

DELFT UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
DESIGN SYNTHESIS EXERCISE

Design of a Controllable Inflatable Aeroshell
Status Meeting 6 12-05-2015 10:00

Lucas Mathijssen
May 18, 2015

Opening

Locatie: Fellowship Meeting room 2

Aanwezig: HD, NR, DD, J, L, G, A, B, T, D, Su, Se

Verontschuldigd: -

Afwezig: -

tijd: Joost opent de vergadering om 10:05

Agenda

De agenda van de vergadering bestaat oorspronkelijk uit de volgende punten:

1. Opening
2. Agenda
3. Goedkeuring van de notulen
4. Status update
5. Andere vragen
6. W.V.T.T.K.
7. Rondvraag
8. Sluiting

Aan de agenda worden geen punten toegevoegd.

Goedkeuring van de notulen

NR zag dat de notulen wel erg beknopt en een tikkeltje negatief zijn geworden. Hij zegt dat de positieve dingen ook best benadrukt mogen worden. Daarnaast geeft NR aan dat vooral persoonlijke bezigheden belangrijk zijn en goed genoteerd moeten worden. T geeft aan dat dit dagelijks gebeurt.

Status update

Na het goedkeuren van de notulen volgt een statusupdate over het project. Deze wordt per departement besproken.

Astrodynamics groep: Zij zijn bezig geweest met het uitbreiden van de tool om de juiste orbit te berekenen. Nu is er namelijk een controlesysteem in verwerkt. In het model moeten inputs komen voor verschillende concepten die afhangen van het aerodynamics departement. Verificatie moet nog gebeuren. NR vraagt zich af of het model niet gevalideerd worden. T geeft aan dat hiervan weinig data is om te vergelijken.

Aerodynamics groep: Is bezig geweest met het ontwikkelen van een tool, die aan de hand van Modified Newtonien Method cp's kan uitrekenen van blund bodies. Het is een combinatie van analytische en numerieke methoden. De tool is zelf ontwikkeld.

Structures groep: B verteld dat de concepten veel van elkaar verschillen. Daardoor kan het uitwerken of makkelijk of heel moeilijk worden. Tot nu toe hebben zij een mass estimation uit literatuur, unpublished. Deze mass estimation is van toepassing op alle inflatable. Voor sommige inflatable types komen de estimations met specificaties voor subsystemen. De output hangt wel af van input van aerodynamics groep. Rigid opties moeten nog geanalyseerd worden. De structures groep wil dit doen aan de hand van reference cases, eventueel met een gegeneraliseerd lineair model. Er is nog geen stijfheid critical buckling load bepaald, dat willen ze na de MTR toepassen. HD voegt hier aan toe dat er ook FBD's toegevoegd kunnen worden met hieruit volgende conclusies voor de opties. B verteld dat de mass estimations hier wel gebruik van maken, maar dat er geen berekeningen in dit ongepubliceerde maar vrij legitieme NASA artikel staan. HD geeft aan dat het belangrijk is dat de groep zelf ook snapt waar hun informatie vandaan komt en waar ze mee bezig zijn. Structures bestaat meestal uit twee stappen, externe analyse en interne analyse. Vooral externe analyse is nu belangrijk voor het analyseren van de verschillende opties. Hij voegt hier aan toe dat de groep goed bezig is.

NR vraagt zich wel af is welke trade-off criteria het structures resultaat in terug gaat komen. Mass zou kunnen, maar dit geeft geen inzicht in constructie zelf. B geeft aan dat het verschil in concepten vooral in de capaciteit tot afremmen zit. Dit is niet van toepassing op de capsule, omdat die voor elk concept het zelfde is. Misschien zouden ze ook kunnen kijken naar deployment, maar kan tot in te veel detail gaan. Tevens geeft het inzicht in de materiaalkeuze. NR geeft aan dat het een goed idee is om hier nog eens over na te denken.

Thermodynamics groep: Zij zijn bezig met een 1D tool. De input is een materiaal laag - zo gehete 'layers' - samen met een heat flux en een temperatuur. De heat flux en temperatuur komt van de aerodynamics groep. DD vraag naar de conditions. L geeft aan dat het gaat om

de stagnation conditions, omdat dit de meest kritische conditie is. Dit betekent dat we aan het over-designen zijn, maar dat dit goed genoeg is voor een eerste schatting. V & V moet nog wel gebeuren en er zijn wat problemen met het analyseren van rigid modellen, omdat ze bestaan uit honeycombs en ablatieve materialen. NR zegt dat je die materialen kan analyseren, als je versimpelende aannames doet. HD vindt totale thermo idee een goed plan en is benieuwd naar de belangrijke vraag: Hoe varieert het gewicht met grootte van de aeroshell? Ook vertelt hij dat het belangrijk is dat je tijdens je MTR aangeeft waarom je bepaalde aannames doet.

HD vindt dat de groep het goed doet en op schema ligt. Waar hij nog weinig van heeft gehoord is de grootte van dat hitteschild. T geeft aan dat de Astro groep nog uit gaat van de zelfde grootte. HD merkt op dat de grootte van het schild dus nog niet direct voor de MTR wordt bepaald, omdat dit een te belangrijke keuze is. Daarnaast is HD ook benieuwd naar de aankomst trajectory. Hij geeft aan dat niet alleen de 3g eis een constraint gaat opleveren, maar ook de deceleratie. Het voertuig moet nog fatsoenlijk in staat zijn om veilig te kunnen landen. Vervolgens is NR benieuwd of de tools bij elkaar komen als een grote tool. De groep geeft aan dat dit wel het idee is.

Uit deze suggesties volgt een discussie over de requirements. Zo vraagt T zich af waar de 7km/s requirement begint en waar de 10 dagen tijd requirement begint. Je wordt namelijk nog extra aangetrokken door Mars als je op de rand van de sphere of influence bent. Dit maakt het ontwerp nog lastiger. HD bevestigt dit zegt dat de tijd requirement ook in de atmosfeer begint. Er volgt een poging tot onderhandeling. HD geeft aan dat hij het graag hoort als er specifieke getallen zijn waaruit blijkt dat er tijdsnood is.

Andere vragen

Er zijn geen verdere vragen.

W.V.T.T.K.

Se vertelt dat hij geen tentamen meer hoeft te doen, in tegenstelling tot wat hij eerder had aangegeven.

DD /vraagt zich af of de groep nog heeft nagedacht over de trade-off beslissing. J Zegt dat er door de groep is besloten om samen met de tutors de trade-off te doen, omdat dit gebruikelijke gang van zaken is. De groep levert hebben de getallen, dan doen we samen de trade-off.

L brengt MOLA ter sprake. Het blijkt nog niet opgezocht te zijn, maar dat is ook pas voor latere zorg.

A meldt dat er nog steeds technische problemen zijn m.b.t. het plaatsen van deliverables op BB. De OSSA's hebben hun zaken niet geheel op orde.

L vraagt of HD NR en DD ook de BR presentatie op Dropbox willen hebben. Zij bevestigen dit en geven aan dit heel fijn te vinden.

B vraagt zich af of wiskundige vergelijkingen toegevoegd moeten worden als dat geen meerwaarde heeft. Dit blijkt niet nodig. Het is namelijk voor lezer belangrijk om te zien of uitkomsten kloppen, wat vaak te zien is aan referentie waardes, maar niet om tot in het diepste detail te weten hoe de groep dit voor elkaar heeft gekregen.

Rondvraag

Q1: NR: Vallen krachten op het voertuig onder huidige trade-off criteria of moet er nog wat bij?

Dit is voor de groep nog niet helemaal duidelijk, maar er wordt gedacht dat de krachten doorwerken in de massa en control criteria. HD en NR geven de tip om hier toch nog eens goed over na te denken.

Sluiting

Er is nog niet besproken wanneer de volgende vergadering zal zijn.

Joost sluit de vergadering om 11:07.