

Satelliter och Rymdfarkoster

Lärarhandledning: åk 4-6



Innehållet är framtaget av ESERO Sverige,
i samarbete med: Visualiseringscenter C



NORRKÖPINGS
VISUALISERINGSCENTER

Innehållsförteckning

Satelliter och Rymdfarkoster	3
Innehåll	3
Syfte och mål.....	3
Koppling till LGR22.....	3
Kapitel 1 och 2: Introduktion och ISS	5
Uppgift 1: "En dag på ISS"	5
Kapitel 3 till 6: Satelliter	6
Uppgift 2: Om DU fick skicka upp en satellit... ..	6
Kapitel 7: Starlink och Rymdskrot	7
Uppgift 3: Mini-debatt	7
Kapitel 8 och 9: Kepler och James Webb Teleskopet	9
Uppgift 4: Rita en Exoplanet	9
Uppgift 5: Bilder av universum	10
Kapitel 10 och 11: JUICE, Pioneer och Voyager.....	11
Uppgift 6: Skapa en "hälsning till universum"	11

Satelliter och Rymdfarkoster

Baseras på manus för filmen: Satelliter och Rymdfarkoster, framtagen genom samarbete med ESERO Sverige och OpenSpace.

Innehåll

Innehållet i filmen och handledningen riktar sig primärt till åk 4-9
Svårighetsgraden på uppdrag varierar och kan formas utifrån årskurs och behov.

Lärarhandledningen går igenom alla kapitel för filmen i tur och ordning. Temat behandlar bland annat de olika typer av satelliter människan skickat ut från jorden, rymdstationen ISS och längre rymduppdrag med målet att lära oss mer om universum. I materialet finns diskussionsfrågor och enklare elev- och klassrumsuppgifter kopplade till de olika teman som presenteras. Frågor och uppgifter är utformade som eftermaterial, dvs något man gör eller pratar om efter eleverna sett filmen.

Syfte och mål

Eleverna ska genom filmen och frågorna få förståelse för:

- Hur människan använder rymdteknik i vardagen.
- Hur ISS fungerar som forskningsstation och varför den finns.
- Varför satelliter ligger i olika banor och vad de används till.
- Fördelar och problem med stora satellitnätverk (t.ex. Starlink).
- Hur teleskop och rymdsonder samlar in information om universum.
- Hur långt människan kommit i utforskandet av solsystemet.

Koppling till LGR22

Uppgifterna knyter an till följande delar av läroplanen:

Fysik, åk 4-9

- Rymdens himlakroppar och människans utforskning av rymden.
- Tekniska system: kommunikation, GPS, satelliter, Internet.
- Hur kunskap om rymden skapas genom observationer och teknologi.

Teknik, åk 4-9

- Tekniska system i vardagen (t.ex. internet, tv, navigation).
- Teknikutvecklingsprocesser och innovationer.
- Konsekvenser av teknikval utifrån ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter av hållbar utveckling.

Kapitel 1 och 2: Introduktion och ISS

Fokus på ISS och samarbetet i den internationella rymdstationen.

Diskussionsfrågor

- Vad forskar man om på ISS och varför?
(Människokroppen, olika material, vattenrening, sjukdomar mm)
- Vilka svenska astronauter har varit här och vad forskade de om?
Christer Fuglesang, Jessica Meir, Marcus Wandt.

Uppgift 1: "En dag på ISS"

Ni har precis anlänt till rymdstationen ISS med raket från jorden. Hur ser er första dag ut på rymdstationen?

Skriv en kort berättelse om er första dag i rymden. Fundera över:

- Känslan att vara tyngdlös, vad är upp och ner/höger vänster?
- Hur är det att bo så trångt?
- Vilka fler är på rymdstationen? Är alla från Sverige eller från andra länder?
- Vad är ditt uppdrag på rymdstationen?
- Hur är det att äta, sova och gå på toaletten?
- Finns det något du saknar från Jorden?

Mer inspiration finns att hämta genom videos filmade från ISS med svenska astronauten Marcus Wandt: <https://www.youtube.com/@ESEROSverige>

Kapitel 3 till 6: Satelliter

Fokus på människans behov av- och arbete med satelliter, vilka olika sorters satelliter som finns, samt för- och nackdelar med de olika.

- Låga banor: Ljusstarka satelliter som arbetar med internet, övervakning mm.
- GPS: Satelliter på högre bana som arbetar med navigering.
- Geostationära: Satelliter på högre bana som arbetar med TV-/radiosändning.

Diskussionsfrågor

Vilka saker i er vardag är beroende av satelliter/När tror du att du använder en satellit?

Varför ligger satelliter på olika avstånd från jorden?

Uppgift 2: Om DU fick skicka upp en satellit...

...Vad skulle den göra då?

Du ska skicka upp en satellit, men vad har den för uppdrag? Berätta vad du vill få för information från din satellit, eller ska den kanske hjälpa dig med något? Vart behöver den vara placerad runt jorden för att den ska fungera som bäst?

Eleverna ska rita och/eller skriva:

1. Vad gör din satellit?
2. Vem hjälper den? (människor, djur, forskare, jorden?)
3. Varför är den viktig?

De kan också ge satelliten ett namn.

Presentation

Låt några elever visa sina bilder och förklara sin idé för klassen eller i smågrupper.

Styrande frågor:

- Vad är det bästa med din satellit?
- Vilket problem löser den?
- Hur tänkte du när du valde just den funktionen?

Kapitel 7: Starlink och Rymdskrot

Fokus på stora satellitnätverk och dess för/nackdelar.

- **Fördelar:** Global uppkoppling kan hjälpa många människor, exempelvis med internetuppkoppling, jordobservationer och forskning.
- **Nackdelar:** Många satelliter skapar ljusförorening, kollisionrisk och rymdskrot. Sådant som kan störa rymdforskningen från jorden och som kan göra skada på andra satelliter.

Diskussionsfråga

Vem äger rymden? Vem bestämmer vad och vem som får skicka upp satelliter?
Se film från Rymdstyrelsen där de försöker besvara denna fråga:

<https://www.youtube.com/watch?v=hkklI3Fi65g>

Uppgift 3: Mini-debatt

”Får vem som helst skicka upp satelliter?”

Roller till eleverna

Dela in klassen i 3–4 grupper. Ge varje grupp en enkel roll:

Grupp 1: Länder

- Vill använda satelliter för säkerhet, väder, tv och kommunikation.

Grupp 2: Företag

- Vill skicka upp satelliter för att tjäna pengar, t.ex. internet i hela världen.

Grupp 3: Forskare

- Behöver satelliter för att undersöka jorden och klimatet.
- Är oroliga för att rymdskrot förstör forskningen.

Grupp 4: Miljövänner

- Vill skydda rymden från skräp och krockar.

(Om du vill kan du ta bort eller lägga till grupper.)

Debattfrågor

Skriv upp på tavlan:

1. Ska alla få skicka upp hur många satelliter de vill?
2. Vem borde bestämma över rymden?
3. Är det rätt att företag tjänar pengar på rymden?
4. Hur kan vi minska rymdskrot?

Förslag på upplägg (~40 min)

Steg 1 – Förberedelse (10 min):

Grupperna läser sin roll (du delar ut korten) och kommer på **två argument**.

Steg 2 – Presentation (15 min):

Varje grupp får **1-2 minuter** att berätta vad de tycker.

Steg 3 – Debatt (10 min):

Läraren leder samtalet med frågorna ovan.

Steg 4 – Gemensam avslutning (5-10 min):

Klassen röstar:

- Alla får skicka upp fritt
- Lite regler
- Mycket stränga regler

Enkla argument att dela ut:

Argument FÖR att skicka upp fler satelliter

- Vi får bättre internet och bättre GPS
- Satelliter hjälper oss med väder och forskning
- Nya uppfinningar kan göras

Argument MOT för många satelliter

- Det blir trångt i rymden
- Rymdskrot kan krocka med andra satelliter
- Det är inte rättvist om bara rika företag tar plats

Efterarbete

Eleverna skriver eller pratar om:

- Vad lärde du dig idag?
- Vilket argument tyckte du var bäst?
- Vad tycker du själv: många eller få satelliter? Varför?

Kapitel 8 och 9: Kepler och James Webb Teleoskopet

Fokus på upptäckterna och utforskandet av exoplaneter och galaxer.

Diskussionsfrågor:

Varför letar vi efter andra planeter?

Jämförelser: Att studera exoplaneter hjälper oss att förstå vår egen planet bättre, eftersom vi kan jämföra atmosfärer och klimat.

Sökandet efter liv: Forskare studerar atmosfären på andra planeter för att se om det kan finnas liv där, som på jordliknande planeter.

Mångfald: Det finns steniga, gasformiga, isiga och väldigt annorlunda planeter vi inte har i vårt solsystem.

Varför måste teleskop ligga långt från jorden?

Jordens luft stör sikten: Moln, damm och luftvirvlar stör utsikten.

Inget ljus från städer och lampor: På jorden finns massor av ljus – lampor, bilar, skyltar, städer. Uppe i rymden är det mörkare, så teleskopet kan se svaga stjärnor och galaxer som annars ”drunknar” i ljuset.

De kan se saker som jordens teleskop inte kan: Vissa typer av ljus från rymden, t.ex. **infrarött ljus**, stoppas av jordens atmosfär. Men ute i rymden kan teleskopet se allt ljus och därför upptäcka fler detaljer.

Uppgift 4: Rita en Exoplanet

Hur skulle din egen exoplanet se ut? Hade det funnits liv där, eller något annat spännande? Rita din egen planet och berätta vad du tror finns på den. Fundera över följande saker:

Hur ser planeten ut?

- Färg
- Storlek
- Har den ringar? Månar? Stormar? Vulkaner?
- Vad heter planeten?

Hur är miljön?

- Är det varmt eller kallt?
- Regnar eller snöar det ofta, sällan, aldrig?
- Har planeten en atmosfär? Hur ser himlen ut?

Hur är det på planetens yta?

- Vatten? Berg? Lava? Is? Gräs? Träd?
- Konstiga växter eller landskap?
- Vad gör den speciell?
- Skulle människor kunna bo där?
- Vad tror du man skulle upptäcka om man reste dit?

Uppgift 5: Bilder av universum

Titta på bilder tagna av **James Webb Teleskopet**. Låt eleverna gissa vad de ser innan ni går igenom vad bilden visar. Jämför gärna med bilder tagna av äldre teleskop, exempelvis **Hubble teleskopet**.

Be eleverna att gissa och diskutera:

- Vad tror ni att ni ser?
- Ser det ut som gas, stjärnor, planeter, något annat?
- Vilka färger ser ni?
- Vad tror ni händer på bilden?
- Tror ni att vi kommer få ännu bättre teleskop i framtiden?
- Varför är det viktigt att kunna se detaljer långt ut i rymden?

Här hittar ni många nya bilder tagna av James Webb:

<https://esawebb.org/images/>

Här hittar ni bilder tagna av Hubble: <https://esahubble.org/images/>

Kapitel 10 och 11: JUICE, Pioneer och Voyager

Fokus på utforskningen av planeter, månar och solsystemets yttre gräns.

Diskussionsfrågor

- Om du fick skicka ut en rymdsond, vart skulle du skicka den då?
- Vad hade du velat ta reda på? Tänk på att det tar lång tid att kanske få ett svar – vad hade du velat veta nu och som vuxen?
- Hur hade det känts om någon hade svarat på din rymdsond? (Läskigt, kul, spännande?)

Uppgift 6: Skapa en ”hälsning till universum”

Du ska skicka en rymdsond utanför solsystemet med förhoppning att någon där ute ska hitta den! Vad hade du skickat med i din rymdsond som hälsning?

Du ska ha med:

En bild som du tycker representerar jorden

Eleverna kan rita/hitta en bild av:

- Natur (hav, berg, skogar)
- Djur
- Människor
- Något som symboliserar fred, samarbete, kärlek etc.

Ett ljud eller sång

Eleverna kan beskriva vilket ljud de skulle skicka:

- Vågor, vind, fåglar (naturljud)
- Skratt
- Musik
- Något som visar hur livet låter på jorden

En hälsning i ord

Några meningar som berättar:

- Vem du är
- Var du kommer ifrån
- Vad du vill säga till någon som aldrig träffat människor

Exempel:

”Hej! Jag bor på planeten jorden, specifikt i landet Och staden
Här finns hav, djur, människor och många språk exempelvis...”

ESERO Sverige är ett initiativ av Europeiska rymdorganisationen ESA och Rymdstyrelsen.



Projektet "European Space Education Resource Office" (**ESERO**) är den **Europeiska Rymdorganisationens** (ESA) främsta sätt att stödja förskole-, grundskole- och gymnasieutbildning i Europa.
<https://www.esa.int/>
<https://www.esero.se/>



Rymdstyrelsen
 Swedish National Space Agency

Rymdstyrelsen är en myndighet under Utbildningsdepartementet som ansvarar för statligt finansierad rymdverksamhet i Sverige, inklusive forskning och utveckling. Myndigheten är även Sveriges kontaktorgan för internationellt rymdsamarbete.
<https://www.rymdstyrelsen.se/>

ESERO Sverige drivs av **KTH** i samarbete med Wisdome-projektets fem science center:



KTH - Kungliga Tekniska högskolan - är ett av Europas ledande tekniska universitet och samlar studenter, forskare och fakultet från hela världen.

<https://www.kth.se/>

WISDOME

WISDOME är en unik satsning på visualisering av vetenskap och flera av världens främsta forskare inom visualisering.
<https://wisdomesweden.se/hem/>

CURI O S _ U _ M



NORRKÖPINGS
 VISUALISERINGSCENTER



TEKNISKA

Malmö Museer



ESERO Sverige har inrättat Nav för att organisera ESA:s skolprojekt både lokalt och nationellt:



VETENSKAPENS HUS

**TOM TITS
 EXPERIMENT**



ASTRONOMISK UNGDOMS
 ELEVFORBUND



TEKNIKENS HUS
 Norrbottens Science Center

Ex?ploratoriet
 SKELLEFTEÅ SCIENCE CENTER