

VAMB (Virtual Assistance Mental Balance) – et værktøj til vedligeholdelse af astronauters psyke

Per Lundahl Thomsen, DTU Space og Nord Space ApS

Vores projekt til Huginn-missionen, kendt som VR Mental Care eller VAMB (Virtuel Assistance Mental Balance), anvender Virtual Reality (VR) til bevarelse af astronauters mentale helbred under lange rummissioner. Denne artikel beskriver kort de udfordringer, astronauter står over, projektets udfordringer, og hvordan VAMB kan hjælpe med at opretholde astronauternes psykiske balance.

Rumrejsens mentale udfordringer

Forestil dig at arbejde og bo i et larmende, rodet, vinduesløst, klinisk serverrum uden naturligt lys. Her er du spærret inde med en lille håndfuld kollegaer i flere måneder eller endda år, omgivet af den konstante larm fra servere, skærme og elektroniske apparater.

Arbejdet er fra 7 morgen til 7 aften efter et nøje planlagt skema, der følges minut for minut. Du er overvåget døgnet rundt og de samme historier bliver fortalt igen og igen. Du kan ikke komme i bad og må udholde dine kollegaers “duft” i månedsvis. Måltiderne består af frysetørret mad og genbrugt vand. Du sover i et kosteskab eller i en sovepose, som er sat på væggen, med begrænset privatliv og komfort, og kommunikationen med ens kære er korte øjeblikke via en iPad fortrinsvist om søndagen. Døgnet rundt skal man være på vagt og klar til at reagere hurtigt, hvis en alarm pludselig lyder.



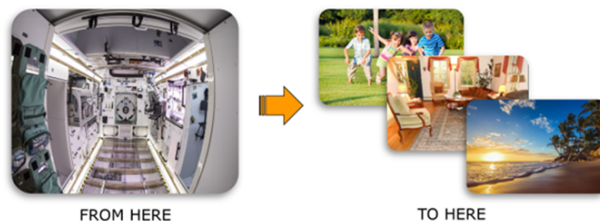
Figur 1. ISS Columbusmodul. Foto: ESA.

Det er derfor ikke overraskende, at astronauter på Den Internationale Rumstation (ISS) elsker at trække sig tilbage til Cupola, der er en udsigtskuppel på rumstationen, hvor de kan finde ro ved at nyde udsigten til Jorden. Med fremtidige missioner til Månen er Cupola ikke tilgængelig, og Jorden bliver en lille farverig bold i det fjerne. Når Mars bliver det ultimative mål, vil Jorden være reduceret til en lille blå prik, og kommunikationsforsinkelser på helt op til 22 minutter vil hindre regelmæssig kontakt med familie og venner, hvilket forstærker følelsen af komplet isolation i rummet.

Dette er virkeligheden for astronauter på langvarige rummissioner. Ud over de mange fysiske udfordringer, som vægtløshed og afstanden fra Jorden, er ensomhed og psykologisk stress en helt særlig del af livet som astronaut.

Historisk har flere astronauter efter en lang mission kæmpet med nærvær, angst og i enkelte tilfælde misbrug, skilsmisser og andre psykiske eftervirkninger. Prioriteringen har altid været at sikre, at astronauterne overlever fysisk. Derfor er fysisk træning meget højt prioriteret i deres dagligdag, men desværre er det mentale helbred totalt overset.

Hvis mennesker skal overleve og trives i rummet i årevis, hvilket er tilfældet når vi i de nærmeste år igen tager til Månen for senere at tage videre til Mars, er det afgørende med en aktiv indsats for at sikre, at astronauterne og ikke mindst mere almindelige rumrejsende forbliver hele mennesker.



Figur 2. Transformation fra Lunar Gateway (Foto: NASA) til den virtuelle verden (Grafik: XR Health).

VAMB's rolle i at styrke astronauters psykiske helbred

Her kommer Virtual Reality (VR) ind i billedet. VR vil være den eneste mulighed for, at astronauterne kan undslippe det kliniske miljø på rumstationen. VAMB eller Virtual Assistance Mental Balance-eksperimentet til Andreas Mogensens Huginn-mission giver astronauten mulighed for at bevæge sig ind i en verden af glæde og velvære gennem selvvalgte, høj kvalitets 360 graders-film med god lyd. I forbindelse med Huginn-missionen vil der være mulighed for at dykke med delfiner, se en solnedgang over en bjergryg med fuglesang i baggrunden, eller sidde ved Vesterhavet eller i Tisvilde Hegn og betragte havet og marsken, mens bølgerne bruser og vinden suser. Film, der er blevet udvalgt af astronauten selv ud fra en bred vifte af muligheder.

Målet er at give astronauterne et frikvarter, hvor alt omkring dem udskiftes med en anden og meget nærværende verden, så forbindelsen til Jorden bevares, og det psykiske helbred vedligeholdes og styrkes. VAMB har på Huginn-missionen fået tildelt 20 sessioner, hver med en varighed på 20 minutter. Her skal Andreas Mogensen pakke udstyret ud, opsætte det, svare på et spørgeskema om hans psykiske velvære før en session, se filmen, pakke udstyret sammen igen og besvare endnu et spørgeskema efter sessionen.

Data bliver efterfølgende analyseret af psykiatrien på Aarhus Universitetshospital.



Figur 3. Andreas Mogensen og Huginn-logoet. Foto: ESA.

Udviklingen af VAMB's VR-løsning

Projektet lyder i virkeligheden meget simpelt. Både Danish Aerospace Company (DAC), Nord Space ApS og vi på DTU troede, at man blot kunne anvende de VR-briller, der allerede er på ISS. Det er trods alt ikke nyt, at ESA's og NASA's astronauter i årevis har arbejdet med AR (Augmented Reality) og VR på ISS. Men mens VAMB's mål var klart, stod vi over for udfordringer med at tilpasse den traditionelle VR-teknologi til rumstationens miljø uden tyngdefelt.

Når en person bærer VR-brillerne og bevæger hovedet, styres billedet i brillerne af accelerometre og gyroer. Dette gælder for samtlige VR-briller på markedet i dag. Sensorerne driver ganske langsomt, men her på Jorden nulstiller man nemt denne drift i forhold til tyngdefeltet. I vægtløs tilstand mangler man tyngdefeltsreferencen, hvilket betyder, at billedet i brillerne drejer og ryster efter blot et par minutter, så VR kun i yderst begrænset omfang anvendes i rummet.



Figur 4. HTC VIVE Focus 3. Foto: HTC.

ESA og NASA har arbejdet på en løsning siden 2016, men er ikke nået i mål, og det kom som en stor

overraskelse for teamet. Efter omhyggelig research og test af mange forskellige fabrikater og typer af VR-briller, valgte VAMB-teamet dog at arbejde videre med HTC VIVE Focus 3.

Disse briller har mange fordele. Herunder høj kvalitet og muligheden for at lave specialdesignede applikationer med adgang til sensorer, kameraer og aktuatorer. Batteripakken er placeret i nakken og er aftagelig, hvilket gør kvalifikationsprocessen meget lettere. For at spare omkostninger ved kvalifikationen valgte Danish Aerospace Company dog at ændre brillerne, så de kan bruge strømmen fra en almindelig powerbank, der allerede er kvalificeret og tilgængelig på rumstationen.



Figur 5. VR Set-up. Grafik: HTC.

VAMB-teamet etablerede et solidt samarbejde med HTC, der udvikler en applikation til store forlystelsesparker. Denne applikation anvender en bevægelig reference i form af IR-kilder indbygget i venstre controller. Controlleren fungerer som ankerpunkt for det, man ser i VR-brillerne, og fastholder horisonten. Dermed erstatter man den manglende tyngdefeltsreference. I vores tilfælde er ISS "forlystelsen". Controlleren fastgøres via en arm til væggen af ISS, og så længe referencen er i brillernes synsfelt, vil billedet forblive stabilt.



Figur 6. Opsendelsen af SpaceX 29 fra Florida den 10. november 2023. Foto: SpaceX.

ESA var meget skeptiske til at begynde med, men i forbindelse med kvalifikationsprocessen gennemførte ESA to vellykkede parabolflyvninger med idéen, hvilket gav en grundlæggende fornemmelse af, at vi var på rette vej. Det kan desværre ikke lade sig gøre at teste brillerne i et sådant mikrotynghdefelt i længere tid end ca. 20 sekunder ad gangen på Jorden, og derfor var vi nødt til at vente i månedsvis i spænding til brillerne og eksperimentet blev sendt op til Andreas Mogensen på rumstationen.

To enheder – en flight-model samt en flight-spare-model – af udstyret blev opsendt den 10. november 2023 med en SpaceX Falcon 9-raket.

Den 17. november 2023 blev den første test af udstyret gennemført, udstyret blev introduceret for

Andreas Mogensen, og efter lidt indlæring blev der logget 20 minutters succesfuld operation i logbogen. Denne testsession beviste endeligt, at den valgte løsning fungerede i rummet, og at alle vore anstrengelser i de sidste par år ikke var forgæves. Andreas Mogensen gav karakteren 10 ud af 10 for systemets performance. Det er dermed første gang nogensinde, at VR fungerer i længere tid i vægtløs tilstand. Data fra sessionerne er sendt til psykiatrien på Aarhus Universitetshospital, hvor de undersøges i detaljer.



Figur 7. Andreas Mogensen under den første test af VAMB. Foto: ESA.

Denne succes har vakt stor begejstring hos ESA, der nu ønsker at bruge VR-løsningen, også efter at Huginn-missionen er afsluttet.

VR i fremtiden

VAMB bliver forhåbentlig et banebrydende skridt i retning af at styrke astronauternes mentale helbred. Gennem samarbejde, innovation og hårdt arbejde har vi overvundet udfordringerne med at tilpasse VR til rumstationens miljø, og vores løsning er nu klar til ISS, til Lunar Gateway og videre ud i rummet.

Målet med VAMB er at hjælpe astronauterne med at trives i rummet og bevare deres integritet som hele mennesker, mens de udforsker fjerne verdener. Med VAMB kan vi bidrage til at forme fremtidens rummissioner, hvor psykisk helbred er en prioritet, og hvor vi sikrer, at vores astronauter ikke kun overlever, men også trives under de ekstreme forhold.

VR kan, ud over fysiske og mentale øvelser, anvendes til underholdning, samt til at installere, vedligeholde og operere instrumenter, værktøjer, og systemer på rumstationer og i fremtiden på missioner til Månen og til Mars. Teamet, bestående af Nord Space, HTC, DTU Space, Danish Aerospace Company, XR Health, Aarhus Universitetshospital m.fl., er fulde af forhåbninger om, at vores indsats kan åbne op for mange nye muligheder for VR i rummet til glæde for alle fremtidens rumrejsende. Håbet er også, at VAMB-missionen vil medvirke til, at psykiatrien her i Danmark får øjnene yderligere op for de mange muligheder med VR som et godt og veludviklet værktøj til behandling af mange psykiske lidelser og som et forebyggende værktøj imod stress i almindelighed.



Per Lundahl Thomsen er chefkonsulent hos DTU Space og partner hos Nord Space ApS.

The Women of NBI – Then and Now



Kvinder i Fysik og Niels Bohr Arkivet afholder en 2-dages konference den 12.–13. november 2024 med fokus på kvinders rolle i Niels Bohr Institutets historie.

Læs mere i næste nummer af Kvant og på kvinderifysik.dk/2024/06/04/women-of-nbi/.

PFEIFFER VACUUM

Nyhed

**Oliefri vacuumpumpe - HiScroll (6-20 m³/t)
Ekstrem lyd- og vibrationssvag
pumpe med kompakt design**



www.pfeiffer-vacuum.com