










List of Appendices

Index	Page
I. Aerofoils	1
II. List of used sub paragraphs of CS	2
III. Aileron and spoiler sub functions	3
IV. Process report	4
V. Plan van Aanpak	6

I Aerofoils

<i>High-lift devices</i>	<i>Increase of maximum lift</i>	<i>Angle of basic aerofoil at max. lift</i>	<i>Remarks</i>
 Basic aerofoil	–	15°	Effects of all high-lift devices depend on shape of basic aerofoil.
 Plain or camber flap	50%	12°	Increase camber. Much drag when fully lowered. Nose-down pitching moment.
 Split flap	60%	14°	Increase camber. Even more drag than plain flap. Nose-down pitching moment.
 Zap flap	90%	13°	Increase camber and wing area. Much drag. Nose-down pitching moment.
 Slotted flap	65%	16°	Control of boundary layer. Increase camber. Stalling delayed. Not so much drag.
 Double-slotted flap	70%	18°	Same as single-slotted flap only more so. Treble slots sometimes used.
 Fowler flap	90%	15°	Increase camber and wing area. Best flaps for lift. Complicated mechanism. Nose-down pitching moment.

High lift devices

Note. Since the effects of these devices depend upon the shape of the basic aerofoil, and the exact design of the devices themselves, the values given can only be considered as approximations. To simplify the diagram the aerofoils and the flaps have been set at small angles, and not at the angles giving maximum lift.

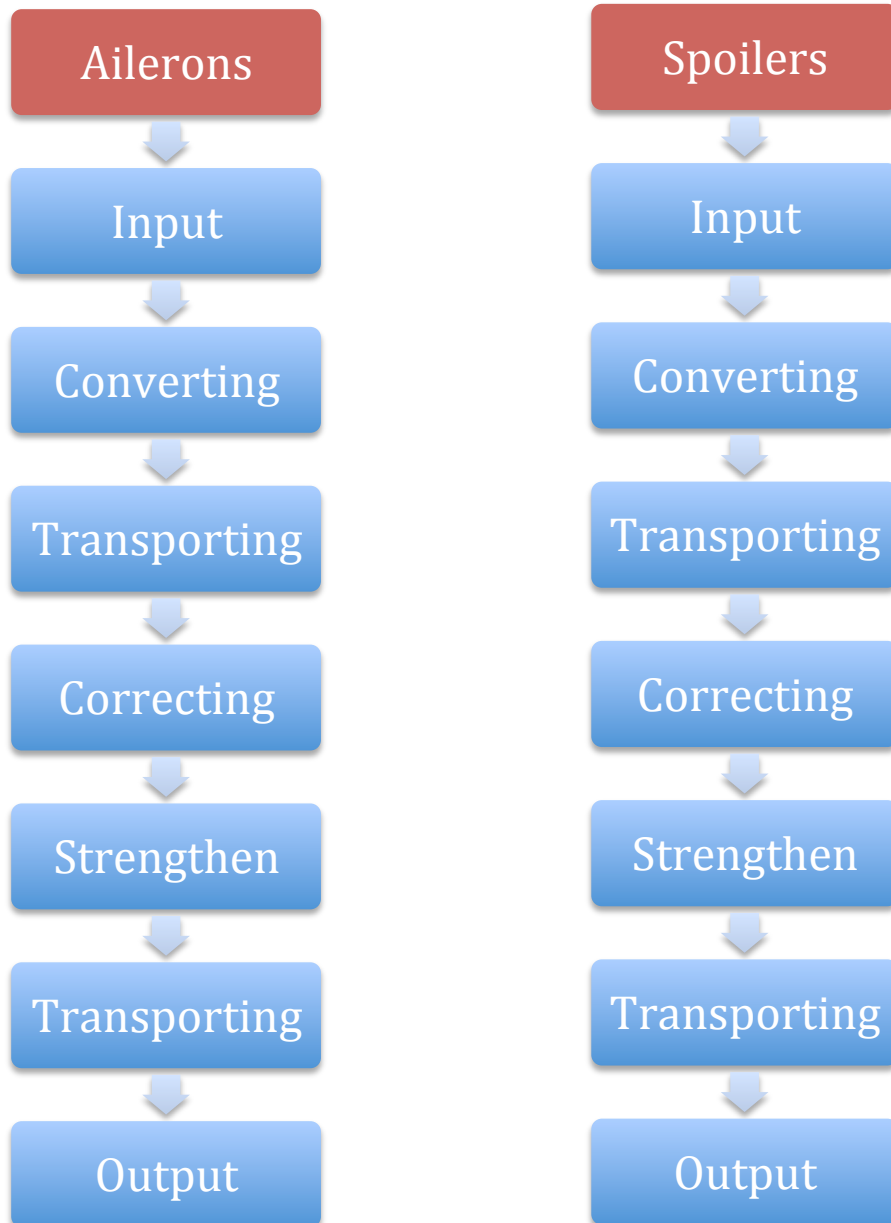


II List of used sub paragraphs of CS

CS 23.1	Applicability
CS 23.155	Elevator control force in manoeuvres
CS 23.395	Control system loads
CS 23.397	Limit control forces and Torques
CS 23.455	Ailerons
CS 25.1435	Hydraulic Systems
CS 25.149	Minimum control speed
CS 25.397	Control system loads
CS 25.689	Cable systems



III Aileron and spoiler sub functions





IV Process report

Projectgroep AH heeft als “Besturingsystemen van een vliegtuig” als opdracht gekregen.

Het proces verslag zal de volgende punten bevatten:

- Groepssamenstelling
- De algemene samenwerking en groepsformatie
- De vergaderingen
- De voorzitter- en notulistenfunctie
- De planning
- Groepsverbetering

Groepssamenstelling

De projectgroep AH was in het begin van het project begonnen met acht leden. In de tweede week van het project meldde een student “Dennis Dielemans” dat hij wou stoppen met de opleiding. Hierna is de groep verder gegaan met zeven personen, namelijk: Kubra Aksoy, Dang Nyugen, Laurens van Bommel, Musi Can, Maarten Oppelaar en Nick Soonius.

De algemene samenwerking en groepsformatie

In het begin van de periode waren alle projectleden aardig gemotiveerd. Om deze reden is projectgroep AH meteen de eerste schooldag begonnen met een vergadering met als titel “ Het plan van aanpak”. Nadat de eerste projectles met meneer Hogervorst was geweest, kwam projectgroep AH erachter dat er nog nader onderzoek moest worden gedaan naar het plan van aanpak. Na ongeveer tien dagen was er genoeg onderzoek gedaan naar de opzet van het verslag dat de projectgroep een go kreeg.

De vergaderingen

Doordat iedereen uit projectgroep AH al wat ervaring heeft gehad met vergadertechnieken verliepen, het gehele project door, de vergaderingen goed. De vergaderingen waren nooit onnodig noch langdradig. Het notuleren van afspraken is binnen de zeven weken iets veranderd op meneer Hogervorst zijn advies.

De voorzitter- en notulistenfunctie

Alle leden van groep AH zijn aan de beurt gekomen om een rol te spelen, zowel als voorzitter en notulist. In het begin werden bepaalde taken niet gedaan, zoals een mail rondsturen en een lokaal huren. Iedere voorzitter kwam met een nieuwe taak, wat de groep in zijn voordeel had. De taken werden verdeeld en alle stukken werden door elkaar nagekeken. Zowel als een buddy systeem als gehele groep.

De planning

Projectgroep AH heeft in het begin van het project een strakke planning gemaakt. Een strakke planning was erg van belang, want het gehele project moest in slechts de helft van de tijd van het eerste project gebeuren. De omvang van dit project vergeleken met de vorige project is hetzelfde.

De planning is jammer genoeg niet goed aangehouden. De planning is vaak aangepast en veel van de deadlines zijn niet gehaald. Vooral de deadlines verder in het project zijn erg overschreden. Dit is misschien gekomen door een foutieve inschatting van de hoeveelheid werk. Er zijn daarentegen ook geen acties ondernomen bij het niet halen van een deadline, dit is een fout van de groep zelf geweest. Als er actie ondernomen zou zijn bij het missen van de eerste deadline, zou de kans op het halen van latere deadlines groter zijn geworden.



Groepsverbeteringen

Er zijn altijd bepaalde punten die beter kunnen. De afspraken zijn in het algemeen goed nagekomen. Het verplaatsen van de deadlines die voor de groep zelf was vastgesteld was niet verstandig.

Sommige studenten letten niet goed op de regels die de groep had vastgesteld voor de lay-out. Het aanpassen van de lay-out kostte meer tijd.



THE ESSENTIALS TO FLY PLAN VAN AANPAK

TECHNICAL CONTROLS IN AN AIRLINER



Made By:

ProjectgroepAH

**Kubra Aksoy, Laurens van Bommel, Musacan Dinc, Dang Nguyen,
Maarten Oppelaar, Nick Soonius, Olivier Willemsen**

Powered By:

Hogeschool van Amsterdam

Domein Techniek

Aviation Studies

Date:

9 februari 2012

Inhoudsopgave



	<u>Inleiding</u>	<u>8</u>
1.	<u>Opdrachtformulering</u>	<u>9</u>
2.	<u>Probleemstelling</u>	<u>10</u>
3.	<u>Doelstelling</u>	<u>11</u>
4.	<u>Afbakening</u>	<u>12</u>
5.	<u>Bijlagenlijst</u>	<u>16</u>
	<u>Literatuurlijst</u>	<u>I</u>
	<u>Randvoorwaarden</u>	<u>II</u>
	<u>Piramidemodel</u>	<u>III</u>
	<u>Afsprakenlijst</u>	<u>IV</u>
	<u>Voorzitter en notulisten schema</u>	<u>V</u>
	<u>Planning</u>	<u>VI</u>
	<u>Groepsfoto en gegevens</u>	<u>VII</u>

1. Inleiding

Luchtvaart maatschappij Amsterdam Leeuwenburg Airlines (ALA) het team AH van de



Hogeschool van Amsterdam benaderd voor een nieuw, en nog te ontwerpen, besturingssysteem voor haar vliegtuigen. Het team bestaat uit 8 personen die allen aangesloten zijn bij de Hogeschool van Amsterdam (HvA). Deze zullen onderzoek doen naar de besturingssystemen van een Airbus A320 en Boeing 737NG. Er wordt vooral gelet op kosten besparing. Het goedkoopste systeem zal voor de vliegtuig van ALA gebruikt worden. Dit project zal worden begeleid door een projectdocent en een communicatie docent.

ALA is een low-cost maatschappij. Door eerder kosten onderzoek zijn de Boeing 737NG en de Airbus A320 als goedkoopste opties over gebleven. Om de knoop door te hakken wordt nu nog onderzocht welk besturingssysteem het goedkoopst is in onderhoud en operationele kosten. Dit project moet woensdag december 2012 voor 12:00u worden ingeleverd.

Dit verslag bestaat uit drie hoofdstukken, die de onderzoeksresultaten beschrijven binnen het project. Het is ingedeeld volgens de Kroonenberg – Methodisch ontwerpen.

In het eerste hoofdstuk wordt onderzoek gedaan naar de theoretische kennis die van belang is voor het project. Er wordt eerst uitgelegd waar alle bestuur-vlakken op een vliegtuig voor dienen aan de hand van een klein vliegtuig. Ook wordt er gekeken naar de hulpmiddelen die een piloot heeft om de stuurkrachten, die hij op de bedieningsorganen voelt, te verminderen. Met de kennis wordt onderzocht hoe de technische installatie van een klein vliegtuig verschilt met die van een modern verkeersvliegtuig.

Vervolgens wordt er gekeken naar hoe de primary en secondary flight controls van de A320 en de B737NG zijn opgebouwd en hoe zij verschillen in werking. Hiervan worden één primary flight control en één secondary flightcontrol diepgaand onderzocht.

In het laatste hoofdstuk wordt onderzocht welke onderhoudstaken vaker voorkomen. Hiervan worden drie taken gekozen die bij beide type vliegtuigen voorkomen. Deze overeenkomstige onderhoudsprocedures worden met elkaar vergeleken. Tot slot wordt hieruit een conclusie getrokken ten aanzien van de te verwachten operationele kosten.

2. Opdrachtformulering



De low-costmaatschappij Amsterdam Leeuwenburg Airlines (ALA) wil gaan uitbreiden en moet daarvoor nieuwe toestellen aanschaffen. Na alle mogelijkheden te hebben geëvalueerd moet de uiteindelijke keuze gemaakt worden tussen Boeing 737NG of de Airbus A320. De directie wil graag inzicht krijgen in de operationele kosten voor het onderhoud van het flight-controlsysteem van beide types. Als projectteam van de vliegtuigmaatschappij is jullie gevraagd daarvoor de volgende onder-zoeksvraag te beantwoorden:

Gegeven de keuze tussen de vliegtuigtypes Boeing 737NG en Airbus A320, hoe zijn beide flightcontrolsystemen opgebouwd en verschillen zij in werking, en welk systeem zal bij een vergelijking van de procedures voor minimaal drie gangbare onderhoudstaken, de laagste operationele kosten hebben?

Deelvragen:

- Wat zijn flight controls en met welk doel zitten de flight controls op vliegtuigen?
- Wat zijn de verschillen tussen de flightcontrolsystemen in een klein vliegtuig zoals een Cessna-172 en groot verkeersvliegtuig zoals een Airbus A320 of Boeing B737NG?
- Hoe zijn de complete flightcontrolsystemen van de ailerons en de spoilers opgebouwd en aan welke eisen moeten deze systemen voldoen?
- Wat zijn de fundamentele verschillen tussen de verschillende flightcontrolsystemen van een Airbus A320 en een Boeing 737NG?
- Wat zijn de kosten en baten van drie veel voorkomende onderhoudstaken waar zowel het flightcontrolsysteem van de A320 als die van de Boeing 737NG mee te maken heeft?



3. Probleemstelling

De luchtvaartmaatschappij Amsterdam Leeuwenburg Airlines (ALA) gaat hun vloot uitbreiden door nieuwe vliegtuigen aan te schaffen. Zij hebben na uitgebreid onderzoek besloten te kiezen tussen de Boeing 737NG en de Airbus A320.

De directie van deze luchtvaartmaatschappij wil graag inzicht krijgen in de opbouw van beide flightcontrolsysteem (ailerons en de spoilers) en hoe deze verschillen in werking. De operationele kosten voor het onderhoud van het flightcontrolsysteem van beide types. Ook welk van de twee genoemde vliegtuigen de laagste operationele kosten heeft bij een vergelijking van procedures voor minimaal drie gangbare onderhoudstaken. Deze onderhoudstaken zijn: spoiler and hydraulic actuation check, aileron and hydraulic actuation check en (task 3)

Projectteam "Aviation AH" heeft de opdracht gekregen om uit te zoeken welke van de twee vliegtuigtypes in aanmerking komt voor aanschaf door ALA. Hierover zal een zeer kritische analyse gemaakt worden waarin uiteindelijk een van de twee vliegtuigen verkozen zal worden boven de ander.

Bij het onderzoeken van de kosten komen veel vragen aan bod. Zo zal er ten eerste door de projectgroep onderzoek moeten worden gedaan naar het doel van flight controls en hoe ze werken. Zodra dit bekend is kan de projectgroep zich gaan verdiepen in de onderhoudsprocedures van het gehele flightcontrolssysteem en de kosten hiervan. Hierbij zal er naar drie verschillende onderhoudstaken gekeken gaan worden: Task 1, task 2 en task 3. Deze onderhoudstaken zullen nog nader bepaald worden.

Wanneer al deze vragen in overweging zijn genomen is er een allesomvattende vraag. Deze luidt als volgt:

Gegeven de keuze tussen de vliegtuigtypes Boeing 737NG en Airbus A320, hoe zijn beide flightcontrolsysteem opgebouwd en verschillen zij in werking, en welk systeem zal bij een vergelijking van de procedures voor minimaal drie gangbare onderhoudstaken, de laagste operationele kosten hebben?



4. Doelstelling

Het project heeft als doelstelling om de mogelijkheden voor een modificatie van de Flight Controls van Amstel Leeuwenburg Airlines (ALA) te onderzoeken. De huidige Flight Controls zijn conventioneel, maar de bedoeling is om binnen 7 weken de mogelijkheden voor een modificatie naar een beter en veiliger systeem te onderzoeken. Om de doelstelling te bereiken zal ten eerste de werking van de Flight Controls bij een klein vliegtuig, zoals de Cessna 172, onderzocht worden. Ten tweede zullen de verschillende besturingen bij grote, commerciële vliegtuigen onderzocht worden, waarbij de randvoorwaardes van dit project in acht moeten worden genomen. Er zal zowel aandacht besteed worden aan het conventionele systeem als aan het fly-by-wire systeem. Ten derde zullen de onderhoudsprocedures voor beide systemen onderzocht worden, waarbij er drie onderhoudsprocedures, die voor beide systemen van toepassing zijn, beschreven zullen worden. Hieruit zal een conclusie worden getrokken met betrekking tot de operationele kosten. Het gehele onderzoek zal afgesloten worden met een aanbeveling in de vorm van een verslag en een presentatie aan de directie van ALA.



5. Afbakening

In de afbakening wordt een korte uitleg gegeven over wat er in elk hoofdstuk van het project wordt beschreven. Er staat precies aangegeven wat er wordt onderzocht. Tenslotte staan de richtlijnen erin waar de projectgroep zich aan moet houden.

1. Flight controls

In dit hoofdstuk worden alle besturingsvlakken waarmee een vliegtuig wordt bewogen om zijn drie assen, uitgelegd. De eisen van de wet- en opdrachtgever zullen behandeld worden en het hoofdstuk zal worden afgesloten met een functie onderzoek.

1.1 Theory flight controls

In deze paragraaf zal de theorie van de werking van de flight controls worden uitgelegd. Er zal begonnen worden met het behandelen van de afbuiging van de luchtstroom. Later zal, met behulp van de wet van Bernoulli en de continuïteitswet, de drukverandering worden uitgelegd.

1.2 Primary flight controls

In deze paragraaf wordt uitgelegd wat de drie primary flight controls zijn en waar deze voor dienen.

1.2.1 Ailerons

Voor een helder beeld van de ailerons zal de werking en de eventuele afwijkingen worden behandeld.

1.2.2 Rudder

Voor een helder beeld van de rudder zal de werking en de eventuele afwijkingen worden behandeld.

1.2.3 Elevator

Voor een helder beeld van de elevators zal de werking en de eventuele afwijkingen worden behandeld.

1.3 Secondary flight controls

In deze paragraaf wordt uitgelegd wat de secondary flight controls van een klein en groot vliegtuig zijn en waar deze voor dienen.

1.3.1 Secondary flight controls Cessna-172

In deze paragraaf worden de werking en de functie van de flaps en trim uitgelegd.

1.3.2 Secondary flight controls large airplane

In deze paragraaf worden de werking en de functie van de spoilers en leading edge devices uitgelegd.

1.4 Requirement and legislation



In deze paragraaf wordt onderzocht welke eisen er worden gesteld aan de besturingssystemen van zowel een klein als een groot vliegtuig. Daarnaast wordt gekeken welke eisen de opdrachtgever stelt aan het te kiezen besturingssysteem.

1.4.1 Legislation

In deze paragraaf worden de wettelijke eisen die betrekking hebben op de flight controls onderzocht. Hierbij zal onderscheid worden gemaakt tussen een klein en groot vliegtuig.

1.4.2 Requirements

In deze paragraaf worden de eisen van de opdrachtgever vermeld zodat hiermee rekening gehouden kan worden bij de keuze van het besturingssysteem.

1.5 Difference between Cessna-172 and large airplane

In deze paragraaf wordt onderzocht wat de verschillen zijn tussen de besturingssystemen van een Cessna-172 en een groot vliegtuig.

1.5.1 Leading edge devices

In deze paragraaf zal uitgelegd worden waarom een groot vliegtuig leading edge devices heeft.

1.5.2 Spoilers

In deze paragraaf zal uitgelegd worden waarom een groot vliegtuig spoilers heeft.

1.5.3 Hydraulic system

In deze paragraaf zal uitgelegd worden waarom een groot vliegtuig een hydraulisch systeem heeft en de theorie achter dit systeem.

1.6 Functional research

In het functie onderzoek wordt gekeken naar het gehele besturingssysteem van de ailerons en de spoilers.

2. Processing system

In dit hoofdstuk wordt per stap van het functieonderzoek onderzocht hoe de besturingssystemen van de Airbus A320 en de Boeing 737NG werken.

2.1 Morphological research ailerons

In deze paragraaf wordt onderzocht hoe het aileron systeem van de Airbus en Boeing functioneren. Dit gebeurt per stap van het functieonderzoek.

2.2 Morphological research spoilers

In deze paragraaf wordt onderzocht hoe het spoiler systeem van de Airbus en Boeing functioneren. Dit gebeurt per stap van het functieonderzoek.

2.3 Hydraulic systems

In deze paragraaf wordt het verschil tussen de hydraulische systemen van de Airbus en Boeing onderzocht.

2.3.1 Hydraulic system Airbus



In deze paragraaf wordt algemeen het hydraulische systeem van Airbus uitgelegd en wordt er specifiek gekeken naar de hydrauliek van de spoilers en ailerons.

2.3.2 Hydraulic system Boeing

In deze paragraaf wordt algemeen het hydraulische systeem van Boeing uitgelegd en wordt er specifiek gekeken naar de hydrauliek van de spoilers en ailerons.

2.3.3 Differences between the hydraulic systems

In deze paragraaf worden de verschillen tussen de hydraulische systemen van Airbus en Boeing onderzocht.

2.4 Summary

In deze paragraaf wordt hoofdstuk twee samengevat.

3. Research

In dit hoofdstuk wordt onderzocht welk onderhoud er gepleegd wordt aan een primair en secundair flight control van een Airbus A320 en Boeing 737NG. Vervolgens wordt er onderzocht wat de kosten zijn voor dit onderhoud en welk besturingssysteem in onderhoud het goedkoopst is.

3.1 Maintenance checks

De A-, B-, C- en D-checklists geven de onderhoudstaken weer welke om een bepaalde tijd plaats moeten vinden. In deze paragraaf wordt onderzocht wat de onderhoudstaken bij beide vliegtuigen zijn.

3.2 Three maintenance tasks

Uit de checklists worden de drie belangrijkste onderhoudstaken gekozen en met elkaar vergeleken. Deze onderhoudstaken zijn: spoiler and hydraulic actuation check, aileron and hydraulic actuation check en (task 3)

3.3 Costs and benefits

Aan de onderhoudstaken zijn kosten verbonden. In deze paragraaf wordt onderzocht wat de kosten zijn en welke systeem het financieel aantrekkelijkst is.

3.4 Recommendation

Met onze bevindingen uit het kosten en baten onderzoek wordt een aanbeveling gedaan voor de aanschaf van het goedkoopste besturingssysteem.

Richtlijnen met betrekking tot Hoofdstuk 1:



- Wat zijn de besturingssystemen en hoe werken deze?
- Wat zijn de primary en secondary flight controls?
- Hoe verschillen deze tussen een klein- en groot vliegtuig?
- Welke wetten gelden er met betrekking tot het besturingssysteem voor een klein- en grootvliegtuig?
- Wat zijn de eisen van ALA betreft het besturingssysteem?
- Welke functies ondergaat een signaal voor het besturingssysteem van actie tot reactie?

Richtlijnen met betrekking tot Hoofdstuk 2:

- Hoe werken de besturingssystemen van een A320 en een B737NG?
- Wat zijn de voor- en nadelen van de verschillen tussen beide?

Richtlijnen met betrekking tot Hoofdstuk 3:

- Welke checklists zijn er en waar staan deze voor?
- Welke drie onderhoudstaken zijn bij een A320 en een B737NG het belangrijkste?
- Welke kosten zijn aan deze drie onderhoudstaken verbonden?
- Wat is het goedkoopste besturingssysteem qua onderhoud en is daarom geschikt voor de vliegtuigen van ALA?



Bijlagen

<i>I.</i>	<i><u>Literatuurlijst</u></i>	<i><u>17</u></i>
<i>II.</i>	<i><u>Randvoorwaarden</u></i>	<i><u>19</u></i>
<i>III.</i>	<i><u>Piramidemodel</u></i>	<i><u>20</u></i>
<i>IV.</i>	<i><u>Afsprakenlijst</u></i>	<i><u>21</u></i>
<i>V.</i>	<i><u>Voorzitter en notulisten schema</u></i>	<i><u>22</u></i>
<i>VI.</i>	<i><u>Planning</u></i>	<i><u>23</u></i>
<i>VII.</i>	<i><u>Groepsfoto</u></i>	<i><u>25</u></i>



I. Literatuurlijst

ANDERSON, JOHN D. JR.

INTRODUCTION TO FLIGHT

5E DRUK

NEW YORK, 2005

JONG, G. DE

ELECTRO-MECHANICAL INSTRUMENTS IN AIRCRAFT

AMSTERDAM, 1976

BAKKER RINGELING, C.

VERGADERECHNIEKEN EN NOTULEREN

7E DRUK

APELDOORN, 1992

HOEVEN VAN DEN, MARCEL

BROUWEN AAN JE PROJECTVERSLAG

AMSTERDAM, 2011

HOGESCHOOL VAN AMSTERDAM

DOEIN TECHNIEK, AVIATION

LANGEDIJK, C.J.A.

VLEGTUIGSYSTEMEN

SCHOOLJAAR 2000/2001

HOGESCHOOL VAN AMSTERDAM

SIERS, F.J.

METHODISCH ONTWERPEN: VOLGENS H.H. VAN DEN KROONENBERG

3E DRUK

GRONINGEN, 2004

STEWART, STANLEY

FLYING THE BIG JETS

SHREWSBURY, (ENGLAND) 1984



FAA AVIATION HANDBOOK

PRINCIPLES OF FLIGHT

CHAPTER 3

VERENIGDE STATEN



II. Randvoorwaardes:

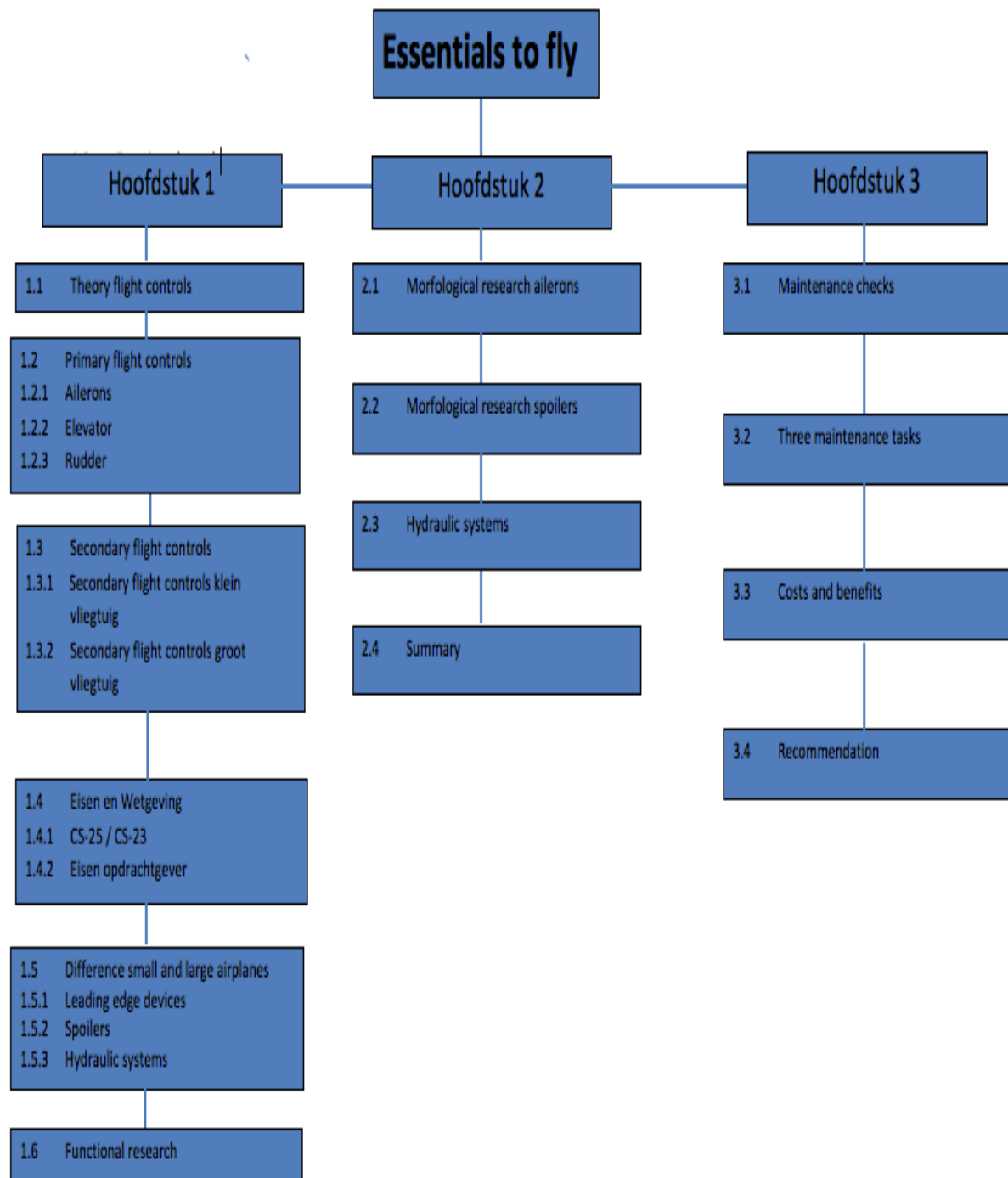
- De tijdsduur van het project is zes weken (week 4-8 en week 10-11).
- Aan het eind van de tweede week wordt een Plan van Aanpak ingeleverd waarin de projectplanning en de taakverdeling binnen de groep is opgenomen.
- Het project wordt aangepakt volgens de algemene projectindeling (Siers 2004).
- Het onderzoek wordt aan de directie van ALA gepresenteerd in de vorm van een verslag, dat voldoet aan het dictaat Van den Hoeven (2011).
- Het verslag bestaat, exclusief bijlagen, uit minimaal 30 en maximaal 40 (!) pagina's en is in het Engels geschreven.
- Het verslag wordt ingeleverd op **woensdag 14 maart 2012** om uiterlijk 12.00u.
- Lever naast twee *hardcopies* ook één digitale versie op CD aan inclusief de groepsbeoordelingsformulieren en notulen.

Mijlpalen

- Rapportage vooronderzoek, rapportage volgens de richtlijnen.
- Plan van Aanpak
- Presentatie: hierin wordt de kennis over de werking van de flight controls getoetst.



III. Piramidemodel



IV. Afsprakenlijst van Groep AH



Algemene regels:

- ✓ De groepsleden zijn allemaal evenveel verantwoordelijk voor het tot stand komen van de eindproducten. Zij houden zich aan de door de projectgroep gemaakte taakverdeling en afspraken. De taken worden zodanig verdeeld dat de werklust voor iedereen gelijk is.
- ✓ Bij verandering aan documenten moeten beide versies worden opgeslagen onder vermelding van het nummer van de versie.

Te laat komen:

- ✓ Bij te laat komen bij geldige reden voor het beginnen van de vergadering mag je nog bij de vergadering zijn tot 15 minuten te laat. Na 15 minuten of geen bericht ben je te laat + afwezig
- ✓ De volgende regels gelden bij te laat komen of bij afwezigheid zonder geldige reden:

<i>De eerste keer:</i>	Geen sanctie, het wordt wel genoteerd in de notulen.
<i>De tweede keer:</i>	Waarschuwing, wordt genoteerd in de notulen.
<i>De derde keer:</i>	Het wordt gemeld bij de projectleider en genoteerd in de notulen.
<i>Bij vier of meer keer:</i>	Er wordt een verzoek tot verwijdering uit de groep ingediend bij de projectleider.

Afwezigheid:

- ✓ Als je niet aanwezig kan zijn: afmelden per e-mail, melden aan de hele groep via gmail! Meer dan 12 uur van te voren, alleen met geldige reden. Onder Aanvaardbare redenen verstaat de groep onvoorziene omstandigheden (pechgeval, vertraging etc.), persoonlijke situatie (ziekte), slechte thuissituatie. Ten alle tijden geldt dat er telefonisch contact moet zijn met de voorzitter voordat de vergadering begint.
- ✓ Als je niet naar een vergadering kan komen, zorg dat je taken zijn afgerond voor de deadline

Waarschuwingen:

- ✓ Wanneer iemand volgens de groep regelmatig kwalitatief onvoldoende werk levert, word in overleg met de groep een waarschuwing gegeven.
- ✓ Wanneer iemand plagiaat pleegt, volgen direct twee waarschuwingen
- ✓ Je niet aan de afspraken houden is een reden voor verwijdering uit de projectgroep. Hierbij zal de eerste keer nog een waarschuwing volgen uit de groep. Bij de 2^{de} keer volgt er echter al een sanctie, die in ieder geval zal bestaan uit een gesprek met de bovengenoemde docent.

Samenwerken:

- ✓ Geef kritiek op ideeën in plaats van op personen. Probeer ook zelf, als je kritiek krijgt, je niet als persoon aangevallen te voelen. Maak elkaar duidelijk wat het doel is van de kritiek en blijf niet hangen in oeverloze discussies over wie wat heeft gedaan.
- ✓ Wees je bewust van het feit dat je samenwerkt met mensen die anders zijn dan jij. Zie conflicten niet als het onvermijdelijke einde van de samenwerking, maar probeer ze op te lossen. En als er echt geen oplossing voor valt te vinden roep dan tijdig de docent in, voordat de vlam echt in de pan slaat. Een open houding naar elkaar en een constructieve opstelling bij misverstanden en conflicten is goud waard (ook buiten en na je studie).
- ✓ Houd je communicatie over het project zakelijk. Communiceer zaken die gedocumenteerd moeten worden (zoals veranderingen in afspraken, vragen over inhoud en verslagtechniek, maar ook conflicten) per email.

V. Voorzitter en Notulisten schema

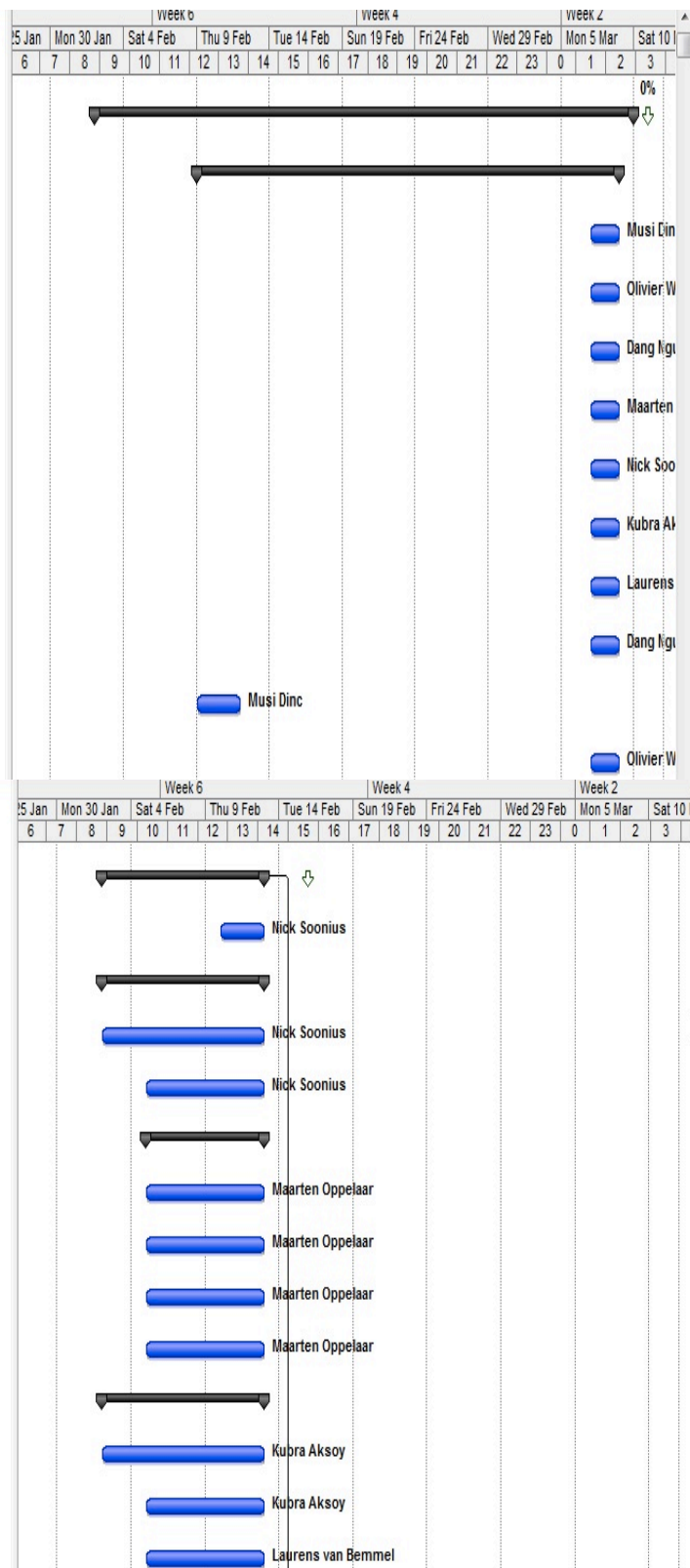


Week	Datum	Voorzitter	Notulist
04	23.11	Nick Soonius	Musa Dinç
	29.01	Nick Soonius	Musa Dinç
05	30.01	Musa Dinç	Kubra Aksoy
	05.02	Musa Dinç	Kubra Aksoy
06	06.02	Kubra Aksoy	Laurens van Bommel
	12.02	Kubra Aksoy	Laurens van Bommel
07	13.02	Laurens van Bommel	Dang Nguyen
	19.02	Laurens van Bommel	Dang Nguyen
08	20.02	Dang Nguyen	Maarten Oppelaar
	26.02	Dang Nguyen	Maarten Oppelaar
09	27.02	Vakantie	Maarten Oppelaar
	04.03	Vakantie	Maarten Oppelaar
10	05.03	Maarten Oppelaar	Olivier Willemsen
	11.03	Maarten Oppelaar	Olivier Willemsen
11	12.03	Olivier Willemsen	Nick Soonius
	18.03	Olivier Willemsen	Nick Soonius



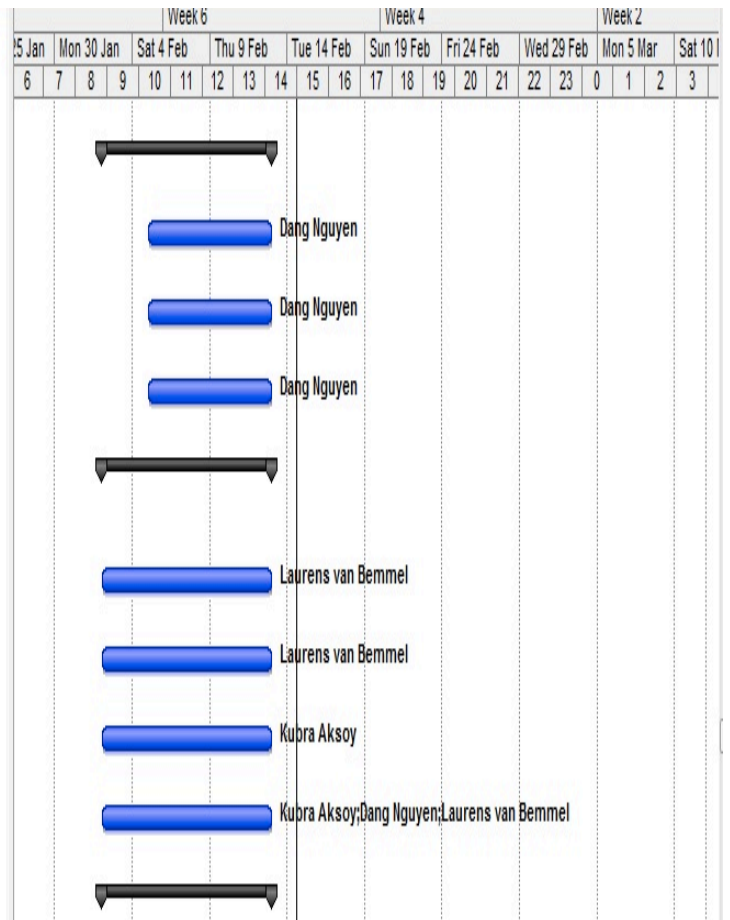
VI. Planning

	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names
1	Project "Flight controls"	9 days?	Thu 2-2-12	Fri 9-3-12		
2	Bijkomstigheden	7 days	Thu 9-2-12	Fri 9-3-12		
3	Titelpagina	2 days	Wed 7-3-12	Fri 9-3-12		Musi Dinc
4	Voorwoord	2 days	Wed 7-3-12	Fri 9-3-12		Olivier Willemsen
5	Inhoudsopgave	2 days	Wed 7-3-12	Fri 9-3-12		Dang Nguyen
6	Samenvatting	2 days	Wed 7-3-12	Fri 9-3-12		Maarten Oppelaar
7	Inleiding	2 days	Wed 7-3-12	Fri 9-3-12		Nick Soonius
8	Literatuurlijst	2 days	Wed 7-3-12	Fri 9-3-12		Kubra Aksoy
9	Termenlijst	2 days	Wed 7-3-12	Fri 9-3-12		Laurens van Bommel
10	Bijagelijst	2 days	Wed 7-3-12	Fri 9-3-12		Dang Nguyen
11	Zelfsturende opdracht	3 days	Thu 9-2-12	Sun 12-2-12		Musi Dinc
12	proces verslag	1,75 days	Wed 7-3-12	Fri 9-3-12		Olivier Willemsen; Musi Dinc
13	Hoofdstuk 1 Flight Controls	2,33 days?	Thu 2-2-12	Mon 13-2-12		
14	Inleiding H1	3 days	Fri 10-2-12	Mon 13-2-12		Nick Soonius
15	1.1 Theory Flight Controls	2,33 days?	Thu 2-2-12	Mon 13-2-12		
16	Inleiding 1.1	10,75 days?	Thu 2-2-12	Mon 13-2-12		Nick Soonius
17	Theory flight controls	8 days	Sun 5-2-12	Mon 13-2-12		Nick Soonius
18	1.2 Primary flight controls	1,67 days	Sun 5-2-12	Mon 13-2-12		
19	Inleiding 1.2	8 days	Sun 5-2-12	Mon 13-2-12		Maarten Oppelaar
20	1.2.1 Ailerons	8 days	Sun 5-2-12	Mon 13-2-12		Maarten Oppelaar
21	1.2.2 Rudder	8 days	Sun 5-2-12	Mon 13-2-12		Maarten Oppelaar
22	1.2.3 Elevator	8 days	Sun 5-2-12	Mon 13-2-12		Maarten Oppelaar
23	1.3 Secondary flight controls	2,33 days?	Thu 2-2-12	Mon 13-2-12		
24	Inleiding 1.3	10,75 days?	Thu 2-2-12	Mon 13-2-12		Kubra Aksoy
25	1.3.1 Secondary flight controls	8 days	Sun 5-2-12	Mon 13-2-12		Kubra Aksoy
26	1.3.2 Secondary flight controls	8 days	Sun 5-2-12	Mon 13-2-12		Laurens van Bommel

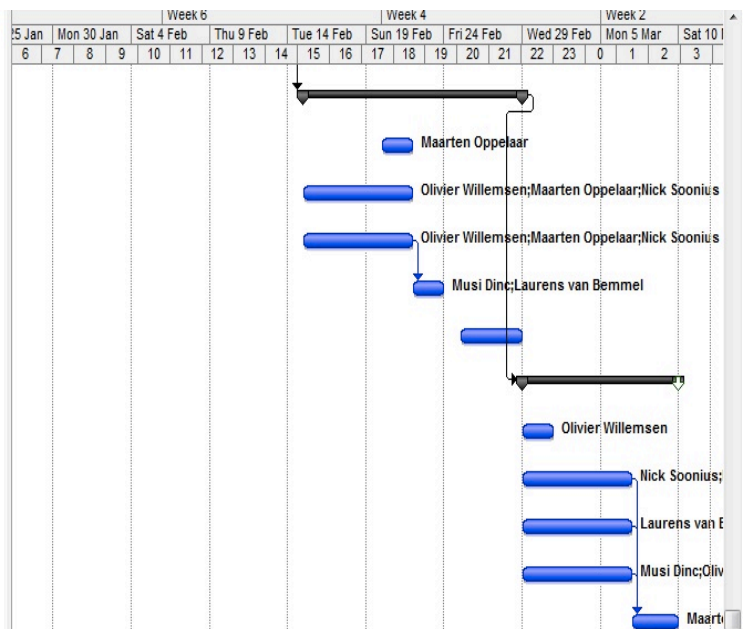




	Task Name	Duration	Start	Finish	Precede	Resource Names
27	1.4 Requirement and legislation	2,33 days?	Thu 2-2-12	Mon 13-2-12		
28	Inleiding 1.4	8 days	Sun 5-2-12	Mon 13-2-12		Dang Nguyen
29	1.4.1 Legislation	8 days	Sun 5-2-12	Mon 13-2-12		Dang Nguyen
30	1.4.2 Requirements	8 days	Sun 5-2-12	Mon 13-2-12		Dang Nguyen
31	1.5 Difference between Cessna-172	2,33 days?	Thu 2-2-12	Mon 13-2-12		Kubra Aksoy;Laurens van Bommel
32	Inleiding 1.5	10,75 days	Thu 2-2-12	Mon 13-2-12		Laurens van Bommel
33	1.5.1 Leading	10,75 days?	Thu 2-2-12	Mon 13-2-12		Laurens van Bommel
34	1.5.2 Spoilers	10,75 days?	Thu 2-2-12	Mon 13-2-12		Kubra Aksoy
35	1.5.3 Hydraulic	10,75 days?	Thu 2-2-12	Mon 13-2-12		Kubra Aksoy;Dang Nguyen;Laurens
36	1.6 Function research	2,33 days?	Thu 2-2-12	Mon 13-2-12		Olivier Willemsen



	Task Name	Duration	Start	Finish	Precede	Resource Names
38	Hoofdstuk 2: Processing system	3,33 days?	Wed 15-2-12	Tue 28-2-12	13	
39	Inleiding H2	2 days	Mon 20-2-12	Wed 22-2-12		Maarten Oppelaar
40	2.1 Morphological research	7 days	Wed 15-2-12	Wed 22-2-12		Olivier Willemsen;Maarten
41	2.2 Morphological research spoilers	6,75 days?	Wed 15-2-12	Wed 22-2-12		Olivier Willemsen;Maarten
42	2.3 Conclusion	1,5 days	Wed 22-2-12	Thu 23-2-12	41	Musi Dinc;Laurens van Bommel
43	Nakijken Bob hogevorst	1 day?	Fri 24-2-12	Tue 28-2-12		
44	Hoofdstuk 3: Research	2,67 days	Tue 28-2-12	Fri 9-3-12	38	
45	Inleiding H3	2 days	Tue 28-2-12	Thu 1-3-12		Olivier Willemsen
46	3.1 Check-lists	7 days	Tue 28-2-12	Tue 6-3-12		Nick Soonius;Kubra Aksoy
47	3.2 Three maintenance tasks	7 days	Tue 28-2-12	Tue 6-3-12		Laurens van Bommel;Dang
48	3.3 Costs analysis	7 days	Tue 28-2-12	Tue 6-3-12		Musi Dinc;Olivier Willemsen
49	3.4 Recommendation	3 days	Tue 6-3-12	Fri 9-3-12	46;47;48	Maarten Oppelaar



VIII. Groepsfoto



Groepsleden van link naar rechts: Dang, Kubra, Olivier, Nick, Maarten, Laurens en Musi.

Naam	Telefoonnummer	Emailadres	Woonplaats + reistijd enkele reis
Kubra Aksoy	0641829234	K.aksoy93@gmail.com	Amsterdam, 15 min
Laurens van Bommel	06-51676634	bem-mel@live.nl	Harderwijk, 1,5 uur
Musi Dinç	06-42552123	musi_man@hotmail.com	Abcoude, 20 min.
Dang Nguyen	06-34985610	Generals-zero@hotmail.com	Aalsmeer, 1 uur
Maarten Oppelaar	06-43929231	maartenoppelaar@hotmail.com	Nieuwkoop 1,5 uur
Nick Soonius	06-13499402	nickdeviper@hotmail.com	Amersfoort, 1.5 uur
Olivier Willemsen	06-50419619	olivierwillemsen@hotmail.com	Bergschenhoek, 1,5 uur