

Pandoras Ask

A black and white photograph of a large, irregularly shaped rock or meteorite floating in space. The rock is the central focus, appearing as a bright, textured object against a dark, starry background. The background is filled with numerous small, bright stars and a faint, diffuse glow, suggesting a deep space or nebula environment. The rock itself has a rough, porous appearance with various facets and shadows, giving it a three-dimensional feel.

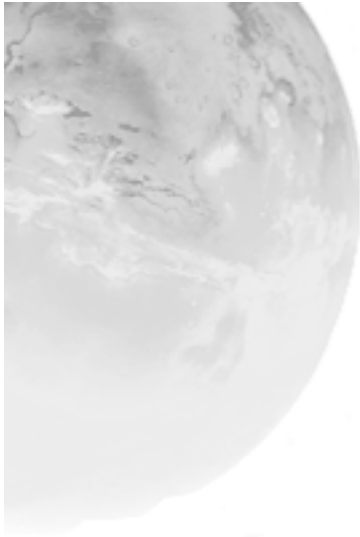
Ett rymdäventyr

Rymdutforskningens historia

år 1998 — 2032

År	Händelse
1998	Byggandet av ISS (International Space Station) påbörjas. En amerikansk månsond indikerar att det kan finnas vatten på Månen
1999	Det bekräftas att det finns vatten på Månen
2001	USA meddelar att man projekterar för en bas på Månen
2003	Ryssland skickar kosmonauter till Månen för första gången och deklarerar att man tänker anlägga en permanent månbas
2004	USA påbörjar byggandet av sin bas Tycho 1 på Månen
2005	ISS färdigbyggd
2007	USA och Ryssland blir färdiga med sina respektive baser; USAs Tycho 1 och Rysslands Titov. Regelbundna resor till Månen påbörjas.
2009	Byggandet av den internationella rymdstationen Beta påbörjas. Beta kommer att bli 10 gånger större än ISS
2012	Rymdstation Beta färdigbyggd.
2015	USA påbörjar byggandet av en ny och betydligt större Månbas, Tycho II
2016	Ryssland påbörjar byggandet av sin nya månbas, Pavlov
2017	USAs bas Tycho II invigs
2018	ESA påbörjar byggandet av Månbasen Leonardo
2019	Ryssarna inviger Pavlovbasen. WSA påbörjar byggandet av rymdstationen Nexus som är avsedd som startpunkt för större rymdexpeditioner. Målet är bland annat färder till Mars.
2023	Första expeditionen till Mars genomförs i WSAs regi. För att klara dessa färder har en ny klass av skepp tagits fram, den så kallade Hawkinsklassen. Hawkins I används för den första Mars-expeditionen.
2024	Hawkins I når Mars. Den första människan på en annan planet blir amerikanen Kiel Leagweak. När han träder ned på Mars yta yttrar han de nu klassiska orden: "One cool step for me,... can you hear me, Mom?"
2025	Nexus färdigbyggd. Hawkins I återvänder lyckligt till jorden
2027	Andra expeditionen till Mars startar. Skeppet, Hawkins II, är en förbättrad modell av Hawkins-klassen
2028	Hawkins II når Mars. När skeppet skall lägga sig i omloppsbana runt planeten sker av okänd anledning en explosion ombord och skeppet kraschar på Mars. Alla ombord omkommer.
2029	WSA lägger fram sitt förslag för WEC och FN om en expedition till asteroidbältet. Svår Reaktorolycka på den ryska månbasen Pavlov
2032	Hawkins III startar sin färd mot asteroidbältet.





Fysik

G-kraft

Den kraft som uppkommer i närheten av större massor t ex planeter, det är denna kraft som drar oss mot och håller oss kvar på jorden. Det är även den kraft som uppkommer när en motor driver något framåt t ex när man accelererar med sin bil. Besättningen på ett rymdskepp är normalt tyngdlösa och svävar omkring. Men när motorerna tänds utsätts de för G-krafter och får som resultat tyngd. Därför sitter eller ligger alla fastspända vid acceleration eller inbromsning för att undvika skador.

Hastighet

De hastigheter man färdas med i rymden är svindlande. Under månfärderna på 60-talet färdades astronauterna i ca 30.000 km/h mellan jorden och månen. För att kunna stanna från en sådan hastighet krävs att man bromsar lika länge som man accelererat.

Avstånd

Avstånden i rymden är stora, väldigt stora. Avståndet mellan jorden och månen är t ex ca 400.000 km. Avstånd mäts därför ofta i ljussekunder, d v s den sträcka ljuset färdas på en sekund, 300.000 km och då blir avståndet till månen ca 1,20 ljussekunder (ls). Avståndet till Mars är 4.3 ljusminuter (lm) och till asteroidbältet ca 13 lm. Radiovågor färdas med samma hastighet som ljuset och därför tar det t ex ca 13 min för ett meddelande att nå till jorden från asteroidbältet.

Omloppsbana och placering

En normal omloppsbana runt jorden för den amerikanska rymdfärjan ligger på över 100 kilometers höjd. Omloppsbanans höjd beror på planetens dragningskraft och skeppets hastighet. Runt asteroiden David skulle höjden på omloppsbanan vara bara 100 - 1000 m, vilket lämnar små marginaler för misstag. Därför placeras Hawkins III i samma bana som asteroiden och kretsar alltså inte runt asteroiden.

Vätskor

Vätskor bildar i tyngdlöshet bubblor som flyter omkring. Detta fenomen beror på det vi kallar ytspänning.

Utan rymddräkt i rymden

En kropp som hamnar i rymden utan rymddräkt kommer inte att explodera som många filmer vill göra gällande. Effekten är istället att kroppen "frystorkas", d v s all vätska i kroppen kokar bort. Anledningen är att vätskors kokpunkt sänks när trycket sjunker. På toppen av Mt Everest kokar t ex vatten vid 84°C p g a det lägre lufttrycket, i rymden finns inget lufttryck alls.

Sprängkraft

Hawkins III är utrustad med kärnvapen för att ta med sig en asteroid hem. Sprängkraft för nukleära vapen mäts i ton TNT (ett vanligt sprängmedel som bl a används i gruvor), d v s hur många ton TNT det skulle krävas för att uppnå samma sprängkraft. Bomben som släpptes över Hiroshima hade en sprängkraft på ca 20 kton, den största laddningen som tillverkats på jorden är 100 Mton. De största laddningarna på Hawkins III är på 500 Mton, nästan ofattbart mycket. Eldklotet som bildas vid sprängningen av en sådan laddning blir 50 mil i diameter och inom den radien förstörs allt, dessutom utvecklas dödliga mängder strålning. Detta för att göra klart att man inte "slänger iväg en laddning", det krävs precision och stora säkerhetsmarginaler.



Rymdfakta

Den kryogeniska sömnen

Under den kryogeniska sömnen ligger besättningen i speciella kryogeniska bäddar. De sover djupt och deras kroppstemperatur är sänkt till 2 °C. I detta tillstånd sker hjärtverksamheten och andningen med mycket låg frekvens. Besättningen övervakas av skeppsdatorn SAM som sänder informationen vidare till jorden. För att besättningens muskulatur inte skall förtvina stimuleras kroppen elektrisk flera timmar dagligen.

Sömn

Besättningen har varsin liten kupé i bostadsmodulen som är möjlig att sluta till för att få ro. I kupén kan de sova, läsa, lyssna på inspelningar (audio eller video). När de sover använder de en sovsäck som är fäst i väggen/taket i kupén. När det är tid att sova kryper de in i säcken och drar för dragkedjan för att de inte skall sväva fritt i kupén under sömnen.

Mat

Att äta påminner mycket om dagens moderna kök. Maten består till stor del av färdiga portioner som lagas i en mikrovågsugn. Maten är portionsförpackad och lagras i kylskåp och frysar i pappers-, plast- och aluminium-förpackningar. Askarna är standardiserade i ett fåtal storlekar och numrerade.

De flesta drycker finns i pulverform och astronauten tillsätter varmt eller kallt vatten och eventuellt kolsyra. En del av maten, som t ex bröd, är strålningsbehandlad för att hålla. Under Hawkins III expeditionen kommer man även, under överinseende av skeppsläkaren, att prova färsk föda från trädgården.

Måltiderna kombineras av datorn SAM, så att astronauterna äter rätt kombinerade måltider och får den näring som de behöver. Besättningen får turas om att var 5:e dag vara ansvarig för att förbereda måltiderna för sina kamrater.

Hygien Toalett

Toaletten ombord fungerar med en sugande vakummekanism och är avdelad i separata brunnar för urin och för avföring. Den liknar en modern miljövänlig vattenklosett. Ur urinet avleds vattnet som återförs till vattenreningssystemet. Restprodukterna, urinsyra och salter, tillsammans med avföringen samlas i en behållare.

Dusch

Duschen är en insluten kabin som undviker att vatten, tvålrester med mera sprids i skeppet. Vattnet från duschen går till skeppets vattenreningssystem för återanvändning. När man duschat måste man vänta tills vattnet sugits ut ur kabinen.

Tvättställ

Tvättställen är inkapslade så att vattnet inte flyter fritt i skeppet.

Återvinning av luft och vatten Utandningsluft och svett

Ur utandningsluften och svett återvinns vatten som går till reningssystemet.

Koldioxiden förs till trädgården där växterna tar upp den och avger syre. Om mängden koldioxid är för stor för att tas hand om av växterna renas den i en koldioxidavskiljare som utvinnet vatten och kol. Kolet deponeras i en separat behållare.





Vattenreningen

Vattenförbrukning och återvinning är indelad i två separata system - dricksvatten och tvättvatten - som rensas var och en för sig. Vatten från utandningsluft och svett återvinns genom rening som färskt dricksvatten. Vatten från urin och tvätt återvinns genom rening som färskt tvättvatten.

Luftrening

Utandningsluften renas från vatten och koldioxid och går sedan till en luftrenare. Den reade luften går till processorn för andningsluft, i vilken det tillsätts kvävgas och syre. Ur vattnet utvinns syre genom elektrolys och tillsammans med syre från växterna tillförs systemet för andningsluft.

Vad händer med kroppen ?

Kroppens muskulatur

Kroppens muskler påverkas av att vara i tyngdlöst tillstånd. För att musklerna inte skall förtvina måste besättningen motionera minst två timmar per dag. Kroppens normala upprätta ställning förändras av att vistas lång tid i rymden och intar en mer fosterliknande ställning.

Hårvård, naglar och smink

Innan avfärden med Hawkins III tvingades besättningen raka av sig inför sin kryo-sömn. För att kunna sköta hår och naglar finns elektriska klippnings-/rakmaskiner som med en sugmekanism tar hand om det avklippta håret och nagelrester. Besättningen skall hålla sitt hår kort för att underlätta hygienen ombord. För kvinnorna finns tillgång till smink och läppstift om så önskas.

Hälsokontroller

Skeppsläkaren kontrollerar regelbundet alla inklusive sig själv. Han är kapabel att ta hand om alla slags problem inklusive tandvård. För att underlätta hans arbete har alla medlemmar av besättningen fått sin blindtarm bortopererad innan resan.

Nöjen och underhållning

Tiden för nöje och underhållning är begränsad. Besättningen arbetar eller tränar större delen av sin vakna tid för att hålla sig psykiskt och fysiskt aktiva. Det finns dock även tid för avkoppling och då har de tillgång till böcker, radio, tv och film, datorspel och schack (magnetiskt). Dessutom har de möjlighet att kommunicera med familj och vänner hemma. Varje vecka får de sända/ta emot meddelanden hemifrån.

Trädgården

Hawkins III är det första skeppet som utrustats med en stor trädgård, som är avsedd för att användas som födotillskott åt besättningen. Trädgården kommer även att ingå som ett ekologiskt system för att rena utandningsluften på skeppet. I trädgården odlas rotfrukter och grönsaker. För att växterna, särskilt rotväxterna, inte skall växa ohämmat sker odlingen i ett antal roterande hjul, som ger en svag gravitation (ca 0.34 G) som påverkar växterna så att det "växer på rätt håll".

Dagliga rutiner

Besättningen på Hawkins III följer en daglig rutin enligt nedan. Alla tider är GMT.

Klockan	Aktivitet
0700	Väckning
0700-0730	Morgontoalett
0730-0800	Frukost
0800-0900	Systemgenomgång
0900-1200	Mission-tid
1200-1300	Lunch
1300-1700	Mission-tid
1700-1900	Fysisk träning
1900-2000	Middag
2000-2130	Fri tid
2130-2200	Kvällsmål
2200	Läggdags

Befälsordning och ansvarsområden

Besättningsmedlem	Primär uppgift	Sekundär uppgift
Tatjana Basentskaya	Befälhavare	Pilot och motorer
Nicole Derieux	Pilot och motorer	Befälhavare
Walter Haynes	Kommunikation	Kryosystem
	Datorsystemet SAM	Motorer
Yuri Zuchov	Hälsokontroller	Datorsystemet SAM
	Kryosystem	
Sato Yamada	Asteroidundersökning	Kommunikation
		Datorsystemet SAM



Uppdragsprofil för expedition Hawkins III

Destination: Asteroidbältet.

Primärt mål: Asteroid Hygiea.
Sekundärt mål: Asteroid Vesta.
Tertiärt mål: Asteroid Pallas.

Mål

Att undersöka målen och söka konfirmering om sammansättning och innehåll av primärt klyvbart material U235 & U238, sekundärt metaller. Om något eller flera av målen uppfyller de krav som ställts i WSA rapport AMC -2030-3b skall det mål som anses som mest lämpligt vid den tidpunkten fraktas tillbaka till jorden för forskning och utvinning i stor skala. För att klara hemtransporten kommer expeditionen att vara utrustad med termonukleära laddningar. Den hemtagna asteroiden kommer vid hemkomsten att placeras i Lagrangepunkt L4 varefter uppdraget betraktas som slutfört.

Utförande

Uppdraget kommer att ske i rymdskepp av Hawkins-klass med samma namn som uppdraget, Hawkins III. Beräknad restid till målområdet är 10 månader vilket kräver att besättningen på dit och hemvägen färdas i kryogenisk dvala. Uppdragets totala längd beräknas till under 24 månader.

Tidsramar

- 2032-01-08: Start från rymdstation Nexus.
- 2032-10-30: Uppvaknande vid ankomst till målområde, 10 dagars färd från primärt mål.
- 2032-11-10: Ankomst till primärt mål Hygiea.
- 2032-11-17: Undersökning av Hygiea slutförd. Avfärd till sekundärt mål.
- 2032-12-01: Ankomst till sekundärt mål Vesta.
- 2032-12-08: Undersökning av Vesta slutförd. Avfärd till tertiärt mål.
- 2032-12-23: Ankomst till tertiärt mål Pallas.
- 2032-12-31: Undersökning av Pallas slutförd. Nyårsfirande.
- 2033-01-01: Evaluering av objekt samt färd till valt objekt.
- 2033-01-20: Initiering av hemfärd.
- 2034-01-25: Placering av asteroid i L4 initieras.
- 2034-01-29: Uppdraget slutförs.

Kommunikation

På grund av avståndet är traditionell radiokommunikation omöjlig. Kommunikation kommer därför att ske som envägskommunikation med en svarsfördröjning på ca 30 min.

Befogenhet

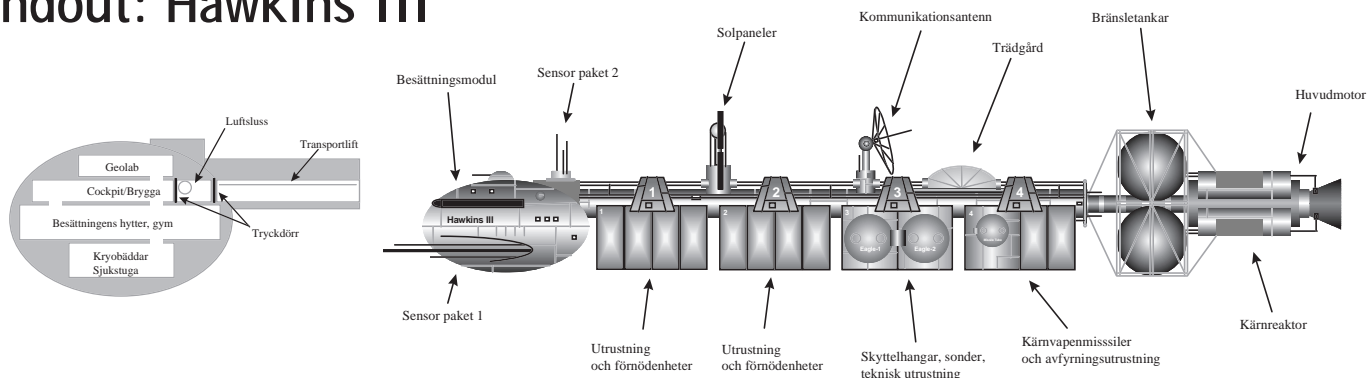
Pga kommunikationsproblemen får befälhavaren vittgående beslutsfattande befogenheter. Befälhavaren är således den som fattar beslut om hur order utförs och följs. Undantaget från dessa befogenheter är order av typ: RED-1-Mission Critical.

John Mariner

WSA Mission Director



Handout: Hawkins III



Kärnreaktor

Reaktorn är placerad längst bak på skeppet vid huvudmotorn. Den används för att producera el ombord på skeppet. Används dessutom till att hetta upp drivbränslet (väte).

Huvudmotor

Används för att ge skeppet fart framåt samt att bromsa skeppet genom att flyga "baklänges". Motorn är en sk jonmotor där väte upphettas till mycket hög temperatur med hjälp av kärnreaktorn. Vänet pumpas upp till ett högt tryck och en kraftig drivstråle bildas. Vänet förvaras i stora klotformade tankar strax bakom huvudmotorn.

Solceller

Används som reserv till kärnreaktorn för att producera el.

Cockpit/Brygga

Innehåller stolar för befälhavare, 1:e pilot och kommunikationsoperatör. Här finns två extra stolar så att hela besättningen kan sitta här vid acceleration och inbromsningar då G-krafter uppstår.

Sensorsystem

Sensorsystemet består av teleskop, radar och radiomottagare (med brett frekvensomfång). Med dessa system kan annalkande asteroider och andra rymdskepp upptäckas. Sensorsystemet sköts av SAM när ingen människa använder systemet.

Kryotekniskt system

Består av fem kryobäddar till var och en av besättningsmedlemmarna. Systemet övervakas av SAM. Det finns två reservbäddar.

GeoLab

Innehåller nödvändiga instrument för att genomföra analyser av ytprover som hämtas från asteroider. Med instrumenten är det möjligt att detektera förekomsten av klyvbart material och andra intressanta metaller.

Vapensystem för kärnvapen

5 x 500 Megaton - initialladdningar och parkeringsladdningar, 10 x 100 Megaton - korrigeringsladdningar. Två stycken initialladdningar används då asteroiden först skall bringas ur sin normala bana. Sedan används korrigeringsladdningar för att finjustera asteroidens kurs och fart inför färden tillbaka till jorden. När asteroiden skall parkeras i en s k Lagrangepunkt används två stycken av de stora laddningarna för att få stopp på asteroiden. Vapnen är fjärrstyrda och kontrolleras från kommunikationscentralen.

Boendemiljösystem

Består av flera undersystem för luftproduktion och hygien.

Attitydraketer

Små raketer som sitter lite varstans på utsidan av Hawkins III. Används för att korrigera läget på skeppet i rymden. Kan användas utan att huvudmotorn är igång.

Kommunikationscenter

Finns i samma utrymme som cockpit/bryggan. Härifrån kommunicerar man med jorden via den stora parabolantennen på Hawkins III. Man kan också kommunicera med landarna och styra proberna härifrån. Vid en speciell konsol styrs kärnvapnen.

Trädgården

Trädgården är gjord i blymättat plexiglas för att kunna släppa in ljus. Det ett system i Hawkins III som fraktar hit koldioxid och som växterna omvandlar till syre. I trädgården odlas rotfrukter och grönsaker. Odlingen sker i ett antal roterande hjul som ger en svag gravitation så att växterna "växer åt rätt håll".

Datasystem

Den avancerade datorn SAM. Datorn kan ges verbala enkla kommandon i stil med "Beräkna tid för ankomst till punkt X". SAM:s uppgifter är begränsade till att styra skeppet och göra nödvändiga kurskorrigeringar, framförallt under den tiden besättningen befinner sig i kryosömn. SAM sköter även övervakning av skeppets sensorer.

Gym

Används för minst två timmars fysisk träning varje dag för att förhindra att musklerna förtvinar. Här finns främst styrketränningsredskap och rullband att springa på.

Sjukstuga

Används av skeppets läkare. Innehåller all nödvändig medicinsk utrustning för att genomföra enkla operationer och tandvård.

Sonder

Små fjärrstyrda farkoster som används för att samla in ytmateriale från asteroider med hjälp av griparmar. Materialet kan sedan föras tillbaka till Hawkins och analyseras i Geolabet. Hawkins III har tre prober med sig. Sonderna är utrustade med en mycket enkel kamera, men har i övrigt inga sensorer.

Luftsluss

Används av astronauterna för att ta sig ut i rymden.

Skyttlarna

De två skyttlarna kan landa på asteroider. De är försedda med radio och kraftiga strålkastare. En skyttel kan transportera hela besättningen och kan även användas som räddningsfarkost om Hawkins skulle förolyckas. Skyttlarna är relativt manövrerbara med hjälp av små attitydraketer men för mer avancerade aktiviteter i rymden måste en EVA göras. Hawkins III har med sig två landare; Eagle-1 och Eagle-2 som finns i modul 2.

EVA utrustning

Extra Vehicular Activity = rymdpromenad. Exempel på EVA utrustning är små raketpistoler som astronauten använder för att ge sig själv fart i en viss riktning. Det kan även vara lite större "raketstolar" som en astronaut "sitter i" och manövrerar med hjälp av inbyggda raketer. Hawkins III expeditionen är försedd med två raketstolar (kallas MMU=Man Manuever Unit) samt raketpistoler till varje besättningsmedlem.

Transportlift

T-liften går längs hela skeppets längdaxel för att underlätta förflyttning. Den består av en lina med öglor fastsatta med två meters mellanrum. Astronauten kan hållas sig i en ögla och åka med framåt eller bakåt i skeppet.

Handout: Uppdragsprofil för expedition Hawkins III

Destination: Asteroidbältet.

Primärt mål: Asteroid Hygiea.
Sekundärt mål: Asteroid Vesta.
Tertiärt mål: Asteroid Pallas.

Mål

Att undersöka målen och söka konfirmering om sammansättning och innehåll av primärt klyvbart material U235 & U238, sekundärt metaller. Om något eller flera av målen uppfyller de krav som ställts i WSA rapport AMC -2030-3b skall det mål som anses som mest lämpligt vid den tidpunkten fraktas tillbaka till jorden för forskning och utvinning i stor skala. För att klara hemtransporten kommer expeditionen att vara utrustad med termonukleära laddningar. Den hemtagna asteroiden kommer vid hemkomsten att placeras i Lagrangepunkt L4 varefter uppdraget betraktas som slutfört.

Utförande

Uppdraget kommer att ske i rymdskepp av Hawkins-klass med samma namn som uppdraget, Hawkins III. Beräknad restid till målområdet är 10 månader vilket kräver att besättningen på dit och hemvägen färdas i kryogenisk dvala. Uppdragets totala längd beräknas till under 24 månader.

Tidsramar

2032-01-08: Start från rymdstation Nexus.
2032-10-30: Uppvaknande vid ankomst till målområde, 10 dagars färd från primärt mål.
2032-11-10: Ankomst till primärt mål Hygiea.
2032-11-17: Undersökning av Hygiea slutförd. Avfärd till sekundärt mål.
2032-12-01: Ankomst till sekundärt mål Vesta.
2032-12-08: Undersökning av Vesta slutförd. Avfärd till tertiärt mål.
2032-12-23: Ankomst till tertiärt mål Pallas.
2032-12-31: Undersökning av Pallas slutförd. Nyårsfirande.
2033-01-01: Evaluering av objekt samt färd till valt objekt.
2033-01-20: Initiering av hemfärd.
2034-01-25: Placering av asteroid i L4 initieras.
2034-01-29: Uppdraget slutförs.

Kommunikation

På grund av avståndet är traditionell radiokommunikation omöjlig. Kommunikation kommer därför att ske som envägskommunikation med en svarsfördröjning på ca 30 min.

Befogenhet

Pga kommunikationsproblemen får befälhavaren vittgående beslutsfattande befogenheter. Befälhavaren är således den som fattar beslut om hur order utförs och följs. Undantaget från dessa befogenheter är order av typ: RED-1-Mission Critical.

John Mariner

WSA Mission Director