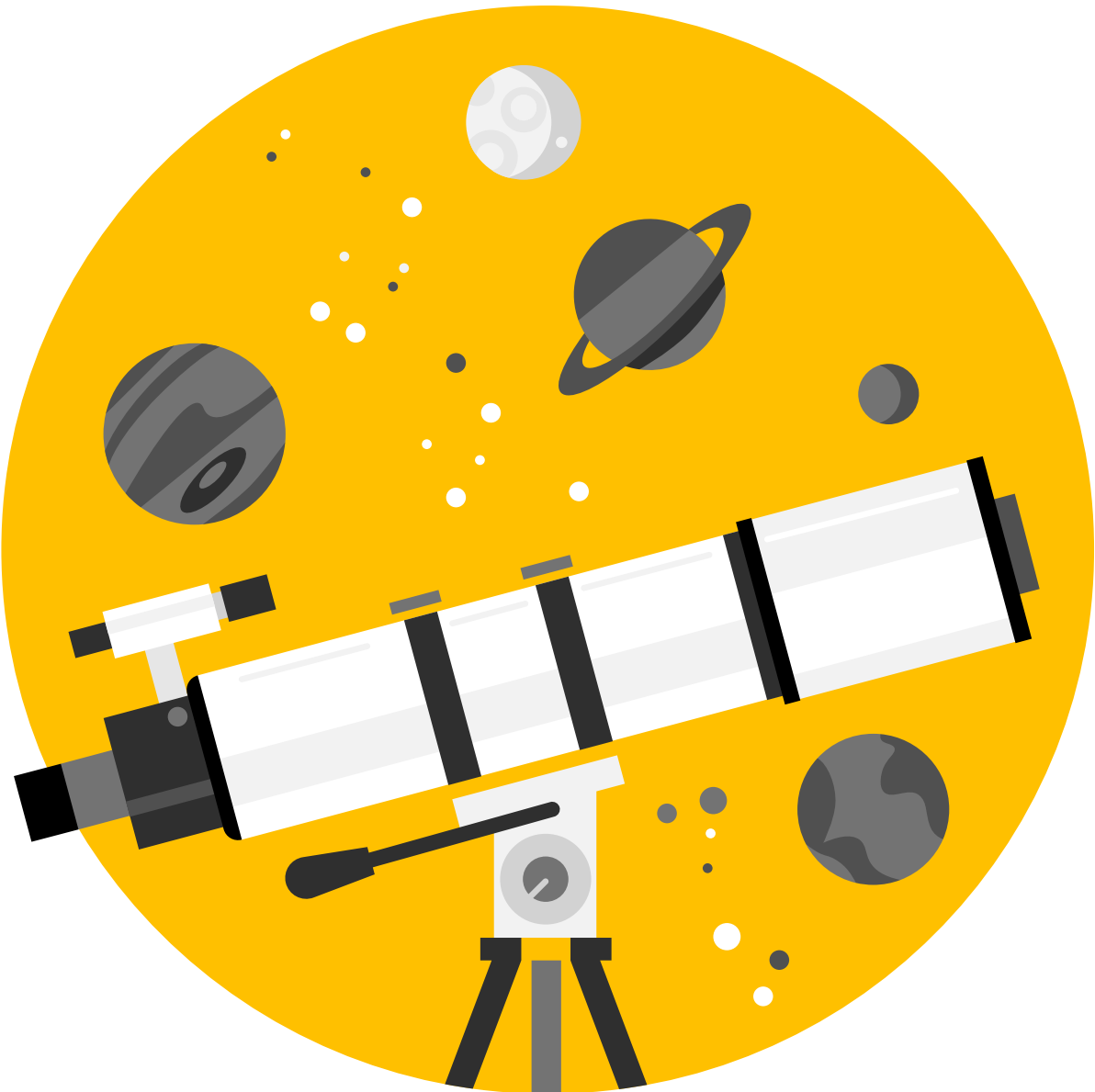


Hva spiser astronautene?

Å spise og drikke i verdensrommet er ikke så lett



Kort om aktiviteten

Hva spiser astronautene mens de oppholder seg i verdensrommet? Hva er utfordringene med å spise og drikke i vektløs tilstand. Hvordan tilberedes maten og hvordan settes en god og næringsrik diett sammen. Hvilke andre hensyn må en ta når en planlegger menyen til astronautene?

I denne aktiviteten får elevene lære og erfare hvilke spesielle utfordringer astronauter møter når de skal spise og drikke i verdensrommet. De får også lære om hvilke fysiske påkjenninger kroppen utsettes for og hvordan en setter opp en meny som på best mulig måte tar hensyn til dette.

Innhold

Kort om aktiviteten	2
Teoridel	3
De første romferdene	3
Apollo-programmet.....	3
Hva spiser astronautene i dag?	3
Menyen på Mars	4
Aktivitet 1: Astronautmat	5
Aktivitet 2: Fordamping og faseovergang	6
Elevark.....	7
Lærerveiledning.....	8
Læringsmål	8
Lisensiering:	8

Teoridel

Gjennom tidene har oppdagere og ekspedisjonsfarere måttet finne måter å konservere og lagre mat over lange tidsperioder. Store oppdagere som Columbus og Magellan var gjerne til havs i måneder, og mange av mannskapet ble syke og fikk mangelsykdommer på grunn av dårlig og ensidig kosthold. Astronautene møter på flere av de samme utfordringene selv om vi i dag har nye og forbedrede måter for å konservere mat. Samtidig er det noen utfordringer som er spesielle for de som oppholder seg i verdensrommet. I denne aktiviteten skal vi se på hva som kjennetegner astronautmaten, hva en bør tenke på når man setter sammen en astronaut-meny og hvordan dette har endret seg gjennom romfartshistorien.

De første romferdene

Den største forskjellen på rom-mat og vanlig mat er hvordan den er prepareres, emballeres og tilberedes. I vektløs tilstand vil biter av svevende mat og vann skape mye søl og i verste fall kunne skade både mannskap og utstyr. I tillegg er det et viktig poeng å minimere vekten på alt utstyr som skal være med i romskipet. De første romfarerne kunne ikke vite sikkert om fordøyelsen ville virke som normalt i vektløs tilstand. Det første måltidet i verdensrommet ble spist av den russiske kosmonauten Yuri Gagarin. Det bestod av most kjøtt på tube som kunne klemmes rett i munnen. I 1962 spiste John Glenn en tube eplesaus og ble med det den første amerikaneren som spiste i rommet. Med Gemini-programmet på midten av 60-tallet var romferdene blitt lengre og kravene til maten endret seg både med tanke på næringsinnhold, vekt og emballasje. Det ble dessuten lagt større vekt på at maten skulle være appetittlig og variert.

Apollo-programmet

Etter hvert begynte man å frysetørre og dehydrere matvarer for å få ned vekten og øke holdbarheten. Det meste av maten som var med astronautene i Apollo-programmet var frysetørret. Frysetørring er en konserveringsprosess hvor en fryser ned matvarene og fjerner vannet ved sublimering. Det vil si at vannet går direkte over fra is til vanndamp og trekkes ut av matvaren i et vakuumkammer. Denne prosessen gjør at maten holder seg lenge, samtidig som at smak og næringsstoffer bevares. Maten pakkes så i vakuumerte pakninger. Noe av denne maten kan spises direkte, mens andre krever tilsetning av vann. Hydrogen-oksygen brenselceller om bord i Apollo 11 produserte mesteparten av vannet astronautene trengte til matlaging og drikke. Denne besetningen var også de første som hadde tilgang på varmt vann i rommet, og som kunne spise med skje istedenfor å klemme maten ut av en tube.

Hva spiser astronautene i dag?

Den internasjonale romstasjonen ISS, har vært kontinuerlig bemannet siden år 2000, og det er til enhver tid tre til seks astronauter som bor der i perioder på seks måneder. I forkant av et slikt opphold smaker astronautene seg igjennom et stort

antall retter og setter sammen en meny for hele oppholdet. De kan så velge fritt fra denne menyen hva de vil spise fra dag til dag. Astronautene på ISS kan ikke hive seg i bilen for å handle inn snacks og mat i butikken. Derfor legges det ned mye arbeid i å gjøre maten så variert og innbydende som mulig, samtidig som den inneholder de næringsstoffene kroppen trenger. Maten er ikke ulik den vi spiser på jorda, men den må ha en holdbarhet på minimum 18 måneder.

Fartøyer med etterforsyninger sendes opp med et par måneders mellomrom. ISS har ikke brenselceller som produserer vann om bord, og mesteparten av vannet må derfor bringes fra jorda. Noe vann resirkuleres fra lufta på romstasjonen og astronautenes urin blir også rensset og resirkulert.

Menyen på Mars

En reise til mars vil ta så lang tid at det vil være nærmest umulig å ta med seg alt man trenger av ressurser. En vil derfor være avhengig av å kunne dyrke sin egen mat både underveis og på den røde planeten. Overflaten av mars består av knust vulkanstein og inneholder ingen organiske stoffer. Giftige kjemikalier på overflaten gjør utfordringen enda større. Mengden sollys på Mars er på det meste bare 42% av lysstyrken på jorda og i tillegg stjeler støvstormer mye av dette lyset. En må derfor basere seg på drivhus med kunstig belysning.

På den Internasjonale romstasjonen foregår det allerede forsøk med dyrking av matplanter i verdensrommet. Her til lands har Silje Aase Wolf ved NTNU i Trondheim har fått stor oppmerksomhet rundt sin forskning på plantedyrking i såkalte «jordløse systemer».

Aktivitet 1: Astronautmat

I denne aktiviteten skal elevene måle tørre og flytende ingredienser, tilsette vann i tørkede matvarer og beskrive hvordan konsistensene endres. De skal også vurdere hvilken emballering som er mest hensiktsmessig for å unngå søl.

Utstyr:

- Tørt drikkepulver (f.eks coolAid eller istepulver)
- Sjokoladepudding (pulver)
- Havremel
- Vann
- Ziplock-posen
- Sugerør
- Plastskje
- Bilder av rom-mat

Fremgangsmåte:

2. Vis bilder av rom-mat til klassen. Spør elevene hva de vet fra før og hva som eventuelt skiller rom-mat fra den maten vi spiser på landjorda. Hvorfor er det nødvendig å fjerne vann fra maten før en tar den med i rommet?
3. Be elevene lage 3 ulike typer rom-mat ut ifra ingredienslisten over:
 - Drikke: følg anvisningen på pakken og bland 2 dl drikke i ziplock-posen. Rist forsiktig på posen for å blande ut innholdet
 - Sjokoladepudding: Mål opp 4 spiseskjeer med sjokoladepulver i den andre posen. Tilsett akkurat så mye vann at blandingen ikke bli rennende. Bland ved å klemme på posen
 - Havregrøt: Mål opp 3 spiseskjeer med havremel i den siste posen og bland i vann til passe konsistens. Den skal ikke være flytende. Klem på posen til innholdet er godt blandet
3. Når all maten er forberedt kan elevene forsiktig åpne drikkeposen i en ende og putte sugerøret ned i posen. Hold åpningen tett rundt sugerøret slik at det ikke beveger seg. Puddingen og grøten kan elevene spise med skjeen. Bon appétit!

Aktivitet 2: Fordamping og faseovergang

I denne aktiviteten skal elevene gjøre vitenskapelige undersøkelser for å bestemme noen av egenskapene til en drikkemix-blanding.

Utstyr:

- Målebeger og måleskjeer
- Vann
- Drikkemix-pulver
- Glass
- Vekt
- Elevark for å føre målinger

Fremgangsmåte:

1. Elevene skal undersøke hvor lang tid det vil ta før vannet i drikkemix-blandingen fordampes under ulike forhold. De skal også avgjøre om pulveret går tilbake til sin opprinnelige form etter at vannet har fordampet.
2. Del elevene opp i grupper på 3-4 elever og del ut utstyret de trenger.
3. Gruppene skriver ned en hypotese på hvor lang tid det vil ta før vannet er fordampet, og hva som vil være igjen i glasset etter at vannet er fullstendig fordampet
4. Gruppene følger denne prosedyren:
 - Vei det tomme glasset og noter vekten i elevarket
 - Mål opp drikkemix-pulver og ha det over i glasset
 - Mål opp riktig mengde vann i forhold til pulver, ha i glasset og rør ut.
 - Vei glasset med blandingen, trekk fra vekten av det tomme glasset, og noter ned differansen som vekten av drikkepulveret
 - Følg med hvordan vannet fordampes og vei glasset daglig til alt vannet er borte.
 - Når alt vannet er fordampet kan elevene undersøke de fysiske egenskapene ved det som er igjen i glasset og skrive en kort konklusjon.

La gjerne gruppene plassere glassene sine på forskjellige steder og under ulike forhold. (temperatur, sollys, avluftning) La elevene prøve å forutsi hvilke glass som vil fordampe først.

Elevark

Problemstilling:

Hvor lang tid vil det ta før alt vannet har fordampet fra drikkemix-blandingen? Hva vil være igjen i glasset etter at vannet har fordampet?

Hypotese:

Målinger:

1. Vekten av det tomme glasset er _____ gram
2. Følg oppskriften på pakken for å blande drikken
3. Vei den ferdige blandingen og trekk fra vekten av det tomme glasset.
4. Vekten av drikkepulveret er _____ gram
5. Skriv ned dato for målingen og vekten av drikken i tabellen

Dato	Vekt (g)

Lærerveiledning

Læringsmål

- beskrive hvordan kroppen reagerer på påkjenninger i verdensrommet, og hvorfor en variert meny er viktig for astronautene.
- gjennomføre forsøk med stoffer og stoffblandinger og erfare at de kan endre karakter når de blir utsatt for ulike påvirkninger
- kjenne til ulike metoder for konservering av mat

Lisensiering:

Dette verket er lisensiert under en [Creative Commons Navngivelse-IkkeKommersiell-IngenBearbeidelse 4.0 Internasjonal lisens \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Du kan dele dette materialet så lenge du krediterer oss, ikke bruker det kommersielt, og ikke endrer det.