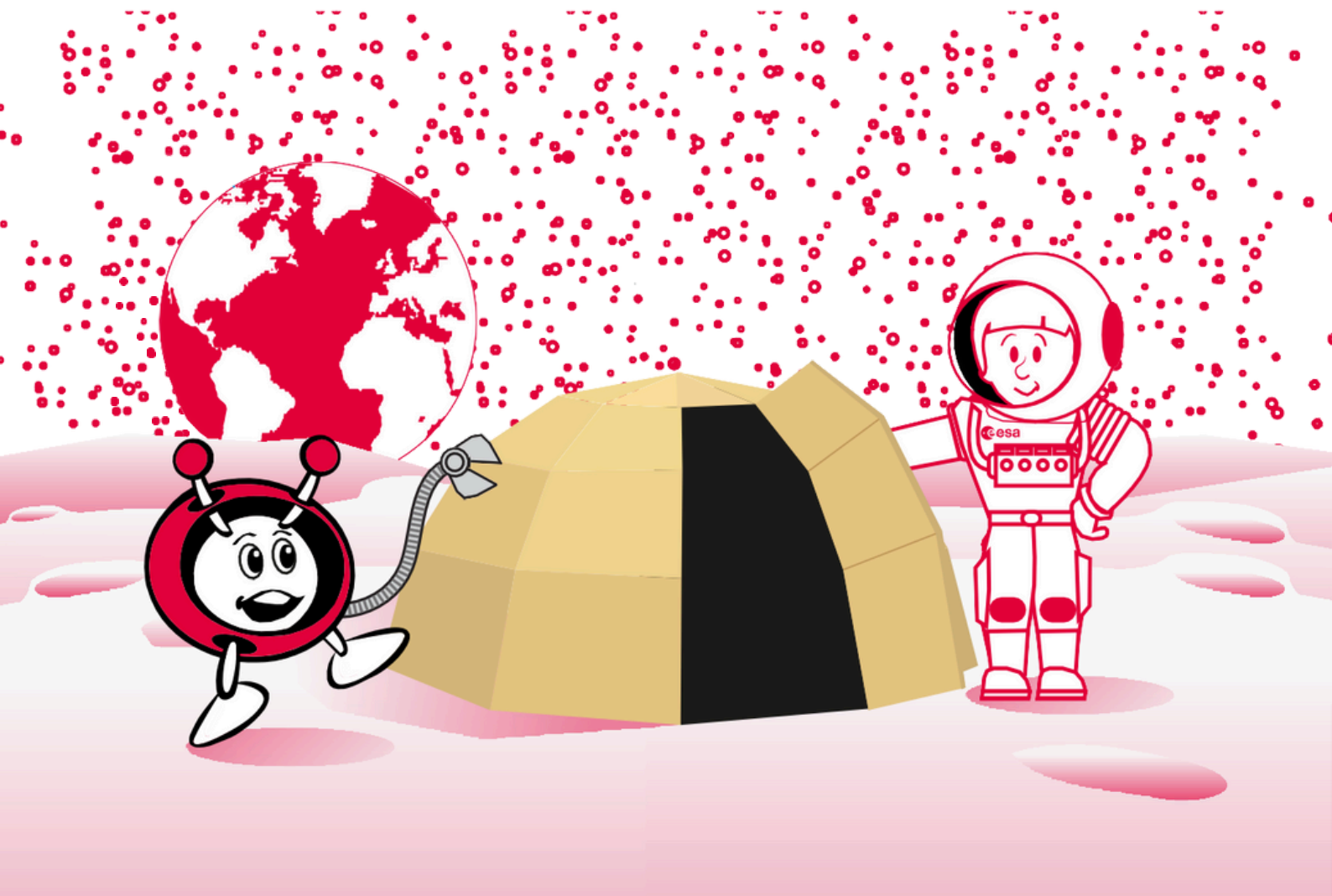


→ Varjupaik Kuul

Uurime erinevaid varjupaikasad Maal ja kosmoses



→ Lühikirjeldus

Selle tegevuse käigus uurivad õpilased varjupaikade tähtsust kaitse pakkumisel nii Maal kui ka kosmoses. Samuti võrdlevad nad keskkonnatingimusi Maal ja Kuul.

Sobilik vanus: 8–12 aastat

→ Sissejuhatus

Euroopa Kosmoseagentuur (ESA) töötab välja uut missiooni Kuule, et uurida sealset keskkonda ja arendada tehnoloogiaid, mis võiksid tulevikus aidata rajada püsiva Kuu baasi. Võimalik, et astronautid elavad Kuul juba lähiaastatel.

Kuu on aga inimestele väga vaenulik elukeskkond. Erinevalt Maast ei ole seal atmosfääri – Kuu pinnal on peaaegu vaakum. See tähendab, et hingamiseks puudub õhk ning astronautid on kaitsetud meteoroidide ja kahjuliku päikesekiirguse eest.



Kunstniku nägemus Kuu baasist, mis on loodud 3D-printimise tehnoloogia kasutades.

Üks Kuu päev kestab 27,3 Maa päeva: umbes 14 päeva kestab päevavalgus, millele järgneb 14 päeva kestav öö. Temperatuuride kõikumine on äärmuslik – olenevalt asukohast võib kuumimatel hetkedel olla kuni +123 °C ja külmimatel hetkedel langeda –233 °C-ni.

Kuu infrastruktuuri rajamine nõuab suures koguses materjali transportimist Maalt, kuid see on äärmiselt kulukas. Seetõttu otsivad insenerid uusi lahendusi, näiteks 3D-printimist, mis kasutab kohalikke materjale, eelkõige Kuu pinnast ehk regoliiti.

Selles tegevuses uurivad õpilased esmalt erinevaid varjualuseid Maal ning kujutavad seejärel ette, millised võiksid olla tulevased varjualused Kuul.

→ Tegevus 1. Varjumine

Õpilased mõtlevad, milliste ilmastikunähtustega nad igapäevaselt kokku puutuvad ja milliseid varjualuseid nad sellistes olukordades kasutavad. Samuti analüüsivad nad iga varjualuse positiivseid ja negatiivseid külgi ning panevad oma mõtted töölehele kirja.

Töö käik ja arutelu

Me puutume iga päev kokku erinevate ilmastikutingimustega: tuul, vihm, lumi, päikesekiirgus, külm ja kuum temperatuur, tormid, äikesetormi jne. Me saame ennast kaitsta, minnes mõnda hoonesse või kasutades mingit muud varjualust (näiteks puu alune, bussipeatus, telk või auto). Samuti me varjume ka muude ohtude eest nagu metsloomad, rahvahulgad, vali müra jne.

1. Alustuseks küsige õpilastelt, kas nad on pidanud end kunagi ilma eest kaitsma.
2. Arutage, milliseid ilmastikutingimusi nad on kogenud ja milliseid varjualuseid sellistes olukordades kasutanud.
3. Uurige koos, millistes olukordades on eri tüüpi varjualused kõige sobivamad.
4. Rõhutage, et igal varjualusel on nii häid kui ka halbu omadusi.

Näide: vihmase ilmaga on bussipeatus kergesti ligipääsetav (positiivne), kuid tugeva vihma korral ei pruugi see pakkuda täielikku kaitset (negatiivne).

→ Tegevus 2. Varjupaigad üle maailma

Selle tegevuse käigus uurivad õpilased erinevaid Maal eksisteerivaid keskkondi. Nad võrdlevad oma kohalikke ilmastikutingimusi kõige äärmuslikumate ilmastikutingimustega kogu maailmas ning uurivad, milliseid varjualuseid kasutatakse nendes tingimustes.

Töö käik ja arutelu

1. Küsige õpilastelt, millised on kõige halvemad ilmastikutingimused, mida nad on kunagi kogenud.
2. Paluge neil võrrelda oma kogemusi olukordadega, mis võivad esineda mujal maailmas, ja pakkuda välja äärmuslikke ilmastikutingimusi.
3. Jagage õpilastele töölehed ning paluge neil vaadata pilte 1–4. Kirjeldage ja kirjutage üles erinevatel piltidel nähtavad ilmastikutingimused.
4. Pärast esimese küsimuse täitmist võib klassiga lühidalt arutada õpilaste vastuseid ja piltidel nähtavat. Alternatiivselt võib vastata mõlemale küsimusele korraga.
5. Teise küsimuse juures peaksid õpilased seostama esimeses küsimuses kirjeldatud ilmastikutingimused teises küsimuses näidatud varjualustega. Paluge neil kirjeldada piltidel A–D olevaid varjupaiku ja selgitada, miks need on sealsetes tingimustes kasulikud.

Maa kliima ei ole ühtlane. On piirkondi, kus kliimatingimused on nii äärmuslikud, et neid võib pidada inimvaenulikuks. Nendes keskkonnatingimustes peavad inimesed enda kaitsmiseks kasutama spetsiaalseid varjupaiku.

→ Tegevus 3. Kas me saame elada Kuul?

Pärast erinevate oludega tutvumist Maal (tegevused 1 ja 2) uurivad õpilased nüüd kosmoses valitsevaid tingimusi, pöörates erilist tähelepanu Kuule.

- Arutlege, millised on erinevused Maa ja Kuu vahel.
- Kas inimestel oleks lihtne elada Kuul?
- Millised ohud võiksid astronaute Kuul ähvardada?

Töö käik ja arutelu

Kuu on inimestele väga vaenulik ja ohtlik paik. Maastik on viljatu ja kaetud peene tolmu. Kuul puudub atmosfäär, mis Maal kaitseb meid meteoriitide ja ohtliku kiirguse eest. Samuti pole seal hingamiseks õhku – astronaut oleks vaakumis. Kuna atmosfääri pole, ei saa rääkida tavapärasest ilmast. Siiski mõjutab Kuu keskkonda Päike:

- päev ja öö kestavad kumbki umbes 14 Maa päeva;
- temperatuur kõigub äärmuslikult – päeval väga kuum, öösel erakordselt külm.

Kuul töötavad astronautid vajavad seetõttu spetsiaalseid kaitseülikondi, mis hoiavad neid kiirguse, äärmuslike temperatuuride ja vaakumi eest.

→ Tegevus 4: Kujundame Kuule elupaiga

Töö käik ja arutelu

Kuu varjupaiga kujundamine

1. Pärast 3. tegevust paluge õpilastel mõelda nende arvates ideaalsele varjupaigale Kuul.
2. Õpilased peaksid oma töölehele joonistama visandi Kuule kavandatavast varjupaigast. Juurde peaks mõtlema:
 - milliste ohtude eest varjupaik kaitseb (nt meteoriidid, kiirgus, äärmuslikud temperatuurid, vaakum);
 - milliseid põhimaterjale võiks kasutada ehitamiseks.
3. Arutage ühiselt, milliste piirangutega kosmoseagentuurid oma missioone kavandades kokku puutuvad. Paluge õpilastel kohandada oma varjupaiga kujundust, et selles oleks võimalikult palju kasutatud kohalikke (Kuu) ressursse ning kergeid ja/või täispuhutavaid materjale.

4. Arutelu.

- Üks võimalus on töö alguses lasta õpilastel kujundada oma varjupaik Kuul ilma piiranguteta ning alles seejärel arutada reaalsete vajaduste üle.

Aspektid, mida arvesse võtta disaini luues:

- Varjupaik peab olema isemajandav.
- See peab pakkuma kaitset meteoriitide ja kiirguse eest.
- Seal peab olema reguleeritud temperatuur ja hingatav õhk.
- Vajalik on ala toidu kasvatamiseks ja vee ringlussüsteem.
- Varjupaigas peab olema elamis- ja tööruum astronautidele ning ruum varustuse hoidmiseks.

→ VARJUPAIK KUUL

Erinevate varjupaikade avastamine Maal ja kosmoses

→ Tegevus 1: Varjumine

1. Kirjuta tabelisse vähemalt viis näidet:

- vasakusse tulpa ilmastikutingimus, mille eest oled varju läinud
- paremasse tulpa varjualune, mida oled kasutanud.

ILMASTIKUTINGIMUS	VARJUALUNE
vihm	vihmavari, kapuuts või vihmamantel, puu või põõsa vari, bussipeatus, maja räästas või trepikoda, telk, varikatus (nt poe ees), kuur
lumesadu, rahe	garaaž, maja, koolimaja varikatus, bussipeatus, kuur, suur puu (ajutiselt), auto
tugev päike / palavus	puu vari, päikesevari, telk, varju tekitav majasein, siseruum (nt koolimaja, kodu)
tugev tuul	majasein, metsatukk, pargis puud, bussipeatus, siseruumid (nt pood, kodu), mäe- või künka vari
äike / äikesevihm	siseruumid (kodu, kool, pood), auto, kindel hoone või kuur NB! Äikese ajal ei tohi varjuda puu alla ega metallkonstruktsiooni alla.
udu / külm	siseruumid, telk
torm / orkaanilaadne tuul	tugev kivist või betoonist hoone, keldriruum või turvaline siseruum

2. Vaadake üle varjualused, mille kirjutasite esimeses ülesandes.

Kirjutage iga varjualuse kohta üks positiivne omadus (miks see on hea).

Kirjutage iga varjualuse kohta üks negatiivne omadus (miks see ei ole hea).

VARJUALUNE	PLUSS	MIINUS
Auto	Kaitseb vihma, rahe ja äikese eest.	Pole alati saadaval, ei sobi pikalt.
Bussipeatus	Kaitseb vihma ja tuule eest.	Vähe ruumi, pole alati läheduses.
Kapuuts või vihmamantel	Käed jäävad vabaks, saab liikuda.	Ei kata jalgu, võib umbne olla.
Kelder	Väga turvaline tormi ajal.	Hämar või pime, niiske ja ebamugav.

→ Tegevus 2: Varjupaigad maailma erinevates paikades

1. Kirjeldage, millised olud on antud fotodel.



↑ Foto 1

Fotol 1 on Antarktika uurimisjaam. Sellel mandril pole põliselanikke; elanikkond koosneb peamiselt teadustöötajatest (teadlased ja tehnikud). Antarktika elanike arv varieerub vahemikus 1000 kuni 5000. Sealsel sisemaal on sademete tase väga madal (<250 mm aastas) ja seetõttu peetakse Antarktikat Maa suurimaks kõrbeks. Sisemaal on temperatuurid väga madalad (keskmiselt -57°C).



↑ Foto 2

Fotol 2 on Sahara kõrb, mis on maailma kõige suurem kuum kõrb. See ulatub üle 10 riigi, hõlmates üle 9 miljoni ruutkilomeetri ning peaaegu 1/3 Aafrika mandrist. See pilt esindab selles piirkonnas tavalist vaatepilti tuule kujundatud suurte liivaluidetega. Temperatuur tõuseb seal üle 40°C .



↑ Foto 3

Fotol 3 on üleujutus Sri Lankal mussooni ajal. Mussoon on mandrite troopilistele rannikualadele omane püsiv tuul, mis muudab perioodiliselt oma suunda (sõltuvalt aastaaegadest). Mussoon tekib, sest maismaa ja meri soojenevad erineva kiirusega ja erineval määral. Tugevad mussoonid on tavapärased Aasias, Aafrikas ja Austraalias.



↑ Foto 4

Fotol 4 on kaks atmosfäärinähtust: äikesetorm ja tornaado. Äikesetorm tekib, kui temperatuuride erinevus põhjustab sooja veeauru kondenseerumist, mis tekitab rümpilvi. Äikesele võivad järgneda muud ohud, näiteks tornaadod. Tornaado on kiiresti pöörlev õhusammas.

2. Kirjeldage varjupaiku fotodel A kuni D. Kas te oskate kokku viia, millised varjupaigad sobiksid eelmises ülesandes näidatud ilmastikutingimustega.



↑ Foto A

Sobitub fotoga 2. Berberite telk Zagora lähedal Marokos. Nomaadid on traditsiooniline rändrahvas, kes liigub pikki vahemaid, et leida vett ja toitu. Varjupaigad peavad olema kompaktsed ja kerged kaasaskandmiseks, samal ajal ka pakkuma kaitset karmide keskkonningimuste eest.



↑ Foto B

Sobitub fotoga 4. Maa-alune varjend. Seda tüüpi ehitised on tavaliselt tehtud betoonist tugevdatud seinte ja ustega. See pakub kõige usaldusväärsemat tüüpi varjupaika väga ekstreemsete sündmuste eest nagu tornaadod, orkaanid, kiirgus jne.



↑ Foto C

Sobitub fotoga 1. Concordia uurimisjaam Antarktikas. See on üks kõige külmemaid, kuivemaid ja isoleeritumaid paiku maailmas. Talvel elab seal kuni 15 meeskonnaliiget 9-kuulises isolatsioonis, millest neli kuud on täielik pimedus. Jaama kõigi aegade külmim temperatuur on olnud -84,6 °C.



↑ Foto D

Sobitub fotoga 3. Tüüpiline jõemaja Kwai jõel Tais. Piirkondades, kus toimuvad korduvad üleujutused, ehitatakse majad ujukonstruktsioonidele või vaiadele.

→ Tegevus 3: Kas Kuul saaks elada?

Mida sa arvad, kas keskkonnatingimused Maal on mõnikord ekstreemsed? Jah, võivad olla, aga kosmoses on olukord veel palju karmim!

Täida tabel Kuu ja Maa erinevuste kohta?



	MAA	KUU
Atmosfäär	Tihe, kaitseb päikese UV-kiirguse ja meteoriitide eest.	Puudub.
Gravitatsioon	Tugev gravitatsioon, me tunneme oma täiskaalu.	Umbes 1/6 Maa gravitatsioonist, liikumine kergem ja hüpped pikemad.
Temperatuur	Temperatuurid varieeruvad, kuid on eluks sobivad.	Äärmuslikud kõikumised – päev kuni +123 °C, öö kuni –233 °C.
Ööpäeva pikkus	Üks päev kestab 24 tundi.	Üks päev kestab 27,3 Maa päeva (umbes 14 päeva päevavalgust ja 14 päeva ööd).
Vesi	Palju vedelat vett, jõgesid, järvi ja ookeane.	Vesi peamiselt jää kujul kraatrites; vedel vesi puudub.
Elu	On mitmekesine elu, sobivad tingimused eluks.	Elu puudub; keskkond inimeste jaoks vaenulik.
Pind ja maastik	Mitmekesine maastik, roheline, veekogud.	Kivine ja tolmune pind, kraatrid, väga vähe geograafilist mitmekesisust.

→ Tegevus 4: Minu varjupaik Kuul

Millise varjupaiga sa teeksid, et kaitsta astronaute Kuu vaenliku keskkonna eest?

1. Joonista oma ideaalne varjupaik Kuul ja kirjuta juurde kõige olulisemad tunnused. Kirjelda, mille eest pakub varjupaik kaitset ja milliseid materjale vajad sa ehitamiseks.

Tabelisse on toodud mõned näited. Ideede ja võimaluste arv pole piiratud.

materjal	kaitseb ... (mille?) eest
Kuu pinnas (regoliit, tolm ja kivid)	Kiirguse, meteoroidide ja äärmuslike temperatuuride eest
Kivid ja "Kuu-tellised" (pinnasest sulatatud plokid)	Tugev ehitusmaterjal, hoiab sooja.
Metall (alumiinium või titaan)	Annab majale tugevuse.
Kosmoseprügi või vanad raketiosad	Annab tugevad metalliosad ja kaitseb meteoriitide eest.
Päikesepaneelid	Kaitseb inimesi külma eest (tootes soojust ja elektrit).
Pehmed sisematerjalid (nt vahud, tekstiilid (toodud Maalt kaasa)	Teevad elamise mugavamaks ja soojemaks.

Joonista varjupaik Kuul!

→ VARJUPAIK KUUL

Erinevate varjupaikade avastamine Maal ja kosmoses

→ Tegevus 1: Varjumine

Kirjuta tabelisse vähemalt viis näidet: vasakusse tulpa ilmastikutingimus, mille eest oled varju läinud
ja paremasse tulpa varjualune, mida oled kasutanud.

ILMASTIKUTINGIMUS	VARJUALUNE
vihm	bussipeatus

2. Vaadake üle varjualused, mille kirjutasite esimeses ülesandes.

Kirjutage iga varjualuse kohta üks positiivne omadus (miks see on hea).

Kirjutage iga varjualuse kohta üks positiivne omadus (miks see on hea).

VARJUALUNE	PLUSS	MIINUS
bussipeatus		

→ Tegevus 2: Varjupaigad maailma erinevates paikades

1. Kirjeldage, millised olud on antud fotodel. Milliste olude juurde sobituvad paremal toodud varjualused?



↑ Foto 1



↑ Pilt D



↑ Foto 2



↑ Pilt B



↑ Foto 3



↑ Pilt C



↑ Foto 4



↑ Pilt A

→ Tegevus 3: Kas Kuul saaks elada?

Mida sa arvad, kas keskkonnatingimused Maal on mõnikord ekstreemsed? Jah, võivad olla, aga kosmoses on olukord veel palju karmim!

Täida tabel Kuu ja Maa erinevuste kohta?



	MAA	KUU
Atmosfäär		
Gravitatsioon		
Temperatuur		
Ööpäeva pikkus		
Vesi		
Elu		
Kaitse kiirguse ja meteoroidide eest		
Pind ja maastik		

→ Tegevus 4: Minu varjupaik Kuul

Millise varjupaiga sa teeksid, et kaitsta astronaute Kuu vaenliku keskkonna eest?

1. Joonista oma ideaalne varjupaik Kuul ja kirjuta juurde kõige olulisemad tunnused. Kirjelda, mille eest pakub varjupaik kaitset ja milliseid materjale vajad sa ehitamiseks.

materjalid	kaitseb ... (mille?) eest

Joonista varjupaik Kuul