

Vi forsker på Mars

Hva er det med den røde planeten som er så interessant?



Kort om aktiviteten

I mange tiår har Mars vært et yndet objekt for forskere verden over. Men hvorfor det? Hva er det med den røde planeten som er så interessant? Her forsøker vi å gi en oversikt over hvorfor vi er så opptatt av Mars. Hva har vi oppdaget, og hva er det vi tenker å gjøre?

Innhold

Kort om aktiviteten	2
Teoridel	3
Mars gjennom historien	3
Romkappløp mot Mars	3
2000-tallet gir rovere i fleng	4
Hva nå?	4
Rimfax – Radar Imager for Mars' subsurface experiment	6
Framtida på Mars	6
Aktivitet 1: Jezero Crater	7
Aktivitet 2: Mars Trek	8
Aktivitet 3: Rimfax data	9
Lærerveiledning	11
Læringsmål	11
Om Andøya Mission Control	11
Kilder	11
Lisensiering:	11

Teoridel

Mars gjennom historien

Siden tidenes morgen har menneskene sett opp på himmelen og undret seg. De første nedskrevne observasjonene av Mars finner vi i de egyptiske arkivene fra år 1000 før vår tidsregning. Samtidig finnes det observasjoner av den røde planeten både i Kina og hos Babylonerne, og etter hvert også hos grekerne. Disse folkeslagene utviklet til og med regnemetoder for å forutsi planetens bevegelser. Det er tydelig at de var veldig opptatt av vår nærmeste nabo.

På 1600-tallet kom Galileo Galilei med det første teleskopet og plutselig kunne man observere planeten på «nært» hold. Dette førte til at man kunne bestemme bevegelsene til planeten ganske nøyaktig. Etter hvert som teleskopene ble bedre så man også markeringer etter elveleier og støvskyer. På 1800-tallet kom de første allmenne ideene om at det fantes liv på Mars.

De første temperaturmålingene ble gjort allerede i 1920. De viste temperaturer mellom -85 og 7 grader. På den tiden fant de også ut at atmosfæren på Mars var veldig tynn og at den besto av store mengder karbondioksid.

Romkappløp mot Mars

Det store romkappløpet startet på midten av 1950-tallet. Bakgrunnen for dette var spenningen mellom supermaktene etter andre verdenskrig, og gikk for det meste ut på å konkurrere om å utforske verdensrommet. Denne konkurransen førte til at Sovjetunionen og USA forsøkte å sende store mengder romsonder til den røde planeten gjennom 1960-årene. De fleste forsøkene gikk ikke spesielt bra.

I 1965 klarte Mariner 4 (NASA/USA) som første romsonde, å fly forbi Mars og sendte 21 bilder av vår røde nabo hjem til jorda. Disse bildene ga indikasjoner på at forholdene på planeten var verre enn først antatt.

I 1975 sendte NASA Viking 1 og Viking 2, som var både satellitter som skulle gå i bane rundt planeten og landingsmoduler som skulle utforske Mars. Begge disse var vellykket og ble starten på utforskingen av vår røde naboplanet. Både Viking 1 og 2 var operative helt til 1980 og førte til den første kartleggingen av planeten.

Det neste tiåret var forholdsvis rolig. Sovjetunionen fortsatte å feile i sine forsøk på å nå Mars, og NASA mistet sin til da dyreste sonde, uten at noen kunne forstå hva som hadde forårsaket tapet. Først i 1996 kom USA tilbake til Mars, med Mars Global Surveyor, som viste seg å være lenge utover det som var forventet, og de fikk kartlagt planeten fra pol til pol. Dette førte også til at man fant spor etter vann på Mars.

Sovjetunionen ble oppløst i 1991 og romprogrammet ble overtatt av Russland og Ukraina. De fortsatte å sende romsonder mot Mars uten å komme fram, mens NASA landet sin Pathfinder, og kjørte ut med sin første rover, Sojourner, i 1997.

I 1998 bestemte Japan seg for å bli med på kappløpet til Mars også, og sendte en romsonde, men den bommet på banen og forsvant. Også andre forsøk som ble gjort på slutten av 90-tallet, både fra USA og andre aktører var mislykket.

2000-tallet gir rovere i fleng

De siste 20 årene har aktiviteten på Mars vært stor, og flere aktører har kommet på banen, men NASA har fortsatt den største andelen. Blant annet har den Europeiske Romorganisasjonen ESA, India og Kina begynt å vise interesse for Mars, i tillegg til de tidligere landene. Hvis vi skulle snakke om alle forsøkene her, måtte vi skrevet en hel bok, så vi tar bare med noen få. Se en komplett liste her

https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_missions_to_Mars

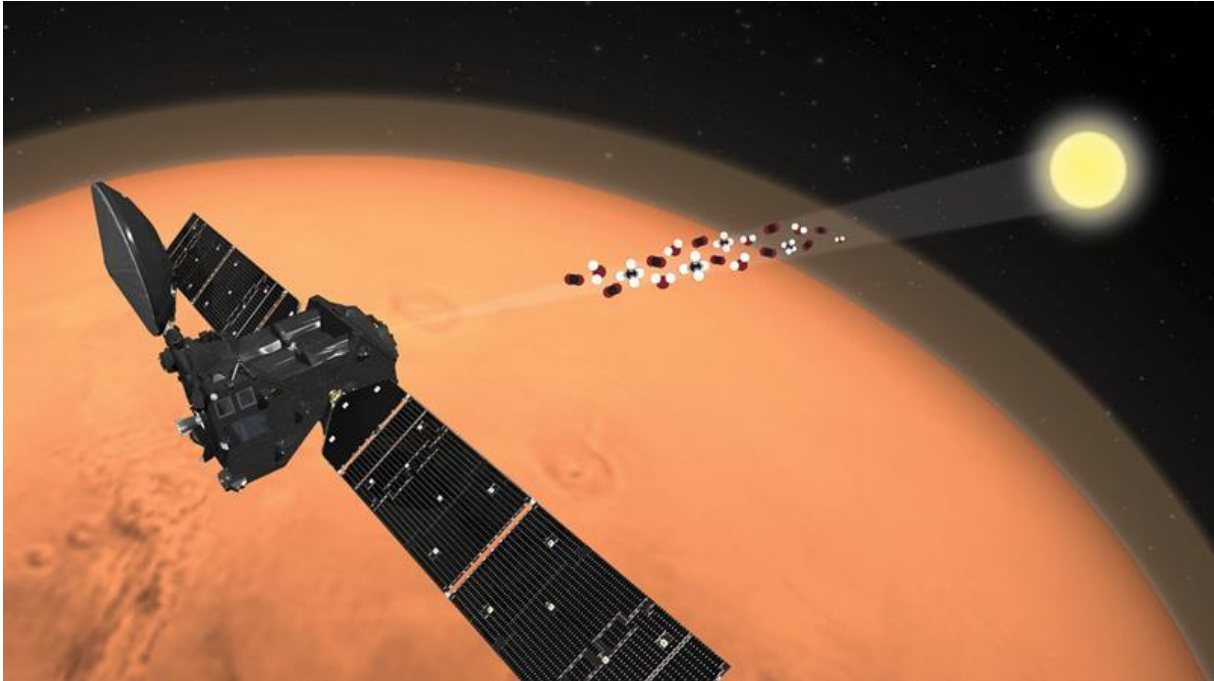
Siden 2001 har det konstant vært operative rovere og sonder på Mars. Det startet med Mars Odyssey, som er en satellitt i omløp rundt den røde planeten. Odyssey har vært operativ i nesten 20 år, og jobber fortsatt for fullt i utgangen av 2019.

Roverne Spirit og Opportunity landet på Mars i 2004. De har begge utført en rekke bragder i utforskingen av planeten, og Spirit har til og med vunnet flere priser for sitt arbeid. Til tross for en skade på et hjul tidlig i oppdraget, klarte den å fortsette langt utover planlagt tid, rett og slett ved å kjøre baklengs. Spirit satte seg til slutt fast i en sanddyne i 2010, mens Opportunity fortsatte helt til 2018, da den plutselig forsvant i en sandstorm.

Curiosity er en annen, litt kraftigere rover, som landet på Mars i 2012. Hittil har denne roveren funnet flere organiske forbindelser som underbygger teorier om at det kan ha vært liv på Mars, i tillegg har Curiosity funnet metan i atmosfæren, som kan komme fra levende organismer, eller reaksjoner mellom vann og stein. Den robuste roveren fortsetter sin oppdagelsesferd, så følg med for å se hva som dukker opp.

Hva nå?

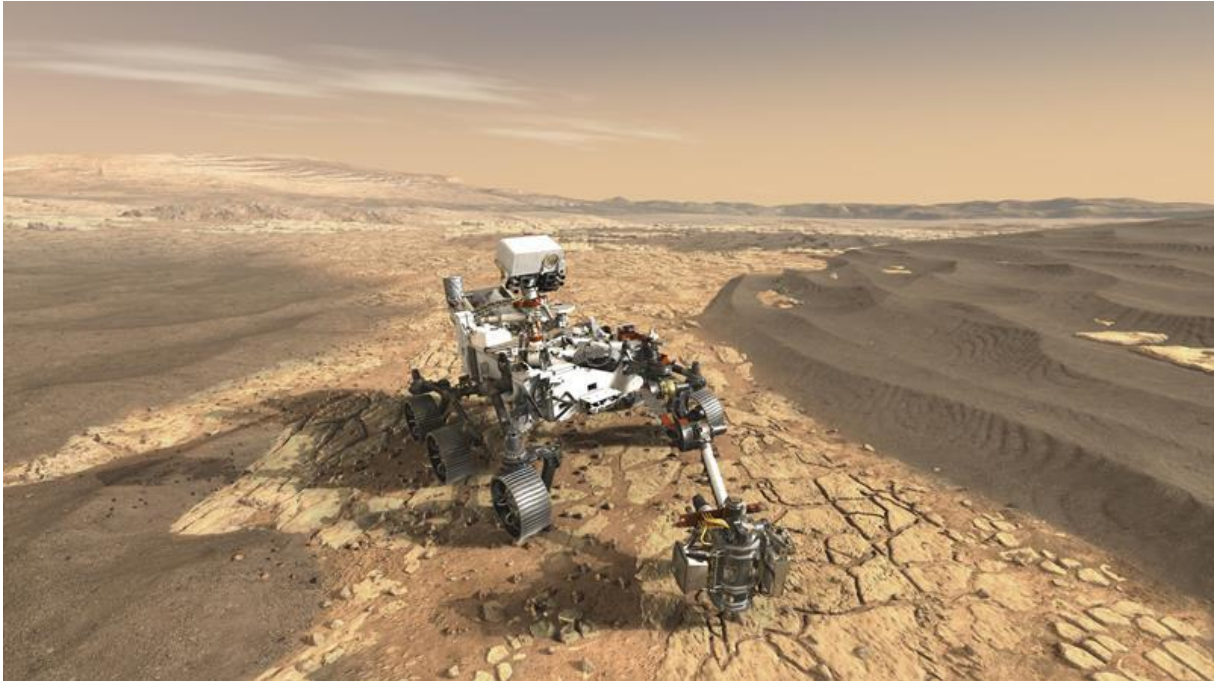
Mars er virkelig i vinden for tiden (og da mener vi ikke de konstante sandstormene som fyker over planeten) og det skjer stadig nye ting. I 2018 landet InSight på Elysium Planitia, som ligger ved ekvator på Mars. InSight er bygget av NASA, men det meste av instrumentene om bord er bygget av Europeiske produsenter. En av oppgavene til InSight er å plassere et seismometer (SEIS) for å måle aktiviteten på planeten. Målet er å lage en 3D-modell av det som befinner seg under bakken.



Figur 1: ExoMars Trace Gas Orbiter analyserer atmosfæren på mars. Kilde: ESA

Europas siste bidrag til utforskingen av Mars kalles ExoMars. Første del av dette oppdraget ankom Mars i 2016. Trace Gas Orbiter er en satellitt som går i bane rundt den røde planeten og tar prøver av gassene den finner i atmosfæren. I 2023 kommer det også en rover som skal kommunisere med satellitten. Roveren skal kjøre rundt på overflaten og drille seg ned noen meter for å ta prøver av jord og sand. Hovedoppdraget til disse er å lete etter tegn til tidligere liv på Mars.

Også NASA kommer med et tilskudd i 2021. Roveren som nå har fått navnet Perseverance, ble skutt opp fra USA sommeren 2020 og lander på Mars i februar 2021. Også denne roveren skal ta prøver av jorda og lete etter former for liv. I tillegg skal det samles inn prøver som skal lagres på overflata for at de kan hentes inn ved en senere anledning. Det skal også gjennomføres tester for å se om det er mulig å produsere oksygen fra atmosfæren på Mars. Dette siste er selvsagt en forberedelse for en mulig bebyggelse for mennesker på planeten.



Figur 2: Mars 2020-rover på overflaten av Mars. Kilde: NASA/JPL-Caltech

Rimfax – Radar Imager for Mars' subsurface experiment

Et av instrumentene om bord i Perseverance, Rimfax, er produsert på Forsvarets Forskningsinstitutt i Norge. Dette er en georadar som analyserer geologien på den røde planeten, blant annet for å finne ut hvor det er størst sannsynlighet for å finne spor etter liv. Radaren opereres og data den sender skal analyseres fra et kontrollrom i Norge, selvsagt i samarbeid med NASA.

Se forskningsartikkel: "Ground penetrating radar observations of subsurface structures in the floor of Jezero crater, Mars",

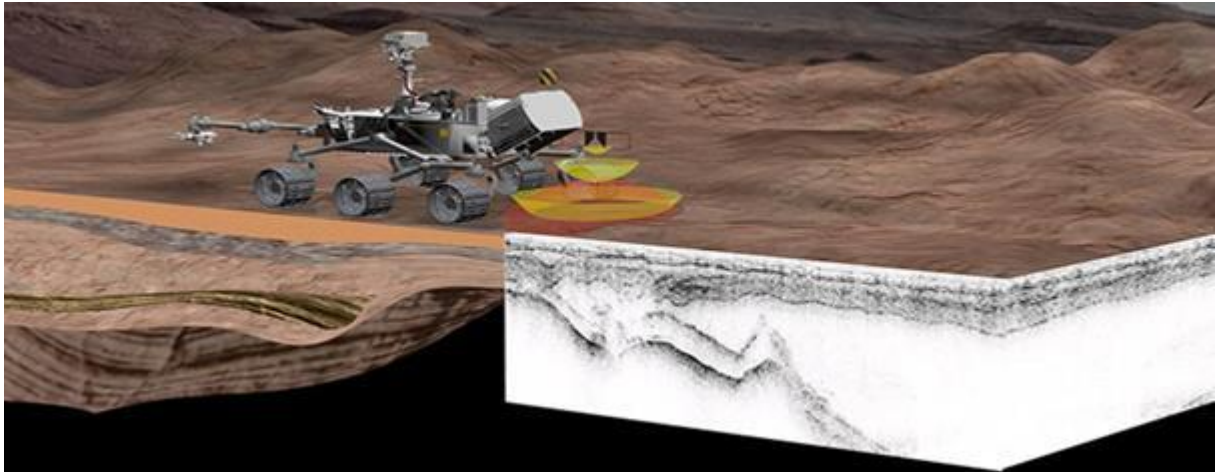
<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abp8564>

Framtida på Mars

Det langsiktige målet er at mennesker skal reise til Mars, og kanskje til og med starte en bosetning der. Hva vil dette føre til av oppdagelser og framskritt?

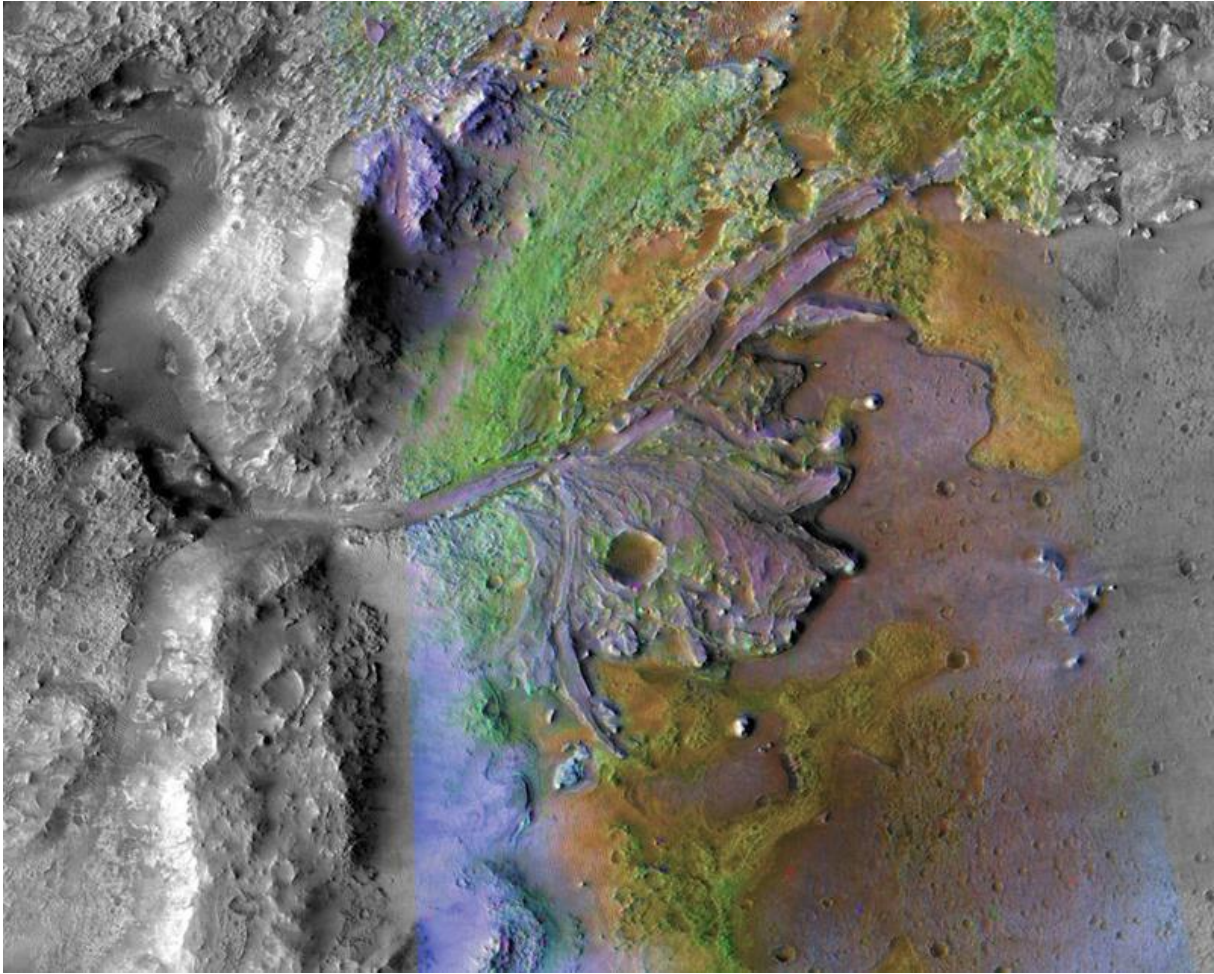
Aktivitet 1: Jezero Crater

Marsroveren Perserverance som skal lande på Mars i 2021 har en georadar under bakenden. Etter hvert som roveren kjører rundt i terrenget på Mars vil den skanne bakken som vist på bildet under. Data som roveren samler sendes deretter til NASA og til et forskerteam som sitter ved universitetet i Oslo. Derfra kan de analysere det de ser og på den måten «lese» hva som befinner seg under overflata.



Figur 3: Mars 2020 og roveren Perserverance skal lande i Jezero Crater. Der skal roveren starte en langsom vandring oppover siden på krateret ut til overflaten. Og langsom er virkelig det rette ordet. Roveren vil bevege seg med en maksfart på 152 meter per time

Se på bildet under. Det er fra krateret hvor Mars 2020 skal lande. Prøv å tenke deg hvordan dette landskapet kan ha sett ut før Mars tørket ut og ble til en rusten ørken.



Figur 4: Jezero Crater-deltaet inneholder sedimenter med leire og karbonater. Bildet kombinerer informasjon fra to instrumenter på NASAs Mars Reconnaissance Orbiter, Compact Reconnaissance Imaging Spectrometer for Mars og Context Camera. Kilde: NASA/JPL/JHUAPL/

- Hva tror dere egentlig vi ser på dette bildet? Hvordan var landskapet her før?
- Hva kan grunnen være til at forskerne er interessert i dette området?

Aktivitet 2: Mars Trek

Klikk deg inn på <https://trek.nasa.gov/mars/> (hvis nødvendig må du også trykke «skip tutorial»). Du kommer nå til et satellittkart over Mars.

Beveg deg litt rundt i området og se etter ting det kan være interessant å studere. Zoom inn og ut som du ønsker på kartet.

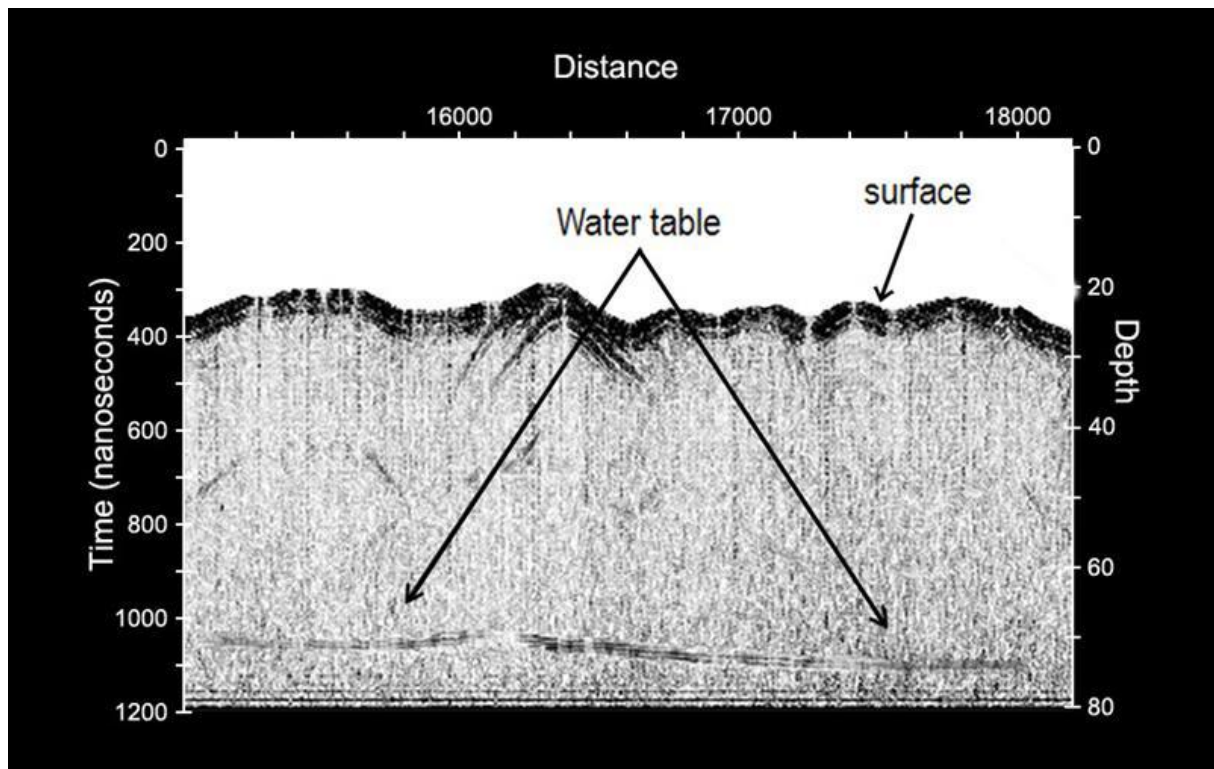


Figur 5: Hvis du var forsker, hvor ville du helst lande for å drive forskning?

Til nå har de aller fleste forskningsstasjoner og rovere som har undersøkt Mars, landet ved ekvator. Til tross for at vi vet at det finnes is ved polene har ingen vært der for å undersøke isen. Hvorfor tror du det er sånn?

Aktivitet 3: Rimfax data

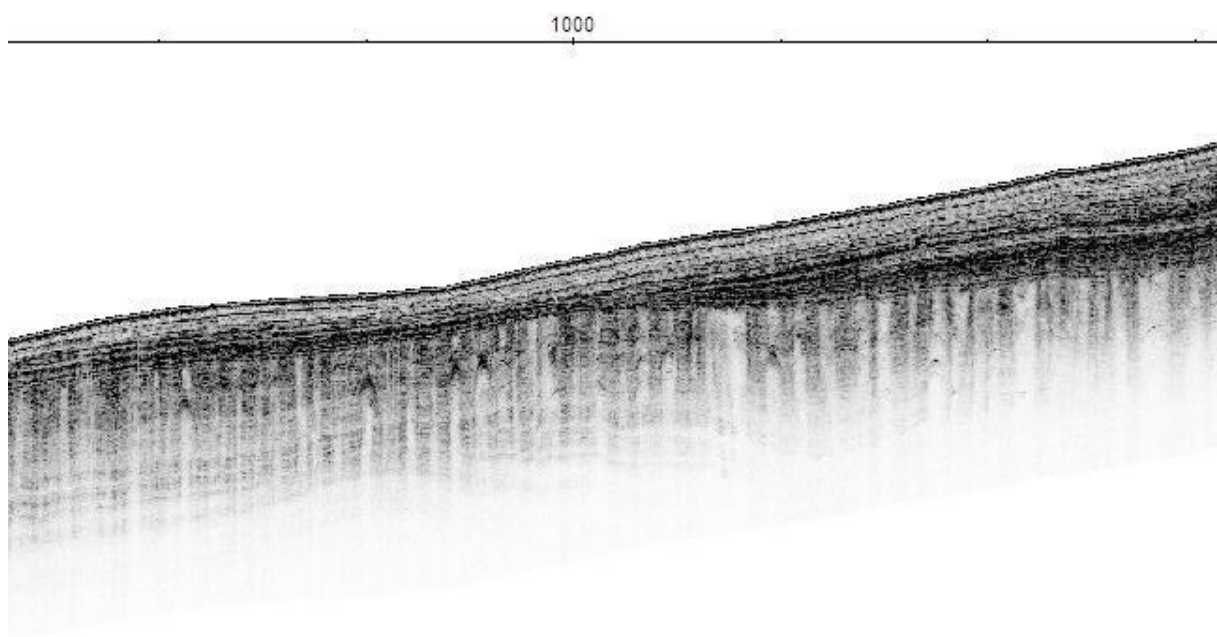
Georadar data. Under ser du bilder fra en georadar. Dette bildet er fra jorda. Studer bildet nøye og se etter ujevnheter og forskjeller. Prøv å beskrive forskjellene som er merket av på dette bildet. Tenk over hva som kan være årsaken til fargeforskjellene på overflate og jorda under, og hvorfor vann ser ut som det gjør.



Figur 6: Radargrammet viser variasjoner i dybden fra 49 til 52 meter. Kilde: NASA

Hvordan tror du bildene fra Mars kommer til å se ut? Prøv å tegn noen forslag. La en annen elev studere dine tegninger og se om de forstår hva du har tenkt.

Bildet under er et faktisk Rimfax-bilde fra Svalbard. Hva tror du det er vi ser på dette bildet?



Figur 7: Prototypen av RIMFAX-radar under testing på Svalbard. Kilde: NASA/FFI

Lærerveiledning

I mange tiår har Mars vært et yndet objekt for forskere verden over. Men hvorfor det? Hva er det med den røde planeten som er så interessant? Her forsøker vi å gi en oversikt over hvorfor vi er så opptatt av Mars. Hva har vi oppdaget, og hva er det vi tenker å gjøre?

Læringsmål

- gi eksempler på dagsaktuell forskning og drøfte hvordan ny kunnskap genereres gjennom samarbeid og kritisk tilnærming til eksisterende kunnskap
- utforske, forstå og lage teknologiske systemer som består av en sender og en mottaker
- gjøre rede for energibevaring og energikvalitet og utforske ulike måter å omdanne, transportere og lagre energi på

Om Andøya Mission Control

Andøya Mission Control er et pedagogisk verktøy som kombinerer teknologi og rollespill for å skape engasjerende og praktisk læring i klasserommet; og for Andøya Space å nå ut til skolen. I stedet for tradisjonell undervisning ved pulten, får elever gjennom Andøya Mission Control delta i simulerte romfartsoppdrag der de samarbeider, tar beslutninger og løser tverrfaglige oppgaver i et avgrenset scenario. Dette gir en variert og motiverende læringsopplevelse som styrker både faglig forståelse, samarbeidsevner og ikke minst digital kompetanse.

Kilder

"Ground penetrating radar observations of subsurface structures in the floor of Jezero crater, Mars", <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abp8564>

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.