

AKTIVITET

Er det liv i verdensrommet?



Klasseromressurs for grunnskolen

Kort om aktiviteten

Finnes det romvesener? Hvordan ser de i så fall ut? Dette er spørsmål elevene kan lure på i denne aktiviteten. Vi ser på forholdene for at liv kan oppstå og hvordan livet tilpasser seg forskjellige forhold.

Vi skal også lære litt om SETI. Det finnes faktisk forskere som bruker all sin tid på å lete etter liv i verdensrommet. Hva er det egentlig de ser etter?

Bli med på denne fantastiske reisen, både inn i vitenskapens og fantasiens verden. Her er det viktig å ha et åpent sinn. God reise!

Læringsutbytte

Elevene lærer

- hva som er livsbærende forhold på jorda
- hvorfor menneskene har utviklet seg til å bli akkurat som de er
- om skapninger som lever under ekstreme forhold på jorda
- hvordan forskerne leter etter liv andre steder i verdensrommet, både etter intelligent liv, små organismer, og etter hele verdener utenfor vårt eget solsystem

Innhold

Kort om aktiviteten.....	1
Læringsutbytte.....	1
Lærerveiledning	3
Forutsetninger for liv	3
Ekstremofiler	4
SETI og romsonder som leter etter liv i verdensrommet	5
Eksoplaneter	6
Aktivitet 1 Lag karbondioksid.....	7
Aktivitet 2 Gjær på flaske	7
Aktivitet 3 Tenk deg en utenomjordisk verden.....	8
Etterarbeid	8
Kilder	9

Lærerveiledning

Velkommen til den fantastiske reisen som skal ta oss til ukjente farvann i verdensrommet. Menneskene har alltid vært en nysgjerrig rase. Siden tidenes morgen har man kikket opp mot stjernene og undret på om det finnes andre der ute. Finnes det små grønne menn? Eller er de grå? Har de tre øyne, eller antenner? La oss reise ut og se hva vi finner.



Bilde: Disney Pixar

Forutsetninger for liv

Det første vi må tenke på er forutsetningene for at liv kan oppstå. For oss mennesker er det naturlig å tenke at man trenger vann og luft. Fra jordas evolusjonslære vet vi at livet begynte med encellede bakterier i vannet for 4 milliarder år siden. Deretter har det utviklet seg i mange retninger, helt til livet vi vet om i dag. Det er på bakgrunn av dette at forskerne som leter etter liv andre steder i verdensrommet, først og fremst ser etter vann. Faktisk har forskerne oppdaget at det finnes mer vann (og is) i solsystemet vårt enn noen hadde trodd. Det er funnet vann på Mars, og på flere av månene til Jupiter. I tillegg vet vi nå at det finnes mye is på kometer. Det betyr ikke at det automatisk finnes liv der, men det er et sted å begynne.

Men vann er ikke det eneste forskerne ser etter. De ser også etter andre ting, som karbondioksid og metan. Dette er ting vi vet er avfallsprodukter fra levende organismer. Akkurat som oss mennesker, som puster ut karbondioksid, og kyr som promper metan.

For oss på jorda er det helt naturlig at vi er som vi er. Atmosfæren og tyngdekraften har vært med på å bestemme hvordan vi ser ut. Menneskenes utvikling har tilpasset seg behovene etter hva naturen og liv på jorda har krevd. Men hva vil skje med menneskene om de bosetter seg på månen, eller Mars? Der er tyngdekraften mye mindre. Da trekkes ikke kroppen så mye ned mot overflaten, kanskje menneskene der til slutt vil bli mye høyere? Og dersom det er mye mørkere, må øynene utvikle seg så de kan se bedre. Eller får de kanskje tykkere hud for å beskytte seg mot stråling? Her kan variasjonene være uendelige alt etter hva forutsetningene er.

Ekstremofiler

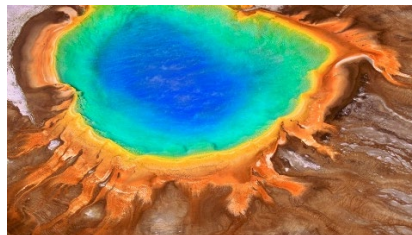
Mesteparten av liv vi mennesker kjenner til, har store begrensninger på hvilke forutsetninger som skal til for at det overlever. For eksempel må temperaturen være forholdsvis stabil, det må ikke bli for kaldt eller for varmt. Stråling er en annen ting som kan være svært farlig for oss mennesker og andre levende organismer.

Likevel har det vist seg at det finnes organismer som kan overleve ekstreme forhold. Disse kaller vi Ekstremofiler. Noen av disse lever under svært radioaktive forhold, i sterke syrer, i ekstreme temperaturer, og til og med inne i metanbobler under isen i Antarktis. Den mest kjente av disse er nok bjørnedyret. Denne merkelige lille skapningen kan overleve i både svært lave og svært høye temperaturer, ekstremt trykk og strålingsdoser som er dødelige for andre dyr. I tillegg kan denne skapningen gå uten vann og mat i over 10 år, så den ville ha overlevd de fleste katastrofer.

Et annet hardfør dyr er en type havbørstemark som lever i metanholdig is på havbunnen.



Bilde: Bjørnedyr. forskning.no



Bilde: Grand Prismatic. Yellowstone National Park



Bilde: Westgate Park Lake

Andre organismer som kan være svært motstandsdyktige, er bakterier og alger. Disse finnes i mange former og på mange steder og mange av dem kan overleve både stråling og høye temperaturer. I Yellowstone National Park i USA finner vi Grand Prismatic varme kilder. Der finnes det bakterier som kan overleve temperaturer på over 120°C. Disse bakteriene gjør at de varme kildene får vakre, skarpe farger.

Andre organismer som gir en interessant effekt, er alger som lever i svært saltholdige innsjøer. Disse gjør at vannet får en kraftig rosa farge. I tillegg er det dette som gjør at flamingoene er rosa, fordi algene er en del av maten til de staselige fuglene.

For mer informasjon om ekstremofiler se: <https://astrobiology.nasa.gov/> og «The Life of Extremophiles» av Christopher Brooks, BBC Scotland <http://www.bbc.co.uk/nature/21923937>

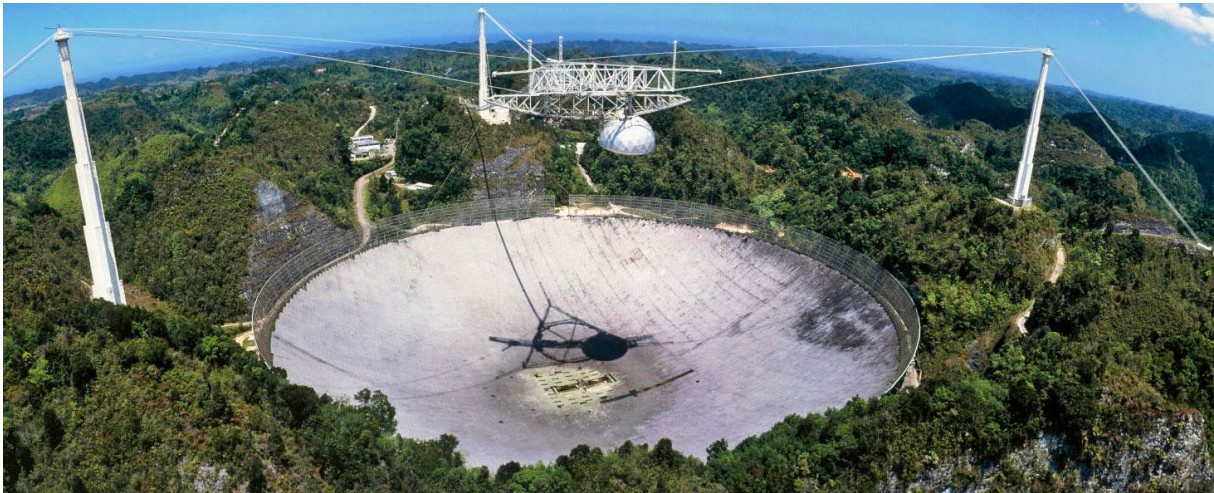
Når vi nå vet at det finnes skapninger som kan overleve i ekstreme forhold, kanskje gjør det muligheten for å finne annet liv i verdensrommet større? Dette kan være en spennende diskusjon for klasserommet.

SETI og romsonder som leter etter liv i verdensrommet

SETI (*Search for Extra-Terrestrial Intelligence* = «letting etter utenomjordisk intelligens») er et institutt hvor all aktivitet foregår på vitenskapelig grunnlag for å konstatere om det finnes intelligent liv andre steder i verdensrommet.

SETI bruker antenner og et spesialbygget teleskop for å lete etter signaler fra andre verdener i universet. De lytter for eksempel etter radiosignaler på spesielle frekvenser for å finne spor, og de har utstyr som ser etter laserlys som kan være sendt ut fra andre intelligente vesener.

I tillegg har det blitt sendt ut et signal fra jorda, som en gang kanskje kan mottas av andre intelligente vesener. Dette signalet ble sendt fra et enormt teleskop i Puerto Rico i 1974. Beskjeden var binær og består av 1679 bit. Den består av blant annet vårt solsystem, DNA, et forenklet bilde av et menneske og biokjemisk informasjon om tidlig liv. Om beskjeden blir mottatt og forstått, gjenstår å se.



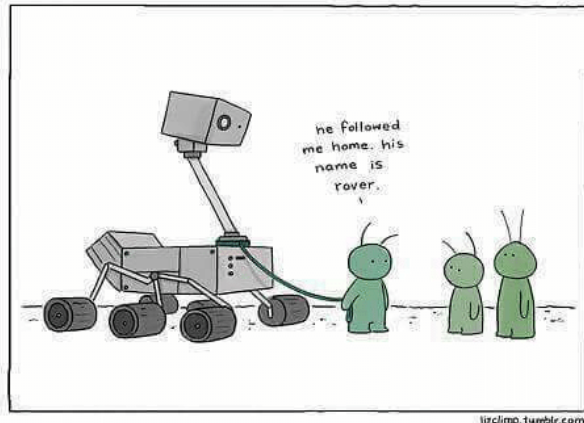
Bilde: Arecibo Telescope, Puerto Rico. SETI

Lær mer om SETI og arbeidet de gjør på <https://seti.org/>

Mens SETI fokuserer på om det finnes intelligent liv der ute, har andre forskere mer fokus på om det finnes levende organismer, eller spor etter levende organismer, andre steder i verdensrommet. I mange tiår har de vært på leting etter disse sporene. Det begynte med at de lette etter vann, eller is. Romsonder har blitt sendt ut til forskjellige steder i solsystemet vårt, for eksempel Mars, Jupiter og mange av månene rundt den store gigantplaneten. Og etter flere års leting klarte forskerne å bevise at det finnes is flere steder. De har til og med funnet flytende vann langt under overflata på en av månene til Jupiter, og de mener dette også vil være tilfelle på Mars. Dette gjør letingen etter spesielle mineraler og organismer enda mer spennende.

På Mars kjører det rundt mange små maskiner, kalt rovere. Disse ser etter spesielle mineraler og stoffer som kan vise at det har vært liv på Mars. Teknisk sett kan vi jo si at Mars allerede er bebodd, av roboter. Det er jo en interessant tanke. Letingen på Mars har blitt mer og mer interessant etter hvert som forskerne finner flere og flere av de tingene de leter etter, selv om de ennå ikke

har klart å finne faktiske spor på at det har vært liv der. Samtidig forberedes det i større grad utforsking av Mars, og muligheten for å danne en bosetning der, i en ikke så alt for fjern framtid. Da kan letingen etter organisk liv fortsette i enda større grad, ettersom mennesker kan gjøre bedre og grundigere undersøkelser enn maskinene kan.



Mens vi venter på at dette skal skje, kan vi følge med på det siste som skjer hos de store romorganisasjonene. NASA skal i 2020 sende enda en rover til Mars. Roveren vil ha en georadar som med røntgenstråling kan se 10 meter ned i bakken. Dette vil være det mest avanserte instrumentet til nå, og det kuleste av alt, det er laget i Norge. Georadaren, som kalles RIMFAX (Radar Imager for Mars' Subsurface Experiment) er utviklet av Forsvarets

forskningsinstitutt i Norge, og operasjonssenteret for georadaren vil være lokalisert i Norge. Les mer om RIMFAX her

<https://mars.nasa.gov/mars2020/mission/instruments/rimfax/>

Eksoplaneter

Planeter som går i bane rundt andre stjerner enn sola, kalles for ekstrasolare planeter, eller bare eksoplaneter. De første eksoplanetene ble oppdaget på 1990-tallet, men siden den gang har det blitt funnet mange flere, per september 2018 er tallet oppe i 3779 planeter.

De fleste metodene som brukes for å finne slike eksoplaneter, forteller lite annet om planeten enn størrelsen, massen og banen den har rundt stjerna, men astronomer ønsker å oppdage og vite mer. Hva slags planeter er det, er det en stein- eller gassplanet? Er den iskald eller veldig varm?

De store romorganisasjonene har sendt store teleskoper ut til verdensrommet hvor de hele tiden leter etter planeter som går i bane rundt andre stjerner. På denne siden <https://exoplanets.nasa.gov/> finner dere hele tiden oppdaterte tall og informasjon om planetene som er funnet.

For utfyllende lærerveiledning og aktiviteter om eksoplaneter og leting etter liv utenfor vårt solsystem, se Eksoplaneter på

<https://www.esero.no/ressurser/grunnskolen/>

Aktivitet 1 Lag karbondioksid

Forklar at levende organismer produserer karbondioksid som et avfallsprodukt og at forskerne ser etter tegn på liv utenfor vårt solsystem ved å bruke spesielle teleskoper som kan oppdage karbondioksid i atmosfæren til andre planeter. Elevene kan prøve å produsere karbondioksid på flere måter. Alle forsøkene gir en reaksjon som skaper bobler eller skum. Denne reaksjonen kommer av at det produseres karbondioksid.

1. Putt et sugerør i et glass med vann og blås i sugerøret.
2. Putt en brusetablett i et glass med vann.
3. Tilsett en teskje natron til litt eddik.

Aktivitet 2 Gjær på flaske

Dele elevene inn i grupper.

I denne aktiviteten skal elevene bruke gjær, som produserer karbondioksid ved å fortære sukker. Vis elevene hvordan de skal sette opp forsøket.

1. strekk ballongen godt, gjerne ved å blåse den opp flere ganger.
2. tilsett en pakke gjær og en teskje sukker til et glass med vann (40-45°C) og rør til sukker og gjær er oppløst.
3. hell blandingen over i en flaske. Observer boblene som dannes når karbondioksid produseres av at gjæra spiser sukkeret.
4. fest ballongen til toppen av flasken. Etter kort tid vil ballongen fylles (av karbondioksid).

Forklar at gjær er en levende organisme som spiser sukker og produserer karbondioksid. Kan elevene utforske forholdene som påvirker produksjonen av karbondioksid i gjæra? Hver gruppe diskuterer hvilke variabler som kan endres i dette forsøket. Dette kan for eksempel være mengden gjær og sukker, type sukker, og temperaturen på vannet. Gi dem tid til å planlegge forsøket sitt. Hva skal de gjøre? Hva skal de måle? Hva skal de rapportere? Hva tror de kommer til å skje og hvorfor? Bilder eller video av forsøket kan gjerne brukes.

Elevene presenterer resultatene sine i tabeller, veggavis, video eller PowerPoint hvor de forklarer hva resultatene deres betyr og begrunne konklusjonene. Hvordan kan de forbedre forsøket sitt?

Understrek at tilstedeværelsen av karbondioksid i en planets atmosfære ikke er bevis på at det er liv på planeten, men at det kan indikere *muligheten* for liv.

Aktivitet 3 Tenk deg en utenomjordisk verden

Få elevene til å snakke sammen i grupper eller i klassen. Hva er det som gjør at det finnes liv på jorda? Her er det fint om de kommer fram til atmosfære, oksygen (luft) og gravitasjon.

Lag en oversikt over disse forholdene på de planetene dere kjenner til

	Jorda	Venus	Mars	Jupiter
Gjennomsnittstemperatur	14°C	462°C	-60°C	-145°C
Tyngdekraft	Ja			
Atmosfære	Ja			
Oksygen	Ja			

Be elevene beskrive hvordan mennesker ser ut. Hva kjennetegner mennesker? Hva gjør mennesker forskjellige fra andre skapninger? Hvordan har de ytre påvirkningene, som for eksempel gravitasjon, lys og temperatur påvirket menneskenes utseende? Hvordan ville menneskene sett ut om forholdene på jorda hadde vært annerledes?

Om ikke så mange år tenker de store romfartsorganisasjonene å sende de første menneskene til Mars for å starte en koloni. Tenk om dette faktisk virker og menneskene bor der i mange år. Etter en stund vil kroppen endre seg for å tilpasse seg forholdene der. På Mars er tyngdekraften mye svakere enn på jorda. Hvordan vil dette endre menneskene? Lyset på mars er svakere enn lyset på jorda, fordi Mars er lenger unna sola, og det ofte er mye sand i atmosfæren. Hvordan vil dette endre menneskene? Hva med de andre forholdene på Mars?

Gruppearbeid

La hver gruppe lage en oversikt over forholdene på noen planeter. Dere kan selv velge om dere vil bruke planetene i solsystemet vårt, eller velge andre planeter. Det oppdages mange nye eksoplaneter hele tiden, så det er mye å velge i.

Hvordan ville liv på disse planetene se ut? Bruk fantasien. Beskriv og tegn.

Fremfør for hverandre eller lag en fargerik og morsom utstilling.

Etterarbeid

For å finne flere spennende tema om verdensrommet, se <https://www.narom.no/> og <https://www.esero.no/>

Kilder

- Innholdet er utviklet av NAROM for Nordic ESERO