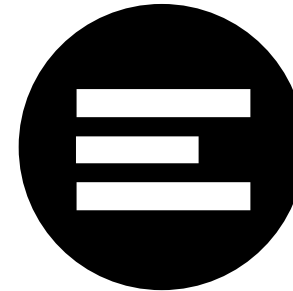
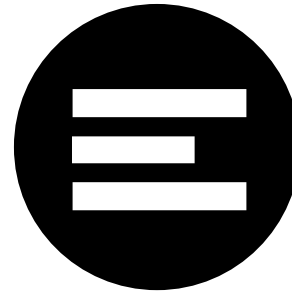


1.4. -3.4.
2014



NEWSLETTER 1
SHEE First Periodic Review & Workshop 1
University of Tartu, Estonia

Over the last fourteen months the Self-deployable Habitat for Extreme Environments (SHEE) Consortium has been working to design the European Union's first autonomously deployed space and terrestrial habitat. The international consortium of seven companies and organizations from five European countries has overcome numerous technical challenges due to the unique nature of the habitat design. When complete, the habitat design will integrate most of the requirements for human operations in extreme environments on the Earth, Moon and Mars. The habitat's self-deployable structure maximizes the volume of the habitable space available to the crew and enables rapid deployment without a major construction process.

April 2014 represents an important milestone for the SHEE project. This month the entire SHEE consortium will gather in Tartu, Estonia to present the current SHEE design to a panel of reviewers from the European Commission and the SHEE Science Advisory Board. Reviews such as this are essential in ensuring the SHEE consortium meets both the technical and administrative requirements of the project.

This month also begins the construction phase of the SHEE project at the University of Tartu. Once the primary habitat structure is completed later in 2014 it will be shipped to Marseille, France where COMEX will outfit the habitat with subsystems such as environmental control and life support. From there the habitat will travel to the International Space University in Strasbourg, France where it will undergo a rigorous testing process to validate the design. In 2016 the primary mission of the SHEE Consortium

will be complete the construction of the habitat and deliver a working SHEE test article along with several conceptual designs for full scale operational habitats. Inside this newsletter you will find an overview of the SHEE project, including graphical representations of potential scenarios in which habitats based on the SHEE design might be used. International cooperation is one of the driving motivations behind European Commission projects and in recognition of this principle, this newsletter is written in each of the native languages represented by the SHEE Consortium.

- EN** *English (official working language)*
- FR** *French (International Space University, COMEX, Space Applications Services)*
- DE** *German (LIQUIFER Systems Group)*
- EE** *Estonian (University of Tartu)*
- CZ** *Czech (Sobriety, Space Innovations)*

Newsletter Content:

Project Introduction.....	3
Applications - Space.....	4
Applications - Earth.....	6
Habitat Layout.....	11
Logistics.....	12
SHEE Research Enabled.....	13
Consortium Partners.....	14



EN

The SHEE is a planetary habitat test-bed for terrestrial analogue simulations. To mitigate drawbacks and risks of human construction activity it is an imperative to apply autonomous construction methods. Therefore, self-deployable autonomous habitats are needed, in particular, in extreme environments.

FR

SHEE est un démonstrateur d'habitat planétaire utilisé lors de missions (de simulation) analogues sur Terre. Pour réduire les risques et les inconvénients de l'utilisation d'une main-d'œuvre humaine lors de la construction d'habitats dans des environnements extrêmes, il est impératif d'avoir recours à des méthodes de construction autonome. Les habitats auto-déployables et autonomes offrent une solution à ce problème.

DE

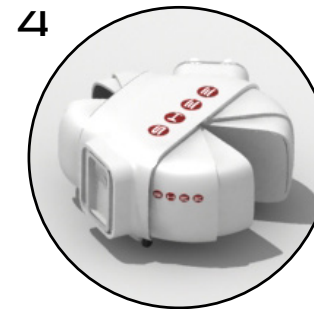
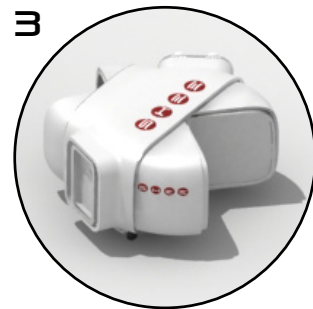
SHEE ist ein Testbett eines sich selbstentfaltenden Habitats für terrestrische analoge Simulationen für Anwendungen in der bemannten Weltraumexploration. Um die Sicherheitsrisiken und Nachteile von Bauarbeiten auf entfernten planetaren Oberflächen zu minimieren, ist es notwendig, autonome Konstruktionsmethoden anzuwenden. Besonders unter extremen Umweltbedingungen und im Weltraum ist ein Habitat erforderlich, das sich selbsttätig aufbaut.

EE

SHEE on maavälise elumaja maapealseteks analoogkatseteks mõeldud katsetanner. Vähendamaks ehitustegevusega seotud ohtu inimestele on ülimalt oluline, et hooned suudaksid ennast ise ehitada. Siit vajadus isepaigalduvate hoonete järele, eriti ekstreemsetes tingimustes.

CZ

Habitat SHEE je testovací platforma určená pro experimenty v simulovaných extrémních prostředích s úkolem poskytnout zázemí pro další vývoj pozemské i mimozemské aplikace. Samočinně rozkládací autonomní habitaty minimalizují rizika spojená s výstavbou obydlí v extrémním prostředí.



SHEE habitat deployment

1 - SHEE folded for transport, 5 - SHEE deployed for simulations

EN

Habitat architecture combines design requirements for both terrestrial and space applications. The habitat will be used as a planetary base simulator and an habitat technology test-bed for two people and it can be clustered if the capacity should be required to be higher. Two habitats should fit next to each other in a payload shroud of near future heavy lift launchers.

FR

L'architecture proposée pour l'habitat SHEE répond à des besoins pour des applications à la fois terrestres et spatiales. Il sera utilisé comme un simulateur de base planétaire mais aussi en tant qu'environnement expérimental pour tester des technologies associées. Chaque unité d'habitat pourra accueillir deux personnes. En cas de besoin, elles pourront être assemblées et groupées pour augmenter la capacité totale. Deux habitats devraient pouvoir être intégrés simultanément comme charge utile dans la prochaine génération de lanceurs lourds.

DE

Die Architektur für das SHEE Habitat verbindet Entwurfsanforderungen sowohl für Erd- als auch für Weltraumanwendungen. Das Habitat soll als Simulator für eine planetare Basis genutzt werden. Dieses Technologietestbett bietet Lebensraum für eine Besetzung von zwei Personen. Mehrere dieser Module können in einer größeren Struktur erweiterte Funktionalitäten und Platz für mehr Personen bieten. Zwei SHEE Habitate passen in zusammengefalteter Form in eine der geplanten Schwerlastraketen.

EE

Elukohta arhitektuur arvestab nii maapealsete kui ka maavälise oludega. Elukohta kasutatakse nii planetaarse baasi simulatsioonides, kuid ka kahekohalise elukohta tehnoloogiate katsetamiseks. Hooneid saab ühendada gruppideks kui on vajadus suuremate ruumide järele. Kaks hoonet mahuvad tulevase raskeveoraketi laadungisektorisse

CZ

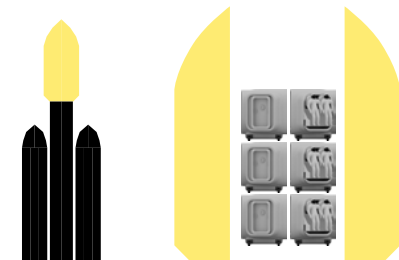
Architektura habitatu unikátním způsobem kombinuje požadavky na transport na Zemi i do vesmíru. Jeho hlavní funkcí jsou simulace planetárních misí a testování technologií. Habitat je navržen pro dva lidi a jeho kapacita může být rozšířena připojením dalšího modulu. Habitaty je možné uložit vedle sebe a na sebe do nákladového prostoru raketového nosiče blízké budoucnosti.



1x SHEE for terrestrial applications



6x SHEE for space applications





SHEE research base module on Mars

SHEE with NASA Space Exploration Vehicle at the background



EN

The habitat without major modifications can be used in areas damaged by natural or man-made disasters. Its rapid self-deployable capability, partial subsystems autonomy and effective packing can provide people who lost their homes with long-term accommodation auto-assembled anywhere without the need of immediate connection to an infrastructure.

FR

Sans modification majeure, ce type d'habitat pourra être utilisé sur Terre dans des zones ravagées par des catastrophes naturelles ou causées par l'Homme. Sa compacité, sa capacité de déploiement rapide ainsi que son haut niveau d'autonomie offrent une solution à moyen et long terme aux personnes ayant perdu leur habitation. Ce type d'habitat pourra être déployé partout sans besoin immédiat de se connecter à une infrastructure existante.

DE

Das geplante Habitat kann ohne größere bauliche Änderungen in Gebieten eingesetzt werden, die von natürlichen oder von Menschen verursachten Katastrophen beschädigt wurden. Durch seine rasch selbst ausfaltbare Struktur inklusive autonomer Infrastruktursysteme und effizienter Packweise kann SHEE Menschen, die ihre Unterkünfte verloren haben, auch längerfristig ein Zuhause bieten. Dies ist auch möglich ohne den sofortigen Anschluss an eine existierende Infrastruktur.

EE

Hoonet saab ilma suuremate modifikatsioonideta kasutada ka loodus – või inim põhjustatud kataastroofide piirkondades. Selle kiire isepaigaldumisvõime, osaline alasüsteemide autonoomia, ja kompaktne ruumikasutus võimaldab pakkuda oma kodu kaotanud inimestele pika-ajalist varjupaika, mis suudab ennast ise paigaldada kus iganes, ilma et see vajaks kohest ühendamist infrastruktuuriga.

CZ

Habitat může být efektivně použit v oblastech postižených přírodními nebo člověkem způsobenými katastrofami. Jeho samostavěcí schopnost a částečná nezávislost na inženýrských sítích (tj. zásobě vody, odpadu a energii) z něj činí ideální dočasnou či dlouhodobou náhradu obydlí pro lidi, jejichž byty a domy nejsou obyvatelné či byly poničeny.



SHEE rescue and safety habitat clusters

Background photography: Ishinomaki Miyagi tsuamic, Japan, credit Relief20.com (left), credit NYdaily.com (right)



SHEE deployed in cluster of 5 habitats for 10 people in area damaged by earthquake

Background photography: Devastation after tsunami in Rikuzentakata, Iwate, Japan, credit Mitsukuni Sato

EN

Research in extreme environments often requires specialized hardware and long term presence. Scientists, explorers and researchers are limited by the technical infrastructure and their capability to deploy their bases in remote or hostile environments, using minimum hardware and resources. To increase their efficiency, a SHEE sustainable research base would enable their permanent presence without any ecological footprint.

FR

La recherche en environnement extrême exige généralement du matériel spécialisé ainsi qu'une présence de longue durée. Les scientifiques, les chercheurs et les explorateurs sont actuellement limités par leurs infrastructures techniques et la difficulté de déploiement des bases dans des environnements isolés ou hostiles. Ils se contentent d'un minimum de matériel et de ressources. Une infrastructure durable fondée sur le design de SHEE devrait leur permettre d'assurer une présence permanente, et d'augmenter leur efficacité, tout en assurant une empreinte écologique neutre.

DE

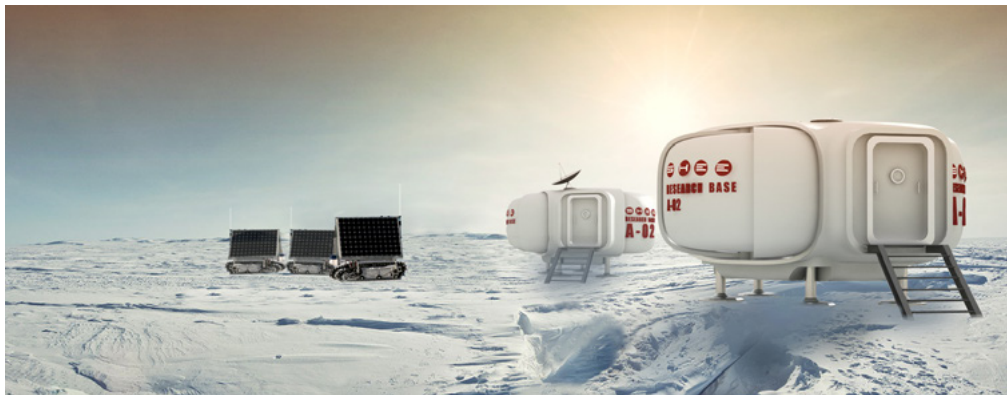
Forschung in extremer Umgebung erfordert häufig spezielle Hardware und längerfristige Präsenz. Derzeit werden Wissenschaftler, Entdecker und Forscher oft durch die benötigte technische Infrastruktur in ihren Aktivitäten beschränkt. Um die Forschungskapazitäten zu erhöhen, könnte eine nachhaltige SHEE Basis eine ständige Präsenz mit guter Ausstattung in der zu beforschenden Gegend ermöglichen, auch ohne großen ökologischen Fußabdruck zu hinterlassen.

EE

Uurimistööd ekstreemsetes keskkonnades vajavad tihti erilist varustust ja pikaajalist kohalolekut. Teadlaste, uurijate ja maadeavastajate tegevusele seab piirangud nende tehniline varustus ja nende võimekus rajada baase kaugeles ja vaenulikes keskkonnades, kasutades minimaalseid vahendeid ja varustust. SHEE jätkusuutlik uurimisbaas suurendab nende efektiivsust, võimaldades alalist kohalolu ilma ökoloogilise jalajäljeta.

CZ

Výzkum v extrémním prostředí vyžaduje speciální vybavení a často též dlouhodobou přítomnost pro výzkumnou činnost. V současnosti jsou vědci omezeni nepřítomností technické infrastruktury, transportními možnostmi a minimálním vybavením založit nebo postavit základnu extrémním či chráněným prostředím. Habitat SHEE jim může poskytnout dlouhodobé nebo krátkodobé kvalitní zázemí s nulovými nároky na výstavbu s nulovou ekologickou stopou.



SHEE as a single unit research base in extreme environments



SHEE as a sustainable and ecological research base in remote environment

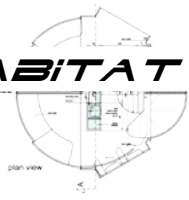
Multi-purpose vehicle concept based on NASA Space Exloration Vehicle for all terrain transportation is docked to one of habitat's ports



SHEE as a sustainable and ecological research base in remote environment

Multi-purpose vehicle concept based on NASA Space Exploration Vehicle for all terrain transportation is docked to one of habitat's ports

HABITAT LAYOUT



EN

SHEE is divided in five major functional areas. ENTRANCE PORTS, WORK areas, PRIVATE areas, KITCHEN and TOILET. Most of the internal furnishings (including bathroom wash basin) has to be deployable to accommodate the above described room functions. The habitat interior can be custom-furnished and used according to your research needs.

FR

L'habitat SHEE est divisé en 5 zones fonctionnelles, à savoir, le sas d'entrée, la zone de travail, l'espace privatif, la cuisine et la cabine de toilette. La plupart du mobilier intérieur est déployable afin d'assurer à la fois un espace de vie suffisant et de remplir les fonctions des différentes zones de l'habitat. L'architecture intérieure de SHEE est modulable et peut être adaptée en fonction des besoins opérationnels de la mission ou de l'étude.

DE

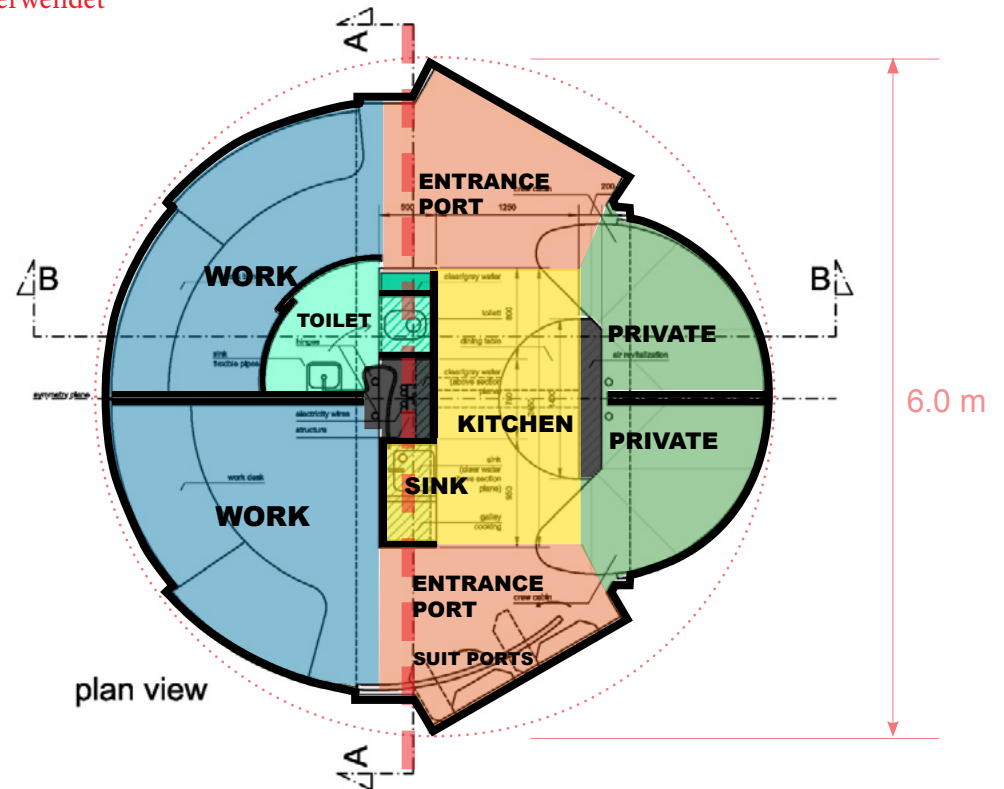
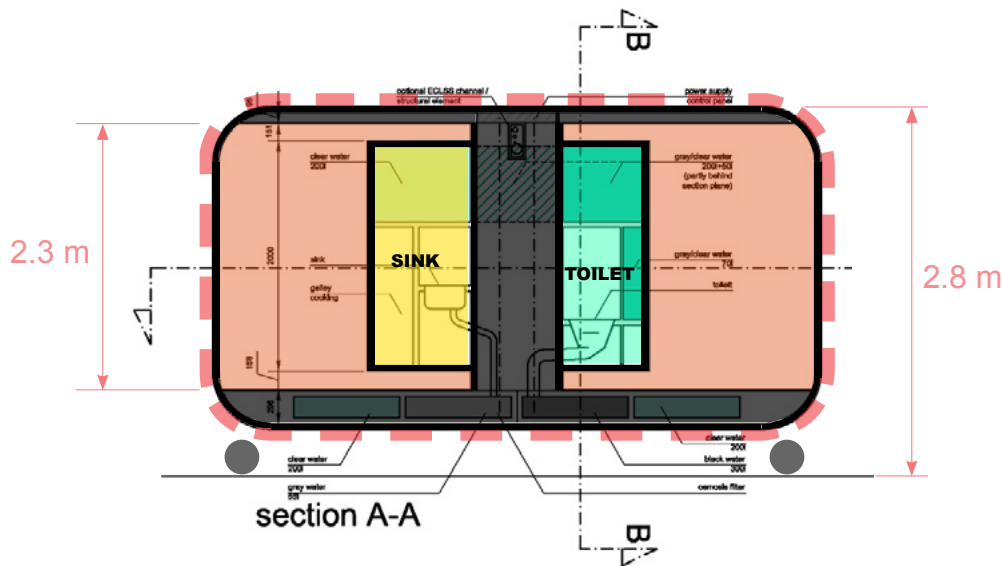
SHEE ist in fünf Bereiche aufgeteilt. Ein- und Ausgang, Arbeitsbereiche, private Bereiche, Küche und Hygieneeinheit mit WC. Die meisten Elemente der internen Einrichtung müssen so wie die Gesamtstruktur auffaltbar oder transformierbar sein. Das Interieur kann individuell eingerichtet und somit je nach Forschungsbedarf verwendet werden.

EE

SHEE jaguneb viieks peamiseks funktsionaalseks piirkonnaks. SISENEMISE ala, TÖÖ ala, PRIVAAT ala, KÖÖK ja TUALETT. Enamik mööblit, kaasarvatud tualett ja kraanikausid, peavad olema paigalduvad. Hoone sisustust saab kohadada vastavalt missiooni vajadustele.

CZ

Habitat je rozdělen do pěti funkčních částí. Vstupy, pracovní část, otevřené kajuty, kuchyně a toaleta. Většina vnitřního zařízení včetně umyvadla v koupelně je skládací, aby se všechny oddělené prostory do habitatu vešly. Interiér habitatu může být zařízen dle Vašich požadavků na výzkum.





EN

Capacity: 2 people for 2 days closed loop / 2 weeks open loop
 Drinkable water: 600 l
 Grey water storage: 55 l
 Filtered water storage: 210 l
 Black water storage: 200 l
 Power (grid): 10 kW
 600 Ah rechargeable battery (fuel cell - optional)
 Output 12 V (DC), 24 V (DC), 200 V (AC)
 Transport: truck H2.4 x W2.8 x L6.0 m
 Mass: Approx. 6 000 kg

FR

Capacité: 2 personnes pendant 2 jours en circuit fermé / 2 semaines en circuit ouvert.
 Eau potable: 600 l
 Stockage des eaux grises: 55 l
 Stockage des eaux filtrées: 210 l
 Stockage des eaux usées: 200 l
 Puissance (sur le réseau): 10 kW
 Batterie rechargeable: 600 Ah (Pile à combustible- optionel)
 Sortie: 12 V (DC), 24V (DC) et 220 V (AC)
 Transport: par camion 2.4 x 2.8 x 6 m
 Masse: env. 6 000 kg

DE

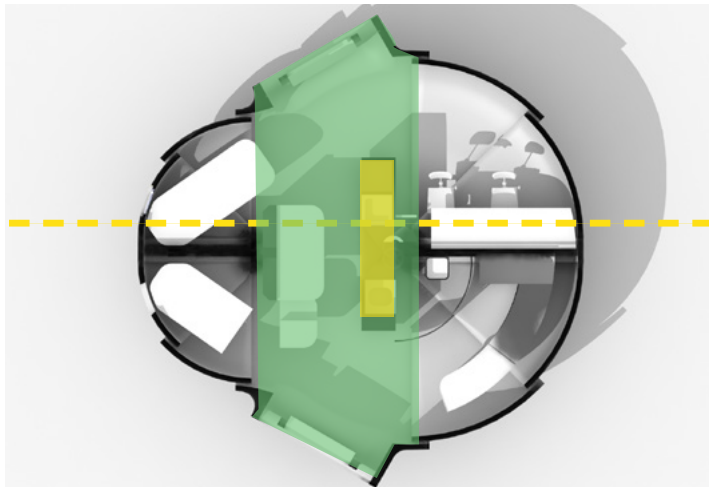
Kapazität: 2 Personen für 2 Tage im geschlossenen Kreislauf / 2 Wochen im offenen Kreislauf
 Trinkwasser: 600 l
 Grauwasserspeicher: 55 l
 Wasserspeicher für gefiltertes Wasser: 210 l
 Abfallwasserspeicher: 200 l
 Leistung (Netzwerk): 10 kW
 600 Ah-Akku (fakultative - Brennstoffzelle)
 Ausgabe 112 V (DC), 24V (DC), 220 V (AC)
 Transport: Lkw-2.4x2.8x6 m
 Gewicht: ca. 6 000 kg

EE

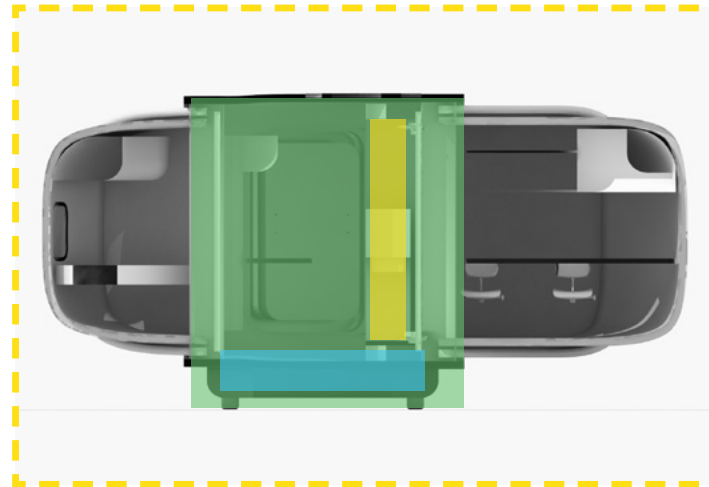
Mahutab 2 inimest 2 päeva autonoomselt, või 2 nädalat lisaressurside olemasolul.
 Joogivesi: 600 l
 Taaskasutatava, "halli", vee mahuti 55 l.
 Filtreeritud vee mahuti 210 l.
 Reovee, "musta" vee mahuti 200 l.
 Energiavarustus välisvõrgust kuni 10 kW.
 Kuni 600Ah laetavaid akusid.
 Kütuseelemendid lisavarustusena.
 Tranporditav veoautol kõrgus 2,8 m, laius 2,4 m, pikkus 6 m. Mass umbes 6000 kg.

CZ

Kapacita: 2 lidé po dobu 2 dnů - uzavřený systém/ po dobu 2 týdnů - otevřený systém
 Kapacita nádrží:
 - Pitná voda: 600 l
 - Šedá odpadní voda: 55 l
 - Filtrovanoá voda: 210 l
 - Černá odpadní voda: 200 l
 El. energie ze sítě: 10 kW
 600 Ah nabíjecí baterie (Palivové články - volitelné)
 Napětí: 12 V (DC), 24 V (DC), 200 V (AC)
 Transport: v. 2,4 š. 2,8 d. 6,0 m
 Hmotnost: Přibližně 6 tun

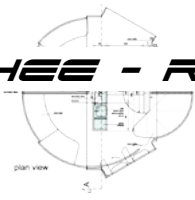


Deployed SHEE - top view-section



Deployed SHEE - side view-section

- Technical core / racks
- SHEE folded
- Water, waste, power
- Section plane



EN

Possible research related to habitat use as technological test bed or habitat as a research base simulator:

Habitability, ergonomics, structure and configuration
 - Deployable hardware usability
 - Habitat subsystems and interfaces technology tests

Cognitive engineering, psychology
 - Confined environments
 - Human robotics / automation and systems interaction

FR

Activités de recherche possibles liées à l'utilisation de SHEE en tant que simulateur de base planétaire ou démonstrateur technologique :

- Ergonomie, structure et configuration d'habitat
- Maniabilité et validation de structures ou matériels déployables
- Les sous-systèmes et interfaces pour habitat
- Ingénierie cognitive et psychologie
- Environnements confinés
- Robotique, domotique et interactions homme-machine

DE

Mögliche Forschungsschwerpunkte des technologischen Testbetts SHEE in der Forschung oder als Simulator für Weltraummissionen:

- **Bewohnbarkeit, Ergonomie, Konfiguration**
- **Benutzbarkeit von auffaltbarer Hardware**
- **Habitatinfrastruktursysteme und Schnittstellentechnologietests**
- **Kognitive psychologische Forschung, Psychologie**
- **Isolierte Umgebung**
- **Interaktion zwischen Menschen und robotischen Systemen**

EE

Võimalikud uurimissuunad, mis on seotud eluruumi kui tehnoloogia katsetandriga või eluruumiga kui uurimisbaasi simulaatoriga:

- Elatavus, ergonoomika, struktuur konfigureeritavus
- Paigaldavate struktuuride kasutatauvus,
- Hoone alamsüsteemide ühlduvuse tehnoloogia katsetanner.

Kognitiivne psühholoogia
 - piiratud suletud ruumid
 - Inimeste ja robotsüsteemide koostoimimine.

CZ

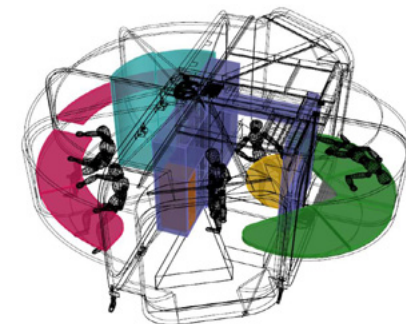
Možnosti využití habitatu při výzkumu jako platformy pro testování technologií nebo jako simulátor základny:

Ergonomie, obyvatelnost, konstrukce, konfigurace
 - Samostavěcí konstrukce
 - Testování technologií subsystémů a infrastruktury habitatu

Kognitivní inženýring a psychologie
 - Stísněná prostředí
 - Interakce člověka, robotiky, a automatizovaných systémů



Part of the SHEE consortium
 At SHEE meeting M2 in Vienna
 From left to right:
 Alvo Aabloo (UT), Peter Weiss (CO), Pierre Letier (SA), Virginie Taillebot (CO), Petr Gajdoš (SO), René Wacławicek (LSG), Vratislav Šálený (SO), Barbara Imhof (LSG), Ondřej Doule (SI), Angie Buckley (ISU), Michal Vajdák (SO), Waltraut Hoheneder (LSG), Joshua Nelson (ISU), Stephen Ransom (LSG), Molly Hogle (LSG)

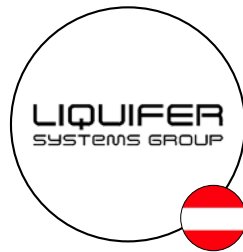


SHEE operational scheme



International Space University

The International Space University is a private non-profit educational enterprise offering graduate level interdisciplinary space studies programs in an international and intercultural environment and promoting the peaceful uses of outer space for the betterment of humanity.



LIQUIFER Systems Group

LIQUIFER Systems Group is a trans-disciplinary platform engaged in innovative research and product development with focus on the positive synergies between Earth and Space. LIQUIFER Systems Group comprises architecture and design, Human Factors, systems engineering, robotics and exploration science.



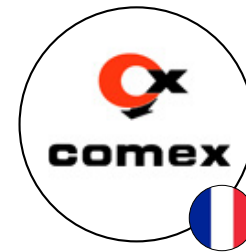
Space Applications Services

Space Applications Services NV is an independent Belgian space technology company, founded in 1987, whose aim is to develop innovative systems, solutions and products for the aerospace markets as well as related industries.



University of Tartu

The University of Tartu (UT) was founded in 1632 by the Swedish king Gustavus Adolphus. UT is Estonia's leading centre of research and training. It preserves the culture of the Estonian people and spearheads the country's reputation in research and provision of higher education. UT includes nine faculties and four colleges.



COMEX

COMEX was created in 1961 and became a pioneer in deep-diving operations specialized in engineering solutions for extreme environments and diving operations. Its business activities include: Hyperbaric/hypobaric testing and engineering for ocean and aerospace applications, Oceanographic research and neutral buoyancy testing for equipment and EVA.



Sobriety

Sobriety s.r.o. was established in 2002 and as a provider of numerical simulations specializing on Computational Fluid Dynamics and Finite Element Method calculations (aerodynamics, thermodynamics, thermo-mechanics and mechanics). Sobriety also delivers Information Technology (IT) application services in areas of IT engineering and testing support.



Space Innovations

Space Innovations (SPIN) founded in 2011 is a research and design studio focused on human-system integration in extreme environments on Earth and in space. SPIN's activities include topics of architecture sustainability, autonomy, environmental integration, cognitive engineering, education and outreach.