



De invloed van werkervaring op het beslisproces

Bachelorthesis opleiding psychologie

ARNOLD VAN MEERVELD

s1136097

UNIVERSITEIT TWENTE.



De invloed van werkervaring op het beslisproces

Bachelorthesis opleiding psychologie

Student: Arnold van Meerveld

Studentnummer: s1136097

Datum: 28-06-2013

Universiteit Twente

Opleiding: Psychologie

Eerste begeleider: Prof. Dr. J.M.C. Schraagen

Tweede begeleider: F. Richters, MSc

Inhoudsopgave

1. INLEIDING.....	5
2. THEORETISCH KADER.....	7
2.1 WERKERVERING	7
2.1.1 Expertniveau	7
2.1.2 Relatieve methode	8
2.1.3 Onderscheid domeinexpertise en strategische expertise	9
2.1.4 Categorieën binnen strategische expertise	10
2.2 BESLISPROCES	11
2.2.1 Beslismodellen	11
2.2.2 Decision ladder	12
2.3 VERWACHTINGEN	13
2.3.1 Verwachtingen 1, 2 en 3: Verschillen in gebruik macrocognitieve functies	14
2.3.2 Verwachtingen 4: Verschillen in backward-en forward-chaining.	14
3. METHODE.....	16
3.1 DEELNEMERS	16
3.2 PROCEDURE.....	17
3.3 CODERING.....	18
3.3.1 Codeerschema op basis van Goel en Pirolli (1992)	19
3.3.2 Inter-rater reliability.....	20
3.3.3 Omzetting codeerschema naar decision ladder	20
3.4 DATA-ANALYSE	21
4. ANALYSE.....	22
4.1 VERWACHTING 1: GEBRUIK VAN DE SENSEMAKING FASE.....	22
4.2 VERWACHTING 2: GEBRUIK VAN DE DECISION MAKING FASE.....	22
4.3 VERWACHTING 3: GEBRUIK VAN DE PLANNINGSFASE	23
4.4 VERWACHTING 4: BACKWARD EN FORWARD CHAINING	23
5. DISCUSSIE.....	25
5.1 IMPLICATIES	25
5.2 BEPERKINGEN	27
5.3 SUGGESTIES VOOR VERVOLGONDERZOEK	28
LITERATUURLIJST	29
BIJLAGE 1 SCENARIO	33
BIJLAGE 2 INSTRUCTIES VOOR DE PARTICIPANT	34
BIJLAGE 3 INSTRUCTIES VOOR DE INTERVIEWER	36
BIJLAGE 4 CODEERSHEMA	42
BIJLAGE 5 VAN CODEERSHEMA NAAR ANALYSE MODEL.....	58

Samenvatting

Achtergrond: Bij de Koninklijke Luchtvaart Maatschappij (KLM) is men op de afdeling Operations Control (OC) onder andere verantwoordelijk voor het reguleren van het netwerkschema tijdens grote verstoringen. Door shift rotaties merkt het OC-management dat tussen teams en individuen een lage vorm van eenduidigheid bestaat. Daarnaast geeft het management aan dat het beperkt inzicht heeft in de individuele beslisprocessen van zijn werknemers. Dit onderzoek is uitgevoerd om een beter inzicht te krijgen in deze beslisprocessen tijdens grote verstoringen.

Theoretisch kader: Grote verstoringen vinden plaats onder moeilijke omstandigheden en komen relatief weinig voor, waardoor specifieke domeinexpertise voor het oplossen van grote verstoringen ontbreekt. Onderzoek toont aan dat in situaties waar domeinkennis ontbreekt men met name afhankelijk is van strategische expertise. Strategische expertise is de eigenschap van het logisch redeneren. In dit onderzoek zijn vier verwachtingen opgesteld om inzicht te krijgen hoe strategische expertise van invloed is op het beslisproces. De mate waarin iemand over strategische expertise beschikt is hierbij afhankelijk van jaren werkervaring op de afdeling OC en managementervaring.

Methode: Aan het onderzoek werkten vijf Duty Manager Operations (DMO's), vijf Senior Operations Controllers (SOC'ers) en vijf Operations Controllers (OC'ers) mee. De vijftien participanten zijn op basis van werkervaring ingedeeld in drie categorieën strategische expertise. De eerste categorie bestaat uit participanten met relatief weinig strategische expertise en de tweede-derde categorie uit participanten met relatief veel strategische expertise. Het onderscheid tussen de tweede en derde categorie zit in het soort werkervaring; de derde categorie heeft naast vele jaren werkervaring op de afdeling OC ook managementervaring. Tijdens het onderzoek kregen alle participanten de opdracht om twee situaties omtrent een grote verstoring op te lossen en daarbij hardop te denken. De hardop denk protocollen zijn vervolgens gecodeerd met het codeerschema van Goel en Pirolli (1992) en omgezet naar de stappen van de decision ladder van Lintern (2009).

Resultaten/Conclusie: De participanten met relatief veel strategische expertise (SOC'ers en DMO's) scoorden significant hoger in het gebruik van sensemaking. Participanten met relatief weinig strategische expertise (OC'ers) scoorden daarentegen significant hoger in het gebruik van decision making. Op basis van dit resultaat kan geconcludeerd worden dat strategische expertise leidt tot verschillen in het beslisproces. Verschillen in type strategische expertise (oftewel tussen SOC'ers en DMO's) en het beslisproces zijn niet significant bevestigd. Op grond hiervan kan niet geconcludeerd worden dat het type strategische expertise invloed heeft op het beslisproces.

1. Inleiding

Technische storingen, problemen aan boord, natuurgeweld of politieke onrust: wat er waar ook ter wereld gebeurt, als het ernstig is verstoort het vrijwel zeker het luchtverkeer. Voor een luchtvaartmaatschappij betekenen deze verstoringen directe veranderingen voor het netwerkschema. Bij de Koninklijke Luchtvaart Maatschappij (KLM) is men op de afdeling Operations Control (OC) onder andere verantwoordelijk voor het reguleren van het netwerkschema tijdens verstoringen. Voor een aantal werknemers op de afdeling OC geldt dan ook hoe erger de verstoring, hoe drukker de werkdag.

Dit onderzoek richt zich op de beslisprocessen van de werknemers die de netwerkschema's reguleren bij verstoringen. Deze werknemers zijn de Duty Manager Operations (DMO), de Senior Operations Controller (SOC) en de Operations Controller (OC). De werkzaamheden van de DMO's, de SOC'ers en de OC'ers zijn afhankelijk van het type verstoring. Bij grote verstoringen die leiden tot vertraging bij meerdere vluchten, is de DMO verantwoordelijk voor het gehele netwerkschema. De SOC'ers en de OC'ers voeren vervolgens de maatregelen uit, waarbij de SOC'ers de intercontinentale vluchten voor hun rekening nemen en de OC'ers de Europese vluchten. Bij kleine individuele vluchtverstoringen zijn de SOC'ers (intercontinentaal) en de OC'ers (Europees) wél zelf verantwoordelijk voor de netwerkschema's. De kleine verstoringen komen binnen de KLM dagelijks voor, in tegenstelling tot de grote verstoringen die maximaal 15 keer per jaar voorkomen.

Bij de grote verstoringen loopt het OC-management tegen een aantal problemen aan. Zo merkt het management dat er door shiftrotaties tussen de teams en individuen een lage vorm van eenduidigheid is bij beslissingen. Daarnaast geeft het management aan dat het beperkt inzicht heeft in de individuele beslissingsprocessen van zijn werknemers bij grote verstoringen. Hierdoor is het niet helder hoe beslissingen tot stand komen en op basis waarvan bepaalde afwegingen worden gemaakt. Deze informatie is van groot belang voor het management, omdat het verantwoordelijk is voor het verloop van de dagelijkse processen. Dit onderzoek richt zich daarom op het inzicht verkrijgen van de structuur van beslisprocessen tijdens grote verstoringen.

Werkervaring heeft een sterke invloed op het beslisproces. Onderzoek toont namelijk aan dat werkervaring een belangrijke voorspeller is van expertise (Chi, 2006; Ericsson, 2006). Expertise leidt onder andere tot het selecteren van de juiste oplossingsstrategieën, het sneller vinden van de oplossing en het genereren van betere oplossingen (Larkin et al., 1980, Klein, 1993; Chi, 2006). Binnen het OC verschillen de DMO's, SOC'ers en OC'ers in werkervaring. Mocht werkervaring van de

DMO's, SOC'ers en OC'ers invloed hebben op het beslisproces, dan is het voor het OC-management van waarde om te weten op welke wijze dit tot uiting komt bij grote verstoringen. Het OC-management krijgt zodoende meer inzicht in beslisprocessen en kan er vervolgens op een adequate wijze op inspelen. Naast de praktische waarde voor de KLM heeft onderzoek naar de invloed van werkervaring op het beslisproces bij grote verstoringen ook theoretische waarde. Grote verstoringen komen zo weinig voor dat expertise op dit specifieke gebied ontwikkelen niet mogelijk is. Vanuit een theoretisch oogpunt is het interessant om erachter te komen van welke soort werkervaring professionals dan wel gebruik maken. Het geeft inzicht wat de invloed van eerdere werkervaring is, wanneer specifieke kennis van een taak ontbreekt. Onderzoek op dit gebied toont onder andere aan dat expertise het gebruik van beslisstrategieën zoals "mentale simulatie" en "progressive deepening" aanmoedigt (Schraagen, 1993). Er is niet onderzocht wat de invloed is van werkervaring op de structuur van het beslisproces bij dit soort werkzaamheden, waardoor het een toegevoegde waarde is voor verdere theorievorming. Aangezien de invloed van werkervaring zowel theoretische als praktische waarde heeft, is in dit onderzoek de volgende hoofdvraag geformuleerd:

"Wat is de invloed van werkervaring van de DMO's, SOC'ers en OC'ers op de structuur van het beslisproces bij grote verstoringen?"

2. Theoretisch kader

Het theoretisch kader is een concretisering van de hoofdvraag op basis van literatuuronderzoek. Het kader is opgebouwd uit twee onderdelen. Het eerste onderdeel bestaat uit een specificatie van twee begrippen uit de hoofdvraag, namelijk werkervaring en beslisproces. Het tweede onderdeel bestaat uit verwachtingen ten aanzien van de invloed van werkervaring op de structuur van het beslisproces die voortkomen uit de literatuur.

2.1 Werkervaring

Het begrip “werkervaring” is op meerdere manieren interpreteerbaar. In dit onderzoek is werkervaring allereerst gedefinieerd als: *alle functies die de DMO's, SOC'ers en OC'ers, zowel binnen als buiten de KLM, bekleden of bekleed hebben*. Deze definitie van werkervaring volstaat echter niet, omdat een categorisering in soorten werkervaring noodzakelijk is. De categorisering bestaat uit een verdeling van DMO's, SOC'ers en OC'ers op basis van werkervaring. Deze verdeling maakt het mogelijk om werkervaring op een overzichtelijke wijze te vergelijken met de beslisprocessen.

2.1.1 Expertniveau

Bij de categorisering is er rekening mee gehouden dat DMO's, SOC'ers en OC'ers een bepaald expertniveau hebben bij het oplossen van grote verstoringen. Het niveau van expertise bij grote verstoringen ligt echter lager dan bij kleine verstoringen. Tijdens grote verstoringen nemen de DMO's, SOC'ers en OC'ers namelijk beslissingen die vallen onder de door Zsombok (1997) gedefinieerde “moeilijke omstandigheden”. Zsombok (1997) heeft acht factoren bepaald om na te gaan of een situatie valt onder moeilijke omstandigheid of niet. Deze acht factoren zijn:

- dynamische omgeving
- wisselende of onduidelijke doelen
- actie/feedback loops
- slecht gestructureerde omgeving
- tijdsdruk
- grote belangen
- teamwork
- conflicterende doelen

Bij grote verstoringen voldoet de werksituatie van de DMO's, SOC'ers en OC'ers aan de meeste van deze factoren. Zo is er onder andere sprake van grote belangen. Een foute ingreep kan leiden tot hoge kosten en grote reputatieschade voor KLM. Daarnaast moeten de DMO's, SOC'ers en OC'ers

beslissingen nemen in een dynamische omgeving met tijdsdruk. Het weer kan bijvoorbeeld plotseling omslaan, met als gevolg een gehele situatieverandering die binnen bepaalde tijd opgelost dient te worden. Bij het oplossen van de grote verstoringen hebben de DMO's, SOC'ers en OC'ers ook te maken met de organisatiedoelen. De organisatiedoelen oefenen namelijk druk uit op de werknemer door zowel zo goedkoop mogelijk als zo passagiersvriendelijk mogelijke netwerkschema's te eisen. Met als gevolg dat de werknemer voor moeilijke afwegingen komt te staan. Ook het ontbreken van feedback speelt een rol. Na een grote verstoring wordt er geen tijd vrijgemaakt om deze te bespreken en er algemene leerpunten uit te halen. Naast de factoren die Zsombok noemt speelt ook een rol dat er niet voor elk probleem één juiste oplossing is. Er zijn meerdere 'goede' oplossingen mogelijk en grote verstoringen doen zich niet al te vaak voor. Door al deze omstandigheden kunnen de DMO's, SOC'ers en OC'ers niet gezien worden als traditionele experts, maar als 'fractionated' experts (Kahneman & Klein 2009). Kahneman & Klein (2009) gebruiken de term 'fractionated expertise' om experts te beschrijven die binnen hun functie niet op alle gebieden een expert kunnen zijn, maar juist op een beperkt aantal.

Het gegeven dat de DMO's, SOC'ers en OC'ers werken onder moeilijke omstandigheden en tegelijkertijd fractionated experts zijn, heeft gevolgen voor het expertniveau bij grote verstoringen. Dit komt tot uiting in het model van Hoffman et al. (1995). Hoffman et al. (1995) maken onderscheid in zeven niveaus van expertise. De DMO's, SOC'ers en OC'ers zijn volgens het model bij grote verstoringen minimaal gelijk aan het vijfde niveau; een journeyman. De DMO's, SOC'ers en OC'ers zijn namelijk in staat om tijdens grote verstoringen zelfstandig taken uit te voeren onder supervisie. Daarnaast zijn het betrouwbare werknemers met goede vaardigheden. Het niveau is echter lager dan bij kleine verstoringen. Bij kleine verstoringen zijn de DMO's, SOC'ers en OC'ers minimaal gelijk aan het zesde niveau; een expert. De DMO's, SOC'ers en OC'ers zijn bij kleine verstoringen in staat zonder supervisie te werken, accurate en betrouwbare beslissingen te nemen en ingewikkelde casussen op te lossen.

2.1.2 Relatieve methode

Het categoriseren van fractionated expertise gebeurt op basis van de relatieve methode. Het onderscheiden van experts kan op basis van twee methodes: de abstracte methode en de relatieve methode (Chi, 2006). De abstracte methode gaat ervan uit dat experts exceptionele individuen zijn (Minsky & Papert, 1974), waarbij het niveau van expertise behaald wordt door aangeboren talent en geluk (Simonton, 1977). De relatieve methode daarentegen gaat ervan uit dat bepaalde leken het niveau van expert kunnen behalen. Onderscheid tussen experts en leken wordt gemaakt op basis van

factoren als opleidingsniveau en jaren ervaring. Het voordeel van de relatieve methode is dat het de mogelijkheid biedt te onderzoeken op welke wijze meer expertise vergaard kan worden (Chi & Bassok, 1993). Daarnaast biedt het enige vrijheid bij het definiëren van het begrip expertise. Dit onderzoek gaat uit van de relatieve methode. De voornaamste reden voor het kiezen van de relatieve methode, is de veronderstelling dat de DMO's, SOC'ers en OC'ers in expertise kunnen groeien. Dit wordt ondersteund door onderzoek van Hoffman, Shadbolt, Burton & Klein (1995). Zij definiëren expertise als een zich ontwikkelend proces.

2.1.3 Onderscheid domeinexpertise en strategische expertise

Op basis van onderzoek van Schraagen (1993) is het mogelijk onderscheid te maken in categorieën werkervaring, rekening houdend met de relatieve methode. Uit het onderzoek blijkt dat expertise uit zowel domeinexpertise als strategische expertise bestaat. Van oudsher was er de gedachte dat expertise afhankelijk was van domeinexpertise. Het onderzoek van Schraagen (1993) toont echter aan dat experts vaardigheden bezitten die verder reiken dan domeinexpertise. Zodra experts in situaties belanden, waarin in mindere mate beroep gedaan kan worden op domeinexpertise, is men nog altijd in staat een gestructureerde aanpak te hanteren (zie ook Voss et al., 1983). Deze vorm van gestructureerd denken komt overeen met strategische expertise. Strategische expertise wordt door Weisberg (2006) gedefinieerd als kennis die tot uitdrukking komt in de eigenschap van logisch redeneren. Deze definitie wordt ondersteund door Yates & Tschirhart (2006) die het begrip definiëren als de eigenschap van het logisch samenhangend beredeneren.

Tijdens grote verstoringen komen de DMO's, SOC'ers en OC'ers in situaties terecht waarin op basis van strategische expertise naar oplossingen gezocht dient te worden. Dit heeft te maken met de moeilijke werksituatie van de DMO's, SOC'ers en OC'ers waardoor het ontwikkelen van domeinexpertise specifiek voor het oplossen van grote verstoringen niet mogelijk is. Om domeinexpertise te ontwikkelen is volgens Ericsson (2008) deliberate practice belangrijk. Deliberate practice houdt in dat de werkomgeving aan bepaalde eisen moet voldoen om het niveau van domeinexpertise te verhogen, deze eisen zijn:

- De mogelijkheid krijgen om overvloedig de taak te herhalen en te verfijnen
- Het krijgen van feedback
- Werken naar een duidelijk doel, zodra deze is bereikt een doel van een hoger niveau stellen
- Gemotiveerd worden om te verbeteren

Aan deze eisen voldoet de afdeling OC tijdens grote verstoringen niet. Zoals in paragraaf 2.1.1 al aangegeven hebben de DMO's, SOC'ers en OC'ers bij grote verstoringen te maken met conflicterende doelen en wordt er geen feedback gegeven. Misschien wel de belangrijkste reden voor het ontbreken van domeinexpertise is dat er niet de mogelijkheid is om grote verstoringen veelvuldig te oefenen. Grote verstoringen komen gemiddeld 15 keer per jaar voor. Daar komt bij dat door shiftrotaties niet iedere DMO, SOC'er of OC'er betrokken is bij iedere grote verstoring. Hierdoor is er niet de mogelijkheid voor de DMO's, SOC'ers en OC'ers om er domeinexpertise voor te ontwikkelen. Aangezien de DMO's, SOC'ers en OC'ers tijdens grote verstoringen verondersteld worden alleen gebruik te maken van strategische expertise richt dit onderzoek zich specifiek op de gevolgen van strategische expertise bij grote verstoringen.

Yates & Tschirhart (2006) benadrukken in hun onderzoek dat er nog relatief weinig onderzoek gedaan is naar strategische expertise en dat er nog vele vraagstukken onbeantwoord zijn. Zo is er tot nog toe geen onderzoek verricht naar de specifieke relatie tussen werkervaring en strategische expertise. Dit onderzoek is exploratief van aard om eventuele verschillen in strategische ervaring door middel van werkervaring aan het licht te brengen.

2.1.4 Categorieën binnen strategische expertise

De variabele die bepaalt in hoeverre iemand over meer of minder strategische expertise beschikt is in dit onderzoek 'jaren werkervaring'. Ericsson (2006) geeft namelijk aan dat expertise voornamelijk bestaat uit het veelvuldig uitoefenen van een taak. Daarnaast benoemt Chi (2006) expliciet jaren werkervaring als variabele voor expertise binnen de relatieve methode.

Op basis van jaren werkervaring is strategische expertise verder te concretiseren. Strategische expertise is afhankelijk van het beredenerend en probleemoplossend vermogen van een persoon. Het probleemoplossend vermogen is gerelateerd aan domeinkennis (Jonassen, 2000). In dit geval niet domeinkennis op het gebied van het oplossen van grote verstoringen, maar domeinkennis als ervaring binnen het vakgebied. Onderzoek toont namelijk aan dat door het ontwikkelen van domeinkennis er inzicht ontstaat in de onderliggende structuren van een probleem (Chi et al. 1981). Op basis van het onderzoek van Schraagen (1993) is het aannemelijk dat dit inzicht in onderliggende structuren van een probleem ook toepasbaar is bij situaties buiten het domein en dus leidt tot meer strategische expertise. De categorisatie van strategische expertise gebeurt daarom in de eerste plaats op basis van jaren werkervaring op de afdeling OC. Naast domeinkennis blijkt ook managementervaring van invloed op het probleemoplossend vermogen (Arts, Gijsselaers & Boshuizen, 2006). Het onderzoek van Arts, Gijsselaers & Boshuizen (2006) dat gehouden is onder 115

participanten met verschillen in werkervaring als manager, toont onder andere aan dat expert managers meer strategische kennis gebruiken bij het oplossen van problemen. Daarnaast wordt ook vanuit het OC-management verwacht dat managementervaring terug is te zien in het beslisproces. Strategische expertise is daarom ook gecategoriseerd op basis van jaren werkervaring als manager.

Samenvattend betekent dit voor het onderzoek dat er een onderscheid gemaakt is in strategische expertise op basis jaren ervaring op de afdeling OC en jaren werkervaring als manager. In paragraaf 3.1 is deze categorisering toegepast op de participanten van het onderzoek.

2.2 Beslisproces

Om eventuele verschillen in het beslisproces aan te tonen tussen categorieën werkervaring is een definitie opgesteld van het begrip beslisproces. Vervolgens is een passend theoretisch model gekozen dat voldoet aan de werkomgeving van de DMO's, SOC'ers en OC'ers om het beslisproces in kaart te brengen.

Het beslisproces is gedefinieerd als: "Een cognitief proces waarbij een optie of actie gekozen wordt uit een set alternatieven op basis van gegeven criteria of alternatieven" (Wang, Wang, Patel, & Patel, 2004; Wilson & Keil, 2001).

2.2.1 Beslismodellen

Voor het in kaart brengen van beslisprocessen zijn verschillende modellen ontwikkeld. De eerste modellen zijn normatief en gericht op rationeel gedrag (Lipshitz et al., 2001). Deze eerste modellen worden de Classical Decision Methods genoemd. Er volgde echter kritiek op de Classical Decision Methods. Zo blijkt het mogelijk om ook op andere manieren tot beslissingen te komen dan dat de Classical Decision Methods aangeven (Simon, 1978). Daarnaast werden er vraagtekens gezet bij de prescriptieve en descriptieve validiteit van het model (Kahneman et al., 1982). Op basis van de kritieken ontstonden de Behavioral Decision Theory en Judgement-Decision Method. De Behavioral Decision Theory en Judgement-Decision Method behielden essentiële karakteristieken van de Classical Decision Methods met bijbehorende normatieve model voor het beoordelen van beslissingen. In praktijksituaties bleken problemen te ontstaan bij het inpassen van deze modellen. Zo verbeterden de modellen niet de kwaliteit van beslissingen (Yates, Veinott & Patalano, 2003). Daarnaast vond men de methodes omslachtig en irrelevant voor het werk dat gedaan moest worden. Vanuit deze kritiek ontstond de meest recente stroming, Naturalistic Decision Making (NDM). Zo wordt binnen NDM de nadruk gelegd op de expert in zijn natuurlijke omgeving en minder nadruk op normatieve modellen (Lipshitz et al., 2001). Binnen NDM zijn de meest gebruikte modellen het Recognition-Primed decision model van Klein en de decision-ladder van Rasmussen (Naikar, 2008).

Beide modellen brengen de beslisprocessen van experts in kaart in hun natuurlijke omgeving. De decision ladder is van de twee modellen meer geschikt voor dit onderzoek. De decision ladder geeft namelijk naast inzicht in impliciete beslisprocessen ook inzicht in expliciete beslisprocessen, zogenoemde knowledge-based processen (Lintern, 2009). Dit maakt het mogelijk de invloed van werkervaring te toetsen op het doorlopen van het beslisproces. Een tweede reden om juist voor de decision ladder te kiezen is dat Naikar (2008) concludeerde dat de decision-ladder van Rasmussen beter tot zijn recht komt in moeilijke situaties dan het Recognition-Primed decision model van Klein.

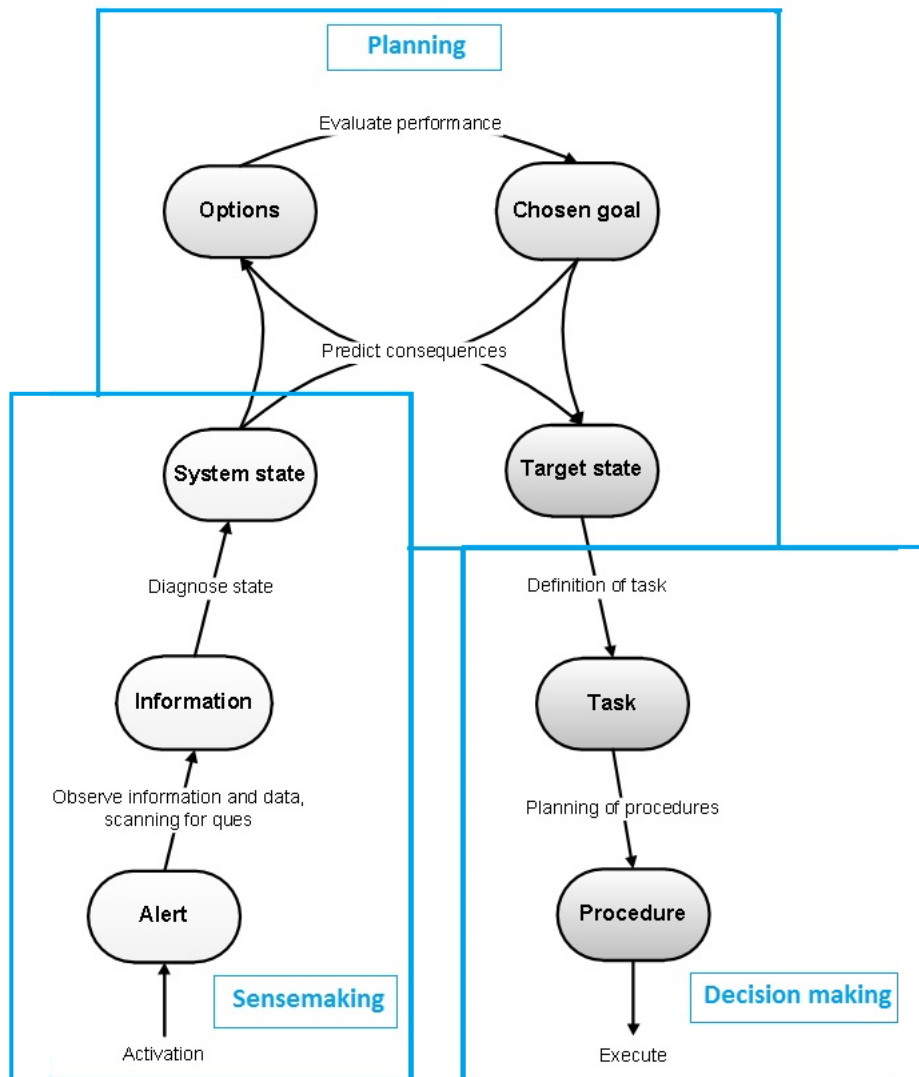
2.2.2 Decision ladder

In dit onderzoek is een aangepaste versie van de decision ladder van Rasmussen (1984) gebruikt, de decision ladder van Lintern (2009). Lintern heeft de decision ladder van Rasmussen met name aangepast op de benamingen van de stappen. Zo kunnen de oorspronkelijke benamingen indien te letterlijk genomen misleidend en ambigu zijn (Lintern, 2009). Om deze onduidelijkheden te voorkomen is in dit onderzoek de decision ladder van Lintern (2009) gebruikt.

De decision ladder bestaat uit stappen die een “novice” doorloopt om uiteindelijk tot een beslissing te komen (Rasmussen, 1984). Deze stappen zijn verdeeld in drie macrocognitieve functies, te weten: sensemaking, planning en decision making. Deze macrocognitieve functies geven op een hoger niveau inzicht in de totstandkoming van cognitie (Klein et al., 2006). In figuur 1 is een voorbeeld te zien van de decision ladder van Lintern (2009) met de bijbehorende macrocognitieve functies.

De eerste macrocognitieve functie is zogezegd sensemaking en bestaat uit de eerste drie stappen van de decision ladder. De *sensemaking fase* wordt doorlopen om situation awareness te bereiken (Klein et al. 2006). Situation awareness vormt een essentieel onderdeel binnen beslisprocessen van experts (Endsley, 1995). Situation awareness is te verdelen in drie stappen; perceptie van elementen, begrijpen van de elementen en het anticiperen op toekomstige gebeurtenissen. Deze drie stappen komen overeen met de eerste drie stappen van de decision ladder. Na de sensemaking fase volgt de macrocognitieve functie planning, welke bestaat uit drie stappen in de decision ladder. In de *planningsfase* wordt naar een concreet plan toegewerkt. Dit plan bestaat uit het in kaart brengen van verschillende oplossingen en deze te toetsen ten opzichte van opgestelde doelen (Lintern, 2009). Hieruit volgt een “target state”, oftewel de gewenste oplossing. Aan de hand van de target state kan in de laatste macrocognitieve functie, *decision making fase*, de decision ladder worden afgerond. In de decision making fase wordt de target state omgezet naar praktische toepassingen (Lintern, 2009). De laatste fase bestaat uit twee stappen.

Rasmussen (1986) geeft aan dat voor het doorlopen van een beslissing de ladder niet stap voor stap gevolgd hoeft te worden. Expertise kan namelijk leiden tot het nemen van “shortcuts”. Bij deze shortcuts worden bepaalde stappen overgeslagen terwijl toch het gewenste resultaat behaald wordt (Cummings & Guerlain, 2007). Deze shortcuts vormen de tredes van de ladder.



Figuur 1: Decision ladder van Lintern (2009), met macrocognitieve functies.

2.3 Verwachtingen

Op basis van literatuuronderzoek zijn er vier verwachtingen opgesteld die de relatie toetsen tussen strategische expertise en het beslisproces. De eerste drie verwachtingen richten zich op verschillen in strategische expertise en de invloed op het gebruik van individuele macrocognitieve functies. De vierde verwachting maakt inzichtelijk of strategische expertise van invloed is op backward- en forward-chaining.

2.3.1 Verwachtingen 1, 2 en 3: Verschillen in gebruik macrocognitieve functies

De eerste drie verwachtingen hebben betrekking op de invloed van strategische expertise en het gebruik van de macrocognitieve functies. Zo is allereerst te verwachten dat verschillen in strategische expertise leiden tot verschillen in het gebruik van de sensemaking fase en decision makingfase. Onderzoek toont aan dat werknemers met meer expertise relatief veel tijd besteden aan het analyseren van het probleem ten opzichte van werknemers met minder expertise (Chi, 2006). De personen met meer expertise proberen namelijk het probleem beter te begrijpen (Simon & Simon, 1978; Voss, Greene, Post & Penner, 1983; Chi, 2006). De personen met minder expertise missen de kennis en vaardigheden om deze representaties te maken en kijken meer naar het resultaat. In de genoemde onderzoeken is expertise gedefinieerd als domeinexpertise. Er is tot nog toe niet onderzocht of deze verschillen bij strategische expertise tot uiting komen. Daarom zijn er in dit onderzoek verwachtingen opgesteld die toetsten of bij strategische expertise dezelfde patronen naar voren komen.

Verwachting 1: “Werknemers met meer strategische expertise maken meer gebruik van de sensemaking fase.”

Verwachting 2: “Werknemers met minder strategische expertise maken meer gebruik van de decision making fase.”

De derde verwachting heeft betrekking op het gebruik van de planningsfase van de decision ladder. Rasmussen (1984) geeft aan dat meer expertise met het oplossen van problemen leidt tot higher level processing, oftewel het meer gebruikmaken van het planningsgedeelte van de decision ladder. Arts, Gijselaers & Boshuizen (2006) trekken een soortgelijke conclusie. Zij concluderen dat een werknemer met minder management expertise zich met name focust op kennis van de situatie, terwijl een werknemer met meer management expertise bezig is met het vinden van de juiste wijze om een probleem op te lossen. Managementexpertise komt dus volgens dit onderzoek tot uiting in het gebruik van de planningsfase. Echter, er is nooit onderzocht of dit ook bij strategische expertise tot uiting komt. Dit leidt tot de derde verwachting:

Verwachting 3: “Werknemers met meer strategische expertise maken meer gebruik van de planningsfase.”

2.3.2 Verwachting 4: Verschillen in backward-en forward-chaining.

De vierde verwachting toetst of verschil in strategie expertise tot uiting komt in backward- en forward-chaining. Onderzoek tussen beginners en domeinexperts toont aan dat experts met name

gebruik maken van forward-chaining en beginners van backward-chaining (Lipnitz 1987, Sweller 1988, Klein 1989, Endsley 1995, Schubert et al. 2013). Forward-chaining houdt in dat er systematisch naar een resultaat wordt toegewerkt, in tegenstelling tot backward-chaining waarbij eerst naar het resultaat gekeken wordt om vervolgens na te gaan welke stappen er ondernomen moeten worden om het resultaat te behalen (Shapiro, 1987). In hoeverre strategische expertise van invloed is op het beslisproces is nooit onderzocht. Daarom is de volgende verwachting opgesteld:

Verwachting 4: “Werknemers met meer strategische expertise maken meer gebruik van forward-chaining.”

3. Methode

Het hoofdstuk 'methode' beschrijft op welke wijze de verwachtingen zijn getoetst. Allereerst is weergegeven wie aan het onderzoek hebben deelgenomen en op welke wijze deze participanten zijn ingedeeld in groepen. Vervolgens staat de procedure centraal, om erna het hoofdstuk af te sluiten met de wijze waarop de data zijn gecodeerd en geanalyseerd.

3.1 Deelnemers

Aan het onderzoek werkten vijf van de zeven DMO's, vijf van de tien SOC'ers en vijf van de elf OC'ers mee. De deelname aan het onderzoek was vrijwillig. Zoals in het theoretisch kader naar voren kwam, zijn de deelnemende DMO's, SOC'ers en OC'ers ingedeeld in categorieën op basis van jaren werkervaring binnen de afdeling OC en managementervaring. Om deze categorisering te maken was het een vereiste voor participanten om het Curriculum Vitae (CV) door te geven. Op basis van het CV zijn de DMO's, SOC'ers en OC'ers ingedeeld in drie categorieën, te weten:

Categorie 1: Participanten met relatief weinig strategische expertise

Categorie 2: Participanten met relatief veel strategische expertise op basis van domein ervaring

Categorie 3: Participanten met relatief veel strategische expertise op basis van domein ervaring en management ervaring.

De eerste categorie, *participanten met relatief weinig strategische expertise*, bestaat uit de vijf deelnemende OC'ers. De vijf OC'ers hebben van de drie functies veruit de minste ervaring met 3,9 jaar, zie tabel 1. De functie als OC'er wordt ook door het management gezien als een functie onder het kennisniveau van SOC'er en DMO's. Daarnaast hebben de vijf OC'ers geen managementervaring. Op basis van deze criteria is het aannemelijk dat de OC'ers weinig strategische expertise hebben ontwikkeld.

De tweede categorie, *participanten met relatief veel strategische expertise op basis van domein ervaring*, bestaat uit de vijf SOC'ers. De SOC'ers hebben met 15,4 jaar veel meer werkervaring op de huidige afdeling ten opzichte van de functies OC (3,9 jaar) en DMO (10 jaar). Binnen de functie SOC is het daarnaast een vereiste om veel domeinervaring te hebben. Op basis van jaren werkervaring op de afdeling zijn de SOC'ers gecategoriseerd als participanten met relatief veel strategische expertise op basis van domeinervaring. De SOC'ers hebben geen managementervaring, waardoor de strategische expertise afhankelijk is van werkervaring op de afdeling.

De vijf DMO's vormen de derde categorie; *participanten met relatief veel strategische expertise op basis van domeinervaring en managementervaring*. De DMO's zitten qua werkervaring op de afdeling tussen de functies OC en SOC in. Met tien jaar ervaring op de afdeling kan verondersteld worden dat de DMO's wel degelijk strategische expertise hebben opgebouwd op basis van ervaring binnen de afdeling, maar in mindere mate dan de SOC'ers. Naast strategische expertise op basis van domeinervaring beschikken de DMO's ook over strategische expertise op basis van managementervaring. Elke DMO heeft namelijk in voorgaande functies als manager gewerkt, gemiddeld 13,5 jaar.

Functie	Jaren ervaring op afdeling OC	Jaren managementervaring
OC	3,9	-
SOC	15,4	-
DMO	10,0	13,5

Tabel 1: Overzicht gemiddeld jaren ervaring per functie.

3.2 Procedure

Het experiment stond in het teken van het individueel oplossen van een grote verstoring. Het bepalen van de grote verstoring kan volgens Woods (2003) op twee manieren. Door of te wachten totdat er zich daadwerkelijk weersverstoring voordoet of door simulatie. Aangezien verstoringen relatief weinig voorkomen, is in dit experiment gekozen voor een simulatie. De simulatie is gebaseerd op een weersprobleem dat grote gevolgen heeft voor de vluchtschema's van KLM, namelijk hevige sneeuwval waardoor o.a. de vluchtcapaciteit afnam en omliggende vliegvelden niet beschikbaar waren. In bijlage 1 is het gebruikte verstoringsscenario weergegeven. Het oplossen van de verstoring bestond uit twee delen. In het eerste deel was de opdracht om binnen een kwartier aan te geven welke maatregelen men zou nemen als de grote verstoring zich de volgende dag voor zou doen. In het tweede deel was het de taak om de verstoring op te lossen, maar dan vond het plaats op de dag van uitvoering. Tijdens het oplossen van de verstoring is de participant gevraagd hardop te denken. Door gebruik te maken van deze methode, ook wel de think-aloud methode genoemd, is het mogelijk inzicht te krijgen in onderliggende doelen, strategieën, beslissingen en andere cognitieve componenten (Ericsson & Simon, 1993; Wickens, Lee, Liu & Becker, 2003).

Het experiment vond plaats in een rustige ruimte op de OC afdeling. In deze ruimte hadden de participanten de beschikking over een pc, potlood, papier en een telefoon. Via de pc hadden de participanten de beschikking over alle programma's die zij ook in de praktijk gebruiken. Bij het oplossen van de opdrachten was het toegestaan telefonisch informatie aan derden op te vragen. Wanneer bepaalde feitelijke informatie nodig was, maar men deze niet konden vinden in het systeem, dan mocht men vooronderstellingen formuleren.

Het gehele experiment waarvan de opdracht een groot deel uitmaakte nam ongeveer één uur in beslag. Voordat de participanten aan de opdracht begonnen kreeg men een korte introductie, met daarin onder andere uitleg hoe en waarom het onderzoek werd uitgevoerd. Ook werd uitleg gegeven over de taken van de twee aanwezige interviewers. De introductie voor de participanten is weergegeven in bijlage 2 en de takenlijst van de interviewers in bijlage 3. Na de introductie werden er drie kleine oefenproblemen voorgelegd aan de participanten, waarbij gevraagd werd hardop te denken. Deze oefenproblemen hadden geen betrekking op de opdracht, maar gaven de gelegenheid te oefenen in het hardop denken. Zowel de introductie als de oefenvragen zijn gebaseerd op een voorbeeld uit Ericsson en Simon (1996). Vervolgens kregen de participanten de gelegenheid de pc met bijbehorende programma's op te starten en werd de daadwerkelijke opdracht getoond met bijbehorende verstoring. De tweede opdracht volgde aansluitend op de eerste opdracht.

Na afloop van het oplossen van beide opdrachten, is een retrospectief interview afgenomen. Volgens Hoffman et al. (1995) is het namelijk verstandig om meerdere methodes in te zetten om kennis te eliciteren. Daarom is er naast de think-aloud methode, ook gebruik gemaakt van het retrospectieve interview. Hierbij dient vermeld te worden dat uit de interviews naar voren kwam dat de deelnemers geen problemen hadden met de think-aloud methode. Daarnaast is er geen additionele kennis uit de interviews naar voren gekomen die in het kader van dit onderzoek relevant is. Dat is de reden waarom het vervolg van het onderzoek zich specifiek richt op de think-aloud protocollen. Zowel het oplossen van de verstoringen als het retrospectieve interview zijn opgenomen met een videocamera.

3.3 Codering

Op basis van de camerabeelden zijn de think-aloud protocollen omgezet naar transcripten. Deze transcripten maakten het mogelijk de interviews te coderen. Voor het coderen is het codeerschema van Goel en Pirolli (1992) gebruikt. Vervolgens zijn de coderingen op basis van het schema van Goel en Pirolli omgezet naar de stappen van de decision ladder.

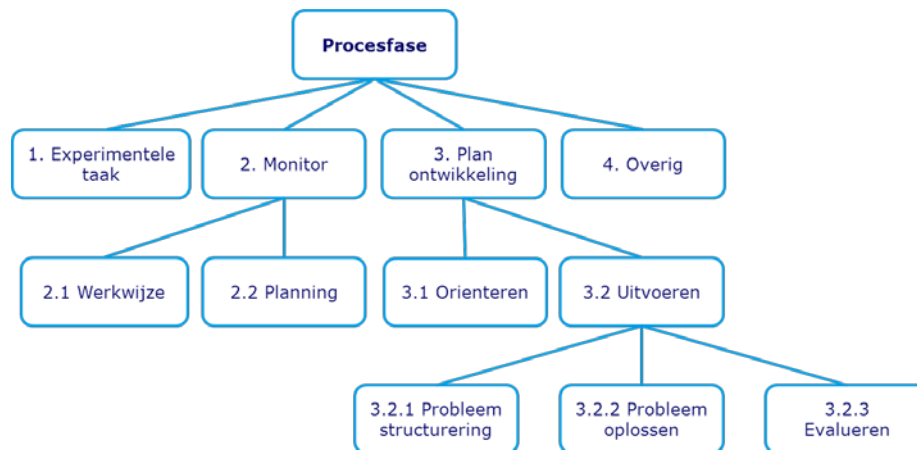
3.3.1 Codeerschema op basis van Goel en Pirolli (1992)

Het codeerschema van Goel en Pirolli is ontwikkeld voor gedetailleerde analyses van design taken en te gebruiken in combinatie met de think-aloud methode. Volgens de theorie van Goel en Pirolli komt de opdracht in dit onderzoek overeen met een design task. Zoals een architect een huis ontwerpt, ontwerpt de participant namelijk een vluchtschema. Aangezien de opdracht in dit onderzoek een design task is met think-aloud methode, is voor dit onderzoek specifiek gekozen voor het codeerschema van Goel en Pirolli (1992).

De designtaak van dit onderzoek wijkt in bepaalde opzichten af van de designtaak die door Goel en Pirolli (1992) is gebruikt. Kleine wijzigingen zijn daarom aangebracht om het schema ook voor het coderen van dit onderzoek geschikt te maken. Het schema dat gebruikt is voor dit onderzoek wordt in het vervolg van deze paragraaf besproken. *(In bijlage 4 is een gedetailleerde versie van het gebruikte codeerschema weergegeven.)*

Zo zijn de protocollen geanalyseerd op het niveau van statements. Een statement is een stukje informatie dat verschilt wat betreft coderingsbewerking van een ander stukje informatie. Per statement is bepaald in welke fase van het probleemoplosproces de proefpersoon zich bevindt. Daarnaast is er ook gecodeerd over welk type inhoud de proefpersoon een uitspraak doet en is er per cognitief segment gecodeerd welk type bewerking een proefpersoon uitvoert.

De *procesfase* geeft aan in welke fase van het probleemoplosproces een proefpersoon zich bevindt. Er zijn vier overkoepelende fases te onderscheiden, te weten de experimentele taak, monitor, plan ontwikkeling en overig. Experimentele taken zijn statements met betrekking tot de opzet van het onderzoek. Bij statements is monitoren gecodeerd bij reflectie over de voortgang van de opdracht. Monitoren is vervolgens verdeeld in fases met betrekking tot monitoren op de werkwijzen en op de planning. Planontwikkeling zijn statements die gaan over het oplossen van de opdracht. Ook in planontwikkeling is er onderscheid gemaakt in meerdere fases, namelijk oriënteren en uitvoeren. De fase uitvoeren is vervolgens verdeeld in drie fases, te weten probleem structureren, probleem oplossen en evalueren. De laatste fase 'overig' heeft betrekking op alle opmerkingen die niet te plaatsen zijn in de vorige drie fases. Een overzicht van de fases is te zien in figuur 2.



Figuur 2: Overzicht van de fases binnen het probleemoplosproces

Wanneer in de procesfase een statement is gecodeerd waarin een plan werd uitgevoerd (stap 3.2 in figuur 2) is naast de fase ook de inhoud gecodeerd. De *inhoud* geeft weer aan welke onderdelen van het plan de statements refereren. Dit plan kan bestaan uit doelen, acties, mensen, staat, tijdsindicaties, beperkingen, resources of targets. Een statement kan verschillende typen content bevatten.

De statements die gecodeerd zijn als inhoud zijn vervolgens ook gecodeerd op basis van type bewerking. Type *bewerking* houdt in dat er ook gekeken is naar de bewerkingen die proefpersonen uitvoeren op de inhoud. In totaal zijn er twaalf bewerkingen opgesteld. Per fragment is één bewerking gecodeerd.

3.3.2 Inter-rater reliability

De inter-beoordelaar betrouwbaarheid is berekend door drie protocollen te laten coderen door twee beoordelaars. De correlatie tussen de begeleiders (Cohen's kappa resp. 0.75, 0.72 en 0.78) is op basis van het kwalificatieschema van Landis & Koch (1977) te kwalificeren als goed. Gezien deze hoge correlatie heeft één beoordelaar de resterende protocollen gecodeerd.

3.3.3 Omzetting codeerschema naar decision ladder

De coderingen op basis van het codeerschema van Goel en Pirolli (1992) zijn vervolgens omgezet naar de stappen van de decision ladder. Bij deze omzetting zijn voornamelijk de coderingen meegenomen die betrekking hebben op stap 3.2 uit het codeerschema (statements waarbij een plan werd uitgevoerd). De reden hiervoor is dat de decision ladder een model is waarbij gekeken wordt naar de cognitieve toestanden waar iemand doorheen loopt tijdens het beslisproces. Deze toestanden zijn alleen te koppelen aan de gecodeerde eenheden die onder het actieve

besluitvoeringsdeel van het codeerschema vallen. Van alle statements die gecodeerd zijn valt 70,9% in het actieve besluitvoeringsdeel. Deze statements zijn omgezet naar de decision ladder.

In paragraaf 2.2 is weergegeven welke macrocognitieve functies doorlopen worden in de decision ladder. Op basis van de macrocognitieve functies is een interpretatie gemaakt van het codeerschema ten opzichte van de decision ladder. De linkerkant van de ladder wordt daarbij gebruikt om het probleem te structureren, terwijl de rechterkant er op is gericht om de juiste oplossing voor het probleem te bepalen. Daarom is bepaald dat de codes die bij het codeerschema onder probleem structureren vallen overeenkomen met de linkerkant van de ladder, terwijl de codes met betrekking tot probleem oplossen onder de rechterkant van de ladder vallen. Dit onderscheid is te maken op de codes met betrekking tot de fase van het probleemoplosproces (fase 3.2.1 en 3.2.2 in figuur 2). Vervolgens is specifiek naar de bewerking van de codering gekeken om te analyseren onder welke stap van de decision ladder de codering precies valt. *(Een uitgebreide beschrijving van de omzetting van coderingen naar de decision ladder is te vinden in bijlage 5).*

3.4 Data-analyse

Aan de hand van de verwachtingen is getoetst of er verschillen bestaan tussen de drie categorieën strategische expertise. Concreet is er per verwachting geanalyseerd of er tussen de vooraf opgestelde variabele verschillen zitten in de mate van strategische expertise (categorie 1 vs. categorie 2 en 3) en in het type strategische expertise (categorie 2 vs. categorie 3).

Om de variabele zo goed mogelijk te toetsen is gebruik gemaakt van een relatief aantal statements per categorie. Het totale aantal statements tussen de categorieën wijkt namelijk in sterke mate van elkaar af. Per categorie is het aantal statements per variabele gedeeld door het totaal aantal statements, daaruit volgde een percentage. Hierdoor zijn op een representatieve wijze de categorieën met elkaar vergeleken. Vervolgens zijn met behulp van SPSS 20.0 tussen de categorieën Mann-Whitney U testen afgenomen om de verschillen in percentages te toetsen op significantie.

4. Analyse

Op basis van de methode in hoofdstuk 3 zijn de vier verwachtingen getoetst. In deze analyse is per verwachting aangegeven hoe de data zijn geanalyseerd, wat de statistische uitkomsten zijn en wat deze betekenen ten opzichte van de verwachting.

4.1 Verwachting 1: Gebruik van de sensemaking fase

De eerste verwachting veronderstelt dat meer strategische expertise leidt tot meer gebruik van de sensemaking fase. Om dit te analyseren is ten opzichte van het totaal aantal statements berekend hoeveel procent van de statements zich bevindt in de sensemaking fase. Op basis van de uitkomsten is allereerst getoetst of de mate van strategische expertise invloed heeft op het gebruik van de sensemaking fase door categorie 1 (relatief weinig strategische expertise) te vergelijken met de categorieën 2 en 3 (relatief veel strategische expertise 3). Vervolgens is er ook getoetst of het type strategische expertise leidt tot verschillen in het gebruik van de sensemaking fase, wat betekent dat categorie 2 (strategische expertise op basis van domeinervaring) en categorie 3 (expertise op basis van managementervaring) vergeleken zijn.

Uit de analyse blijkt dat meer strategische expertise leidt tot meer gebruik van de sensemaking fase. Zoals in tabel 2 is weergegeven scoren de categorieën met relatief veel strategische expertise hoger dan de categorie met relatief weinig strategische expertise. Deze resultaten zijn significant ($z = -2,026$, $p < .05$). Het type strategische expertise heeft geen significante invloed op het gebruik van de sensemaking fase ($z = -,525$, $p > .05$).

Categorie	Sensemaking
1	39%
2	54%
3	61%

Tabel 2: Relatieve aantal statements binnen de sensemaking fase in percentages

4.2 Verwachting 2: Gebruik van de decision making fase

De tweede verwachting veronderstelt dat minder strategische expertise leidt tot meer gebruik van de decision making fase. De opzet van de analyse komt overeen met de analyse uit verwachting 1, maar in plaats van de sensemaking fase te analyseren ligt nu de nadruk op de decision making fase.

Op basis van de analyse is de verwachting bevestigd. Zo blijkt dat minder strategische expertise leidt tot meer gebruik van de decision making fase. Deze resultaten zijn significant ($z = -2,452$, $p < .01$). Het type strategische expertise heeft geen significante invloed op het gebruik van de decision making fase ($z = -1,156$, $p > .05$).

Categorie	Decision making
1	46%
2	27%
3	24%

Tabel 3: Relatieve aantal statements binnen de decision making fase in percentages

4.3 Verwachting 3: Gebruik van de planningsfase

De derde verwachting heeft betrekking op het gebruik van de planningsfase binnen de decision ladder. Specifiek veronderstelt deze verwachting dat meer strategie expertise leidt tot meer gebruik van de planningsfase. De opzet van de analyse komt overeen met de analyse uit verwachting 1 en 2, maar nu ligt de nadruk op de planningsfase.

Zoals in tabel 4 te zien is blijkt uit de analyse dat er relatief kleine verschillen zitten tussen de categorieën. De verschillen in de mate van strategische expertise ($z = -,555$, $p > .05$) en het type strategische expertise ($z = -,675$, $p > .05$) zijn daarnaast niet significant. De derde verwachting blijft dus niet uit te komen.

Categorie	Planning
1	16%
2	17%
3	15%

Tabel 4: Relatieve aantal statements binnen de planningsfase in percentages

4.4 Verwachting 4: Backward en forward chaining

Om aan te tonen of meer strategische expertise leidt meer gebruik maken van forward chaining zijn de protocollen gesplitst in tweeën. Vervolgens is per categorie onderzocht hoeveel procent van het totaal aantal statements van de planningsfase en de decision making fase plaatsvond in de eerste helft van het protocol. Een relatief hoog percentage statements uit de planningsfase en decision

making fase in de eerste helft van het protocol duidt op meer backward-chaining. Daarentegen staan relatief minder planning en decision making statements in de eerste helft voor forward-chaining. De reden voor deze concretisering van backward- en forward chaining is dat backward-chainers vanuit een oplossing werken en forward-chainers naar een oplossing toe werken. Een oplossing kan in de decision ladder in de macrocognitieve functie planning zitten als een target state en in de macrocognitieve functie decision making als uitwerking van de target state. Wat dus betekent dat backward-chainers in het begin van een taak gebruik maken van de planningsfase en decision making fase en de forward-chainers met name later in de taak.

Uit de analyse blijkt dat strategische expertise geen invloed heeft op de wijze van chaining. Zowel de verschillen in de mate van strategische expertise ($z = -1,535$, $p > .05$) als het type strategische expertise zijn niet significant ($z = -1,576$, $p > .05$).

Categorie	Planning en Decision making
1	33%
2	21%
3	9%

Tabel 5: Gebruik van decision making fase op basis van percentages

5. Discussie

Het doel van dit onderzoek was om meer inzicht te krijgen in de invloed van werkervaring van DMO's, SOC'ers en OC'ers op de structuur van beslisprocessen bij grote verstoringen. De belangrijkste bevinding van dit onderzoek is dat werkervaring door strategische expertise tot uiting komt in het beslisproces. Dit komt echter alleen tot uiting tussen de functie met relatief weinig strategische expertise (OC'ers) en de functies met relatief veel strategische expertise (SOC'ers en DMO's). Het type strategische expertise heeft geen invloed op het beslisproces. In de discussie wordt er dieper ingegaan op de resultaten van het onderzoek aan de hand van de verwachtingen en wat deze betekenen voor de KLM. Vervolgens worden enkele beperkingen van het onderzoek weergegeven en wordt afgesloten met suggesties voor vervolgonderzoek.

5.1 Implicaties

De verwachting dat meer strategische expertise leidt tot meer gebruik van sensemaking is in dit onderzoek bevestigd, oftewel de DMO's en SOC'ers leggen meer nadruk op het verkrijgen van situation awareness dan de OC'ers. Eerder onderzoek toonde aan dat meer domeinexpertise leidt tot het beter begrijpen van een probleem (Simon & Simon, 1978; Voss et al., 1983). Nu is dus ook aangetoond dat strategische expertise leidt tot situation awareness. Dit inzicht in het gebruik van situation awareness is van belang, omdat het kan leiden tot een kwaliteitsverbetering van de beslissingen. Situation awareness geeft namelijk de mate aan waarin een probleem en de implicaties ervan begrepen worden. Het betreft niet alleen het op de hoogte zijn van de algemene kenmerken van een probleem, maar het geeft ook een dieper inzicht in belangrijke informatie voor eventuele oplossingen (Endsley, 1995). Situation awareness vormt daardoor de basis voor het oplossen van een probleem (Endsley, 1995). Te weinig situation awareness kan leiden tot kwalitatief minder goede beslissingen en eventueel foutieve beslissingen (Endsley, 1995). Juist voor KLM is het van belang om bij grote verstoringen kwalitatief goede beslissingen te nemen en fouten te voorkomen. Er staat namelijk veel op het spel: o.a. de veiligheid van de passagiers, omzet en reputatie. Vervolgonderzoek is nodig om aan te tonen of het bezitten van strategische expertise daadwerkelijk leidt tot betere strategieën en beslissingen. Mocht onderzoek dit bevestigen, dan kan op basis van data uit dit onderzoek geanalyseerd worden in welke specifieke stappen in de decision ladder DMO's, SOC'ers en OC'ers van elkaar verschillen, om zodoende deze kennis over te dragen aan de OC'ers.

De tweede verwachting van dit onderzoek is dat minder strategische expertise leidt tot meer gebruik van de decision making fase. Deze verwachting is in dit onderzoek eveneens bevestigd. Er is aangetoond dat OC'ers meer nadruk leggen op decision making dan DMO's en SOC'ers. Decision making is in dit onderzoek gedefinieerd als het omzetten van de target state naar praktische toepassingen. Onderzoek op het gebied van decision making laat zien dat in moeilijke situaties minder domeinexpertise resulteert in meer gebruik van decision making. Zo tonen Klein et al. (2003) aan dat in lastige situaties meer domeinexpertise leidt tot het langer analyseren van de situatie, terwijl minder domeinexpertise leidt tot het meer tijd spenderen aan het overwegen van beslissingen. Patel & Kaufmann, (1995) trekken soortgelijke conclusies. Hiermee lijkt een relatie te ontstaan in het tijdsgebruik van de DMO's, SOC'ers en OC'ers in de sensemaking fase en de decision making fase, oftewel de tijd die OC'ers minder in sensemaking steken ten opzichte van DMO's en SOC'ers, steken zij juist in decision making. Voor de KLM betekent dit, mocht uit onderzoek blijken dat sensemaking inderdaad leidt tot betere oplossingen, dat de OC'ers minder tijd moeten besteden aan decision making en meer aan sensemaking.

De derde en vierde verwachting zijn in dit onderzoek niet bevestigd. Strategische expertise heeft geen invloed op het gebruik van de planningsfase en de wijze van chaining. Zo blijkt dat er geen verschillen bestaan tussen de DMO's, SOC'ers en OC'ers in higher level processing. Higher level processing houdt in dat er meer tijd wordt genomen om beslissingen af te wegen om zodoende tot de juiste oplossing te komen. Rasmussen (1984) geeft aan dat in lastige situaties meer domeinexpertise zou moeten leiden tot higher level processing om zo tot de juiste beslissingen te geraken. Dit onderzoek toont dus aan dat strategische expertise geen invloed op higher level processing heeft. Naast higher level processing heeft strategische expertise ook geen invloed op de wijze van chaining. Dit onderzoek laat zien dat er geen verschillen bestaan in chaining tussen de DMO's, SOC'ers en OC'ers. Forward chaining houdt in dat er naar een oplossing wordt toegewerkt, terwijl in backward-chaining juist vanuit een oplossing gewerkt wordt. Lipshitz (1987), Sweller (1988), Klein (1989), Endsley (1995), Schubert et al. (2013) toonden aan dat meer domeinexpertise leidt tot forward-chaining. In geval van strategische expertise blijkt dit dus niet het geval te zijn.

De uitkomsten uit beide verwachtingen zijn niet te vergelijken met de genoemde onderzoeken. Voornamelijk, omdat dit onderzoek zich specifiek richt op strategische expertise en in de genoemde onderzoeken domeinexpertise centraal staat. Wel zijn er verschillende factoren binnen het onderzoek aan te geven die mogelijk een verklaring vormen voor het niet vinden van verschillen. Een factor binnen het onderzoek kan zijn de relatief korte tijd die beschikbaar was om de opdracht uit te voeren. Onderzoek toont aan dat beslissingen onder tijdsdruk leiden tot aanpassingen in het

gebruikelijke beslissingsproces (Edland & Svensson, 1993). De opdracht in dit onderzoek diende binnen 15 minuten uitgevoerd te worden. Onder de tijdsdruk hadden de participanten misschien niet de tijd om bijvoorbeeld meerdere opties te vergelijken, waardoor de planningsfase werd overgeslagen. Een tweede factor die binnen het onderzoek een rol kan spelen is het niet volledig uit kunnen sluiten van de invloed van domeinexpertise. In dit onderzoek is verondersteld dat de DMO's, SOC'ers en OC'ers geen domeinexpertise hebben tijdens grote verstoringen. Het kan echter zo zijn dat men toch domeinexpertise heeft ontwikkeld bij het oplossen van grote verstoringen met als gevolg dat er geen verschillen ontstaan op basis van strategische expertise.

Naast de factoren binnen het onderzoek zijn er ook factoren buiten het onderzoek die een verklaring kunnen vormen. Zo hebben experts in sommige gevallen de neiging te zelfverzekerd, inflexibel en te gefixeerd raken op één oplossing (Chi, 2006). Deze neiging heeft tot gevolg dat een strategisch expert niet de tijd neemt om tot een goed afgewogen besluit te komen en zodoende higher level processing overslaat. Een tweede factor kan zijn dat de afdeling OC niet een omgeving is waarbinnen de strategische experts hun expertise kunnen vertonen. Het onderzoek van Ericsson (2008) toont in het geval van domeinexpertise het belang aan van de werkomgeving om expertise te ontwikkelen. Vervolgonderzoek kan de exacte oorzaak aantonen. Mocht deze buiten het onderzoek liggen dan is de KLM erbij gebaat om aanpassingen door te voeren om strategische expertise tot uiting te laten komen.

5.2 Beperkingen

Het onderzoek kent een aantal beperkingen. Zoals in de voorgaande paragraaf reeds naar voren kwam, heeft de korte tijdsduur van de opdrachten misschien effect gehad op de resultaten. Per opdracht had de participant namelijk 15 minuten om deze te maken. Dit is relatief kort. In vervolgonderzoek is het aan te bevelen om, naast de opdracht van 15 minuten, de participanten in de tweede opdracht langer de tijd te geven. Op deze wijze kan inzichtelijk worden gemaakt of tijd van invloed is op het beslisproces. Een tweede beperking binnen het onderzoek is dat er één type weersverwachting is gegeven, waardoor niet met zekerheid vastgesteld kan worden in hoeverre de participanten in een totaal andere weersverwachting dezelfde resultaten zouden behalen. Door in vervolgonderzoek voor de tweede opdracht een andere weersverwachting te simuleren, kan de invloed ervan getoetst worden. De derde beperking heeft betrekking op de relatief kleine groep participanten. Een kleine groep participanten verkleint namelijk de kans op het vinden van significante verschillen. Daarbij neemt de kans op een toevallige extreme uitkomst toe (Kish, 1978). Aan de andere kant bestond de steekproef uit een groot deel van de werkelijke populatie, dus de

resultaten zijn wel generaliseerbaar naar de totale populatie. De vierde beperking heeft betrekking op domeinexpertise. Zoals in de vorige paragraaf al ter sprake kwam, is de invloed van domeinexpertise in dit onderzoek niet geheel uitgesloten. De invloed van domeinexpertise had getoetst kunnen worden door ook kleine verstoringen voor te leggen.

5.3 Suggesties voor vervolgonderzoek

De implicaties en beperkingen van dit onderzoek geven aanleiding om in de toekomst vervolgonderzoek uit te voeren. In dit onderzoek kwam naar voren dat strategische expertise onder andere tot uiting komt in het gebruik van de sensemaking fase. Zoals in paragraaf 5.1 ter sprake kwam is nog niet inzichtelijk wat de gevolgen zijn van het gebruik van de sensemaking fase voor de kwaliteit van de beslissingen. Onderzoek met betrekking tot domeinexpertise doet vermoeden dat het meer gebruik maken van sensemaking leidt tot betere beslissingen. Onderzoek van Schraagen (1993) toont daarentegen aan dat meer strategische expertise niet leidt tot kwalitatief betere beslissingen. Voor de KLM is het daarom van waarde om te weten wat de daadwerkelijke gevolgen zijn van het gebruik van sensemaking. Mocht onderzoek verschillen aantonen, dan is het interessant om inzichtelijk te maken op welke, zodat deze kennis ook overgedragen kan worden aan de werknemers met minder werkervaring op de afdeling.

Een tweede conclusie uit het onderzoek is dat er geen verschillen zijn gevonden in het gebruik van planning en de wijze van chaining. Vervolgonderzoek bij deze conclusies is nodig, om de resultaten al dan niet te bevestigen. Er zitten namelijk enkele beperkingen in dit onderzoek die kunnen leiden tot het niet vinden van significante verschillen. In het vervolgonderzoek dient men rekening te houden met de eerder genoemde beperkingen, zoals bijvoorbeeld de tijdsdruk.

Een derde conclusie uit dit onderzoek is dat tussen de DMO's en SOC'ers geen significante verschillen zijn gevonden. Opvallend is echter, dat bij drie van de vier verwachtingen de SOC'ers tussen de OC'ers en DMO's scoren. Vervolgonderzoek is nodig om definitief vast te stellen of dit berust op toeval, zoals de resultaten in dit onderzoek beweren of dat er daadwerkelijk verschillen zitten tussen de SOC'ers en DMO's.

De vierde en laatste suggestie voor vervolgonderzoek is het onderzoeken van andere variabelen die van invloed zijn op het beslisproces naast werkervaring. Het management wil graag inzicht in het beslisproces. Dit onderzoek is een stap in de goede richting, maar er zijn vele factoren die van invloed kunnen zijn op het beslisproces. Om beter inzicht in beslisproces te krijgen is dus extra onderzoek nodig.

Literatuurlijst

- Arts, J. A. R., Gijselaers, W. H., & Boshuizen, H. P. A. (2006). Understanding managerial problem-solving, knowledge use and information processing: Investigating stages from school to the workplace. *Contemporary Educational Psychology*, 31, 387-410.
- Busenitz, L. W., & J. B. Barney. (1997). Differences between entrepreneurs and managers in large organizations: Biases and heuristics in strategic decision making. *Journal of Business Venturing*, 12, 9-30.
- Chi, M. T. H. (2006). Two approaches to the study of experts characteristics. In K. A. Ericsson, N. Charness, P.J. Feltovich, & R. Hoffman (Eds.). *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 21-30). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Cummings, M. L., & Guerlain, S. (2007). Developing operator capacity estimates for supervisory control of autonomous vehicles. *Human Factors*, 49, 1-15.
- Edland, A., & Svensson, O. (1993). Judgment and decision making under time pressure. In A. Edland, & O.Svensson (Eds.), *Studies and findings in time pressure and stress in human judgment and decision making* (pp. 27-40). New York: Plenum Press.
- Endsley, M.R. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 37, 32-64.
- Ericsson, K. A. (2006). Protocol analysis and expert thought: Concurrent verbalizations of thinking during experts' performance on representative tasks. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.). *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 223-241). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Ericsson K.A. (2008). Deliberate practice and acquisition of expert performance: A general overview. *Academic Emergency Medicine*, 15, 988-994.
- Goel, V., & Pirolli, P. (1992). The structure of design problem spaces. *Cognitive Science*, 16, 395-429.
- Hoffman, R.R., & Lintern, G. (2006) Eliciting and representing the knowledge of experts. In K. A. Ericsson, N. Charness, P.J. Feltovich, & R. Hoffman (Eds.). *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 203-222). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Hoffman, R.R, Shadbolt, N.R., Burton, A.M., & Klein, G. (1995). Eliciting knowledge from experts: A methodological analysis. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 62, 129-158
- Kahneman, D., Slovic, P., & Tversky, A. (Eds.). (1982). *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. New York: Cambridge University Press.

- Kahneman, D., & Klein, G. (2009). Conditions for intuitive expertise: A failure to disagree. *American Psychologist*, 64, 515-526.
- Kish L. (1977) Chance, statistics, and statisticians. *Journal of the American Statistical Association*, 361, 1-6.
- Klein, G. (1989). Recognition-primed decisions. In W.B. Rouse (Ed.), *Advances in man-machine systems research* (pp. 47-92). Greenwich, CT: JAI Press
- Klein, G. (1993). A recognition-primed decision model of rapid decision making. In G. Klein, J, Orasanu, R. Calderwood, C. Zsombok, (Eds.), *Decision making in action: models and methods* (pp. 138-147). New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Klein, G., Moon, B., & Hoffman, R.R. (2006). Making sense of sensemaking 1: Alternative perspectives, *Intelligent Systems*, 21, 70-73.
- Klein, G. A., Ross, K. G., Moon, B. M., Klein, D. E., Hoffman, R. R., & Hollnagel, E. (2003). Macro cognition. *IEEE Intelligent Systems*, 18, 81-85.
- Landis, J.R., & Koch, G.G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174.
- Lintern, G. (2009). *The foundations and pragmatics of cognitive work analysis: A systematic approach to design of large-scale information systems*. Geraadpleegd op <http://www.cognitivesystemsdesign.net>.
- Lipshitz, R., Klein, G., Orasanu, J., & Salas, E. (2001). Taking stock of naturalistic decision making. *Journal of Behavioral Decision Making*, 14, 331-352.
- Minsky, M., & Papert, S. (Eds.). (1974). *Artificial intelligence*. Eugene, OR: Oregon State System of Higher Education.
- Naikar, N. (2009). Beyond the design of ecological interfaces: applications of work domain analysis and control task analysis to the evaluation of design proposals, team design and training. In A.M. Bisantz, C.M. Burns (Eds.), *Applications of Cognitive Work Analysis* (pp. 69-94). Boca Raton, FL: Taylor and Francis Group.
- Perkins, W.S., & Rao, R.C. (1990). The role of experience in information use and decision making. *Journal of Marketing Research*, 27, 1-10.
- Rasmussen, J. (1986). Information processing and human-machine interaction: an approach to cognitive engineering. Amsterdam, NL: Elsevier.
- Reuber, R. (1997). Management experience and management expertise. *Decision Support Systems*, 21, 51-60.
- Ross, K.G., Shafer, J.L., & Klein, G. (2006). Professional judgments and "Naturalistic Decision Making". In K.A. Ericsson, N. Charness, P.J. Feltovich, & R.R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge Handbook*

- of Expertise and Expert Performance (pp. 403-419). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Salas, E., Rosen, M. A., & DiazGranados, D. (2010) Expertise-based intuition and decision making in organizations. *Journal of Management*, 36, 941-973.
- Schraagen, J.M. (1993). How experts solve a novel problem in experimental design. *Cognitive Science*, 17, 285-309.
- Schraagen, J. M., Klein, G., & Hoffman, R. R. (2008). The macrocognition framework of naturalistic decision making. In J.M. Schraagen, L. Militello, T. Ormerod, & R. Lipshitz (Eds.) *Naturalistic decision making and macrocognition* (pp. 3-25). Hampshire, UK: Ashgate.
- Simon, H.A. (1978). Rational decision making in business organizations. *American Economic Review*, 69, 493-513.
- Simon, D. P., & Simon, H. A. (1978). Individual differences in solving physics problems. In R.S. Sigler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* (pp. 325-348). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Simonton, D. K. (1977). Eminence, creativity, and geographic marginality: A recursive structural equation model. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35, 805-816.
- Shapiro, S. C. 1987. Processing, bottom-up and top-down. In S.C. Shapiro (Ed.), *Encyclopedia of Artificial Intelligence* (pp. 779-785). New York: John Wiley & Sons.
- Vicente, K. J. (Ed.). (1999). *Cognitive work analysis: Towards safe, productive and healthy computer based work*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Voss, J. F., Greene, T. R., Post, T. A., & Penner, B. C. (1983). Problem-solving skill in social sciences. *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*, 17, 165-213.
- Wang, Y., Wang, Y., Patel, S., & Patel, D. (2004). A layered reference model of the brain. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetic*, 36, 124-133.
- Weisberg, R. W. (2006). Modes of expertise in creative thinking: Evidence from case studies. In K. A. Ericsson, N. Charness, P.J. Feltovich, & R. Hoffman (Eds.). *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 761-787). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Wilson, R. A., & Keil, F.C. (Eds.). (2001). *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* MIT Press. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Woods, D. D. (2003) Discovering how distributed cognitive systems work. In E. Hollnagel (Ed.), *Handbook of cognitive task design* (pp.37-53). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Yates, J.F., & Tschirhart M.D. (2006). Decision-making expertise. In K. A. Ericsson, N. Charness, P.J. Feltovich, & R. Hoffman (Eds.). *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 421-438). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Zsombok, C. E. (1997) Naturalistic decision making: Where are we now? In C. E. Zsombok & G. Klein (Eds.). *Naturalistic decision making* (pp. 3-16). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Bijlage 1 Scenario

TAF

EHAM TAF 201800 2018/2124 06011KT CAVOK BECMG 2022/2101 VRB03KT

BECMG 2105/2108 24007KT SCT025 BKN045 BECMG 2109/2111 5000 –RA

SCT008 BKN012 PROB40

TEMPO 2116/2120 1200 +SN SHSN BKN006 FEW018CB PROB40 2119/2122

30012KT 300FZFG BKN005 BECMG 2123/2124 03006KT SCT010

Info van ATM in SIS

's Morgens regen bij +2C. Eind van de middag: sneeuwval bij -2C. Kans op aanvriezende mist later in de avond. Capaciteit inbound door AAS gesteld op 17 vluchten per uur vanaf 1600Z. De capaciteit zal 's avonds niet verder toenemen. Velden om SPL heen: BRU en ANR gesloten. MST en DUS beperkt bruikbaar (max 5 uitwijkers). RTM hetzelfde weer als SPL en GRQ; alleen ruimte voor F70/100/E190.

Note

Bovenstaand weer is zeer onwaarschijnlijk midden in de zomer. Desalniettemin is dit wel een aannemelijk scenario voor de winterperiode. Hoewel de case 'nu' speelt (alle actuele data als dienstregeling, passagiersstromen, vlootstatus e.d. nemen we als geldig) doen we alsof we qua weer feitelijk in een winterseizoen opereren.

Bijlage 2 Instructies voor de participant

Inleiding

Hieronder vind je enige informatie met betrekking tot het doel van de opdracht en de wijze waarop deze moet worden uitgevoerd. Verder worden enkele aanwijzingen gegeven die je kunnen helpen bij het hardop uitspreken van jouw gedachten en wordt de rol van de proefleider toegelicht. Lees de informatie zorgvuldig door. Daarna zal de proefleider je vragen of alles duidelijk is. Zo ja, dan krijg je enkele korte opgaven om te oefenen in het hardop denken. Daarna zal de proefleider samen met jou de systemen gaan starten op de pc die je ook gebruikt in de dagelijkse uitvoering van je werkzaamheden. Vervolgens ontvang je de opdracht. Denk hardop vanaf het moment dat je de opdracht krijgt.

Het doel van dit onderzoek is te achterhalen op welke wijze de DMO'ers, SOC'ers en OC'ers in het Operationeel Centrum van KLM besluiten nemen op het moment dat er zich verstoringen voordoen in de dienstregeling. We komen te weten hoe besluitvorming tot stand komt door ons te richten op het inzichtelijk maken van de werkwijze die mensen hanteren tijdens het nemen van besluiten. Hiertoe is een experiment opgezet waarbij jou wordt gevraagd een opdracht uit te voeren en om bovendien hardop te denken terwijl jij de opdracht uitvoert.

Doel van de opdracht

Omdat we ons willen richten op de werkwijze die je tijdens de uitvoering van je dagelijkse werkzaamheden ook toepast, is er gekozen voor een opdracht die zo dicht mogelijk aansluit bij een werkelijke situatie. In dit geval is gekozen voor een scenario waarbij sprake is van verminderde start- en landingsbaancapaciteit op de luchthaven.

De uitvoering van de opdracht

Bij de uitvoering van de opdracht is het van belang net zo te handelen en te denken als dat je normaalgesproken zou doen in een echte situatie. Je bent niet gebonden aan wat je denkt dat in het algemeen logisch of correct wordt gevonden; het is de bedoeling dat je je eigen logica hanteert. Er is bij deze opdracht geen enig juiste wijze van beslissen. Vele wijzen van beslissen kunnen juist zijn. De proefleiders hebben zich dan ook vooral geen beeld gevormd van de uitkomsten die mogelijk zijn.

Als je bepaalde feitelijke informatie nodig hebt die je niet kunt vinden in de systemen, mag je vooronderstellingen formuleren. Daarnaast is het ook toegestaan om informatie per telefoon aan derden op te vragen. Doe dit echter alleen als het echt nodig is en volg daarbij de aanwijzingen uit de onderstaande paragraaf.

Maak, indien je dat zinnig vindt, aantekeningen. Het kan moeilijk zijn om de opdracht geheel uit het hoofd uit te voeren en het gevaar bestaat dat je tijdens het uitvoeren van de opdracht de draad kwijtraakt. Overigens mag je dan gerust geheel of gedeeltelijk overnieuw beginnen.

De beschikbare middelen

Je hebt een halfuur beschikbaar voor deze opdracht. De gehele sessie, inclusief de introductie, het lezen van de opdracht en het starten van alle systemen duurt een uur. Daarna volgt een interview van een uur. In totaal zal dit alles twee uur in beslag nemen.

Je kunt gebruik maken van potlood en papier en van de pc. Deze omvat alle informatie uit de systemen zoals die dagelijks door jou worden gebruikt. Zoals hierboven genoemd is het ook toegestaan om anderen te bellen om informatie op te vragen. Zet daarbij de telefoon op de speaker, zodat de proefleiders kunnen horen welke informatie je ontvangt. Neem bovendien in acht dat dit een proefexperiment is en dat je dit ook duidelijk moet maken aan de persoon die je belt. Meld daarom op het moment dat je belt dat je bezig bent met een proefexperiment en dat je slechts belt om informatie in te winnen. Maak duidelijk dat van de persoon die gebeld wordt geen concrete actie wordt verwacht.

De rol van de proefleiders

De proefleiders zijn slechts aanwezig om jouw gedachten en handelingen vast te leggen. Zij geven je geen extra informatie. Als je vergeet om je gedachten hardop uit te spreken zullen de proefleiders je hierop wijzen.

Hardop denken

Denk tijdens het uitvoeren van de opdracht hardop. Spreek elke gedachte die bij je opkomt onmiddellijk uit, ook als hij volgens jou niets met de opdracht te maken heeft of als je er niet zeker van bent dat de gedachte juist is. Bij het beoordelen van de wijze waarop je de opdracht uitvoert wordt niet zozeer gekeken naar de 'juistheid' van je gedachten maar vooral naar de compleetheid van de weergave ervan.

Probeer niet om gedachten toe te lichten of samen te vatten voor de proefleiders. Dit kan de uitvoering van de opdracht verstoren.

Bijlage 3 Instructies voor de interviewer

Nb: Dit stuk is vertrouwelijk. De proefpersonen mogen namelijk vooraf geen informatie krijgen over het experiment doordat de inhoud van dit stuk uitlekt. Ook na afloop van het experiment blijft dit stuk vertrouwelijk omdat de kans bestaat dat later alsnog meer proefpersonen aan het experiment zullen meedoen.

De proefleider heeft de volgende taken:

1. De opdracht toelichten.
2. Het werkstation van de proefpersoon inrichten.
3. Ervoor zorgen dat de proefpersoon hardop blijft denken.
4. De proefpersoon helpen bij vragen of problemen.
5. Ervoor zorgen dat de gedachten en handelingen van de proefpersoon worden vastgelegd.
6. Ervoor zorgen dat alle verzamelde informatie aan het einde van de hardop-denksessie wordt verzameld.

Hieronder worden de eerste vijf taken behandeld. De laatste taak wordt niet verder toegelicht, want deze spreekt voor zich.

1. De opdracht toelichten

Vraag of de proefpersoon koffie, thee of water wil. Vertel dat de proefpersoon zelf water mag pakken tijdens het experiment. De proefpersoon hoeft jou als proefleider dus niet aan te spreken.

Noteer dan de volgende gegevens:

- naam;
- ervaring in functie.

Vertel dat je een aantal zaken letterlijk zult voorlezen omdat iedere proefpersoon precies hetzelfde te horen moet krijgen. Het komt misschien ietwat geforceerd over, maar het is de beste manier om het onderzoek uit te voeren.

Begin daarna met het letterlijk oplezen van de volgende tekst:

Zo meteen krijg je van ons een opdracht. Bij dit experiment wil ik graag weten waaraan je denkt als je bezig bent met het uitvoeren van de opdracht. Teneinde dit te bereiken vraag ik je hardop te denken terwijl je de opdracht uitvoert. Met 'hardop denken' bedoel ik dat je alles wat je denkt hardop zegt, vanaf het moment dat je de opdracht voor de eerste maal leest tot het moment dat je gereed bent

met het uitvoeren ervan. Blijf voortdurend hardop zeggen wat je denkt. Probeer niet je gedachten te ordenen voordat je ze uitspreekt en leg niet uit waarom je denkt wat je denkt. Denk en handel alsof je alleen in deze kamer bent en hardop tegen jezelf praat. Het is erg belangrijk dat je blijft praten. Als je langere tijd niets zegt zal ik je vragen hardop te denken.

Datgene wat je zegt wordt opgenomen op een videocamera. Deze informatie wordt vertrouwelijk behandeld. Dat wil zeggen dat uit informatie in het onderzoeksrapport niet kan worden afgeleid van welke proefpersoon hij afkomstig is.

Voordat ik je de opdracht geef krijg je eerst enige informatie over het doel van dit experiment en over de wijze waarop de opdracht moet worden uitgevoerd. Vervolgens geef ik je enkele kleine proefopgaven zodat je kunt oefenen in hardop denken. Daarna zullen de proefleiders je vragen om in te loggen op de pc en alle systemen te starten zoals je dat normaalgesproken ook zou doen. Uiteindelijk krijg je dan de eigenlijke opdracht.

Lees nu de achtergrondinformatie door. Als iets niet duidelijk is, vraag dan om uitleg. Je hoeft nu nog niet hardop te denken.

Reik de achtergrondinformatie uit ('Het experiment en uw rol daarin') en geef de proefpersoon 5 minuten de tijd om de achtergrondinformatie door te lezen. Overigens heeft de proefpersoon waarschijnlijk niet zoveel tijd nodig.

Begrijp je wat er van je wordt verwacht?

Beantwoord eventuele vragen. Vestig daarna, voor zover dat nog niet is gebeurd tijdens het beantwoorden van de vragen, de aandacht op de volgende punten. Kijk na elk punt de proefpersoon even aan om te zien of het duidelijk is

Nog even samenvatten:

- *Je dient je eigen logica te gebruiken, zonder rekening te houden met wat je denkt dat anderen in de organisatie (of wij als proefleiders) al dan niet juist of acceptabel vinden. Voor besluitvorming is geen standaardmethode beschikbaar, dus je moet afgaan op je eigen inzicht.*
- *Alle gedachten dienen onmiddellijk te worden uitgesproken, hoe onbelangrijk, 'gek' of onrijp ze ook mogen lijken;*
- *Wij als proefleiders zijn er alleen om vast te leggen wat je zegt en doet. Het is niet de bedoeling om met ons te praten, tenzij je bijvoorbeeld behoefte hebt aan meer schrijfpapier en dergelijke;*
- *Inhoudelijke vragen over de opdracht worden door ons niet beantwoord. Wij helpen je dus niet met het uitvoeren van de opdracht;*
- *Maak indien je dat zinnig vindt aantekeningen. De aantekeningen worden na afloop van het experiment ingenomen.*

Is duidelijk wat er van je wordt verwacht?

Beantwoord eventuele vragen.

Mooi zo. We beginnen met drie kleine oefenproblemen. Ze hebben inhoudelijk niets met de opdracht te maken maar ze geven je de gelegenheid te oefenen in het hardop denken. Allereerst vraag ik je twee getallen te vermenigvuldigen en mij te vertellen wat je denkt terwijl je het antwoord berekent.

Tijdens deze oefeningen zet ik de videocamera aan.

Zet de videocamera aan.

Hoeveel is 24 maal 36?

Geef de proefpersoon een minuut de gelegenheid de opdracht uit te voeren. Het antwoord is overigens 864, maar het gaat er niet om of de proefpersoon het juiste antwoord vindt, alleen of hij/zij hardop denkt.

Goed. Nu geef ik je nog twee oefenproblemen voordat we beginnen aan het eigenlijke experiment. De opdracht is voor beide oefenproblemen gelijk: hardop je gedachten weergeven terwijl je de opdracht uitvoert. Hier is het tweede oefenprobleem:

Hoeveel ramen heeft je huis?

Geef de proefpersoon een minuut de gelegenheid de opdracht uit te voeren. NB: in tegenstelling tot de vorige opdracht is het antwoord voor jou niet controleerbaar. Dat is niet erg want het gaat bij het experiment niet om de juistheid van de antwoorden maar om de accuraatheid waarmee de proefpersoon zijn of haar gedachten weergeeft.

Prima. Hier is het laatste oefenprobleem. Denk hardop terwijl je werkt aan de oplossing. Bij dit probleem is het de bedoeling dat je een opsomming geeft. Je hoeft het aantal opgesomde items niet bij te houden; dat doe ik voor je.

Noem twintig diersoorten.

Geef de proefpersoon een minuut de gelegenheid de opdracht uit te voeren.

Als de proefpersoon tussen het noemen van de diersoorten lang nadenkt, wijs hem/haar daar dan op. Deze oefening is juist bedoeld om de proefpersoon te leren om bijvoorbeeld ook gedachten over de te gebruiken systematiek (bijvoorbeeld eerst huisdieren, dan dieren uit de dierentuin etc.) weer te geven.

Zet de videocamera uit.

Goed zo. Dit waren de oefenopgaven. Nu kunnen we beginnen aan het eigenlijke experiment. Heb je nog vragen?

Beantwoord eventuele vragen.

Zet de videocamera aan.

Allereerst willen we graag dat je je werkplek inricht. Dat wil zeggen dat je, net als aan het begin van een reguliere dienst, in logt op de pc en alle systemen start zoals je dat normaalgesproken ook doet. Denk hierbij hardop, zodat ook wij begrijpen welke systemen je opstart. Als je hiermee klaar bent, overhandigen wij je de opdracht.

Laat de proefpersoon alle systemen starten.

Dan is hier de opdracht. Je hebt maximaal een half uur de tijd. Veel succes. Denk vanaf nu hardop.

Reik nu de opdracht uit. Vanaf nu dient de proefpersoon hardop te denken.

Zet na het beëindigen van de opdracht de camera uit.

Het bovenstaande is gebaseerd op een voorbeeld uit Ericsson en Simon, 1996, blz. 378.

2. Het werkstation van de proefpersoon inrichten

Om te kunnen controleren welke tools een proefpersoon gebruikt, zal de proefpersoon worden gevraagd om voorafgaand aan de opdracht hardop denkend in te loggen op de pc en alle systemen te starten. Op deze manier kunnen de proefleiders beter volgen welke systemen later in de uitvoering van de case worden gebruikt. Het is niet uit te sluiten dat een proefpersoon tijdens het uitvoeren van de case nog aanvullende tools nodig heeft. Dit lijkt zelfs aannemelijk, door de grote hoeveelheid tools die er op dit moment in omloop zijn.

3. Ervoor zorgen dat de proefpersoon hardop blijft denken

Tijdens het uitvoeren van een opdracht moet een proefpersoon de aandacht verdelen tussen het nadenken over de opdracht en het verwoorden en uitspreken van zijn of haar gedachten. Uit onderzoek (Ericsson en Simon, 1996) blijkt dat proefpersonen hiertoe zeer wel in staat zijn. Maar het gevaar bestaat dat een proefpersoon zo opgaat in een taak dat hij of zij vergeet om hardop te denken.

Jij hebt als taak om, zodra de proefpersoon enige tijd niets zegt, hem of haar te vragen gedachten hardop uit te spreken. Hoe lang is 'enige tijd'? Hiervoor bestaan geen duidelijke richtlijnen, maar je kunt uitgaan van vijf tot tien seconden.

Als een stilte te lang duurt, zeg dan tegen de proefpersoon: "blijf hardop denken", "zeg wat je denkt" of "wil je hardop blijven denken". Zeg niets dat de proefpersoon stimuleert om tegen jou te praten of met jou in gesprek te gaan, zoals "vertel me wat je denkt".

Zorg ervoor dat de proefpersoon ook gedachten blijft uitspreken als hij of zij bijvoorbeeld tijdens het uitvoeren van de opdracht achtergrondinformatie leest of op papier een berekening maakt.

4. De proefpersoon helpen bij vragen of problemen

Deze taak omvat:

- het beantwoorden van vragen met betrekking tot de procedure van het hardop denken;
- het zorgen voor papier en schrijfbenodigdheden;
- etc.

Het is nadrukkelijk niet de bedoeling dat je de proefpersoon inhoudelijk helpt met het uitvoeren van de opdracht. Vragen met betrekking tot bijvoorbeeld het interpreteren van achtergrondinformatie dien je niet te beantwoorden. Als de proefpersoon tijdens het uitvoeren van de opdracht een inhoudelijke vraag stelt, antwoord je “daarop kan ik geen antwoord geven”, “bij deze vraag kan ik je niet helpen” of iets dergelijks. Leg niet opnieuw uit waarom je geen antwoord geeft; dat heb je bij de introductie van de opdracht al gedaan en interactie tussen jou en de proefpersoon moet zo veel mogelijk worden vermeden.

In de zaal is water aanwezig. Wijs de proefpersoon daarop.

5. Ervoor zorgen dat de gedachten en handelingen van de proefpersoon worden vastgelegd

De gedachten en handelingen van de proefpersoon worden op twee manieren vastgelegd:

- met behulp van een videocamera. Jouw taak is ervoor te zorgen dat het apparaat is ingeschakeld en goed functioneert. Let er voor de start van het experiment ook op dat de disc van de videocamera voldoende ruimte beschikbaar heeft;
- met behulp van een observatieprotocol dat door jou wordt bijgehouden (zie hieronder);
- met behulp van de aantekeningen die de proefpersoon zelf heeft gemaakt. Het is jouw taak deze aantekeningen aan het einde van de hardop-denksessie te verzamelen.

Noteer het tijdstip waarop de proefpersoon begint met de opdracht.

Het observatieprotocol bestaat uit een lijst van aandachtspunten: voorvallen die zich kunnen voordoen. Als één van de voorvallen zich voordoet, noteer dan:

- het tijdstip;
- wat zich precies voordeed (wat deed de proefpersoon, wat was naar jouw mening de aanleiding en/of de oorzaak van het voorval);
- alles wat volgens jou van belang kan zijn om het gedrag van de proefpersoon te begrijpen.

De aandachtspunten van het observatieprotocol zijn de volgende:

- momenten waarop de proefpersoon aarzelt of moeite heeft om gedachten te verwoorden;
- momenten waarop de proefpersoon niet langer hardop denkt;
- momenten waarop de proefpersoon informatie vraagt of opzoekt;
- momenten waarop de proefpersoon visuele of andere non-verbale uitdrukkingsvormen gebruikt (bijvoorbeeld tekeningen of tabellen maakt);
- momenten waarop de proefpersoon iets zegt over de hardop-denksessie zelf, bijvoorbeeld dat hardop denken wel erg inspannend is (hoewel dit natuurlijk niet de bedoeling is);
- momenten waarop de proefpersoon iets zegt of laat blijken over bijvoorbeeld zijn of haar eigen motivatie, emoties of gedachten die niet rechtstreeks met de uitvoering van de opdracht hebben te maken.

Noteer daarnaast alles wat volgens jou van belang is!

De volgende middelen dienen in de ruimte aanwezig te zijn:

- een volledig functionerende pc (met daarop beschikbaarheid over alle door de proefpersonen in de werkelijkheid gebruikte systemen);
- een videocamera;
- water;
- 1 blocnote;
- pen en potlood;
- een voice recorder.

Bijlage 4 Codeerschema

In dit document is het codeerschema weergegeven dat is gebruikt bij het analyseren van de protocollen in het onderzoek naar beslisstrategieën van verschillende proefpersonen in het Operationeel Control Centrum van de KLM. Bij het opzetten van het codeerschema is in grote lijnen gebruik gemaakt van het codeerschema dat is toegepast door Goel & Pirolli (1992). Ten eerste is het model van Goel en Pirolli geschikt voor het coderen van zowel ontwerp als niet-ontwerp problemen. Ontwerp problemen verschillen van logische problemen op een aantal dimensies (zie Goel & Pirolli, 1992). Aan de hand van deze dimensies is het oplossen van een verstoring in de dienstregeling bij de KLM te typeren als een probleem wat kenmerken van beide type problemen in zich heeft. Ten tweede is het codeerschema van Goel en Pirolli een erg gedetailleerd schema. Omdat er bij aanvang van het coderen nog niet precies inzichtelijk was welke analyse toegepast ging worden, werd dit gezien als een voordeel. Het is makkelijker om vanuit details te aggregeren naar een abstracter niveau, zonder opnieuw te hoeven coderen, dan om achteraf meer detail toe te voegen.

De opdracht die proefpersonen in dit onderzoek hebben gekregen wijkt af van het soort opdrachten (een typische ontwerp opdracht enerzijds en een typisch logisch oplosbaar probleem anderzijds), dat in het genoemde artikel is gebruikt. Daarnaast is net genoemd dat het oorspronkelijke codeerschema erg gedetailleerd is. Niet al deze informatie was bruikbaar of relevant voor de codering van de KLM protocollen. Kleine wijzigingen zijn daarom aangebracht om het schema ook voor het coderen van deze hardop-denktopocollen geschikt te maken.

Coderen is gedaan per cognitief segment. Dat betekent dat er op zijn minst is gecodeerd per zin. Soms is een zin opgedeeld in meerdere segmenten. Voor ieder segment is bepaald in welke fase van het probleemoplossingsproces de proefpersoon zich bevindt. Daarnaast is er, voor die fases van het proces waarin de proefpersoon inhoudelijke uitspraken doet ten aanzien van het oplossen van het probleem, ook gecodeerd over welk type inhoud de proefpersoon een uitspraak doet (dit kunnen meerdere verschillende typen zijn per cognitief segment), en is er per cognitief segment gecodeerd welk type bewerking een proefpersoon uitvoert.

Het oorspronkelijke model van Goel en Pirolli (1992) ziet er als volgt uit:

General focus (Fase)

- a. Experimental task
- b. Monitor
 - a. Design operators
 - b. Design methodology
 - c. Bookkeeping
- c. Design development
 - a. Problem structuring
 - b. Problem solving

- i. Preliminary design
- ii. Refinement
- iii. Detail

Aspects of design development (Inhoud)

- a. People
- b. Purposes
- c. Behavior
- d. Function
- e. Structure
- f. Resources

Problem solving step (Bewerking)

- a. Operator
- b. Content
- c. Mode
 - a. Verbal
 - b. Written
- d. Source
 - a. Experimenter
 - b. Design brief
 - c. Self
 - d. inferred

Hieronder wordt de codering van de drie verschillende categorieën (fase, inhoud, en bewerking) verder toegelicht en wordt uitgelegd waar is afgeweken van het model van Goel en Pirolli (1992). Ook is achteraan een tabel toegevoegd met een samenvatting van gebruikte codes.

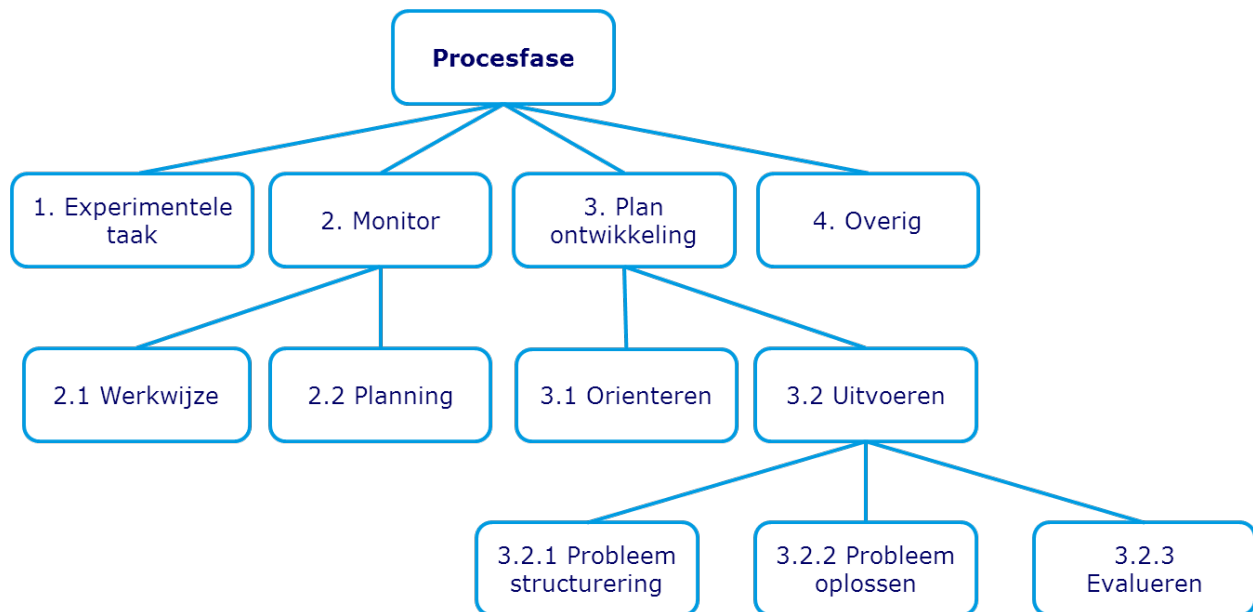
Fase

Ten eerste is er geïdentificeerd in welke fase van het proces een proefpersoon zich bevindt. Deze fases kunnen worden afgewisseld en zijn niet per definitie gevolgtijdelijk te herkennen, maar zijn vooral te herkennen aan de algemene focus van de activiteit van de proefpersoon. De fases hebben een geneste structuur, dat wil zeggen dat een aantal fases op te delen zijn in sub fases. Indien er sub fases te onderscheiden zijn, zal in het protocol altijd alleen de fase van het laagste niveau benoemd kunnen worden. De fase “design development” zal nooit zo worden benoemd omdat deze per definitie verder is onder te verdelen naar uiteindelijk bijvoorbeeld “structurering” of “oplossen”. Uiteindelijk is de volgende fase indeling gehanteerd:

1. Experimentele taak (experimental task): segmenten waarin de proefpersoon expliciet dan wel impliciet iets zegt over de opzet van het onderzoek.
2. Monitor (monitor): segmenten die blijken geven van reflectie over methoden om het plan te maken. Deze fase is, net als bij Goel en Pirolli, verder opgedeeld.

1. Planning (design operator): de proefpersoon zegt uitdrukkelijk wat voor activiteit hij op dat moment uitvoert of refereert aan activiteiten die hij van plan is uit te gaan voeren.
2. Werkwijze (design methodology): de proefpersoon refereert aan de methode die hij of anderen in de organisatie normaalgesproken zouden gebruiken om het probleem op te lossen, maar hij laat na het hier uit te voeren.
3. “Bookkeeping” is hier weggelaten, omdat het niet van toepassing bleek te zijn. Het merendeel van de proefpersonen hebben geen aantekeningen gemaakt van werkzaamheden.
3. Plan ontwikkeling (design development): segmenten die blijk geven van het verder ontwikkelen van het plan.
 1. Oriënteren: segmenten waaruit blijkt dat de proefpersoon nog niet met het uitvoeren van de daadwerkelijke opdracht begonnen is, maar wel inhoudelijke vragen stelt aan de interviewers. Deze fase is extra toegevoegd aan het schema, omdat deze activiteit niet onder te brengen was binnen het huidige schema, maar wel duidelijk herkenbaar is als aparte activiteit.
 2. Uitvoeren: segmenten waarin de proefpersoon verder werkt aan het oplossen van het probleem.
 1. Probleem structurering (problem structuring): segmenten waarin de proefpersoon bestaande informatie bekijkt of nieuwe informatie toevoegt die moet bijdragen aan het oplossen van het probleem.
 2. Probleem oplossing (problem solving): segmenten waarin de proefpersoon op enige wijze werkt aan het maken van een plan. De verdere detaillering van Goel en Pirolli is hier niet toegepast, omdat deze detaillering specifiek voor ontwerpproblemen geldt. Zelf hebben Goel en Pirolli deze ook niet toegepast op niet-ontwerp problemen.
 3. Evalueren: segmenten waarin het complete plan wordt geëvalueerd. Deze fase is extra toegevoegd aan het model, om de laatste stap in de Decision Ladder te kunnen coderen waarbij proefpersonen aan geven of ze het plan zoals zij dat bedacht hebben, voldoet. Daarnaast voldoet het totale uitvoeringsdeel dan ook aan het probleemoplossingsmodel van Simon (1960), dat bestaat uit een structurerings-, een oplossings- en evaluatiefase. Een proefpersoon voegt in deze fase geen nieuwe informatie meer toe aan het plan.
 4. Overig. Deze fase is toegevoegd, om cognitieve segmenten te kunnen coderen die niet op logische wijze kunnen worden ondergebracht bij een van de andere fases.

Hier onder zijn de fases grafisch weergegeven:



Figuur 1: Schematische weergave fase codering

In de tabel zijn de verschillende formuleringen opgenomen aan de hand waarvan fases zijn geïdentificeerd. Soms is een indicatie gegeven van signaalwoorden. Dit zijn woorden die er op kunnen duiden dat men in een bepaalde fase zit, maar dit hoeft niet noodzakelijkerwijs zo te zijn. Daarnaast kan het bij het coderen van een segment helpen om te kijken naar de context waarin dit segment staat. Als wordt getwijfeld aan de dimensie die moet worden toegekend aan het segment, let dan op de dimensies die zijn toegekend in omliggende segmenten. Tussen haakjes is achter de naam van de fase het nummer opgenomen dat gebruikt is bij de codering.

Fase	Formulering
1. Experimentele taak (1)	Het bevestigen van informatie <u>omtrent de opzet van het experiment</u> die door de interviewer wordt voorgelezen. Bijvoorbeeld: Interviewer: “En eh, in de namiddag morgenmiddag een kans op een baancapaciteit die terug gaat naar 17 inbound en 17 outbound.” Ppn: “Maar dat is al bepaald, daar hoef ik niet meer voor te bellen”.
	Als het gaat om het bevestigen van inhoudelijke informatie over de opdracht is dit ondergebracht bij ‘3.1 Oriënteren’.
	De ppn doet een verzoek om informatie omtrent de opzet van het experiment (informeert naar zijn rol, vraagt of hij de opdrachtomschrijving ook zelf krijgt, etc.) bij de interviewer.
	De ppn doet een aanname omtrent de opzet van het experiment (bijvoorbeeld over zijn rol). Voorbeeldzin: “Ik richt me eventjes alleen op Europa dan, als ik op Europa zou

	<i>zitten."</i>
2.1 Planning (2.1)	De proefpersoon zegt uitdrukkelijk wat voor activiteit hij op dat moment uitvoert of refereert aan activiteiten die hij van plan is uit te gaan voeren. Voorbeeldzin: <i>"Dat is de eerste stap", of: "[...] maar dat komt meestal na de sector briefing". Of: "Ik ga even verder kijken naar wat het is."</i>
2.2 Werkwijze (2.2)	Reflecteren op het eigen handelen met betrekking tot de gevolgde werkwijze. Voorbeeldzin: <i>"Overigens heb ik een nieuw idee gekregen tijdens de opleiding van Marijn, dat ik Piet eh, een nieuwe tool wil laten ontwikkelen."</i> De ppn wil hier een nieuwe tool om zijn werkwijze aan te kunnen passen. Alles wat hij vervolgens zegt met betrekking tot de invulling van de tool is ook meegenomen als 'monitor'.
	Reflecteren op het handelen van anderen met betrekking tot de gevolgde werkwijze. Voorbeeldzin: <i>"Dus dan eh, weet ik, dat bedenk ik nu voor mezelf, dat in het verleden wij wel eens commentaar hebben gehad op de DMO, lees LU, of degene die hier overleg opstart of begeleidt of de voorzetter is, voorzitter is, dat er niemand van LM, noch SOC of OC eh, aangesloten is geweest in het verleden."</i> Of <i>"En degene die er onder andere veel verstand van heeft, is de ATM waar het gaat om weer."</i>
	De ppn refereert aan gemaakte afspraken in de organisatie met betrekking tot een handelswijze, maar past deze handelswijze niet direct toe. Voorbeeldzin: <i>"Eh, we hebben wel eens gezegd onder de 30 procent doen we niets."</i> Als de ppn direct handelt naar de genoemde afspraak, dan wordt het noemen van de afspraak niet gezien als reflectie, maar als onderdeel van het inhoudelijke proces (3.2.1 of 3.2.2).
3.1 Oriënteren (3)	De ppn antwoord bevestigend op de inhoudelijke opdracht formulering die wordt voorgelezen door de interviewer. Er is dus bij deze segmenten altijd sprake van interactie met de interviewer aan het begin van het experiment. Voorbeeldzin: Interviewer: <i>"je hebt deze informatie en over een kwartier wordt van je verwacht om aan te geven wat de KLM, of wat wij gaan doen en waarom we dat gaan doen."</i> Ppn: <i>"En die meeting dat is dan de sector briefing of een intern overleg?"</i> Als het niet gaat om inhoudelijke informatie maar om

	informatie omtrent de opzet van experiment is dit onderdeel van '1. Experimentele taak'. Als er aan het einde van het experiment interactie is met de interviewer, is dit geen onderdeel van oriënteren.
	Signaalwoorden die er verder op duiden dat het probleem wordt verkend of dat informatie met dat doeleinde wordt gezocht. Signaalwoorden: - "Er van uitgaande dat..."; - "inventariseren".
3.2.1 Probleem structurering (6)	Als de ppn de opdracht leest. Het letterlijk oplezen wordt vaak gecombineerd met een van de volgende signaalwoorden: - "eh"; - "ja"; - "oké". Voorbeeldzin: <i>"En de capaciteit zal eh, 's avonds eh, niet verder toenemen."</i>
	Duiding van het tijdstip waarop het probleem speelt en de consequenties die dat KLM organisatorisch heeft. Voorbeeldzin: <i>"En je ziet ook dat het tijdsbestek dat ze hier aangeven, tussen 1600 en eh, 20 uur z, dat is inderdaad een inbound piek in de avond. [] 17 per uur dat zal lang niet voldoende..."</i>
	Als de ppn overleg wil voeren met anderen in de organisatie, met als doel het vergaren van meer informatie. Voorbeeldzin: <i>"maar nogmaals, daar heb je die sector briefing voor om dat eh, goed, goed af te stemmen."</i> Als de ppn noemt dat hij in overleg gaat besluiten wat te doen, dan is dit onderdeel van probleemoplossen.
	Bij formuleringen in de vorm 'als... dan...' is het 'als' deel vaak structurering. Voorbeeldzin: <i>"[...] ook al is het weer nog goed genoeg om te vertrekken vanaf Schiphol, voor die tijd al proactief mogelijk moeten gaan annuleren."</i> Dit geldt niet als het om het nader specificeren van een

	actie gaat.
	Als de ppn informatie verwerkt of zoekt die is gericht op het mogelijk maken van het concreet uitwerken van een eerder genoemde actie, dan valt dit onder probleem oplossen en niet onder probleem structurering. <i>“we zullen een aantal nachtstoppen moeten gaan annuleren, maar dat moeten we eventjes uitzoeken.”</i>
	Wat er gedaan moet worden (concrete actie) om de doelstaat te bereiken. Voorbeeldzin: <i>“Uitgangspunt is nu om op basis van de crew een plaatje te maken [actie] waarbij je de nachtstoppers zoveel mogelijk overeind houdt [doel].”</i>
3.2.2 Probleem oplossen (8 of 9)	Wat er mogelijk gedaan moet worden. Een ppn is op dat moment bezig met het genereren van mogelijke oplossingen. Signaalwoorden zijn vervoegingen afgeleid van het werkwoord “doen” of “overwegen”, bijvoorbeeld: - “Als we x gaan doen...” - “Ik overweeg om...”
	Alle acties die de ppn wil gaan uitvoeren met als doel het bereiken van de gewenste toestand: <i>“[...] dan gaan we verder hakken.”</i> Of: <i>“[...] dan denk ik dat in de praktijk er eh, minstens vijftig procent van de vluchten uit gaat moeten.”</i>
	Als de ppn zegt “iets proactief te gaan doen”.
	De ppn refereert aan de toestand die hij wil bereiken. Voorbeeldzin: <i>“Wat voor mij van belang is, is nu om ervoor te waken dat we morgen niet met een onbeheersbare situatie te maken krijgen qua afhandeling op Schiphol.”</i>
	Als de ppn noemt dat hij in overleg gaat besluiten wat te doen, dan is dit onderdeel van probleem oplossen. Voorbeeldzin: <i>“En dan gaan we be, bespreken wat we zullen gaan doen.”</i>
	Aanpassingen of verdere detaillering van een eerder genoemde actie. Voorbeeldzin: <i>“Je kan eh, als er 40 vluchten uit moeten eh,[initiële actie] wij weten dat KLC eh, dan zo’n verdeling 60-40 is ongeveer [specificatie].”</i>

	Dit geldt ook als de modificatie en de initiële actie verder uit elkaar staan in het protocol.
	Het is voorgekomen dat een ppn niet tevreden was met zijn initiële plan en deze later niet slechts heeft uitgebreid, maar heeft veranderd en opties met elkaar heeft vergeleken. In dat geval is het probleem oplossen gecodeerd als 8'. Bij ieder opnieuw aanpassen en vergelijken van plannen, is een extra ' aan 8 toegevoegd.
3.2.3 Evalueren (5)	Alle opmerkingen die er op duiden dat een ppn het totaal van zijn eerdere werkzaamheden evalueert. Signaalformuleringen: - "ben ik niets vergeten" - "heb ik nu alles" Voorbeeldzin: <i>"Ja en dan eh, moet ik even uit mijn hoofd denken of ik niet wat vergeten ben."</i>
	Een ppn geeft een opsomming van een aantal concrete zaken, die hij eerder al heeft genoemd. <i>"Even denken of ik niets vergeten ben [evalueren]. CRU...[evalueren] DMF had ik gezegd [evalueren], CRU heb je verder nog [evalueren]. Nou volgens mij KLC...[evalueren] heb ik, even uit mijn hoofd dat ik niemand vergeten ben, laten we daar maar even van uit gaan [evalueren]."</i>
4. Overig (4)	Zinnen die niet worden afgemaakt en waarbij het derhalve niet duidelijk is wat de ppn er mee bedoelde. Voorbeeld: <i>"Dan zou mijn besluit zijn om eh..."; "Eh, nou als ik dit zo zie eh, dan..."</i>
	Alle opmerkingen die de ppn maakt die niets te maken hebben met de uit te voeren opdracht. Voorbeeld: <i>"Ja je wordt toch gek van die passwords."</i>
	Alle andere zinnen die logischerwijs niet binnen een van de andere fases passen.

Inhoud

Er is gecodeerd aan welke onderdelen van het te maken plan proefpersonen refereren op het moment dat zij bezig zijn met het ontwikkelen van een plan (d.w.z. in alle fases die samenhangen met fase '3.2 Uitvoeren'). Goel en Pirolli hebben dit deel alleen gebruikt bij codering van ontwerp

protocollen. Daarbij hebben zij zich bij het identificeren van de verschillende elementen zich gebaseerd op een definitie van Wade (1970) betreffende het doel van het ontwerpen van artefacten. Bij het andere type protocollen hebben zij dit deel weggelaten.

De ontwerp definitie van Wade wordt hier niet gepast geacht. In plaats van een artefact, is het product van het oplossen van het probleem bij de KLM een plan. Uiteindelijk is er hier voor gekozen om de elementen aan te laten sluiten bij de analyse aan de hand van de Decision Ladder van Rasmussen (1986) en het kunnen uitvoeren van een Cognitive Work Analysis meer in het algemeen. Een plan bestaat uit een bepaald doel of meerdere doelen die kunnen worden bereikt door middel van het transformeren van een toestand in de tijd met behulp van bepaalde acties, mensen en resources, rekening houdend met bepaalde beperkingen.

Content	Formulering
A. Doel	Zaken die de ppn noemt die hij uiteindelijk wil bereiken. Voorbeeldzin: <i>“En eh, ook daar dan weer zeg maar de dag daarop gewoon weer het ICA netwerk in stand kunnen houden.”</i> Doelen kunnen ook negatief geformuleerd zijn: <i>“Wat voor mij van belang is, is nu om ervoor te waken dat we morgen niet met een onbeheersbare situatie te maken krijgen qua afhandeling op Schiphol.”</i>
B. Beperking	Attributen die een ppn noemt die een belemmering vormen op de normale operatie, of een belemmering vormen op oplossingen die worden gezocht. Voorbeeldzin: <i>“daar zou dan een, informatie moeten staan over de de-icing capaciteit”.</i>
C. Tijd	Als de ppn refereert aan wanneer een gebeurtenis plaatsvindt. Deze gebeurtenis kan een actie zijn, maar ook een constraint of een goal. Voorbeeldzin: <i>“Mijn eerste berekening zal zijn eh, dat er een x aantal vluchten uit moet in het blok eh, vertrekkend voor 1600.”</i>
	De ppn kan aan de tijd van een gebeurtenis refereren door een tijdstip te noemen, maar ook door het noemen van bijvoorbeeld een dagdeel.
	Een uitspraak over de duur van een gebeurtenis is niet gecodeerd als tijd.
	Signaalwoorden: - “uur”; - “blok”; - “Zulu”. - “Z”.

D. Actie	Als de ppn noemt dat hij of anderen iets gaan doen dat concreet bij moet dragen aan het oplossen van het probleem. Voorbeeldzin: <i>"Mensen, hier gaan 40 vluchten uit."</i>
	Ook als de ppn het heeft over 'acties' in het algemeen, over 'het besluit', 'het plan', of 'het scenario' wordt dit gecodeerd als 'actie'. Het gaat er om dat dit concrete begrippen zijn die allen refereren aan datgene wat uitgevoerd moet worden om het probleem op te lossen.
	Als de ppn een actie uitvoert of wil gaan uitvoeren die tot doel heeft extra informatie te genereren, dan is dit niet gecodeerd als Actie. Voorbeeldzin: <i>"En dan gaan we [...] bespreken wat we zullen gaan doen."</i> Dit geldt ook als hij ergens heen loopt om iets te vragen of als hij een overleg bij elkaar wil roepen.
E. Mensen	Als de ppn noemt dat hij anderen wil betrekken. Dit kunnen ook afdelingen zijn, of een vergadering. Voorbeeldzin: <i>"[...] dan roep je bij elkaar ons eigen interne team."</i>
	Als de ppn een vraag stelt die duidelijk kan worden herleid naar een persoon die eerder is genoemd. Bijvoorbeeld: <i>"Eh, dus ik wil gebriefd worden door jou, door de SFD [mensen], eh, van wat is echt het beeld. Klopt het dat wat hier staat ja of nee [mensen]."</i>
F. Resources	Alles wat een proefpersoon gebruikt om zijn doel te bereiken, o.a.: - lijsten met te annuleren vluchten - het weerbericht (de TAF, let op; soms duidt de ppn met het begrip 'TAF' het weer inhoudelijk aan, niet als brondocument.) Voorbeeldzin: <i>"Ik wil een lijst van hem met stations Europa."</i>
G. Toestand	De ppn doet een uitspraak over de verwachte of gewenste toestand van de KLM operatie. Voorbeeldzin: <i>"Het is ongeveer, voor KLM loopt het zelfs op tot vijf uur eh, vijf uur delays gemiddeld."</i> Signaalwoorden: - "vertragingsduur" - "vertraging" - "delays"

Operators

Als laatste is ook gekeken naar de bewerkingen die proefpersonen uitvoeren op de inhoud. Per cognitief segment is één bewerking gecodeerd.

Operators	Formulering
1. Aannemen	De ppn doet een aanname. Signaalwoorden: - “als... zo is” (bij een “als... dan...” formulering is het ‘dan’ deel meegenomen onder ‘infer’, omdat de ppn het één uit het ander afleidt.) Voorbeeldzin: <i>“Maar goed, als je een TAF leest eh...”</i> - “ik ga er van uit dat...” - werkwoordvervoegingen van “kunnen” - “mogelijk”
	De ppn noemt expliciet dat hij bepaalde feiten (een doel of een beperking) aanneemt. Het kan zijn dat deze feiten ook daadwerkelijk zo zijn, maar het wordt als aanname meegenomen omdat het persoonlijke uitgangspunten zijn die proefpersonen hanteren. Voorbeeldzin: <i>“Ik ben er van uit gegaan dat de-icing ook op 17 per uur lag.”</i>
	Ook het noemen van feiten is meegenomen als impliciete aanname: <i>“Dus bijna alles op Europa zo te zien, is of net vertrokken, of is en route.”</i>
2. Verzoek	De ppn wil expliciet dan wel impliciet meer informatie verzamelen via een overleg of via collega’s. Voorbeeld van een impliciet request: “dat zou ik van x horen”. Voorbeeldzin: <i>“De vraag is waar we goed moeten over nadenken en dat moet je uit dat sector verband horen.”</i>
	De ppn geeft aan dat hij wil wachten op nieuwe informatie.
	De ppn geeft aan dat hij graag meer informatie zou willen hebben door in bepaalde systemen te kijken wat nu niet kan.
	Als de ppn daadwerkelijk nieuwe informatie zoekt, bijvoorbeeld op de pc, dan is dit geen ‘verzoek’ maar 9 ‘zoeken’.
	Als de ppn aangeeft dat hij beperkt is in de informatie voorziening door de opzet van het experiment, is dit meegenomen onder ‘1: experimentele taak’.
3. Herinneren	Wordt toegepast als de ppn feiten opnoemt die in de opdracht

	omschrijving staan. Niet als hij deze letterlijk leest, maar wel als hij deze daarna herhaalt.
4. Elaborate	Een proefpersoon specificeert iets wat hij eerder heeft gezegd. Hij vraagt bijvoorbeeld een lijst met algemene specificaties aan een afdeling, en wijdt daarna uit over wat die specificaties inhouden. Signaalwoorden: - “bijvoorbeeld”; - Voorbeeldzin: <i>“En dan eh, ga ik het plaatje presenteren wat ik nu ga maken, zeg maar[evaluate]. Met de gevolgen voor de dienstregeling. [elaborate]”</i> De laatste zin specificeert het ‘plaatje’ uit de eerste zin. Elaborate wordt gebruikt als iemand iets specificeert wat hij <u>direct</u> daarvoor heeft gezegd. Daarnaast wordt elaborate alleen gebruikt bij inhoudelijke specificatie.
5. Toevoegen	De ppn doet een voorstel om een concrete actie te nemen. Signaalwoorden en formuleringen: - “we gaan x doen”; - “ik zorg dat...”; - “ik stel voor dat...” Voorbeeldzin: <i>“Mensen, hier gaan 40 vluchten uit.”</i> Ook als de ppn een actie herhaalt die hij eerder al noemde is dit meegenomen als ‘toevoegen’. De ppn doet een voorstel om iets te gaan doen. Voorbeeldzin: <i>“We moeten wat doen.”</i> Als de ppn overweegt om iets te gaan doen, dan is dit niet meegenomen als ‘toevoegen’. Het is immers niet duidelijk of de ppn die actie aan zijn plan toevoegt of niet. Dit is meegenomen als ‘11. Genereren’. Voorbeeldzin: <i>“Doe je het nu [11. Genereren] of wacht je later [11. Genereren].”</i>
6. Afwijzen	De ppn geeft impliciet dan wel expliciet aan dat hij een concrete actie niet gaat ondernemen. Signaalwoorden: - “x doe ik niet” Voorbeeldzin: <i>“We zullen niet exact eh, alle vluchten annuleren die op dat exacte aantal komen van de verwachting van eh, van de AAS qua</i>

	<i>de-icing capaciteit."</i>
7. Verantwoorden	De ppn legt verantwoording af. Signaal woorden: - "onder deze omstandigheden..." - "daar houd ik mij aan" <i>"Minder doe ik niet, gebaseerd op de kansverwachting."</i>
	De proefpersoon refereert aan gemaakte afspraken in de organisatie en past deze toe. Voorbeeldzin: <i>"Dat kan je zwart op wit met een prob40 tempo, hebben we afgesproken dat dat ergens tussen de 30 en de 70 procent ligt."</i> Als er geen sprake is van toepassing maar alleen van het noemen van de afspraken, dan is dit meegenomen als '2: monitoring'.
8. Lezen	De ppn verwerkt informatie die hij leest. Dit kan gaan om informatie uit de opdracht of informatie die hij zelf heeft opgezocht. Af te leiden uit de tekst in de opdracht vergeleken met de uitspraak van de ppn en te zien in de video.
9. Zoeken	De ppn zoekt informatie op. Signaalwoorden: - "ik kijk in...". Bijvoorbeeld: <i>"Dan kijk ik maar even naar die eh, het weer dat vooraf gaat"</i>.
	Als ppn expliciet datgene noemt wat hij aan het invoeren is, datgene waar hij naar opzoek is, of als hij expliciet het systeem noemt waarin hij zoekt (de resource). Niet als hij noemt dat hij op een knopje drukt.
	De ppn geeft aan dat hij zo direct informatie op gaat zoeken. <i>"dat zie je straks in onze tool wat het daadwerkelijke aanbod is"</i> .
	Als een ppn aangeeft dat hij informatie zou opzoeken (dus onder werkelijke omstandigheden), maar het niet te plaatse doet, dan is dit meegenomen als 'verzoek'.
10. Evalueren	De ppn evalueert informatie door deze te delen met anderen. Voorbeeldzin: <i>"En dan gaan we be, bespreken wat we zullen gaan doen."</i>
	De ppn geeft een duidelijke mening of waardering over zaken.
	Wordt gebuikt als de ppn een mening wil horen van een ander over bestaande informatie. Het verschil met 2 'verzoek' is dus dat er hier geen nieuwe informatie wordt verzocht, maar een mening over

	bestaande informatie. Bijvoorbeeld: <i>"Ik bel vervolgens natuurlijk de hubmanager, van heb jij datzelfde beeld."</i> De proefpersoon geeft een persoonlijke interpretatie van informatie die hij heeft. Als er sprake is van het vaststellen van een feitelijke relatie door een ppn, dan is dit gecodeerd als 'infer'. Wanneer sprake lijkt te zijn van een mening dan is dit gecodeerd als 'evaluate'. Signaalwoorden: - "maar" - vervoegingen van het werkwoord "interpreteren" - vervoegingen van het werkwoord "vinden" - "neem ik mee als..." Voorbeeldzin: <i>"...dat is ook nog eens onweer erbij... [] Nou dat is niet echt een beperkende factor."</i> Als de ppn een totaal aan werkzaamheden evalueert (in plaats van een stukje), dan is dit geen 'evaluate' als bewerking in de probleemoplossingsfase, maar is dit gecodeerd als dimensie 'evalueren'.
11. Genereren	De ppn noemt een actie, maar het is niet duidelijk of hij deze actie toevoegt aan zijn plan ('add') of verworpt ('reject'). Voorbeeldzin: <i>"Doe je het nu [11. Genereren] of wacht je later [11. Genereren]."</i>
12. Overig	Alle fragmenten waarbij het niet duidelijk is welke bewerkingen een ppn uitvoert. Dit kan bijvoorbeeld zo zijn als hij een beperking noemt, maar vervolgens zijn eigen zin afbreekt voordat duidelijk is wat hij verder wilde gaan zeggen of doen. Voorbeeldzin: <i>"17, dat is inbound. Die doen we eerst even.[...] Outbound"</i>. Uit het eerste segment blijkt dat de ppn in de structureringsfase zit. Daarnaast is outbound [capaciteit] een beperking. Alleen de bewerking die een ppn hier uitvoert is niet helder.
13. Vragen	Als de ppn zichzelf een vraag stelt. Voorbeeldzin: <i>"Is dit... hoeveel vertrekken hebben we in die periode?"</i>
14. Aanbevelen	De ppn doet aanbevelingen naar anderen in de organisatie. Voorbeeldzin: <i>"Dus dat zou ik wel eh, nu adviseren, een Eur telex uitsturen morgen."</i>

Overige opmerkingen

- “...” wordt gezien als het einde van een cognitief segment, tenzij er een logisch vervolg zit na de “...”. Bijvoorbeeld: “Ik ga dan hetzelfde mededelen als ik daar de dag... als ik daar gezeten had de dag daarvoor.”
- Coderen begint altijd met het vaststellen van de fase van een cognitief segment. Pas als dit is gedaan, kan worden bepaald of ook de inhoud van het segment en de bewerking moeten worden gecodeerd, omdat dit niet in iedere fase van toepassing is.
- Proefpersonen spreken vaak over de TAF (Terminal Areodrome Forecast). Dit kunnen ze doen in verschillende vormen. Het kan gaan over het TAF document als bron van informatie over het weer. In dat geval is het inhoudelijk meegenomen als ‘resource’. Het kan echter ook slaan op het weerbeeld (attribuut) dat uit de TAF afkomstig is, wanneer het is meegenomen als constraint. De keuze voor het één of het ander is iedere keer afgeleid uit de context op basis van gezond verstand. Bijvoorbeeld: de opmerking “de TAF ziet er niet goed uit” of “de TAF is niet goed” slaat niet op het document, maar op de inhoud ervan en dus op het weerbeeld. De opmerking “je moet de TAF altijd goed lezen” slaat op het brondocument.
- Als een attribuut wordt genoemd door een proefpersoon, dan is dit in dit codeerschema per definitie een ‘doel’ of een ‘beperking’. Dan verder coderen volgens de regels die hierboven zijn genoemd.
- Bij een opsomming worden over het algemeen de opgesomde delen in aparte segmenten gecodeerd zodat ze later allemaal individueel kunnen worden meegenomen. Indien de delen losse woorden zijn, krijgt ieder opgesomd deel dezelfde code mee en wordt dus behandeld alsof het in een volledige zinsconstructie staat.
- Een prob40 tempo zegt iets over de kans en het patroon van het optreden van bepaalde weersomstandigheden. Alleen de term prob40 heeft geen betekenis. Daarom is dit nooit apart gecodeerd. Bijvoorbeeld: “*Dan staat er verder een prob40 van eh, 1900 zulu dat er 300 meter freezing fog eh, voorkomt*” is gecodeerd als een geheel. Prob40 tempo is wel apart gecodeerd.
- Als een ppn zichzelf direct corrigeert, dan is dit als een geheel gecodeerd. Bijvoorbeeld: “*Dan daarna volgt er weer een outbound piek om eh, wat is het, om 2000z, van 18 tot 2000z.*” In feite noemt de ppn twee tijdsdelen (“2000z” en “18 tot 2000z”). 2000z is hier dus niet apart gecodeerd, omdat de ppn direct daar achteraan 18 tot 2000z noemt.

Overzicht gebruikte codes

Code	Dimensie	Code	Content	Code	Bewerking
1	Experimentele taak	A	Doel	1	Aannemen
2.1	Planning	B	Beperking	2	Verzoek
2.2	Werkwijze	C	Tijd	3	Herinneren
3	Oriënteren	D	Actie	4	Elaboreren
4	Overig	E	Mensen	5	Toevoegen
5	Evalueren	F	Resources	6	Afwijzen
6	Probleem structurering	G	Toestand	7	Verantwoorden
8	Probleem oplossen			8	Lezen
				9	Zoeken
				10	Evalueren
				11	Genereren
				12	Overig
				13	Vragen
				14	Aanbevelen

Bijlage 5 Van codeerschema naar analyse model

De codes uit het codeerschema zijn als volgt gekoppeld aan de Decision Ladder:

Omdat de decision ladder een model is waarbij gekeken wordt naar de cognitieve toestanden waar iemand doorheen loopt tijdens het beslisproces, zijn deze toestanden alleen te koppelen aan de gecodeerde eenheden die onder het actieve beslisuitvoeringsdeel van het codeerschema vallen. Alleen de coderingen onder Plan Ontwikkeling in het codeerschema zijn daarom meegenomen. Hierop is een uitzondering gemaakt, die verderop aan bod komt.

Lintern (2010) geeft in zijn artikel aan hoe de decision ladder moet worden geïnterpreteerd in termen van fases in het beslisproces waar men doorheen gaat. Op basis daarvan is een interpretatie gemaakt van het codeerschema ten opzichte van het model. De linkerkant van het model wordt daarbij gebruikt om het probleem te structureren, terwijl de rechterkant er op is gericht om de juiste oplossing voor het probleem te bepalen. Over het algemeen kan daarbij dus gesteld worden dat de meeste codes die bij Goel en Pirolli onder probleem structureren vallen onderdeel zijn van de linkerkant van het model, terwijl probleem oplossen onder de rechterkant van de Decision Ladder valt.

Er is bij de verdeling van de codering over de Decision Ladder niet alleen gelet op de coderingsfase, maar ook op de uitgevoerde bewerking door de proefpersonen. Een bewerking die niet is meegenomen, is bewerking 9 'zoeken'. Dit heeft als reden dat deze bewerking geen onderdeel van een cognitieve staat is, maar van een proces. Processen worden geïdentificeerd aan de hand van de cognitieve states die men doorloopt. Daarnaast heeft de bewerking 11 'genereren' (die is toegewezen aan 'Ambiguity Aware of Potential States') een aparte cognitieve staat gekregen. Dit is tevens de enige cognitieve staat die aan de linkerkant van het model staat, maar die wel geïdentificeerd is met een code 8 uit het codeerschema. Dit heeft als reden dat in deze staat mensen acties of toekomstige toestanden bepalen die mogelijk een oplossing vormen voor het probleem. Daarmee zijn ze deels al bezig met het werken aan een oplossing.

Zoals ook vermeld in de verantwoording van het codeerschema, is er bij het coderen een inhoudelijke code opgenomen die niet in het oorspronkelijke codeerschema voorkomt. Dit is de code G, die een bepaalde toestand aanduidt waarin de dienstregeling van de KLM zich bevindt. Deze toestand zit op drie plekken in de Decision Ladder, namelijk bij 'Aware of Current System State', 'Aware of Future System State' en 'Aware of Desired System State'. Daarbij staan de eerste twee genoemde aan de linkerkant van het model en zijn zij dus onderdeel van probleem structureren en hebben in het codeerschema altijd een code 6G, maar is laatste genoemde onderdeel van 'probleem oplossing' en heeft de code 8G. Er is daarbij ook gelet op de bewerking die in de code staat. Als dit bewerking 11 'genereren' was, dan is deze elders in de decision ladder ondergebracht. Hieronder wordt dat verder toegelicht. De overige inhoudelijke elementen in de code zijn niet onderscheiden. Problematisch is dat er op basis van de code 6G geen onderscheid gemaakt kan worden tussen 'Aware of Current System State' en 'Aware of Future System State'. In de analyse worden deze states daarom niet apart meegenomen. Nb, voor de analyse is dit geen probleem, omdat het voorgelegde

probleem in de simulatie duidelijk in de toekomst speelde. Dit had dus geen effect op de huidige system state, alleen op de future state. Wellicht is dit onderscheid in de toekomst nog wel te maken.

Zoals gezegd vallen codes 6, die staan voor probleem structurering, onder de linkerkant van het model. De overige 6 codes uit het codeerschema, met uitzondering van 6A en 6D, vallen onder 'Alerted to the Dimensions of the Situation'. Daarin worden alle beperkingen, tijden, mensen en resources genoemd die men identificeert als losse elementen (zij hangen dus niet samen met een system state G). De codes 6A en 6D komen niet voor, omdat het noemen van doelen en acties altijd wordt geassocieerd met de fase probleem oplossen. Ook code 3 'oriënteren' valt hieronder, omdat in deze fase proefpersonen expliciet bezig zijn met het vergaren van losse informatie omtrent het probleem.

Bij 'Aware of the Consequences of Potential States' is iemand zich bewust van de doelen die samenhangen met de gewenste toestand. Alle 8A codes uit het codeerschema vallen daarom hieronder. Alle overige 8 codes (8B, 8C, 8D, 8E en 8F) vallen onder 'Understands What Must Be Done'. Hierbij heeft iemand niet alleen de acties geïdentificeerd die hij moet gaan uitvoeren om de gewenste toestand te bereiken, maar ook alle procedures en informatie die hij daarvoor nodig acht. Nadat men al die informatie heeft geïdentificeerd, wordt vastgesteld of het plan voldoet om het doel te bereiken. In het codeerschema is dit te herkennen aan het einde van de opdracht, als de proefpersoon bevestigt dat hij denkt dat hij de opdracht heeft voltooid. Dit is weergegeven door een code één. Deze code komt vaker voor in het protocol, maar nooit aan het einde tenzij als bevestiging dat de opdracht is voltooid.

Tabel 1: Cognitieve toestanden en gerelateerde codering

Cognitive State Decision Ladder	Coding
1. Alerted to the dimensions of the situation	6B, 6C, 6E, 6F en 3
2. Aware of Current System State	6G
3. Aware of Future System State	6G
4. Ambiguity Aware of Potential States	8*11
6. Aware of the Consequences of Potential States	8A
7. Aware of Desired System State	8G
8. Understands What Must Be Done	8B, 8C, 8D, 8E en 8F
9. Satisfied Plan Achieves Goal	Laatste 1 in het protocol aan het einde