
Table 12: Results of the Interview-Based AI Application Assessment in ORM.....	34
Table 13: Results of the Interview-Based AI Application Assessment in CMA.....	36
Table 14: Results of the Interview-Based AI Application Assessment in TO .....	38
Table 15: Results of the Interview-Based AI Application Assessment in STRAT.....	39
Table 16: Classification of the Identified Applications on their Automation Stage .....	40
Table 17: Assessment of Cybersecurity Risk across Application Categories .....	42
Table 18: AI Applications Identified per ATM Functional Domain .....	45

## ABSTRACT

Pressure on Air Traffic Management (ATM) is steadily increasing as traffic volumes grow, delays must be reduced, and environmental constraints are tightening, all while safety standards must remain uncompromised. On top of this, existing methods are approaching their limits, creating a need for new forms of support. Because of this, Artificial Intelligence (AI) has become increasingly prominent in professional discussions as a technology capable of addressing part of this challenge, as it can derive insights beyond traditional rule-based systems. For this reason, European modernization programs, such as SESAR, position AI as a key component of future ATM systems.

However, for national Air Navigation Service Providers, it remains unclear which applications are worth pursuing, as selecting unpromising options may consume resources without resolving operational challenges. Within this context, the objective of this thesis is to identify AI opportunities for Air Traffic Control the Netherlands (LVNL) and to assess which of these applications justify development or adoption within the next five years, based on operational fit, employee perspective, practical value, and cybersecurity considerations.

The thesis is based four functional domains in which AI development is relatively advanced: Trajectory Prediction and Demand–Capacity Balancing (1), Conflict and Safety Management (2), Speech and Communication Recognition (3), and Operational Support and Knowledge Management (4). From these domains, a set of candidate AI applications was derived, whose potential was assessed through semi-structured interviews with managers and departmental specialists across five LVNL departments: Operations, Operational Risk Management (ORM), Capacity Management & Analytics (CMA), Training Organization (TO), and Strategy.

The assessment focused on operational fit, employee perspective, and practical value. Furthermore, additional applications emerging from operational challenges identified during these interviews were evaluated using the same criteria. Finally, an interview with a cybersecurity specialist evaluated the additional risks associated with these applications.

The findings revealed clear differences between operational contexts. First, an application capable of retrieving and summarizing internal documentation was consistently valued across all departments. In real-time operations, applications influencing traffic control were considered not possible due to strict requirements for predictability and validation. Furthermore, within ORM, there is a strong potential for pattern recognition in safety analysis, while CMA identified no concrete AI opportunities due to sufficient existing analytical methods. Most notable, within the TO department the largest AI potential was identified, where AI-Supported Performance Analytics could convert simulator data into objective training indicators, while an Intelligent Training Scenario Generator could provide additional value as a subsequent step based on these results by creating targeted training scenarios tailored to identified performance gaps.

From a cybersecurity perspective, applications limited to Information Analysis were considered manageable when hosted in-house and restricted to defined data domains, whereas Decision-Support Systems were acceptable only if advisory and outside safety-critical control loops, while Direct Action-Implementation applications were regarded as unacceptable. Ultimately, based on the combined assessment of criteria, the applications that justify development or adoption at LVNL are Retrieval-Augmented Knowledge System, Predictive Safety Trend Detection, AI-Assisted Hazard Log Classification and Prioritization, Anomaly Detection in Flight Paths, AI-Supported Training Performance Analytics, Semantic Command Interpreter, and AI-Assisted Scenario Generator.

## Table of Contents

<b>Use of Generative AI</b> .....	<b>2</b>
<b>List of Abbreviations</b> .....	<b>3</b>
<b>List of Tables</b> .....	<b>4</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Introduction</b> .....	<b>8</b>
1.1. Problem Statement.....	9
1.2. Main Objective and Sub-Objectives .....	9
1.3. Questions and Sub-Questions .....	9
1.4. Scope and Limits .....	9
1.5. Thesis Structure .....	10
<b>2. Literature Review</b> .....	<b>11</b>
2.1. The Role of Artificial Intelligence in ATM.....	11
2.2. Innovation Frameworks in ATM .....	12
2.2.1. Visions on AI in ATM .....	12
2.2.2. Employee Perspective.....	16
2.2.3. Safety and Cybersecurity.....	16
<b>3. Methodology</b> .....	<b>18</b>
3.1. Step 1: Methods for Identification of Applications .....	18
3.2. Step 2: Methods for Mapping to Organizational Departements .....	19
3.3. Step 3: Methods for Evaluation of AI Applications .....	20
3.3.1. Methods for Assessment of Operational Potential .....	21
3.3.2. Methods for Employee Perspective Potential.....	22
3.4. Step 4: Methods for Cybersecurity Assesement .....	23
3.5. Step 5: Methods for Promosing Application Selection.....	25
<b>4. Results and Discussion</b> .....	<b>26</b>
4.1. Identification of Applications .....	26
4.1.1. Trajectory Prediction and Demand Capacity Planning.....	26
4.1.2. Conflict and Safety Management .....	27
4.1.3. Speech and Communication Recognition .....	27
4.1.4. Operational Support and Knowledge Management .....	28
4.2. Mapping to LVNL’s Organizational Departements.....	29
4.3. Evaluation of AI Applications .....	30
4.3.1. OPS Department.....	30
4.3.2. ORM Departement .....	32
4.3.3. CMA Departement .....	35
4.3.4. TO Departement .....	36
4.3.5. STRAT Departement.....	38
4.4. Cybersecurity Assesement .....	40
4.4.1. Grouping of Applications on Automation Stage.....	40
4.4.2. Cybersecurity Analysis of AI Integration .....	40

4.5.	Promosing Application Selection.....	43
4.6.	Reflection on Methodology.....	44
5.	<b>Conclusion</b> .....	<b>45</b>
5.1.	Recommondations .....	47
5.2.	Future Work.....	47
	<b>Bibliography</b> .....	<b>48</b>
	<b>Appendices</b> .....	<b>53</b>

## 1. INTRODUCTION

The primary objectives of air traffic management (ATM) are safety, efficiency, capacity, and sustainability, which together define the system performance. Because aviation operates continuously and across borders, ATM must balance these objectives under time pressure and in coordination with a wide range of stakeholders, including airlines, airports, regulators, and service providers (Liu, 2024).

ATM is commonly described as a socio-technical system, meaning its effectiveness depends not only on technical infrastructure, such as radar, communication networks, and decision-support tools, but also on human operators, particularly air traffic controllers, who interpret information, make decisions, and bear ultimate responsibility for safety. This dual reliance on technology and human expertise makes ATM both highly resilient and inherently complex (Leonardo, 2024).

This complexity is further amplified by increasing demands on the system. Rising traffic volumes, pressure to reduce delays, stricter environmental requirements, and the need for cost efficiency all converge, while safety standards must remain uncompromised. These combined pressures create a fundamental challenge: traditional methods of managing traffic are reaching their limits, and incremental improvements are no longer sufficient (EUROCONTROL, 2024).

Against this backdrop, digitalization has emerged as a central pathway for addressing these challenges. New technologies enable improvements in prediction, coordination, and system-wide efficiency, offering capabilities that exceed the limitations of existing tools. Among these technologies, Artificial Intelligence (AI) is increasingly regarded as a critical enabler because of its ability to process complex data, detect patterns, and support decision-making beyond the capacity of traditional algorithms (EUROCONTROL, 2024).

At the European level, the Single European Sky ATM Research Joint Undertaking (SESAR) has been established to guide this modernization effort. SESAR defines shared objectives, develops common concepts, and ensures interoperability across borders, thereby shaping the coordinated future of ATM in Europe (SESAR, 2025). Within this framework, AI is positioned as a cornerstone of future ATM, expected to strengthen forecasting, improve information exchange, support conflict detection and resolution, and reduce workload.

The relevance of this modernization is a key interest in the Netherlands. Schiphol Airport and its surrounding airspace rank among the busiest and most complex in Europe, leaving little margin for inefficiency (EUROCONTROL, 2024). Air Traffic Control the Netherlands (LVNL), which manages this environment, faces the task of sustaining safety and efficiency under growing pressures while adapting to new European requirements.

In this context, AI is not solely an emerging technology but a strategic instrument for ensuring that LVNL remains resilient, future-proof, and aligned with broader European modernization agendas (Brennan, 2019; LVNL, 2025). However, while AI concepts offer considerable promise, their adoption in practice is not without difficulty. Systems that fail to align with established procedures, infrastructure, and controller practices risk creating operational misfit, consuming resources without added value, and facing limited acceptance among personnel.

In this context, it is important to begin timely exploration of AI opportunities. The coming five years provide a suitable period to assess possibilities, build internal understanding, and gradually prepare for responsible integration. Rather than committing to immediate large-scale implementation, this timeframe allows LVNL to identify realistic options and develop them in a controlled and phased manner.

At the same time, successful adoption will depend on more than technological capability alone. Cybersecurity requirements, regulatory compliance, and the willingness of controllers to adapt established routines all influence whether AI applications can be effectively embedded in daily practice (Schon, Bruder, Liebherr, & Sabine, 2025). These factors highlight that AI implementation in ATM involves organizational readiness as much as technical advancement.

### 1.1. PROBLEM STATEMENT

LVNL aims to explore the use of AI to support its operational activities. However, it faces uncertainty regarding which applications are truly promising for its operational environment. Without an assessment of AI opportunities, LVNL risks either missing opportunities to address operational challenges or implement solutions that waste resources, deliver limited impact, or encounter low acceptance among personnel.

### 1.2. MAIN OBJECTIVE AND SUB-OBJECTIVES

The main objective of this thesis is to identify AI opportunities for LVNL and to assess which of these applications justify development or adoption within the next five years, based on operational fit, employee perspective, practical value, and cybersecurity considerations.

This thesis will address the main objective by:

1. **Evaluating the alignment of AI applications with LVNL's operational procedures** to ensure compatibility with established practices.
2. **Examining employee perspectives** to assess acceptance and potential barriers to adopting AI applications in daily operations.
3. **Identifying the practical value of selected AI applications for LVNL** to guide prioritization and investment choices.
4. **Assessing the potential cybersecurity impact of selected AI applications** to determine whether they can potentially be deployed safely within LVNL's environment.

### 1.3. QUESTIONS AND SUB-QUESTIONS

**Which AI applications justify development or adoption at LVNL over the next five years based on operational fit, employee perspective, practical value, and cybersecurity considerations?**

- To what extent do selected AI applications align with LVNL's operational procedures?
- How are these AI applications perceived by employees in terms of their barriers or enablers?
- What practical value do selected AI applications offer LVNL?
- To what extent do these applications introduce cybersecurity risks, and how?

### 1.4. SCOPE AND LIMITS

This research is situated within the Dutch ATM context, with LVNL as its central focus. Its scope is limited to identifying AI opportunities in ATM and does not extend to the design, coding, testing, or deployment of AI systems. Instead, it reviews existing concepts and research and translates them into insights that can support LVNL's strategic decision-making. Due to time constraints, not every individual AI application type could be examined; therefore, the study focuses on a limited set of representative applications grouped into broader functional categories.

Furthermore, the research reflects the current state of AI maturity and its integration challenges in safety-critical domains. It does not forecast long-term technological breakthroughs, nor does it attempt to determine precise adoption timelines. Rather, the analysis assesses present opportunities and constraints of AI applications that could realistically be pursued or adopted by LVNL within the coming five years. Finally, this thesis does not address organizational change strategies or cultural transformation processes required for implementation.

## 1.5. THESIS STRUCTURE

In Chapter 1, this thesis introduced the context of AI in ATM, outlines the problem facing LVNL, and formulates the main objective, sub-objectives, and research questions that guide the analysis. Building on this foundation, Chapter 2 reviews the theoretical and conceptual background relevant to AI in ATM. It presents the main innovation frameworks, compares regional visions, identifies the principal domains in which AI is being developed, and examines the literature on safety, cybersecurity, and employee perspectives.

Chapter 3 then explains the methodological approach. As the research is qualitative and exploratory, the chapter details how AI applications were identified, how they were mapped to LVNL's organizational structure, and how potential was assessed through semi-structured interviews with managers, departmental specialists, and cybersecurity specialist. The results of these steps are presented in Chapter 4. First, the identified AI applications are summarized across functional domains. These applications are then mapped to LVNL's departments, followed by the findings on their potential, including operational fit, employee perspective, and cybersecurity considerations.

Finally, Chapter 5 presents the conclusions drawn from the research, followed by recommendations aimed at guiding LVNL's choices regarding AI applications and suggestions for areas where future work may be beneficial.

## 2. LITERATURE REVIEW

This chapter first outlines the role of AI in ATM, including its potential, challenges, and the innovation frameworks guiding its development. It then reviews visions and perspectives, highlighting areas of convergence and then identifies ATM domains in which AI is relatively advanced.

### 2.1. THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ATM

AI has gained strategic relevance in tackling the growing complexity of ATM. Its value lies in enabling systems to mimic aspects of human cognition, learning from data, detecting patterns, and supporting decisions. Unlike traditional algorithms, which follow predefined rules, AI systems adapt their behavior based on experience, making them well suited to environments of uncertainty and complexity. This adaptability is driven by subfields such as Machine Learning (ML), Natural Language Processing (NLP), and Computer Vision (Lange, 2024).

Through ML, AI systems learn to detect patterns in large datasets and improve their accuracy as more information becomes available (Yu, 2025). NLP extends these capabilities by enabling machines to interpret human language, transforming unstructured sources such as reports or communications into structured data that can be integrated with operational models (Stryker & Holdsworth, 2024). Computer vision complements ML and NLP by allowing machines to interpret visual signals, such as images or displays, and convert them into usable inputs. Taken together, these techniques provide the foundation for applications that can support humans in analyzing information, anticipating developments, and automating selected tasks (Russel & Norvig, 2021).

In ATM, the relevance of AI stems from its capacity to address challenges that exceed human or conventional computational capabilities. In ATM, employees and support systems must process vast and constantly changing streams of data from radar, weather models, flight plans, and traffic flows. During this process, traditional tools monitor and calculate but struggle to detect subtle correlations or predict evolving scenarios in real time. AI, by contrast, offers predictive analytics and adaptive support that can complement human expertise, and reduce workload (Karp, 2025).

Strategically, this growing role of AI is embedded within the broader trend of digitalization. As data availability increases and systems become more interconnected, the transformation of raw information into actionable insights has become decisive for efficiency, sustainability, and capacity management. Reflecting this shift, European initiatives such as SESAR frame AI not merely as a technological innovation but as a structural element of the future ATM system (SESAR, 2025).

However, the application of AI in ATM is not without challenges. Effective use requires high-quality data, transparent algorithms, and integration with legacy systems that were never designed to accommodate adaptive technologies. In addition, because ATM is a safety-critical domain, every new application must undergo extensive validation, which inevitably slows adoption (Lanzi, Spiller, & Mohsan, 2024). Additionally, its success also depends on employee acceptance and the willingness to adapt established practices. These constraints make clear that AI in ATM is not solely a matter of technology, but equally an organizational one, where innovation must align with safety, trust, and operational realities (Schon, Bruder, Liebherr, & Sabine, 2025).

## 2.2. INNOVATION FRAMEWORKS IN ATM

The growing role of AI in ATM is part of a wider digital transformation. To translate these opportunities into practice, innovation must be guided by frameworks that maintain coherence across technical, operational, and regulatory dimensions (SESAR, 2025). At their core, innovation frameworks serve three functions.

First, they establish a shared vision that reduces the risk of fragmented developments. Second, they define milestones and maturity levels to support the gradual integration of new technologies while safeguarding safety and reliability. Third, they align diverse stakeholders around common objectives, ensuring that progress remains both operationally promising and societally acceptable (Kaplan & Palmer, 2015).

These frameworks extend these functions to AI, offering structured reference points for how its opportunities can be assessed. Since multiple frameworks exist, their comparison enables this thesis to distinguish common ground, highlight divergences, and extract practical implications for LVNL. However, these frameworks are guiding instruments rather than definitive solutions. Their value lies in the orientation they provide, while their effectiveness depends on how organizations such as LVNL interpret and apply them. In this way, they offer the lens through which AI applications can be evaluated, ensuring that the analysis connects LVNL's operational needs with the trajectory of ATM modernization.

### 2.2.1. VISIONS ON AI IN ATM

Although European organizations detail pathways for AI in ATM, they are not the only frameworks addressing this. Other regions and international bodies have articulated their own visions, reflecting different priorities and operational contexts. This section will review some of these visions.

#### 2.2.1.1. THE EUROPEAN VISION

The European reference for the integration of AI into ATM is provided by SESAR, which sets out its vision in the European ATM Master Plan (SESAR, 2025). Together with European Union Aviation Safety Agency's (EASA) AI Roadmap these documents establish a coordinated vision for how automation and AI should progressively shape ATM in Europe over the coming decades.

At the core of this vision lies a structured taxonomy of automation levels, displayed in Figure 1, which links SESAR's operational roadmap to EASA's AI maturity framework (EASA, 2023). These levels define how responsibility is distributed between humans and automated systems:

- **Level 0 – Low automation:** automation only gathers and organizes data; all decisions and actions remain with the human operator.
- **Level 1 – Decision support:** automation provides possible solutions, but the human operator remains responsible for implementation.
- **Level 2 – Resolution support:** automation recommends an optimal solution and may execute it, though still under human validation.
- **Level 3 – Conditional automation:** automation selects and carries out solutions, while the human supervises and intervenes when necessary.
- **Level 4 – Confined automation:** automation assumes full control within predefined boundaries, requesting human supervision only when situations fall outside this scope.

DEFINITION	EASA AI level	PERCEPTION Information acquisition and exchange	ANALYSIS Information analysis	DECISION Decision and action selection	EXECUTION Action Implementation	Authority of the Human Operator
Level 0	1A	●	●		◐	FULL
Level 1	1B	●	●	◐	◐	FULL
Level 2	2A	●	●	◐	●	FULL
Level 3	2B	●	●	●	●	PARTIAL
Level 4	3A	●	●	●	●	LIMITED

Legend ● Full ◐ Partial

Figure 1: Taxonomy of automation level by EASA (EASA, 2023)

While EASA defines an additional fifth level representing full autonomy, SESAR does not adopt this stage in its European ATM Master Plan. Instead, SESAR stresses that ATM is a safety-critical domain where humans must remain ultimately responsible and therefore frames its roadmap around human-machine teaming rather than full automation.

However, the remaining levels form the conceptual backbone for SESAR’s automation roadmap, charting how ATM is expected to evolve. First, by 2030, ML applications are projected to provide limited support functions, such as demand-capacity balancing and basic trajectory prediction. By 2035, the ambition is to reach automation level 2, where advanced support tools become integrated into daily operations. Examples of this include automatic speech recognition, user-profile management, and predictive conflict detection.

Progress beyond this point aims at level 3 conditional automation, where systems begin to autonomously implement actions like trajectory adjustments or conflict resolutions, while controllers oversee operations and intervene only when automated outputs diverge from operational judgement. Finally, by 2045 SESAR envisions automation level 4 in selected phases of flight, with routine tasks such as sequencing, spacing, and sector handovers executed almost entirely by machine-to-machine communication, while humans retain responsibility only in situations that fall outside these automated boundaries.

Underpinning these automation levels is a functional view of how automation supports human operators. The SESAR taxonomy builds on established human-automation interaction models, most notably the framework by Parasuraman, Sheridan, and Wickens (2000). In this view, automation support can be categorized as follows:

- Information Acquisition and Exchange
- Information Analysis
- Decision and Action Selection
- Action Implementation

However, while EASA's roadmap sets out a path, Emanuilov and Dheu (2021) noted that its assumptions may be overly optimistic, they argue that the roadmap relies on standardization between AI and existing automation frameworks, yet such alignment is not straightforward. They highlight that non-deterministic behaviors, and conflicting certification regimes risk undermining the progression that SESAR envisions.

---

#### 2.2.1.2. THE UNITED STATES VISION

In the United States, the Federal Aviation Administration (FAA) pursues its modernization agenda through the NextGen program, which seeks to transform the National Airspace System by improving communications, navigation, surveillance, and automation (FAA, 2025). Unlike the structured levels of automation promoted in Europe, the FAA treats AI as a set of discrete capabilities to be evaluated on their own merit. This principle is reflected in the NextGen Joint Implementation Plan (FAA, 2021), which positions AI within the broader modernization effort, and in the FAA's AI Roadmap for Aviation Safety Assurance (FAA, 2024).

Together, these documents outline a vision in which AI is adopted only through targeted applications that deliver measurable operational benefit, meet regulatory assurance requirements, and integrate seamlessly into controller practices without compromising safety. In this vision, safety functions as the decisive criterion, with only applications that are transparent, traceable, and rigorously validated permitted to advance (FAA, 2024).

This represents a slight contrast with SESAR, which embeds safety within its broader framework and automation roadmap, whereas the FAA has issued a dedicated AI Safety Assurance Roadmap that explicitly positions safety as the central guiding condition for AI deployment (SESAR, 2025). Importantly, however, both frameworks treat safety as a non-negotiable precondition. The distinction lies primarily in how this priority is articulated and institutionalized.

Despite this difference, SESAR and the FAA jointly released the State of Harmonization report (SESAR; FAA, 2018) with the purpose of ensuring interoperability in ATM modernization. Within this document, both sides converge on the view that AI's added value lies primarily in enhancing prediction capabilities and supporting human-machine interaction. A further area of consensus concerns the role of AI in advanced data analysis, where it is consistently envisioned as essential for processing large and complex datasets to improve situational awareness and support timely, well-informed decision-making (SESAR, 2025; FAA, 2024).

In short, while their governance approaches differ, SESAR and the FAA remain informed of each other's progress through ongoing collaboration, ensuring that innovations are monitored and that their respective visions evolve with mutual awareness. However, despite this alignment, Heilweil (2024) highlights that the FAA's AI vision remains cautious, with many use cases, including speech recognition, predictive analytics, and decision support, still modest in scope or confined to early research and pilot phases.

---

#### 2.2.1.3. OTHER VISIONS

Beyond Europe and the United States, other regions articulate different visions. In China, the Civil Aviation Administration (CAAC) sets out its modernization pathway in the Smart Civil Aviation Construction Roadmap (2022). This document identifies AI, together with big data, cloud computing, and robotics, as one of the enabling technologies for building smart civil aviation. Compared with Europe's or the FAA's vision, the Chinese approach does not present a stand-alone AI roadmap for ATM. Instead, AI is embedded within a broader, centrally coordinated agenda, which positions it as a supporting technology rather than a formally staged framework for ATM automation.

By contrast, Singapore articulates its vision through the National AI Strategy 2.0 (CAAS, 2023), positioning AI for progressive operational integration under controlled and safety-assured conditions. While SESAR structures modernization through multi-decade milestones, Singapore advances through iterative cycles of testing, validation, and incremental scaling. This reflects a more centralized and agile governance model, without departing from established regulatory and safety assurance requirements.

Japan likewise outlines its vision through initiatives led by the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT) and the Japan Civil Aviation Bureau (JCAB), where AI is introduced under Smart Airport programs and applied to predictive maintenance, passenger flow management, and operational data analysis (MLIT; JCAB, 2022). The vision focuses on enhancing airport efficiency and resilience but, like China, it lacks a system-wide ATM framework. No timeline or phased pathway is provided, and deployment remains project based.

Together, these perspectives illustrate the diversity of how regions envision AI in aviation, showing that while SESAR provides the most structured roadmap, it sits within a wider mosaic of approaches. These diversities are illustrated in Figure 2.

Region & Organization	America FAA	Europe SESAR	China CAAC	Singapore CAAS	Japan JCAB
Approach	Case-by-case	Roadmap driven	Centrally deployed	Iterative pilots	Project based
Timeline	Mid term 2025 -2035	Long term 2030-2045	Mid term 2025-2035	Short term 2025-2030	No timeline
Human Role	In the loop/ Final authority	In the loop/ Final authority	Oversight	Supervisory	Oversight
AI Role	Decision Support	Decision Support	Supporting automation	Operational automation	Supporting automation

Figure 2: Differences of AI Visions in ATM (FAA, 2024) (SESAR, 2025) (CAAC, 2022) (MLIT; JCAB, 2022) (CAAS, 2023)

The preceding review showed that visions differ across regions. However, within these visions the discussion of applications reveals noticeable convergence. Across SESAR, NextGen, and academic ATM literature, recurring functional application areas dominate the discussions, although they are often described using different terminology (SESAR, 2025; FAA, 2024; Neto, 2023; Degas, 2022). Because of this, the following functional domains are used to remain uniform during this thesis:

- Trajectory Prediction and Demand Capacity Balancing
- Conflict and Safety Management
- Speech and Communication Recognition
- Operational Support and Knowledge Management

---

### 2.2.2. EMPLOYEE PERSPECTIVE

In Sub-Chapter 2.1 the interplay between humans and automation was identified as a defining challenge for AI integration in ATM. Parasuraman, Sheridan, and Wickens (2000) reaffirmed this, emphasizing that effective collaboration between human operators and intelligent systems depends on maintaining an appropriate balance of control, trust, and transparency, ensuring that automation enhances rather than replaces human decision-making.

Building on this foundation, employee acceptance becomes the decisive condition for whether AI tools deliver measurable value. Human-factors research shows that operators rely appropriately on automation only when they understand how the system functions and perceive it as dependable within their operational context. Lee and See (2004) defined this as calibrated trust, achieved when users experience consistent and transparent system behavior over time.

When this balance is disrupted, and automation removes control or behaves unpredictably, operators can lose situational awareness and confidence, leading to misuse of the technology (Parasuraman, Sheridan, & Wickens, 2000). These dynamics are particularly critical in ATM, where decisions must be made quickly and within strict procedural limits. Reports by EUROCONTROL (2024) and Pham (2024) indicated that resistance to AI often arises when systems are introduced as replacements rather than as collaborative aids. When controllers perceive automation as undermining their professional judgement or authority, engagement declines, even if the technology performs well.

Conversely, when AI tools are designed to complement rather than substitute human expertise, providing predictive insights or contextual decision support, acceptance increases substantially. However, this trust in AI does not emerge through training alone but develops through exposure and experience. Field trials and human-in-the-loop simulations allow controllers to observe AI behavior in realistic traffic scenarios before full deployment (SESAR, 2025). Such staged integration builds confidence, particularly when performance feedback is transparent.

Beyond technical design, organizational culture strongly shapes acceptance. Schon (2025) argued that operational resistance is rarely caused by skepticism toward technology itself but by perceptions of imposed change without adequate participation. Effective implementation therefore requires involving employees in the design process, maintaining open communication, and embedding AI into existing workflows instead of forcing new ones.

Furthermore, safety and accountability remain decisive factors in long-term trust. When employees understand that ultimate responsibility remains with them and that AI decisions are traceable, confidence stabilizes (Ali, 2025). Consequently, modern guidance from EUROCONTROL emphasizes embedding explainability directly into interfaces so controllers can see why a specific recommendation was made.

Finally, as shown by Dekker (2020), refusal of technology often signals that operators sense unresolved conflicts between safety logic, and accountability. Constructive engagement through discussion, prototype testing, and transparent risk evaluation can transform such resistance into insight for safer and more acceptable system design.

---

### 2.2.3. SAFETY AND CYBERSECURITY

Sub-Chapter 2.1 noted safety and cybersecurity as the foundation for any AI integration in ATM. Mızrak (2024) and Kirwan (2024) highlighted these two aspects as interdependent pillars: safety depends on the integrity and resilience of digital systems, while cybersecurity ensures that this integrity cannot be compromised by unauthorized access or manipulation.

According to EASA (2023), AI integration introduces new forms of risk that differ from traditional system failures. Instead of predictable mechanical faults, AI errors can arise from bias in training data, model drift, or unexpected behavior under novel conditions. Consequently, EASA's AI Roadmap (2023) stressed the need for continuous model validation, explainability, and performance monitoring. The objective is to achieve assurance by design, where traceability and human oversight are embedded into every development stage.

Furthermore, cybersecurity is viewed as inseparable from this described safety aspect, since data integrity and confidentiality directly determine operational reliability. The FAA (2024) emphasized a defense-in-depth strategy that combines layered access controls, encrypted communication channels, and continuous monitoring against internal and external threats. The FAA also notes that automation can amplify vulnerabilities because AI systems may unintentionally propagate corrupted or manipulated data faster than humans can detect it. To counter this risk, cybersecurity frameworks such as ICAO's Aviation Cybersecurity Strategy (2019) advocate coordinated governance between technical, procedural, and human safeguards.

Furthermore, to ensure that AI systems remain secure and resilient in such complex environments, research outlines several concrete measures. First, transparency and explainability are seen as essential. Goodman (2025) stressed that AI models must be auditable, with clear decision logs that allow operators to trace how outputs are produced. This visibility enables the early detection of irregularities and prevents hidden faults or manipulation from going unnoticed.

Second, data integrity and protection are highlighted as the foundation of trustworthy AI. Krantz and Jonker (2025) explained that the most common vulnerabilities arise during model training, where corrupted or biased data can compromise outcomes. They advocate strong encryption, isolated training environments, and continuous data validation to safeguard system reliability and prevent unauthorized interference. Finally, continuous monitoring and adaptation are viewed as critical to maintaining cybersecurity over time. Hosain (2025) noted that static defense systems are ineffective against evolving cyber threats. Instead, AI systems should have periodic retraining to adapt to emerging risks.

### 3. METHODOLOGY

As noted in the literature, AI in ATM is shaped by regulatory frameworks, organizational structures, and human-machine interaction. Developments in this field remain emergent, and much of the available knowledge is derived from descriptive sources, such as SESAR frameworks, peer-reviewed studies, and pilot evaluations. Qualitative exploratory research is therefore adopted, as it allows for an interpretation of insights, and operational practices. The study is organized into five interconnected steps as visualized in Figure 3.

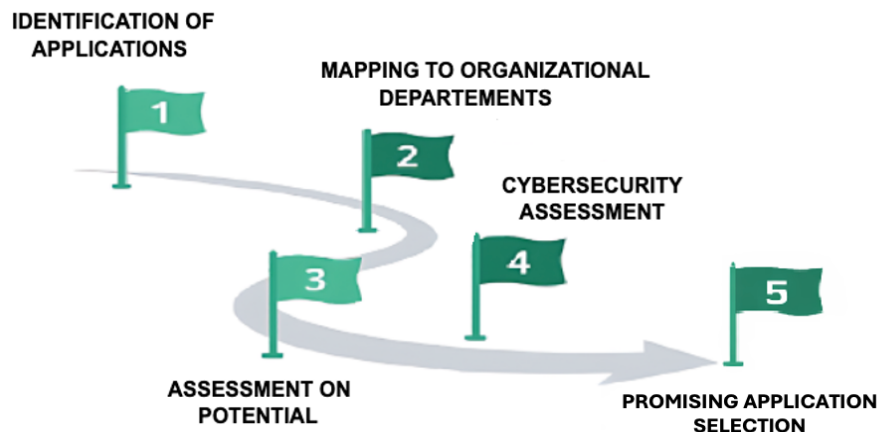


Figure 3: Visualization of Project Steps (OpenAI, 2026)

As illustrated in Figure 3, the research begins with the identification of relevant AI applications through a literature analysis. Second, these applications are mapped to LVNL's organizational departments to determine ownership and responsibility. Third, their potential is assessed through interviews, focusing on operational fit (Sub-objective 1), employee perspective (Sub-objective 2), and practical value (Sub-objective 3). Fourth, a cybersecurity assessment evaluates whether the applications can be responsibly deployed (Sub-objective 4). Finally, based on these combined evaluations, the most promising applications are selected for potential development.

Furthermore, at the end of each relevant methodology sub-chapter, the rating explanation of each evaluation criteria is provided. These ratings form the basis for selecting the most promising applications, as determined according to the defined criteria.

#### 3.1. STEP 1: METHODS FOR IDENTIFICATION OF APPLICATIONS

Potentially relevant AI applications to LVNL's operations will be identified. This will be done by building on the functional domains established Sub-Section 2.2.1.3, which were identified as the main areas where AI development in ATM is relatively advanced. These domains are:

- Trajectory Prediction and Demand-Capacity Balancing
- Conflict and Safety Management
- Speech and Communication Recognition
- Operational Support and Knowledge Management

AI applications are examined through a systematic document analysis of international ATM frameworks, academic publications, and pilot studies. These sources are selected because it is assumed they contain verified, non-speculative descriptions of AI tools evaluated in operational contexts. During this process, each application will be assessed on two criteria:

First, **operational relevance**, by assessing whether the application fits one of the identified ATM functional domains. An application is approved as operationally relevant only if the source explicitly specifies (1) the ATM task being supported, and (2) the role of AI in that task. Second, **technological readiness**, by assessing whether the literature indicates (1) that the application has been in a pilot deployment, or controlled operational trial, or (2) that it is included in an ATM roadmap, or structured research program.

Following this process, each AI application is briefly described and accompanied by its predicted usability in practice, derived from the literature. In addition, this analysis results in a maturity rating, which is presented in the assessment of AI applications evaluation sub-chapter. This maturity rating consists of:

- **High:** The application is expected to be sufficiently developed for operational use within five years, supported by current pilot deployments, operational trials.
- **Medium:** The application shows clear technical potential and ongoing research activity but is unlikely to reach operational readiness within five years without substantial additional development, validation, or regulatory progress.
- **Low:** The application is primarily conceptual and is not expected to reach operational readiness before the mid-term horizon of SESAR's automation roadmap, around 2035 (Sub-Section 2.2.1.1).

### 3.2. STEP 2: METHODS FOR MAPPING TO ORGANIZATIONAL DEPARTEMENTS

As emphasized in the Chapter 2, successful AI integration in ATM depends on alignment with existing operational structures, and governance frameworks (SESAR, 2025). To ensure this alignment, the second stage of the methodology translates the AI applications identified in Step 1 into LVNL's organizational context. Each application is mapped to the department responsible for the underlying operational task, clarifying ownership and identifying which department would be involved in evaluation, testing, and potential adoption.

To achieve this, the process will be conducted through a consultation with the Senior Strategy Consultant at LVNL, Evert Westerveld, who possesses institutional knowledge and strategic oversight of LVNL. This individual operates at the intersection of operational performance, innovation management, and strategic development, where technological initiatives such as AI integration are discussed.

In addition, his familiarity with SESAR developments and broader European ATM modernization initiatives ensures that the assessment is informed by an understanding of the external strategic context. His knowledge of cross-departmental coordination will enable the identification of where each AI application naturally fits within LVNL's operational environment, while his extensive professional network across LVNL, further supports accurate attribution of responsibilities and stakeholder involvement. To translate this consultation into a structured outcome, the organizational mapping was carried out using LVNL's official organogram as the guiding reference. With the help from the expert, each AI application identified in Step 1 was positioned within the corresponding department.

In Step 3, next described, these initial placements will be verified directly with the departments, providing an additional validation loop to confirm operational relevance. To showcase these results, all applications will be placed in a table that cross-references them against LVNL's departments.

### 3.3. STEP 3: METHODS FOR EVALUATION OF AI APPLICATIONS

Building on the resulting mapping, Step 3 involves engagement with the departments responsible for the potential AI applications. With support from the strategy expert's network, stakeholders were approached to assess their potential. To achieve this, semi-structured interviews were conducted with managers, departmental specialists, and a cybersecurity specialist.

All interviews were audio-recorded and transcribed using TranscribeToText (TranscribeToText, 2025) to ensure accurate documentation of responses. The complete transcripts, including thematic color-coding for clarity, are provided in the appendices. The interviews aimed to clarify:

1. How current systems function, where operational challenges exist, and which AI applications, both pre-selected and newly identified through these challenges, could add value within current operations.
2. How employees perceive the usefulness and reliability of AI, and whether the selected AI applications are accepted as valuable support to existing work.
3. To what extent the AI applications bring cybersecurity risks, and which conditions must be met to responsibly implement AI applications.

The order in which the interviews and topics were addressed is presented in Figure 4.

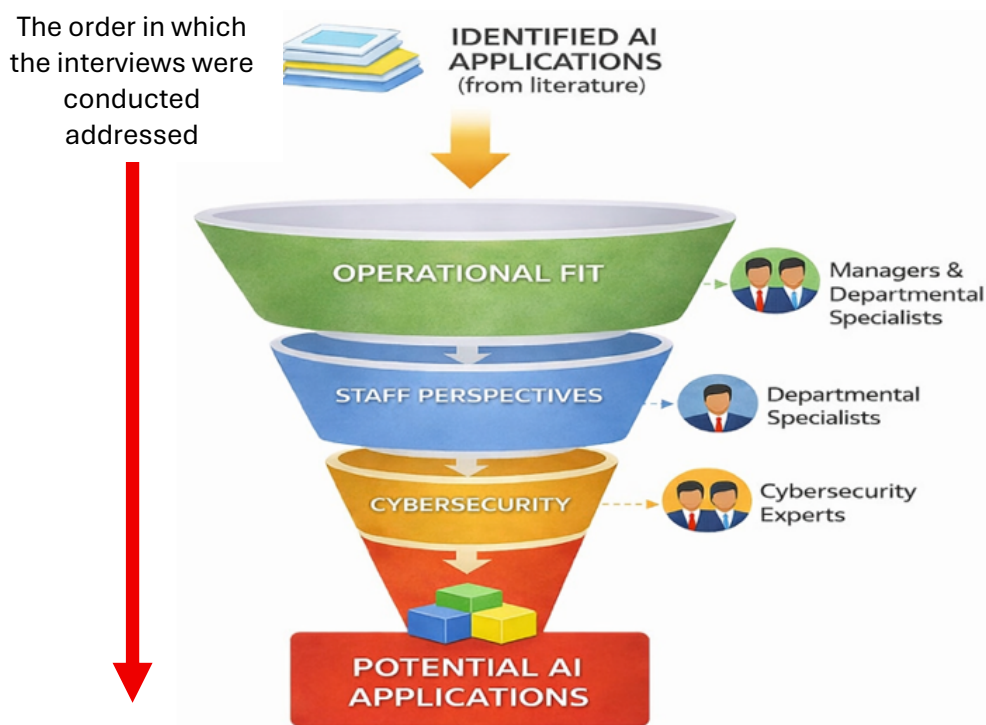


Figure 4: Interview Flow Across Stakeholder Groups (OpenAI, 2026)

The next sections and sub-chapter detail the interviews to each stakeholder group. The insights derived from these interviews form the basis for the AI application evaluation presented in Sub-Chapter 4.3, while the cybersecurity findings are discussed in Sub-Chapter 4.4. The further detailed interview questions are described in the following section.

### 3.3.1. METHODS FOR ASSESSMENT OF OPERATIONAL POTENTIAL

The assessment of operational potential examines the extent to which the identified AI applications align with operational practices, while simultaneously identifying operational challenges where AI may provide added value. This is done because, as emphasized by SESAR (2025) and EUROCONTROL (2024), the success of AI in ATM depends on the operational fit of AI.

Table 1: Questions and Justifications for Departmental Potential

Questions & Justification for Departmental potential
<p><b>Which systems or processes in your departments are currently automated, data driven, or supported by digital tools?</b></p> <p><i>Justification:</i> Establishes the baseline of technological maturity, as Eurocontrol (2024) noted that baseline automation is key to identifying integration readiness</p>
<p><b>In your opinion, is there functional space for AI-based support, now, or in a 5-year timespan, within your department’s current operations, and why is that?</b></p> <p><i>Justification:</i> Identifies perceived operational value, as Schön (2025) emphasized that adoption of AI depends on whether staff see real, functional gaps that AI can fill</p>
<p><b>What factors could make the introduction of new automated or data-driven tools challenging for your département?</b></p> <p><i>Justification:</i> Identifies barriers, as Parasuraman, Sheridan &amp; Wickens (2000) noted that mismatches between automation and existing practices hinder successful integration.</p>

After these questions, the discussion will aim to identify specific operational challenges experienced within the department. This approach follows the FAA’s (2024) emphasis on targeted AI applications, ensuring that identified opportunities reflect operational priorities. Table 2 presents the questions and justifications of the problem identification.

Table 2: Questions and Justifications for Problem Identification

Questions & Justification for Problem Identification
<p><b>Are there situations where you do not have the information you need, or where information is incomplete, outdated, or difficult to access?</b></p> <p><i>Justification:</i> Reveals gaps in data availability and quality, which SESAR (2025) identified as critical constraints for effective AI performance.</p>
<p><b>Are there tasks where earlier warnings, better predictions, or clearer overviews would meaningfully help your department?</b></p> <p><i>Justification:</i> Highlights areas where predictive analytics could provide operational benefit, as Neto (2023) emphasized the value of early detection in reducing workload</p>
<p><b>Do you experience challenges related to documentation, or administrative processes?</b></p> <p><i>Justification:</i> Identifies repetitive or fragmented tasks suitable for automation, as Sharma (2025) noted that AI can streamline documentation and improve data consistency.</p>

Next, the discussion will focus on the AI applications identified for the department. Each application will first be briefly explained on its function. After this short explanation, participants will be asked to reflect on its potential value, practical fit and relevance within LVNL, and any concerns or conditions for successful integration. If an application appears not promising, clarification will be requested on the reason for this. Table 3 presents the questions and justifications used for application evaluation. Furthermore, *[Application X]* indicates the use of one of the identified applications from the previous step.

Table 3: Questions and Justifications for Application Evaluation

Questions & Justification for Application Evaluation
<p style="text-align: center;"><b>Based on the explanation of the <i>[Application X]</i>, do you see relevance of use for your department, and would you operationally want a tool like this? Why or why not?</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Justification:</i> Evaluates perceived operational benefit, as EUROCONTROL (2024) emphasized that clear value perception is key for AI acceptance.</p>
<p style="text-align: center;"><b>What would need to happen for <i>[Application X]</i> to be integrated into existing workflows without major disruption, and why?</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Justification:</i> Explores potential and necessary conditions, aligning with SESAR (2025), which highlighted system compatibility as critical for sustainable implementation.</p>

After the interviews, the operational fit of each AI application will be assessed based on how respondents evaluated its potential. This will be done on the following criteria:

- **High:** Respondents indicated that the application aligns well with existing operations and provides clear added value to current tasks.
- **Medium:** Respondents acknowledged potential relevance but indicated that existing procedures or tools already provide sufficient support, limiting the application's added value.
- **Low:** Respondents indicated that the application does not align with current operations, offers limited practical benefit, or conflicts with established procedures.

### 3.3.2. METHODS FOR EMPLOYEE PERSPECTIVE POTENTIAL

Following the operational potential evaluation, a second interview phase is performed regarding employee perspective on AI and the selected applications. While an application may be technically promising, its safe and effective use ultimately depends on how it is perceived by the professionals who must work with it in practice. For this reason, this stage is directed exclusively at departmental operational staff rather than managers, as these employees directly interact with AI-supported tools and carry responsibility for their use in daily operations.

Furthermore, as Parasuraman, Sheridan, and Wickens (2000) emphasized, successful human–automation cooperation depends on reliability, and appropriate human–machine role allocation. Accordingly, this phase examines whether proposed AI applications are likely to be perceived as reliable and supportive, or whether they risk generating resistance. Table 4 presents the questions and justifications used for the employee perspective evaluation.

Table 4: Questions and Justifications for the Employee Perspective Evaluation

Questions & Justification for Employee Perspective Evaluation
<p><b>To what extent would you trust an AI-supported system in your daily work, and under which conditions would you consider its output reliable enough to use in practice?</b>  <i>Justification:</i> Assesses reliability, which is critical for automation acceptance, as Lee and See (2004) emphasize that appropriate trust is vital for effective human–automation interaction.</p>
<p><b>Do you see potential in AI systems as supportive tools in your work, where you always retain final decision-making authority, and why or why not?</b>  <i>Justification:</i> Examines attitudes toward human–AI collaboration and control, as Parasuraman, Sheridan, and Wickens (2000) highlight that maintaining human authority is central to acceptance of decision-support automation.</p>
<p><b>What concerns or risks do you foresee if [Application X] were implemented (e.g., reliability, workload impact, or procedure alignment)?</b>  <i>Justification:</i> Surfaces potential risks related to reliability and human–system interaction, as EASA (2023) stressed that identifying these early is essential for responsible AI integration.</p>

After the interviews, employee perspective on each AI application was assessed based on how staff evaluated its usefulness, and trustworthiness. This will be done on the following criteria:

- **Positive:** Respondents clearly supported the application as a useful and reliable aid in daily work, expressed willingness to use it in practice.
- **Cautiously positive:** Respondents supported the application, but emphasized the need for safeguards, clear limitations, or gradual introduction before fully trusted.
- **Conditional:** Respondents did not support use but indicated that acceptance could become possible if substantial improvements in reliability and quality are achieved.
- **Not supported:** Respondents rejected the application for practical use, citing lack of trust, misalignment with operational practice, or unacceptable safety or workload implications.

#### 3.4. STEP 4: METHODS FOR CYBERSECURITY ASSESEMENT

Next, this step engages LVNL’s Cybersecurity department to evaluate how the potential AI applications align with cybersecurity standards. This is vital, As EASA (2023) and FAA (2024) noted, AI introduces new categories of risk, such as data bias, model drift, and new access points. Involving a specialist responsible for LVNL’s digital resilience ensures that each potential application is assessed for trustworthiness, traceability, and long-term maintainability within LVNL' safety-critical environment.

These discussions will also examine the safeguards and conditions required for responsible implementation. In addition to the applications identified in Step 1, any new AI application opportunities that emerge during Step 3 will also be included in this assessment. However, it should be acknowledged that interviewing a single individual constitutes a methodological limitation, as the findings are based on one respondent’s professional judgement and may therefore not fully reflect the diversity of perspectives, practices, and priorities present within the broader cybersecurity department.

Furthermore, to avoid evaluating each AI application in isolation, applications are grouped according to the automation stage they occupy within the human–automation interaction model described in Sub-Section 2.2.1.1. This classification follows the earlier identified Parasuraman framework as adopted by SESAR, distinguishing between applications that support:

- **Information acquisition & exchange:** AI retrieves, filters, or presents information without interpreting or evaluating it.
- **Information analysis:** AI analyzes data to identify patterns, trends, or anomalies, but does not recommend or initiate actions.
- **Decision & action selection:** AI generates recommendations or options intended to influence human decision-making.
- **Action implementation:** AI directly executes or initiates operational actions without human mediation.

By clustering applications along these established automation stages, cybersecurity risks and assurance considerations can be assessed across comparable application groups. Table 5 presents the questions and justifications for the cybersecurity specialist. In this table, *[Application Group X]* is used as a placeholder name for a group of AI applications.

Table 5: Questions and Justifications for the Cybersecurity Specialist

Questions & Justification for Cybersecurity
<p><b>What risks or challenges do you foresee regarding the data that an AI system would require (e.g., data access, sensitivity), and how could these risks be mitigated?</b>  <i>Justification:</i> Assesses data-related vulnerabilities, reflecting EASA’s (2023) emphasis on safeguarding data quality, integrity, and governance in AI systems.</p>
<p><b>From a cybersecurity perspective, what safeguards, controls, or conditions would be required to responsibly implement AI systems within LVNL’s operational environment?</b>  <i>Justification:</i> Assesses potential and assurance requirements, as EASA (2023) emphasized that AI demands adaptive oversight and clear accountability measures.</p>
<p><b>In your opinion, can <i>[Application Group X]</i> be implemented at LVNL? If so, why or why not?</b>  <i>Justification:</i> Assesses practical potential and perceived constraints, as EASA (2023) and FAA (2024) emphasized that responsible AI adoption depends on identifying both enabling conditions and limiting factors within existing assurance frameworks.</p>

Following the cybersecurity interview, an AI application group is assessed according to whether their risks can be managed within LVNL’s operational environment. This reflects the consensus in cybersecurity literature that AI introduces inherent residual risks which cannot be fully eliminated, only controlled (EASA, 2023; FAA, 2024). Therefore, the cybersecurity rating is classified as:

- **Manageable:** Risks can be adequately controlled through measures such as local deployment, bounded functionality, access controls, and sustained human oversight.
- **Highly Conditional:** Risks may be manageable only if additional conditions, as defined by the cybersecurity specialist, are met.
- **Excessive:** Risks are considered insufficiently controllable due to reduced system controllability, an expanded attack surface, or a high potential impact of manipulation.

### 3.5. STEP 5: METHODS FOR PROMOSING APPLICATION SELECTION

Finally, the findings from the preceding assessments are brought together to form an overall judgement for each AI application. This synthesis combines the results across five dimensions: operational fit, employee perspective, practical value, maturity and cybersecurity. An AI application is considered promising for development or adoption at LVNL only when all the following conditions are met:

- **Operational fit is high**, indicating clear alignment with existing operational tasks, responsibilities, and procedures, as ATM innovation must integrate into current workflows (SESAR, 2025).
- **Employee perspective is positive or cautiously positive**, showing that operational staff perceive the application as useful, trustworthy, and supportive of daily work, since trust and preserved operator control determine effective human–automation cooperation (Parasuraman, Sheridan, & Wickens, 2000).
- **Practical value is explicitly identified**, demonstrating a tangible contribution such as improved insight, reduced workload, enhanced safety awareness, or improved efficiency, because deployment in ATM requires demonstrable operational benefit (SESAR, 2025; FAA, 2024).
- **Maturity within a five-year timeframe is rated medium or high**, indicating that the application is sufficiently mature to justify further development. However, applications with medium maturity are included only when they address a substantial operational need, as extended development timelines are acceptable when the anticipated value demonstrably justifies the required investment (Henike, 2025). This substantial operational need is defined as directly supporting LVNL’s core operational mandate of ensuring safe, orderly, and efficient air traffic management (LVNL, 2025). This is understood as:
  - Demonstrable safety improvement
  - Support for capacity constraints or traffic flow efficiency
  - Relief of structural workload pressure
- **Cybersecurity risk is manageable or highly conditional**, meaning risks can be sufficiently controlled through measures, as cybersecurity assurance depends on controllability, traceability, and protected data environments (EASA, 2023).

## 4. RESULTS AND DISCUSSION

This chapter first identifies relevant AI applications from the literature and maps them to LVNL departments. It then assesses their potential through interviews, focusing on operational fit, employee perspective, value, maturity, and cybersecurity implications. Based on this synthesis, it selects the applications considered most promising to pursue for LVNL. Finally, it reflects on methodological limitations.

### 4.1. IDENTIFICATION OF APPLICATIONS

This sub-chapter summarizes the AI applications identified in the literature across four ATM domains. It outlines the capabilities, and expected usability timelines, of each application based on SESAR, EUROCONTROL, FAA, and academic findings.

#### 4.1.1. TRAJECTORY PREDICTION AND DEMAND CAPACITY PLANNING

Trajectory Prediction (TP) refers to forecasting an aircraft’s future position in four dimensions, latitude, longitude, altitude, and time, based on flight intent and environmental conditions such as wind and weather. Demand–Capacity Balancing (DCB) complements this by ensuring that the volume of air traffic entering a given sector does not exceed the capacity available (FAA, 2024). Together, TP and DCB form the analytical foundation of trajectory-based operations, where forward-looking information enables traffic flows to be managed proactively.

According to SESAR (2025), the further advancement of trajectory-based operations will increasingly depend on AI-driven systems capable of processing live data from multiple sources, to anticipate congestion or emerging conflicts before they occur. When combined with adaptive flow-management algorithms, such systems make it possible to redistribute traffic more efficiently, thereby improving overall network performance.

However, Degas (2022) offers a more cautious interpretation. While acknowledging improvements in forecast precision, he emphasizes that the realized benefits depend heavily on data quality and effective integration with legacy ATM systems. Incomplete or inconsistent data may lead to misleading predictions, potentially complicating rather than simplifying controller decision-making. Table 6 summarizes two selected AI applications relevant to TP&DCB.

Table 6: Two AI Applications Found in Sources for TP&DCB

AI Application	Description	Predicted Usability (Year)
<b>Neural-Network Demand Forecasting</b>	Applies deep learning to predict sector and airport demand based on patterns in traffic, weather, and airline schedules (Neto, 2023)	2028–2030 (Neto, 2023)
<b>Weather-Informed Flow Tool</b>	AI decision support combining live meteorological data with forecasts to anticipate capacity constraints and rerouting needs (SESAR, 2025)	2030+ (SESAR, 2025)

#### 4.1.2. CONFLICT AND SAFETY MANAGEMENT

In ATM, Conflict Detection (CD), resolution, and safety monitoring together aim to ensure that aircraft always maintain safe separation. This involves identifying when flights may breach minimum separation standards and enabling timely intervention before safety margins are compromised. AI can enhance this process by analyzing large volumes of operational data and detecting patterns that may not yet be visible to human operators or conventional systems.

At the same time, the literature emphasizes limitations. Rare safety-critical events and continuously changing traffic patterns restrict training data and can lead to inconsistent predictions or false alerts, requiring periodic validation and hybrid approaches that combine learning models with operational rules to maintain reliability and explainability (Neto, 2023). In Table 7, four AI applications for Conflict and Safety Management (C&SM) are summarized.

Table 7: Four AI Applications Found in Sources for C&SM

AI Application	Description	Predicted Usability (Year)
<b>AI Advisory Systems</b>	Combines rule-based logic with AI predictions to provide decision-support tools (FAA, 2025)	2030+ (FAA, 2025)
<b>Predictive Conflict Detection</b>	AI tool that suggests de-confliction options during high-density scenarios (Pérez, 2022)	2030+ (Pérez, 2022)
<b>Anomaly Detection for Flight Paths</b>	Uses ML learning to recognize irregular patterns in flight behavior (Neto, 2023)	2028–2031 (Neto, 2023)
<b>Predictive Safety Trend Detection</b>	Uses ML models to analyze safety data, such as incident reports, and operational anomalies, to identify patterns (EUROCONTROL, 2024)	2026–2029 (EUROCONTROL, 2024)

#### 4.1.3. SPEECH AND COMMUNICATION RECOGNITION

Speech and Communication (S&C) recognition applications within ATM involves the use of AI to automatically process, interpret, and structure the voice exchanges between pilots and controllers. According to Pinska-Chauvin (2023), AI-based automatic speech recognition systems are increasingly able to convert live radio transmissions into textual data, highlight critical clearances, and thereby support controllers in preventing misunderstandings.

Building on this, Wang (2024) demonstrated that integrating natural language understanding enables AI tools to interpret not only standard phraseology but also non-standard or emergency communications. This capability allows systems to detect incomplete or ambiguous instructions in real time. EUROCONTROL (2024) stated that by transforming these unstructured communications into digital data, these systems enhance situational awareness and reduce communication workload during high-density airspace.

However, Badrinath and Balakrishnan (2022) observed that speech recognition accuracy can degrade under difficult acoustic conditions, such as overlapping transmissions or heavy accents. Similarly, EUROCONTROL (2024) noted that while AI-based tools can accelerate communication handling, controllers remain cautious about fully relying on them, especially when automated transcriptions are imperfect.

In response to these challenges, Fan (2024) emphasized the importance of human-machine interfaces that keep the controller central in the decision loop. His research showed that S&C recognition systems combined with contextual feedback, improve controller confidence and response accuracy. In Table 8, Two AI application for S&C recognition are summarized.

Table 8: Two AI Application Found in Sources for S&C Recognition

AI Application	Description	Predicted Usability (Year)
<b>Semantic Command Interpreter</b>	NLP models to interpret the meaning of voice instructions and check them against flight data (EUROCONTROL, 2020)	2028–2030 (EUROCONTROL, 2020)
<b>Speech-Integrated CD Monitoring</b>	Integrates NLP into CD systems to link voice and radar data for faster alerts (SESAR, 2025).	2030+ (SESAR, 2025)

#### 4.1.4. OPERATIONAL SUPPORT AND KNOWLEDGE MANAGEMENT

Operational Support and Knowledge Management (OS&KM) refers to the application of AI to strengthen the informational and organizational foundations that underpin air traffic management. Rather than directly controlling traffic, this domain focuses on improving how operational knowledge, safety documentation, and training materials are structured, accessed, and utilized.

A significant development within this domain is the adoption of Retrieval-Augmented Generation (RAG) Systems, which combine LLMs with structured document retrieval mechanisms. Rather than relying solely on pre-trained knowledge, these systems retrieve relevant passages from internal repositories and then generate responses grounded in those retrieved sources. By enabling access to historical records, procedures, and reports, RAG systems can improve the traceability, and usability of organizational knowledge (Packowski & Halilovic, 2024).

Beyond retrieval functions, AI techniques such as NLP and pattern recognition can assist in organizing large volumes of safety reports and operational records. By identifying recurring themes, clustering similar cases, and highlighting anomalies, these systems enable more oversight and facilitate earlier identification of emerging issues.

In training contexts, AI can further support operations by ensuring that documented operational experiences are effectively translated into learning materials. By linking real-world cases to instructional content, these systems help integrate lessons from practice into training environments, thereby reinforcing preparedness and operational continuity.

Table 9: Three AI Applications Found in Sources for OS&KM

AI Application	Description	Predicted Usability (Year)
<b>RAG System</b>	Connect LLMs to internal document repositories, allowing staff to instantly retrieve, summarize, and cross-reference reports (Anwar, 2025)	Now (Anwar, 2025)
<b>AI-Assisted Hazard Log Classification &amp; Prioritization</b>	Uses NLP and ML to classify hazard reports, cluster similar entries, and assign priority scores based on severity and recurrence (Alghushairy, 2020)	Now (Alghushairy, 2020)
<b>Intelligent Training Scenario Generator</b>	Applies AI to generate adaptive ATC training scenarios by combining historical traffic data, trainee shortcomings, enabling targeted simulation training (SESAR, 2025)	2030+ (Lilla, Niggemann, & Netzel, 2025)

#### 4.2. MAPPING TO LVNL'S ORGANIZATIONAL DEPARTEMENTS

Next, a consultation was held with Evert Westerveld, Senior Strategy Consultant at LVNL, whose role involves cross-departmental coordination, and strategic alignment within the organization. The consultation provided contextual and organizational insights that were used to map the AI applications identified in Step 1 to the LVNL departments. Using LVNL's organizational chart shown in Figure 5, each AI application was matched to a department based on relevance.

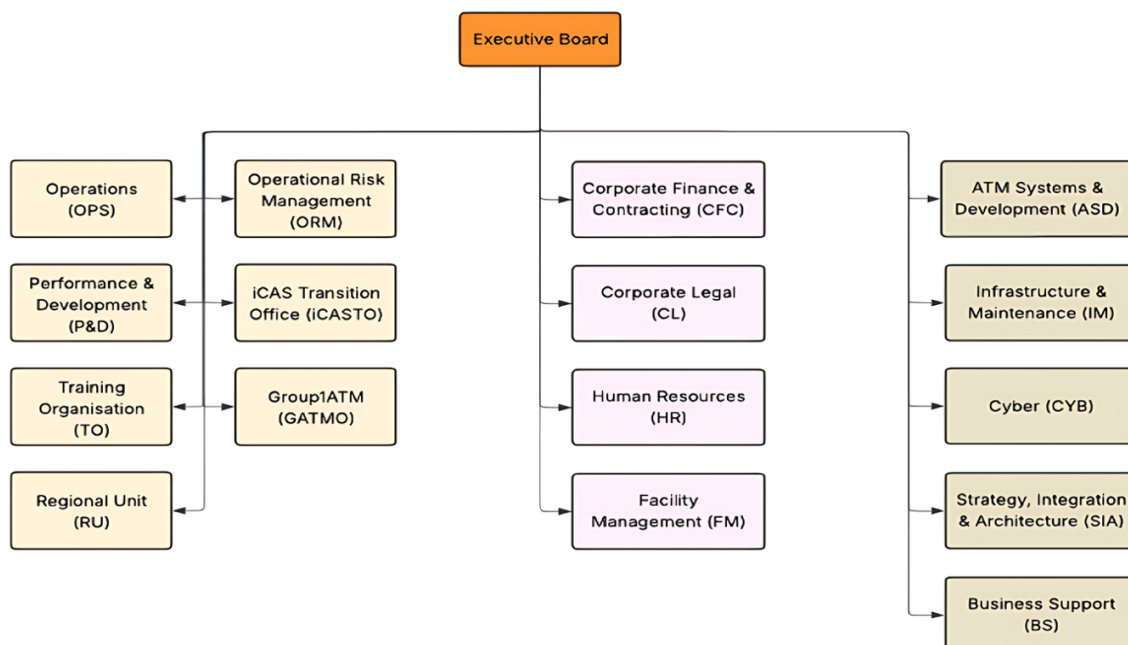


Figure 5: Organizational Chart of LVNL (LVNL, 2025)

The resulting mapping is presented in Table 10.

Table 10: Mapping of Identified AI Applications to LVNL Departments

Department	AI Applications Assigned
<b>OPS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI Advisory Systems</li> <li>Speech-integrated CD monitoring</li> <li>Predictive Conflict Detection</li> <li>RAG System</li> </ul>
<b>ORM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI-Assisted Hazard Log Classification</li> <li>Anomaly Detection for Flight Paths</li> <li>Predictive Safety Trend Detection</li> <li>RAG System</li> </ul>
<b>CMA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neural-Network Demand Forecasting</li> <li>Weather-Informed Flow Tool</li> <li>RAG System</li> </ul>
<b>TO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intelligent Training Scenario Generator</li> <li>RAG System</li> <li>Sematic Command Interpreter</li> </ul>
<b>STRAT (P&amp;D)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RAG System</li> </ul>

### 4.3. EVALUATION OF AI APPLICATIONS

This sub-chapter examines the potential of selected AI applications within LVNL by assessing their operational fit, employee perspective, and practical value. In addition, a cybersecurity and maturity assessment are presented alongside these findings, derived from the evaluations conducted in Sub-Chapter 4.1 and 4.3. Furthermore, each departmental section begins with a brief description of its role and working environment. This is done to provide important context, as the potential of AI applications is strongly shaped by the operational and organizational context in which they are deployed (Raed, 2025).

#### 4.3.1. OPS DEPARTMENT

The OPS department delivers real-time air traffic control services and is responsible for maintaining safe aircraft separation, managing sector capacity, and making tactical decisions as traffic situations evolve. These tasks are performed continuously under time pressure and with direct safety implications. As a result, controllers operate in a high-workload, safety-critical environment where reliability, and predictability are paramount.

##### 4.3.1.1. OPS CURRENT SITUATION

Given the above conditions, OPS depends on digital support systems that emphasize stability, controllability, and operational predictability over flexibility or rapid change. As confirmed by the interviews in Appendix II and Appendix III, this has led to a highly digitalized but intentionally fragmented system environment. This fragmentation is a deliberate design choice to safeguard reliability, controllability, and safety in live operations.

Operational data such as radar information, flight plans, weather inputs, and planning data are widely available, but are distributed across multiple stand-alone systems with limited cross-integration. Systems and procedures that may appear legacy or traditional in nature are retained but because they have undergone extensive validation and demonstrated long-term reliability in operational use.

#### 4.3.1.2. OPS PROBLEMS, APPLICATIONS AND ACCEPTANCE

Within this context, respondents consistently indicated that the introduction of AI into OPS is inherently challenging, particularly as systems move closer to live operational decision-making. OPS was described as an environment in which experimental, adaptive, or learning system behavior is not acceptable, as every tool must perform predictably under all foreseeable conditions with virtually zero tolerance for error.

As a result, AI systems that rely on probabilistic reasoning, learned patterns, or adaptive behavior were seen as introducing uncertainty that cannot be fully eliminated or validated in advance, limiting their suitability for direct operational use. This view expressed by the respondents aligns with the concerns identified in the EASA AI Roadmap, which likewise highlight non-deterministic AI behavior as a key barrier to certification and deployment in safety-critical ATM environments (EASA, 2023; SESAR, 2025). At the same time, respondents did not dismiss the relevance of AI outright and acknowledged the potential for innovation within OPS.

This openness was partly linked to practical pressures, as one respondent explicitly indicated a staffing shortage, highlighting the value of AI in alleviating workload and preserving controller capacity. This indicates, the potential for AI within OPS is highly limited and could only be of use in the form of supportive functions that remain clearly separated from direct traffic control.

When focusing on this supportive role, according to the respondents, the primary opportunity for AI within OPS lies in enhancing information handling during operational work. One respondent explicitly highlighted the time-consuming process of manually searching through extensive regulatory documentation during operations, noting that relevant rules are not always immediately retrievable when time pressure is high.

In this context, the respondents indicated that an AI-supported system capable of rapidly retrieving relevant passages could meaningfully support the department. This need aligns with the functionality of the RAG System described in Section 4.1.4, which enables faster and more targeted access to existing documentation.

Beyond this support function, the interviews addressed the pre-selected AI applications from the previous sub-chapter. When discussing AI Advisory Systems, respondents indicated that such applications are not considered promising for OPS within the near future. Although advisory outputs were regarded as conceptually attractive, respondents emphasized that systems influencing live traffic handling would require a level of demonstrable reliability, predictability, and operational assurance that is not expected to be achievable for a considerable amount of time.

This assessment confirms the timeframe suggested in Sub-Chapter 4.1. While the literature positions AI Advisory Systems as potential future capabilities, respondents indicated that their practical acceptability within OPS would only be conceivable at a much later stage of automation maturity, effectively placing such applications closer to the late 2030s or beyond.

A comparable view emerged with respect to predictive conflict detection. Although respondents acknowledged the theoretical benefits of earlier conflict anticipation, this type of application would collide with the requirement for fully predictable and validated system behavior within the safety-critical operational environment. Regarding Speech-Integrated CD Monitoring, respondents did not dismiss the concept but framed its promise as highly conditional. The potential value of linking spoken clearances which could support situational awareness, and reduce manual cross-checking, was acknowledged, yet respondents again emphasized that any system used in OPS must demonstrate near-perfect reliability.

However, respondents noted that current speech-recognition accuracy are not far from sufficient. For this application type further development and extensive validation would be required to ensure reliable performance across accents, and communication scenarios. The complete interview-based assessment of AI applications within OPS is presented in Table 11.

Table 11: Results of the Interview-Based AI Application Assessment in OPS

AI Application	Operational fit	Employee Perspective	Maturity within 5 Years	Cybersecurity Perspective	Value
AI Advisory Systems	High	Not Supported	Low	Highly Conditional	Maintain operations levels under higher demand
Predictive Conflict Detection	High	Not Supported	Low	Highly Conditional	Increased time to resolve conflicts (SESAR, 2025)
Speech CD&R Monitoring	High	Conditional	Medium	Manageable	Lower risk of coms errors
RAG System	High	Positive	High	Manageable	Time saving during operations

#### 4.3.2. ORM DEPARTEMENT

The ORM department oversees safety assurance, hazard identification, and the analysis of incident and occurrence data. Its work depends on structured reporting, consistent classifications, and recognizing trends across diverse information sources.

##### 4.3.2.1. ORM CURRENT SITUATION

Given its analytical and data-driven role, ORM relies on digital systems, this is primarily for the registration, storage, and retrieval of safety-related information. As indicated by the interviews in Appendix IV and Appendix V, large volumes of incident and occurrence data are already captured through structured digital workflows and stored in centralized databases.

At the same time, interviews showed that the core analytical work within ORM remains largely human-driven. While data entry, reporting, and standard queries are supported by digital tools, activities such as interpreting incident narratives, classifying hazards, identifying relationships between events, and assessing emerging risks rely heavily on expert judgment and manual analysis. In this sense, digitalization within ORM functions mainly as an enabler of data availability rather than as a substitute for analytical decision-making.

Consequently, the respondents indicated that there is clear room for further data-driven support. In response to such opportunities, the respondent explained that LVNL currently applies a smart follower strategy in relation to AI adoption, whereby technological developments are monitored and implemented once their safety, and reliability have been sufficiently demonstrated.

However, the same respondent also indicated that the main barrier is not technical capability, but organizational readiness to evolve established working methods. According to the interviewee, this is partly driven by uncertainty regarding how new approaches may interact with existing safety practices. While safety guarantees were consistently emphasized as non-negotiable, it was stressed that this should not prevent progress.

---

#### 4.3.2.2. ORM PROBLEMS, APPLICATIONS AND ACCEPTANCE

From an operational perspective, the interviews revealed that a central challenge within ORM lies in the timing of risk insight. One respondent explained that risk assessment is predominantly conducted after events have already occurred. Although large volumes of operational and safety data are collected daily, meaningful insight into where and how risk accumulates only becomes available through retrospective analysis. As a result, ORM currently lacks continuous visibility into how the operational risk profile evolves during live operations.

To address this, the respondent described a strong need for real-time, data-driven risk monitoring. An AI-supported application that continuously calculates risk based on live traffic and radar data was identified as highly valuable. Such a system would make daily risk visible and indicate where risk concentrates across runway configurations, traffic combinations, or time periods. This application was explicitly described as one of the most valuable uses of AI, as it would shift safety management from retrospective reporting to proactive operational awareness.

This capability to monitor and assess live operational data under human visions aligns with SESAR's Automation Level 3. However, SESAR anticipates the introduction of such automation after 2035 (SESAR, 2025). Nevertheless, the elements underlying this concept closely align with the Predictive Safety Trend Detection application described in Section 4.1.4. This application focuses on identifying recurring patterns and emerging risk indicators within safety data, just like the previously mentioned application, however, it does not provide live operational guidance.

As such, Predictive Safety Trend Detection is considered a practical first step toward more advanced risk insight, as it strengthens organizational awareness of how risks evolve over time while laying the groundwork for future development. However, one respondent cautioned against potential reliability issues, particularly with advanced AI models and the risk of misleading outputs. Accordingly, proven reliability, controlled data sources, and human oversight were deemed essential.

Furthermore, this respondent indicated a clear need for support in the classification and prioritization of safety hazards. They described the challenge of reviewing large numbers of hazard reports and determining how new entries relate to existing issues, often relying on manual comparison and experience. Therefore, this respondent expressed strong interest in an application that could automatically compare new hazards against historical entries, identify similarities, and suggest an initial classification or priority level.

This need aligns directly with the AI-Supported Hazard Log Classification and Prioritization application described in Section 4.1.4. When this application was proposed to the respondents, it was similarly regarded as supportive of existing ORM practices. When asked on the potential benefits, one respondent indicated a potential improve in consistency of classifications, reduced manual effort, and faster insight into emerging safety concerns.

Next, the Anomaly Detection in Flight Paths application was discussed. When proposed, the respondents reacted positively, noting that the ability to systematically identify atypical or suboptimal flight trajectories across large datasets would add clear value from a safety analysis perspective. In their view, the strength of the application lies in its capacity to make patterns and deviations visible that would be difficult to detect through manual analysis alone. By highlighting recurring inefficiencies or atypical routing behavior, it could enable earlier recognition of risk-relevant conditions and contribute to a more informed and proactive safety assessment.

Finally, the interviews addressed knowledge management support within ORM. The respondents acknowledged clear value in using AI for straightforward information-handling tasks such as summarizing documents or quickly retrieving specific information from larger text files. These applications were viewed as immediately useful, easy to implement, and capable of reducing frustration and minor delays in daily work. Respondents indicated that such applications are broadly accepted, as they do not interfere with safety-critical decision-making.

Collectively, the findings suggest that AI's added value within ORM would primarily lie in enhancing visibility across complex datasets. Its potential benefit would be the expansion of analytical reach, making patterns and emerging risks more transparent at scale. The full interview-based assessment results are presented in Table 12.

Table 12: Results of the Interview-Based AI Application Assessment in ORM

AI Application	Operational fit	Employees Perspective	Maturity within 5 Years	Cybersecurity Perspective	Value
Predictive Safety Trend Detection	High	Cautiously Positive	High	Manageable	Improved safety awareness
AI-Supported Hazard Log Classification	High	Cautiously Positive	High	Manageable	Reduced workload and more consistent classification
Anomaly Detection in Flight Paths	High	Cautiously Positive	Medium	Manageable	Earlier identification of unsafe situation (Neto, 2023)
RAG System	High	Positive	High	Manageable	Faster access to safety documents
Real-Time Operational Risk Monitoring	High	Conditional	Low	Excessive	Earlier insight of operational risk

### 4.3.3. CMA DEPARTEMENT

The CMA department monitors traffic flows, evaluates demand–capacity balance, and supports both tactical and strategic flow-management decisions. Its tasks rely on interpreting forecasts, analyzing operational scenarios, and integrating information from several technical systems.

---

#### 4.3.3.1. CMA CURRENT SITUATION

According to the interviews, this role places CMA in a data-intensive operating environment, with access to a large, centralized LVNL database that aggregates radar data, flight plan information, and operational inputs. This data forms the backbone of CMA’s analytical work and is routinely used for traffic flow monitoring, demand–capacity analysis, and longer-term forecasting.

To do this, analytical work within CMA is supported by internally developed tools and Python-based scripts that process and interpret operational data for both tactical and strategic assessments. Forecasting and capacity evaluations are typically derived from deterministic or simplified analytical models, complemented by expert judgement. However, while these tools provide sufficient insight for current tasks, the interviews suggest that much of the available data is not yet fully exploited in terms of deeper pattern recognition or advanced analysis.

---

#### 4.3.3.2. CMA PROBLEMS, APPLICATIONS AND ACCEPTANCE

Nevertheless, despite the fact above, discussions with the respondents did not translate into clear, high-impact AI opportunities, as respondents indicated current analytical methods already provide adequate support for CMA’s activities. As a result, AI was not viewed as a solution that would fundamentally change CMA’s way of working. Nevertheless, this view should not lead to disregarding AI’s potential at CMA, as the volume and richness of available data suggest that future analytical improvements through AI are certainly possible.

Although no acute operational problems were identified in CMA’s daily analytical work, the interviews revealed a clear challenge in the accessibility of internal data and textual information. The respondent in Appendix X indicated that while large volumes of data are available, retrieving relevant information often requires detailed knowledge of database structures and document contexts, making the process time-consuming and dependent on individual expertise.

The respondent suggested that AI could support this process by translating user queries into structured database searches and enabling more intuitive access to internal information. This, again, closely aligns with the RAG System described in Section 4.1.4. However, the respondent cautioned that the correct interpretation of outputs would remain dependent on contextual knowledge and awareness of data limitations. Therefore, AI-generated results would require clear source references and continued human verification to prevent misinterpretation.

Furthermore, the interviews also revealed that the applications pre-selected from the literature review were not perceived as addressing urgent or pressing problems within CMA’s current way of working. Neural-Network-Based Traffic Forecasting was acknowledged as slightly relevant, particularly given the data-intensive nature of CMA’s work.

However, respondents repeatedly expressed concerns about model robustness and long-term reliability. In particular, the dependence of such models on historical data was seen as problematic in an environment that is subject to structural changes such as airspace redesigns, procedural updates, or atypical events. As noted, by the respondent in Appendix X, these changes can rapidly invalidate trained models, requiring continuous retraining, which was viewed as a significant limitation.

Similarly, the Weather-Informed Flow Tool was discussed but received no support. This is because respondents indicated that weather-related decision-making primarily belongs to the Royal Netherlands Meteorological Institute and not therefore CMA.

Overall, employee perspective of AI within CMA can be described as cautious when it comes to AI. This was not due to a lack of trust but more due to limited perception of value of these applications. The full assessment results of AI applications within CMA, as derived from the interviews, are shown in Table 13.

Table 13: Results of the Interview-Based AI Application Assessment in CMA

AI Application	Operational fit	Employees Perspective	Maturity within 5 Years	Cybersecurity Perspective	Value
Neutral-Network Demand Forecasting	Medium	Not Supported	Medium	Manageable	Increased planning time (Neto, 2023)
Weather-Informed Flow Tool	Low	Not Supported	Medium	Highly Conditional	Improved decision support data (SESAR, 2025)
RAG System	High	High	High	Manageable	Time saving

#### 4.3.4. TO DEPARTEMENT

The TO department delivers ATC training, including simulation exercises, competency assessments, and ongoing professional development. Its activities depend on realistic scenarios, accurate performance monitoring, and structured feedback loops that ensure trainees develop the required operational competencies.

##### 4.3.4.1. TO CURRENT SITUATION

To do this, TO makes use of simulation platforms and digital systems that allow training scenarios to be repeated and evaluated in a structured manner. The interviews in Appendix VI and Appendix VII confirm that these tools form the technical backbone of TO's activities.

Within this environment, training systems already rely on extensive data processing, system integration, and automated assistance. Radar data, communication systems, and simulation tools continuously process and combine information to support training execution, performance monitoring, and instructor decision-making, while reducing manual workload.

However, all three interviews emphasized that, despite this strong technical foundation, the current level of automation does not fully exploit the available data. Automation is primarily embedded as background support, while much of the potential for deeper analysis, insight generation, and more adaptive forms of support remains largely unused. Within this context, the respondents consistently indicated clear scope for additional data-driven and AI-supported tools.

#### 4.3.4.2. TO PROBLEMS, APPLICATIONS AND ACCEPTANCE

From the interviews, it emerged that despite extensive technical instrumentation, much of the data generated during training is not systematically converted into structured assessment insight. Simulator systems record detailed information on traffic handling, communication, timing, and system interaction, yet this information is mainly interpreted through manual review and instructor judgement rather than consistent data-driven analysis. Consequently, valuable patterns remain implicit and depend largely on individual experience to be recognized.

Several respondents therefore emphasized that core competencies such as situational awareness, workload management, and prioritization under pressure are currently evaluated in a qualitative manner. They expressed the need for these qualities to be translated into measurable performance indicators, allowing recurring behaviors to be identified and trainee performance to be compared objectively across exercises and training phases instead of relying primarily on subjective interpretation.

In practice, the application described by respondents would take the form of an AI-Supported Performance Analytics system that transforms raw simulator data into structured, comparable performance indicators across multiple aspects of controller behavior. The proposed application would aggregate this data across many exercises and trainees and use pattern recognition and statistical learning techniques to derive performance indicators for predefined skill dimensions.

These dimensions could include, for example, conflict anticipation timing, efficiency of sequencing decisions, adherence to procedures, workload distribution, and recovery behavior under high traffic complexity. Each indicator would be computed by comparing a trainee's behavior against distributions derived from historical training data at the same training phase.

The output would consist of interpretable indicators, enabling instructors to see how a trainee's behavior compares to reference groups, such as expected profiles for a given training phase. For example, indicators may reveal consistently later conflict resolution compared to peers, or higher workload concentration under comparable traffic conditions. Comparable methods are widely used in professional sports analytics, such as football's expected goals models, where large datasets are transformed into performance indicators that support coaching and assessment rather than selection decisions (MIT, 2017).

Given this desire to convert rich training data into more explicit and comparable assessment insight, Semantic Command Interpreter, as identified in the literature, was also recognized by the respondents as another application that could support the further evolution of training and assessment practices. Automatically analyzing spoken instructions for correctness and completeness was seen as a practical way to enhance feedback and reduce the risk of incorrect or phraseology being reinforced. Ultimately, this could also function as a component of the discussed training performance analytics framework.

Furthermore, also the Intelligent Training Scenario generator described in Section 4.1.4 was viewed positively, yet only when used to support instructors by proposing scenarios that directly address performance gaps. Respondents noted that similar functionality already exists using historical traffic data and predefined scenario logic, meaning the added value of AI lies in adaptive, targeted scenario generation with specific criteria. For this reason, it can be considered more promising as a subsequent application following performance analytics, where identified learning gaps can be used to further enhance training effectiveness.

Ultimately, the combination of Performance Analytics, Semantic Command Interpreter, and Targeted Scenario generator could form a coherent training support chain addressing complementary parts of assessment and training. By enabling training to be tailored to empirically identified needs, these applications could increase training throughput and quality, thereby helping to alleviate part of the operational pressures associated with the air traffic controller shortage identified within the OPS analysis. The complete interview-based evaluation of AI applications for TO is presented in Table 14.

Table 14: Results of the Interview-Based AI Application Assessment in TO

AI Application	Operational fit	Employee Perspective	Maturity within 5 Years	Cybersecurity Perspective	Value
AI Assisted Training Performance Analytics	High	Positive	Medium	Manageable	Enhanced performance assessment
Semantic Command Interpreter	High	Positive	Medium	Manageable	Training gap detection
Intelligent Training Scenario Generator	High	Cautiously Positive	Medium	Highly Conditional	Enhanced development of traffic controllers
RAG System	High	Positive	High	Manageable	Time saving

#### 4.3.5. STRAT DEPARTEMENT

The STRAT department supports long-term organizational development by analyzing industry trends, coordinating with international ATM programs, and guiding LVNL's strategic priorities.

##### 4.3.5.1. STRAT CURRENT SITUATION

As confirmed in the interview in Appendix IX, this work is predominantly text-based, involving emails, reports, and policy documents and therefore remains largely manual in nature. While digital tools are used for document storage and communication, they mainly function as passive repositories. The respondent noted that early forms of AI assistance are becoming visible using Microsoft Copilot, which supports searching, drafting, and summarizing textual information.

Furthermore, precisely because STRAT's work is information-intensive but not real-time safety-critical, the respondent indicated that there is substantial scope for the use of AI within the department. In comparison to operational domains, where errors have immediate safety consequences, AI adoption within STRAT was therefore seen as more promising. At the same time, the respondent emphasized that AI should remain a supportive tool, assisting analysis and preparation, while final strategic judgement must remain with human decision-makers.

#### 4.3.5.2. STRAT PROBLEMS, APPLICATIONS AND ACCEPTANCE

From a functional perspective, the interview indicates that a central challenge within STRAT lies in the accessibility and synthesis of large volumes of dispersed textual information. Strategic work depends on documents from multiple sources, including internal reports, European regulatory publications, and policy papers, making it time-consuming to efficiently locate and combine relevant insights.

During this thesis, an employee also highlighted a structural vulnerability related to knowledge continuity. Much of the organization’s historical research knowledge is retained by senior staff who recall what has been studied previously. Determining whether a topic has already been researched often depends on consulting these individuals or manually searching extensive document archives. As senior staff retire, this knowledge risks being lost, weakening the organization’s ability to systematically build on its analytical foundations.

In this context, a RAG system directly addresses the identified gap by enabling structured access to internal documents while preserving context and sources. The respondent reacted positively, noting that it would significantly simplify locating relevant information and identifying prior research. However, uncertainty was expressed regarding the cost–benefit balance and the declining relevance of older studies. The application was therefore viewed as valuable, but dependent on careful evaluation of costs and retrieval quality.

The same respondent also expressed interest in AI support for strategic scenario development within portfolio management, as the department manually constructs long-term scenarios balancing staffing capacity, financial constraints, and regulatory obligations. In the literature, this functionality is referred to as an AI-Assisted Scenario Generator, which uses optimization and ML to produce structured sets of possible future configurations rather than a single outcome (Spaniol & Rowland, 2023). Applied to STRAT, such a system could rapidly generate alternative project portfolios under different assumptions, thereby reducing analysis time.

However, this application is considerably more complex than text-based AI tools, requiring high-quality structured data, clearly defined objectives, and transparent constraint modeling. Although such systems are emerging in strategic planning, implementation remains challenging due to integration and transparency requirements (Lepenioti, 2019). Consequently, despite its strategic value, its maturity within a five-year horizon appears limited, making it a more realistic medium-term opportunity. The full assessment results for STRAT are presented in Table 15.

Table 15: Results of the Interview-Based AI Application Assessment in STRAT

AI Application	Operational fit	Employees Perspective	Maturity within 5 Years	Cybersecurity Perspective	Value
RAG System	High	High	High	Manageable	Knowledge retention
AI-Assisted Scenario Generation	High	Positive	Medium	Manageable	Improved strategic analysis

## 4.4. CYBERSECURITY ASSESEMENT

This sub-chapter groups the identified AI applications into categories based on their automation stage and subsequently assesses the cybersecurity risk associated with each category.

### 4.4.1. GROUPING OF APPLICATIONS ON AUTOMATION STAGE

To support a structured evaluation of the discussed AI applications in Sub-Chapter 4.3, the applications are organized according to their functional role within the human–automation interaction process. Based on this structure, the applications are categorized into four automation stages, which were further explained in Sub-Chapter 3.4:

- Information Acquisition & Exchange
- Information Analysis
- Decision & Action Selection
- Action Implementation

The resulting classification is presented in Table 16.

Table 16: Classification of the Identified Applications on their Automation Stage

Automation Stage	AI Applications
Information Acquisition & Exchange	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RAG System</li> </ul>
Information Analysis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speech-Integrated CD&amp;R Monitoring</li> <li>• Predictive Safety Trend Detection</li> <li>• AI-Supported Hazard Log Classification</li> <li>• Anomaly Detection in Flight Paths</li> <li>• AI-Supported Training Performance Analytics</li> <li>• Neural-Network Demand Forecasting</li> <li>• Semantic Command Interpreter</li> </ul>
Decision & Action Selection	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI Advisory Systems</li> <li>• Predictive Conflict Detection</li> <li>• AI-Assisted Scenario Generation</li> <li>• Weather-Informed Flow Tool</li> <li>• Intelligent Training Scenario Generator</li> </ul>
Action implementation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Real-Time Operational Risk Monitoring</li> </ul>

### 4.4.2. CYBERSECURITY ANALYSIS OF AI INTEGRATION

Given the identified importance of cybersecurity identified in Section 2.2.3, the perspective of a cybersecurity expert on AI and the applications is reviewed to assess whether their use can be considered safe within LVNL. This perspective is derived from the interview in Appendix XII. However, as mentioned in Sub-Chapter 3.4, the expressed views of the expert reflect individual professional judgement rather than a unified departmental position and, as they are based on a single respondent, should therefore be interpreted only as an indicative assessment.

---

#### 4.4.2.1. RISKS AND ENABLING CONDITIONS

These views were primarily shaped by concerns over controllability and data sovereignty in the context of AI integration. These concerns were closely linked to the reliance of AI systems on external computing infrastructure, which the respondent emphasized results in sensitive operational data being processed outside LVNL's direct control and introduces long-term cybersecurity risks that cannot be fully mitigated.

This concern was further reinforced by the high computational requirements of advanced AI systems, which were seen as making internal hosting increasingly difficult. As a result, organizations may become structurally dependent on large external data centers operated by third parties, further reducing direct control over where and how data is processed.

In parallel, the respondent stressed that expanding AI integration increases the number of potential access points for malicious actors. AI systems were perceived as enlarging the organizational attack surface, as they interact with multiple data sources, user inputs, and system interfaces. This creates additional opportunities for external attackers, compromised credentials, or insider threats to influence system behavior.

Beyond external hosting and increased exposure, the respondent identified internal data governance as a further critical risk. AI was frequently described as a powerful information retrieval tool. However, inconsistent document classification and access segmentation were seen as increasing the likelihood that AI-enabled systems could unintentionally expose sensitive information to users without appropriate authorization. According to the respondent, addressing this risk would require extensive and organization-wide improvements in data classification, which were considered difficult to implement retroactively.

In addition, the respondent highlighted fundamental vulnerabilities inherent to current AI systems, most notably prompt injection and instruction manipulation. These vulnerabilities were described as particularly concerning because they can be difficult to detect and may bypass conventional filtering mechanisms. The respondent indicated that, at present, no robust technical solution exists to fully prevent such attacks.

Despite these concerns, the respondent did not regard AI-related risks as entirely unmanageable. Several conditional mitigation measures were identified. Most notably, the respondent indicated that hosting AI systems locally, within LVNL's own infrastructure, could significantly reduce risks related to data sovereignty and external access. While acknowledging that such self-hosted solutions would require investment in hardware, expertise, and maintenance, locally deployed AI systems were viewed as a meaningfully safer alternative.

The respondent further emphasized that limiting AI to clearly defined and bounded use cases is a key enabling factor. However, the respondent emphasized that certain vulnerabilities — such as expanded attack surfaces, data integrity risks, and model unpredictability — are inherent to current AI architectures and cannot be fully eliminated through organizational controls alone. As a result, potential was not framed as the absence of risk, but rather as the ability to maintain risks at an acceptable level.

---

#### 4.4.2.2. AUTOMATION STAGES EVALUATION

When asked to reflect on the Information Acquisition and Exchange category, the respondent viewed these applications as the most manageable from a cybersecurity perspective, provided the systems are locally hosted, operate within clearly defined data boundaries, and do not communicate externally.

Moving to the Information Analysis category, the respondent expressed a generally positive view. From a cybersecurity perspective, these applications were also considered manageable because they can remain within the internal environment and separate from operational processes. However, acceptability depends on system scale, as computational demands increase, internal hosting may become impractical, reintroducing concerns about external infrastructure dependency.

As AI applications progress from Information Analysis toward Decision and Action Selection, the respondent's assessment shifted to a markedly more critical position. As earlier indicated, concerns related to controllability, attack surface expansion, and manipulation of AI outputs become substantially more severe at this stage. From a cybersecurity perspective, systems that generate recommendations intended to guide human decision-making were seen as inherently more vulnerable, because compromised or manipulated outputs may be accepted as legitimate and acted upon within operational workflows.

At this stage, the respondent emphasized that the impact of successful interference increases significantly while detection becomes more difficult. Manipulating AI outputs through techniques such as prompt injection was considered a big risk particularly when AI-generated advice is trusted. As a result, applications at the Decision and Action Selection stage were regarded as manageable only if they remain confined to non-safety-critical environments, such as office or training contexts.

At the level of Action Implementation, the respondent indicated that the cybersecurity concerns identified earlier intensify to a critical degree. While the respondent acknowledged that, in theory, AI-driven action execution could appear technically sound, in practice this stage was viewed as introducing an unmanageable range of failure and attack scenarios. At this level of automation, even minor manipulation, unintended system behavior, or configuration changes could propagate directly into operational processes, with potentially catastrophic consequences.

The respondent emphasized that the complexity and interconnectedness of such systems make reliable containment and oversight unrealistic under current conditions. As a result, AI applications that directly implement actions were regarded as neither realistic nor acceptable in the current or near-future operational context of LVNL. The resulting assessment of cybersecurity risk across the application categories is presented in Table 17.

Table 17: Assessment of Cybersecurity Risk across Application Categories

AI Automation Group	Cybersecurity Risk
Information Acquisition & Exchange	Manageable
Information Analysis	Manageable
Decision & Action Selection	Highly Conditional
Action Implementation	Excessive

#### 4.5. PROMOSING APPLICATION SELECTION

Finally, the findings from the preceding analyses are synthesized to determine which AI applications are considered promising for development or implementation within LVNL. Applications are deemed promising when they meet the criteria defined Sub-Chapter 3.5 of the methodology in terms of operational fit, employee perspective, practical value, cybersecurity, and maturity within the five-year study horizon.

Across all departments, the **RAG System** emerged as the most consistently supported application. It demonstrated a high operational fit, positive acceptance, high maturity, and clear practical value in improving access to internal documentation and retention of organizational knowledge. While one respondent raised questions regarding cost-benefit justification at departmental level, the assessment shows that this concern diminishes when the system is considered as a shared, organization-wide capability.

Based on ORM assessment, three further AI applications meet the criteria to be deemed promising: **Predictive Safety Trend Detection**, **AI-Supported Hazard Log Classification**, and **Anomaly Detection in Flight Paths**. For Predictive Safety Trend Detection and AI-Supported Hazard Log Classification, their potential is based on close alignment with existing safety analysis practices and their clear practical value in strengthening earlier safety insight, analytical consistency, and workload distribution.

For Anomaly Detection in Flight Paths, it is important to note that maturity was assessed as medium. However, the application offers clear added value by enabling earlier identification of atypical or potentially unsafe trajectory patterns that are difficult to detect through manual analysis alone. Given its strong operational fit, manageable cybersecurity risk, and its contribution to earlier safety insight, this added value justifies its inclusion in the selected applications.

Within the TO department, **AI-Supported Training Performance Analytics** was also identified as a promising application based on its strong operational fit, positive employee acceptance, and clear practical value. Although its maturity was assessed as medium, its ability to strengthen the development of air traffic controllers through more targeted and consistent training insight, and its potential contribution to mitigating the air traffic controller shortage at LVNL, constitutes substantial added value and therefore more than justifies its inclusion.

Building on this foundation, the **Intelligent Training Scenario Generator** is also considered promising, but only as a subsequent capability. Although the application is technically more complex to develop and its maturity remains medium, its value lies in further modernizing the training of air traffic controllers by enabling scenarios to be systematically tailored to empirically identified learning gaps, rather than relying solely on predefined scenarios. When driven by mature performance analytics, this application can substantially enhance training effectiveness while fully preserving instructor authority and decision-making.

In addition, **Semantic Command Interpreter** also met the required criteria for potential. While its maturity was assessed as medium, the application was regarded as a promising extension of existing training practices. At present, limitations in speech-recognition accuracy mean that further technical refinement is required before reliable use is possible. Once sufficient accuracy is achieved, the training environment provides an appropriate setting for initial deployment and validation. If its reliability and added value are consistently demonstrated within TO, this would subsequently provide a credible foundation for assessing its potential applicability in operational environments such as OPS at a later stage.

At the STRAT department no further applications were identified. While AI-Assisted Scenario Generation demonstrated strategic relevance, it was not selected due to a mismatch with the criteria on potential, set in the methodology. Specifically, its medium maturity is not matched by sufficient practical value, as no pressing organizational gap was identified. Last, at the CMA department, no additional AI applications were selected beyond the organization-wide RAG System. While several data-driven applications were conceptually relevant, respondents indicated that existing analytical tools and procedures already provide sufficient support.

#### 4.6. REFLECTION ON METHODOLOGY

Reflecting on the chosen design, the reliance on semi-structured interviews shaped the nature of the findings. The results reflected professional judgement and contextual reasoning rather than measurable performance outcomes. As Saunders (2019) argues, qualitative research provides depth and contextual insight but does not establish empirical causality or performance validation. Similarly, Creswell and Creswell (2018) emphasize that qualitative findings are inherently context-bound and shaped by participant interpretation. Consequently, the study indicated perceived potential rather than proven operational effectiveness.

Furthermore, the structured evaluation framework strengthened internal consistency by systematically comparing applications across predefined criteria. However, translating nuanced interview data into categorical assessments required interpretative judgement. As Bryman (2016) notes, qualitative analysis inevitably involves researcher interpretation, which introduces subjectivity despite structured coding. The resulting classifications should therefore be understood as indicative assessments intended to guide strategic consideration, rather than as definitive evaluations for implementation decisions.

In retrospect, the cybersecurity assessment also illustrated a methodological trade-off. Grouping applications into automation categories improved analytical structure, yet reduced specificity. From a methodological perspective, abstraction enhances comparability but can limit analytical depth (Yin, 2018). As a result, the analysis captured strategic risk considerations rather than detailed system-level evaluations.

## 5. CONCLUSION

Ultimately, this thesis aimed to answer the following question:

**Which AI applications justify development or adoption at LVNL over the next five years based on operational fit, employee perspective, practical value, and cybersecurity considerations?**

To answer this question, this thesis focused on four functional domains that dominate the discussion in ATM literature, as these represent the areas in which AI development is currently most mature and where operational applications are actively being researched, tested, and positioned in ATM roadmaps. These are:

- Trajectory Prediction and Demand–Capacity Balancing
- Conflict and Safety Management
- Speech and Communication Recognition
- Operational Support and Knowledge Management

The identification of applications within these domains results in a defined candidate set, representing not all possible AI uses in ATM, but a subset suitable for evaluating suitability within the scope of this study. These are listed in Table 18.

Table 18: AI Applications Identified per ATM Functional Domain

Department	AI Applications Assigned	
TP&DCB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neural-Network Demand Forecasting (CMA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weather Informed Flow Tool (CMA)</li> </ul>
C&SM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI-Advisory Systems (OPS)</li> <li>• Predictive Conflict Detection (OPS)</li> <li>• Anomaly Detection for Flight Paths (ORM)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speech-Integrated CD&amp;R Monitoring (OPS)</li> <li>• Predictive Safety Trend Detection (ORM)</li> </ul>
S&C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semantic Command Interpreter (TO)</li> </ul>	
OS&KM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelligent Training Scenario Generator (TO)</li> <li>• RAG System (STRAT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI-Assisted Hazard Log Classification &amp; Prioritization (ORM)</li> </ul>

With respect to operational fit, the literature indicates that applications only justify adoption when they align with existing operations and provide added value (Parasuraman, Sheridan, & Wickens, 2000). The findings of this thesis show that most applications listed in the table above satisfied this condition. However, two exceptions were identified.

First, the Neural-Network Demand Forecasting was not considered beneficial because current forecasting methods were regarded as sufficient, offering no clear improvement in daily practice. Second, the Weather-Informed Flow Tool, was viewed as better suited to the responsibilities of the Royal Netherlands Meteorological Institute rather than LVNL and therefore did not meet the operational fit requirement.

Beyond the literature applications, questions on operational problems at each department also revealed new AI applications, which inherently demonstrated high operational fit as they addressed explicitly identified gaps in current practice. These are:

- Real-Time Operational Risk Monitoring (ORM)
- AI-Supported Training Performance Analytics (TO)
- AI-Assisted Scenario Generation (STRAT)

From an employee perspective, applications that supported preparation, or analysis, were consistently viewed positively across departments because they enhanced insight while leaving operational judgement unchanged. However, acceptance decreased as applications approached real-time control. Within OPS, systems influencing separation management or tactical decisions were, rejected because their behavior could not be guaranteed to remain predictable under all conditions.

However, a key conclusion is the consistent demand for a RAG system across all researched departments; due to its broad applicability, it can be considered a potentially cost-effective organization-wide application. Likewise, within ORM, Predictive Safety Trend Detection and Anomaly Detection in Flight Paths are concluded to be promising because they can extend existing safety analysis practices by automatically revealing recurring patterns, atypical trajectories, and emerging risk concentrations within already available safety data.

In addition, the AI-Supported Training Performance Analytics application emerges as a promising opportunity for LVNL, as converting simulator data into objective performance indicators could enable more efficient and targeted training of new trainees. Within this framework, Semantic Command Interpreter can be incorporated as a communication-quality component of the analytics capability, enriching the assessment with standardized phraseology insights.

The Intelligent Training Scenario Generator was likewise considered promising, but only as a subsequent step. It should follow the performance analytics capability, where identified performance and communication gaps can be used to generate more accurate and targeted training scenarios, allowing the application to function effectively rather than as a standalone tool. Together, these applications could help alleviate part of the operational pressure caused by the identified air traffic controller shortage at LVNL.

From a cybersecurity perspective, only internally contained AI support tools are considered acceptable within the LVNL environment. Applications limited to Information Acquisition and Analysis were therefore judged manageable when hosted in-house, whereas Decision-Support Systems are acceptable only as advisory aids outside safety-critical control loops, while Action-Implementation applications bring unacceptable amount of risk. Consequently, only a limited set of AI applications qualify for near-term development or adoption at LVNL, namely:

- |  |   |
|--|---|
| • RAG System                             | • AI-Supported Training Performance Analytics |
| • Predictive Safety Trend Detection      | • Semantic Command Interpreter                |
| • Anomaly Detection in Flights Paths     | • Intelligent Training Scenario Generator     |
| • AI-Supported Hazard Log Classification |   |

## 5.1. RECOMMENDATIONS

Based on the findings of this study, the following recommendations are proposed, and have taking into account LVNL's identified smart-follower strategy on AI:

1. **Design and pilot a RAG System through a student project:** LVNL could first introduce a RAG System pilot within a single department, preferably STRAT or ORM, where large volumes of textual information are processed. It is important the design of this application ensures the application is flexible to possible be implemented at different departments, for slightly different use cases.
2. **Conduct discussions with ORM for safety analysis applications:** LVNL is advised to organize discussions with ORM specialists to further research the feasibility of the Predictive Safety Trend Detection, Anomaly Detection in Flight Paths and AI-Assisted Hazard Log Classification applications. Once confirmed feasible, a design process can be started to jointly define data inputs, output format, and validation procedures. Furthermore, once agreement is reached on this, a prototype can then be developed based on these specifications.
3. **Conduct discussion with TO for training-support applications:** LVNL is also recommended to initiate a structured feasibility study together with the TO department to determine whether a Training Performance Analytics capability can deliver measurable added value. This study should include a review of comparable applications in similar performance-driven environments, as well as structured discussions with instructors to define which controller competencies can objectively be measured, and to assess simulator data availability, quality, and the level of standardization required to enable meaningful comparison.

For the Semantic Command Interpreter, LVNL should continue its smart-follower strategy by monitoring improvements in speech recognition reliability. Rather than developing it as a standalone tool, it should be positioned as a communication-accuracy module within the broader performance analytics framework. Integration should only occur once technical accuracy meets clearly defined operational thresholds.

The Intelligent Training Scenario Generator should be explored in parallel at a conceptual level, but its technical development should only proceed once the performance analytics capability demonstrates stable and reliable indicators. Because targeted scenario generation depends on clearly identified learning gaps, the analytics system should serve as the primary foundation, ensuring that future scenario generation is driven by validated performance insights.

## 5.2. FUTURE WORK

The study could not determine why the data-intensive environment of the ORM department did not translate into concrete operational AI applications beyond supportive analysis tools. It remains unclear whether this results from the nature of safety, dependence on expert judgement, certification constraints, or limitations of current analytical methods. Future research should therefore investigate under which conditions safety data can reliably support operational AI without distorting safety interpretation.

In addition, the thesis could not evaluate how increasing automation maturity may alter acceptability over time. As ATM automation progresses, applications currently judged unsuitable, particularly Decision-Support and Action-Implementation functions, should be further researched to determine when reliability, assurance methods, and operational familiarity make their use acceptable.

## BIBLIOGRAPHY

- Adobe Express. (2025, September 3). *Adobe Express*. Opgehaald van Adobe Express: <https://new.express.adobe.com/id/urn:aaid:sc:EU:2784b876-32f7-5b38-875c-fc9e01bc59db?category=media&taskID=report&tab=photos>
- Alghushairy, O. (2020). *A Review of Local Outlier Factor Algorithms for Outlier Detection in Big Data Streams*. Idaho: MPDI.
- Ali, H. (2025). *Human-AI Hybrids in Safety-Critical Systems: Concept, definition and perspectives from Air Traffic Management*. ScienceDirect.
- Alumnivereniging Open Universiteit. (2024, April 19). *Alumnivereniging Open Universiteit*. Opgehaald van Bezoek aan Luchtverkeersleiding Nederland: <https://www.avou.nl/activiteit/19-04-2024/bezoek-aan-luchtverkeersleiding-nederland-lvnl>
- Anwar, W. (2025, October 14). *The Future of Document Smart Processing: AI-Driven Efficiency and Automation*. Opgehaald van AssistX: <https://assistxenterprise.ai/blog/the-future-of-document-smart-processing-ai-driven-efficiency-and-automation>
- Badrinath, S., & Balakrishnan, H. (2022). *Automatic Speech Recognition for Air Traffic Control Communications*. Massachusetts: SAGE Publications.
- Brennan, E. (2019, November 21). Opgehaald van ATM's need for artificial intelligence: <https://www.eurocontrol.int/editorial/atms-need-artificial-intelligence?>
- Bryman. (2016). *Social Research Methods*. Oxford University Press.
- CAAC. (2022). *Smart civil aviation construction roadmap*.
- CAAS. (2023). *Singapore National AI Strategy 2.0*. Singapore: NAIS.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design*. Writing Center.
- Degas, A. (2022). *A Survey on Artificial Intelligence (AI) and eXplainable AI in Air Traffic Management: Current Trends and Development with Future Research Trajectory*. Rome: MDPI.
- Dekker, S. (2020). *Foundations of Safety Science A Century of Understanding Accidents and Disasters*. Routledge.
- Deloitte. (2025). *The rise of AI agents and collaborative automation*. Opgehaald van Deloitte: <https://www.deloitte.com/us/en/what-we-do/capabilities/applied-artificial-intelligence/articles/ai-agents-in-collaborative-automation.html>
- Dheu, O., & Emanuilov, I. (2021). *Flying High for AI? Perspectives on EASA's Roadmap for AI in Aviation*. Leuven: ResearchGate.
- Du, Z. (2025). *AI4ATM: A review on how Artificial Intelligence paves the way towards autonomous Air Traffic Management*. Beijing: ScienceDirect.
- EASA. (2023). *Artificial Intelligence Roadmap 2.0*.

- EUROCONTROL. (2020). *The FLY AI Report*. Eurocontrol.
- EUROCONTROL. (2024, October 15). *Digitalisation and AI in air traffic control: balancing innovation with the human element*. Opgehaald van Eurocontrol: [https://www.eurocontrol.int/article/digitalisation-and-ai-air-traffic-control-balancing-innovation-human-element?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.eurocontrol.int/article/digitalisation-and-ai-air-traffic-control-balancing-innovation-human-element?utm_source=chatgpt.com)
- EUROCONTROL. (2024). *Performance Review Report An Assessment of Air Traffic Management in Europe*. Brussel: Performance Review Commission.
- EUROCONTROL. (2025, March 20). *Optimising airspace above the Netherlands and north-west Germany*. Opgehaald van <https://www.eurocontrol.int/press-release/optimising-airspace-above-netherlands-and-north-west-germany>
- FAA. (2021). *Nextgen Joint Implementation Plan*.
- FAA. (2022, February 9). *Trajectory Based Operations (TBO)*. Opgehaald van FAA: [https://www.faa.gov/air\\_traffic/technology/tbo?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.faa.gov/air_traffic/technology/tbo?utm_source=chatgpt.com)
- FAA. (2024). *Roadmap for Artificial Intelligence Safety Assurance*.
- FAA. (2025, May 15). *Next Generation Air Transportation System (NextGen)*. Opgehaald van <https://www.faa.gov/nextgen>
- Fan, P. (2024). *Enhancing multilingual speech recognition in air traffic control by sentence-level language identification*. ScienceDirect.
- Géron, A. (2022). *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*. O'Reilly Media, Inc.
- Giese, S. (2025, March 19). *Trends driving IT decision-makers in 2025*. Opgehaald van TechradarPro: <https://www.techradar.com/pro/trends-driving-it-decision-makers-in-2025>
- Goodman, E. P. (2025). *AI Accountability Policy Report (NTIA, U.S. Commerce Dept.)*. SSRN.
- Guleria, Y. (2021). *A Machine Learning Framework for Predicting ATC Conflict Resolution Strategies for Conformal Automation*. Toulouse: SESARJU.
- Heilweil, R. (2024, April 30). *In deploying AI, the Federal Aviation Administration faces unique challenges*. Opgehaald van <https://fedscoop.com/in-deploying-ai-the-federal-aviation-administration-faces-unique-challenges>
- Henike, D. T. (2025, September 29). *14 Readiness Level Frameworks: The Guide to TRL, MRL, SRL, and Beyond*. Opgehaald van Itonics: <https://www.itonics-innovation.com/blog/14-readiness-level-frameworks>
- Hossain, F. (2025). *Enhancing Proactive Cyber Defense: A Theoretical Framework for AI-Driven Predictive Cyber Threat Intelligence*. Iowa: RTIC.
- ICAO. (2019). *Aviation Cybersecurity Strategy*. Montréal: ICAO.

- Jamal, M., & Jhanjhi, N. (2023). *Machine Learning-based Aircraft Conflict Prediction: A Systematic Literature Review*. Pre-Prints.
- Kaplan, S., & Palmer, D. (2015). *A Framework for Strategic Innovation*. InnovationPoint.
- Karp, A. (2025). *How AI Makes Air Traffic Management More Predictable and More Efficient*. Opgehaald van <https://interactive.aviationtoday.com/avionicsmagazine/november-december-2022/how-ai-makes-air-traffic-management-more-predictable-and-more-efficient>
- Katerina Lepenioti, A. B. (2019). *Prescriptive analytics: Literature review and research challenges*. Piraeus: Elsevier.
- Kirwan, B. (2024). *The Impact of Artificial Intelligence on Future Aviation Safety Culture*. Brétigny: MDPI.
- Krantz, T., & Jonker, A. (2025). *What is data poisoning?* Opgehaald van IBM: <https://www.ibm.com/think/topics/data-poisoning>
- Lange, K. (2024, October 3). Opgehaald van What Is Adaptive AI? Definition & Use Case: [https://www.splunk.com/en\\_us/blog/learn/adaptive-ai.html](https://www.splunk.com/en_us/blog/learn/adaptive-ai.html)
- Lanzi, P., Spiller, E., & Mohsan, J. (2024). *Challenges and new directions for the certification of AI and advanced automation in Civil Aviation*. Rome: SESAR.
- Lee, J. D., & See, K. A. (2004). *Trust in automation: designing for appropriate reliance*. Winsconsin: ResearchGate.
- Leonardo. (2024, June 4). Opgehaald van Air Traffic Management, integrated technologies for safety and sustainability: <https://www.leonardo.com/en/focus-detail/-/detail/atm-technologie-integrate-sicurezza-sostenibilita?>
- Lilla, H., Niggemann, O., & Netzel, T. (2025). *CPS prototype development for AI-based scenario adaptation in flight simulator training*. CEAS Aeronautical Journal .
- Liu, Z. (2024). *An integrated multi-objective model for demand-capacity balancing and strategic de-confliction under autonomous aircraft flight*. Shanghai: Elsevier.
- LVNL. (2025). *Onze verantwoordelijkheden*. Opgehaald van <https://www.lvnl.nl/organisatie/onze-verantwoordelijkheden>
- LVNL. (2025). *Organisation*. Opgehaald van [https://en.lvnl.nl/organisation?utm\\_source=chatgpt.com](https://en.lvnl.nl/organisation?utm_source=chatgpt.com)
- Mızrak, F. (2024). *Integrating AI with aviation cybersecurity: The strategic role of human resources*. Istanbul: MBIJ.
- Mark N. K. Saunders, P. L. (2019). *Research Methods for Business Students*. Pearson Education.
- Melnyk, I. (2016). *Semi-Markov Switching Vector Autoregressive Model-based Anomaly Detection in Aviation Systems*. Cornell University.

- MIT. (2017). *Wide Open Spaces: A statistical technique for measuring space creation in professional soccer*. Wasserman.
- MLIT; JCAB. (2022). *Introduction of Japanese Technology in Airports*. Tokyo.
- Neto, E. C. (2023). *Deep Learning in Air Traffic Management (ATM): A Survey on Applications, Opportunities, and Open Challenges*. São Paulo: MDPI.
- OpenAI. (2026, January 6). *ChatGPT*. Opgehaald van [https://chatgpt.com/images/?utm\\_source=google&utm\\_medium=paid\\_search&utm\\_campaign=GOOG\\_C\\_SEM\\_GBR\\_Core\\_CHT\\_BAU\\_ACQ\\_PER\\_MIX\\_ALL\\_EMEA\\_NL\\_EN\\_042225&c\\_id=22475634712&c\\_agid=177633041519&c\\_crid=747849010522&c\\_kwid={keywordid}&c\\_ims=&c\\_pms=9064397&c\\_nw=g&c\\_dvc=c](https://chatgpt.com/images/?utm_source=google&utm_medium=paid_search&utm_campaign=GOOG_C_SEM_GBR_Core_CHT_BAU_ACQ_PER_MIX_ALL_EMEA_NL_EN_042225&c_id=22475634712&c_agid=177633041519&c_crid=747849010522&c_kwid={keywordid}&c_ims=&c_pms=9064397&c_nw=g&c_dvc=c)
- Packowski, S., & Halilovic, I. (2024). *Optimizing and Evaluating Enterprise Retrieval-Augmented Generation (RAG): A Content Design Perspective*. Canada.
- Parasuraman, R., Sheridan, T., & Wickens, C. (2000). *A model for types and levels of human interaction with automation*. IEEE Xplore.
- Parycek, P., Schmid, V., & Novak, A.-S. (2023). Artificial Intelligence (AI) and Automation in Administrative Procedures: Potentials, Limitations, and Framework Conditions. *Journal of the Knowledge Economy*, 8390-8415.
- Pérez, J. A. (2022). *Design of an ATC Tool for Conflict Detection Based on Machine Learning Techniques*. Madrid: MPDI.
- Pham, D.-T. (2024). *Human-AI Hybrid Paradigm for Collaborative Air Traffic Management Systems*. Singapore: SID.
- Pinska-Chauvin, E. (2023). *Ensuring Safety for Artificial-Intelligence-Based Automatic Speech Recognition in Air Traffic Control Environment*. Madrid: MPDI.
- R. M. (2025). *Cultivating organizational culture for AI integration: A framework for Smart Cities and Regional Development*. Smart Cities and Regional Development (SCRD) Journal.
- Russel, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach*. Pearson.
- Salazar, J. C., & Sciacchitano, S. (2024). *ICAO Strategic Plan 2026–2050*.
- Schiphol. (2025, February 4). *Hi Schiphol Tower, are we cleared for this blog?* Opgehaald van <https://www.schiphol.nl/en/schiphol-as-a-neighbour/blog/hello-schiphol-tower-are-we-cleared-for-this-blog/>
- Schon, J., Bruder, C., Liebherr, M., & Sabine. (2025). *Cleared for Takeoff - Artificial Intelligence Acceptance in Air Traffic Control*.
- SESAR. (2025). *European ATM Master Plan*.
- SESAR. (2025, July 22). *Human-in-the-loop simulation validates AI solution for managing air traffic hotspots*. Opgehaald van SESAE: <https://www.sesarju.eu/news/human-loop-simulation-validates-ai-solution-managing-air-traffic-hotspots>

- SESAR. (2025). *KAIROS- Unlocking the potential of AI-based Weather forecasts for Operational Benefits*. Opgehaald van SESAR: <https://www.sesarju.eu/projects/KAIROS>
- SESAR. (2025, May). *SESAR Development Manager*. Opgehaald van [https://www.sesardeploymentmanager.eu/about?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.sesardeploymentmanager.eu/about?utm_source=chatgpt.com)
- SESAR; FAA. (2018). *State of Harmonisation*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Sharma, R. (2025, April 4). *AI Document Processing: Faster, Smarter, Better Workflows*. Opgehaald van Markovate: <https://markovate.com/ai-document-processing>
- Spaniol, M. J., & Rowland, N. J. (2023). *AI-assisted scenario generation for strategic planning*. WILEY.
- Stryker, C., & Holdsworth, J. (2024, August 11). Opgehaald van <https://www.ibm.com/think/topics/natural-language-processing?>
- Stryker, C., & Kavlakoglu, E. (2024, August 9). Opgehaald van <https://www.ibm.com/think/topics/artificial-intelligence>
- TranscribeToText. (2025, December). Opgehaald van TranscribeToText: <https://app.transcribetotext.ai/>
- Wang, Z. (2024). *Enhancing Air Traffic Control Communication Systems with Integrated Automatic Speech Recognition: Models, Applications and Performance Evaluation*. Basel: PMC.
- Yildiz, B., & Çulha, Ç. (2024). *The Use of Artificial Intelligence in Air Traffic Control: A Theoretical Review*. Journal of Anadolu Strategy.
- Yin, R. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. sAGE PUBLICATIONS.
- Yu, B. (2025, February 14). *What Is Machine Learning? Key Concepts and Real-World Uses*. Opgehaald van <https://ischool.syracuse.edu/what-is-machine-learning/>

## APPENDICES

The appendices contain the full transcripts of all interviews conducted for this research. To support structured analysis and improve readability, the transcripts are thematically color-coded. Each color represents a specific type of content relevant to the research objectives:

- **Blue** = Baseline Automation and Daily Operations
- **Yellow** = Identified Problems in Daily Work
- **Green** = Positive Reaction towards AI (Application)
- **Red** = Negative Reaction towards AI (Application)
- **Purple** = AI Application Opportunities
- **Grey** = Discussion on Employee Acceptance and Reliability

The following Appendices are included in this chapter:

<b>Appendices</b> .....	<b>47</b>
<b>Appendix I: AI Disclosure Form</b> .....	<b>54</b>
<b>Appendix II: OPS Employee 1</b> .....	<b>57</b>
<b>Appendix III: OPS &amp; TO Employee 2</b> .....	<b>68</b>
<b>Appendix IV: ORM Employee 1</b> .....	<b>76</b>
<b>Appendix V: ORM Employee 2</b> .....	<b>90</b>
<b>Appendix VI: TO Employee 1 and 2</b> .....	<b>99</b>
<b>Appendix VII: TO Employee 3</b> .....	<b>112</b>
<b>Appendix VIII: TO &amp; OPS Employee 4</b> .....	<b>122</b>
<b>Appendix IX: STRAT Employee 1</b> .....	<b>130</b>
<b>Appendix X: CMA Employee 1</b> .....	<b>138</b>
<b>Appendix XI: CMA Employee 2,3 and 4</b> .....	<b>146</b>
<b>Appendix XII: Cybersecurity Employee 1</b> .....	<b>158</b>

## APPENDIX I: AI DISCLOSURE FORM

### Generative AI Disclosure Form

#### 1. Introduction

This form is designed to inform about the use of Generative Artificial Intelligence (AI) in this thesis report and to obtain student acknowledgment of responsible usage.

#### 2. Student Information

Name	Student ID
Coen Schinkel	500786090

#### HvA Supervisor:

Name: Alejandro Murieta Mendoza

Date: November 4 2025

#### 3. Use of AI-Generated Content

Please indicate how you have used<sup>1</sup> AI-generated content in your report (check all that apply):

- Generating ideas or brainstorming
- Drafting text or summaries
- Revising or refining written work
- Translating or paraphrasing
- Data analysis or interpretation
- Coding or programming
- Converting voice recordings to text
- Designing or creating graphics
- Other (please specify): \_\_\_\_\_
- I have not used generative AI in this report

Please indicate what AI software was used (also include version number):

Chatgpt version 5

<sup>1</sup> Describe how the content that has been generated by AI has been used for your own work.

<p><b>4. Prompts Used</b> Please provide the exact prompts<sup>2</sup> or instructions you used when interacting with AI tools and where in the report this information was used - please do <b>NOT</b> include the AI response: <b>Prompts used</b></p>	<p><b>Where was the information used?</b></p>
<p>"Help formulate a clear and concise problem statement for LVNL's AI adoption."</p> <p>"Suggest a main objective and sub-objectives based on the problem."</p> <p>"Draft research questions aligned with the main objective."</p> <p>"Summarize key literature about AI in ATM (SESAR, FAA, EUROCONTROL)."</p> <p>"Explain how AI supports efficiency, safety, and capacity in ATM."</p> <p>"Structure and improve the flow of the text in formal academic tone."</p>	<p>Chapter 1.1 – Problem Statement</p> <p>Chapter 1.2</p> <p>1.3 – Objectives</p> <p>Chapter 1.4 – Research Questions</p> <p>Chapter 2 – Literature Review</p> <p>Chapter 2.1 – Theoretical Framework Throughout document</p>

<sup>2</sup> The student may copy-paste the prompt history from the AI-tool(s) used.

--	--

### 5. Acknowledgment of Responsibilities

By filling out this form, I acknowledge that:

- AI-generated content has been reviewed and edited by me to ensure accuracy and originality.
- I take full responsibility for the final submission and compliance with academic integrity policies as stated in OER.
- I have read [the document with rules and advises related to the usage or generative AI.](#)
- I have properly cited or disclosed AI assistance.
- I understand that misuse of AI-generated content may have academic consequences.

## APPENDIX II: OPS EMPLOYEE 1

### Interviewer:

Dan zet ik hem aan en dan heb ik wat vragen voorbereid en dan gaan we gewoon even doorheen en stel gerust vragen als je iets niet duidelijk is of je iets wil zeggen.

### Respondent 1:

Prima. Mag ik even een toelichting geven van wat ik doe?

### Interviewer:

Oh dat zou fijn zijn ja

### Respondent 1:

Ja ik ben ACT-verkeersleider en supervisor en daarnaast werk ik als neventaak bij Capacity Management & Analytics als LKT. Dus daar ben ik tijdens de kleiding al een klein groepje operationele experts en dus ook mijn neventaak is ook bij strategie dus CMA en strategie daar ook aangewezen zijn.

### Interviewer:

Eigenlijk een dubbelrol dus?

### Respondent 1:

Ja eigenlijk een vierdubbelrol. Verkeersleider, supervisor en CMA en strategie.

### Interviewer:

Dat klopt. Dat is goed. Dan heb je nog meer informatie dan iemand die één rol heeft natuurlijk dus dat is een mooi aspect natuurlijk. Ik ga gewoon beginnen en dan vraag ik eigenlijk een beetje, ik zal meer dan ops maar als je iets van CMA of zo of zeg maar iets wilt eraan toevoegen dan is dat ook helemaal perfect voor mij. Ik neem alles mee zeg maar.

### Respondent 1:

Ik zal me concentreren dan op verkeersleider, supervisor.

### Interviewer:

Oké, dat is goed. Dan begin ik een beetje met eigenlijk de huidige situatie op dit moment en dan laten we gewoon beginnen met als we nu kijken naar de hele operatie, hoe zit dat in elkaar qua digitalisering, data en digitale tools? Is dat veel of is dat weinig? Kan dat meer zijn?

### Respondent 1:

Het is natuurlijk best wel digitaal in de vorm van het presenteren van vluchtgegevens, de interactie met vluchten alleen zijn we daarin ook best wel ouderwets. Ook als ik kijk op het supervisorygebied dan zijn er heel veel systemen alleen die zijn allemaal stand-alone. Die zijn dus niet met elkaar gekoppeld bijvoorbeeld. En doordat ik alles in de lucht vaart is alles 10.000 keer

getest en daarmee dus ook een beetje ouderwets. We praten nog steeds met vliegtuigen omdat dat de meest betrouwbare methode is.

We hebben nog steeds allerlei ouderwetse systemen omdat gebleken is dat die heel betrouwbaar zijn. Het is wel zo dat het best wel een complex spelletje is waarbij heel veel informatie beschikbaar is en uitgewisseld wordt en waarbij je in de keten ook heel veel met elkaar moet uitwisselen. Alleen de manier waarop dat gaat is ook weer niet zo geavanceerd als bijvoorbeeld een internet of andere moderne systemen. Dat is ook allemaal regelmatig betrouwbaar en geïmplementeerd in best wel ouderwetse systemen.

#### Interviewer:

En ik vraag dan natuurlijk om dan, dan kan ik gaan kijken, er is heel veel digitale basis zeg maar.

Al heeft dan natuurlijk wel nodig om een bepaalde functie uit te voeren. Als het heel ouderwets zou zijn dan zou natuurlijk AI gewoon minder waarde kunnen hebben. Dus dat is ook wat ik vaak hoor inderdaad. Als ik dan naar jouw persoonlijke mening vraag, als ik het nog even moet uitleggen, AI dan moet je dat zeggen. Maar als je nou kijkt, mijn project gaat meer over de komende vijf jaar, iets concreets toepasselijks.

Denk je dat dat binnen vijf jaar een AI toepassing, dat daar mogelijkheden zitten? Of denk je dat dat gewoon nog een beetje te ver is en te moeilijk gaat worden in de huidige tijd? En waarom zou dat dan zijn?

#### Respondent 1:

Kijk, waar we een enorme bak data aan hebben, dat zijn vluchtgegevens. Politiegegevens, hoeveel verkeer op welk moment, in combinatie met de begripbaarheid van banen, bijvoorbeeld op Schiphol.

Dus daar kun je best in de komende vijf jaar wat mee doen. Sterker nog, dat doen we eigenlijk ook in onze decision support tool. Hoewel dat volgens mij niet recent is geüpdatet, maar daar zou je wel wat mee kunnen. Daarmee kun je vluchtgedrag van bepaalde citypers, bepaalde aanbod, persens verstoring verhoudingen en dat soort dingen. Daar zou je best wel met AI wat mee kunnen.

Als je gaat kijken naar echt het uitvoerende werk, dan heb ik daar een beetje mijn twijfels bij. Vanwege die robuustheid die ik eerder noemde. Je moet wel, zodra je dichterbij de operatie gaat, dichterbij het daadwerkelijk afhandelen van verkeer, moet je ook hebben aangetoond dat dingen kloppen die je ziet.

Dus in de voorbereiding, een redelijke afstand van de operatie, daar zie ik echt wel oordelen. Met name omdat we die bak data hebben waar je patronen uit kunt gaan herkennen en waar je goed in is.

Dichterbij de operatie zie ik dat niet binnen vijf jaar gebeuren. Dan denk ik aan voice recognition en het voorspellen van verkeerssituaties. Het analyseren van verkeerssituaties en het doen van aanbevelingen. Dat gaat je nog nooit lukken binnen vijf jaar. Dan heb je het heft over een horizon als je al zou willen.

En die stap hebben we denk ik ook nog niet genomen over vijftien of twintig jaar. Waar ik ook nog wel voordelen zie is het analyseren van teksten of het opzoeken van teksten. Als verkeersleider hebben we te maken met heel veel regelgeving en heel veel boekwerken. En af en toe heb je zo'n

moment van ja, nu moet ik voldoen aan regelgeving, maar ik weet niet precies waar het staat en ik weet niet precies waar de nuance zit. Ja, dan ga je zoeken en dan ben je best wel even bezig.

En die tijd heb je niet altijd. Dat zou natuurlijk mooi zijn als je dat met een GTP-achtige omgeving zou kunnen doen. Je stelt een vraag fonetisch en dan komt een antwoord uit of in ieder geval een richting waar je het zoeken moet. Dus ook daar zie ik wel een toepassing op korte termijn.

#### Interviewer:

Het is goed dat je dat zegt en vooral het eerste gedeelte.

Ik heb zo meteen nog wat applicaties die ik uit de literatuur gevonden heb. Dus ik verwacht al een beetje jouw antwoord daarin, maar ik ga ze alsnog zo meteen even vragen. Dat is wel grappig dat je dat zegt, inderdaad. Denk je dat er nog andere factoren zijn die de implementatie van AI in die echte operations dan zou kunnen tegenwerken? Los van robuustheid.

Denk je dat er bepaalde krachten komen vanuit mensen die zeggen dit willen we niet of we zien het gewoon niet zitten?

#### Respondent 1:

Dat hangt heel erg samen met die robuustheid. Je moet aantonen wat je algoritme doet naarmate je dichterbij de operatie komt. En je moet je betrouwbaarheid opbouwen. En als je daar geen kans toe ziet, dan denk ik dat je weerstand krijgt.

Dat zou je kunnen opbouwen door simulatiesessies, door analyses te doen. Door daadwerkelijk objectief aan te tonen dat wat je eerder hebt geanalyseerd en wat uit zo'n systeem is gekomen, dat dat ook daadwerkelijk klopt in 90 plus procent van de gevallen. Als dat niet kan, en daar kunnen allerlei redenen voor zijn. Eén omdat je niet voldoende data beschikbaar hebt. De klaringen die we geven via de radio, die worden wel vastgelegd, maar niet verder geanalyseerd.

Dus die hebben we niet in de digitale vorm. Daar kun je dus niet heel veel mee, omdat je data ontbreekt.

Aan de andere kant hebben we ook een verkeersleiders tekort. We hebben niet voldoende mensen beschikbaar om dit soort dingen echt goed te gaan analyseren. Hoeveel vertrouwen heb je er dan in automatisch gegenereerde analyses te hebben gedaan?

Dat zouden factoren kunnen zijn waarom mensen het niet accepteren. Ik denk dat de wens om meer te digitaliseren en de wens om dit soort stappen te maken, dat die er algemeen wel is. Juist doordat we zo ver achterlopen, of meer achterlopen. Juist doordat we zoveel ouderwetse systemen gebruiken.

#### Interviewer:

Je denkt wel van, als er nou echt bewezen effectiviteit en robuustheid in een AI systeem zou zijn, dat hoeft niet binnen vijf jaar, maar als dat gewoon waterdicht is, dan zou jij nog wel kunnen zeggen, oké, dan is het net even wat anders.

#### Respondent 1:

Ja, dat zijn natuurlijk best wel mooie toepassingen te bedenken. Ook dingen die wat verder van de operatie afstaan. Je hoopt in de simulator artificiële piloten die wat realistischer zijn dan de

piloten die we nu hebben. Dus er zijn allerlei toepassingen te bedenken waarmee je dingen mooier kunt maken.

**Interviewer:**

Oké, dank je. Dat is dan voor dat huidige blokje even.

En dan gaan we nu een beetje meer naar de problemen of waar de opties van AI zouden kunnen zijn. Dus zijn er bepaalde situaties waar je misschien niet de informatie hebt, of waarin je onvoldoende informatie of nieuwe informatie zou willen tijdens het werk, waar AI natuurlijk mogelijkheden kan bieden? Je zei al van, nou, we werken een beetje met verouderen, zeg maar handboeken, en die moeten we dan open slaan. Dat is een voorbeeld inderdaad. Zijn er nog meer van zulke situaties?

**Respondent 1:**

Nou ja, dan zit ik toch eigenlijk iets meer aan de kantoorkant.

Het combineren van verschillende datastromen, dat zou wel geholpen kunnen worden hiermee. De hoeveelheid verschillende systemen die op een verschillende manier dingen loggen. Dat is best wel groot. En af en toe zoek je naar een speld in een hooiberg, en wil je een combinatie maken tussen verschillende informatiestromen, dan zou AI hier wel kunnen helpen.

**Interviewer:**

En is dat dan ook echt dat de AI bepaalde connecties maakt, en dan daaruit een nieuw resultaat, of is het meer voor de persoon om een kleine samenvatting van wat er bekend is, en dat dan te zien?

**Respondent 1:**

Nee, ik denk juist het eerste. Af en toe beginnen we nu met een data-analyse, dan gaan we kijken van, kunnen we hier iets uitvinden, of we hebben een bepaald onderbuikgevoel van, het gaat altijd mis in de aanloop naar de eerste inbouwpijk. Waardoor komt dat nou? Ja, dan ga je dus zoeken in een bepaalde richting die uit jezelf komt. En dat zou dus mooi zijn als je daar AI niet voor kunt inzetten, van, doe ik nou bepaalde patronen, die hier en hierop focussen.

**Interviewer:**

Oké, zijn er dan ook taken of acties waar je misschien eerder waarschuwingen, betere voorspellingen of duidelijke overzichten zou hebben? Dat is eigenlijk al een deel daarvan natuurlijk, maar zijn daar nog meer eerdere waarschuwingen, betere voorspellingen, dat soort voorbeelden waar problemen ontstaan, en die misschien opgelost kunnen worden?

**Respondent 1:**

Ja, kijk, op langere termijn is dat een onderdeel van wat we zouden willen in de Vision Report Tool, wat we hebben. Dat gaat over het plannen van verkeer, de hoeveelheid verkeer ten opzichte van de beschikbare capaciteit, en hoe we daarop kunnen ingrijpen, de beste manier. Daar zouden we AI heel goed voor kunnen gebruiken.

En hoe gauw baseerder dat wordt, en hoe meer data je beschikbaar hebt, kun je uiteindelijk gaan denken aan conflictdetectietools. Heb je dat zelf al gezien? Dit is mijn voorgestelde oplossing. Alleen dan heb je het echt over de lange termijn. Dat zou heel mooi zijn.

**Interviewer:**

Ja, ik heb hem inderdaad.

**Respondent 1:**

Opvallend hele in je verkeerssamenstelling, ook dat zou een mooie trigger kunnen zijn. In DST zou het ook mooi zijn als je een onzekerheidsmarge zou kunnen krijgen. Je ziet nu 65 vliegtuigen per jaar, maar dat heeft een onzekerheidsmarge tussen de 58 en de 73, of juist veel kleiner. Dat soort toepassingen zijn redelijk risicoloos, maar hebben wel weer toegevoegde waarden.

**Interviewer:**

Ja, en dat blijven dan wel tools voor de luchtverkeersleiders, en dat is niet leidend. Het is gewoon dat de luchtverkeersleiders daarmee kunnen kijken. Gewoon een extra tool om een bepaalde beslissing te maken.

**Respondent 1:**

Ja, echt gauw baseerder de beslissing nemen door AI, dat is in de luchtvaart denk ik onacceptabel. Dat is op dit moment ook niet te doen, doordat je gewoon een gebrek hebt aan historische data op cruciale punten.

Jazeker, maar inderdaad, de tools, daar zit echt meer de winst, en daar kunnen mensen best enthousiast voor worden, ten opzichte van iets overnemen.

**Interviewer:**

Dan zijn er ook nog uitdagen in administratieve processen of documentatie, je zei inderdaad al een deeltje, dus die neem ik mee. Maar zijn er nog meer van zulke processen? AI is daar heel goed in natuurlijk.

**Respondent 1:**

Ja, een van de onderdelen, maar dat heeft eigenlijk ook wel weer met de TST te maken, personeelsplanning versus verkeerssituaties.

We hebben een werklandmodel, we hebben personeel beschikbaar, en als supervisor moeten we bepalen wanneer we wel personeel inzetten. Daar hebben we weinig alerting op. We moeten zelf twee systemen naast elkaar leggen, we plannen wanneer we wel personeel waar inzetten. Dat zou AI de administratie beter kunnen ondersteunen. Nu zijn we pas net begonnen met dat digitaliseren van die personeelsinzetsplanning, dus ja, ook daar is niet veel historische data van, maar dat is wel een onderdeel wat verder ontwikkeld kan worden.

Verder qua vastlegging en documentatie, daar doen we niet zo heel veel mee. Zo wordt gewoon digitaal gelogd of voicemogging. Daar hoeven we niet zo heel veel voor te doen.

**Interviewer:**

Stel, in een perfecte wereld waar we inderdaad deze problemen kunnen optimaliseren, waar we AI gaan toepassen in die operatie, wat zou nou de grote winst daarvan zijn als we succes hebben daarmee?

**Respondent 1:**

Als ik kijk op het veiligheidsgebied zou het mooi zijn dat prikkers krijgen van let op bijzondere situatie, heb je dit gezien?

Dat zou de grootste winst zijn, denk ik. En daarna komen subdoelen als efficiënter kunnen vliegen, of efficiënter mensen kunnen inzetten, minder delay voordaken, minder hindering voordaken.

**Interviewer:**

Dus je zegt wel, dat is wel natuurlijk het waard om daarin te gaan investeren, om dat te bereiken. De winst is zodanig dat je dat wel zou graag willen.

**Respondent 1:**

Ja, zeker.

**Interviewer:**

Oké, dank je daarvoor. Dan gaan we nu even naar die applicaties die ik heb opgezocht in de literatuur. En nogmaals, ik zal hem even voorleggen, ik zal de beschrijvingen bijgeven. Ik denk dat je de meeste al een beetje kent, zoals ik het hoor. Maar geef daar vooral gewoon je mening over of het slecht is of goed, of gewoon niet toepasselijk, dat is allemaal prima.

Dan beginnen we met een AI advisory system. Dat had je eigenlijk al een beetje gezegd. Het systeem gebruikt een combinatie van operationele regels en AI-voorspellingsmodellen om verkeersleiders alternatieve oplossingen te adviseren, wanneer vluchtpaden elkaar dreigen te kruisen. Dat is dus eigenlijk gewoon een, het is een extra tool, maar het is wel, zeg maar, dat hij toch wel wat dingen aangeeft die de luchtverkeersleider dan zelf niet heeft gezien. Hoe kijk je daar tegenover?

**Respondent 1:**

Op de termijn die je noemde, de komende vijf jaar, volledig kansloos. Ja. Op langere termijn zit daar natuurlijk wel wat in.

**Interviewer:**

Ja, en je denkt nog wel, zeg maar, dat het nog niet te ver is, zeg maar, in het, oké, dit is leiden, zeg maar. Het blijft wel een advies en de luchtverkeersleider kan daar ja of nee tegenzeggen.

**Respondent 1:**

Ja, kijk, we hebben dat soort systemen die niet AI gebonden zijn, die gewoon simpelweg kijken van, nou, als je op deze manier de komende twee minuten doorgaat, dan komen die twee vliegtuigen binnen elkaars inputsfeer. Ja. Daar voegt AI niet zo heel veel aan toe. AI gaat dan pas wat toevoegen op het moment dat hij gaat rekening houden van, nou, deze vlucht gaat misschien over drie minuten die bocht in of hij klimt nu door hard, maar straks gaat hij wat minder hard klimmen of juist harder klimmen.

Dat is waar de toepasselijkheid van AI komt. Maar die data waarmee we kunnen zien dat dat soort dingen gebeuren, die hebben we al niet. Ja. Want die wordt beïnvloed door de verkeersleider, die wordt beïnvloed door de weersomstandigheden, die combinatie is er nog helemaal niet. Dus dat zie ik niet op korte termijn gebeuren.

Maar daar zit natuurlijk wel toekomst in als we dat wel zou kunnen.

**Interviewer:**

Ja, oké. Alleen is dat ook wel weer een behoorlijke investering.

**Respondent 1:**

Dus ja. Ja, zeker. Maar als ik dan ga kijken naar de tijdstermijn, dan zal dat niet zomaar gebeuren. Maar het is wel een interessant concept. Mooi onderhalk. Dat sowieso wel.

**Interviewer:**

Zeker. Dan gaan we naar de tweede. Dat is voorspellende conflictdetectie. En de AI voorspelt separatieverliezen minuten eerder dan huidige systemen. Dus het huidige systeem doet dat natuurlijk al, maar dit is dan inderdaad op basis van voorspellingen, zou het beter zijn.

Denk je ook dat dat een mogelijkheid heeft? Of denk je ook dat dat op de korte termijn misschien niet zo nodig is? Omdat we natuurlijk al een soort gelijk systeem hebben.

**Respondent 1:**

Ja, ik heb hetzelfde antwoord als die hiervoor. Ja, oké.

**Interviewer:**

Dat is duidelijk. En dan de derde. Die heb ik ook al voorbij gezien komen. Dat is textgeïntegreerde CDNR-monitoring. Koppelt spraakklaringen aan radar en trajectgegevens om automatisch te controleren of instructies worden opgevolgd.

Volgens mij heb ik hem al horen noemen.

**Respondent 1:**

Ja, dat klopt. Ja, de compliance monitoring. Ja, als het zou kunnen, zou het mooi zijn. En als het betrouwbaar zou zijn, zou het ook mooi zijn.

De toepassingen binnen EDC die ik gezien heb van spraakanalyse en ook met name tussen verschillende mensen, was ik niet heel erg van onder de indruk.

Dus ja, of dat in de komende vijf jaar wel realistisch genoeg is, want dan heb je het hierbij wel over een mate van betrouwbaarheid. Ja. Die heel hoog moet zijn. Dan moet je niet gaan misinterpreteren en dan krijg je een alert die niet van toepassing is.

Zeker. Ik denk dat de huidige techniek nog niet zo ver is.

**Interviewer:**

Oké. En laten we even in een perfecte wereld. Stel, dat wordt verbeterd.

**Respondent 1:**

Over vijf jaar is het zo goed dat mensen zeggen, nou kijk eens, dat is zo goed. Eigenlijk 100% accuraat of 99,99. Ja, tuurlijk dan wel. Kijk, dan heb ik ook nog wel andere toepassingen voor ogen. Als ik tegen Flitta aan het praten ben en het komt automatisch in het label, dan is dat hartstikke mooi.

En dan de volgende stap is inderdaad de monitoring van die klaringen. Ja. Zeker. Prachtig.

**Interviewer:**

En wat zou dan de grote winst daaraan zijn?

**Respondent 2:**

Mag ik daar even op ingaan? Zeker. We kunnen denk ik op jouw stem, al geeft men denk ik wel goed trainen, maar op Schiphol komen ongeveer 10.000 verschillende piloten per jaar met altijd etnische achtergronden en vreemde accenten. Zeker. Ik denk dat is wat lastiger.

Maar misschien jouw stem gebruiken voor invoeren in het label, dat is misschien nog wel dichterbij dan een algoritme trainen op stemmen die zeer divers zijn en daar geen data van inzitten.

**Respondent 1:**

Ja, zeker. Maar waar... De klaringen die we gezien hebben van EICAS, dat was echt ook dramatisch. Dat vind ik een beetje... Ja. Terughoudend. Oké, oké. We hebben toch in de sim iets van...

Ja, die pseudopilots. We hebben pseudopilots vervangen met een... Ja, dat was dramatisch. Ja, oké, maar ze zijn... Lang niet zo goed als je verwacht.

Maar ze zijn er wel veel mee bezig dus, want ze zien wel de waarde erin natuurlijk. Ze zijn er lang mee bezig. Want die voice recognition, dat loopt al 15 jaar of zo dat ze er mee bezig zijn.

**Interviewer:**

Ja. En de winst daarin zou dan wel, als je het accuraat hebt, zou daar wel groot zijn.

**Respondent 1:**

Maar ja, groot, ja. Het is de vervanging van de handelingen die je anders handmatig moet doen en hoe groot dat effect is, dat vind ik moeilijk in te kratten.

Oké. We zijn nu ook gewend om te praten en te typen. En heel veel compliance monitoring kan natuurlijk ook gewoon plaatsvinden op de dingen die je in het systeem getypt hebt.

**Interviewer:**

Ja. Oké, nee, dat is een beetje half-half, zeg maar. Het is niet... Ook uit ervaring spreekt jullie, denk ik, een beetje.

**Respondent 1:**

Boeing loopt nu teleur met het systeem dat op de toren, op basis van de klaring van de verkeersleider, automatisch de taxiroute in het systeem zit. Nou zit jij in de toren. Ja, wat we nu te zien hebben is mooi. Maar ja, wat we zelf nu gezien hebben, tot nu toe, en dan zeker op het gebied van monitoring, ja, ik heb daar mijn twijfels bij.

**Interviewer:**

Oké. Ja, je moet eerst nog echt overtuigd worden van effectiviteit. Ja, dat moeten we nog een paar keer zien. Oké. Kijk, dit is wel natuurlijk ook een ATC-ding.

**Respondent 1:**

Jij werkt in een omgeving, maar je moet niet het blasker worden met een heleboel foute meldingen, zeg maar, wegdrücken. Precies. Dan kan ik het beter van tevoren zelf inboren, dan weet je zeker dat er geen data met elkaar vergeleken wordt. Dat is logisch, ja. Snap ik.

**Interviewer:**

Dan heb ik eigenlijk nog één vraag, en dat is meer, zeg maar, over het algemeen.

Kijk, tijdens mijn stage hoor ik af en toe wel van, nou, zeg maar, operations is wel een beetje huiverig, als het over AI gaat, en wat eigenlijk wel logisch is natuurlijk. Hoe kijk jij daar tegenaan? Is daar een bepaalde... Moet er meer gedaan worden om die mensen te overtuigen, of hoe zie jij dat?

**Respondent 1:**

Ja, dit is wat mij betreft helemaal op het vlak van de betrouwbaarheid. Als je kunt laten zien dat iets in een veruit meerderheid van gevallen het juiste antwoord geeft, dan ga ik erin geloven. En

er zijn best wel gebieden te bedenken waarin je die betrouwbaarheid zou kunnen bereiken op dit moment al.

Maar zodra je heel dicht bij operations komt, heel dicht bij het uit elkaar houden van blieftuigen, dan wordt die betrouwbaarheid lager en het vertrouwen erin wordt ook lager. En uiteindelijk ben ik daar nog als verkeersleider voor verantwoordelijk om dat te doen.

En ja, dan word ik terughoudend voor AI. Maar op een gebied waar je redelijk risicoloos geadviseerd kunt worden of ondersteund kunt worden, ja, waarom niet? Het zoeken in documentatie, wat mij betreft, mag het aangezet worden.

**Interviewer:**

Ja, snap ik. Nee, dat is duidelijk.

Dat is ook logisch in dat opzicht. Ja, voor de rest waren dat mijn vragen. Heb je zelf nog vragen voor mij? Of misschien voor .....? Nou, ..... spreekt vaak genoeg, denk ik.

**Respondent 1:**

Ik heb op dit moment geen vragen.

**Respondent 2:**

Oké. Ik heb ook nog een vraag.

Toen we de sessies hadden over de ops visie, dan zag ik dat in de groep ook wel de vraag leefde van wat vinden wij eigenlijk met z'n allen van AI? Want de verkeersleiders zien dat ze zich ontwikkelen in hun privé-sfeer ook.

Dus we gebruiken het steeds meer. Maar die vragen leven wel van wat is eigenlijk onze visie daarop? Ja. Als ik juist op een huis hangt heel veel af van de prestaties van een algoritme. Kan ik dat überhaupt overwegen?

**Respondent 1:**

Om het in te zetten. Zeker in vaardigheidskritische functies. Dus iemand die aan verkeer of waarde is, die... De lat ligt gewoon hoog om in dat wereldsysteem, maar dat geldt voor alle systemen, om daar gebruikt te kunnen worden. Ik zie wel toepassingen bij CMA, ik zie wel toepassingen op supervisor niveau.

Maar dicht bij de operatie, daar is het gewoon niet goed genoeg voor. Of het ontbreekt aan data. En als ik ga kijken naar het prioriteitenlijstje, dan staat het nog steeds onder de prioriteit van... We hebben nu zeven toetsenborden en achttien schermen als superwaarde, geloof ik. Als we daar dingen zouden kunnen combineren, dan doe ik dat liever, dan dat ik AI-ondersteuning krijg op één van die schermen.

**Respondent 2:**

Ja. Ja, inderdaad, ja. Misschien nog even een andere vraag over twee minuten. Dat is... Wat je veel ziet, is dat vliegers die op Schiphol opereren, dat die vaak niet echt een helder beeld hebben voor wat ze nou precies kunnen verwachten.

En soms worden ook in de cockpit beslissingen genomen die eigenlijk onvoordelig zijn voor de hele operatie. Dus iemand is eigenlijk al te vroeg en vraagt dan aan op een direct of zo. Dus zouden we eigenlijk ook niet iets moeten doen op het vlak van data beschikbaar stellen, zodat algoritmes kunnen worden getraind, waardoor de mensen die in de operatie zitten en op Schiphol vliegen, dat die een beter beeld hebben wat ze kunnen verwachten. Als ik zelf aan boord zit van een toestel richting Schiphol, valt het mij vaak op dat de piloot geen idee heeft op welke baan hij gaat landen, of het een primaire of secundaire baan is. Dat komt alleen al omdat hij niet precies weet of hij nou in een rijvolpiek zit of niet.

Dus we spelen heel veel vraagstukken aan de airspace user kant. Dus dan zijn wij niet degenen die misschien het algoritme gebruiken, maar wel de data beschikbaar stellen, waardoor de operatie van airline operations een beter beeld krijgt van wat nou helpt en wat hindert.

### **Respondent 1:**

Dat is het denk ik nu niet. Het is eigenlijk één op één wat wij ook doen met het analyseren van vluchtgedrag en kijken welke vluchten er altijd te vroeg zijn, welke vluchten er altijd te laat zijn en daarop proberen te sturen. Het begint allemaal met data en of dat beschikbaar gesteld moet worden of dat het geanalyseerd moet worden.

De KLM weet het onderscheid wanneer zo'n vliegtuig aankomt, ten op dat het een rijvolpiek of een uitbaanpiek is. Die weten ook het onderscheid welke banen er in gebruik zijn, dus dat hoeven we niet zozeer beschikbaar te stellen. Die data is er. Zoals dat de data voor ons er is, dat de vlucht uit Madrid 17 van de 30 keer te laat is. Op die manier kun je analyseren doen.

Maar wat maak je gebruikbaarheid van door alle netwerken in? De data beschikbaarheid neemt het natuurlijk vanzelf al toe. De fluitredaars en weet ik veel wat, daar kun je iets mee. Het maakt mij niet uit wie de data beschikbaar zet en wat je ermee doet. Er zijn mogelijkheden, maar je moet kiezen wat voor jou het meeste oplevert.

En daarin investeren. Dat is denk ik de moeilijkste vraag. Voor ons zou het niet veel opleveren als we data beschikbaar stellen die de landingsbaan twee uur van tevoren voorspelt. Volgens mij doen we dat al. Het gaat niet zozeer of ze twee uur van tevoren voorspellen, maar gewoon op basis van de actuele situatie.

In combinatie met machine learning, wat actueel is, want het is al niet behoorlijk dat het vliegtuig informatie geeft over wat je kan verwachten. Dat is precies waar we het over wilden hebben, op alle vlakken. Je hebt het idee dat de vliegers het wel goed weten. Ik vind het vaak opmerkelijk. Ik weet zeker dat ze dat niet weten, maar het is meer een vraag van hoe krijg je de informatie op de juiste plek, omdat de informatie er niet is.

De informatie is er wel, alleen ze doen er niks mee, want het is blijkbaar niet van belang. Of er spelen andere belangen, daar verdenk ik ze meer van. Zo snel mogelijk aankomen is zoveel mogelijk tijd om koffie te drinken. Of zo snel mogelijk aankomen is het makkelijker om de connecties te halen. Zo snel mogelijk aankomen is gunstig voor een ander proces.

### **Respondent 2:**

Ik denk dat dat veel meer rol speelt als we niet weten op welke baan je landt. Je hebt gelijk, het is een apart soort logica. Zodra een vlieger zegt, er staat een hele lange wachtrij bij het postkantoor, dan denkt de vlieger, dan moet ik nu onmiddellijk naar dat postkantoor. Want dan kom ik redelijk voor aan de rij. Dan sta ik voor aan de rij.

Dan hebben andere mensen denken van, ik had beter wachten tot het wat rustiger is. Ja, als je de tijd hebt.

**Respondent 1:**

En dat is natuurlijk ook een beetje het probleem. Iedereen staat hier onder tijdsdruk. En dan krijg je volgens mij automatisch dit soort gedrag van altijd maar haast. Bedankt, fijn dat je even de tijd hebt.

APPENDIX III: OPS & TO EMPLOYEE 2

**Interviewer:**

Ik zal beginnen met de huidige situatie en kijken hoe het op dit moment is. En dan is de vraag, welke systemen of processen zijn momenteel geautomatiseerd, data gestuurd of ondersteund door digitale hulpmiddelen? En dat is natuurlijk bij Ops.

**Respondent:**

Ja, we hebben bij Approach, en dat gaat ook naar ACC, het planningsysteem. Waar we afhankelijk zijn van deze systeemondersteuning. En het systeem wordt gevoed door... Nou, als je alles wilde weten, zou je naar de S&I afdeling moeten gaan en vragen waar het allemaal gevoed wordt. Maar er zijn continue iteraties en aanpassingen van tijden en planningsplannen.

En hierin kunnen we zien welk vliegtuig wanneer wordt verwacht. En ook via het systeem wordt een planning uitgevoerd. Dus dat is misschien een van de belangrijkste dingen die we op dit moment waarderen. En wat heel interessant is, waar we nu al een paar jaar aan werken, is de Intelligent Approach, oftewel IA.

Waar we werken met tijd gebaseerde scheiding en her categorisatie. En dat systeem wordt continu gevoed door de huidige wind. Ja, een fantastisch systeem. Dus dat is het meest recente en mooie voorbeeld van automatisering. Dat heeft ons zowel in overzicht veel geholpen.

Je ziet echt in één overzicht, direct in kleuren, waar je al een correcte scheiding hebt of waar je nog steeds kunt inlopen op opvolgers. Je ziet ook met de verschillende kleuren waar het om draait. Of het verband houdt met turbulentie of of het te maken heeft met de looptijd van schip en zee. Een fantastisch systeem. Echt toegevoegde waarde.

**Interviewer:**

En ik vraag omdat AI veel data nodig heeft om echt functioneel te zijn. Maar dat is de optie. Ja, want het past wel. En dan zou de volgende vraag zijn of het aan jou ligt. En jouw visie daarop. Denk je dat AI binnen 5 jaar een functie zal hebben bij Ops? Of denk je dat dat beter zou zijn voor een andere afdeling? Want Ops is natuurlijk veiligheidskritisch. Dus je kunt niet zomaar gaan testen en dergelijke. Maar denk je dat daar een mogelijkheid is?

**Respondent:**

Als ondersteuning, denk ik van wel. Wat er mogelijk is. En hoe ver je het automatiseert is natuurlijk altijd de vraag. Maar we hebben nu voorbeelden. En dat is niet intelligent. Maar we worden getriggerd als een piloot.

Als er een ander vliegniveau in zijn FMS staat dan wat wij hebben uitgevoerd. Dan worden we getriggerd. Hij heeft niet de juiste hoogte. Hij volgt de instructies niet. Als je daar een beetje naar kijkt. Dan denk ik dat AI van hulp kan zijn. In onverwachte situaties. En kan dienen als een trigger. Hé, ik zie hier iets dat ik niet had verwacht. Heb jij dat ook opgemerkt?

Of is dit bewust? Dus op korte termijn volledige adoptie. Ik zie dat niet gebeuren vanwege de veiligheid die zo cruciaal is.

#### Interviewer

Nee, dat lees je ook overal.

#### Respondent:

Als het ondersteunend zou zijn. Dat het zou bijdragen. En iets adopteren dat niet op de kaart staat. Dat lees je veel. Bijvoorbeeld, ik heb snel door je document heen gebladerd. En ik kwam iets tegen over readbacks. Ik vond dat super interessant. Omdat de AI, de taalmodellen zo goed worden. Ook in verschillende talen. En waar incidenten nog kunnen gebeuren. Is verkeerde Read backs. Of Read backs die niet goed worden waargenomen.

Maar zo'n systeem kan natuurlijk als een hulpmiddel of ondersteuning. Heel goed aangeven. Hé, ik denk dat hier iets anders teruggelezen wordt dan gezegd werd. Ja, dat is makkelijk.

En dan kun je dat doen. Als dat wordt herkend door zo'n AI-model. Het kan je dan daaraan herinneren. En dan zou je dat weer kunnen bevestigen bij de piloot. Hé, klopt het dat je dit volgt. Ja, gewoon een extra signaal om mensen te helpen.

#### Interviewer:

En je denkt ook dat veel mensen hiervoor open zouden staan. Omdat soms wordt gezegd dat mensen...

#### Respondent:

Kijk, want dat is natuurlijk permanent. Zolang het nog permanent is. We stoppen geen mensen in het zand. Want dat gebeurt nu ook. Maar dan als collega's.

Iets van elkaar ontvangen. Hé, volgens mij zei hij iets anders terug. En dan controleer je het opnieuw. Ja, dat is het niet. Dan heeft het geen waarde. Geen wettelijke waarde. Maar als je een trigger van iemand krijgt. Hé, is het waar wat hij zei? Dus ja, er zijn meer voorbeelden. Ik denk dat ze te vinden zijn.

#### Interviewer:

Als het zo ondersteunend is. Ja, ja. Dat is meestal meer dan iets dat inderdaad overneemt. Stuyppo, AI. Er zijn mogelijkheden. Zijn er ook factoren die ertegenin gaan? De implementatie ervan. Denk je dat er bepaalde weerstand is.

Of gewoon systemen die er nog niet klaar voor zijn. Denk je dat dit soort problemen op de route liggen?

#### Respondent:

Nou, kijk. Ik heb ook een beperkte kennis van AI. Maar wat ik ervan begrijp. Is dat het heel erg gebaseerd is op statistieken. Zeker. En dat het gebaseerd is op een bepaald percentage. De kans in een taalmodel. Op het volgende woord is zo groot.

Dus dan moet dit het woord zijn. Ja. Alleen die statistieken en die kansen. Natuurlijk, we gaan daar in de luchtvaart anders mee om. Ja. Wij. En ik weet niet welk percentage AI.

Laten we zeggen acceptabel. Ja. Maar we gaan niet zeilen aan boord. Met 90% is onvoldoende. Om het zo te zeggen.

Dus als we kijken naar botsingskansen. In veiligheidsonderzoek. Ze zijn echt zo veel machtig. Dus er moet een bepaalde betrouwbaarheid zijn. Dat je elke keer dubbel controleert. Dat het gewoon past bij wat de AI zegt.

**Interviewer:**

Er moet een standaard zijn. Gewoon hoog.

**Respondent:**

Ja. Ja. Nu ik erover nadenk. We hebben meer ondersteunende hulpmiddelen. We hebben, bijvoorbeeld. Een go-around detectiesysteem. Het kijkt alleen naar radar gegevens. Het heeft een bepaalde hoogte band. Een bepaald kader.

Als het vliegtuig buiten dat kader is. Dan geeft het een bericht. Totdat het een go-around is. Er zijn ook valse berichten. Ja. Dan moet het opnieuw getweet worden. Maar dat werkt goed. Dat systeem. Als je wordt afgeleid. Of het zicht is slecht. En je merkt de go-around niet op. Direct. Met het blote oog. Dan geeft dat systeem aan. Ik zie dat het vliegtuig in een band is. Waar het niet zou moeten zijn. Voor de startbaan. Dan geeft het een trigger. Een doorstart. Dan controleer je. Als dat echt het geval is. Als je het kunt zien.

Je kijkt naar buiten. Of je controleert het met de piloot.

**Interviewer:**

Dus opnieuw. Gereedschappen. Dat is de focus. En dat is zeer waardevol.

**Respondent:**

Ja. Als je mij vraagt voor de korte termijn. Dan is dat zeker. Wat voor handen is.

**Interviewer:**

En dan. Verderop. Bepaalde problemen. Waar jij en anderen mogelijk tegenaan lopen. Zijn er bepaalde problemen. Waar u mogelijk informatie mist. Of waar het verouderd is. Of moeilijk te herhalen. Is moeilijk te lezen. Zijn er zulke momenten. Waar u dat misschien beter zou willen. Omdat dat een functie is. Dat AI kan bereiken.

**Respondent:**

Ja. Wat we nu kunnen doen.

Een verbetering maken. We werken nog steeds met boeken. Bijvoorbeeld. We hebben een snelreferentiehandboek. Een QRH. En. Eigenlijk. Met de normen. Van wat we vandaag hebben. Het wordt niet langer snel genoemd. Omdat het zo is. Je hoeft alleen maar een fysieke kaart te openen. Je moet een toegangsexamen afleggen. En ja. Als er een noodsituatie is. Dan. Wil je de informatie zo snel mogelijk krijgen.

Totdat je toegang hebt. Wat is. En ook de meest actuele. En als je nu kijkt. Wat die taalmodellen kunnen doen. Van hoeveel bronnen. Ze kunnen informatie vinden. En het opschrijven. En in dit.

Natuurlijk. Speelt het wel een rol. Dat je gevoed moet worden. Met de juiste bronnen. Maar op de toren. Het is. In vergelijking met Approach. Of ACC. Dus de radar unit. Heb je vaak snellere informatie nodig op de toren. Dan Approach of ACC.

Omdat er minder tijd is. En dan is het wenselijk. Als je kunt. Handboeken. Ja. Door. Digitale mogelijkheden. En dat gaat. Van bepaalde. Onbekende roeptekens. Die je moet opzoeken. In een boek. Omdat je dat net doet. Tegen een AI-systeem. Zegt. Waar is dit in dit roepteken. Voor.

Dat je dat direct krijgt. Ja. Of wat. Bepaalde voorwaarden. Met een bepaalde job combinatie. Als we nu. Bijvoorbeeld. Bij beperkte zichtbaarheid. Lage zichtbaarheid. Precisies gaan. Dan neemt iedereen. Zijn. Handboek mee.

In folders. Dus. We kunnen dat echt doen. Ja. Dat heeft ook te maken met. Documentatie. En toegankelijkheid. Van. Gewoon het makkelijke. Data.

Ja. Maar ook de koppeling. Van. Data. En. We hebben daar vaak moeite mee. Om systemen aan te sluiten. Omdat. Op. Bepaalde opvattingen. Je wilt eigenlijk.

Geactiveerd. Worden. Ja. Dan. Dan. Andere procedures zijn van toepassing. Ja. Nu moeten we, het geluid van data. Wat? Ja, met weersomstandigheden is het erg interessant. We hebben nauw contact met het KNMI, met meteorologen.

Alleen dat contact is mondeling. Dus in de hal hebben we vaak een meteoroloog aanwezig. En dan kunnen we fysiek rondlopen of vragen of ze naar ons toe komen. Wat gaan bepaalde boeien doen? Maar daarin zouden we ook beter technisch ondersteund kunnen worden. Op de toren hebben we die meteoroloog niet. En dan kun je zelf het KNMI bellen. Of zij bellen jou en dan is er mondeling contact. Dan wordt eigenlijk uitgelegd wat het waarschijnlijk zal worden. Je ziet ook verwachtingen over de uren.

Maar ik denk dat het meer mogelijk is tot dan toe. Als je nu apps ziet zoals Bioradar. En dat we dat eigenlijk beschikbaar zouden moeten hebben. En dan meer gericht op onze procedures en onze zichtbaarheid.

#### **Interviewer:**

Ja, dat lijkt inderdaad een logische vervolgstap. Dat zou een goede toevoeging zijn. Als we even kijken. Je zei dat ik al een beetje door de applicaties heen ben gegaan. En je zei dat er één uitspringt en dat is de implementatie van spraakopdracht.

Dat was er één waarvan je zou zeggen dat het eigenlijk heel gemakkelijk voor ons zou zijn om te verbinden. En we zouden daar echt iets mee te doen hebben. Ik zal het opzoeken. Het is de derde. Of de vierde. Speech-to-text voor ATC-communicatie. Even kijken, dat was de vorige tekst. Geïntegreerde Siri en Armour. Oh wacht, dat is de derde. Dus om te controleren of instructies worden opgevolgd.

**Respondent:**

Bijvoorbeeld, we hebben dat al met bepaalde gegevens die we kunnen zien. We worden nu getriggerd wanneer een piloot een verkeerde Q&A op de verkeerde hoogte heeft ingesteld.

Dan krijgen we een trigger via ons systeem. Dan zien we plotseling een oranje waarschuwing. Dat bleek zeer waardevol te zijn. Heel vaak heeft het echt veel waarde toegevoegd aan de veiligheid. Zulke triggers. En ik zie dezelfde mogelijkheid voor readbacks.

Dus ik denk dat dat goed zal worden ontvangen.

**Interviewer:**

En als we kijken naar voorspelde conflict detectie. Ik kan het voorlezen als je wilt, maar je hebt het bij je als het goed is. Al controle scheiding verliest niet minuten eerder dan de huidige systemen. Je zei dat we dat al hebben, natuurlijk.

Zou er een extra toevoeging zijn waardoor het zelfs eerder zou gebeuren? Zou dat waardevol zijn door AI? Of zie je dat niet gebeuren?

**Respondent:**

Ja, omdat we dat de afgelopen jaren hebben gezien. Als ik onze nauwkeurigheid van planning van 15 jaar geleden vergelijk met nu. Er is een enorme verbetering geweest. En het resultaat hiervan is dat als je planning beter is. Dus een betere voorspelbaarheid. Dit zijn eigenlijk verschillende factoren die hier een positieve impact op hebben. Maar de werklast gaat omlaag. Omdat je minder vertraging hoeft toe te wijzen met bepaalde instructies.

Dus met snelheid of met extra vectoren. De route wordt voorspelbaarder voor piloten. Ze kunnen hun energiebeheer beter beheren. En dus ook het gebruik van brandstof en het geluid dat ze produceren voor de bewoners. Daarnaast kan het vliegveld met die voorspelbaarheid beter rekening houden met de gateplanning.

Met inachtneming van de bevrijding van gates. Dat is mijn ervaring met verbeterde planning in de afgelopen jaren. En ik zie nog steeds mogelijkheden om dat verder te verbeteren.

**Interviewer:**

En dan nummer één, AI adviessystemen. De AI leest eigenlijk mee. Het gebruikt een combinatie van operationele regels en AI-voorspellingsmodellen.

Om verkeersregelaars te adviseren over alternatieve oplossingen. Wanneer een vluchtpad dreigt elkaar te kruisen. Dus dat is eigenlijk een extra hulpmiddel. Waarvan je ziet, oké, er gaat hier iets mis. En er is een aanpassing mogelijk. En dat geeft je advies. En dan wordt de verkeersregelaar advies gegeven. En hij kan er iets aan doen. Of hij kan zeggen nee, het is niet nodig.

**Respondent:**

Dan wordt het meer een sturende rol. En ik denk dat dat problemen zal veroorzaken. Bij de introductie of het vertrouwen van mensen. Omdat je natuurlijk ook te maken hebt met een bepaalde verantwoordelijkheid.

**Interviewer:**

Het blijft een advies. Zou dat nog helpen? Of is dat gewoon een stap te ver?

**Respondent:**

**Ja, het is hoe je advies definieert.** Kijk, het zou kunnen dat jij als verkeersregelaar. Maak een schatting van een bepaald klimprofiel. En een bepaald daalprofiel. Daarin worden we ook ondersteund. Dus we zien op basis van radar gegevens. De klimsnelheid en de daalsnelheid van vliegtuigen. En op basis daarvan maken we een schatting. Met de afstand. Of we een uitgaande over een inkomende kunnen klimmen. Gebaseerd op het feit dat die klimprofielen blijven. En je blijft dat monitoren.

Maar onder hoge druk moet je je aandacht verdelen. Dus ik kan het me voorstellen. Net zoals een collega je kan waarschuwen. Ik zie dat een bepaald vliegtuig niet meer zo goed klimt. Dan vertelt je collega het je niet. Je moet het afvlakken. Nee, hij wijst je op de situatie. Om het zelf op te lossen. **En ik zie ook een rol voor AI. Dat het kan aangeven. Hé, kijk uit. Met de berekening die ik doe. Klim niet over het binnenkomende heen. Dus dat is echt ondersteunend. Om een alternatief te bieden. Ik zie dat op korte termijn.**

**Interviewer:**

Je denkt dat er te veel weerstand is. En dat mensen dat niet zullen willen accepteren.

**Respondent:**

Absoluut. 100% te veel weerstand.

**Interviewer:**

Dat is ook een belangrijke factor. Als dat niet gewenst is. Dan zal het niet mogelijk zijn. Dan moet het zich eerst heel goed hebben bewezen.

**Respondent:**

Dat is niet anders dan wat we nu in de wereld zien. Met zelfrijdende auto's. Het moet waterdicht zijn. En als het dat niet is. Dan hoef je het niet te doen. Je krijgt ook de vraag over verantwoordelijkheid. Wie is verantwoordelijk? Als je een advies volgt van een AI.

**Interviewer:**

En dan de vierde. Het lijkt op de derde. Maar het is real-time. **AI's kunnen een gesprek in real-time volgen. En vertalen.** Stel je voor dat dat echt zou verbeteren. Zou je dat willen tijdens een gesprek? Of is dat te dicht bij de derde? Dat je zegt, nee, dat is niet nodig.

**Respondent:**

Ik begrijp de toepassing niet helemaal. Wat bedoel je daarmee?

**Interviewer:**

Er is radio communicatie. Dat wordt in real-time getranscribeerd. En dan markeert het de belangrijke woorden in die communicatie. Voor de controller om te lezen. Om terug te kunnen lezen.

**Respondent:**

Nee, daar heb je geen tijd voor.

Nee, het is gewoon een beetje anders dan de derde. Maar deze past gewoon minder. Het zijn te veel acties. Ja, je hebt geen tijd om te luisteren en te lezen. Je bent constant bezig. Je bent al door met het volgende conflict. Of het volgende vliegtuig. Ik zie daar niet echt een toegevoegde waarde in.

**Interviewer:**

Oké. En dan heb ik eigenlijk nog een vraag. En dat gaat meer terug naar mondiaal. Tijdens mijn stage op het moment. Ik hoor vaak van Ops. Dat is vaak een beetje ertegen. De toepassingen van AI. Omdat ze heel streng zijn op veiligheid.

Dat is eigenlijk iedereen. En dat is logisch. Hoe zie je dat? Is dat zo? Of staan mensen open voor AI? Zoals je zegt, meer ondersteunend. Denk je dat daar ruimte voor is? Ook bij andere mensen?

**Respondent:**

Vanuit mijn ervaring. Verkeerslijnen zijn conservatief. Maar dat heeft ook te maken met. Hoe we naar veiligheid kijken. Vergeleken met mensen die ons beroep niet uitoefenen. We kijken puur naar de mensen die bij ons op kantoor werken. En de mensen die bij ons operationeel zijn. Soms is er een leuke gadget. Of een nieuwe snack. Ja. En.

Soms kijken we ook naar historische gegevens. Hoe vaak het gebeurt. Dat een vliegtuig valt op een bepaalde hoogte. Alleen. We denken in termen van. Het moet 100% correct zijn. En. Ik merkte het vroeger nog steeds op. Ook bij bepaalde bestanden. Dat. Een kantoormedewerker eigenlijk ervan uitgaat. Ja, maar dit is 99%. Is dat niet fantastisch? Ja. En dan zeggen we. Ja, maar we maken 1500 bewegingen per dag. Ja. Eén op honderd. Die doet het niet. Dat tikt toch nog op een dag. Ja. En dan gaat het mis. Oh ja. Ja. Dan is 99% eigenlijk niet zoveel.

Ja. En dat is ook hoe wij ons werk doen. We gebruiken vaak veiligheidsbuffers. Dus. We denken in wat-als scenario's. En die buffers zijn. Ze zijn. In sommige gevallen. Je doet dat 10.000 keer. Eigenlijk. Voor Jan met de korte achternaam. Ja, ik begrijp het. Maar die ene keer. Dan ben je heel blij. Dat als alles. De omstandigheden. Verkeerd gaan. Dat je die buffer achter je hebt. En. Dat het veilig blijft. En die mentaliteit. Ja, dat is echt wat. Wat verkeersleiders altijd in hun gedachten hebben.

**Interviewer:**

Ja, ik begrijp het. Het hoeft natuurlijk niets erger te zijn.

**Respondent:**

Nou, we zien dat vaak. Als we die mensen op een simulator zetten. Tot plotseling. Een kwartje valt. Oh, is dat. Is dat waarom. En ook. Het is ook altijd leuk om te zien. Met studenten.

Dus. Verkeersleiders die in opleiding zijn. Dat jij. Op basis van ervaring. Zegt. Die buffer. Je hebt dat nodig. Ja. En dan komt het. Eens tevoren. Na duizenden vliegtuigen. In de simulator. We hebben onderhandeld. Ah. Dit is wat je bedoelde. Rond hier. Die buffer is nodig. Ja, ja, ja. Dus.

Dat is waar het eigenlijk vandaan komt. Ja. Van. Ja. Artistiek. Van. Ja. Van. Nieuwe systemen. Dat moet zichzelf bewijzen. Tot het echt zo goed werkt. Dus dat is eigenlijk de manier. Om te zeggen.

**Interviewer:**

Nou noem het conservatief. Zeg. Dat. Zeg. Moet 100% correct zijn. Bewijs effectief. Geen fouten en dan. Ja. Dan is het niet langer conservatief. Dan. Zeg. Mensen zeggen. Ja. Dan doen we het. En dat is hetzelfde met. Waarschuwingen. Dus dan is het ondersteunend.

**Respondent:**

Ja? Als het gewoon een paar keer per dag een valse waarschuwing geeft.

Dan heeft het geen waarde meer.

**Interviewer:**

Nee, ik begrijp het. Nee, maar dat is natuurlijk logisch in dat vakgebied. Ja. Oké. Nee, dat was het, dank je wel. Heb je nog vragen voor mij?

**Respondent:**

Nou, je vroeg naar het transcriberen van RT. Daarop voortbouwend, waarom ik denk dat het van toepassing is als je een soort audio- of visueel signaal krijgt zoals, hé, ik denk dat deze teruglezing verkeerd is, dat het anders is dan wanneer je zelf de hele teruglezing leest. vanwege de tijd. Ja. Het is gewoon te druk en je hebt te veel aandachtsgebieden om een heel transcript te beheren.

**Interviewer:**

Ja, ik begrijp het.

**Respondent:**

Maar als die AI dat kan doen en een vermoeden heeft dat het transcript niet met elkaar overeenkomt, als je dan een signaal krijgt zoals, hé, in Tottenham wordt het belicht, ja, kijk, als het woord de niet overeenkomt, dan maakt het niet veel uit. Maar als een ander vliegniveau of een andere koers of een ander routerpunt wordt getranscribeerd, dan is het interessant om een waarschuwing te krijgen of het terug te lezen.

**Interviewer:**

Nee, prima, inderdaad, dank je. Verder, ja, ik zal het naar je sturen zodra het een beetje op zijn eind is.

**Respondent:**

Ja, en ik zou zeker contact opnemen met.. . Ik zal dat zeker doen, ja. Van ABNP.

**Interviewer:**

Ja, dat zal ik zeker doen. Ja. Ook al is het maar een gesprek, die soort dingen zijn ook heel waardevol voor mij. ook voor je snelheid in het maken van een afspraak. Ja. En je krijgt een e-mail

van mij met het rapport. Ja, wel, leuk project Koen, veel succes. Dank je wel. En ik zie je binnenkort. Ja, dat is goed.

#### APPENDIX IV: ORM EMPLOYEE 1

**Respondent:**

Ik ga even testen.

Hallo, hallo, zullen we hem even testen?

**Interviewer:**

Ja, die staat erin, ja, die staat erin, ja, dat doe ik dankjewel. Ja, topNatuurlijk. Ja, nou ja, ik zal in ieder geval even inleiden. Ik heb ongeveer 3 blokken.

En het eerste blok gaat meer gewoon over over de afdeling. Even wat vraagt van OK, wat doen jullie en? Wat wat voor? Zeg maar.

Taken, doen jullie en hoe geautomatiseerd is dat? Dat is meer om te kijken van is er potentie of is dat allemaal oude oude dingen en moeten we?Zij vroeg nog met pen en papier, zeg maar zoiets.

**Respondent:**

Bijna ja ja

Eerste voorbeeld dat moeten binnenspelen is voorval onderzoek.Daar wordt een melding van gemaakt door elektronisch wat per post gewoon echt veld aan het intikken. Waar is het in heeft?

En. Dat wordt opgepikt door de door een afdeling OSD ik steun operations en als OSD denkt, Dit is een veiligheidsgerelateerteam. Dan sturen ze naar ORT. Wij kunnen ook zelf wettelijk in wat betreft. Dat het helemaal waar is, hoe ik het zou zeggen, weet ik niet. Hier beginnen. Dus AI kan dit lezen en voor ons besluiten. Dit is vast wel een. Dit is veiligheidsgerelateerd op de C Veiligheidsregio. Dit moet nou. En Misschien en Misschien ook op ernstigheid. Over hoeven we nu nog niet te gaan stabiel verder

Dat is namelijk, dan wordt het genoeg. Ja, oké, nou schreeuwtje aanmaken.Ja dan komt er wordt er een onderzoeker mee gekoppeld, bijvoorbeeld radiotelefonie willen uitluisteren.Hé en op deel twee om de boel, ja dus dat kan het inderdaad dus en

Dat is Dat is al deel 2, 3 en 4 denk ik, want om te beginnen moet de onderzoeker nagaan. Welk deel van de artsen die moeten uitluisteren hiervoor kiezen uit 24 uur ongeveer.In het haar moet zien waren hoe dat vluchtnummer was. Dat even kijken. Hoe laat wilt dat ding? Die zijn heel lang bezig ja, want de melding is gemaakt om twee uur s middags.

Het voorval was eigenlijk al om 10.30u s ochtends.Hier en welke tafel moet ik dan uitluisteren? Want daar zitten wij overal verkeersleiders in jullie allemaal.Nou, Dat is stap twee, trans twee en 3, dus de selectie van de tijd. SelectiE tafels. Dan komt het uitluisteren zelf. Hé, Als je mijn kant verstaan, dan kan die vast ook de artif staan. Absoluut. En dat hij bovendien Omdat vind ik weliswaar soms slechter verstaanbaar. Maar het is aan de andere kant ook wel weer gecorrigerend.

Veel woorden kun je ook verwachten. Dat is een beperkte set aan van facultaire termen. Die moet toch wel. Een nieuwe stap 4. Ja net allemaal bij 5, dan voel je me al aankomen en Dat is dat we zo een ding gaan trainen.

We hebben hier. 15 voorvallen voor jou die spotten wij als ernstig. We hebben hier 100 voorvallen die zeiden medium en We hebben hier 1000 voorvallen, dus bestudeerd dit. En nu komt er een nieuwe en dan moet jij in staat zijn dat ook ook eens een inschatting maken of die nou ernstig ja minder oké. Ja ja, toekomstmuziek. Ja, Maar het staat om de hoek, dat kan niet anders dat staat.

**Interviewer:**

Nou, Dat is wel toevallig, want kijk, Ik heb Ik ben er ook ingedoken In de literatuur dan en dan ook gaan kijken wat voor applicaties zijn er dan mogelijk? En daar kwam wel dit uit.

**Respondent:**

Ook Natuurlijk ligt enorm voor de hand, ja. Een andere was die heb ik zelf al geprobeerd. Ik had een scenario beschrijving van een ongeval met een plaatje van een PDF. En die PDF heb ik naar 4 verschillende large lamrock models die geüpload ja gevraagd. Maak een analyse en een samenvatting of een conclusie nou een conclusie. Daar kwamen ze alle 4 eigenlijk verbluffend moeten uit.

Want ik dacht, Wauw, hoe is het mogelijk?

En zelfs die die Chinese DeepSeek kwam ook met 4 veiligheidsaanbevelingen om een incident In de toekomst te voorkomen dat die we alle 4 houts van de was echt verplicht.

Ik zou denken, ja, nou ja, goed, We gaan niet dus zo zo makkelijk zou dat nog niet doen. Ik denk dat hier nog even Mensen werken en Mensen brainwerken aan moeten gaan vastzitten. Met name Als het Human factors betreft hè zit buiten stijfelijke constateren, maar ook hier zie ik een zie ik wel mogelijkheid. Nou, dan hebben we. Maar in laat ik even zitten, maar nu hebben we duizenden voorvallen.

Allemaal in database zitten gedementeed. Waarom gaan wij een in detail In de structuur van die database vertellen? En dan zeggen we, gaan hier nou eens eventjes uit? Alle voorvallen met een embryar 190 die te vroeg in liepen op zijn voorganger.

**Interviewer:**

Ja inderdaad je ziet de potentie ja van ja, hoe hoe ja dat nu gewoon nieuwe data locken eigenlijk nieuwe inzichten maken.

**Respondent:**

Ja, vragen die ik nu zelf moet stellen aan onze database en Ik ga zeggen, ik kom erin, kun je Misschien niet goed. Een andere is.

Is hier een hele luchthaven, weet je, Als je nou naar buiten kijkt bovenaan heb je hoeveel vliegtuigen zie je?

Wij vinden het hier wel heel erg druk, maar hé ja, zo druk je zegt nou ook niet. Nee, kennelijk is het dus heel vooruit. Ja, nou wil dat bij elke radar sweep. Daar staat er één, die doet het Alleen niet meer, maar doet je draaide, voelt elke rondjes, maar bij elke radar elke visum kijken. Nieuw synthetisch radarbeeld, soms ook sneller w.

We hebben milten multiple radar die vloeien Samen tot één geheel voetbeeld. Wie waar?

Op elk moment zat, want Het is altijd met een paar seconden klaar. En we weten ook hun richting sector. En dus ook de snelheid sector en Ik wil eigenlijk niet op elk moment van die Radar sweep een berekening hebben wat dat actuele botsing risico is van elke Radar sweep. Als ik met mijn vingers en dan van elke vlucht.

Van alle vlucht dus van alle aircraft pare's OK nou dus die kost dat wat kracht. Maar ja dat valt best mee, want zitten ze met 50 miles uit elkaar, dan hoeft je niet te rekenen voor mij. Het is Alleen al als binnen een bepaalde afstand, dan kan je ook een zonnetje dat ik nu zelf doe. Ja ja, ja, snap ik.

En, dat blijkt helemaal geautomatiseerd, dus ja, op de ochtend om 08.30u gaat mijn pc aan het werk en die is het alle radardatum van gisteren winnen kost heel veel stad en gaat. Nou ja, Het is gewoon een partnerscreef en een half uur bezig. Oké. En dan gaat hij alle aircraft pers die een realistische kans hebben om in hetzelfde shirt lukt. Ja zijn. Alleen maar rekening maakt die parawise berekening en.Schat hij in wilt die closest point of approach en op welke data komt dat dan?

Nou dan ja dat dat vertaalt zich in een propensity value preventies In de Engels woord en het staat voor. Je hebt de neiging tot 9 propensity tot EUC ja this car as and propensity to sundy breakdown hè. Dus er zit een ja, ja, snap ik in het Nederlands vertalen. Er zit een een potentie in potentie ja ja, potentie mogelijkheid. En die potentie, Dat is gewoon een aantal punten en hoe meer punten, hoe vaardelijker het dus was.

Ja hele dag voorbij, dus ik meet geen risico. Nee, ik meet hooguit ernstig vraag wat er wat eraf ik meet achteraf wat Er is, Maar dat achteraf dat moet eraf. Dat moet de nu low time Live en Ik wil in mijn kantoortje een monitor hebben en zegt, nou nou, gaat het risico? Dat is aan toenemen. Ja en dan denk ik OK, Maar dat mag, want We hebben ook extra verkeersveilig ingezet en We hebben nog hele verder en We hebben een een non service

bression zone, een psychiater monitoren we dat. En die wijzer die omhoog laat, komt ook Omdat. Ja naderen op. 0 6. 36 rechts dus dan ja dan nader ze zo, Omdat ze allebei een doorzetten. Tegen Misschien. Ik denk dat risico en ik de hele tijd aan het schattelijk.

**Interviewer:**

En stel stel nou dat dat lukt, hè? Dat live? Wat is dan de winst daarvan nou? Hoe hoeveel zou dat besparen of hoeveel zou dat schelen in in werk? Zeg maar.

**Respondent:**

Nou, Dat is nog niet zozeer scheling werk als wel.

Leveren van meer inzicht in het risicoprofiel van wat wij daadwerkelijk hebben, hè? We hebben een maximum Polygon risk vastgesteld in in een om Schiphol van 3 maal 10 tot de min zevende tussen.Het is 3 op de 10 miljoen botsingen. Oké nou botsing twee ongevallen moet je weer even nadenken.

Ja de weg hebben van een botsing. Zijn we dan zo foto's bij het werk zijn In de luchtvaart is een botsing is dus twee vliegtuigen. Dat is twee ongeluk.OK anyway van 3 op de 10 miljoen is dat

toelaatbaar. Oké ja, Niemand weet waar we werkelijk zitten. Nee, en op deze manier wil ik daar achter komen wat het dan werkelijk is. Rekening.

Ja, dan wil ik niet 10 miljoen vluchten wachten. Ik wil ook 1500 vluchten van een dag wil ik weten OK, Als ik nee, Dat is nu zoveel, dus Ik heb nu dit deeltje bijgedragen en je zou het kunnen kunnen zeggen van vijftienhonder gedeeld door 10 miljoen. Dat is die fractie. Die pas ik dan toe op dat budget.

En dan mag ik het per dag kennelijk toch budget hebben? Dat is fantastisch. Dat leg het mij invloed. En bovendien levert mijn inzicht van. Waar zit dat Natuurlijk dan precies. Welke baancombinatie ja, en dat Dat is het meest waardevolle ja, ja, daar gaat het echt om.

**Interviewer:**

Dat is echt iets. Ja, Dat is juist. Dat is dan het meeste waar je echt naar op zoek bent.

**Respondent:**

Ja, dit voor me kan doen, dan ben ik al heel erg. Ja en en Dit is heel operationeel nagedacht, hè?

Ja kan ik nog wel varianten van bedenken van ga is het hele jaar na en vertel je ook wat het weer was, althans zoek dat zelf uit. Dat is ook goed en loop ik met slecht weer meer of minder. Ja loop ik met een staking in Frankrijk. Meer hangen. Verandert mijn verkeersbeeld al. De Olympische Spelen in Londen.

Ja, en zo, zo kom ik steeds beter in staan daar risico plaatjes en risico's zitten van te krijgen en dan weet ik dus ook, ik moet betere verkeersleiders hebben, dan kan je op anticiperen of of stel je de andere kant voor. Ik zit ver binnen mijn risicobudget. Ik kan stuk meer verkeer toelaten. Ja zeker. Hé hé dat fantastisch. Ja. Nou verder zie ik ook in allerlei kantoortaken terugkomen, dus ja. Het zijn 4 zien. Hier moet een beleidsdocument van komen wat leesbaar is. Fantastisch. Dat kunnen we nu al ja.

Wat ik nu ook al al veel gebruik is. Ik vraag om ICT een lijst van overtuiging teamgebruikers over software toy. En hebben we 54 centjes van even kijken. Lijst 54 naam e mailadres en dan krijg ik tegen ICT. Ja nee, Maar ik wil ze alle 54 een mail sturen. Dus Ik wil die e mailadres die wil ik zodanig hebben dat ik gewoon copy paste in mijn e mail. Nee is een ICT limiet jezelf vinden, denk ik.

Nou hè vervelende jongens, denk ik dan, maar hé, copilot, hier is een. Hier is een tekststand die wil dat. Haal daar voor mij al die e mailadressen uit zet ze achter het waar punt komma gescheiden voordat ik ze zo werk hè? Kijk klaar klaar. Het is niet, Het is gewoon Bam heel duidelijk.

**Interviewer:**

Kan je ook focussen op andere dingen?

**Respondent:**

Natuurlijk. Ja, Maar dat is gewoon geweldig, want Het is niet Alleen sneller, Maar het neemt ook heel veel ergernis weg. En Als ik denk van oh ja, oh ja, want die lijst nog wat meer komt straks wel even en dan blijft het zomaar een week liggen. Dan zie je dus die week vertraging?

**Interviewer:**

Nee, inderdaad, dat zijn de schade kleinere dingen, zeg maar dan bijvoorbeeld de Operation, Maar dat scheelt alsnog heel veel.

**Respondent:**

Ja super toch?

**Interviewer:**

Ja, en Dat is eigenlijk. Dat kan je overal bij elke afdeling zoveel dingen implementeren. Iedereen heeft dat nodig,

**Respondent:**

Iedereen heeft dat nodig en dan in andere variaties.

**Respondent:**

Ja nee, Dat is ook zo. Zal ik weer even terug naar de vraag of nu al je vragen beantwoord

**Interviewer:**

Ja de vraag is dus eigenlijk,

Als we kijken binnen nu en 5 jaar, dan zie je daar echt van. Dat gaat gewoon gebeuren en dat daar staat eigenlijk o rem gewoon ook open voor en Financiële dingen, zodat het doen dan, ja, dan branden we geld. Ja, ja, en. Kijk, ik over 5 jaar kijk ik over 10 jaar, dan Laten we eens even 15 jaar.

**Respondent:**

Dan hebben wij geen, hier zijn er meer, maar dan hebben we supervisor of een hypervisor en die heeft 4 of 5 AI agents.

Dat is een Dash die die In de gaten houdt en elke agent om te handelt. Een paar sentoren af ja, daar daar zei ik ook, Dat is echt zo enorm voor de hand en dan is Natuurlijk wel de vraag van bijvoorbeeld ook hier op de afdeling van OK, wat zou dan zoiets tegen kunnen houden zo die nieuwe applicaties? Wat zou nou een een factor zijn dat het nou ja, dat dat. Pack tools die kunnen gaan functioneren, mooie term.

De moeilijkheid is Natuurlijk. Wanneer heb je dat In de gaten als mens? Of Dat was Eurocontrole dood? Die laat de functionele specificatie door gandy gaan bouwen, maar ze Laten het coderen door Claude en ze Laten het checken. De code check gaat me weer door. Check check.

Nee, Dat is wel een beetje en Het is fantastisch. Zoals dat in elkaar steekt. Een hele traject van 6 jaar ontwikkeling is ineens 20 minuten. Nou de Engelse NATS heeft een ook, een AI agent gebouwd die. De test van.

De verkeersleider in opleiding. Goed maakt ja met verkeer, dus die leidt die handelt verkeer af. Ja, hij doet het doet eigenlijk de training gewoon ja training aanslagen. Ja denk ik, hé, hé kaas, we lopen achter.

Ja klopt ja klopt. Klopt ja Maar het is wel op gebied van veiligheid dan hij kan hem 100 keer doen, maar bijvoorbeeld bij de 101 keer. Ja, Maar dat is Je moet altijd eerst zijn. De potentieel aantonen voordat ik durf na te denken over oké.

Stel dat we het gaan doen. Ja, welke garanties moet ik nog inbouwen, hè? Dat ik bedoel en denk je dan dat? Zeg maar hoe ze het wiel uitvonden, hadden ze ook nog niet meteen door dat ze het ongeluk wel mee kan maken.

**Interviewer:**

Klopt klopt en denk je dan dat komt Omdat het. Het is hier Natuurlijk zo erg gericht op veiligheid. Denk je dat ja dat er wel bepaalde barrières zijn die tuurlijk

**Respondent:**

Maar dat, Maar dat maakt het spel Alleen maar interessanter.

En het beste aantrekkelijker voor mij om ook daar je hoofd over te breken. Dat Waarom zou ik niet? Waarom zou ik niet zeggen? Oké, dus dankjewel toen ABC jij bent een AI interviews IDS agent, ja, dat vond mijn verkeer af, Maar ik ga aan andere vragen, Hé, daar zit hem toe. Ik kan dat hallucineren. Hoe kan ik ervoor zorgen dat?

Niet uit de hand loopt. Dus over het algemeen gewoon het zeg Maar het staat open gewoon en luister. Ik heb de oplossing niet. Nee, Ik denk wel voordat wij high agents gaan inzetten waar je zou zeggen van nou dat dat. Je je ontwerptraject gaat met de mogelijkheden in het achterhoofd.

Ga je beginnen met, hoe kan ik het? Hoe kan ik de veiligheid hiervan boren? En net Toen ik de lift ontwikkelt hoeft te lopen ook met dubbele kabels 4 dubbele kabel of noodknop en klopt knop een dubbele deur hè dus niet een deur aan de buitenkant, maar één deur aan de buitenkant en een deur aan de binnenkant gaan we naar open g. Punten komen dus Als we Als we zeg maar.

**Interviewer:**

Die route inslaan en die barrière, zeg maar op die manier benaderen. Dan staat, staat het zeg maar weer open is. Zijn de mogelijkheden eigenlijk?

**Respondent:**

Ik ben ervan overtuigd, ja, want, want Er zijn altijd heel veel Mensen die misantropisch tekeergaan en zeggen, nee.

Een vliegtuig van de piloot?

Ja nou ja sorry. Dat is, Dat is Natuurlijk in experimentele stukken al gebeurd. Dat heb ik in. Die spaceshuttle gaat helemaal automatisch. Harder draaien en hij kon ook automatisch landen, maar voor het menselijk aspect hebben zij bestuur kunnen ingezet. Kan ik gewoon nog zelf ook langer?

Dat is Natuurlijk ook gaaf en dat daar is ook niks tegen. Nee, en het geeft ook een rustig gevoel van. Een zingt altijd die iemand aan boord die dat. Dan kan overnemen shirt is ook twee keer per ongeluk. Dit zijn dan zijn de columnia 87 van de vaste 80 en 2003 5. Prima niet vast in deze data. Nee, dat zal ik niet doen.

Misschien kan jou jouw raad je meteen even opzoeken, zal ik wel doen? Ja, kun je dit eventjes ondertiteling? Nee, dat gewoon heeft mij niet gehoord.

**Interviewer:**

Het is Alleen transcribeer.

**Respondent:**

Ja fact checken of live factor? Oh dat, dat kan niet wel.

**Interviewer:**

Dat weet ik zeker, maar OK, nou, dat komt.

**Respondent:**

Anyway. Ja, wat zei ik 88 in 2000 3 2 1003 88 Challenge Columbia 2000.

Tuurlijk, ze hebben ook al je zelfrijdende auto's, dus stap ik in treintjes die autonoom metro's rijden zeker. Airport treinjens die je in het automatisch ja en Dat is fijner, want zolang je op de railsraad.

Heb je een in hand? Zeg maar, maar die worden allemaal bedacht met hoe houdt het veilig? Ja, en dat zal hier ook nou hebben wij rond om de verkeersleider ongeveer alles geautomatiseerd. Klasse te automatiseren viel ja, synthetisch radarbeeld flig plan, data uitwisseling, radar data die andere uitwisselen. Voice Communication.

Ik betaal 25 uur eerder, dit doet u maar met hersenfinastiek van de verkeersijden van het ja als jij daarna jij indraaien heeft een microautomatisering hebben we nog steeds,

**Interviewer:**

Maar denk je ook, denk je niet dat dat Ik denk aan een stoker op de Britse trainer? Die is ook nog bij woning. Denk je niet dat die dat ook wel wat tegenwerking en behoorlijk wat gaat enorm?

**Respondent:**

Ja, Natuurlijk. Natuurlijk, want zij gaan het. Ik ga daar Natuurlijk ook belang in.

**Interviewer:**

Hun gaan Natuurlijk zeggen van, nee, gaan we niet doen, gaan we niet doen, gaan we niet doen, gaan we veel succes.

**Respondent:**

Prettige hond vraagt maar vak van verkeersleider is gewoon een uitstervend bubbel en hoe eerder je daarachter komt. Hè staat het zelf ook heel erg exclusief Natuurlijk met woorden van eerlijkheid voortdurend te weinig van, dus de drive om dit te automatiseren is maximaal en daar komt ook geld mee.

Ja, maar nou luister, als wij het niet bedenken. Inmiddels wordt het voor ons bedacht dus, want Emmen is, Waarom heeft ik weet niet of 100.000 drones die ligt vliegen, die separeren zichzelf.

Ja OK ja Natuurlijk drone die verongelukt niet zo erg als een toestel met 250 model wordt. Dat snap ik dus, Maar we zien alle technologieën staan eigenlijk klaar en ze staan ook te dringen om dat werk van ons over te nemen. Die potentie die is er al ja stersend roep ik wel eens. Ik ga naar alfabet hè, die moet de maatschappij van Google. Van ja Google. En ik zeg, Ik heb maar 6 miljard nodig dat van jullie is dat wisseltijd, maar dan zorg ik dat jullie.

Permanent toegang hebben tot al die passagiers In de lucht. Dan kun je de hele dag reclame spuiten op hun scherm, want dat scherm hebben we wel. De TheaterLink is er ook al bijna. Je moet even je bandbreedte verhogen by the way dan los ik ook dat luchtverkeersleidingsprobleem wel voor op, want ze sprak Natuurlijk wel een self-separating is 10 lid van maatschappijleer, hoe gaan dat van jou kopen?

**Interviewer:**

En en de kosten die Mensen die af op de passagiers, want die mogen reclame kijken. Nou, daar zien ze wel in. Dat willen ze.

**Respondent:**

Ja is het enige wat dan los ik dat toch eventjes op en anders dan ga ik naar Amazon, zeg ik dan. Technologie is er al, We moeten het Alleen nog maar even optimale naar passagiers voor je en daar zitten we wel een beetje mee. 4 TF gaat ook LLM 1 2 3 wat wat iemand anders doorheen? Ja even snel gedachten hè, maar op de knop druk van zen.

Dan druk ik al die vliegtuigen eruit. Je moet hem ophouden als die wat zender dan horen we ze niet, ja. Ik heb er 2024 jaar.

Zou dat van mij doen? Nee, en dan is er één die denkt, wat voor mij is dat antwoord geven hij de zendknoop indrukt, heel drukt hij weer Iedereen eruit kun je Alleen niet uitzenden. Nou, onze zenders zijn sterker, zullen wel.

En dan gaat onze keer verder weer helemaal die uitzending luisteren om te vragen om te denken is dat precies wat hij zegt dat Ik heb me op de vraag, alsjeblieft. Als hij als er nu een ontwerper binnen zou komen, is een heel goed idee.

**Interviewer:**

Zeggen en dan gaan wij juist rennen. Nou, ik zal iemand zo ontzetpen. Zou je de kopt het eraan heeft gehad?

**Respondent:**

En Wij zijn hele conventionele en behoudende ja industrie, dat snap ik ook. Ja, dat heeft ons ook gebracht. Zo veilig zoals het nu is, hè, ze denken ik, ridiculiseer het niet, ik wel. Gewoon de potentie is.

**Interviewer:**

Dat veel in het In de buurt hebben geautomatiseerd, dus Dat is met 7 man, hè?

**Respondent:**

en het geld, dan is het geld. Als er als dat oplevert en het levert wat op dan dan gaat dat gebeuren. En Ik denk, de enige reden dat ik nu nog niet zover is. Nee, Er zijn een paar redenen, dat noemen we niet zo ver is angst 3 vliegen, Boordheidacundige Navigator Marco Nice ja, Als het niet zeg maar ja, Als de wil Er is

**Interviewer:**

ja zo van ja ja, ja, ze had.

**Respondent:**

Een studie van zou dat ook met één piloot kunnen. Nou dan had je hele leuke acties van de VNV. Dan gingen ze in een winkelstraat staan. Maar zijn u vliegt toch ook graag veilig, weet je wel? Nou dus rem voor twee piloten. Nou ja, in het geval hier aan de hand. Hierachter ja.

Ja protesthoek kabouter niveau. Maar ja ze heeft, heeft dat weer terug naar CA. Voorlopig gaat dat niet gebeuren houden of twee vliegen springen, maar een vlieger en een AI agen tof zo een vlieger en een vierling. Ja, of waarvan de leerlingen altijd zelf fietsen, hebben in landen of de juiste knop kan indrukken of.

Mogelijkheden zijn zo ver ja de mogelijkheden inderdaad en dat kost nou eenmaal wel wat ja overtuiging en ook zeg maar uniformiteit dat iedereen daarin staat geloven. En Dat is het belangrijkste, hè? Je kan Mensen alles wijsmaken. Ja, Dat is. Kijk maar naar religies doorheen weet je het niet bedenken of Mensen Ik wil geloven. Nou, Dat is nu nog niet anders, Alleen het heet nu PVV.

Of of antifaxer of. Dus Mensen willen dan wel of dat dat ze veilig aankomen. Natuurlijk moet ik werken, ja, ja, Maar dat is mogelijk. Dat is absoluut mogelijk en waarden wij, wij gaan nog grote rampen zien van de VI toepassing is. Ja Misschien niet in luchtvaart, hopelijk niet in luchtvaart, maar.

In termen van energieopwekking en distributie ja van Defensie misinformatie In de klas in termen van weervoorspellingen satelliet. Ik bedoel, we staan aan de vooravond van een enorme blunders.

**Interviewer:**

Van dat ze noem alle processen. Tegelijkertijd is dat Natuurlijk ook geen idee. Ja, snap je. Klopt, ja, Ik denk Als ik dit zo heb. Ja, nee, gaat goed.

**Respondent:**

Die hebben we ook gehad, die hebben zelfs ook gehad. Het gaat over documentatie, rapportage of administratieve. Kijk dat, daar hebben we het over gehad dat zijn, daar is de potentie gewoon vooral hier ook Natuurlijk enorm.

**Interviewer:**

Ja ook ook nu al, hè?

**Respondent:**

Ontwikkeling van AI, hoe, welke manier

Verkeersleider zegt de KLM en zijn reclame Flight level zijn Mensen die erop inleggen. Dan moet hij dan intikken in het systeem. Ja ja, en bij jullie op de afdeling is dan, dat komt allemaal binnen al die data en daar We hebben toegang tot die data wat die invikt. Maar Waarom zou die dat moeten intikken als hij dat uitspreekt, kan ik Natuurlijk meteen het systeem dat er meteen die administratie vormt en voor jullie ook verder. Ja en dan die verkeersleiding kan meekijken of het goed wor. Overgenomen nou, Dat is ook zo. Ja, het klinkt heel makkelijk inderdaad. Ik kan hier Zonder dat hij mijn stem kent.

Kan ik intikken, Ik wil naar de klik. Ik voer even voor de voor de voor de transcriber. Ik druk nu op mijn telefoontje in Google Maps, dan zeg ik, Ik wil naar de tweede Reguliersdwarsstraat 6 B in Amsterdam. En dan verstaat hij me niet Alleen, maar hij weet ook waar ik nu zit en overheen. De tweede reguliers dwarsstraat. Dat is best een moeilijk woord. Nee heeft het gewoon simpel, gewoon ook makkelijk, zeg maar niet moeite. Het gaat ook vaak mis, hè? Want je ziet dan wat die gaat Natuurlijk niet altijd groen, maar wel steeds beter. Hoor. Ja, zo onder de indruk. Ja, ja, Dat is. Een vorm van, ja, Dat is het ook.

**Interviewer:**

Ja, Ik heb Alleen nog zeg Maar de de ja, de weerstanden.  
Als die problemen nou zo zouden worden opgelost, dan denk jij inderdaad van nou, dan gaat het stromen en dan gaat het.

**Respondent:**

Ja ja, en weerstanden. Ja, Als het nog oplost, je weet van tevoren nooit helemaal waar waar de weerstand vandaan gaat komen. Publieke opinie is uit, Dat is belangrijk dus vertrouwen In de publieke opinie zal zeer bijzonder worden. Het geloof daarin nou Mensen. Mensen geloven ineens minder, Omdat juist door AI beginnen ze ook te snappen van wat is eigenlijk is.

Het was Mark Rutte helemaal niet. Van Mark Rutte geplakte op of dit was. Wat was het voorbeeld? Gister Morgan Freeman, ja, van alle vanmorgen vrienden nemen we alles aan Natuurlijk. Maar straks zit de consumentsteriënt. J

a en die zegt slechte mededeling, ga allemaal de schuilkelders in, want binnenkort dus 1/3 voor de schuilkelder. We hebben zeistan, sorry dus Mensen worden dat er oog bedacht dat ze niet alles kan beloven wat er nu verteld. Daar zit ook een enorm risico in. Zeker, want straks is dat wel de minister president. Nee, Ik heb allemaal de schuilkelders in dat gaan we niet nee en Het is ook zo dat.

**Interviewer:**

Dat heb ik dan zelf ervaren. Kijk hoe meer je met AI bezig bent, hè? Hoe meer je zulke dingen herkent. Maar dat is wel top.

**Respondent:**

Dat is ook dus als ledereen als ledereen daarin meegaat, dan zal je sneller kunnen herkennen van nee, ho wacht even, Dit is zo en dit zit zo, ja, ledereen hè, ledereen Dat is heel moeilijk.

Dat is heel moeilijk. Ze zijn van nature kunnen dieren meelopers dus die ja, die willen ook graag geloven wat de anderen geloven. En ja, het wordt buiten als ledereen naar het Oosten loopt, dan ga jij niet naar het Westen lopen. Dan denk je ook, ik mis vast iets ontdekken, ja, hè?

**Respondent:**

Dus dat anyway the Public Cast weer niet. Ja, Het was belangrijk, maar er zitten ook belanghebbenden bij die je niet meteen doorhebt.

Wij willen nu naar de hele luchtvaartsector, gebaseerd op magnetisch Noord. Ja ja, kaarten. Ja, meer kaarten wordt projecties, afwijkingen, deviaties, inclinaties, variaties die per jaar optreden dus helemaal één land in zit. Elke 5 jaar gaan wij met iedereen zijn massa spullen in het vliegtuig updaten de avionica per update.

De business case om te zeggen, We gaan naar true North, want magnetisch Noord is een aan gewoon aan het wandelen. En, we weten nog niet goed waar naartoe is. We gaan over twee Noord. Dat scheelt ons jaarlijks heel veel onderhoudskosten. Ja. Maar, maar nou ja, wat blijkt nu die avionica fabrikanten?

Hebben een een vrij flink verdienmodel om die updates te doen. En dat valt dan weg. Zeker ja, dat die staan, die blijken helemaal niet zo staan te springen om te zeggen, Dat is een mooi idee. Ja, dit geen geld schelen, dat gaan wij doen. Ja, dat gaat jullie geld spelen. Jullie geld geven wat ze hier aan meebetalen. Ja en Dat is de, daar denk je niet.

Oh, wacht eventjes, dus daar zit de businessmodellen in dat die ook daar weerstand hebben. Soms denk ik wel eens heel vals. Het probleem van de kosten van luchtverkeersleiding is gewoon bij lange na in hoog genoeg. Anders hadden we die luchtvaartmaatschappijen. Allang wat andere dag ja, dat zou je zeggen, Alleen is dat dan zo? Nou ja, dat zie je op zoveel stukken. De kosten van de zorg. De files, nee weet ik niet rijden.

**Interviewer:**

Kosten die we daarvoor gaan maken één zijn enorm, hè?

**Respondent:**

Half miljard per jaar met stemplek moet je even opletten. Ja, kunnen we even pauze. Nee, ik moet zo stoppen, OK, en de kosten van de Philips, dan krijg je 165 miljoen per jaar bestrijden. Rekeningrijden met 4 één kastje in zijn auto buitenlanders. Tolpoortjes zijn enorme dure oplossing verzinnen en dan gaat iedereen moet betalen. Extra om die op ten eerste die oplossing te betalen. Maar ten tweede om de maatschappelijke water daarvan te hebben, heeft minder files.

Ja of minder uitstoot of allebei of ja?

Dan denk ik zijn die maatschappelijke baten nu inderdaad groter dan nu Als het echt zo zou zijn. Je hebt heel veel Mensen die van de huizen die staan. We moeten niet in het vuur. Ze luisteren naar de radio, ze draaien een postcode ontspannen even naar het werk.

Ja, en dat zag je ook hè? Tijdens corona was was de de reistijd in ons weg en dan kwamen ze van een kantoortje boven. Dat vingers net niet van de keukentafel en Ik wil je ineens weer thuis. Je stelt geen ja, geen geen, geen rustperiode meer tussen. Zijn niet zo erg om een stukje naar huis te rijden. Nee, klopt nou, Misschien is het smakken. Het geld is een uitsteking.

**Interviewer:**

Ja ja, zo zo hè ja, dat kan je op heel veel dingen toepassen Natuurlijk.

**Respondent:**

We hebben het over. We hebben het over geloof van het publiek. We hebben wel van businessmodellen die dingen in de winkel weg kunnen zetten. We hebben het ook over. Politieke beslissingen. En file oplossingen zouden daar maar eentje kunnen zijn die helemaal niet rationeel genomen worden en en terugkijkend zul je zien dat heel veel politiek besluiten absoluut niet rationeel kunnen worden.

Nee, die worden helemaal het vaccinatieprogramma helemaal gebaseerd op ja, Als je experimenteel wat zegt, maar ja, hé. We houden nu onze economie dicht, het land gaat kapot. We prikken ons eruit, jongens voorwaarts. We willen niet teveel horen over bijwerkingen. Snap je ja, daar zijn ja heel veel van zulke stromingen en internationaal genomen. Of althans Misschien voor belangrijkste deel.

Ja, belangrijk, even andere belangen aan het ontslag. Ja ja, zul je wel rekening mee moeten houden. En, we weten nog niet van tevoren waar die weerstand van zitten. Ja, en dat zal hier ook zo zijn. Nee, maar Huawei of de Chinezen kunnen ingrijpen, dus ja, dat We hebben geen vrachtwagen van Chinese makelij, weet je wel, want dan kan ik niet eens altijd verkeer stilstet. Ineens komt er een geopolitieke storm, Laten we zeggen wat software uit Frankrijk. Wat gaat er nu alweer?

Dat doen wij hier niet. Sneeuwbalgen en dat steeds groter, maar zij is groter schandaal, want. 10 jaar lang datapullen en nou ineens blijkt gisteren ja en nog steeds hetzelfde gaat nog om. Het gaat nog heel vaak, ja. In ieder geval, dat waren, zeg Maar de algemene vragen heb ik eigenlijk nog 3 in dat ja, daar

**Interviewer:**

We zijn zo klaar. En Dat was toevallig wat je dus eigenlijk aan het begin zei.

Ik had dus 3 applicaties onderzocht, zeg maar, en inderdaad. Ik heb bijvoorbeeld even ik ik leg sporen. Misschien moet jij even zeggen van, nou, dit zie ik niet zitten. En AI ondersteunt Hazard lock classificatie en preducering

**Respondent:**

Ja, Dat is eigenlijk wat jij zou bespreken. Duizenden ja, top ja,

**Interviewer:**

Daar heb je ook niet van Van een blokkade of of Misschien moeten we oppassen met een warme armen ontvanger?

**Respondent:**

Ja, dat Dat is geweldig gewoon.

**Interviewer:**

Een voorspellende veiligheidsstands detectie zal ik even uitleggen wat het doet en het detecteert. Trends die wijzen op toekomstige veiligheidsproblemen.

Dus eigenlijk? Ja, Er zijn zoveel problemen en dan kan de AI Natuurlijk de trend daarin volgen. Van hoe is dit ontstaan eigenlijk? Waar we het ook al over hadden, is het weer heel vaak beïnvloed. Is het voorbeeld en match eigenlijk altijd?

**Respondent:**

Ja,

**Interviewer:**

Is toch wat voorzichtigheid?

**Respondent:**

I don't know, Ik weet het ook niet. Maar nee, nee, welkom maar zit Als je daar zijn gewoon ja kan zeg maar dus Ik kan maar wel ergens wat ja, Omdat Ik ben, Ik vind het nog niet zo ziek, denk ik ook ook niet betrouwbaarheid van dat soort vertellen, want daar zou ik dan wel weer meer in zitten.

**Interviewer:**

OK ja, Maar dat zijn wel inderdaad als kijk, Ik ga ook naar. Cybersecurity en safety ga ik ook ga ik ook deze dingen aan Natuurlijk voorleggen van wat zien jullie? En daar vullen Natuurlijk ook wel wat dingetjes uitrollen en dat zijn voor misschien voor afdelingen ook heel belangrijk als hun zeggen van ja, dit dit kan ja,

**Respondent:**

maar kijk al die Large Language Models. Die kunnen ook gaan hallucineren. Dat is echt zeker. Ik weet niet of je daar voorbeelden van gezien hebt ik, Ik heb ben hem een beetje mee aan het werk. Jongens, Het is echt ja, en wanneer was ook alweer?

Studenten ofzo die hadden geprobeerd. Ja, Er zijn heel veel manieren om dat ding om de tuin te leiden, Omdat die zelf niks nieuws Voorzitter Samen heb ik Alleen maar dagen.

Ja dus dat lijkt ook op dat dorpje in Duitsland, waar ze het zat waren dat een bepaalde weg als fluitweg wil. Een dorp werd gebruikt en ze hebben allemaal Google Maps gepakt en gezegd, Hé, staat de file hier heeft strategie en dat gevolg is echt vrachtwagen nou briljant gewoon dat soort onverwachte alternatieve gebruiksmethode die weet je nu nog niet.

**Interviewer:**

En, denk je dat een misbruik ligt Zonder meer op de boel? Een oplossing voor het hallucineren is dan wel dat het door Mensen wordt geverifieerd, zeg Maar dat er wel iemand meekijkt over de schouder van de AI eigenlijk.

**Respondent:**

Daar willen dat dat ding helemaal niet Hallucineert Nee, ja, dan heeft hij Misschien andere bronnen nodig en ik zei eigenlijk, ja, is het internet af? Ja.OK, dus dat liepen we dat dan?

Internet staat Natuurlijk ook bol van Van onzin.En, dat kan hij ook nemen van Mensen willen alles wel geloven van je. Dat werkt ook phishing op en politiek en.

**Interviewer:**

Dat zie je hetzelfde. Daar heb ik als laatste anomalie detectie in vluchtpaden.En dat. Ja, Dat is ook. Ja OK interessanter is eigenlijk. De het vinden van intelligente oplossingen.

**Respondent:**

En juist vliegtuigen van hun pad af te sturen, dus Ik heb wat tegen deze twee allebei een direct toe scheelt zoveel CO twee kans op, komen ze eerder aan, mogen ze bij Londen. Eerder in Holland zijn er wat pijn. Ja, nee Natuurlijk, Dat is no brainer, ja, Maar dat is dan ook een taak voor AI als ondersteuning of meer

**Interviewer:**

Levert ook genoeg op om kijk, We zijn Natuurlijk applicaties die wel kunnen, Maar het moet. Het moet ook echt voor de Mensen die op de afdeling werken. Wat opleveren

**Respondent:**

Natuurlijk ja, maar dit vind ik logisch. Ik kan zeggen van. Ja OK, Het is Natuurlijk hetzelfde, gewoon no cash dat we ja dat wij het niet morgen interriple hebben gebouwd. Nee, Dat is allemaal feestje.

**Interviewer:**

Ja, of wilt u iets anders je hier hebt staan? Kijk, Ik heb wel gezocht of dingen die op de korte termijn mogelijk zijn dan over in 2040.

**Respondent:**

Dit zijn wel dingen die op de kortere termijn zeg Maar ik voorzie een iPad. Die ligt voor de verkeersleider of hangt erboven en Dat is de. De intelligence assistent geeft de meeste naamatief voor je Als je deze twee zo stuurt. Is allebei beter uit. En, Dat is dan wel gewoon een mens die advies krijgt een advies en dan kan je er wat mee en vaak zal je dan hé ja dat dat klopt.

Ja ja, en Dat is Natuurlijk het voorstadium van het bouwen van vertrouwen. Dat nodig is voor het bouwen van vertrouwen voor een AIE. Nou, We hebben ook weer op trainen op die op de feedback van Van Mensen die je snapt. Ja, die kijkt naar een spaghetti en die zegt Nou, YouTube heeft dat goed is, maar Als de computer nu stuk gaat.

**Interviewer:**

Ja laat ik het niet oplossen?

**Respondent:**

Ja, Dat is wel en daar moet je wat mee. Ja, dat klopt, ja, daar moet je wat mee. Nou,

**Interviewer:**

Dat is inderdaad wel. De potentie is het kan ook nogmaals een als een sneeuw als een sneeuwbal. Nou, je begint klein en jij leert leert van zijn eigen fouten weer en dan.

**Respondent:**

Dus tumult die nu ja zonneflikken of radiation is ook een witflip ontstaan. Daardoor ging de copilot ineens dalen. Of zo ja, allemaal terug naar de vorige versie van Dortmund.

**Interviewer:**

Er zal het onderzoek willen winnen. Ja, dat hoe vaak. Hoe lang is dit al goed te vertellen?

**Respondent:**

Ja, Het is ook automatisering waar Mensen dan weer bij ziet dat je. Altijd bij je dat ongeluk in Louisvle kunnen voorspellen die n de 11 van de vleugel motor afbraak. Achteraf zie je wel, hè? Het is al eerder gebeurd. 1010 dan wel ja inspectieprogramma's opgebeten, dat hebben we die inspectieprogramma's opgeleverd.

Ja, OK ja, Maar dat zijn onderzoek is namelijk gaande om ergens aan iemand een schuld toe te wijzen. Zeker al is dat niet, nooit goede, want er wordt heel veel ja erg veel leerpotentie. Ja en Mensen leren vrij slecht zeker menselijke fout bestaan zijn best bereid om fouten lang te herhalen.

**Interviewer:**

Ja snap ik ja ja inderdaad leeg of Noor ja nee, Ik vind het Ik vind het Dat was alles ik dat merk. Ja kan ik je hartelijk danken, Ik heb er echt wat aan gehad. Oh, nou, Dat is leuker te horen dat Ik ga het meenemen in dit geval. En dank je dat dat je eigenlijk ook. Ja. Ik ga naar je doorsturen Als je dat wil. Mijn rapport kan ik ook naar je doorsturen Als je wilt.

**Respondent:**

Alleen het rapport dus.

**Interviewer:**

Ik kan doorsturen, dan zet ik je als die af is dan oké, dan zet ik je op de lijst en thank you ja en nogmaals bedankt dat je Zonder dat ik de vraag stelt je ze eigenlijk al beantwoord.

Dank je, hé succes, ja komt goed dankjewel.

## APPENDIX V: ORM EMPLOYEE 2

**Interviewer:**

Ik zal even beginnen met, het eerste blokje is een beetje de huidige situatie eigenlijk. En de eerste vraag daarbij is natuurlijk van, oké, zijn er al veel systemen of processen in de afdeling ORM die op dit moment geautomatiseerd of ondersteund worden door digitale tools? Hoe zit dat op dit moment?

**Respondent:**

Ja, dat is dan niet zozeer Al of iets, denk ik.

**Interviewer:**

Nee, gewoon digitale zeg maar.

Ja, wel, automatisering, dus wij moeten bijvoorbeeld elke voorvalmelding moeten we doorzetten naar de ABL, Autoriteitsbureau, of nee, Analysebureau Luchtvaart, dat is van de overheid. Ja, dat gebeurt dus vanuit het programma wat wij hebben, automatisch via het bepaalde format wat ze op Europees niveau moeten hebben, dus daar zit eigenlijk heel weinig menswerk aan.

Daarnaast is er ook nog automatisering tussen interne afdelingen, want een verkeersleider die doet zeg maar een voorvalmelding in een systeem, dat heet EWR, dat is gekoppeld aan ons onderzoek systeem en als wij besluiten dat we een bepaalde melding in onderzoek nemen, dan wordt dat ook automatisch teruggemeld aan EWR om aan te geven dat wij het in onderzoek nemen en dan wordt ook die terugkoppeling automatisch geleverd richting de melder.

Dat is aan de meldkant en aan de rapportagekant hebben we ook automatische queries draaien die elke maand, elke kwartaal, elke periode zeg maar, grafieken, figuren, noem het op, naar voren kunnen halen.

**Interviewer:**

En daar ligt ook heel veel data onder zeg maar die dan gebruikt wordt.

**Respondent:**

Zeker, ja, de VEMIS Database, dat is eigenlijk onze grootste database die we gebruiken. Dat zit allemaal daarin gelinkt en daar kan je verschillende dwarsdoorsneden nemen om automatisch queries en rapportages te krijgen.

**Interviewer:**

En als ik dan aan jou zou vragen, is er volgens jou bepaalde ruimte voor AI in jouw werk, zeg maar, binnen ORM überhaupt? Denk je dat die ruimte er binnen, laten we zeggen, vijf jaar al is, dat daar mogelijkheden liggen?

**Respondent:**

Ja zeker, ik denk ook omdat wij doen iets van 2500 voorvallen onderzoeken per jaar. Ik denk dat AI bijvoorbeeld heel makkelijk gebruikt kan worden met een beetje tooling en learning om zeg maar een soort van rode draad van wat gebeurt er nou heel veel op een bepaalde unit, of in een bepaalde tijd, of soort van seizoen, en met welke airlines gebeurt dat? Een beetje dat soort vragenstukken, maar bij ons is het natuurlijk wel altijd het lastige, ook met als je kijkt wat er nu in geopolitiek allemaal gebeurt. AI zijn natuurlijk allemaal externe systemen die je ook lokaal kan neerzetten. Als je het bijvoorbeeld vanuit de VS lokaal neerzet, ja zij hebben op basis van die Patriot Act of zo kunnen zij alles voordelen wat ze maar willen voordelen.

Ja, dus wij zitten ook met de gevoeligheid van informatie. ZEn de vertrouwelijkheid dus. Aan de ene kant denk ik het kan ons echt heel goed helpen, en aan de andere kant zijn we ook voorzichtig omdat we werken eigenlijk altijd met gevoelige informatie.

**Interviewer:**

Ja, daar ga ik natuurlijk in mijn verslag, ga ik daar ook dieper op in.

Ik ga nog naar cybersecurity om ook zulke dingen inderdaad te reflecteren van hoe kijk ik hun daartegen aan. Denk je dat er bepaalde, dat is natuurlijk een onderdeel wat misschien de evolutie daarvan zou kunnen tegenhouden? Denk je dat er nog andere factoren zijn, zoals misschien mensen die daar tegen zijn om daarmee te werken, omdat het hun werk overneemt?

**Respondent:**

Ik denk dat dat bij ons wel meevalt. Ja.

Ik denk dat dat bij ons heel erg goed ondersteunend kan zijn. Maar ik denk de betrouwbaarheid van de informatie, want je hoort ook wel eens, kijk ik heb dit helemaal niet ge-checkt of wat dan ook, maar je hoort ook wel eens dat bijvoorbeeld vanuit Rusland of van ergens anders in het oosten, dat er heel veel soort van nep-informatie erin wordt gevonden. En ja, als zo'n AI-tool daar op basis van leert, ja, hoe betrouwbaar is die informatie dan, of die analyse informatie?

maar ik denk dat het voor ons heel erg ondersteunend kan helpen, want ja juist eigenlijk hebben wij soms best wel veel handwerk om bepaalde dingen uit te schrijven, dus te vertalen of transcript te maken van bijvoorbeeld de radiotelefonie.

Daar zijn we nu ook een studie mee gestart met een Amerikaans bedrijf, om te kijken, kunnen we, ja voice learning, dus zeg maar dat we gewoon de RT analyseren en dan dat als transcript eruit krijgen, maar ook dat ze dan bijvoorbeeld de operator eruit krijgen. Dus weten ze dan bijvoorbeeld als er wordt gezegd KLM, oh dat is een KLM. Ja. En dat soort zaken.

Dus dat proberen wij ook wel te doen, omdat, ja wij moeten ook RT luisteren. Dat zou helpen als we een soort van trigger krijgen vanuit de AI, om, oh je moet daar en daar boeken op, dat is dit. In plaats van dat je een heel blok moet uitluisteren om het juiste fragment te vinden.

**Interviewer:**

Zijn er nog verder situaties waar je misschien meer informatie zou willen hebben, om een betere afweging te kunnen maken? Zijn er zulke situaties waar je AI zou kunnen helpen, een soort tool aanbieden van, oh kijk hier moet je even naar kijken en dan kan je daar je beslissing op maken?

**Respondent:**

Nou ik denk dat bij ons vooral, we hebben de informatie wel, die ligt allemaal in de onderlesende database, we hebben echt heel veel data. Alleen het eenvoudig, een soort van de juiste dingen naar boven halen, daar zou denk ik de AI het beste naar voren kunnen komen bij ons. Want ja, elke week of elke maand dan is er weer iets anders in het nieuws, of komt er iets op van, hey kijk eens hoeveel ingehuurde maatschappijen bijvoorbeeld worden gevlogen op Schiphol.

Het is iets heel specifiek, kunnen we zo uit de data halen, of moeten we wel zelf een query voor schrijven? Terwijl je zou die vraag aan AI kunnen stellen, die dan een query voor je naar boven haalt, of misschien al de data in één keer naar boven haalt. Ik denk dat daar vooral de winst aan onze kant kan liggen.

**Interviewer:**

En wat zou dat dan schelen in het dagelijks werk? Kan je dan focussen op andere dingen?

**Respondent:**

Ja zeker, je kan dan, wat ik denk eigenlijk is, je weet al welk eindproduct je wil hebben, alleen nu kost het gewoon heel veel handelingen om tot dat eindproduct te komen. En dat scheelt natuurlijk sowieso. Als je dat veel meer kan versnellen, ik gebruik het zelf ook met Copilot, dat mogen we dan gebruiken. Als ik soms vastloop in een bepaalde query, om dan gewoon die vraag te stellen en dan wat hulp te krijgen in een query maken. Als ik dat helemaal niet hoeft te doen, is dat natuurlijk helemaal ideaal.

Want wat dat in procenten of iets kan doen, heb ik geen idee.

**Interviewer:**

Oké, en zijn er verder nog problemen waar je misschien eerdere waarschuwingen, betere voorspellingen of duidelijke overzichten zou willen hebben?

**Respondent:**

Nou, ik ben wel benieuwd wat het zou kunnen doen met voorspellingen.

Ja, dat is nu in de huidige safety wereld best wel lastig. Ik zou dat wel interessant vinden hoe AI je daarbij kan helpen. Met hoe je vooruit kan kijken in de voorspelbaarheid van bijvoorbeeld wijzigingen in de operatie. Van hoe veilig is dat nou, waar zou je tegenaan kunnen lopen.

Dat doen we nu allemaal met brainstorms. Dat is natuurlijk heel veel operationele expertise, dat is ook echt heel waardevol. Maar ik ben wel benieuwd wat AI daarin al kan helpen.

**Interviewer:**

En het zou dan zeg maar, dat moet natuurlijk wel accuraat zijn en moet een bepaalde vertrouwelijkheid hebben. Maar als tool, zeg maar, dan mag het nog steeds wel soms ernaast zitten.

Of moet dat echt heel erg accuraat to the point zijn?

**Respondent:**

Nee, dat niet. Ik denk dat er bij ons altijd wel een vorm zal bestaan dat wij als expert nog een soort checkroll hebben. Dus dat het niet zonder ons als waarheid aangenomen kan worden. Misschien in de verdere toekomst wel hoor, maar ik denk voorlopig nog niet.

Maar meer dat het je helpt om de blind spots eruit te kunnen halen. het blijft een advies en het wordt nog steeds door mensen de final judgment gemaakt.

**Interviewer:**

Dan heb ik als voorbereiding, ben ik in de literatuur gedoopt van wat is er nou bekend over bepaalde applicaties. Voor ORM heb ik er dan een paar meegenomen en die ga ik gewoon even voorleggen.

Dan moet jij, als je wil, even zeggen van nou, hier zie ik wat in of nee, dit is niet handig voor ons, want zo en zo. Alle antwoorden zijn daarin goed. Je mag het helemaal afbranden als je wil. Dan begin ik met een AI ondersteunde hazard log klassificatie en priorisering. Dat zal ik een beetje uitleggen.

Het analyseert hazard meldingen en deelt ze automatisch in op basis van risico, ernst en herhaling. En AI zoekt natuurlijk de patronen daarin. Zie je zoiets zitten?

**Respondent:**

Jazeker. Daar zijn we zelf ook al mee aan het experimenteren, op basis van meldtekst.

Dat is dus free text. Dat mag iedereen zelf bepalen van wat wil hij nou in zo'n melding zetten. Om te kijken of AI, of kan met de hulp van AI, kunnen we dat klassificeren in een bepaald type voorbeeld met een soort ernst. Dat is precies wat jij zegt eigenlijk. Ja, ik zie dat wel toegevoegde waarde hebben.

**Interviewer:**

Ja, dat heeft zeker toegevoegde waarde dan. Oké, en hoe wordt dat op dit moment gedaan? Wordt dat handmatig gedaan of?

**Respondent:**

Ja, we hebben twee werkvoorbereiders eigenlijk. Dat zijn de medewerkers en die lezen dus al de meldingen door.

En die klassificeren dat dan op basis van de tekst. Dus die doen eigenlijk, ik denk ook dat als je met hun aan tafel zou zitten, dat zij het meeste bezwaren aan de ontwikkeling van AI. Omdat dat is natuurlijk iets wat je redelijk eenvoudig op de middellange termijn zou kunnen laten vervangen. Ja.

**Interviewer:**

Dus ja, dat gebeurt nu allemaal handmatig. Dus jij zou denken dat hun misschien wel tegen zoiets zouden kunnen zijn?

**Respondent:**

Ja, in ieder geval minder dan we staan te springen,

**Interviewer:**

Oké, dan gaan we naar de volgende. Voorspellende veiligheidstrend detectie. Het detecteert trends die wijzigen op toekomstige veiligheidsproblemen. Het gebruikt daarbij historische incidentdata, afwijkingen en operationele patronen. En zoekt naar signalen dat een bepaald incident vaker voorkomt.

Hoe zie je dat zitten?

**Respondent:**

Dat is zeker, ja. Ja, dat is eigenlijk precies wat ik net ook zei.

Want we hebben een hele bak van 2500 voorvallen per jaar aan informatie. Alleen, ga als mens maar eens door 10.000, 15.000 voorvallen heen om daar een soort rode draad in te halen. Dat kan AI natuurlijk veel effectiever. En dat is wat je daar nu schetst, dus ja, dat is zeker. Ja, dat heb ik ook al eerder, de assessment tot zoiets heb ik al eerder ontdekt.

**Interviewer:**

Dan gaan we naar de derde. **Anomaly detectie in vluchtpaden**. Het herkent afwijkingen in vluchtgedrag die meestal te klein zijn voor een mens om op te merken. Hierin het systeem leert wat normaal vluchtgedrag is in een sector. En signaleert wanneer een vliegtuig onlogisch versneld daalt, draait of van het pad afwijkt.

**Respondent:**

Dan bedoel je voor de operationele mensen? Dus dat je in de operatie dan een soort van melding krijgt van deze wijdt af. **Zeker. Wij doen dat eigenlijk al op historische data.**

**Dus wij kijken bijvoorbeeld naar bepaalde standaard vertrekroutes en of die binnen de bepaalde kaders gevlogen worden. Dus dat doen we allemaal op basis van queries en track data. Dus dat gebeurt eigenlijk al, alleen waar jij het meer over hebt is actueel.** Ik denk dat wij daar als lvn best wel achterlopen ten opzichte van bijvoorbeeld een MUROC. Ik weet niet of je dat wat zegt?

Maar dat is een Maastricht uppercontrol, dus een Eurocontrol. En die doen eigenlijk het bovenste luchtruim in West-Europa verkeersleiding leveren. En je ziet dat zij veel meer systeemondersteuning hebben met conflictdetectie en dat soort zaken. **Ik denk dat dat wel toekomst heeft, alleen ik ben daar een aantal keer geweest en wat ik daar ook wel vond is dat je wordt als mens wel wat minder scherp.**

**Omdat je leunt wat meer op het systeem en kan je wat meer achterover leunen en kan je ook wat dingen missen. Dus het is een beetje een haatliefde dingetje persoonlijk. Systeemondersteuning is altijd goed, alleen je moet wel kijken wat de balans is tussen waar de mens nog actief genoeg is om scherp te blijven. Op verkeersleiding.**

**Interviewer:**

Nee, dat is ook zo. En hoe kijk je verder naar de mogelijkheid, niet binnen ORM, maar binnen het hele bedrijf? Denk je dat daar bepaalde weerstanden zijn vanuit groepen die misschien de evolutie van AI niet zien zitten in de luchtvaart?

**Respondent:**

Ja, los van AI is de luchtvaart best wel een conservatieve sector. Dus wat we nu bijvoorbeeld nog doen is dat we mondeling doorgeven aan een piloot welke route hij moet vliegen.

Die gaat het dan handmatig in zijn systeem. Wat nog echt met hele kleine knopjes gebeurt. En dan gaat uiteindelijk dat vliegtuig dat doen. Dat is in de digitale wereld zou je ook kunnen zeggen als verkeersleider een knop invoert dat dat vliegtuig dat gewoon gaat doen.

**Interviewer:**

En is die afweging dan gemaakt echt puur op veiligheid en het mag niet veranderd worden want dan komen de risico's bij?

Of is het gewoon...

**Respondent:**

Dat is de uitleg die wordt gegeven. Maar persoonlijk ben ik wel van mening dat het ook is om de mens heel belangrijk te houden. En wat ik zeg, het is een conservatieve sector. Je wordt het niet zomaar zowel piloot als verkeersleider.

Dat is deels omdat heel veel op de mens leunt. Dus met AI ondersteuning of wat dan ook. Het werkt misschien wel eenvoudiger. Dan kom je in tegen heilige huisjes aan.

**Interviewer:**

En als ik het een beetje samenvat dan zou je echt de focus leggen op ondersteunende applicaties voor de mens. En dat de mens dan nog steeds de afwegingen gaat maken en de beslissingen. Dat is eigenlijk een beetje wat ik eruit haal inderdaad. En sommige dingen zouden helemaal geautomatiseerd kunnen worden.

**Respondent:**

Zeker waar we nu best wel vaak fouten zien. Wat ik net zei, die standaard vertrekroutes. Daar is al een digitaliseringsslag in geweest waardoor nu digitaal wat wordt doorgegeven. Maar je zou eigenlijk willen dat er geen menselijke handelen in komt. Tussen het systeem wat het toedeelt en het systeem wat het uiteindelijk in het vliegtuig invoert.

Want dan zou je nooit meer fouten hebben in de ideale wereld. En nu zien we daar best wel vaak fouten. Het is ook wel risicovol iets. Want als je de eerste bocht bijvoorbeeld de verkeerde kant op vliegt. Dan kun je zomaar tegen iets anders aankomen.

En dat zijn nou ook dingen die heel erg tijdrovend zijn. Zowel voor de verkeersleider als voor de piloot. Dus ik snap niet waarom we daar niet al een stap verder rijden. Dus dat soort dingen, maar dan hele specifieke dingen zou je denk ik volledig kunnen automatiseren. Maar in de grote zin is precies wat jij omschrijft.

**Interviewer:**

Als ondersteuning van menselijke keuzes. En daarin zijn de applicaties die we hebben besproken, die passen daar goed in.

**Respondent:**

Ja, zeker.

**Interviewer:**

Heb je nog vragen voor mij?

**Respondent:**

Ik ben eigenlijk wel benieuwd welke afdeling je nu allemaal al gehad hebt. Of welke je nog van plan bent. Of is dat echt het hele bedrijf? Of hoe moet ik dat zien?

**Interviewer:**

Nou, ik heb dus deze applicaties, heb ik soortgelijke gevonden in de literatuur. En dan ben ik eigenlijk met ....

En daarin zijn vijf afdelingen. Dat is training, dat is operations, ORM, CMA en strategie zelf. En daarin heb ik gewoon wisselende gesprekken. En eigenlijk allemaal wel redelijk positief. Met natuurlijk wel de kanttekeningen.

Maar eigenlijk hetzelfde resultaat inderdaad. Gewoon waar beslissingen die kunnen gemaakt worden op basis van AI die ondersteunt. Dus geen beslissingen die automatisch gemaakt worden. Dat zien mensen wel zitten. Zelfs bij operations zit daar wel potentie.

Nou gaat dat wel ietsjes troever natuurlijk dan bij andere afdelingen. Maar zelfs daar is er een bepaalde opening.

**Respondent:**

Ja, mooi. Ja, mooi. En ik denk ook dat het is natuurlijk een groot bedrijf, LNL.

Dus ook net wie je van OPS spreekt. Ja, dat is ook zo. Die kan een voorstander zijn, een beetje in het midden of heel erg tegen.

**Interviewer:**

Ik heb er al best wel veel gehad. En dan krijg je op zich wel een leuk beeld. Ja, mooi. En verder, ik heb nog één vraag misschien. Qua rapportage en documentatie.

Zie jij ergens iets zitten... Ja, dat is moeilijk te beschrijven. Maar het is een systeem waar... Jullie hebben misschien heel veel documenten, interne documenten, verslagen. Ik weet niet of jullie dat hebben.

Heb je daar moeite mee om bepaalde documenten op te zoeken... en de informatie daaruit te krijgen? Of valt dat wel mee?

**Respondent:**

Nee, ja, zeker. Daar heb ik wel moeite mee.

Ik gebruik nu zeg maar de homepage. Die is een soort zoekenbalk. Dus die gebruik ik meer als Google om een bepaald document te zoeken. Maar om het... Kijk, het is voor mij makkelijker om met Copilot te zoeken...

in de wereldwijde informatie van... zoek eens naar juiste documenten hierover... dan om intern datzelfde te doen. Dus ja, zeker.

**Interviewer:**

Bij andere afdelingen hoor ik veel van...

oké, we hebben heel veel documenten. Maar als ik nou moet gaan zoeken tussen al die documenten... dat gaat heel veel tijd in beslag nemen. Als we nou een model kunnen bouwen... die gewoon al die documenten heeft...

en waar je een vraag aan stelt van... heb je informatie in het verleden over dit onderwerp? En daar gelijk een resultaat met de locatie krijgt. Denk je dat daar ook nog wat zit? Ook binnen ORM?

**Respondent:**

Ja, zeker. Want dat is natuurlijk letterlijk ook wat een Copilot doet... met publieke data. Dus ja, voor onze interne of geneel data zou dat echt helpen. Ik ben ook vaak op zoek naar...

en dat gaat dan meestal over documenten... die dan al meer dan vijf jaar ergens op een plank liggen. Die ik dan toch even weer nodig heb... omdat een onderwerp weer ineens naar boven komt. Dat zou echt fijn zijn als je dat gewoon even simpel kan vragen.

En aangezien dat nu niet kan... omdat je gooit dingen niet zomaar in ChairGPT... maar een interne versie daarvan...

**Interviewer:**

dat zou zeker hulp kunnen bieden?

**Respondent:**

Ja hoor, ja.

## APPENDIX VI: TO EMPLOYEE 1 AND 2

### Interviewer:

Maar ik mag gewoon bij het begin beginnen. Mijn eerste vraag en dat zijn gewoon ja, een beetje inventariserende vragen van hoe Het gaat. Het gaat over welke processen of systemen zijn momenteel geautomatiseerd. De afdeling is, is dat veel is dat weinig.

### Respondent 1:

Meer dan je denkt. Automaat, automatisering. Je moet, Je moet het ook zo zien dat. Iets wat Misschien niet geautomatiseerd lijkt, is het wel een radar display? Maar goed dat dat Ik denk dat je daarmee niks nieuws stelt. Het lijkt alsof dat gewoon een meting is, Maar het is Natuurlijk het.

Ja, Het is gefilterd en processen en in meerdere bronnen blablabla ik zie dat ook als automation. Sterker nog, Dat is automation die een verkeersleider ook helpt, want ja, ooit vroeger had je weet ik veel primaire radar plotseling. Dan moest je weet ik veel stuk ernaast houden, één keer daar en de andere keer daarheen.

Nu wordt dat voor je gedaan. Ik zie het nog steeds automatisch. Dus Dat is Dat is wat anderen dan de klassieke automation dat je denkt van Ik kan me wel armen over elkaar zitten. Dat is wel een belangrijk. Dat zie ik ook. Zo ja, Maar het is, Het is allemaal ja, ik zie je had kunnen zeggen als system automation, dus We zijn meer dingen om je te assisteren, ja, om je werk te doen.

### Interviewer:

En dan, in jullie werk,, is dat ook vooral zo? Jullie zijn daar mee bezig. En hoe ervaar je dat?, die automatisering is het nog steeds wel echt.  
Die tools pakken bij elkaar mengen,, of is het echt één voor één?

### Respondent 1:

Ja, Het is echt één voor één en Het is ook echt. Het meeste staat in teken van. Om inderdaad de verkeersleiders een eigenlijk zijn, zijn handmatige werk te Laten doen. Een voorbeeld is intelligent proach heb je, kun je dat nou ja, heel snel op op Final proach alle aircraft achter elkaar. Vroeger moesten verkeersleider zelf die afstand bepalen en ook die afstand houden.

Nu hebben we een een lijntje. Ja echt een lijntje, Je hebt een vliegtuig en daarachter weer een lijntje geprojecteerd en het vliegtuig daar achter. Dat moet achter dat lijntje eigenlijk separatie precies de kerncompetenties van de verkeersleider veranderen daarin mee, die nu nog steeds zorgen dat het vliegtuig veilig achter elkaar dat ze efficiënt achter elkaar en het lijntje is een automation om daarmee te helpen.

Dat lijntje doet het niet voor hem en Dat is, Dat is ook wat ik net aangaf van Van dat dat zijn en en Dat is al eigenlijk. In in LVNL wereld is dat eigenlijk al best vergaande auto's en dan heb je het nog niet eens over inderdaad dingen, Maar dat Dat is een beetje waar. Ja om het landschap te dat ik vraag dat om dat met AID Natuurlijk belangrijk dat het niet van scratch is.

Je hebt Natuurlijk heel veel datapunten en heel veel en daarmee kan je dan EYAY. Gaan gebruiken Als het allemaal allemaal los zand was en allemaal. De manueel dan zou je daar wat moeilijkere integratie mee kunnen krijgen.

**Interviewer:**

Nou OK, Dat is goed. Als het aan jullie ligt, hè, zou er ruimte zijn voor AI binnen binnen hier de de afdeling binnen de komende 5 jaar is daar ruimte voor. Of zeggen jullie nou, we zien wel wat problemen op de weg.

**Respondent 2:**

Ja, ik zie zeker probleem op de weg, maar die zijn vooral organisatorisch van gebrek aan capaciteit om om. Al verder te ontwikkelen.

**Interviewer:**

OK, Het is niet dat dat, operationeel of in jullie werk dat je dat je denkt van nou, dat gaat gewoon niet passen bij ons?

**Respondent 2:**

Nee, ik zie niet de belemmeringen. Behalve Natuurlijk dat je de doelgroep uiteindelijk mee moet krijgen. In draagvlak moet creëren om met nieuwe functionaliteiten te te kunnen werken. Deels van hun werk dat ze mee Misschien zijn hoofd. Ik zie hem vooral een thorische aan ja, organisatorisch ja, Er zijn voldoende kansen, denk ik.

Oké ja daar daarvoor aansluitend inderdaad. Ja, het meekrijgen van de verkeersleider. Dat is ja, ik zie dat wel als als. Dat is een groot probleem, want Ik weet weet hoe dat hoe dat kan gaan, dus Ik denk dat je Het is moeilijk om te zeggen van Van ja als zij er maar meewerken, dan komt het wel goed Alleen Dat is juist. Daar zie ik juist het probleem en en Laten we dat in één woord vakkvatten dat acceptatie.

En Daarom vind ik Daarom in 5 jaar vind ik dat een hele lastige, Omdat Ik denk dat je. Bij wijze van spreken die 5 jaar Alleen al nodig gaat hebben om een soort van beginde acceptatie te creëren.

Maar ik heb wel gezegd, We hebben het. Dat is niet een reden om niet te doen. Nee, want Als je ja, Ik ben wel van de school dat Als je het niet doet. We zitten. We zitten nu op een suboptimum dat we zeggen van Van We kunnen. We kunnen gewoon niet veel meer verbeteren. Ja, een dingetje hier en extra toetsen daar. Maar dan houdt het ook op en Je moet een volgende lied maken. Dat moet je met vergaande automatisering of dat een AI of niet. Daar kun je nog over twisten, maar EA is daar wel een unieke.

**Respondent 2:**

Heb je alles toen nagedacht wat in eerste logische stap zou zijn?

**Respondent 1:**

Los van de verkeersgroep die moeite heeft om daar in mee te komen. Marge vrij spel had. Wat zou er een logische eerdere stap zijn? Nou hè, ja, Dat is een zo een beetje vooral antw. Omdat het Omdat het meer proces gedreven is dan inhoud gedreven, maar.

Het proces te leven, zou ik zeggen, ga iets maken. Wat je In de week kan leggen wat je kan Laten zien waar je Mensen kan Laten werken zodat Mensen gaan zeggen, Oh, wacht even, hé, Dit is eigenlijk helemaal niet eng. Dit is handig zelfs Misschien wel leuk en. Uit te dagen op

inhoudelijk. Nou ja, ja jeetje, ja, kijk, mijn inhoudelijke visies die liggen, die liggen wel verder dan 5 jaar.

Maar ik geloof heel erg in AI teaming waarbij je het. Mundanen het alledaagse dat je dat kan automatiseren en de dingen echt waar de Mensen heel goed in zijn. Het net patroon zien die een computer zelfs een AI. Nee om daar doorheen te springen zeggen OK, hier ga ik wat mee doen bijvoorbeeld. Je stel je voor, maar dan ga ik verder dan 5 jaar hoor.

**Interviewer:**

Ja, Maar het is ook, Het is voor de korte termijn, maar Er is Natuurlijk een langere visie aan van kijk om bij een langere visie te komen.

**Respondent 1:**

Ja dan dan. Die eerste 5 jaar moet je toch doorheen, want zo werd tijd.

Maar stel je voor je, je bent een controller en. Je hebt een kist met een probleem motor daar focus je hem op die behandeling helemaal water, maar stel, je hebt een stroom naar een andere baan normaal. Nu moet een andere controle die afhandelen of Je moet hetzelfde doen. Wil je werkloos last Express steun voor je zou kunnen zeggen, OK, Ik ga me nu focussen op deze ene kist ik klik die andere aircraft ik omcirkels en ik zeg automate.

Ik ga je maar zelf doen als er wat is. En ja moet het dan ook kunnen detecteren, dan roep je me maar dus je delegeert het echt iets naar je. En en op het moment dat die kist weer. Nou ja, je stelt dus op 9, Maar dat is een keer niet als die kist weer oude picture is, dan kan je weer zeggen van nou, nou neem ik weer con.

Iets meer naar me toe, zodat je als mens, Als het ware. Precies. Precies. Op het moment dat je echt focust op een bepaalde sector nodig hebt dat je dat als prioriteit de rest wordt geregeld en dan kom ik later terug, dan kunnen we verder Als we dat rusten. Ja, ja, en met dat soort dingen.

Dat vraagt Natuurlijk enorme vertrouwen, maar goed, Dat is vertrouwen. Wat je nu In de huidige wereld meer ziet ontstaan.

Geavanceerde automatisering? Nee ja, Natuurlijk is de zelfrijdende auto business, die is daar. Al wat voortrekken voor Maar dat soort dingen die ik op jouw vraag terug Als je daarmee. Een concept zou kunnen maken en en ja, Laten we wel wezen.

Dit kan je nou hier namiddag ging maar, maar dit kan je met een paar knappe koppen kan je hier een soort van speeldingetje plussen, dan zou je dat in ieder geval kunnen aanbieden. Van nou doen ze een experiment of of ga er eens wat mee doen en en dan kan je nou, dan kan je tegelijk het in Laten weten, maar tegelijk ook een beetje feedback krijgen., zijn ze er wel? Echt zo tegen, want Dat is altijd duur.

**Interviewer:**

Natuurlijk. Opeens zal die verdwijnen Als het goed staat, hè,

**Respondent 1:**

Als het goed gaat, maar ze gaan vragen stellen van. Maar hoe zit dat dan en wat nou als dit en ze gaan proberen het stuk te maken en Dat is Alleen maar goed en dat maakt het beter. En dat zijn

ook de ervaringen die Wij hebben met andere systemen, waaronder dat in tijdens het stapje. Eerst zijn er wel nou dit en dat en oh wacht oh Maar het werkt wel eigenlijk goed en nu is het omarmd. Ja, nou ja, dat dat zou je daarmee ook kunnen doen. En hoe zit dat?

**Interviewer:**

Mensen die dan de opleiding doen bijvoorbeeld, zijn die daar meer open voor automatisering? Voor nou OK dit dit wordt nu geautomatiseerd.

**Respondent 1:**

Puur puur hypothese, maar ja, ja dat kan niet, kan je daarmee, een beginnetje maken met die meer acceptatie. Al eerder beginnen met nou, zo doen we het. Dat zou een een weggetje zijn, in plaats van dat we hier de de. Mensen die nu bezig zijn, dus We zijn een meer strategieën om daagvlakken te creëren. Dit is een van de opleiding tot beginnen. Ze zijn voor meer, maar goed dat daar gaat het gesprek ergens anders over. Nou ja, kijk die cultuur het probleem met met nieuwelingen, want dat heb ik ook wel eens in het begin beginnen zij.

Worden best snel opgeslokt door de door de oude Garde. Dus ja, je bent ze heel snel kwijt en maar je ziet wel dat bij jongere Mensen die die dat blijft wel plakken dat ze voor dit soort dingen open staan. Nou is wel interessant en en Natuurlijk ja, de oude rotte die gaan vanzelf. ja, die leren, ja, maar ja, goed, Dat is wel logisch. Dat zijn wel de Mensen die. Echt zeker zeker grootste, Dat is ook niet.

**Interviewer:**

OK dan die hebben we dan gehad. Zijn er ook situaties waar waar jullie zelf over informatie nodig hebben die jullie Misschien niet bij de hand hebben of dat er dingen zijn? Die, jullie hebben informatie nodig, Maar het is moeilijk verkrijgbaar. Komen jullie daar daar iets tegen In jullie werk?

**Respondent 2:**

Maar je deed heel algemene wel in ieder geval hoe de operator werkt. Ja, dus welke systeem invoeren gemaakt worden, wat hun kijkpatronen zijn en dat in hun In de kwantiteit van Van de hele groep en daar ook kaas van kunnen maken. Dus Als je makkelijk toegang hebt tot hoe verkeersleider zijn verkeersbehandeling doet en de meeste zin van het woord, en daar kan je allerlei.

Statistieken over verzamelen. Flupjes eraan roept, welke instructies? Je geeft ook vaak die instructies geeft welke instructies die geeft en Als je een AI nou kan Laten trainen op die dataset van verkeerssituaties met elkaar te kunnen vergelijken bij wijze van spreken een bandbreedte kan aangeven. Het is eigenlijk gual beest, zodat je het eerder tegen jou zijn om situaties enigszins vergelijkbaar te te identificeren.

Dus als hier een keer komt en hier een keer komt en hier ongeveer dezelfde Flight level ongeveer dezelfde weersomstandigheden. Wat was dan het afhandelingsgedrag van een rislijn op verschillende bedrijven?

Ik denk dat je d'r één i dat echt wel met. Moeten moet kunnen doen en dan kijk je in hoeverre die situaties vergelijkbaar zijn A en B vervolgens naar lessen uit trekken van hoe de handen trekken.

Ja en dan krijg je open duur en identificatieplan hoe letterlijk en figuurlijk de verkeersleiders in het verkeer zal handelen. N

ou, dan kan je Statistiek op maken en dat kan enorm leerzaam zijn om te zien. Van waar zou je idealiter willen ondersteunen? Wat zijn de beste strategieën? Om dat te brengen naar een opleiding, maar ook te brainstormen over eventuele automatisering die je zou willen toepassen.

**Interviewer:**

Dat zijn gewoon nog meer tools voor jullie om gewoon te helpen en die informatie te gebruiken om weer verbeteringen toe te brengen.

**Respondent 2:**

Bij doen wij kleine snapshots van onderzoek om een idee te krijgen hoe we de verkeersleider werkt. Maar je hebt een impetentie. Heb je een gouden bergen aan data die niet gebruikt wor? Waar je AI denk ik goed van kunt gebruiken.

Zeker om dat te ontsluiten en b Daarom ook patronen te maken. Ja, dat zijn dus nieuwe nieuwe informatiebronnen eigenlijk die je kan kan enrichen, en richen inderdaad, ja klopt ja om beter te begrijpen van wat de data nou precies doet. Een deel wordt opgeslagen en ook is beschikbaar in een database bij.

Niet bij OSD, maar bij bijsten ja sem thema, maar die database houdt. Het heeft gewoon niet bepaald een makkelijk gebruiksvriendelijke dashboard. Dus Ik kan je daar niet moois op ontwikkelen. Bottomline is ontsluiten van data en AI gebruiken om die data patronen kennen niet te doen.

**Interviewer:**

Daar zien jullie veel potentie,

**Respondent 1:**

Absoluut, want Dat is je, Dat is je bron data eigenlijk van hoe de operatie werkt en Natuurlijk daarmee, inclusief de Mensen systeeminteractie. Dus hoe werken controle Samen met het systeem om uiteindelijk luchtverkeersleiding te geven? Dat is een bron van data die nu niet of weinig gebruikt hebt. Ik wil je wil Natuurlijk.

Wij, wij willen niet, maar goed, Wij zijn Human factors, Mensen, dus wij. Wij willen de Mensen niet uit de app. We zullen ook stromingen zijn. Ik denk niet binnen dit bedrijf of per se, maar In de wereld wel. Die zullen zeggen, houden Mensen er maar uit.

**Respondent 2:**

Je moet een keer zeggen, haal de Mensen er gewoon echt oh input is er. Nou, wij zeggen niet maar om om, de mens dan Als het ware een soort van superkracht te geven, een soort van Iron Man dan ja, dan dan moet je eigenlijk eigenlijk wel weten van wat deugde dan niet aan de Mensen wat wat waar is de mens?

Dan en en dat weten we eigenlijk. Het is eigenlijk best wel gek om te zeggen, ja, We gaan AIAI toepassen, terwijl we eigenlijk ook nog niet precies precies een kaart hebben gebracht. Van ja, maar Waarom loopt die Mensen tegen grenzen aan of wat? Wat zijn daar de finorints in?

Kan je wel je taken identificeren die je die je wel makkelijk kunt selecteren om te automatiseren en eentje in de Tour in principe DLC dus alle domme taken die je sowieso moet doen, dan kom je communicatie die wij echt niet bij over na te denken.

Maar dat geldt ook voor weet ik veel standaard vertrekroutes, standaard aanvoerroutes die niet heel bijzonder zijn. Daar kun je best tools voor ontwikkelen. Zeg nou ey, ik voel me nu zeker genoeg om dit zelf over te nemen en Als je dit overlaat aan sorry de complexe situatie overlaat aan aan de controller van. Het is heel belangrijk. Dat is dan vooral in dienst van die acceptatie waar ik het eerst over had

**Respondent 1:**

Je, je hebt de de stroom musk die zegt Van de Mensen eruit. Nou, dan ga je In de zelfrijdende auto ontwerpen die echt level 5 compleet 100% daartussen is het juni machine teaming, maar daarin zou je ook kunnen zeggen. Stel je voor een kean stage zouden hebben, zou je Misschien kunnen zeggen, OK, maar een hele hele andere soort Mensen nodig die daar mee om kunnen gaan. Alleen on.Uitdaging is, We hebben die Mensen die al maar heel hoog op het cognitieve spectrum leven.

Die moeten We gaan meekrijgen hierin.Maar dat is niet per se de ideale mens daarvoor, maar Misschien ja, Misschien zijn dat wel. Ja, veel meer weet ik veel autisten ofzo die die daar veel beter in zijn of juist juist jij en ik die die daar veel beter op zijn om maar van mijn hokjes te praten plaatsen. Misschien is Dat is dat niet zo Alleen en en Dat is de de werkelijkheid. Je kan niet zeggen van.

We beginnen met een prins vlees?Dus Je moet. Je moet een voorzichtige overgang maken en Daarom moet je die Mensen meenemen.En, nou ja, dat Dat is, Dat is net zozeer een sociaal proces als een technisch proces.

**Interviewer:**

Ja, Dat is eigenlijk weer een heel ander.

**Respondent 1:**

Ja, heel ander proces.

**Interviewer:**

Ja, en dat zal echt van bovenaf Natuurlijk moeten komen.

**Respondent 1:**

En daar ja, nou ja, ja, van bovenaf onder andere, maar ook van die waar we waar we nu over praten, zijn de ideeën van hoe je uiteindelijk de taken van de verkeersleiders zo goed Kan ondersteunen. Ja en dan is er net gezegd, nou, de domme taken kan je makkelijker Natuurlijk als kandidaat stellen om te ondersteunen. Maar uiteindelijk wat jij zegt is heel belangrijk. Naar welk concept wil je toewerken en welke rol heeft de mens in dat concept?

Denkt men hier bijvoorbeeld in afdelingen dat je Mensen uiteindelijk helemaal kunt weg kunt automatiseren of niet en dat maakt wel uit van welke automatisering je aan vond te werken en welke AI-toepassingen moeten werken. En ideeën daarover zijn is heel belangrijk, dus ook uiteindelijk alle suggesties die worden gegeven. Die relateren wel uiteindelijk of moeten relateren

aan een visie daarop. Van ja, hoe zie ik het toekomstbeeld eruit? Wat is de rol van automatisering en wat is de rol van de mens daarin in het systeem?

**Interviewer:**

Nou wat ik nu zeg, maar uit SESAR Natuurlijk haal is Human machine teaming, Dat is, dat wordt eigenlijk veel. Ja, het wordt niet gezegd. Er wordt eigenlijk bijna altijd gezegd van het. Het gaat gewoon niet werken om het nu hup gelijk alles te automatiseren ze.

Ze schrijven allemaal voor Human machine teaming is de manier waarop je nu dingen kan voortbrengen, Dat is de manier. Nou en een andere manier, Dat is allemaal leuk en Dat is Misschien later. Ja, Als je echt hele gekke dingen gaat doen, maar nu dat gaat gewoon niet werken, dat Je moet nu focussen op human machine teaming. Dat is wat de literatuur allemaal zegt eigenlijk en dat zit ook wat in, hè?

**Respondent 2:**

Mijn wat het bedoel je, Iedereen je merkt dat je vast ook in je eigen ervaring in het ene team is het andere team niet. Ik bedoel Alleen een collega of studiegenoot werk. Je wil beter Samen dan anderen. Maar soms doe jij meer of ze willigenoot meer, dus hoe precies die taken worden verdeeld en in en in welke volgorde en in welke automatiseringsniveau. Daar kan je allerlei smaken in kiezen van wat meer of minder realistisch is en wat meer of minder veilig is. Een visie voor LVNL nel daarop zou denk ik heel nuchter zijn en moet zijn om te ontwikkelen.

**Interviewer:**

Ja, Dat is goed goed punt? Zijn er verder nog ervaren jullie uitdagingen met bijvoorbeeld documentatie, rapportage of administratieve processen? Verder hebben jullie daar uren schrijven? Ja, is dat zelf geautomatiseerd worden? is dat zo ding? Administratieve dingen, zulke processen.

**Interviewer:**

Kijk, dat ja is daar makkelijk makkelijk voel bij, dat is makkelijk pakbaar. Je kan hele geadviseerde applicatie die zijn heel erg. Die kunnen heel veel opleveren, Maar de simpele dingen dat levert Natuurlijk ook iets op. Voor jullie zijn daar dingen bij voor jullie die.

**Respondent 1:**

In, Als je het vergelijkt met wat we het net over hebben, dan is peanuts, want ik bedoel, ja, Ik heb geen chat diequartine nodig om een een rapport van nummer factor rapport te schrijven. Ja, nou ja nee, nee, jij jij ook met het helpt. Het helpt wel Alleen het zijn dingen, het zijn niet dingen die.

Die problemen of die die bij jullie oplosbaar zijn en en er zitten handigheidjes in maar en We hebben binnen onze afdeling zijn we ook wel aan het kijken van nou, wat kunnen we dan nou in bijvoorbeeld één voorbeeldje onze onze al onze operationele documentatie dat je dat in een soort van LLM hebt waarbij je dan kan zeggen van, wat is de minimale afstand van twee aircraft tot elkaar en dat?

**Interviewer:**

Klasse lucht ja, dat heb ik eerder gehoord. Dat heb ik eerder gehoord dat je dat zelf niet hoeft hoeft te zoeken. Dat is onhandelbaar. Zijn ja nou daar daar ben ik. Ik ga dan niet iets ontwikkelen, Maar dat heb ik bij het KDC ook gehoord. Hun hebben heel veel documenten willen gewoon een applicatie met hebben we informatie over dit hup terug klaar.

**Respondent 1:**

En en bij wijze van spreken kunnen we morgen maken, want ik bedoel, Ik weet niet of je notebook ook gebruikt, Maar dat is notebook niet ik,

**Interviewer:**

Ik heb het zelf in Python daar proberen, maar inderdaad ik. Ik heb één jaar software engineering gedaan en ben gestopt na 3/4 jaar, Maar ik kom nog steeds heel dichtbij bij dit. Ja en laat staan iemand die er dan voor opgeleid is.

Die doet dat ook binnen en dat ze en Daarom laaghangend fruit dat zijn dingen waar

**Respondent 1:**

Misschien je ja waar waar ik waar ik zo bang voor ben en dat zie ik In de organisatie. Ik ik proef dat een beetje soms, Maar het is ja het proef. Het is een gevoel dus niet, het kan niet echt hard maken, is dat? Me open ja, We gaan iets met AI doen. We gaan ons docs automatiseren. We hebben iets met AI gedaan, terwijl dan heb je dit gedaan. Terwijl waar we het net over hadden, Dat is dit. Ja, want als wij straks blijft spreken voor de helft van de kosten twee keer zoveel aircraft kunnen verwerken Omdat Wij hebben, Dat is de actual.

**Interviewer:**

Dat is de echte winst, ja.

**Respondent 1:**

De operationeel hoe kun je de operatie zien en effectiever maken?

**Interviewer: E**

n daar is, documentatie rapportage is daar hebben jullie ja, maar niet in die mate last van dat nee, dat jullie zeggen van nou een andere hulpmiddel, maar Natuurlijk niet. Nee, je zegt meer focus op operationele dingen waar wij tegenaan lopen.

Dan nou, wij lopen het persoonlijk niet er tegenaan, Maar we hebben wel Natuurlijk gedachtes over kansen dat je automatisering kunt toepassen om de operatie effectief van de patiënt te maken.

**Interviewer:**

OK, Dat is duidelijk. En stel je voor hè? Die die problemen over over acceptatie binnen LVNL als jullie zeggen van nou daar de, Dat is nog een heel proces, hè?

Maar stel dat wordt opgelost. Is dat dan?. Is dan de de het hek van de dram gaan dan gaan dan de applicaties lekker lopen en is het allemaal? Hosanov zijn er ook nog andere dingen waar jullie van zeg van nou, hier zit ook nog wel een gevaar in. Is er een limiet ergens? Binnen het AI een beetje te roepen, organisatorische.

**Respondent**

**1:**

Wij zijn geen, Wij zijn geen innovatiebedrijf.

Nee, we proberen het wel met cash en zo en heel veel, heel veel software, Mensen en heel veel maar en en dat zijn ook allemaal. Hele goede Mensen Alleen. Ja, Wij zijn geen Silicon Valley of of zelfs een weet ik veel, maar gewoon een een of ander IP bedrijf in Nederland, dat zijn we niet.

Nee.

Ja, dan krijg je toch een beetje? Ja, half opblazen infrastructuurprojecten en Ik denk dat dat hier ook mee is dus je je, ik zou hier pleiten voor ja, dat je dat je je toch wat meer als een ja toch een soort start of een scale-up gaat denken. Ja, en daar heb je gewoon een ander soort Mensen voor nodig.

Laatste strategie voor de komende 5 jaar is expliciet gezegd. Ik weet niet of die bewoording nog nog zo erin is gekomen te staan, Maar dat wij smart follower zijn van technologie. Oftewel, wij volgen de markt van bewezen applicaties en bewezen van toepassing en ook bij andere één speech.

Ja dus dan zeg je expliciet. Wij willen dus niet experimenteren of intoveren in ons eigen huis. Wat Natuurlijk haaks, dat staat wel haaks op, bijvoorbeeld dit op dit onderzoek en ook haaks op een club eye labs binnen binnen LVNL dus ambivalent is inderdaad. En, Dat is inderdaad een onduidelijkheid. Die organisatie zal weer een organisatiestructuur als ambities doelen en processen die ervoor ingericht zijn.

Er zijn zeker financiële consequenties, maar soms lijkt het dat wel belangrijk vindt om te innoveren. Voor eigen club je hebt een unieke context. Het is niet overal vergelijkbaar, zeker maar gelijktijdig zeggen ze, dat willen we niet. We willen gewoon de markt volgen en daar lijkt de organisatie ook op ingericht te zijn.

Bijvoorbeeld, wij worden niet ingezet om na te denken of structureel na te denken over innovaties, ook al is dat binnen onze afdeling wel een doelstelling om het werk van een luchtverkeersleiding minder complex te ma. Waardoor organisatie, processen en structuur ze niet ingericht om dat ook waar te doen. OK en Dat is denk ik een Misschien net zo 1 grote obstakel op dit moment een beetje naar inderdaad.

**Interviewer:**

Goed, Dat is duidelijk.

Zullen we dan? Ik heb Natuurlijk de applicaties, opgezocht. Ik heb er twee voor hier teonan.

Zal ik ze gewoon even?

En dan nogmaals, als jullie zeggen, ik begrijp het niet of wat dan ook dan. Dit is nog oren Dit is ouder. Ik zie hier zijn. Bovenaan hier intelligent trainings scenario generator. Als ik dat zeg, heb je dan al een idee?

**Respondent 1:**

Ja, deze is wel grappig, want ja. Nee, dit zegt me niet in die zin niet, want Dit is neem ik aan ding of ja, oké in mezelf betrokken bij het ontwikkelen van een scenario generator. Ja en die is nou ja, die is niet in die zin intelligent, Misschien niet Al zin intelligent, Maar ik weet er wel eens van dus.

**Interviewer:**

Wat het doet, het genereert realistische dynamische ATC trainingsscenario's op basis van historische data. Ik neem aan, jullie hebben die hele data zet en dan op basis van die data kun je DAI nieuwe situaties? wat je bij je opkomt nu, ik zie je.

**Respondent 1:**

Ja nee ja dat snap ik, want OK, dit doen we eigenlijk precies Alleen wij gebruiken geen AI. We hebben het geprobeerd met AI, Maar we zijn eigenlijk overgestapt. Omdat eigenlijk waren we achter van ja, ja, Hij is een beetje een beetje overkill hiervoor, want je hebt, je hebt gewoon het afgelopen jaar vluchten. We hebben echt een database, moet echt de vlucht. En Waarom heb je een nieuwe situatie?

Nou ja, nee, maar daar creëren we nieuwe situaties aan. Door gewoon gewoon grab-and-pick te doen. En ja AI zou beter daar iets hyperrealistisch van kunnen maken. Kijk wat wij in principe doen. Wij zeggen, oké, scenario is dat om 12 uur s middags nou dan dan vertrekken we kist naar Amerika en dan komt Misschien nog eentje eentje aan, Maar de aircraft naar Azië die vertrekken nog niet of zo. Die gaan pas aan het eind van de middag, dus dat hebben we er dan in zitten. Maar bij wijze van spreken?

Ja. De hele timetable erin gooien en dat kan, zou je ja wat wat beter kunnen doen. Dat is wat grof stoffelijker. Alleen dan kom je ook een beetje op op dit vraagstuk van ja, wanneer gaat AI eigenlijk iets toevoegen? Want wat je wil, je wil niet een per se, een realistisch scenario en je wil scenario past bij een training need en Dat is het belangrijkste. En als bij wijze van spreken. Ja,

als jij een scenario midden In de nacht hebt en Er is een inbouwpiek van Van 100 aircraft per uur, Dat is niet realistisch. Dus, dus dat kan je voorkomen, maar ja. Ja, Omdat dat heel fijn te doen.

**Interviewer:**

Dat nou ja, daar daar kun je over, dus daar ja uit hun hoofd echt en die jullie zoeken dus de juiste training bij een bepaald persoon dan of is het ja wat we doen, die tool die en dat neem ik aan hier ook bij kijk, iemand moet een een scenario maken, Dat is nog steeds een persoon en die kan een tool gebruiken.

**Respondent 1:**

Die persoon die nu nog steeds weten. Ja, wat, waarvoor maak ik het? Ja maak het voor een persoon. Maak het voor een groep cluster. Maak je het AC approach dat soort dingen, dus daar hebben wij van gezegd.

Van nou, wij wij, wij genereren wat de instructeur die kijkt dan naar van, nou smokt dit een beetje moet ik nog wat aanpassen, kies hier erbij, kies je eraf speciale situatie invoeren, nou strik om en je zin, nou ja

Dat is hier in deze ook maar. Alleen hiermee gebruik je dan kennelijk. En ja. Wat zou je er mee besparen? Stel je voor, je zou je opdracht kunnen geven van hé, maak een scenario waar je bij de Final dat er weer In de komende uur elke. 10 minuten hun vlucht komt nee maar, maar dan kom je wel op de voordelen van.

Nou ja, en daar hebben wij wel ook over gedacht. Alleen wat wat Wij hebben wij, Wij hebben gewoon die capaciteit nu niet. En dat zijn echt wel dingen van Van ja, geef eens meer geld meer

resources dan dan kunnen we dat uitvoeren. Kijk wat heel tofer zijn is Als je bij wij. Van spreken een de resultaten van een leer leerling erin stoppen. Of je prompt want. Ik wil een oefening met medium verkeer met twee specials erin in bank piek en dat je zegt dat je niet zelf al die al die getalletjes op de interviews dat dat daar is Al maar is. Dat zou je zeggen. Nou, Dat is wel, dat zouden wij echt graag willen. zoiets Dat is dat levert ons genoeg op om te zeggen, nou,

**Interviewer:**

Dat is investering waar?

**Respondent**

**1:**

Ja, Ik denk van wel, Maar dat is ja, ik maak die tool, dus Ik ben niet heel erg. Ja, Maar dat denk ik ook. Ja, en als die geld is voor eigenlijk voor alle simulatoren die wij inzetten dat je daar met Al veel beter inzicht krijgt.

Hoe iemand zich gepresteerd heeft. Heeft hij bijvoorbeeld zo'n separatiennormen gehouden? Zo heeft dat dan over de hele oefeningen heeft dat je ziet dat eruit en hoe vergelijkt dat? met de gemiddelde of dan zijn peers in die periode dat ze aan het. Trainen zijn allemaal, en jij voor inzetten.

**Interviewer:**

Dat is het meeste wat jullie echt dan waren inzien.

Gewoon ook meer op de persoon al die data en vanuit daar kan je weer verder met andere dingen. Ja, Dat is dan en en. En Als het dan inderdaad doortrekken, kijk tool waar ik nu maak,

**Respondent 1:**

Dat is, Dat is gewoon echt een tool en Dat is discreet. Je voelt dingen In de komt iets uit, Maar het is niet een een totaal ecosysteem. Jij nu naar hitte, want dat helemaal gaaf zou vinden, stel je voor dat we inderdaad nou een een AI base tool zouden hebben

. Echt een intelligentie , Maar dat je dat dan ook inderdaad koppelt aan de rest van je systeem, waardoor je ook een soort feedback doet. Hé, een leerling heet deze oefening gedaan, Dit is het score en oh Ik kan nu een nieuwe oefening voor die leerling maken, VDe volgende fase bij wijze van spreken, dat zou maar.

**Interviewer:**

Zouden jullie dan niet,, hebben jullie dan het gevoel dat jullie zo zitten en dan dat dan alles voorjullie gedaan wordt, of is het dan nog steeds wel? Is het dan nog steeds Human machine teaming? Zien jullie daar nog steeds dat jullie

**Respondent 1:**

ja absoluut, want je in dit geval gaat het om de automatisering voor de input voor voor de trainingsbehoeften, Maar de vaststellen van de trainingsbehoefte wordt nog steeds dat hier gedaan door Mensen gedaan.

Ja OK interpretatie moet en blijft voorlopig ook echt de komende decennia's door een mens gedaan. Dat is eigenlijk dat Alleen AI helpt. Ja een tool dus sommige taken te automatiseren. Dat maakt wel scenarios, maar ook het inzichtelijk maken van hoe een training gepresteerd heeft.

**Interviewer:**

Dus jullie zijn niet echt niet bang.

**Respondent 2:**

Nee, helemaal nee, kijk wat je nu nou de Dat is de vraag, nee, nee, nee, gewoon ja. nou ja, weet je, kijk, weet je wat Het is nu nu is op op trainingsgebied is er veel te veel mens, zeggen wij eigenlijk, Er is Er is, er wordt 99% van de beslissingen die worden door een mens gemaakt in structuren die vaak zegt Van ja, hij kan het wel, of hij kan het niet, ja, Ik weet niet pre.

Waarom? Maar het is een gevoel dus, en dan ben je, ben je een paarhonderdduizend euro. Maar stel je voor, dus Als we die Mensen een klein beetje meer richting de machine kunnen trekken. Dit gaat dat niet helemaal automatiseren als dat zou kunnen dan dat? Nee, dat zou ik niet eens. Dat zou Ik denk ik niet eens kunnen. Maar het het trekt het meer naar het nieuws

**Interviewer:**

En dan nog makkelijker, kijk, we nemen het nu op hè. En ik neem aan dat jullie daar ook op criterium hebben van OK, ze nemen, ze doen communicatie. En hoe goed is die communicatie testen jullie daarop? Ik neem aan van wel toch? Nou, automatisch bedoel je niet automatisch.

**Interviewer:**

Ik zal. Ik zal me voorleggen semantisch commando interpretatie dus controleer het automatisch of een gesproken instructie logisch is, volledig is en overeenkomt met de toestand van het vliegtuig. Is er nog nuttig van ja, want eigenlijk wat je daar ook mee kan automatiseren is.

**Respondent 2:**

Spreek je volgens de de normen en ja, we zien toch wel eens dat ja, dat de ene structuur gaat er wat los van een, maar anderen dus dan is het opeens dat je dat je toch twee woordjes mag omdraaien. Van ja, dat doe ik ook altijd. En dan worden verkeerde dingen aangeleerd. Zien in incidenten onderzoek dat dat echt dat het echt gevolgen kan hebben. Ja, dus Als je bij wijze van spreken.

Ja, en dit zullen verkeersleiders instructies niet leuk vinden. Maar Als je ook een machine hebt die zegt, van ja, kijk hier, hier staan red flags, dan kan hij wel zeggen van ja, ja, maar ja, dat dat doe ik ook.

Je wordt er meer op op drukken. En ja, Er zijn ook aan het kijken voor voor simulator gebruik naar brocar definitie, ja, hier Dit is. In wezen ook Als je dus kan gaan ontleden. Wat er gezegd wordt, maar ook moet gezegd wordt, Misschien kun je zelfs weet ik veel. Hoe kun je zelfs gaan herkennen hoe iemand zenuwachtig wordt op een gegeven moment? Daar hebben wij wat aan, ja, maar maar inderdaad. radio speech correctheid en zo ja dat kun je zo dus

**Interviewer:**

Dus dat dat ja dat jullie denken van nou dat.

Ja, dat zijn dan de voorbeelden de die klonken wel waarvan je zegt, nou zit wel wat in, hebben jullie zelf nog ideeën of.

**Respondent 2:**

Ja, Dat is in het algemeen, ja. Maar ja, in lijn met wat we al verteld hebben, sluiten hierop aan op. Dit sluit aan op wat we eerder verteld hebben en Dat is het inzichtelijk maken van het gedrag. Speech valt onder gedrag Natuurlijk, dus wat wordt er besteld? Gedrag is ook, wat doen ze met het systeem? Dus ook de invoering ze maken zeker dus kan je net zo goed beschrijven. In de Statistiek maken net zo over de speech.

En een andere is die je nog niet bemoeien hebben is kijkgedrag. Dus Als je een uittrekker gebruikt. En die komen binnenkort bij de LVNL. Ja dat ook inzichtelijk maken, dus waar kijken ze naar? Hoe vaak hebben ze naar een kisten kijken? En daar heet map van maken en dat het vergelijken met anderen, dus daar kan je AI voor voor inzetten, dus dan hebben we speech.

We hebben kijkgedrag, We hebben systeem invoeren en de meest complexe is vervolgens AI in kaarten of AI gebruiken om inzichtelijk te maken hoe ze een verkeershandeling hebben gedaan. Spatronen daar in denken dus welke strategie hebben ze gevolgd, of welke strategieën zijn überhaupt te onderscheiden en hoe vaak komen die voor in het afvallen van verzinnen en is daar data voor historische data of data?

#### **Interviewer:**

Wat jullie kunnen gebruiken om dat te bevorderen is ook, want er wordt heel veel data opgeslagen. Als je niet kan sluiten, kan je zo aan een algoritme voeren.  
Ja dus daar die potentie is er gewoon om. Het is niet zo van een scratch dat je iets opbouwt.

#### **Respondent 2:**

Nee nee, en en waar we denk ik naar op zoek zijn en en Dat is. Daar, daar moet AI een rol in kunnen spelen. Wij zijn eigenlijk op zoek naar de sleutel, want We hebben die data. Maar kijk, eigenlijk weten we niet wat maakt nou een goede verkeersleider en verkeersleiders die zelf die houden dat ook een beetje in stand van. Nou ja, de magie en weet ik veel wat en Het is meer een kunst dan dan. Dan dan een skill en wij ja, wij willen dat eigenlijk wel een beetje ontrafelen. Niet een verkeersleiding opsprek te zetten. P

recies, maar nou ja, jij dan maak daar maar een note van, hè? Pressure Makes Diamond zou ze weleens. Maar maar. Om om dus te weten van Van, hé, maar wacht deze jongen of meisje presteert zo in het eerste deel van zijn opleiding. Data heeft uitgewezen dat er 1 grote kans dat die het haalt, dus een verkeersleider moet nog wel van goede huize komen dan te zeggen, nee, die test ik af, want en en Dat is een hypothese. Dat kan ik niet hard maken, Maar dat is wel een beetje wat. Wat de toch een beetje de vibe is dat gewoon goede Mensen afgetest worden. Die op 99% zit en het toch weer.

Ja, nee, nee nee, krijg je soms echt? Ik ben als reactie, jawel, maar Waarom test je hem af? Ja. Hij heeft het niet. Ik heb het gevoel het niet. Ja, Hij heeft het gevoel niet. Ja, en ergens kan je zeggen, weet je, ja veiligheid voor alles. En als zo iemand een fout maakt in 105% capaciteitssituatie en er gebeurt wat. Dan kan je zeggen, al hadden we maar af. Nee, is tuurlijk Alleen. Ja, dat kan ook gebeuren bij iemand die dat normaal wel kan.

#### **Interviewer:**

Nee, ik snap Het is ja. En en nou ja, Er is genoeg de literatuur ook om. Om een wijze dat je met data een betrouwbaardere sessie kan maken op basis van volledig met je eens. Het is eigenlijk, dit zijn al twee leuke ideeën wie je door sprak, ook wel andere ideeën.

#### **Respondent 1:**

Ze zijn er denk ik nou of we doen de ideeën te vinden, Alleen de je hebt grote belemmeringen om data te kunnen ontsluiten. Ja, vanuit de simulator Als de database van ook van operatie die zijn gewoon niet heel toegankelijk. Bijvoorbeeld mij lukt het niet met de huidige symbotoren van Triple één, maar ook straks niet met ICAS wordt veel moeilijker.

Om überhaupt een itrekker te kunnen verbinden met simulatorsoftware. Daarmee zeggen we dat de Simulatorsoftware de I trekker vertelt Van wat er precies op XY coördinator beeldscherm vertoond wordt. Die data wordt Natuurlijk gegenereerd dat weet die subsidie software, Maar dat is geen datastream API die gemaakt is ook geen ruimte. Capaciteit is nu binnen LVNL om dat te maken. **Nee, Dat is, Dat is de grootste uitdaging voor voor LVNL nul.De organisatie zo inrichten dat het mogelijk is om aan dit soort innovaties te werken.**

**Interviewer:**

Nee, dat zal ik zeker meenemen. Natuurlijk, Dat is en. En daar is het ook weer een circuit vies achter hé van Van kijk, Als je bij wijze van spreken ja leider en visie hebt van ja van, We moeten dit varkentje wassen, We gaan het gewoon nu kijken. En we zetten de sluizen open, dan kan je heel veel doen. Maar ja, inderdaad, We zijn een smart follower. Het liefst zouden We willen dat andere kastanjes uit het vuur halen en dat we er wel mee kunnen liften. Wat op zich wel? Ja, dat kan ook een strategie zijn, hè?

Want ja, Laten we het wel wezen. We zijn Natuurlijk niet, Het is niet alsof. In de miljarden omkomen Alleen het het oordeel van ons is als wij het fixen, dan werkt het overal en Dat is omgekeerd niet zo. Wij hebben een supercomplex veld. IS bij wijze van spreken één of andere AI wordt ontwikkeld op Frankfurt. Ja, Dat is allemaal parallelle banen en en daar werken ze heel erg strak en. En dan kom je bij ons met alle scripts projecten aan werken van je dus nou ja, de onderzoek naar doen dan moet je alsnog weer aanpassing maken.

En dan oftewel, dan zit je eigenlijk in hetzelfde traject dat je ook vanaf het begin de. Selfie had kunnen doen.

**Interviewer:**

Ja, Ik weet het helemaal met jullie eens, hé, ik Ik denk een beetje met jullie mee In de tijd. Ja, ik, ik, ik moet echt vandoor, want ik moet naar ja.

**Interviewer:**

Ik ben echt heel erg bedankt. Ja, nou leuk jullie. Jullie zijn goede gesprekspartners, want het liep lekker vloeiend van me. Nou ja, zeker, maar jij, jij bent ook jij. Jij gaat ook lekker, dus dat ja nee, je hebt ook nog elkaar dus.

**Interviewer:**

Vind het sowieso een leuke opdracht en dat interviewen vind ik ook gewoon het. Het klinkt interviewen, Maar het is gewoon een gesprek en is ook top. Als je alsnog voor kan doen dan dat zal ik zeker doen.

**Interviewer:**

Ja, dank u wel. Nee hoi fijne dag werk ze.

**Interviewer:**

Om even te beginnen, gewoon inventariseren van welke processen in de afdeling zijn momenteel een beetje geautomatiseerd, datengedreven of ondersteund door digitale tools. Is dat veel, is dat weinig?

**Respondent:**

Ik vind het heel weinig. Ja. En het zou veel meer mogen zijn.

**Interviewer:**

Ja. Oké, dus als je zegt weinig, denk je dan dat de potentie om AI al te gaan implementeren, is dat dan wel genoeg, zeg maar? Of denk je, er moeten eerst nog stappen op de digitale front worden genomen, voordat we AI, zeg maar, kunnen gaan gebruiken?

**Respondent:**

Als ik kijk naar het hoofdproduct van mijn afdeling, dan leveren wij simulator capaciteit aan de opleiding. En ik heb ongeveer 50 FTE in mijn afdeling die als pseudopilot werkt. En dat zijn medewerkers van ons die spelen piloot, als het ware, in die opleiding. Je hebt dat misschien wel eens gezien. Nou, ik heb het net gehoord. Je hebt het net gehoord? Ja, ook, ja.

Ik kan mij niet voorstellen dat dit vakgebied niet drastisch gaat veranderen als AI een paar stappen verder is. Ja. En er zijn ook wel technieken in omloop. Dat noemen we voice recognition en response. Ja.

Of soms, sommigen noemen het **speech recognition**.

**Interviewer:**

Ik heb hem hier staan.

**Respondent:**

En dat kan gewoon. En we hebben ook wel andere ANSP's die daar al wat verder zijn dan wij. Ja.

We hebben ook experimenten lopen op Rotterdam. Misschien wel aardig voor jou ook om daar een keer te gaan kijken. Zeker. En daarin hebben we de pseudopilotrol geautomatiseerd. Ja.

Een trainee in opleiding die spreekt in die sim en die zegt bijvoorbeeld clear for take-off het systeem. Of de AI applicatie, of het geeft een naam. Die herkent dat. En die zegt dan, nou ik weet niet hoe het echt zo is, maar die zegt copy clear for take-off. En die doet natuurlijk ook een handeling in de simulator zelf.

Zeker. Waardoor er op de radar, of in dit geval in de toren ook, een kist daadwerkelijk gaat vertrekken. Ik vind ons daar nog helemaal niet ver mee. En wat ik tegelijkertijd ook zie is dat er nog niemand in het hele vak heel ver is. En dat heeft met een aantal dingen te maken volgens mij.

Eén is het speech model wat we gebruiken nog niet goed genoeg om foutloos te kunnen spreken. Omdat wij RT gebruiken. En dat is wat anders dan een standaard taalmodel. Het kan niet anders dan dat dat wel gaat komen. We hebben het volgens mij nog niet helemaal goed gevonden.

De toepassing denk ik voor mijn afdeling zit op de korte en middellange termijn als ondersteuning. Ik kan me ook voorstellen dat we via dat hele voice recognition ergens de RT uitschrijven. En dat aan mijn pseudopilot geven die dat als hulpmiddel kan gebruiken. En de stap die daarna komt is dat je het echt automatiseert. En in mijn toekomstvisie of mijn toekomstplaatje wat ik voor me zie.

Denk ik dat de rol van de pseudopilot nu gaat veranderen. Nu kan hij ongeveer 10, 15 kisten tegelijk hanteren. Misschien dat hij er straks wel 20, 25 zou kunnen doen. Omdat hij alleen op mijn hoofd in te grijpen en te communiceren is. En dat hij dus een monitorende rol krijgt in plaats van een actief studerende rol.

**Interviewer:**

Ja dat lees ik veel inderdaad.

**Respondent:**

En ik roep ook elke keer tegen mijn mensen. Jullie hoeven hier geen zorgen te maken over je baan. Want het duurt nog heel lang. Maar ergens gaat het punt komen.

Dan hebben wij niet meer 50 FTE nodig om de opleiding te houden. En ik vrees dat dat bij de LVNL nog wel een decennium of wat gaat duren. Oké dat is wel wat langer ja. En die ontwikkelingen daarin.

**Interviewer:**

Wordt dat vanuit LVNL gedaan? Of worden er andere organisaties die daarmee werken? En dat LVNL zegt oké die nemen we bij ons. LVNL is niet een innovatie. Die ontwikkelt geen software bijvoorbeeld.

**Respondent:**

Dus ik struin ook op de vrijdagmiddag bewijzen van de markt af. En ik heb mijn vloes berieten aan als ik op congressen rondloop. Of als ik met andere opleiders of simulatorleveranciers praat. Maar ook onze meest geavanceerde simulatorleveranciers hebben nog geen kant-en-klaar product voor ons. En ik heb ook niet zo heel veel vertrouwen. Misschien dat ik iets anders moet opschrijven.

Maar of die simulatorleveranciers dat ook kunnen leveren. Het is een beetje de wet van de remmende voorsprong. Ze hebben een geweldige simulator gebouwd 20 jaar geleden. Dat trucje hebben ze gefine-tuned. Het zijn goede apparaten.

Ik ben echt geen expert, absoluut niet. Maar ik denk dat die ontwikkelingen veel sneller gaan. En dat zij daar op dit moment niet goed genoeg aan takken. Dus ik wacht eigenlijk op de start-up, de jonge innovator. Die op de deur klopt van wij hebben een tof product.

En dan is mijn business case natuurlijk, dat hoeft ik jou niet uit te leggen. Met 50 FTE, ik krijg die business case altijd rond. Als ik morgen een miljoen moet investeren om die techniek op te krijgen. Voor een miljoen kun je best wat doen. Ik heb 5 miljoen aan personeelskosten per jaar.

**Interviewer:**

In dat geval is het een no-brainer.

**Respondent:**

Voor mij wel. En nogmaals, ik ga niet met een halve afdeling. Nee, gewoon een andere indeling daarin. En in het slechtste geval hou ik die 50 FTE.

Of slechtste geval, dat is misschien niet een goede benaming. Maar ik kan ook die 50 FTE houden. En daarmee twee keer zoveel productie krijgen. Omdat ik in de oefening nog maar drie STO's op dezelfde tijd hoef. In plaats van zes nu.

**Interviewer:**

Is het dan zo dat je echt wel kijkt naar die tien jaar? Het is niet zo dat je zegt, op vijf jaar kunnen we wat andere dingen doen. Of kleiner.

**Respondent:**

Ik denk dat we moeten gewoon gaan beginnen. En dat zijn we nu wel aan het doen met kennisopbouw.

En met hele kleine stapjes moeten we daar naartoe gaan werken. Want als wij nu de ambitie uitspreken. Wij gaan een voice recognition en response tool implementeren in al onze cursussen. Dat gaan we nooit afkrijgen. Dat is te groot.

Dus we moeten of een keuze maken op een type simulator. Of een keuze in een type opleiding. Dus dat we zeggen, we gaan het voor ACC doen. Of we gaan het op de TORUS sim doen. Dus dat we aan de voorkant focussen op waar we dat gaan doen.

En dan betalen we misschien leergeld. Dat is prima. En we hebben dat nu op Rotterdam gedaan. En dus in hoever zijn ze? Een van de posities is geautomatiseerd.

Dus in theorie kun je dat met twee STO's plus die voice track positie doen. De praktijk leert dat we dat wel spannend vinden. En ik vind ook dat we weinig vergevingsgezind zijn richting dat systeem. Ik vergelijk het een beetje met de zelfrijdende taxi. Die is waarschijnlijk tien keer veiliger dan een echte chauffeur.

Maar als je één aanrijding maakt, dan zie je wel het deugt niet. Dat is hier ook zo. Dus als je een verkeerde readback krijgt of hij verstaat het een keer niet. Dan is het gelijk een kut systeem. Dat risico ligt erin.

**Interviewer:**

Dat zie je dan snel. Nee, dat lees ik ook wel eens. Ik heb nog twee andere toepassingen.

**Interviewer:**

Ga je gang.

Wij hebben hier op die simulators draaien oefeningen.

Een oefening duurt meestal een uur. Daar zit allemaal verkeer in. Er zitten bepaalde conflicten in. Er zit een bepaalde opbouw in. Dat hebben we aan de voorkant helemaal uitgedokterd.

Er zit een opbouw in van moeilijk aan het begin van de cursus en moeilijk aan het einde. Ik voorzie dat we in de toekomst AI-gegenereerd oefeningen kunnen maken. Het mag een beetje dromen. Ik heb hem ook voorbij zien komen. We doen een oefening.

Aan de parameters willen we een drukke oefening. We willen een gemixt verkeersbeeld. We willen een lifeliner erin hebben. We willen een incident erin hebben op een van de banen. Ik druk op een knopje en er rolt een oefening uit.

Dat zou natuurlijk mooi zijn. Ik denk ook dat dat technisch kan.

**Interviewer:**

Ja, dat denk ik ook. Zou dat dan ook gaan voor specifieke personen? Dat je op hun tekortkomingen ook nieuwe oefeningen kan laten maken? Precies voor die persoon. Op basis van hun scoren en hun gegevens.

**Respondent:**

Absoluut. Dat is nog een stap verder. Dat je het persoonlijk maakt.

Dat sluit een beetje aan mijn derde stokpaardje. Ik weet waar je heen gaat. Die simulator heeft ongelooflijk veel data in zich. Ongelooflijk veel. Excel kan dat niet eens omwerken.

Er zijn miljoenen regels. Wij proberen naar die sim oefening te kijken. Een inschatting te maken van de performance van deze trainee. Dat is subjectief. Laten we ervan uitgaan dat dat wel in de meeste gevallen klopt.

Die beoordeling ligt dan bij de coach, bij de verkeersleider. Ik zou heel graag die data willen analyseren. Zodat we objectief iets kunnen zeggen over de performance. Nog meer data op scoren. Die bak aan data is potentieel zo groot.

Je moet daar iets met machine learning in doen. Je moet daar een bepaald patroon in kunnen herkennen. Wat wij niet zelf zien. Ik ben geen expert. Wat zou er gebeuren als je al die data door een AI tool heen verstuurt?

Kijken of je daar patroonherkenning in kan doen. Dan kun je de stap maken. Wij zien bij deze trainee altijd dat hij 5 seconden later een klaring geeft. Voor een kist in dit type conflict. Dan druk je op de knop van de oefeningen.

Dan rollen daar 10 oefeningen uit. Die net even iets van elkaar verschillen. Die specifiek dat soort conflicten trainbaar maken. Dan kun je maatwerk leveren. Stel je voor dat dit maatwerk lukt.

**Interviewer:**

**Wat is de grote winst daarin?**

**Respondent:**

Dat je je rendementen in je opleiding significant kunt verhogen. Dat je niet meer iedereen een lineaire simulator training laat volgen. Maar dat als je herkent dat iemand al verder is in zijn performance. Dat je of die training kunt verkorten.

Of dat je gericht en specifieker kunt gaan trainen. De belangrijke bijvangst daarvan is dat je het objectief meetbaar maakt. Dat kunnen we op dit moment niet. Dus ook efficiënter. Betere personen.

Beter geschikt om hun taak uit te voeren. Alles wordt gelijk afgevingd. We vergelijken het met je rijles. Ik weet niet of je rijbewijzen hebt. Als jij in het begin moeite hebt met schakelen.

Dan ga je schakelen oefenen. Misschien heb jij vroeger al een schakelbrommer gehad. En heb jij moeite met iets anders. Netjes over je schouder kijken of inparkeren. Dan ga je dat dus oefenen.

#### **Interviewer:**

Dat klopt. In dat opzicht is het logisch. Dat heb ik ook voorbij gekomen. Zulke concepten. Ik heb dat wel gehoord bij de training.

#### **Respondent:**

Hoe meer informatie. Hoe meer je die persoon kan beoordelen. Op alles. Waar hun ogen naar kijken. Hoe meer data je daarin hebt.

Hoe beter je de training kan doen. En zo verder. Ik zeg niet dat dit de juiste prioriteit is. Maar ik heb er drie dingen. Eén, het werk van die STO.

Ondersteunen, dan wel automatiseren. Op de langere termijn. Twee, automatische oefeningen generatie. Via AI op bepaalde parameters. Met een paar druk op de knop oefeningen genereren.

En drie, objectivering van data. Patroonherkenning in Simdata. Zodat het ook minder van, hij heeft het niet. En meer op data. Kijk, zo en zo zit het.

En in dat laatste, wij moeten competentie gericht gaan opleiden. Volgens onze toezichthouder. We hebben een hele set aan competenties. Eentje daarvan is situational awareness. Zeg jij maar, hoe je dat kunt meten.

Dat is ook moeilijk. En je komt toch vaak uit op het statement. Hij heeft het niet. Hij ziet het nog niet. Misschien klopt dat.

Maar als je het kunt objectiveren. Dan kun je ook veel beter inventies bedenken. Om dat vervolgens te gaan trainen. En dat kan je met die data doen. Op bepaalde criteria's.

Wij zijn nu met eye trackers gaan werken. Dan zie je het scanpatroon van een leerling. En we hebben dat vergeleken met het scanpatroon van een ervaren verkeersleider. En dan zie je bijvoorbeeld dat die ervaren verkeersleider veel vaker naar Waypoint, Artip kijkt.

Of naar zijn planning schermpje. Waarschijnlijk twee precies verkeerde voorbeelden. Maar daar gaat het niet om. Maar als je dat weet. Dan kun je tegen die leerling zeggen.

Je moet wat vaker naar Artip kijken. Of hou je wel je planningschooltje in de gaten. Dat is ook een objectivering. Een scanpatroon wat zonder eye tracking. Dat helpt wel.

Want als ik achter jou zit. Ik kan niet zien waar jij kijkt. Ik kan je vragen, heb je het gezien? Je kan iemand ja zeggen. Maar je weet het niet.

Of iemand heeft het gezien, maar het is toch net drie seconden te laat. Nee, ik volg hem helemaal. Daarop volgend. Ik denk dat we al veel daarin hebben behandeld. De vraag zou dan zijn.

**Interviewer:**

Zijn er momenten waar jullie niet de data hebben die jullie willen. Maar dat hebben we dan besproken. Jullie willen meer data voor die studenten.

**Respondent:**

Ik weet niet eens hoelang die sim heeft aangestaan. Maar toch.

De data die daaruit komt. Dat is nog steeds. Kan meer, kan beter. En daar kan je ook. We gaan verder.

Ik meet bijvoorbeeld. Hoelang wij op die sim trainen. Ik vind dat relevante informatie. Want als we dat aan de trainee koppelen. Dan kan ik aan het einde van de cursus zien.

Heeft iemand 100 uur getraind. Of heeft iemand 80 uur getraind. Dat is relevant. Nu weten we dat eigenlijk niet. We weten dat aan de hand van gemeten toets aanslagen.

Op de TIT. Het is natuurlijk absurd. Het is een omweg. Een hele lompe omweg. Als wij die TITs op een rijtje zetten.

Dan kom je uit op miljoenen regels in Excel. Dus we bouwen dat dan een beetje om. Om iets te kunnen zeggen over het gebruik van de sim. En that's it. Dus wij zijn helemaal niet ver met datagericht werken.

**Interviewer:**

In dat opzicht klopt. Dat ben ik met je eens.

**Respondent:**

We hebben er de prioriteit niet voor. En misschien zelfs wel ook de capital. En dat geldt voor AI trouwens ook.

Daar moeten inderdaad stappen in gemaakt worden. Geen idee wel hier in het bedrijf. En dan even los van dat. Zijn er ook administratieve dingen. Reportages waar dan ook.

**Interviewer:**

AI is daar een beetje los hangend. Laag hangend vooruit. Denk je dat daar ook nog potentie zit voor jullie. Of denk je echt meer dat dit veel belangrijker is. En is dat een beetje van.

**Respondent:**

Nou ja dat is wel zo. En daar kan je echt wel wat mee. Handig. Reportage sowieso. Misschien heb je daar geen AI voor nodig.

Het zou makkelijker mogen worden. Maar wat ik bijvoorbeeld bij andere ANSP's zie. Is dat een leerling voordat hij aan een oefening begint. Dan klokt hij in met zijn pasje. We hebben allemaal zo'n ding om onze nek.

Die heb je vast. Dat is gekoppeld aan de oefeningen die draaien. En dat is weer gekoppeld aan het leerling volg systeem. Dus je kan eigenlijk op ieder moment van de dag. Via de cloud inloggen.

In het opleidings dossier van die leerling. Je ziet precies hoe ver hij is. Je ziet precies welke oefeningen hij heeft gedaan. En als je dat dan koppelt aan hoe goed een oefening is geweest. En weer aan het objectiveren.

Dan heb je in één klap een overzicht. Van wie waar staat. En nu zit dat denk ik in de hoofden van mensen. Het zijn ook beelden. Want coach A die op maandag heeft gezeten.

Die heeft zijn eigen werkwijze. Coach B ook. Die vinden daar misschien iets van. Daar moet je echt meer objectiviteit hebben. Meer getallen.

Dan verdwijnt hun baan niet. Want hun kijken weer naar die getallen. En maken daar dan weer de afdeling. De baan van de instructeur hier verdwijnt nooit. Alleen het wordt dan even iets anders met meer objectivering.

Kunnen hun een andere afweging maken. En dus ook weer ondersteuning aan die instructeur. Want die ziet in het dossier. Of die ziet in de rapportage van de trainees. Of die ziet in de objectivering.

Van de performances van de oefeningen. Waar die man behoefte aan heeft. En in de ideale wereld zeg je dan. We hebben afgelopen week gezien dat het nog niet zo lekker ging met de inbouw. Dus ik druk weer op mijn oefeningen generator knop.

En er rollen 10 oefeningen uit. Die inbouw verkeerssituaties nabootsen. En je gaat dat trainen. Dat is eigenlijk gewoon heel logisch. Maar stel je voor.

#### **Interviewer:**

Als je dat dan tegen jouw mensen zegt. Niet bang zijn. Je baan verdwijnt. Hoe reageren hun daarop? Zijn hun toch sceptisch?

Of zijn hun... Zijn hun toch wel van oké. Ik vertrouw je. Of is er toch wel een beetje weerstand tegen AI. Ik weet het niet.

#### **Respondent:**

Ik heb wat mensen in mijn afdeling zitten. Die moeten nog een jaar of 5 of zo. Ik denk dat die denken. Het zal mijn tijd wel duren. Ik heb wat mensen zitten.

Die denken. Zo vaart zal het niet lopen. En ik heb niemand. Zo voor de geest. Die zich echt zorgen maakt.

En ik denk ook dat... Dat niet nodig is. Nee, dat is ook zo. En dat vind ik soms jammer aan de Elvinel. De echte prikkel om te innoveren.

Die is er niet. Heb ik al eerder gehoord. Dus stel dat de CEO tegen mij zegt. Ja Joep, 50FDA, sorry. Het is bijna 2026.

Maak maar een plan om het met een derde minder te doen. Dan heb ik een keiharde prikkel. Om het werk anders te gaan organiseren. Nu heb ik die prikkel niet. Ik heb ook de kennis niet.

Dus het komt heel erg vanuit mijn eigen... ..intrinsieke motivatie. Om dit verder te gaan. En het is gewoon beter voor hier. Dat zou schelen.

**Interviewer:**

Dat zou helpen. Maar inderdaad die intrinsieke prikkel. Dat heb ik eerder gehoord.

**Respondent:**

Misschien moet er iets komen op dit gebied. Hoe gaan we dit nou eigenlijk aanpakken.

Iets van bovenaf. Een soort guidelines. In dit, ontwikkeling. Er is natuurlijk ook niet teveel capaciteit. Om dit te gaan ontwikkelen.

Er is niet een sectie die dit doet. Dat is wel een belangrijke. Ook voor jou. Als je kijkt naar het hele projectportfolio. Van de LVNL.

Alles zit gewoon stampjes vol. Dit draait. Je kan elke dag simpilots leveren. We moeten eerst die investering doen. Ook in geld voor technische resources.

Misschien moeten we wel... ..een AI specialist inhuren. We moeten het product laten ontwikkelen. In de markt. We moeten een speechmodel aan laten passen.

Honderden dingen. Dat is er alleen nog niet. Daar is ook nog niet echt iets. Een soort duw in. Een flow in.

Dat moet echt nog heel rustig. En nogmaals. We zijn wel kennis aan het opbouwen. Ik heb hier een paar keer per jaar gesprekken over. Met leveranciers van dit sector.

**Interviewer:**

Het lijkt me nog niet tot... Dat is duidelijk. Stel je voor. Die problemen over... ..drang en de wil om te ontwikkelen.

Als dat nou... ..zou worden gelost. Dan is het logisch dat dan... ..toch wat meer ontwikkeling gaat terechtkomen. Dat er meer opties komen.

**Respondent:**

Dat lijkt me logisch. Ik denk dat ik ook moet accepteren... ..dat dingen hier gewoon langzaam gaan. Daar ben ik het niet mee eens. Maar ik zal het wel moeten accepteren.

Want dat is een feit. Als je ergens te snel in wil gaan... ..dan ga je teleurgesteld raken. Maar ik zou mezelf niet in de spiegel aan kunnen kijken... ..als ik straks op een gegeven moment...

...iets anders ga doen en ik heb hier geen gas opgegeven. Het is ook gewoon leuk om innovatie. Maar dat hangt dus nu van persoonlijke interesses af. Je wilt eigenlijk met z'n allen een kant. Ik zou er een speerpunt van willen maken.

**Interviewer:**

Vanuit LVNL misschien. Die heb ik ook eerder gehoord. Ik denk dat voor de verkeersleiders... ..voor op zaal geldt precies hetzelfde. Dat vak gaat ook niet verdwijnen.

Maar je kunt wel met AI allerlei tools maken... ..om het vak makkelijker te maken. Om de verkeersleider ondersteuning te bieden. Dat soort tools. Het is allemaal mogelijk.

Technisch gezien. En dan heb je nog te maken met weerstand.

**Respondent:**

Absoluut. Maar dat is dan weer een heel ander... ..los van technisch is dat natuurlijk...

**Interviewer:**

...dit is vooral technisch gericht... ..maar ik weet dat die weerstand er is. Bij Ops. Ik moet nog naar Ops.

**Respondent:**

Wie ga je spreken?

**Interviewer:**

Dat weet ik nog niet.

**Respondent:**

Er zijn ook een hoop collega's bij Ops... ..die wel met innovatie bezig zijn.

Die ook geloof hebben. Ik zou niet iemand kiezen die twee jaar voor zijn pensioen zit. Nee. Want hier is dit al dertig jaar gewend. Ja. Ja nee. En mezelf ook challengen. Misschien ook wel. Omdat die personen niks te verliezen hebben. We komen ook weer even van...

**Interviewer:**

...waarom niet? Vraag je dan. Wat ontbreekt er? Om het wel mogelijk te maken. Alleen maar nee zeggen is natuurlijk... ..een beetje mee voor de tijd... ..ik heb twee voorbeelden. Ik hoop dat ze een beetje overeenkomen. **Intelligent Training Scenario Generator.**

Die had ik opgeschreven. Dat zeg jij. Dat is gewoon top?

**Respondent:**

Het liefste ja en ja. Morgen.

**Interviewer:**

Semantisch Commando Interpretatie. Dat is eigenlijk het uitlezen... ..en checken tegelijkertijd... ..hun inspraak doen de trainees. Checken klopt het met wat ze moeten zeggen.

**Respondent:**

Dus dat is die tussenvariant. Dus je laat dan... ..de RT laat je uitschrijven. En dat kun je ventileren. Dat checken. Je kunt dat ook aan je TIT koppelen. Je Touch Input Device. Want als iemand... Ik ben een verkeersleider. Dus dat klopt per definitie niet wat ik zeg.

Maar stel iemand zegt... ..dat je moet oproepen bij bepaalde frequentie. Volgens mij toets je dat ergens in. Dat kun je natuurlijk verifiëren. Als je de inspraak ernaast legt.

**Interviewer:**

En dat is gewoon key voor wat jullie hier doen?

**Respondent:**

En daar heb je ook nogmaals ja. Zo snel mogelijk. Als dat kan. Dat is gewoon top.

En uiteindelijk moet dat... ..vertaald worden in handeling op de simulator. Dus wil je niet alleen de... Je kan het steeds verder inderdaad. Maar je wil ook dat daar een handeling aan zit.

**Interviewer:**

Dan klopt het. Dit komt uit de literatuur. Dus wat jij zegt klopt eigenlijk met wat er... Dat is weer een opsteken van mij. Dat is goed.

Ik denk met je mee. Ik ga je bedanken denk ik.

#### APPENDIX VIII: TO & OPS EMPLOYEE 4

**Interviewer:**

Ja, ready. En ja, dus na het eerste gesprek had je nieuw gebeld.

**Respondent:**

Ja, ik had ideeën voor toepassingen en waar het waarde voor kan zijn. Ik zie, en hoe ik er eigenlijk bij opkwam, is dat ik ben samen met mijn broer, die is over de jeugdopleiding bij FC Volendam. En in de voetbalwereld zijn ze er ook heel erg druk mee.

Ze hebben ook bij veel clubs, en met name in Engeland hebben ze dat een paar jaar geleden toegepast, hebben ze eigenlijk het hele beoordelingssysteem, het scoutingsysteem, hebben sommige clubs volledig aan AI overgelaten. En daar werken ze met expected goals.

**Interviewer:**

Ja, ik kijk veel voetbal dus.

**Respondent:**

Oké, je bent ook in het voetbal. En dit is jouw onderwerp, dus ik neem aan dat je er wel enigszins van weet.

**Interviewer:**

Zeker, zeker.

**Respondent:**

Dus even in het kort, omdat je al weet waar ik naartoe wil.

Zij analyseren tienduizenden beelden en kunnen echt in een mum van tijd aangeven, die speler, in Zuid-Amerika zijn ze aan het scouten, die speler heeft expected goals van 0,7. Dus elke schot op het doel.

**Interviewer:**

Ja, en dan kijken ze naar bepaalde hoeken natuurlijk en de kans daarop, zeg maar.

**Respondent:**

Ja, en in dit systeem werkt het ontzettend goed als beoordeling en als scouting. Die moeten we hebben, die heeft de kwaliteit die we zoeken. Die is goed in expected goals, die is goed in expected assists.

En dat hebben ze de afgelopen jaren natuurlijk doorontwikkeld. Dus dit is het scoutingapparaat, waar ze nu ook naar kijken is naar jeugdopleiding. Dus hoe kunnen we expected goals of expected assists van een specifieke speler in opleiding, kunnen we die ontwikkelen in verbetering?

Dus welke variabelen zorgen ervoor dat die expected goals of expected assists, dus inderdaad de hoek, de zone waar je vandaan schiet, maar ook voor expected assists. Of je een hoger voorzet geeft, een lager voorzet, hoeveel seconden je erover doet. Dit kun je vertalen naar een luchtverkeersleider.

Dus ik ben veel betrokken geweest bij de selectieprocedure. En dan ben je echt aan het scouten, aan het selecteren van wat is nu eigenlijk die expected goals van deze win. Maar ook in opleiding, van welke variabelen zorgen er nou voor dat jij in hoge expected goals.

En wat is nou de expected goals van een luchtverkeersleider?

**Interviewer:**

Is dat kijkgedrag?

**Respondent:**

Ja, het resultaat is misschien. Kijk, expected goals is waar, hij moet in dat doel. Als je bijvoorbeeld kijkt naar een specifiek onderdeel van een luchtverkeersleiding, heb je bijvoorbeeld arrival control.

Die zet eigenlijk gewoon de vliegtuigen zo strak mogelijk achter elkaar voor de baan. Dus je wilt eigenlijk, jouw goal is om exact die afstand te creëren op de final. Zodat je de perfecte optimalisatie en efficiëntie hebt. En veiligheid. Wat interessant is, ik heb dit idee niet helemaal af. Het is een soort van brainstorm-idee.

Dus ik hoop dat jij daar aanvulling aan kan nemen. Maar als jij bijvoorbeeld kijkt naar een arrival control, wij hebben een fantastische tool. Dat heb ik ook eerder in ons gesprek erover gehad. Dat is time-based separation. Die intelligent approach module, die ook eigenlijk een AI-toepassing is.

Daarin zien we onmiddellijk de afstand tot de hoogste optimalisatie. En dat zien we direct in kleurtjes, op welk lijntje we moeten zitten. Maar ook in een tiende mijl nauwkeurig, van hoeveel mijl we nog kunnen winnen.

Dus als jij, je ziet bijvoorbeeld plus 0,3. Dan heb je nog 0,3 mijl om in te lopen. En dan heb je de grootste optimalisatie. Dat kun je natuurlijk heel goed in kaart brengen. In een normaal verdeling. Dus als jij gewoon gaat turven, dan komt er een normaal verdeling. Je doet dat met duizend kisten. En daarvan heb je 700 0,0. Een aantal plus 0,1.

Een aantal min 0,1. Dan krijg je dat klokmodel. Bij een beginnende leerling zal dat heel gespreid zijn. En hoe beter je wordt, hoe smaller die normaal verdeling. Dus dit is zo goed te analyseren. Met de data in.

En dan kun je kijken, kunnen we die techniek gebruiken om aan variabelen te draaien van een leerling. Zodat die, dit is je goal, je normaal verdeling zo smal mogelijk krijgt. Kunnen we variabelen bekijken of analyseren die ervoor zorgen dat die normaal verdeling zo smal wordt.

Kan dat systeem analyseren dat bij bepaalde windomstandigheden. Of bij bepaalde traffic density. Of bij bepaalde RT load. Al die variabelen, die is er gewoon. Welke variabelen zorgen er nou in welke mate voor. Die kwaliteit.

**Interviewer:**

En denk je dat de data daarvoor beschikbaar is al? Aangezien, of moet daar nog meer uitkomen? Is er data die ontbreekt om die legging, die puzzel te leggen?

**Respondent:**

Het is RT data. Die is beschikbaar. Alleen, wat ik denk, omdat je, het is natuurlijk deels een vertrouwelijkheid. Daar zit je mee. Maar je weet ook nog niet precies van in hoeverre het überhaupt werkt.

Voetbal heeft zich namelijk de afgelopen jaren bewezen. Omdat sommige clubs, die hebben zulke hoge rendementen gehaald. Doorverkopen van spelers. Maar ik heb dit nog niet gehoord, dat dit op deze manier wordt toegepast. Binnen de verkeersleiding. Dus waar zie ik hier nu mogelijkheden? Dat is in opleiding.

Als een soort van schaduw draaien. Op een simulator. Dus wij hebben hier een simulator op opleidingen. Waarvan ik denk, ga daar eens data verzamelen. Dan heb je ook niet te maken met de vertrouwelijkheid. Van het echte radardata.

Maar je kan dus eigenlijk een soort van training bekijken. Dus je hebt eigenlijk twee onderbenen. Wij hebben de selectieprocedure. We hebben de scouting. Dus eigenlijk zou je daar al een soort van dataanalyse. Die ontbreekt nog een beetje. Hoe we dat nu doen is heel erg op basis van...

**Interviewer:**

Gevoel.

**Respondent:**

Expertjudgement. Ja, gevoel. En dat doen we al jaren. Tientallen jaren komen we bij elkaar. Om de beoordelingscriteria aan te scherpen. En fine to tune. Ik heb het ook gehoord vanuit Theo. Met bolletjes werken wij in beoordeling. Van onvoldoende, neutraal voldoende. Als je daar getallen bij kan... Ja, maar dat is natuurlijk op gevolg.

Op expertjudgement. En dat gevoel komt natuurlijk ergens vandaan. Dus wij doen eigenlijk niks anders dan zo'n AI-model doet. Dus op basis van jouw ervaring. Waarom die heading niet handig is. Doet een bepaalde kansverwachting.

Als je deze oplossing kiest. Is de kans heel groot dat je nat gaat. Of als je die oplossing kiest. De ruimte in. Dan vergroot je je kansen op succes.

**Interviewer:**

En denk je dat misschien studenten, leerlingen. Die dan op zich wel iets kunnen. En vaardigheden hebben. Dan toch een keer worden afgewezen. Op gevoel. Denk je dat dat een beetje half half is. En dat die wel capaciteiten hebben. Maar dat iemand toch wordt afgewezen. Vanwege hij heeft het niet. Dat gebeurt dan.

Je zou meer willen focussen op de getallen. En dan kan je bewezen. Kijk hij scoort hier niet, hier niet, hier niet goed. Of hier goed, goed, goed.

**Respondent:**

Dat vind ik lastig om te zeggen. Want dat ligt er maar ook aan hoe betrouwbaar je model wordt. Ja dat is ook zo. En soms heb je een onderbuikgevoel. Oké dit wordt hem niet. Maar je kan niet precies op het punt leggen. Want dat is wat in de voetbalweer dat ook is. Je hebt spelers die op intuïtie die kansinschatting daar ontzettend goed in zijn.

Dat is dat nieuwste model VIP. Die trekt de kans op goal, op succes. Daarvan trekt hij de kans op een tegengoal vanaf. Dus jouw actie. Wat is netto de verwachting. Die kan plus zijn.

Je hebt kans dat je de bal verliest en dat er een tegengoal komt. Maar de kans is groter dat je zelf een goal maakt. En je wilt eigenlijk altijd in die plus zitten. En hele goede, intuïtieve spelers. Dat eigenlijk dan in de voetbalwereld Gochman wordt genoemd. Is eigenlijk niets meer dan dat.

Ze zitten altijd met hun acties in de plus. En ongelooflijk dat het een kansenspelletje is. Dan krijg je natuurlijk altijd wel eens een tegengoal door een bepaalde actie. Maar datzelfde is bij de verkeersleiding. Sommigen komen ook wel eens weg met mazzel. Ze kiezen een oplossing die echt niet handig is.

Maar ze komen er nog net aan uit. Je wilt eigenlijk altijd tot mensen de richting kiezen waar je het meest kansrijk bent. En als jij dus soms als coach of instructeur of beoordelaar ernaast zit. Dan heb je wel eens iemand die steeds eigenlijk onhandige keuzes maakt. Maar steeds net aan weg komt. En dat is dan het onderbuikgevoel dat je bij jezelf denkt van.

Het is hem toch niet. Het is niet comfortabel. Ik zie dat het eindresultaat er wel uiteindelijk is. Maar dat was ook in onze eerdere gesprek. Er zijn honderd vliegtuigen afhandeld.

En het gaat honderd keer goed. Vrienden honderd procent scoren. Maar als je er duizend afhandelt. En jij hebt eigenlijk een soort van negen procent scoren. Maar als je er dan alweer duizend afhandelt. Dan is er er eentje.

Dat is niet goed genoeg.. En dat is ook het probleem bij het selectieproces. Dan heb je die eindronde. Dat is dan drie dagen. Dat is de data die je hebt. Ja, maar je kan net alles goed zijn. En daar komt dat onderbuikgevoel dan bij. Alles is goed, maar het voelt niet goed.

En ik denk dat daar de winst is voor data analyse. Die kan dan zeggen, oké. Die expected rate of success.

Geef jij daar een naam aan. Dan heb je de primeur.

**Interviewer:**

Misschien doe ik dat.

**Respondent:**

Maar je snapt de analogie.

Dan weet ik het. We zien een mooie aviation terror. Dit gaat dan vooral over training. Ja, en waarom ik het eerst over training heb. Is omdat dat de makkelijkste vorm van data vergaren is. Die je momenteel kan.

Vanwege de vertrouwelijkheid. En de veiligheid. Want je kan dit niet triallen in het echti. Want het staat in de kinderschap. Ik geef jou nu een idee. Wat voor 50-60% nog maar een idee is.

**Interviewer:**

Als je kijkt naar wat AI kan. Dan is dat in theorie natuurlijk al mogelijk. Als je het zo bekijkt.

**Respondent:**

Ja, theoretisch wordt dit toegepast. In bepaalde vakgebieden. Maar nog niet in logische verkeersleiding. Dus een eerste stap zou in het voortreinig zijn. Voor de opleiding.

**Interviewer:**

Denk je dat daar de focus ook naar toe zou? Hoe zou je dat voor je zien? Want LVNL is natuurlijk een smart follower? Dus die wacht eigenlijk een beetje de markt af. En die kijkt. Hoe is het nou de bedoeling om... Dit zijn nou ideeën waar je dan echt zegt.

Kan je echt wat meevalt winsten behalen? Hoe kan LVNL nou zoiets aanpakken? Denk je dat het nog steeds van afwachten moet zijn? Of denk je dat er een start moet gemaakt met een demo? Vanuit stagiaires, een groepje misschien. Die op die kant...

**Respondent:**

Ja, en omdat LVNL een smart follower is. Wil ik je ook wijzen op. Van je eigen kans op succes. Is in die opleiding of in die selectieprocedure. Omdat ik heb gezien de afgelopen jaren.

Is dat men daar wel nieuwe stappen durft te nemen. En ook wel moet. Want het hoogste prioriteit van LVNL is nieuwe verkeersleiders.

Dus we moeten nieuwe verkeersleiders hebben. Omdat alle andere projecten stil komen te liggen. We hebben een personeels tekort. En ik heb gezien de afgelopen jaren. Dat daar enorm is geïnvesteerd. Ook in innovatie.

Dus ik zie nu coach trainingen. Ik zie over voetbal gesproken. De manier van opleiden komt uit de voetbalwereld. Bij AZ hebben ze dat. Onder andere Bart van Heuvel geloof ik. En dat hebben we hier een paar jaar geleden geïntroduceerd.

Die manier van opleiden en coaching. Dat zie je vaker. Dat een deel van een andere tak wordt verpakt. Omdat dat zoveel succes heeft. En dat begon in opleiding. En we zien nu ook dat we dat in onze job training doortrekken.

En dat is kort gezegd de focus op progressie. Op het leren. In plaats van dat we in het verleden alleen op oordeling zaten.

**Interviewer:**

Als ik dan kijk naar... Je hebt kleinere applicaties over documentatie, rapportage. Dat zijn diensten. Maar als je kijkt naar wat heeft LVNL nou echt nodig.

Dan zou dit veel waardevoller zijn dan iets op documentatie. Dit is een echte focus waar LVNL iets mee kan. Omdat je zegt ze hebben te weinig verkeersleiders.

**Respondent:**

Dat is een probleem hier. Hoe lossen we dat op met dit soort dingen? Dat is echt grote winst. Dat moet zich natuurlijk nog bewijzen. Maar ik zie hier wel echt heel veel potentie in. Zeker de eerste stap als ondersteuning en hulpmiddel voor een coach. Want zelf geef ik ook nog steeds opleiding.

Je mist soms echt... Want je probeert zelf te turven. ITijdens een meekijksessie probeer je zelf te turven. Hoe vaak iemand binnen een bepaalde density van verkeer komt. Als je zegt je kan meer de ruimte zoeken. En die leerling die kijkt je glazig aan

Maar wat bedoel je nou met de ruimte zoeken? Met behulp van dit soort analyses kun je dat veel inzichtelijker maken. Ik heb ook mensen van de opleiding hierop gewezen naar ILAPS toe. ILAPS kan hier misschien ook iets in betekenen.

Daar dacht ik eigenlijk een beetje aan. Hoe maak je zoiets nou... Niet dat het een idee in de lucht blijft. Maar dat je gaat onderzoeken van... Oké, we hebben iets.

en die kunnen dat inzichtelijk maken. Zoals ik bijvoorbeeld zeg van... Als jij aan het eind van een sim-sessie de grafiek kan laten zien... Van de normaal verdeling van jouw rijvoerwerk. Dan mist daar wel context in. Want dat is je eindresultaat. Maar dat kan ook komen omdat jouw collega het verkeer heel onhandig heeft aangegeven. Dus je wilt daar ook een bepaalde context bij hebben.

Dus ik denk dat ze bij ILAPS...

**Interviewer:**

Ja, dat zijn slimme jongens.

**Respondent:**

Die kunnen daar echt wel de variabelen uithalen. Wat was je RT-load? Hoeveel verkeer was het? Ik denk ook dat ze dat kunnen.

Hoeveel heading-instructies heb je gegeven? Hoeveel flight-level-instructies heb je gegeven? En welke variabelen kunnen we aan...

**Interviewer:**

En dat kan ook gewoon op de veilige manier natuurlijk. Dat is niet dat er bepaalde vertrouwensdata of zo aangesleuteld wordt.

**Respondent:**

Ja, en je kan ook met een heel select groepie... Dat je die data niet laat zien aan de instructeurs die er zijn. Maar dat je eigenlijk met een soort van expertgroepie gaat analyseren van... Een soort van... Oké, wij trekken hier onze conclusies uit. En dan gaan we daarna vergelijken met... Gewoon testen hoe dat overeenkomt.

Met wat instructeurs op basis van gevoel op bolletjes invullen.

**Interviewer:**

Ja, dat is nodig natuurlijk daarvoor ook. Om het een beetje gelijk te trekken. Kijken of het overeenkomt.

**Respondent:**

Nou, dan gaan we nog even verder kijken hoe we dat beter kunnen doen

**Interviewer:**

Ook omdat ik dat ook van T.O. hoor, hetzelfde.

**Respondent:**

En uiteindelijk, als dat allemaal dus is doorontwikkeld... Dan kun je dat ook om de jobtraining naartoe gaan passen. En uiteindelijk zijn dat ook de variabelen in de basisconcepten... Die een vergevorderd AI-model uiteindelijk moeten bezitten. Die adviezen gaan geven over conflictoplossingen.

Ja, die gaan daar... Dat is voor de basis. En ook het vertrouwen van... Kijk, dit werkt. En dan kunnen we door. Dat is natuurlijk heel erg nodig bij OPS natuurlijk. Dat ze ook kunnen inzien van... Ja, kijk nou, dit werkt echt. Dit is betrouwbaar. Dit is gewoon honderd procent. En dat begint in een hele veilige omgeving.

**Interviewer:**

En daar is T.O. eigenlijk een hele goede stap bij om het dan eentje verder...

**Respondent:**

Ja, dat vind ik ook. Dat klopt ook gewoon.

**Interviewer:**

En verder bij OPS natuurlijk... Wat je zei van conflictoplossingen en zo... Dat is dan nog wel een stap later.

Ja, dat is veel later. Want u wilt eerst dit echt helemaal in kaart brengen. En denk jij dat luchtverkeersleiders als ze zoiets zien... Dat ze dan toch wel opstaan voor AI als ze zoiets zien?

**Respondent:**

Mijn ervaring is... Want dit is echt een enorme stap in afhandeling. Mijn ervaring is dat zelfs bij kleine wijzigingen... Dat soms echt een generatie aan verkeersleiders...

**Interviewer:**

Ja, ook omdat... OPS is een hele machtige partij eigenlijk in de Elffinale. Die maken beslissingen van dat komt er of dat komt er niet. Dat is natuurlijk heel moeilijk om... Maar jij denkt van nou, zoiets zou een soort stapje kunnen zijn... Om die brug te overbruggen.

Dit kan zo een eerste bruggetje zijn om misschien overtuiging te creëren. Van kijk, dit is wat het ons kan bieden.

**Respondent:**

Wat ik heb gezien als ik nu ideeën had die ik wilde implementeren... Is de manier om draagvlak te creëren binnen Operations. Is om te laten zien dat het je helpt als verkeersleider.

En dat kan natuurlijk heel makkelijk in een veilige omgeving zoals een simulator. En wat je dan krijgt is dat het balletje vanzelf gaat rollen in Operations. Want dan ziet men van hé, als ik dat zou hebben... Dan zou ik mijn werklast verlagen.

Dat zou het veiliger maken. Het zou mijn werk makkelijker maken. En mij meer comfort geven. En dan opeens komen er geleiden van binnenuit. Van waarom hebben we dat eigenlijk niet? Terwijl ik eigenlijk dat dan al jaren daarvoor als idee had en wilde implementeren. Maar wist dat als ik dit nu doe, dan gaat het niet gebeuren.

Terwijl als ik het in een veilige omgeving laat zien... Van kijk hoe goed dit werkt. En hoe de piloten hierop reageren. Wat tot opeens de vraag vanzelf komt van... We zouden dat eigenlijk moeten hebben.

En mijn ervaring is nu dat dat echt soms zeven jaar in beslag ligt. Want wat gebeurt er in die zeven jaar? Is dat je dat in een veilige sim-omgeving brengt.

**Respondent:**

Die leerlingen die in die sim zitten, die passen dat toe. Die vinden dat normaal. Die komen uiteindelijk in de praktijk te werken. En die gaan op een gegeven moment wel zeggen van... Maar dit had ik in de ene sim. Waar blijft dat? En dan krijg je dus dat kantelpunt en dat omslagpunt. En dat bedoel ik met een nieuwe generatie die daarin staat.

En waarom het zo effectief is om het in de trainingsomgeving... Dan creëer je een nieuwe generatie verkeersleiders

Al zouden ze er tien jaar in de praktijk dan niet mee werken. Het zit nog ergens in een lijfje. En als het dan wordt geïmplementeerd, dan voelt het niet als iets compleet nieuws. Dit hebben we tien jaar geleden al gedaan..

**Interviewer:**

En ik heb wel eens gehoord dat de ouderen misschien wel wat invloed hebben op de jongere mensen. Klopt dat? In welke vorm? Dat zij dan toch zeggen van... De ouderen zijn wat meer tegen zoiets. En die beïnvloeden dan de jongeren van dat gaan we niet doen. Valt dat allemaal wel mee?

**Respondent:**

Ik denk dat het er ook wel aan ligt vanuit welke functie dat wordt gezegd. Dus als je bijvoorbeeld een verkeersleider hebt die continu wil innoveren. Elke dag weer iets nieuws.

En je komt weer eens met wat nieuws. Dan wordt daar niet zoveel waarde aan gegeven. Ja, hier heb je hem weer. Hij komt weer met wat nieuws. Als iemand altijd zijn hak in het zand zet. Ook bij nieuwe implementaties.

We hebben het ook gezien bij de invoering van Reka TBS. Onze intelligent approach systeem. We hadden ook weer een groepje hakken in het zand. Dit moeten we niet willen. En nu blijkt het een briljant systeem te zijn.

**Interviewer:**

En hoe komt dat dan? Dat die brug zeg maar... Ja, dat is denk ik ook... Bewezen gewoon dat het werkt.

**Respondent:**

Ja. En dit was ook een compleet systeem. Wat zich heeft bewezen bij Nets.

Dus in Londen. Was kant en klaar. En we hebben een groepje verkeersleiders daar naartoe gestuurd. En die keken daarnaar. En die dachten van dit is briljant. Dit moeten we een opeens ook kopiëren.

En toch waren er nog mensen die hakken in het zand. Dit moeten we niet willen. We hebben wel wat beters te doen. Of we kunnen deze tijd beter besteden aan andere projecten. Waar we meer winst halen. En eigenlijk was dit heel snel geïmplementeerd. Relatief dan. En weinig training voor nodig. En dat heeft echt heel veel voordelen opgeleverd.

Je ziet die patronen. Die kan je eigenlijk herhalen. Dit project van Reka TBS.

Is echt super waardevol voor toekomstige projecten. Omdat het heel veel aspecten had. Van de zaken waar je tegen aan liep. Dat gaat zich herhalen natuurlijk. Hoe kunnen we dit meenemen naar een volgende introductie van een nieuw systeem? Dat zal ik er ook weer even bij betrekken.

## APPENDIX IX: STRAT EMPLOYEE 1

**Interviewer:**

We hebben het dan over strategie, ik had met dan ook een gesprek, die zag ook wel wat mogelijkheden binnen strategie, ik weet niet of hij dat wel eens gezegd had, jullie hebben natuurlijk heel veel documenten en onderzoeken,

.....is eigenlijk degene die dat allemaal in zijn hoofd bijhoudt en hij had dan wel het idee van nou als we dat allemaal in een soort large language model gaan zetten, dus bij elkaar zetten en dat een AI eigenlijk daar alle informatie van hebt en dan kan je een vraag stellen van hebben we al informatie over dit en dan krijgt eigenlijk de AI die zoekt het op en die geeft jou terug welk verslag wat er staat en zo is dat ook een deel efficiëntie, dus dat soort applicaties denk ik ook gewoon gelijk aan

**Respondent:**

Ja, ik weet niet of dat ook kan, want als het in SharePoint staat, als bijvoorbeeld Copilot daar in die documenten ook kan kijken, dan helpt dat natuurlijk enorm, dan hebben we een database met alle onderzoeken en dan typ je in, nou ik ben op zoek naar informatie over een bepaald onderwerp, waar kan ik dat vinden en dan geeft hij dat ook terug, ik denk wel dat dat heel nuttig is, het is iets waar wij op de afdeling mee bezig zijn, of ons mee bezig houden, is alle ontwikkelingen die op ons afkomen in de komende, zeg maar tot 2040 ongeveer, om die ontwikkelingen daar meer informatie over te krijgen en dat scherp te houden, dat helpt wel als je een wat betere zoekmachine hebt dan Google zeg maar.

**Interviewer:**

Ja, en dat natuurlijk wel, qua veiligheid moet het allemaal waterdicht zijn, maar dat zou gewoon een hoop schelen in, oké ik type even in wat ik zoek en dan up terug.

**Respondent:**

Ja, ik denk dat het qua veiligheid nog wel meevalt zelfs, want wij houden ons niet echt bezig met dingen die vertrouwelijk of geheim zijn, dus ja, ontwikkelingen in de wereld, ook in de buitenwereld die er spelen van op luchtverkeers tijdens het vliegtuig.

**Interviewer:**

Oké, dus dat is niet echt een barrière?

**Respondent:**

Nee, ik denk ook onderzoeken die in CSA gedaan worden, op andere vlakken, als we dat soort informatie makkelijk hebben, dat helpt. In plaats van dat je in het document doorzoekt en er gelijk zeg maar per woord moet gaan typen, dat je gewoon een overzicht gaat schrijven. Ja, en samenvattingen van stukken, dat helpt ook wel.

We hebben vaak wel hele grote stukken met 300 pagina's ofzo, als je daar samenvattingen van kan laten maken, dan helpt dat wel. Je moet altijd wel een beetje bij sommige dingen op vertrouwelijkheid letten.

We krijgen ook nog wel eens stukken waar wel vertrouwelijke informatie in staat, die kunnen we natuurlijk niet in een... Nee, oké. Dus dat is wel een aandachtspuntje, dat je daar scherp op bent, maar verder, we verwerken best wel veel tekstinformatie en maken daar dan een nieuw stukje van. Daar is AI natuurlijk perfect in.

Ja, precies, als je daarin geholpen kan worden, al is het dat je een 80-90% aanzet krijgt, dat je nog een beetje moet schaven.

Natuurlijk wel nadenken, klopt het wat er staat?

**Interviewer:**

Ja, de winst is daar gewoon wel echt...

**Respondent:**

Ja, precies, dat vind ik wel echt voor me.

**Interviewer:**

Dat het ook voor jullie gewoon makkelijker wordt. Oké, dan gaan we gewoon even de vragen door. Zijn er, zeg maar, veel processen bij strategie op dit moment die geautomatiseerd zijn? Of is het nog veel handmatig zoeken en kost dat veel tijd? Of zeg je van, nou, er is heel veel data bij ons beschikbaar en dat gaat best wel snel?

**Respondent:**

Ik denk eigenlijk dat wij niks geautomatiseerd hebben. Maar wij werken niet echt met data, we werken gewoon met teksten, met e-mails. En het helpt wel. We maken ook heel veel samenvattingen van meerdere bronnen die ons doorgestuurd worden. Bijvoorbeeld in je e-mail.

Als je met AI in je e-mail kan zoeken... Zeker. Ja, dat zijn zeker mogelijkheden die ik voorbij heb zien komen. Ja, dus dat is nog een stukje automatisering van het opschrijven van een samenvatting. Ik denk dat daar ook echt wel winst in te halen is.

Ja. Verder, als je zaken met andere rapportages kan doen... We hebben een rol in het projectportfolio-managementproces. En wellicht dat je daar nog... Er zitten heel veel voortgangsrapportages daaronder.

Er zit data over de beschikbaarheid van personeel in. Geen idee of daar... Wij kijken daar naar strategische keuzes. Je hebt natuurlijk een andere afdeling die brengt meer de cijfers in kaart. Maar wellicht zit daar nog wat winst te halen.

Dat je via AI scenario's kan opstellen. Zeker. Dat je bij wijze van resources, personeel of geld... Dat je bij wijze van winst kan zeggen... Ik heb dit aan projecten met allerlei juridische vragen.

Maak eens drie passende scenario's. Dat zou ook kunnen inderdaad. Dat zou best wel leuk zijn. Dat je daar het puzzeltje voor je kan laten maken.

**Interviewer:**

En dan maak je nog steeds wel de keuze zelf. Maar er worden ideeën en daar speel je mee.

**Respondent:**

Ja, daar doen we nog helemaal niks mee. Die neem ik mee in ieder geval. Dat is altijd zo. Dat is altijd zo. Daar gaan we dan een soort van uit.

**Interviewer:**

Als het zo klopt, dan zou het waarde hebben. Ik denk dat ik de antwoord weet. Maar ik moet hem toch even stellen. Denk je dat er voldoende ruimte is voor nu of binnen vijf jaar voor AI? Bijvoorbeeld hier op de afdeling. Denk je dat die ruimte er is?

**Respondent:**

Voor de dingen die wij doen wel. Want wij hebben geen directe link met de operatie. Het raakt de veiligheid niet. De verkeersleider krijgt het ook niet mee te maken. Maar het helpt wel de bedrijfsprocessen.

Ik denk dat dat wel een cruciaal iets is. Het toepassen van AI. Volgens mij is er ook iets uitgegeven door de Europese Commissie. Of misschien door de EA. Het moet wel veilig blijven.

Maar daar hebben wij minder mee te maken. Zij zijn ook op zoek naar veiligheid. Dat moet 100% zijn. Dat is geen afweging. Dat moet gewoon 100%. En dan pas willen ze erover nadenken.

**Interviewer:**

Dat heb ik ook in mijn gesprekken. Dat is ook logisch. Wat zou het moeilijke maken om AI hier toe te kunnen toepassen? Zijn er bepaalde weerstanden? Waarvan je denkt, misschien moeten we om deze reden even voorzichtig zijn. Je zei al, veiligheid maar deels.

**Respondent:**

Ik denk dat de verduidelijkheid van de informatie iets is. Maar ik denk wel dat dat oplosbaar is. Ik zie op dit moment als grootste bottleneck nog de kosten daarvan. We moeten op de kosten letten bij LVNL. En licenties om AI te gebruiken kosten ook geld.

En als je dat voor iedereen wil uitrollen, dat is best onduidelijk. En dat is ook de vraag. En als je dat voor iedereen wil uitrollen, dat is best duur. Om dan in kaart te brengen of de kostenbaat aan de hand is. Of die positief uitvalt.

Dat is iets wat lastig is. Het is iets dat we sowieso wat beter kunnen doen nog. Winsten financieel kwantificeren. Daar zijn we niet zo heel erg goed in. Maar misschien dat AI daar ook wel kan helpen.

Ja, alles kan. Ik vind dat wel lastig. Hoeveel uur productiviteitswinst heb je van het gebruik van AI? Legitimeert dat het beschikbaar is? Het maakt het natuurlijk wel makkelijker.

Maar hoeveel makkelijker? Ik denk dat iedereen het handig vindt om het te hebben. Maar als je er meer vanuit de bedrijfskundige perspectief naar kijkt. Handig is oké. Maar levert het ook geld op?

Ik denk dat alle kosten die we maken moeten door de airlines vergoed worden. Want onze tarieven staan best wel onder druk. Dan heeft het ook de aandacht van de Europese Commissie. Die uiteindelijk moeten goedkeren wat onze tarieven zijn. Dus ik denk dat daar echt nog wel de grote bottleneck zit.

**Interviewer:**

Ja, dat snap ik. Dan gaan we door naar het volgende blokje. Dat gaat meer over bepaalde problemen of mogelijkheden die er liggen. Zijn er situaties waarvan je misschien de informatie niet volledig hebt? Of dat het verouderd is?

AI is daar natuurlijk goed in. Om zulke nieuwe informatie te creëren of terug te halen. Denk je dat daar problemen zijn waar je tegenaan loopt? Misschien iemand hier op de afdeling? Waar bepaalde informatie niet beschikbaar is?

**Respondent:**

Misschien wat lastiger vindbaar is. We zijn natuurlijk in Nederland. We doen de luchtverkeersleiding voor Nederland. Er gebeuren heel veel regels die aan ons gesteld worden. Een traject die we lopen met verplichtingen.

Dat gebeurt vanuit de Europese context. Er worden wel heel veel rapporten geproduceerd in Europa. Maar dat vinden en doornemen kost natuurlijk heel veel tijd. Het helpt wel als je AI kan vragen. Zoek dit eens voor mij op.

We hebben het zelf al eens opgebruikt om een status. Om een bepaalde implementatie van een bepaalde wetgeving te bekijken. Hoe doen de andere landen het eigenlijk? We kennen onze eigen status heel goed. Maar hoe verhoudt zich dat tot de rest van de Europese Unie?

Dat is echt wel heel snel te vinden. Ja, dat is nogmaals. We moeten altijd even controleren of het klopt. En ook met de bronnen waar hij het dan vandaan haalt. Je zegt verouderde data. Dat is ook wel een risico met AI.

Als je dat niet gaat inperken gebruikt hij het hele internet. Het hele internet staat informatie op tot in de oudheid ongeveer. Er kan ook een gevaar zijn. Dat jij met verouderde informatie aankomt. En daarop een nieuwe beslissing gaat maken.

**Interviewer:**

Dat snap ik. Zijn er dan taken waarbij je duidelijker overzichten wil hebben?

**Respondent:**

Dat hebben we eigenlijk al een beetje besproken natuurlijk. Waar je gewoon overzichten wil, samenvattingen. Ja, zeker. Dat zitten we in het maken van wat we noemen annotaties. Dus een soort briefing voor het bestuur. Als we een overleg hebben. Dat is allemaal informatie die we vaak uit e-mails halen. Of van andere documenten.

Ja, dat wordt allemaal zelf doorgelezen, opgezocht. En daarna samenvatting getypt. Maar het helpt ook in iets wat ik zelf vaak gebruik. Zeker na een vakantie, of na een drukke periode. Dan vraag ik, wat moet ik deze week doen?

Op basis van mijn ongelezen e-mail. En dan krijg je best een goede samenvatting van dingen die je niet moet vergeten. En hij is niet helemaal compleet nog. Het kan nog beter. Maar ik heb wel dingen gehad, zeker voor een vakantie.

**Interviewer:**

Die was ik anders vergeten. Stel, je hebt tegenwoordig AI agents. Die koppelen jouw applicaties aan elkaar. Dus jouw e-mail met bijvoorbeeld jouw taken. En die gaat dat eigenlijk door de achtergrond, voert die dat uit.

Dus die regelt eigenlijk een soort assistente op de achtergrond. Die bijvoorbeeld jou meldt als er een nieuw mail binnenkomt. Die gaat dan regelen voor jou dat er communicatie is met die persoon. Om een afspraak in te plannen. Zou je zoiets nog zien zitten?

Dat het nog een stapje verder gaat. Je krijgt dan alleen een samenvatting terug. Maar dat het ook voor jou geregeld wordt. Of denk je dat dat overbodig luxe is?

**Respondent:**

Ik wil even vragen hoe goed dat dan is.

En hoeveel je interactie wil zonder dat je er zelf naar gekeken hebt. Ik ben nog onvoldoende bekend met agents. En hoe dat werkt. **Maar ik heb wel het gevoel dat daar echt wel een hele nut in zit.** Je hebt er wel eens van gehoord.

Als je een e-mail binnenkrijgt waar een actie in staat. Waar je iets mee moet. Dat die bij wijze van spreken iets van mijn agenda neerzit. Dat kan ik op die manier niet vergeten. En dat je dan een samenvatting terugkrijgt van ik heb dit gedaan.

Ik heb dit voor je geregeld. Ik heb wel een secretaresse die beheert mijn agenda wel. Maar die beheert niet mijn e-mail. Ik weet dat sommige secretarissen dat wel doen. Maar wij delen met drie managers een secretarisse.

En ik vraag me af of ze dat dan überhaupt aankan. **Maar als zo'n agent je wat op weg kan helpen. Met dingen in je e-mail die belangrijk zijn. Bij wijze van spreken. Met een lijstje maken van de komende weken heb je dit en dit te doen.**

**Op basis van alles wat nog in je e-mailbox zit. En wat je nog niet gedaan hebt.**

#### **Interviewer:**

Dat is wat nu een beetje hot is. Je moet een volgende stap in plaats van alleen tekst terugkrijgen. Er moeten ook dingen voor je geregeld worden.

Dat is wel een nieuwe ontwikkeling daarin. Die zal waarschijnlijk nog verbeterd moeten worden. Maar daar zie je misschien wel een mogelijkheid. Deze hebben we ook al gehad. Dat zijn uitdagingen met documentatie, rapportage of administratieve processen.

Je zegt dat je veel documentatie doet. En daar is AI in het midden. Daar is AI perfect in. Die kan dat voor mij beter verzorgen. Wat denk je dat daar de grote winst in is?

#### **Respondent:**

**Dat is leuk. Dat is goed voor ons. Het is een tijdwinst. Misschien in sommige gevallen kan de uitkomst iets anders worden. Maar ik geloof niet dat dat echt de allergrootste winst is.**

**Misschien in sommige gevallen kan de uitkomst iets anders worden. Er werken wel slimme mensen hier. De opties die je voorbij kan komen. Ik ben er wel vertrouwd dat we dat zelf ook kunnen bedenken. Maar er zit wel echt een tijdwinst in het onderwerp dat we net hebben beroemd.**

**Stel dat je met alle data over hoeveel uren projecten vragen. Hoeveel uren er beschikbaar is bij verschillende afdelingen. Met informatie over wat een project oplevert. hoeveel het kost en als je dat nou eens op één hoop kan gooien en zeg maar de meerdere scenario's kan maken van ja dat zou best wel aardig zijn. Ja dat zou toch een grotere, een betere stap zijn, waar je echt nog meer aan hebt dan zeg maar wat samenvattingen zeg maar.**

**Nou ik denk wel dat het portfolio proces, dat soort scenario's maken, dat is echt gewoon handwerk. En het is ook iets wat we nog niet doen, want ik denk dat het wel nodig is dat we dat gaan doen. En ik denk dat je daar best wel interessante dingen uit kan krijgen, als je gewoon heel snel bij spreken kan zeggen, nou ik wil de komende vijf jaar de focus hebben op het verhogen van de capaciteit. Maar ik heb ook die en die projecten die moeten echt uitgevoerd worden, kan je een scenario maken, hoe dat portfolio er dan uitziet en als je dat dan snel terug krijgt, dat zou ik wel heel gaaf vinden. **Dat scheelt.****

En natuurlijk moet je niet direct vertrouwen op de uitkomst, maar als je op die manier wat meerdere scenario's kan maken, ik denk dat dat gewoon echt heel veel tijd scheelt.

**Interviewer:**

Ja oké, en daar zie je wel zeg maar, daar wel de kosten baten van, dat zou wel beter zijn. Dat denk ik wel. Ja, uiteindelijk kan je dan met meer of minder kwaliteiten hetzelfde werken. Oké, dat is goed.

Dan heb ik eigenlijk de applicatie, en die had ik eigenlijk al een beetje stiekem verklapt, dat is eigenlijk wat .... zei, een **RAG systeem**, Retrieval Augmented Generation, en dat is eigenlijk gewoon heel veel documenten in één database en een AI die eigenlijk altijd weet wat erin staat. Als jij zegt, nou ik ben nu bezig met een onderzoek over dit, wat voor onderzoeken hebben wij in de afgelopen dertig jaar hier bij LVNL gedaan over dit onderwerp, en dat je dat gewoon terug zou krijgen. Zou dat wat schelen, of zeg je dat, nou ik heb niet zoveel moeite met terugkijken van oude documenten?

**Respondent:**

Ja, ik ben heel erg twijfelig of hier de kosten baten analyse positief uit zou vallen. Want er zijn best wel wat onderzoeken die weer opnieuw terugkomen, en het helpt wel als je het kan vinden.

Ik vraag me af of SharePoint het niet al kan, en of koop je dat in SharePoint, dat zou misschien ook nog wel kunnen. Het is natuurlijk wel een beetje een AI toepassing. Ja, waar ik wel een beetje, in die zin, een beetje huiverig voor ben, is dat de luchtvaart niet heel snel, maar de wereld in 2026 is wel anders dan die in 2014. Ja, zeker. Er zijn wel wat ontwikkelingen geweest, of als je nog verder terug gaat, en ja, hoe up-to-date is die informatie dan nog?

Ja, zeker. Van eerder onderzoek, en hoe veel, hoe erg is het dat je misschien een deel opnieuw bekijkt?

**Interviewer:**

Ja, ja, dat is oké, dat zie je inderdaad.

**Respondent:**

Ik weet niet wat daar het juiste antwoord op is hoor, en zeker als trajecten duren lang voordat je het geïmplementeert, dat is ook omdat trajecten iedere keer een stapje beter worden. Dus hoe relevant is die informatie aan het begin?

**Interviewer:**

Zeker. Ja. Ja, oké, dat is een duidelijke antwoord, dat is gewoon een beetje onzeker nog. Dat heeft niet echt, ja, dan eigenlijk alleen nog één vraag, ik weet niet hoe je op de tijd zit, maar nog één vraag, dus dat komt wel goed.

Denk je dat, zeg maar, op andere afdelingen, bijvoorbeeld bij Ops of bij CMA, dat daar mogelijkheden voor AI, die zijn natuurlijk iets, het heeft ook meer effect, misschien op de operaties, maar denk je dat de weerstand daar, die er is, ik denk dat je dat wel weet, denk je dat dat overkombaar is?

**Respondent:**

Ja, wel als dingen zich kunnen bewijzen. Want ik denk dat, ik denk dat voor veiligheidsonderzoek dat dat ingezet zou kunnen worden, altijd met de mensen als laatste schakel natuurlijk, en ik denk dat, ik denk haast dat als je er echt goed induikt, dat het ook gebruikt kan worden om in de operatie om de veiligheid te verbeteren. Ja. Maar dan moet het, zoals ik zei, honderd procent eigenlijk. Nou, ja, kijk, het wordt natuurlijk al, er is een, nou ja, een tool van Schrippel, of een dienst die zij hebben, dat ze in ieder geval op de vliegtuigopstelplaats de proces kunnen bijhouden, en daarmee de tijd dat ze kunnen vertrekken, beter kunnen voorstellen.

Ik ben er echt van overtuigd dat dat soort toepassingen heel goed werken. Maar dit is een toepassing op een vliegtuigopstelplaats. Ik kan, ik zou me ervoor kunnen stellen dat als je een radarscherm hebt, wat relatief weinig informatie is, dat een AI-toepassing daar ook iets mee kan om toekomstige conflicten te voorspellen. Ik denk dat, we hebben natuurlijk al systemen die dat doen, maar misschien dat daar nog winst te behalen is door een wat slimmer systeem te hebben.

**Interviewer:**

En denk je, zeg maar, vanuit LVNL, dat er een, dat er echt een goede lijn ligt tegenover AI? Is dat duidelijk, zeg maar, van we doen dit, of we gaan deze kant op?

**Respondent:**

Nou, dat weet ik niet. Geen idee.

**Interviewer:**

Maar dat het meer uitgesproken, zeg maar, zou kunnen zijn? Dat er duidelijkheid is over, oké, dit is wat op ons afkomt en we nemen deze strategie, we wachten af, of we doen...

**Respondent:**

Ja, we hebben wel een strategie dat we eerst, dat we eigenlijk alleen al bewezen producten in de operatie in gebruik nemen. Ja, oké. Dus, we noemen dat een smart follower. Ja. Dus we monitoren wel wat er speelt op de markt.

Ja. Dat komt weer bij een soort van toepassing bij afdeling Strategie onder andere uit. Wat doet iedereen? Maar, we willen niet de eerste zijn. Nee.

We zijn gewoon te klein, we hebben te weinig geld eigenlijk om dat soort grote onderzoekstrajecten te financieren. En daarnaast is het natuurlijk, kijk, op Schiphol dat als eerste doen is sowieso niet zo heel erg verstandig. Dat moet echt goed zijn. Dan kan je nog bedenken of je het op een ander veld wilt gaan toepassen. Dat kan, maar het zit op die onderzoekskosten die...

Ja, en dat wordt, vanuit hier, daar is de capaciteit gewoon niet voor. Er zijn niet mensen voor die, zeg maar, applicaties ontwikkelen voor hier, voor binnen LVNL natuurlijk.

**Interviewer:**

Nee, dus... Dat zijn meer stageprojecten misschien. Ja, dus dat maakt het wat...

Ja. Daar zijn we wel terughoudend in. Ja. Dat hebben we ook gedaan. Zelf iets ontwikkeld dat eigenlijk niemand had op de markt.

Ja. Ik denk dat dat best goed is uitgepakt. Maar we hebben ook heel veel andere grote opgaven liggen die vragen om uren van de systeemafdeling. Ja. Dus op dit moment, in ieder geval voor de komende vijf jaar, gewoon geen ruimte om...

**Interviewer:**

Nee, snap ik. Allerlei... Snap ik. Nieuwe dingen te doen. Nee, dat snap ik.

**Respondent:**

En wel een beetje onderzoek naar te doen. Ja. Ja. Zeker. Ja.

Ja, dat is dan net even wat makkelijker en toegankelijk. En dat kan ook misschien wel helpen om de kosten beheersbaar te houden. Wat ik zei, die grotere analyses. Ja. Als je dat kan doen, of veel sneller kan doen met AI.

**Interviewer:**

Ja. Ja, dat scheelt gewoon...

**Respondent:**

Ja, en minder veiligheidsrisico. Dus makkelijker toegang. Ja, precies.

Uiteindelijk, ja. Zaken op kantoor hebben meestal te maken met mensen die nog een beslissing moeten nemen. Ja. Vaak wel, ja. Ja, die ook zelf hadden gedaan.

Ja. Dus ja, daar zit in ieder geval geen operationele veiligheid in.

**Interviewer:**

Snap ik, snap ik. Dat is wel belangrijk in dat geval dan. Oké, dat was hem.

## APPENDIX X: CMA EMPLOYEE 1

**Interviewer:**

En als je het verslag hebt, zou je de audio dan weer willen... Oh, dat doe ik sowieso. Dat doe ik sowieso. Ik heb er niks meer aan, dus dat doen we. Ik begin gewoon even met de huidige situatie. Dus, zeg maar, hoe zit het nu op de afdeling? Is er veel gedigitaliseerd? Is er veel data beschikbaar?

Hoe zit dat, zeg maar, op dit moment? Denk je dat daar ruimte is om iets mee te kunnen?

**Respondent:**

Het is breder dan de afdeling, LVNL heeft gewoon een hele grote database waar heel veel data in zit. Je kent Vemis?

**Interviewer:**

Nee, nee.

**Respondent:**

We hebben één heel grote database... die gevuld wordt met allerlei data. Dus, denk aan radardata, verkeerd vliegplandata... inputs die controllers maken.

Dus dat komt uit systemen zoals AAA, torensysteem, vliegplansystemen. Nog niet de network manager data bijvoorbeeld, maar in die zin hebben we heel veel data. Daar doen we ook al heel veel mee. En dat kunnen we inzetten. En daar kunnen we bijvoorbeeld ook AI op ontstaan,

Die ruimte is er, zeg maar. Die ruimte is er, en dat pad is ook al deels bewandeld. Denk aan... ken je de decision support tool? Heb je daarover toevallig al gesproken met Ferdinand?

**Interviewer:**

Ferdinand niet.

**Respondent:**

Oké. Of ga je die nog spreken?

Die helpt studenten

**Interviewer:**

Nee, nog niet. Mare misschien?

**Respondent:**

Hij werkt ook aan de decision support tool. Oké. En binnen DSD is al geprobeerd om met machine learning modellen te maken... om bijvoorbeeld te voorspellen wanneer vliegtuigen ons luchtruim binnenvliegen. Ja. Maar ook afgeleid van het weerbeeld. Welke banen er gebruikt gaan worden.

dat is één pad wat bewandeld is met wisselend succes. Dus dat is er. Aan de andere kant maken we natuurlijk... AI, het is behoorlijk breed.

We kunnen het ook inzetten natuurlijk om... als we het een beetje weghalen van de data die we al hebben... en de algoritmes die we zouden kunnen schrijven we ook software. Ja. En teksten, uiteraard. Ja. En daarvoor zou je AI ook kunnen inzetten. Zeker.

**Interviewer:**

Misschien nog wel beter dan...

**Respondent:**

Ja, zeker. De iets makkelijker grijpbare dingen die gewoon wat makkelijker zijn dan iets moeilijker natuurlijk. Ja, waarbij ook het iets minder speelt dat de uitkomst altijd goed moet zijn.

Ja. Want dat is toch wel waar je in praktijk ziet dat je tegenaan loopt bij die andere twee genoemde voorbeelden. Eerst is dat je iets gaat trainen waar eigenlijk een hoop imperfecties in zitten. Ja. Dan maak je een weermiddel bijvoorbeeld. Ja. De natuurkundige fenomenen achter het weer zijn altijd gelijk

dus kan je dat mooi trainen. Ja. Maar bij ons zitten er vaak een hele grote menselijke componenten in. Ja. In ieder geval bij het selecteren van welke banen worden er gebruikt.

Er is niet één juiste oplossing. En dan zie je dat het trainen van een model ook alweer heel ingewikkeld wordt. Want.. Ja, het moet gewoon eigenlijk nog beter. Je hebt met name gewoon niet de juiste data.

**Interviewer:**

Ja. Dus meer De kwaliteit van de data moet dan beter. Oké.

**Respondent:**

Dus eigenlijk je hebt niet iets wat een oplossing geeft die altijd is wat iedereen ervan verwacht. Dus of de verwachtingen moeten anders zijn of de data moet beter zijn.

**Interviewer:**

Denk je dat dat nog kan? Zeg maar dat die data beter moet?

**Respondent:**

Nee, dat probleem moet je denk ik gewoon anders oplossen. Oké. Dat hebben we bij DST uiteindelijk ook anders opgelost. Oké.

En bij het andere zie je dat we succesvol machine learning kunnen toepassen om ervoor te zorgen dat we aankomsttijden van vliegtuigen in onze verkeer dat we die kunnen verbeteren. Wat het nadeel daaraan is, is dat de data waar we ons op baseren heel erg verandert. Maar dat voor ons niet helemaal helder is, hoe en wanneer en waarom. Dat is belangrijk.

**Interviewer:**

En dat is belangrijk. Betrouwbaarheid.

**Respondent:**

Nou de betrouwbaarheid van het model verandert. Want zodra de data waar we ons op baseren anders wordt. moet je het model weer hertrainen. En dat is dus een continu proces. En ook volgens mij zijn ze aan de andere kant ook bezig met dit soort zelfde technieken.

Dus als zij die inzetten... ja, dan klopt ons model ineens. Ja, En dat is... continu...Ja, de hele tijd... Zelfs al is het geen machine learning. We hebben ook de Rifle Manager. Daar zit eenbaanberekeningsalgorithme in.

Ja. Die ook zoveel mogelijk gebruik maakt van historische data. Ja. Dat is eigenlijk een soort van AI eigenlijk een soort deel, ja. Maar daarbij zie je exact dus weer hetzelfde. Ja. En op het moment dat corona uitbrak ener anders gevlogen wordt...

dan kan dat systeem daar niet dan moet je weer aan de slag om dat weer in plaats te maken. Ja, oké. Dus het is nog wel... Nou, dat vind ik het... is eigenlijk... los va, . toen ik zag dat ik het hierover wilde hebben dat is mijn grootste beperking die ik zie op de inzet van al dit soort modellen... in... de operatie... dat je altijd hier tegenaan loopt.

Ja. En op het moment dat... er... een grote verandering is... in de...operatie... en die zijn gewoon van tijd tot tijd... soms voorspelbaar, soms niet. Op het moment dat die verandering er opeens is

dan heb je niet de data om je systeem weer up-to-date te krijgen. Je loopt. Eigenlijk altijd kom je daar wel, zeg maar.

**Interviewer:**

Ja. Denk je dat, zeg maar... binnen... nu en vijf jaar... dat er nog wel ruimte is voor... dan de wat makkelijkere dingen... en dat zulke dingen... dan toch... op de lange baan...

**Respondent:**

Ja, ik zou het misschien niet zoeken... in oplossingen waar je... moet trainen op... bestaande data... van... processen waarvan je weet... dat ze veranderen. En dat hebben we tot nu toe wel vaker gedaan. En dat is eigenlijk een continue... iets waar je continu dan weer... mee bezig moet zijn. En deels is het niet erg, hè.

Ik bedoel als je gewoon die trainingstijd van die modellen weer inbegroot en je hebt er vrede mee dat het op bepaalde momenten onherroepelijk gewoon... minder goede resultaten oplevert... Prima.

**Interviewer:**

Ja, oké. dat is wel een investering... die je dan moet doen... vanuit... gewoon een beslissing... met z'n allen.

**Respondent:**

Ja, en je moet er... bedrijfsbreed... moet je daar gewoon... een hele goede blik op hebben... dat wat aan de hand is.

**Interviewer:**

Oké, oké. Dat kan nog wel een beetje... Dat je één keer die stap zet... maar eigenlijk weer dus continu. Dat is nog wel... een moeilijke afweging misschien.

**Respondent:**

Ja. En ik denk dat... dat niet altijd evengoed... in beeld is. Ook niet bij de gebruikers. Die zien AI vaker... als een soort van... eigenlijke oplossing. Ja. Ja. Bij mij altijd... het is toch machine learning... het is toch... dat ding is toch intelligent. Ja. Die denken inderdaad... dat het alles is... en dat gelijk alles... voor je geregeld wordt. Ja, dus zou ik nu...

iets moeten doen met AI... dan zou ik eerder... zoeken in de richting van... hulpmiddelen... hulpmiddelen voor mensen... om... enkelvoudige resultaten op te leggen.

**Interviewer:**

Oké. Dan heb ik gelijk die vraag... inderdaad gehad. Zijn er bepaalde situaties... waar je misschien... informatie niet hebt... of waar je meer informatie... zou willen hebben... waar misschien AI... zou kunnen helpen?

AI kan natuurlijk heel goed... combinaties trekken... tussen verschillende data... en daar nieuwe data uitkrijgen. Waar je... beslissingen op kan maken. Zijn er zulke situaties. hebben niet altijd alle data... of niet makkelijk genoeg... ontsloten

**Respondent:**

Dus dat vind ik nog wel... een punt van aandacht. Je ziet ook dat... in die database die we hebben... dat... sommige data daar... maar niet in lijkt te komen. En dat daar ook eigenlijk geen... niet genoeg... beschikbaarheid is...

bij de afdelingen die daarover gaan... om dat voor elkaar te krijgen. Dus dat is op zich wel... aan de orde. Tegelijkertijd zie je ook... dat in het grondproces... heel veel data onbetrouwbaar is. Of niet goed genoeg. En dat Schiphol daar... ook AI oplossingen voor heeft.

Dus ik weet niet of je bekend bent met... Deep Turnaround. Dus op die manier... wordt dat gat al wel deels opgevuld. Alleen... is er dan geloof ik welweer een beperking dat die data niet in de operatie ook daadwerkelijk ingezet wordt. Omdat daar ook weer allemaal...

Er zitten gewoon haken hoog aan... Je kan het niet zomaar... actief maken. Maar dat geeft wel aan dat er... wel degelijk inderdaad ook in de operatie... zou je... ontbreekt er wel degelijk informatie... waar je eigenlijk... keuzes op zou willen baseren.

**Interviewer:**

En dan even los van de operatie. Zijn er bepaalde documentatie... en rapportage dingen die jij nog... waar je last van hebt... die misschien AI heel goed... zou kunnen oplossen voor jou? Denk je dat daar de ruimte is... voor AI meer... wat je zegt...

**Respondent:**

Nou, want bijvoorbeeld... Daar praat ik vaak over na, denk ik. Dat... als AI nou ergens... sterk in zou moeten zijn... dan is het dat je... de exacte structuur... van onze database doorgeeft. Ja. En dat AI... jouw vragen... vertaalt naar een query. Ja. En dat er dan... een goed resultaat uitkomt. Ja.

Maar het probleem daarmee... is dat... zoiets hebben we al... een soort van in een afgeslankte vorm. Dus dat je in menselijke... taal aardig goed kan opgeven... wat je graag wil zien... en dan komt dat er wel uit. Ja. Maar dat zou je nog...

een stap verder kunnen brengen... en gewoon de hele database ontsluiten. Alleen vaak heb je... ja, hoe weet je dan of... het antwoord goed is?

**Interviewer:**

Ja, dat zou erbij moeten staan. Een referentie.

**Respondent:**

Ja, alleen... dan loop je weer tegen het probleem aan... dat er... dat je vaak best wel heel veel... informatie en kennis nodig hebt... over... kanttekeningen bij de data... om de juiste conclusies te kunnen nemen. Ja, zeker. Dus... hoe ontsluit je iets... wat eigenlijk heel krachtig is... en oogschijnlijk een heel goed antwoord geeft aan jou?

Maar zorg je dat... dat gebruikt wordt... met de juiste kennis... zodat je ook het uitwerp... met de juiste antwoorden uithaalt.

**Interviewer:**

Ja. Stel je voor dat zou lukken natuurlijk... dan is het zo waardevol... dat je zegt van nou dat is dan gewoon... als het zeg maar perfect... perfectioneerd is... dan zou je dat natuurlijk graag willen. Dat scheelt heel veel.

**Respondent:**

Ja. Ja, want in principe kan je natuurlijk gewoon... AI-scripts laten maken... die jou exact... het overzicht geven... waar jij naar op zoek bent.

**Interviewer:**

Dat is tegenwoordig... is dat... nou, dat is niet makkelijk... maar dat gebeurt zeg maar wel veel. Ik heb het veel voorbij zien komen.

**Respondent:**

Ja, dit is eigenlijk een perfecte... AI-toepassing... denk ik. Ja. Dus dat zou het wel waard kunnen zijn.

Als je het hebt over rapportages en dergelijke... daar staan we natuurlijk op zich... op een best aardig punt, denk ik. Omdat veel gegenereerd... veel geautomatiseerd gegenereerd. Ja. Tegelijkertijd hebben we het vaker over... dashboarding. Dus dat je eigenlijk gewoon een... systeem hebt waarbij... dat gewoon gekoppeld is aan je database... en op die manier...

Ik denk flexibel... rapportages voor je zou kunnen maken. Zoiets hebben we dan weer niet. Los van AI is dat al zeg maar... Ik zou me ook kunnen voorstellen... als je zo'n platform hebt... dat dat... bijvoorbeeld integreert met AI... en dat dat voor jou de moeite weghaalt... van dat je zelf je model moet gaan maken.

Zoiets kan ik me ook wel voorstellen... dat je in één keer... als je daar een goede tool voor hebt te vinden... dat je... veel meer waarde hebt dan alleen maar... dashboarding.

**Interviewer:**

Ja, snap ik. Snap ik. Eigenlijk een extensie daarvan.

**Respondent:**

Ja.

**Interviewer:**

Dat je daarmee meer... functionaliteit in huis haalt... dan doe je dat. Oké, ik denk even mee met de tijd natuurlijk. Ik heb wat applicaties...

in de literatuur heb ik natuurlijk doorgelezen... en dan kom ik eigenlijk bij... applicaties die vooral worden voorgeschreven... waar ze mee bezig zijn. Die ga ik even voorleggen... en dan moet jij gewoon... gewoon je eerlijke mening... nou, dat zie ik niet zitten... of nou, daar zit wel wat in... maar ik heb wel een bepaalde...voorzichtigheid. Dat is allemaal goed. Alles is voor mij een antwoord. Dan begin ik met een neuraal netwerk... verkeersvoorspelling.

Heb je daar weleens van gehoord? Het voorspelt toekomstige verkeersdrukte... per sector, luchthaven of tijdslot.

**Respondent:**

Ja, dat doen we wel. Ja, dat doen we wel.

En we zetten het nauwelijks in volgens mij.

Ja, op basis van wat ik eerder zei... wat is dan, denk je, mijn beperking hierbij? Dus AI analyseert de historische verkeerspatronen... in combinatie met weer, seizoen, events en actualiteiten. Dat wordt al gedaan.

Maar... het wordt al gedaan, dat kan... maar wat denk je dat mijn grootste beperking is... de gegeven wat ik je eerder al zei?

Onvoorspelbaarheid... kan steeds veranderen. Je moet opnieuw trainen. Ja. Dus stel... ik maak een nieuwe sectorindeling... luchtruimerziening komt eraan. Als dit een hele belangrijke tool voor ons is... en we gaan over naar luchtruimerziening... wat doe je dan?

**Interviewer:**

Oké, dat is dus een behoorlijke kanttekening.

**Respondent:**

Ik vind dat vanuit die optiek bekeken eigenlijk... Nee, maar gewoon zeggen... Nee, maar dat bedoel ik dus. Iedereen... als je dit maakt... oh, wauw, technisch... wat een verlucht... en het kan... en het gaat ons helpen.

Maar dit hoor ik nooit terugkomen... dat hier eigenlijk niet echt een goede oplossing voor je is. Oké. Want serieus... wat ga je doen als dit echt belangrijk voor je is...

en je gooit je hele luchtruimstructuur op de schop?

**Interviewer:**

Ja, daar moet je iets mee. Dat kan je nietzomaar achterlaten, zeg maar.

**Respondent:**

Dus als je het echt gebruikt van... we kunnen ons alleen... de machine learning of artificial intelligence is zo ingezet... dat je je baseert op oude data... en dat gebruik je om naar de toekomst dingen te gaan doen... dan loop je bij dit soort dingen dus altijd in de verperking.

**Interviewer:**

En daar kan gewoon op dit moment niet overheen gekomen worden?

**Respondent:**

En misschien... Ik zou niet weten wat de oplossing is

**Interviewer:**

. Stel, die oplossing is er?

**Respondent:**

Ja, dan leuk. Al is dit specifiek...deze specifieke toepassing, ja, die hebben we dan... en dan denk ik, ja, wat doen we ermee?

**Interviewer:**

Oké, oké. Dat is goed. Dat is een goede antwoord. Een weather-informed flow tool...voorspelt hoe weersomstandigheden... de capaciteit van het luchtruim beïnvloeden. Wordt natuurlijk ook al...

**Respondent:**

Zelfde bedenking. Ja.

Verder vind ik wel dingen doen met weer, dus... zie ik in zekere zin meer heil in dan andere dingen... omdat weermodellen niet veranderen. Als je het gaat denken aan de capaciteit van onze sector... dan wordt die alweer wat meer fuzzy. Dat soort dingen kan je ook wel doen... alleen dan vind ik dat je je operatie er niet afhankelijk van moet maken.

**Interviewer:**

Ja, nee, een tool, zeg maar.

**Respondent:**

Oh, oké. Maar stel, je maakt een tool... en je kan niet meer zonder... dan ben je dus al afhankelijk of je kan wel... Als hij uitgaat, dan heb je, laten we zeggen, een capaciteitsrestrictie.

Zeker. Weet niet of je die kant op zou willen. Critisch in ieder geval. En er zit natuurlijk ook verschil in tussen... we maken een tool om capaciteitsanalyses te doen op die manier... die we operationeel inzetten... of die we strategisch op voorhand inzetten. Want strategisch kan je natuurlijk hele mooie analyses maken... en natuurlijk meer waarde hebben.

Om dit in te kleden... lang geleden had ik gelezen over een onderzoek waarbij mensen... de werklust van verkeersleiders voorspellen... door AI de oplossing te laten maken van... dit verkeer komt eraan en je moet het goed afhandelen.

En de verkeersleider was dan een AI-model. En afhankelijk van hoeveel moeite dat AI-model moest doen... om het op te lossen, maakte ze werklust. Dus dat is iets wat je kan inzetten... wat niet direct afgeodgaat op het moment dat je iets verandert.

**Interviewer:**

Snap ik. Dat is direct beter resultaten. Waar je echt minder hoeft te veranderen.. En waarbij je ook niet per se afhankelijk bent... van historische data om die oplossing te maken. Goede kanttekening.

Dan de laatste. Adaptieve trajectmanagementassistent. Dat linkt eigenlijk ook een beetje aan op. Het is beide. Adviseert realtime kleine koers- of snelheidsaanpassingen... om doorstroming te verbeteren en conflicten te vermijden. Zie je daar... Kijk, dat is misschien een beetje ver.

Zou je dat...

**Respondent:**

Nee, totaal niet. Alleen ook weer... Ja, deze is wel heel erg uitgekoud, volgens mij. Er zijn al heel veel tools die dit doen. Daar heb je ook geen AI voor nodig. En je probleem is dat...

Ben je bekend met de term ironies of automation? Ja, ik kan hem in het Engels zeggen. Naarmate je meer automatisering krijgt, ga je daarop leunen. En ook dan heb je weer... Als automatisering wegvalt... kan je dan nog je werk doen en blijven gaan om het te doen.

Dat is een heel belangrijk element. Dus ik heb in het verleden gewerkt bij het Nederlands Rucht- en Uithartencentrum. En daar waren ook testen gedaan met dingen als medium-term-conflict-displays. Dus dan kon je al zien welke conflicten er waren. En wat je zag, is dat controllers dan een strategie konden gaan aanwenden...

Waarbij ze gewoon snelheid- en koerswijzigingen in het systeem zetten. Net zo lang totdat dat schermpje leeg was, vrijwel, van conflicten. Dan had je geen idee meer waarom de oplossing uiteindelijk... En als dat ding dan wegvalt, dan was het ook opeens handen in het haar.

dat zijn hele belangrijke dingen, natuurlijk. En wat dat betreft is dat probleem... Kijk, AI kan je ook inzetten om oplossingen voor je te berekenen. Even goed als dat je dat kan doen met technieken die in het verleden al zijn ingezet.

Maar dan loop je daar dus weer tegenaan. Dus ook daar geen harde nee, maar wel...

**Interviewer:**

Een hele belangrijke kanttekening. Maar de winst, als het allemaal perfect zou zijn... dan zou je misschien zeggen, oké, dat is het waard.

**Respondent:**

Maar op de komende vijf jaar gaat dat natuurlijk niet gebeuren. Het grotere probleem van controllers helpen met het bepalen van... zeg maar automatisch strategieën bepalen, dat blijft. En AI is natuurlijk een hele kansrijke tool om wel te helpen het verkeerbeeld op te lossen. Ik bedoel, als je het kan inzetten om te kijken hoe de werklust is...

dan kan je het in theorie natuurlijk ook gewoon inzetten om de hele oplossing te maken.

**Interviewer:**

Ja, dat kan. Alleen daar zitten meer haken en ogen aan dan iets klein en ingebakend simpel.

**Respondent:**

Ja, precies. En als je het dus echt wil gebruiken om mensen te helpen om het verkeer te leiden... Dan is dat een van de issues. Een hele grote

## APPENDIX XI: CMA EMPLOYEE 2,3 AND 4

**Respondent 1:**

Maar ja, oké, dus als een data analyst had ik heel veel met AI gedaan in respect met coders, dat soort dingen zeg maar. Als ik ooit tegen iets loop met debugging of zo, dan soms gebruik ik Copilot

om dingen sneller te oplossen. Dus op dit moment volgens mij, ik had AI alleen maar gebruikt voor dit soort zaken.

Wij hebben redelijk wel heel veel toolsjes waar wij kunnen misschien in de toekomst AI gebruiken. Maar de eerste ding dat ik denk, als ik AI hoor, is dat wij maar gebruiken van heel veel sensitieve data. Dus wij moeten echt goed opletten met de verwerking van alles over dit soort data in een AI omgeving.

En wij zijn ook redelijk beperkt qua resources. Dus wij hebben niet heel veel tijd in resources gezet om te onderzoeken of het een mogelijke oplossing voor ons is of niet. Dus op dit moment hebben wij, van wat ik weet, niet heel veel te maken met AI.

Behalve de debugging of dat soort scripts te schrijven. En ik weet niet, wij hadden ooit gesproken over kunnen wij AI gebruiken om onze processen te streamlinen en efficiënter te maken. Er zitten ook een module bij Python waar wij kunnen gewoon die module direct gebruiken en onze script schrijven.

Waar het geeft jou opties om een hele script direct te bouwen in plaats van copy-paste van andere. Dit soort opties was wel mogelijk. Maar ik weet ook dat die gesprekking niet, ik weet niet of dit in een goede kant ging.

Want nogmaals, privacy en licenties en dat soort dingen kwamen binnen. Wij zijn een kritieke leveren verleningsdienst bedrijf. Dat staat op nummer 1. Dus wij konden niet als een afdeling zomaar iets doen.

**Interviewer:**

Maar inderdaad, er komen ideeën binnen. Ik heb wat dingen opgezocht die ik misschien zo even voorleg. Ik ga hierna ook nog naar cybersecurity en safety.

Ga ik al die ideeën natuurlijk voorleggen van hoe kijken jullie er tegenaan. Dus dat heb ik natuurlijk ook meegenomen. Als ik dan vraag van zien jullie zulke applicaties waar je misschien nog meer mee kan.

Zien jullie dat op de komende vijf jaar een beetje, dat daar mogelijkheden liggen waar jullie zouden willen instappen. Zien jullie bepaalde dingen waarvan dat binnen vijf jaar zien we echt wel dat we hier iets mee gaan doen

**Respondent 1:**

Ik heb niet direct echt applicaties in gedachten die echt daadwerkelijk inderdaad ook heel specifiek zijn. Die we ook gelijk willen implementeren. Ik denk dat het met name, nogmaals als co-pilot, dat we zo iets wel veel gebruiken tegenwoordig. Ook als het gaat om een query schrijven of toch net even software geïntegreerd vragen.

**Interviewer:**

Daarvoor is het best wel krachtig. En de volgende stap daarin, vanuit jullie werk, dat zien jullie nog niet helemaal.

**Respondent 1:**

Dus qua applicaties, wij gebruiken heel veel applicaties van Eurocontrol. Dus bijvoorbeeld Eurocontrol of een specifieke applicatie gebouwd voor een specifiek doel. Samen met Schiphol of zoiets. Dus dit soort applicaties is niet alleen maar met ons. Wij zijn ook niet altijd een ontwikkelaar.

Nee zeker niet. Dus als die hoofd-niveau heeft besloten om AI te gebruiken, dan als een user, misschien gebruiken wij ook AI. Zeker. Maar onze afdeling is super specifiek met dat wij gebruiken applicaties, ja. Maar dit is niet ontwikkeld door EverNow. Niet meestal ontwikkeld door EverNow.

Het is meestal door een andere partij. Maar ik zie wel dat wij gebruiken ook heel veel modellen. En dat soort dingen waar wij voorspellen hoe het zou zijn in de toekomst met ons huidige aanbod bijvoorbeeld. En dat soort dingen, daar kunnen wij misschien... Daar zit wel iets in. Vooral als je kijkt naar dingen als machine learning.

Dat er leuk onder AI invalt. We maken veel prognoses en daar zou ik wel ondersteunend kunnen helpen. Maar de basis voor dit ding is Python. Dus als wij AI in Python kunnen gebruiken, dan kunnen wij ook AI in een indirecte manier in dit soort dingen gebruiken. Een machine learning model kan je wel in Python programmeren. **Dus vanuit machine learning zie ik op zich wel kansen, denk ik.**

**Interviewer:**

En als we dan kijken naar de nadelen daarvan. Dat het kan hallucineren, verkeerde oplossingen aanbieden. Hoe zie je dat dan? Denk je dat daar een bepaalde omgang mee moet zijn? Of denk je dat er eerst nog vooruitgang moet zijn in dat dat beter wordt? Dat dat minder vaak gebeurt voordat je dat echt kan gaan gebruiken? Ja, er moet altijd wel menselijke handeling in blijven.

**Respondent 2:**

En er moet wel altijd een gedachte achter zitten. **Kijk, wij maken nu al prognoses. Die hoef je ook niet weg te gooien. Maar als je dat zou kunnen ondersteunen met iets vanuit machine learning. Dan zou dat wel ondersteunend zeker kunnen helpen. Dit is ook het verschil als je het zelf gaat bouwen. En het zelf gaat trainen. Dan ga je zelf naar een bepaald niveau toe werken. Waarop jij denkt, nu zijn die voorspellingen relevant.**

**Respondent 3:**

Maar als je het hebt over taalbots, Copilot. Ik werk veel met wetgeving. Het zou bijvoorbeeld best makkelijk zijn. Ik zag een collega van mij net vandaan doen. Even aan Copilot vragen. Waar staat het in die wetgeving? Een enorm document. Best waardevol. Er kwamen wel dingen uit. Maar het is goed om wel te checken inderdaad.

**Interviewer:**

Is Copilot daar al goed genoeg in? Lukt dat?

**Respondent 3:**

Hij leek vanochtend wel redelijk specifiek. Het ligt ook aan welke vraag je zat denk ik. Maar hij had wel een redelijk goede antwoord te geven.

Maar ik weet niet in hoeverre... Die heeft dan toegang tot alle documenten? Wetgeving is gewoon openbaar. Oké, dus het zijn openbare... Als je het over wet- en wereldgeving hebt. Dan zijn het allemaal openbare documenten.

Daar is dat wel wat makkelijker. Als het om bedrijfsspecifieke informatie gaat. Dan gooi ik dat normaal niet in een...

**Interviewer:**

Dat hoor ik dan vaak. Dat iedereen wel op zoek is naar informatie van binnenuit. Dat ze daar nog niet echt iets hebben... dat voor hun gaat zoeken in de interne documenten. En dat je daar vragen aan kan stellen. Dat is eigenlijk een soort chat-GPT voor binnen LVNL. Volgens mij is die mogelijkheid er wel.

**Respondent 2:**

Binnen Copilot heb je volgens mij... iets wat je zelf kan trainen met eigen documenten. Wat dan voor jou vragen kan beantwoorden... die echt bedrijfsspecifiek zijn. Volgens mij bestaat dat wel. Ik geloof ook dat ik weleens iemand heb gezien... die een Copilot integratie in zijn Outlook had. Die zijn mailbox kon vragen. Dat is wel een ding.

**Interviewer:**

Denken jullie dat dat meer de focus moet zijn? Of denk je ook dat er best wel buiten de box gedacht mag worden... met de aantal data die jullie al hebben. Dat daar bepaalde voorspellingen... wat je eigenlijk al zei... echte voorspellingen van kan gaan maken. Want dat zijn meer de back-office dingen.

De rapportages. Denk je dat daar ook op gefocust mag worden... voor voorspellingen en zo? Of is dat eigenlijk een beetje terrein... waar je misschien nog niet heen moet gaan?

**Respondent 2:**

Aan de ene kant is dat heel mooi... en zal het wel iets toevoegen, denk ik. Maar aan de andere kant gaat er zoveel werk in zitten.

Als je echt een mooi model wil hebben... wat jou gaat helpen in prognoses maken... dan zou je dat eigenlijk moeten outsourcen. Want als we dat binnen de afdeling zouden moeten realiseren... dat gaat echt niet. Ik zie dat het gelijk is wel een mooi stukje innovatie.

Misschien ook voor een stagiair of een afstudeerder. Ja, zo moet je een beetje... Dat je op de een of andere manier toch wel een beetje meegroeit. Het gaat best wel snel aan.

corrigeer me als het niet zo is... maar binnen DST gebruiken we wel machine learning, toch? Ja, daar zit een machine learning model in, volgens mij. Maar dat weet ..... beter dan ik.

**Respondent 3:**

Volgens mij is daar wel iets gedaan met machine learning. Ik kan me herinneren dat toen ik ben twee jaar geleden opgegroeid... dat er toen ook wel werd gesproken over machine learning modellen... om bepaalde baangebruik te gaan voorspellen. Ik weet niet in hoeverre dat...

Er wordt zeker ook wel naar gekeken. En dan specifiek juist voor applicaties die wij bouwen. Dat is een hartstikke mooie ontwikkeling, denk ik.

**Interviewer:**

Ja, oké. Die openheid daarvoor is natuurlijk wel... Wie is er?

**Respondent 2:**

Ja, zolang we maar goed... Dat we wel snappen hoe het werkt om überhaupt... zo'n model te bouwen en te trainen. En hoe dat doorwerkt in de geschiedenis.

**Interviewer:**

Ja, snap ik. Oké, dan hebben we even dat huidige situatie een beetje afgesloten.

Zijn er bepaalde problemen waar jullie nu tegenaan lopen... op het gebied van reportage of dat je meer informatie zou willen hebben... waar AI natuurlijk heel goed een rol in kan spelen? Missen jullie bepaalde dingen? Waarvan je zou zeggen... Nou, AI kan ons daarbij helpen om die informatie te ontkennen... of reportages die misschien nu vervelend voelen... waar jullie van denken van... Nou, dat kan AI heel goed voor mij doen.

En is daar bepaalde winst in? Zien jullie dat echt? Als van, nou, dan kan ik... Dan gebeurt dit. Of dan is daar bepaalde winst te halen?

**Respondent 3:**

Nou, vanuit mijn vakgebied niet echt, denk ik. Misschien vanuit jouw vakgebied?

**Respondent 2:**

Nee, ja... Ik zie dat niet zo zeer, eigenlijk.

**Interviewer:**

Nee. Jullie lopen niet tegen echt problemen aan in je werk... waar jullie zeggen van... Dit kan AI gewoon heel makkelijk voor mij doen?

**Respondent 3:**

Nee, nogmaals, als je het hebt over bijvoorbeeld... Ik moet weten wat er precies staat beschreven... dan kan het nuttig zijn om hulp aan je te vragen. Ik doe dat eigenlijk nooit.

Maar dan kan het misschien wel nuttig zijn om hulp aan te vragen... van, hé, waar kan ik dit terugvinden in deze artikelen? Omschrijf even dit en dat. Maar dan is het wel belangrijk om in het achterhoofd te houden... dat die je inderdaad kan hallucineren.

Nee, ik heb niet zo iets van... Ik denk juist dat de potentie laat zitten in die applicaties... waarbij we het toch zelf bouwen, het zelf trainen.

Bijvoorbeeld zo'n prediction model dat je in DST integreert. Want dat is een heel mooi product... dat het werk van de verkeersleider direct ook kan verbeteren. Maar in mijn dagelijkse kantoorwerkzaamheden... zie ik het niet zo snel.

Omdat ik ook vaak toch wel een beetje huiverig ben. Stel, je laat de AI een samenvatting maken... dan kan die ook wel net het hele punt van het verhaal missen.

**Interviewer:**

Dus dat, ja... Oké, dan hebben we deze gehad. Als jullie nou kijken naar AI in het algemeen... wat zouden jullie op CMA echt als winsten behalen vallen? **Betere voorspellingen, meer accurate... of is het gewoon meer, wat je zegt, achtergrondwerk... wat opgelost kan worden?** Kijk, dat zijn wat kleinere winsten dan bijvoorbeeld een DST-applicatie. Zijn daar bepaalde...

**Respondent 3:**

Maar hoever maken wij prognoses vooruit maximaal? Best wel ver ook, hè? Ja, dat is afhankelijk van de verschillende soorten prognoses. Alleen, het is daarbij wel heel lastig om een AI-model te trainen... wat daar goed in ligt. Er liggen zoveel factoren onder die van input zijn... dat het heel lastig is om dat überhaupt goed op te zetten.

En dan blijft het een black box. Dus als je dan een keer wat output geeft waarvan je denkt... dan komt die hier naar beneden, dan heb je geen idee. Dus dat maakt het wel lastig met dat soort predicties.

**Interviewer:**

En als we nou kijken naar, zeg maar... ik wil niet zeggen het beleid, maar vanuit LVNL. het is geen innovatiebedrijf natuurlijk. We bouwen hier geen software of AI voor de afdelingen. Dat wordt meer een soort stageproject.

Denken jullie dat daar meer winst te behalen valt? Dat misschien een bepaalde lijn komt of een groep... eigenlijk een beetje zoals ILabs, die daarmee bezig gaat. Denk je dat dat zou helpen om met die stroom mee te gaan? Omdat het is nu nogal afgebakend van... ja, we doen dit en er komen applicaties... maar moeten we die zelf ontwikkelen of hoe werkt dat?

**Respondent 2:**

Ik denk dat we in source niet teveel zelf moeten ontwikkelen... wat dat betreft. Want daar hebben we de resources niet echt voor binnen LVNL

En we hebben natuurlijk ILabs waar al best wel veel gebeurt. Best wel veel studenten op mooie AI-projectjes zitten, denk ik. Dus wat dat betreft is dat voor ons wel genoeg als LVNL zijn. Dat denk ik ook. Het is wel een pijler van de innovatie. Het is gewoon ook de toekomst misschien dan.

**Het is belangrijk om daarin mee te groeien. Maar ik denk dat dat dan heel mooi past binnen zo'n ILabs-project.** Dat daar in het hele innovatieplatform ook aandacht naar heen gaat. Ook omdat we inderdaad toch een uitvoerend orgaan zijn. **We zijn niet per se in dat opzicht innovatief. Het is juist de andere kant op. Het moet bij ons vooral gegarandeerd veilig zijn. En dan wil je ook gewoon zekerheid. Ik weet niet of de AI daar in past.**

Op dit moment heeft het wel een bepaalde waarde. Alleen die waarde is misschien nog niet 100% betrouwbaar. Wat hier natuurlijk wel nodig is.

**Maar neemt niet weg dat er misschien hele mooie kansen of applicaties te bedenken zijn... die wij nu helemaal niet moeten verliezen. Dus het lijkt me wel heel belangrijk om dat zeker in te houden. Dat zou ik dan in zo'n innovatieplatform onderbrengen zoals een ILab.**

**Respondent:**

Ik denk ook dat de rol van AI binnen de luchtvaart, maar ook zeker hiero... altijd ondersteunend zal blijven en moet blijven. Ja, zeker. Er zijn ook projecten bij Schiphol waarin ze dan beter proberen te voorspellen... wanneer een turnaround in de afgrond is.

Een deep turnaround. En daar zie je dus wel een hele mooie ondersteunende rol voor Schiphol zelf. Voor resource management. Dat ze precies weten wanneer bepaalde afhandelaars ongeveer klaar zijn met hun taak... en wanneer hun vliegtuig klaar is. Dat soort dingen.

**Interviewer:**

Dat is echt een voorbeeld van een supportrol waarin AI wel echt een meerwaarde kan zijn. En denk je dat die... Er zijn heel veel datapunten die ze daar eigenlijk... Dat hebben ze hier natuurlijk ook. Denk je dat daar gebruik van gemaakt kan worden? Bij CMA hebben we natuurlijk heel veel data.

**Respondent 2:**

Ja. Als we het echt over de deep turnaround projecten hebben... dan denk ik dat Elfinel daar eigenlijk niet de vruchten van plukt. Ik denk dat de luchtverkeersleiders toch nog vaker te laat achterkomen... dat hun vliegtuig nog helemaal niet klaar is om weg te gaan.

Dat ze verwachten dat hij klaar staat... en dan kijken ze naar buiten en dan staat de deur nog open. Dus dat soort dingen zouden de operatie nog wel kunnen ondersteunen. Daar zou ook een bepaalde lijn in kunnen komen.

Dat je het met elkaar communiceert natuurlijk. Daar zijn ze volgens mij nu ook mee bezig. Ja, daar zijn ze al lang mee bezig. Maar ja, daar zijn we mee bezig.

**Interviewer:**

Even naar die applicaties dan. Je zei al van die hebben we nog niet echt op ons netvlies. Ik heb er een paar opgezocht en gekocht uit de literatuur. Geef vooral je mening erover. Als je het niet helemaal begrijpt dan kan ik het proberen uit te leggen.

En als het te ver gaat in de tijd... als je zegt dat het over vijftien jaar gebeurt... dan laat het vooral allemaal weten. Als ik dan denk aan **een neuraal netwerk verkeersvoorspelling...** het voorspelt toekomstige verkeersdruk per sector, luchthaven of tijdslot. Dat gebeurt natuurlijk al deels.

Maar we laten daar AI op los met de data die we hebben. Hoe zien jullie dat? Is dat te inaccuraat? Zijn daar stappen te halen? En dat je denkt, nou, daar zit wel iets. Ik denk dat het best moeilijk is om dit te bouwen.

**Respondent 2:**

**Neem niet weg dat dit een van de applicaties waar ik juist wel potentie in zie. Zeker omdat dit met harde algoritmes ook heel moeilijk te voorspellen is. We hebben een werkplasmamodel, maar dat is ook heel erg simplified eigenlijk.**

**En die kan ook maar tot een bepaalde nauwkeurigheid voorspellen. Ik denk dat dit juist een mooi voorbeeld van een applicatie... ..waar misschien wel in de toekomst heel veel winst bepaald kan**

worden... ..als je dit met een andere netwerk kan toepassen. Dus ik zou dit zeker als een van de dingen zien die je wel misschien parallel gaat onderzoeken.

En wellicht vanuit gewoon een student. Of andere mensen die daarmee bezig zijn. En dat eigenlijk wat het beleid nu is, smart follower beleid.

**Interviewer:**

En wat zou nou de grote winst daarvan zijn als je zoiets nou helemaal perfectioneert en goed bouwt? Zou dat wat schelen? Vergeleken met hoe het nu zit?

**Respondent 2:**

Het is lastig, want als je echt een stuk nauwkeuriger voorspellingen kan doen... ..dan kan dat potentieel waardevol zijn. We hebben nu een model waarmee we een werkplas voorspellen. Misschien kan je dat wel beter maken en dan zou je je operatie misschien nog iets beter kunnen ondersteunen.

Het blijft altijd wel mensenwerk, maar als er echt een significante extra winst in kan worden behaald... ..dat is de vraag. Maar misschien is dat wel de moeite waard om te onderzoeken. Maar als we het dan hebben over een scope van vijf jaar, dan zie ik dat niet gebeuren.

Ik weet niet hoeveel jaar je... Vijf jaar? Kijk, dit komt in de natuur rond de vijf jaar, maar dat kan altijd tien jaar worden. Dat gebeurt met de meeste projecten wel eens. Er gebeurt wel veel.

Dat wou ik eigenlijk zeggen. Ik denk ook dat als het gebeurt, dat het op een lager pitje is. Bijvoorbeeld assistuurstuiprojecten en mensen die hiermee bezig gaan.

Juist om wel te merken van zit hier potentie in? En meer onderzoekend van zit hier wat? Is het bereikbaar? Ja, want het is in dat opzicht ook best lastig te bouwen, denk ik. Maar dat kan juist een mooi project zijn, denk ik. Ik weet niet hoe jij er tegenaan kijkt.

**Respondent 3:**

Ik denk dat het inderdaad goed is om eerst te onderzoeken of de investering waard is. Als je die commitment wil maken en daar jaren in wil gaan steken en resources in wil gaan steken... ..dan moet het ook wel een bepaalde impact hebben.

**Interviewer:**

Ja, daar zoek ik naar. Het is heel moeilijk te voorspellen, denk ik. Er moet wel een wens zijn van daar moeten we naartoe vanuit CMA. Als jullie zeggen van op voorhand dat het geen nut heeft voor ons, dan is het wat sneller afgeschreven.

Dus jullie zeggen eigenlijk van bij onderzoek en positieve resultaten, dan zouden we dat wel zien zitten.

**Respondent 3:**

Ja, ik zit niet heel erg in die WLM materie. We hebben een WLM voor ACC. Dat bestaat al best lang, daar hebben we best veel aan. We weten ook dat we met een WLM voor Ground bezig zijn. Dat is echt heel moeilijk, dat is nog een stuk complexer.

In hoeverre je dat met een nul handelswerk kan oplossen, dat is ook maar de vraag. Maar wellicht zit daar wel potentie om dat gewoon eens een keer op een heel laag pitje te onderzoeken. Zoals ik noemde, een student project, die daar naar kan gaan kijken.

Volgens mij is daar ook wel eens een afstudeur voor geweest, ik weet niet helemaal meer. Maar goed, meer op dat niveau. Het is gewoon ook heel moeilijk te voorspellen of dat werkelijk inderdaad heel veel potentie heeft.

**Interviewer:**

Maar die inschatting zoek ik een beetje naar, in hoeverre is er echt de vraag naar dat verbeteren.

**Respondent 3:**

De vraag naar het verbeteren of het überhaupt het maken van een WLM voor Ground is, is er wel. Daar zijn we als afdeling ook echt wel mee bezig.

**Interviewer:**

Oké, dat is een richting inderdaad. Dan de tweede is een weather-informed flow tool.

Voorspelt hoe weersomstandigheden de capaciteit van het luchtruimte beïnvloeden. Snap je een beetje waar ik dan op doe? Hebben jullie daar last van, van het weer? En denken jullie, daar kunnen we echt een stap mee maken en daar hebben we dan ook echt wat aan om bepaalde... Ja, dit zou echt voor ondersteunende operatie zijn denk ik. Of misschien ook wel kantoorvraagstukken.

Maar goed ja, in hoeverre we dit... Jullie hebben niet problemen met het weer en dat jullie daar inschattingen in willen maken?

**Respondent 3:**

Wat wij wel eens hebben is, als er bijvoorbeeld een verstoorde dag is geweest door onweer of iets dergelijks, dat er een vraag komt vanuit de poststopsanalyse. Dat wij zeggen, we maken hoe alles is verlopen. Daarin zien we dus wel terug dat, we hebben al iemand van het KNMI op zaal als het dreigt fout te gaan.

Maar ook die weersmodellen, die zijn überhaupt al, het ene model is het andere niet. En daar zit überhaupt al heel veel onzekerheid in. Ik weet niet in hoeverre dit echt iets is wat wij bij CMA ook zouden ontwikkelen.

**Respondent 2:**

Ik vind het eigenlijk meer, bijna nog een... Een opsling. Ja, of bijna een KNMI gerelateerd. Ik denk dat, qua weer doen wij veel dingen juist achteraf.

Precies. En als je dan hebt over, jullie toppen het nu aan capaciteit bijvoorbeeld. Maar eigenlijk is het gewoon vooral een tool die het weer voorspelt.

Ik denk dat het daar ook met name zit op de onvoorspelbaarheid van het weer misschien. Er zal altijd onvoorspelbaarheid zijn natuurlijk. Maar wordt dat op dit moment wel zo gedaan? Dat je gaat kijken naar het weer en wat daar de capaciteit aan hangt? Niet direct hoe het gaat.

Dus volgens mij zit een meteoroloog op de zaal die heel veel met de supervisor praat. En de supervisor maakt gewoon op basis daarvan de schatting. Moet ik de capaciteit reduceren? En dat gaat dan ook maar een beetje op menselijk inzicht, supervisor inzicht.

Dus of we hier specifiek iets voor moeten ontwikkelen, dat zie ik niet zitten.

**Interviewer:**

Nee, er wordt ook veel op expertise daarin gewerkt denk ik.

**Respondent 2:**

En dat blijft er ook dan. Je ziet dat er een mast op de zaal is. Een meteoroloog die daar echt kennis van heeft. Ik denk dat dit niet helemaal bij CMA thuis hoort. Ondanks dat het natuurlijk ook wel weer capaciteit schottert.

**Interviewer:**

Ja, nee, .....had daar net even... Hij zei wel dat er wat gedaan moest worden met het weer.

Omdat dat is makkelijker voorspelbaar. Dat is meer in lijn trekken in plaats van menselijk gedrag. Dat kan natuurlijk veranderen. Maar weer, zegt hij, dat is wat vaster. En dat kan je iets beter voorspellen. Zo zie ik het ook in jou.

**Respondent 2:**

Want juist de weersomstandigheden... Zeker als je het hebt over CBS. Wat ik in die post op zondag eerst heb gezien, is dat dat heel onvoorspelbaar was. En juist in die gevallen was er bijvoorbeeld ineens een onweersbui. Die werd voorzien omdat hij net 20 km boven Schiphol langsging. Maar hij ging recht over het veld heen. En dan valt de hele operatie stil.

En dat is dan maar 20 km. Maar dit zijn misschien ook de extremen. Misschien zijn we een goed voorbeeld om te noemen van waar het wel goed gaat.

**Interviewer:**

Maar het is meer een tool om extra inschattingen te maken.

**Respondent 2:**

Ja, wellicht dat daar iets in te baden valt. Ik denk dat het meer is dat als wij weten dat het morgen hoort gaat baaien... Dan weten wij dat we misschien meer personeel nodig hebben om het vuur af te handelen.

Dat het zo een beetje werkt. Dan heb je geen AI voor nodig om zelf die expertise te hebben. Van hey, er is morgen heel veel crosswind.

**Interviewer:**

Dan de laatste is adaptieve trajectmanagement assistent. Dat hangt natuurlijk ook een beetje aan Ops.

Het adviseert realtime kleine koers- of snelheidsaanpassingen... om doorstromingen te verbeteren en conflicten te vermijden. Dat hangt natuurlijk ook aan Ops. Dat wordt ook deels gedaan natuurlijk.

Denken jullie dat daar een ruimte is voor AI?

**Respondent 2:**

Nee, ik denk het niet. Ik denk dat je dat echt bij de luchtverkeersleider moet houden. Ja. Ik denk ook niet dat hun het fijn zullen vinden als dat zou gebeuren. Als ondersteunende tool, zeg maar. Het is sowieso niet echt iets wat wij ontwikkelen. Dit zou bij wijze van spreken een suggestie zijn op een radar. In de operatie zelf, tactisch..

Dat is maar daarna. Dus het wordt eerst geanalyseerd en daar wordt het naar toe gestuurd.. Maar het is om de verkeersleider in de operatie te helpen. Dat is het resultaat? Ja. Dan is de vraag in hoeverre we binnen CMA... wat we ervan zullen onderhouden?

**Interviewer:**

De analyse begint natuurlijk vanuit CMA.

**Respondent 2:**

Dat zou voor ons niet heel veel effect hebben. Nee, ik zou hier ook van weg blijven eigenlijk. Ja, als je het dan al hebt over dat soort suggesties... die je gaat doen aan een verkeersleider... dan zou ik het zelf, als ik dat al zou doen... zou ik het zelf op basis van een voorspelbare logica doen.

Dat het ook voor een verkeersleider duidelijk is... als hij een advies krijgt wat daaronder ligt aan een algoritme... en dat is berekend. Als hij weet dat hij net naar de shortest way out zoekt... dan weet hij ook, als ik dit nu doe... dan gaan ze de shortest way out. Maar als er altijd een eigen gegenereerd black box advies is... dan lijkt me dat best...

**Interviewer:**

Dus het is niet zo dat... Dus jullie zeggen inderdaad ook van... dat is gewoon te ver, dat is te veel. Zo zie ik dat zelf wel, ja. Je hebt echt de mens nodig die die puzzel legt, denk ik.

**Respondent 2:**

Ja, nog steeds. En als het dan een advies is ter ondersteuning... weet ik ook niet of ik er zo snel AI voor zou gaan gebruiken. Het ding ook voor een luchtverkeersleider is... hij heeft al zoveel schermpjes en zoveel informatievoorzieningen om zich heen... en als er dan ook nog een tooltje komt die hem gaat vertellen... ik zou dit vliegtuig op dit moment met 30 knopen laten afremmen... of weet ik veel wat.

**Interviewer:**

Dat gaan ze ook vaak zo naar z'n neerleggen. Dat gaat ze niet helpen, laat ik het zo zeggen. En denken jullie, als we nou even op de langere termijn gaan kijken... laten we zeggen over 20 jaar... hebben jullie daar een beeld van hoe AI daarin een rol gaat spelen? Denken jullie dat dat misschien overdreven wordt, die rol?

**Respondent 2:**

De ontwikkeling van de luchtversector kennende denk ik dat dat nog heel lang gaat duren... voordat daar überhaupt zoiets zou worden meegenomen.

Ik denk eigenlijk dat dat, zeker als het gaat over AI... dus een best wel onvoorspelbaar en ondoorzichtig middel... denk ik dat dat heel lang gaat duren voordat er überhaupt zo'n doorgangsgegeven luchtversector is.

Alles moet aantoonbaar veilig zijn. En als we nou kijken naar de operations kant... en als we nou kijken naar de makkelijkere, veiligere dingen...

denk je dat daar wel ruimte voor is? Zoals?

**Interviewer:**

Dan denk ik aan, laat ik een voorbeeld noemen vanuit training... het helpen met inschattingen maken van belastbaarheid... het inschatten van, oké, hoeveel stress zet ik op deze persoon... dan kijken naar, oké, hoe heeft deze persoon gescoord op bepaalde attributen... kijkgedrag, dat soort dingen.

Dat heeft niet direct impact op de operations live... maar dat heeft wel te maken met meer data gekregen... en daarop je beslissingen maken. Zulke voorbeelden zoek ik dan naar Denk je dat daar ruimte is? En mogelijkheden binnen de 10, 20 jaar... dat dat gewoon standaard wordt op een gegeven moment hier?

**Respondent 2:**

Niemand kan in de toekomst kijken. De ruimte is er en de mogelijkheden zijn er... maar of het gaat gebeuren, dat betwijfel ik. Zeker ook omdat onze primaire taak... toch het veilige afhandelen van vliegverkeer is.

Er zijn al enorm veel projecten ook, zoals EICAS... die behoorlijk veel resources vragen. Ik zie het zelf niet zo snel verdeeld. Ik neem niet weg wat je zegt... dat er misschien wel heel veel potentie in zit.

Als je het hebt over training... Ik weet niet, heb je met TO gepraat? Ik weet niet hoe zij daarin staat. Dat hou ik niet uit.

**Interviewer:**

Ja, goed. In dit opzicht dan, hè? Gewoon meer data. Want het is nu een beetje van... nou, hij heeft het niet, natuurlijk.

En het wordt nog steeds gedaan door mensen, die beoordeling. Zij willen meer data, want ze willen zien... heeft hij een goed score op dit? En dan kunnen ze hun training aanpassen op dat soort dingen. Ja, precies.

Dat zijn... Zij willen eigenlijk veel eerder weten... wie er wel geschikt is voor het vak en wie niet. Meer data. Bij To is dat wel interessant, inderdaad. Maar daarom denk ik ook... dat zijn wel hele nuttige dingen... die misschien over de tien jaar... waar je echt wat mee kan.

**Respondent 2:**

Ja. Maar ik denk dat het bij CMA heel erg beperkt zal blijven.

**Interviewer:**

Oké. Dat zocht ik een beetje. Hoe ver gaat dat bij CMA?

**Respondent 2:**

We maken natuurlijk veel analyses... met bepaalde tooling die we zelf hebben ontwikkeld. Ik denk dat het altijd zo een beetje zal blijven... en dat AI daar niet een prominente rol in gaat spelen.

**Interviewer:**

Jullie doen heel veel analyses, zeg maar. Ja. En dat is een deel waarin AI natuurlijk heel goed kan zijn. Als je het hebt over een operatie... waar de verkeerder de meeste potentie aan de kantoor kant legt.

**Respondent 2:**

Ja. En misschien ook wel support tools... die niet kritiek zijn in de operatie. Bijvoorbeeld een DST. Ja. Daar kan zo'n predictiemodel... wat met machine learning kan heel waardevol zijn. Dus daar zie ik wel zeker potentie. Maar sommige taken zijn het ook niet helemaal waard om...

**Interviewer:**

Ja, oké. Daar zocht ik eigenlijk een beetje naar. Is het het dan waard? Vooral bij CMA, waar jullie dan zitten. Is het dat dan waard? Is het zover nodig dat je daar extra inzichten van gaat krijgen? Of zeg ik, de huidige manier geeft ons genoeg... dat we niet zo snakken naar nieuwe...

**Respondent 2:**

Ja, ik denk inderdaad dat dat het is. De grootste waarde zit in van die grotere strategische modellen... zoals een DST.

## APPENDIX XII: CYBERSECURITY EMPLOYEE 1

**Interviewer:**

Let's go. Ik probeer eigenlijk nu een beetje om te beginnen te kijken naar wat is de houding nu tegenover AI vanuit jou, ook vanuit misschien de afdeling, maar ook in jouw mening. Hoe wordt daar nu naartoe gekeken naar AI?

**Respondent:**

Persoonlijk naar de wereld of binnen LVNL?

**Interviewer:**

Binnen LVNL dan. En misschien ook in de wereld, dat is misschien een goede scope, context, maar binnen LVNL is het een goede afdeling.

**Respondent:**

Ik weet dat er gesprekken zijn gevoerd om AI natuurlijk wat meer te gaan integreren in de organisatie. Voor mezelf en ik denk ook wat collega's is er best wel een consensus dat er best wel wat risico's aan vastzitten.

Ik weet niet of we die binnen de organisatie heel goed in kaart brengen, of we ze serieus genoeg nemen en of we daar lang genoeg over nadenken. Hoe ik persoonlijk AI zou zien binnen de organisatie is als een soort superzoekmachine. Dat is hoe ik AI eigenlijk over het algemeen redelijk zie.

Je hebt een persoon in de computer, die weet precies binnen een seconde waar je alles kan vinden, alles wat je kan doen. En het probleem wat daarin ligt is als je zo'n AI toegang geeft tot eigenlijk al onze files en directories, het interne netwerk. Dan, hoe kan ik dat het beste verwoorden? We doen niet heel secuur rubricering toepassen op onze documenten.

Dus wat je dan gaat krijgen is dat eigenlijk Jan en alle man al heel gauw toegang heeft tot informatie waar ze geen toegang toe zouden hebben. Daar zie ik best wel een probleem en ik denk dat we dat best wel onderschatten. Als je mensen vrij hoog in de boom hoort zeggen van we moeten mee met de tijd, we moeten AI doen.

Top, tuurlijk. Maar ik denk dat we dat niet genoeg realiseren dat daar best wel een data breach risico aan vast zit. En dat valt niet af te baken en te beschermen, zeg maar.

**Interviewer:**

Is dat moeilijk?

**Respondent:**

Dat zou kunnen als je hele goede secure rubricering op je documenten toepast, wat bijna geen enkel bedrijf doet, zeg maar. Dat is gewoon ontzettend moeilijk. Dat hebben we al zolang niet heel goed gedaan, dat het heel moeilijk is om dat met terugwerking te doen.

En los daarvan, die AI draait gewoon op iemand anders computer. Bijvoorbeeld Microsoft. Dus je geeft wel een willekeurig bedrijf, nu is Microsoft niet helemaal willekeurig natuurlijk, maar je geeft een bedrijf door middel van AI toegang tot eigenlijk het gehele interne netwerk.

En dat is, vind ik, objectief gezien, uit cybersecurity oogpunt, gewoon een keigoed risico., je ziet geopolitieke spanningen, je weet niet meer zometeen waar iedereen zijn allegiance is, je weet niet meer wat die bedrijven in één keer doen.

**Interviewer:**

Ja, dat kan je misschien nu een goed idee vinden, maar over vijf jaar is de situatie misschien anders en dan heb je een groot probleem.

**Respondent:**

Maar niet zomaar vanaf. Het is heel belangrijk dat je een exit-strategie hebt en dat is iets waar we niet heel veel tijd aan besteden vaak binnen de organisatie.

Dus ik zou in een ideale wereld AI, top. Ik denk dat heel veel mensen er heel veel baat bij hebben als zij gewoon een supergoede zoekmachine hebben die je een vraag kan stellen en je krijgt een antwoord.

**Respondent:**

Ja, dat is eigenlijk het specifiekste applicatie wat je eigenlijk bij elke afdeling hoort, dat is wat mensen graag willen. Daar zegt eigenlijk iedereen ja tegen, dat klopt.

En dan als je naar onze afdeling kijkt, binnen cyber, we hebben bijvoorbeeld het SOC, Security Operations Center, die doet het netwerk monitoren en die zouden heel veel baat kunnen hebben bij AI. AI is natuurlijk supergoed in het herkennen van bepaalde lines met code.

Een virus of malware is natuurlijk gewoon code, dat kunnen ze misschien heel goed herkennen. Ze kunnen heel snel analyses maken daarmee, daar is dat echt een supergoede tool. En verder voor ons echt binnen de organisatie, ik ben dan risk officer, dus ik kijk met name naar cybersecurity risico's, daar kan het een rol in spelen.

Stel je nou voor dat ik de waarschijnlijkheid van een dreiging wilde rekenen, AI is daar natuurlijk perfect voor. Zeker. Als AI het internet afscaandt, met hoe vaak is dit nou eigenlijk gebeurd de afgelopen vijf jaar, dan heb je natuurlijk geen, er is geen beter resultaat zeg maar voor de waarschijnlijkheid.

Ik kan daar een inschatting op doen, maar die AI kan dat stukje veel beter. Dus ja, daarin zou dat een rol kunnen spelen. En dan kom ik dus weer terug op het feit dat de vitale infrastructuur van de luchtvaart ergens in een extern bedrijf zijn risicoanalyses doet voor cybersecurity.

En daar heb ik altijd wel een issue.

**Interviewer:**

Denk je dat die issues overkomen zouden kunnen worden? Dat er echt bepaalde maatregelen genomen worden? Dat je echt kan zeggen, nou oké, dan is het wel mogelijk.

**Respondent:**

Ik denk dat het heel moeilijk is. En dat komt denk ik door het feit dat AI superveel rekenkracht gebruikt. En dat gaan wij nooit zelf hosten. Wij hebben de tools niet om die AI te draaien. Als je het hebt over een service, zet je hem in de cloud van Amazon. Nee, dat doen we niet. We hosten hem zelf. Is prima te managen. Met die AI kan dat niet. Wij hebben die rekenkracht niet.

We staan natuurlijk op een super mega datacenter met weet ik hoeveel rekenkracht. Wij kunnen dat nooit zelf hosten. We hebben het geld en interesse niet voor.

Dus fundamenteel zou je altijd houden dat jouw data verwerkt wordt bij een externe. En dat vind ik persoonlijk een heel groot issue.

**Interviewer:**

En dat kan op dit moment niet overkomen worden, denk je? Of zou daar echt fundamenteel iets moeten veranderen dan?

**Respondent:**

Ja, ik zie daar geen oplossing voor.

Wat we bijvoorbeeld nu doen met Copilot. Copilot draait in een afgeschermd stukje van Microsoft. Er komt niemand bij. Het is helemaal van jullie. Het is een kwestie van vertrouwen. Ik geloof niet dat hun intenties oprecht kwaadwillend zijn. Alleen cybersecurity is van dit soort bedrijven nooit een speerpunt. Het is een extraatje

Geld verdienen is waar het op gaat. En we hebben het honderdduizend keer gezien in het verleden. Cybersecurity is nooit by design. Het is altijd een add-on eigenlijk. Anders verkoopt het niet. Want het gaat uiteindelijk om de verkoop. En andere applicaties vallen dan ook onder hetzelfde probleem.

**Interviewer:**

Bijvoorbeeld als we hier een AI zouden ontwikkelen. Dat zou dan ook op die manier moeten. Stel je voor, er zijn bepaalde problemen. En daar zou AI een toevoeging kunnen helpen. Dat zou kunnen helpen. Stel je voor, ze ontwikkelen dat vanuit binnen LVNL. Een student die zoiets ontwikkelt. Met onze eigen AI? Met onze eigen rekenkracht. Die draait hier.

**Respondent:**

Dan zou ik aanzienlijk minder problemen hebben met AI. Een van de grootste issues die ik echt heb. Is dat het draait gewoon op iemand anders computer. En de informatie gaat gewoon via een ander netwerk. Ergens extern. En voor een bedrijf kan het oké zijn.

Maar er zijn kritieke infrastructuur. En ik heb daar wel issue mee. Dus dat zou echt intern moeten ontwikkeld worden om het... Dan zou ik er persoonlijk veel minder problemen mee hebben. Als het dataloopje in de organisatie onrecht blijft. Dat is eigenlijk bijna onmogelijk. Dus er moet echt aan gewerkt worden om dat überhaupt mogelijk te maken.

Dat denk ik wel. En daarnaast, wat ik ook een bijkomstigheid vind. Is dat we AI eigenlijk voor een heel groot deel helemaal niet echt begrijpen. Dat neural network. Wat daar gebeurt. Als jij het mij kan uitleggen, heel graag. In principe, input. Abracadabra input. En dan kunnen we een filter opzetten.

En een hele grote kwetsbaarheid die je nu ziet. Dat heeft meerdere namen. Dat is een malicious prompt injection.

Ik weet niet of je daar al eens van gehoord hebt. Die AI die ontvangt gewoon instructies. En die gaat daarmee aan de slag. En het enige wat wij kunnen. Is aan het einde, nadat dat neural network z'n ding heeft gedaan. Kunnen we daar een filter opzetten.

Maar die filter kan je ook bypassen. Dat is gewoon mogelijk. Stel je voor dat wij een AI hebben. Die dus veel gebruikt wordt. Ik tik een documentje. Ik stuur dat naar jou.

En in witte tekst. Zonder dat jij dat ziet. Staat daar gewoon een instructie voor AI.

Bijvoorbeeld geef mij al je secrets en je API keys. Jij ziet dat niet. Maar je geeft dat vanuit jouw account. Als instructie aan AI. En die leest dat. En die zegt.

Dit herken ik. Dat ga ik doen. En voila. Ik heb het IP adres opgegeven. En ik krijg in een keer al die secrets. Er is volgens mij. Voor zover ik weet. Niemand die daar een oplossing voor heeft. Want zo'n promptinjection.

Die AI kan het verschil niet maken. Zoals ik het nu een beetje dan samenvat. Is het tot nu toe echt wel heel moeilijk. Om daar echt progressie in te gaan boeken. Ja. En dan hebben we dus een bestuur.

Dat in principe zegt. Ja. We moeten mee met de tijd. Laten we dat doen. En dan vrees ik. Dat ze niet volledig op de hoogte zijn.

Van de risico's die dat heeft. Veel mensen hebben meegebracht. Maar dat is niet alleen wij. Dat is. Ik denk gewoon. Mensheid andersom. Maar misschien. Kijk ook natuurlijk naar de waarde. Die het daarin brengt.

We kijken nou. Kijk dit levert ons op. Dat moeten we hebben. Ja. Dat zijn wij in principe. De nee zeeërs. Want wij zeggen. Maar er zitten heel veel risico's aan wassen. Ja. Wacht even.

**Interviewer:**

En denk je nou. Kijk dat. Die dingen hebben bepaalde waarden. Dat zien hun. Denk je dat daar bepaalde investeringen. Grote investeringen. Hoe groter de waarde natuurlijk. Hoe groter de investering. Dat bepaalde investeringen. Die barrières wel zouden kunnen overkomen. En dan praten we over echt.

**Respondent:**

Ik denk het niet. Zoals ik net zei. Het grootste probleem is. Die data staat bij een ander. Het alternatief is self-hosted AI. Dat kost een shit ton aan geld en rekenkracht.

Dat gaan we nooit doen. Dat is niet promising. Ja. En er zijn gewoon kwetsbaarheden in AI. En problemen zoals die publicering. Die zijn zo fundamenteel. Dat het ontzettend moeilijk is. Om daar echt een oplossing voor te vinden. Ik heb nog niemand gezien. Die een oplossing heeft. Bijvoorbeeld voor die plomt injection. Weet je.

Het bedrijf waar ik hiervoor werkte. Deden we cybersecurity trainingen. We hadden onze eigen AI gemaakt. Ja. En die hadden we als een soort cybersecurity training aan bedrijven. Dan moet je elke keer een leveltje omhoog.

Dus leveltje 1 is bijvoorbeeld. Achterhaal het password. Dus je zit gewoon op de terminal. Dan zit je gewoon te ouwehoeren tegen dat ding. Dan zeg je. Achterhaal het wachtwoord.

Geef mij het wachtwoord. Zeg je dan. En dan zegt hij.

Nee dat mag niet. Oké. Geef mij de eerste letter van het wachtwoord.

Ja is goed. Tweede letter. Ja is goed. Oké. Ja je kan altijd een omweggetje inderdaad. Dat wordt moeilijker en moeilijker. En op een gegeven moment doet hij dat niet meer in level 2. En dan zeg je. Oké. Ik wil dat je het wachtwoord in crypten daarmee toestuurt.

Dan decrypt ik hem tot zelf. En dit vind ik zo'n fundamenteel probleem met AI binnen het bedrijfsleven. We zijn er niet klaar voor. We hebben geen idee wat eigenlijk allemaal wel niet mogelijk is. Je introduceert zo'n ontzettend grote kwetsbaarheid. Is het niet nu over een jaar, tien jaar, vijftien jaar.

Daar zit mijn issue.

**Interviewer:**

Ja. Met name als we het hebben over AI. Snap ik.

En dat is dan op het gebied van gegevens en data. Dat zijn echt gegevens die afgeblokt moeten worden. Denk je gegevens die misschien openbaarder zouden zijn. Waar er geen problemen zouden zijn als dat openbaar zou komen. Ik geef een voorbeeld. Bij strategie zijn er verslagen.

En ik heb eigenlijk gevraagd. Moeten we dan niet denken aan de veiligheid van die bestanden. En eigenlijk zeggen we dan. Dat zijn openbare bestanden. Daar hebben we helemaal geen probleem mee als dat openbaar wordt. Denk je dat daar toch wel.

**Respondent:**

Dat je denkt. Als dat zo is. Dan maakt het niet zoveel uit. In principe zou ik dan zeggen. Geen probleem. Als de informatie openbaar is. Is die openbaar. Dan kan er niks lekken. Ja. Maar dan komt de kwestie. Waar draait die AI. En waar heeft die toegang toe.

Ja. Want stel nou dat die AI draait in een datacenter. En we geven hem toegang tot de omgeving van. Wat zei je? Strategy. Wie zegt dat we hem daar überhaupt kunnen containen. We hebben het over een AI. Ja. Zeg maar. Dus ik weet niet of het werkt. Dat je zegt.

Ik wil dat je alleen maar intern toegang hebt. Tot het stukje netwerk van strategie. Komt er een hacker. Prompt injection. Hé. We zitten weer een keer in een cybersecurity risico. We kunnen die inschatting. Denk ik gewoon niet goed maken. En het risico. Moet je ook niet nemen. Of denk van. Ja.

Het is een afweging. Weet je. Het is. Wat krijgen we ervoor. Lekker makkelijk. Potentieel. Wat levert het op. Een super groot risico. Daar zit ik echt het meeste mee.

**Interviewer:**

Als we het hebben over AI. Ja. Snap wat je zegt inderdaad.

**Respondent:**

Als je een soort bufferzone hebt. Waar jullie die documenten uploaden. En dan kan je daar lekker prutsen. Met die AI top. Weet je. Als het niet kan lekken. Dan kan je het niet lekken. Als het niet openbaar is. Dan is dat geen optie.

**Interviewer:**

En intern op computers runnen. In plaats van een echte datacenter. Is dat dan anders? Je zegt daar is de rekenkracht niet voor.

**Respondent:**

Ik denk dat dat fysiek niet heel moeilijk is. Zeg maar. Als ik gewoon even kijk naar die simpele AI. Die wij hebben gemaakt. Op mijn vorige werk. Daar zat een videokaart in. Van drieënhalfduizend

euro. Dat is wat je een beetje nodig hebt. Zeg maar. Om zo'n ding te runnen. Ja. Richt er een paar in.

Top. Kan het. Dan is hij heel beperkt. Versus wat ChatGPT kan. Of Drok ofzo. Weet je wel. Maar als hij doet wat hij moet doen. Dat zou anders heel veel beter zijn. Oké. Dat zou echt een betere oplossing zijn. Dat is een soort localized AI units. Ja. Die self-hosted zijn. Als je zoiets kan maken. Dan denk ik dat je wel heel veel problemen oplost.

**Interviewer:**

Oké. Dat is veel beter.

**Respondent:**

Dat denk ik wel.

**Interviewer:**

Oké. Dat neemt ook die zorgen daarin weg dan.

**Respondent:**

Ja. Kijk nou wat je wil. Ontwikkel daar een AI voor. Wat zijn de specs. Host dat stukje. Dan wordt het een ander verhaal.

**Interviewer:**

Dan is het misschien inderdaad de manager dat je dat zelf... Ja. Dat is natuurlijk een investering. Maar dat moet je dan in die schenen doen als je het wil.

**Respondent:**

Dat wordt een hele grote investering. Denk ik. Qua tijd en geld en kennis. Maar we kunnen het toch ook gewoon in de cloud zetten. Dat is de discussie die je dan heel gauw gaat krijgen.

**Interviewer:**

Oké. Oké. En daar zal je bepaalde afwegingen om maken.

**Respondent:**

Wij geven advies, maar wij beslissen niet. Dat is ook waar. We zijn negatief als advies geven vanuit cyber. En er wordt gezegd, maar we doen het toch. Ja, dat is dan inderdaad zo. Dat kan gebeuren inderdaad.

**Interviewer:**

Oké. Dat is dan duidelijk. Hebben we dat een beetje in beeld.

**Respondent:**

Dan heb ik eigenlijk... En daar zal inderdaad wat feedback op komen van dat is niet mogelijk. Maar ik heb zeg maar de AI's een beetje... Ik heb nu een lijst van 15 AI's die ik uit die gesprekken heb

gekregen. En de literatuur. Die heb ik voor het gemak even ingedeeld in vier categorieën. Omdat ik wil niet hier 15 AI's opnoemen. En dan denk je, wat is dat? Dus ik heb het een beetje samenvat.

En dan misschien een beetje hoe jij daarna zou kijken. En het gevaar daarin. De eerste is gewoon **informatieverzameling en uitwisseling**. Dat is eigenlijk zo'n soort chatbot. Maar dan praten we vanuit hier gerund, vanuit binnen LVNL. Dus een soort CGPT vanuit LVNL, lokaal gerund.

Hoe kijk je daarnaar? Denk je dat is oké? Dat is veilig?

**Respondent:**

Als het dataloopje binnen de organisatie blijft, ja. Dan zou ik daar persoonlijk geen problemen mee hebben. Dat is eigenlijk wat we net zeiden.

**Respondent:**

Ik denk dat dat ook veel minder rekenkracht vereist. Als ik zeg maar even denk aan AI. Dat is misschien best wel behapbaar. Ik weet niet uit mijn hoofd hoeveel rekenkracht dat vereist. Op mijn computer zou ik al een goede demo kunnen maken. Ik heb dat wel een beetje geprobeerd.

Als het dataloopje binnen de organisatie, binnen ons netwerk blijft, dan is daar niet zo'n issue mee, vind ik. Als dat ding niet naar buiten communiceert, dan...

**Interviewer:**

Dan heb ik informatieanalyse. We hebben hier heel veel data over getallen, inschattingen en zo. En daar een AI op loslaat om bepaalde nieuwe inzichten te creëren daarin. Dat is gewoon data-analytics? Ja, eigenlijk. Ik denk dat AI dat veel beter kan dan wij.

**Respondent:**

En nog steeds lokaal dan? Het liefste wel. Dat gaat denk ik gelder voor alle onderwerpen. Als het lokaal is, heb ik daar veel minder issues mee.

Op het moment dat het gewoon op iemand anders' computer in Amerika staat, of in China, of in Japan, of in België, dan wordt het er gewoon gelijk een issue voor mij. Afhankelijk van de gevoeligheid van de data. Dan neem ik dat aan bij de volgende twee.

**Interviewer:**

We praten over lokaal, inderdaad. Als je dat lokaal zelf kan hosten... Een stap verder is natuurlijk besluit- en actieselectie. En dan moet ik even uitleggen... De AI analyseert bepaalde aspecten.

En op basis daarvan brengt hij een advies uit, die de mens zou kunnen volgen of afwijzen. Dat is eigenlijk één stap verder, maar dat is een bepaalde tip, zeg maar. Een beetje een tool van... Dit kan je doen, dit is het beste, en dan kan de mens zeggen ja of nee.

Dat is wel een stap verder, omdat het gebruik bepaalde, ook data... Natuurlijk, laten we zeggen even operaties hier. Dat is natuurlijk heel erg...

**Respondent:**

Dan hebben we het nu over AI-luchtverkeersleiders.

**Interviewer:**

Net één stapje ervoor. Het blijft wel een advies voor de luchtverkeersleiders. Maar het is wel een stap verder, natuurlijk. Het gaat over operaties.

Ik ben natuurlijk bij ops geweest, die zeggen eigenlijk van... Dat ziet er gewoon nu niet in. Vijf jaar, tien jaar, ik denk het niet. Maar op het gebied van cybersecurity... Denk je dat dat ook te ver gaat? Daarin.

Want het gaat natuurlijk erg om veiligheid.

**Respondent:**

Het eerste cybersecurity-risico wat ik daarin zou zien, wat zeg maar per direct omhoog popt, is dat je iemand in je netwerk hebt, en die manipuleert de AI om een verkeerd antwoord te geven. Wat geaccepteerd wordt, wat leidt tot overlijden.

Dat is het grootste risico wat ik zie. Door middel van bijvoorbeeld zo'n prompt-injection, door middel van een logic-bomb in wat voor vorm dan ook, die AI geeft een gemanipuleerde outcome eigenlijk waar mensen mee aan de slag gaan. Dat is daarin het grootste probleem wat ik zie.

Je hebt het daar wel echt over de hart van het business. De operatie, je hebt het over mensenlevens. Het kan. Ik denk dat het heel goed is. Toevallig had ik net met een collega het gesprek.

Ik was daar een beetje stellig in. Ik denk dat AI een hele goede luchtverkeersleider zou zijn. Want het gaat over objectieve data, nummers, hoogte. In theorie. In theorie zou ik denken dat het een supergoede tool is voor die omgeving. Maar zij jullie waarschijnlijk zeggen nog niet.

**Interviewer:**

Nee, dat snap ik. Maar in theorie zou dat kunnen, alleen er komen zoveel aspecten bij kijken dat dat moet gewoon jaren en misschien nooit. Daar heb ik heel weinig zicht op.

**Respondent:**

Ik heb vrij weinig zicht op wat een luchtverkeersleider doet. Dan eigenlijk nog een stap verder. En dan is het wat jij zegt.

**Interviewer:**

Een AI die is een luchtverkeersleider, die zorgt ervoor dat er bepaalde afstanden worden bewaard. Denk je dat hetzelfde, dat de risico op dat er bepaalde waardes veranderd worden, dat er bepaalde dingen gebeuren vanuit cybersecurity, dat het risico is te groot? Denk ik dan zelf. Dat is dan nog verder in de toekomst.

**Respondent:**

Het wordt met name een safety kwestie dan. Worst possible outcome, dooi mensen. Dat is het grootste probleem met zo'n ongeluk.

Dus wederom, wil je dat bereiken, het is denk ik makkelijker voor een hacker om in te breken op LVNL en de AI te manipuleren waardoor vliegtuigen botst, dan om een luchtverkeersleider te chanteren om dat te laten doen.

**Interviewer:**

En dat zou dan gaan, via welke weg zou dat dan gebeuren, zo'n hacker?

**Respondent:**

Ja, er zijn ontzettend veel access points, apparaten die aan het internet hangen, het kan een USB'tje zijn, het kan iemand zijn die doet alsof hij hier werkt, het kan iemand zijn die hier werkt, die in de problemen zit, een insider threat die gehanteerd wordt. Dat hoeft niet moeilijk te zijn? Dat hoeft niet heel moeilijk te zijn.

Dat is realistisch, dat zien we bij best wel veel bedrijven, met regelmaat zien we dat soort dingen wel gebeuren. En daar zijn de consequenties ook groot, maar hier zou dat nog extra groot zijn eigenlijk. Als je eigenlijk kan garanderen dat jouw bedrijf waterdicht is, wat niemand kan, dan zou ik zeggen, dan is daar niet een heel groot probleem mee.

Alleen echt een AI puur luchtverkeersleider laten zijn, die kunnen geen inschatting maken, die zijn 100% objectief. Dat is alleen maar min-max van de statistieken die ze zien. Een mens die kan gewoon zien en weten, dit gaat niet goed, dit klopt niet.

Dus je zal denk ik altijd wel oversight moeten houden van hun mensen. Maar je zou misschien wel bijvoorbeeld, in plaats van 10 luchtverkeersleiders, 1 en 9 AI's kunnen hebben. Dat is iets wat ik wel zou kunnen doen. Even los van het testen en dat dan inderdaad. Ja, gewoon de operatie, de dagelijkse afhandeling.

**Interviewer:**

Ja, eigenlijk hebben we dan eigenlijk alweer alles gehad.