

Nordic

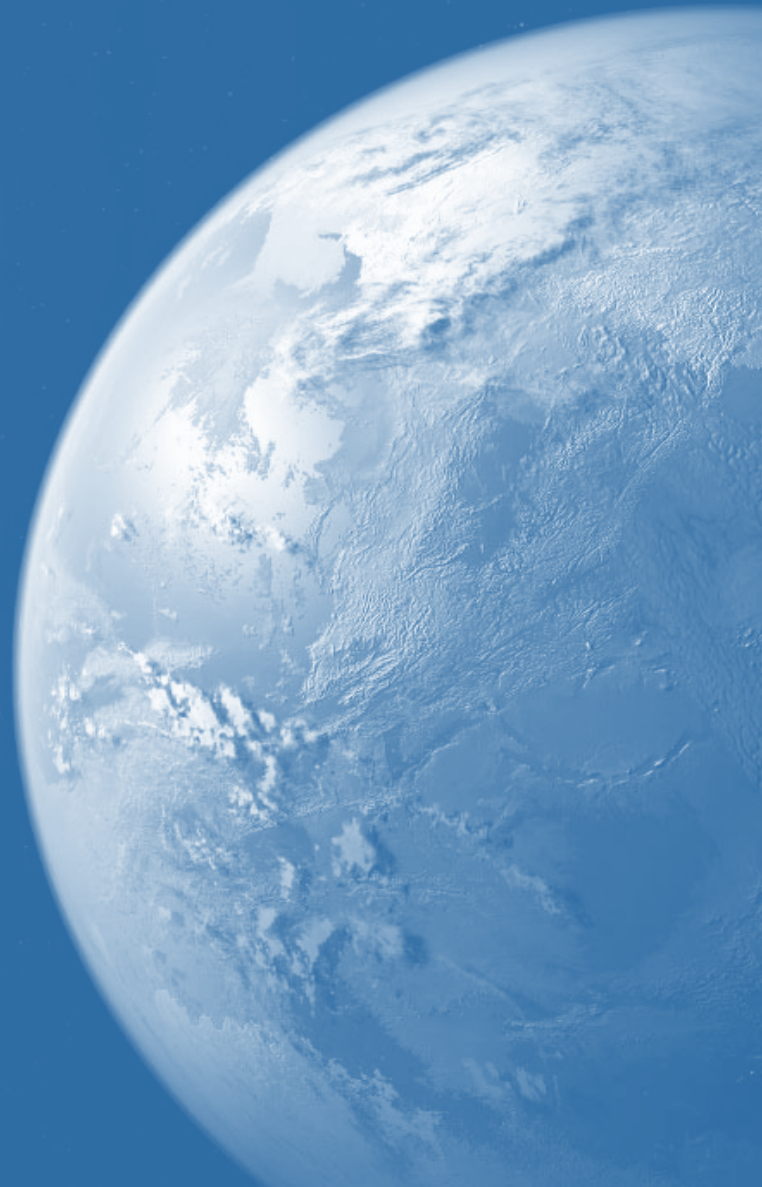


AKTIVITET

Grunnskole

TEGN TIL LIV?

-På jakt etter planeter utenfor vårt solsystem-



Lærerveiledning og elevaktivitet

Oversikt

Tid	Læringsmål	Nødvendige materialer
90 min	<ul style="list-style-type: none">• Lære at levende organismer produserer karbondioksid.• Lære at karbondioksid har blitt oppdaget i atmosfæren til fjerne planeter.• Få forståelse for at tilstedeværelsen av karbondioksid kan tyde på at det er organisk liv på planeten.• Å arbeide som en forsker.	<ul style="list-style-type: none">• Sugerør• Engangskopper x 4• Vann 100ml• Eddik• Oppløselig vitamin C tablett• 1,5 dl natron• Ballonger x 4• Fersk gjær x 4• Plastflasker 500ml x 4• 1,5 dl sukker• Teskje• Varmt vann ca 45–50°C• Termometer• Aktivitetsark 2a og 2b

Sammendrag

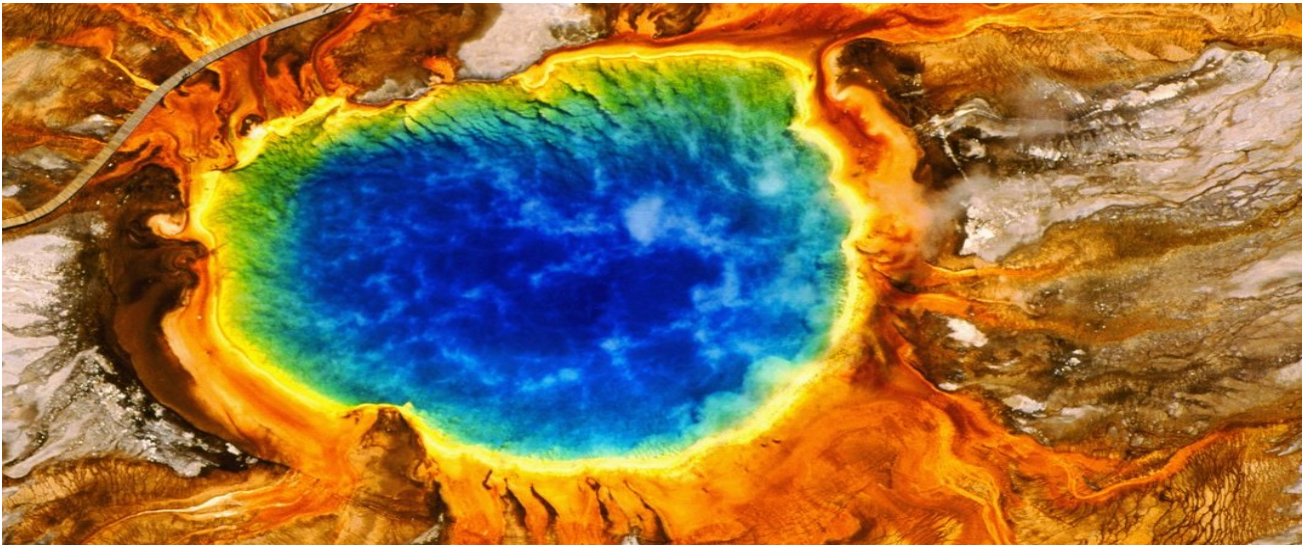
I denne aktiviteten skal elevene lære at nærvær av karbondioksid kan være et tegn på liv. De skal sette opp et forsøk for å samle opp karbondioksid som er produsert av en levende organisme, i dette tilfellet er det gjær.

Innhold

Lærerveiledning	2
Ordlister	2
Introduksjon [15 min].....	3
Aktivitet 1 [10-30 min]	3
Aktivitet 2 [20-45 min]	3
Aktivitetsark 2a	5
Aktivitetsark 2b	6
Kilder.....	7

Lærerveiledning

Forskere oppdager planeter som går i bane rundt andre stjerner i vår galakse og noen av dem kan være planeter som ligner på jorda og har forhold som kan bære liv. Så, hva er det vi ser etter når vi studerer disse fjerne verdenene



Grand Prismatic Spring, Yellowstone National Park. Credit: Jin Peaco

Ordliste

Astrobiolog. Astrobiologer studerer opprinnelsen, utviklingen, spredningen og framtiden til liv i universet- både utenomjordisk og jordisk liv.

Teleskop [http://hubble.stsci.edu/the telescope/hubble essentials](http://hubble.stsci.edu/the_telescope/hubble_essentials)
[http://www.bbc.co.uk/science/space/universe/exploration/kepler mission](http://www.bbc.co.uk/science/space/universe/exploration/kepler_mission)
[https://en.m.wikipedia.org/wiki/Kepler \(spacecraft\)](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Kepler_(spacecraft)) <http://www.spitzer.caltech.edu/>
[http://www.esa.int/Our Activities/Space Science/COROT overview](http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/COROT_overview)

Gjær. Det finnes omtrent 160 kjente arter av gjær. Gjær er en sopp, en liten organisme, bare ett gram inneholder 25 billioner celler. Den kan produsere store mengder karbondioksid, såfremt den har sukkeret den trenger som næring. Den bruker sine egne enzymer til å bryte ned mer sammensatt sukker som for eksempel kornet sukker, til noe den kan fortære.

Ekstremofiler. Så langt vi vet er jorda den eneste planeten som har liv og at livet begynte for minst 3,8milliarder år siden, når jorda hadde avkjølt seg og dannet det ytre laget av stein. Det kan ha begynt i en liten steinete dam eller i havet. Liv, som vi kjenner det, kan ikke eksistere uten vann. Noen tror kometer eller asteroider kan a bragt med seg ingrediensene til liv fra verdensrommet. Uansett hvor vi ser kan vi finne liv. Forskere trodde en gang at planter og dyr bare kunne leve ved overflaten hvor sollyset slipper til, likevel har det blitt oppdaget bakterier, metabole mineraler og gasser (organismer med stoffskifte) mange kilometer ned i stengrunnen. De kan leve i sterke syrer, i varme kilder, på havdypet, i det frosne Antarktis, under svært radioaktive forhold og til og med i bobler av metangass. Disse organismene kalles «ekstremofiler» og det ser ut til at der det finnes vann, kan liv overleve. Siden slike organismer er så hardføre, er det grunn til å tro at det finnes noen form for utenomjordisk liv i verdensrommet. En markør for dette er karbondioksid, gassen som alt liv produserer og som planter både gir fra seg og bruker til å vokse. Karbon er en av

hovedkemikaliene i livets byggeklosser. I 2008 oppdaget Hubbleteleskopet karbondioksid i atmosfæren til en planet som heter HD 189733B. Planeten har lik størrelse som Jupiter, og gikk i bane rundt en annen stjerne.

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

Introduksjon [15 min]

Introduser aktiviteten ved å forklare at forskerne leter etter tegn til liv på andre planeter utenfor vårt solsystem. I dette arbeidet bruker de sterke teleskop. Bilder fra Hubble Space Telescope, ESA sitt COROT teleskop og Spitzer Space Telescope kan vises fram. Forklar at disse teleskopene hjelper forskerne å samle informasjon om atmosfæren om stjerner i tillegg til flotte bilder fra verdensrommet.

Forklar at en av egenskapene til karbondioksid er at det er tyngre enn luft og kan brukes til å slukke flammer. Demonstrer dette ved å tilsette eddik i noen teskjeer natron i et glass. Vent i noen minutter for å se reaksjonen som oppstår. Tøm forsiktig gassen (men ikke væska eller skummet) over et tent telys i en lav beholder og se at flammen slukker. Forklar at flammen trenger oksygen fra lufta for å brenne, og at karbondioksid er tyngre enn luft og synker til bunnen av beholderen, skyver bort lufta og kveler flammen.

Aktivitet 1 [10-30 min]

Forklar at levende organismer produserer karbondioksid som et avfallsprodukt og at forskere ser etter tegn på liv utenfor vårt solsystem ved å bruke spesielle teleskoper som kan oppdage ingredienser som karbondioksid i atmosfæren til fjerne 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.

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

Aktivitet 2 [20-45 min]

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 lunkent vann (40-45°C) og rør det sammen til sukker og gjær er oppløst.
3. Hell blandingen over i en flaske. Observer boblene som dannes når karbondioksid produseres av at gjæra spiser av sukkeret.
4. Fest ballongen til toppen av flaska. 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 av gjæra? Hver gruppe diskuterer hvilke variabler som kan forandres i dette forsøket. De kan foreslå forskjellige mengder av gjær og sukker, type sukker og temperaturen på vannet. De planlegger 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 brukes.

Elevene presenterer resultatene sine i tabeller, veggavis, video eller PowerPoint hvor de forklarer hva resultatene deres betyr og begrunner konklusjonene. Hvordan kan de forberede forsøket sitt? Understrek at tilstedeværelsen av karbondioksid i en planets atmosfære ikke beviser at det er liv på en planet, men at det kan indikere muligheten for liv.

Elevene kan lage sin egen ekstremofil ved å bruke aktivitetsark 2b, beskrive forholdene hvor de lever og hvordan de har tilpasset seg forholdene, før de til slutt gir arten et navn. De kan også finne ut mer om Hubbleteleskopet og Eksoplanet HD 18733b.

Aktivitetsark 2a

Spørsmålet vårt er
Vi vil forandre
Vi vil måle
Vi vil ikke forandre
Resultatene våre
Vi fant ut

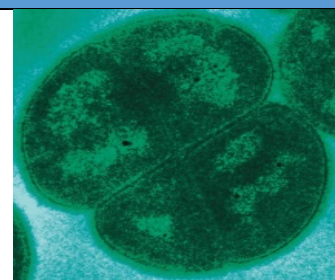
Aktivitetsark 2b

Bjørnedyr



Bjørnedyr, eller Tardigrada, er mikroskopisk små dyr som kan overleve ekstreme miljø. For eksempel kan de overleve enormt høye og lave temperaturer, ekstremt trykk og strålingsdoser som ville vært dødelig for de fleste andre dyr, og de kan gå uten mat og vann i over 10 år.

Deinococcus radiodurans



Deinococcus radiodurans er en encellet organisme som kan overleve enorme mengder radioaktiv stråling, nesten 3000 ganger så mye som mennesker.

Hesiocaeca methanicola



Hesiocaeca methanicola, eller havbørstemark, er en 5cm lang mark som er flat og rosa og lever i metanholdig is på havbunnen.

Termofile bakterier



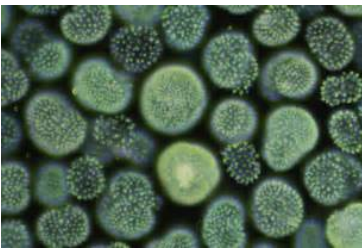
Disse bakteriene kan overleve ekstremt høye temperaturer (opptil 122°C) og det er de som produserer de sterke fargene i de varme kildene i Yellowstone National Park i USA. Vannet i disse kildene og geysirene kan bli opptil 70°C

Termofile alger



Disse algene kan overleve og blomstre i relativt høye temperaturer. De grønne algene på bildet fra Yellowstone National Park vokser i vann på omtrent 50°C.

Algetoksiner



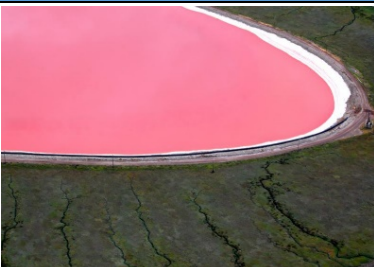
Algetoksiner er en type bakteriell alge som vokser i vann med svært høye pH-verdier, slik som Mono Lake i California. Cellene vokser oftest i kolonier som dette, og de kan produsere og friggi farlige gifter.

Strandarve



Honckenya peploides, bedre kjent som strandarve, er en halofil, det vil si at den kan vokse i svært saltholdige områder. Den er mest vanlig i strandsoner.

Mikroalge Dunaliella salina



Denne mikroalgen finnes i svært saltholdige innsjøer. Det er den som gjør at disse ofte har en kraftig rosa farge.

Kilder

- Innholdet er utviklet av ESERO UK, men oversatt og tilrettelagt av Nordic ESERO