



**Det här är ett ämnesöverskridande** skolmaterial för årskurs 4–6 om rymden, matematik och programmering. Materialet är framtaget av Kodcentrum, Mattecentrum och Rymdstyrelsen. Leia och Björndjuren knäcker rymdkoden är en påhittad historia som tar upp aktuell svensk rymdforskning.

Gå gärna in på våra hemsidor för mer undervisningsmaterial och inspiration om programmering, matematik och rymden.

[Kodcentrum.se](http://Kodcentrum.se)  
[Mattecentrum.se](http://Mattecentrum.se)  
[Rymdstyrelsen.se](http://Rymdstyrelsen.se)

**Initiativtagare:** Kodcentrum, Mattecentrum och Rymdstyrelsen

**Projektledning:** Lisa Söderlund, Kodcentrum. Kajsa Modin, Mattecentrum. Perina Stjernlöf, Rymdstyrelsen.

**Berättelse:** Perina Stjernlöf, Rymdstyrelsen.

**Övningar:** Johan Larsson och Lisa Söderlund, Kodcentrum. Kajsa Modin och Viktor Modin, Mattecentrum.

**Expertkunskap:** Ingemar Jönsson, Högskolan Kristianstad. Tobias Edman, Johan Köhler, Ronnie Lindberg, Björn Lovén, Per Magnusson, Rymdstyrelsen.

**Referensgrupp:** Sofie Bellman, lärare, och åk 5 på Södermalmsskolan i Stockholm

**Formgivning:** Anders Pålsson, Pålssons.

**Illustratör:** Lovisa Lesse.

#### **Kodcentrum**

Norrskan House, Birger Jarlsgatan 57, 113 56 Stockholm.  
[info@kodcentrum.se](mailto:info@kodcentrum.se)

#### **Mattecentrum**

Munkbron 11, 11128 Stockholm, Tel 010-102 22 30

#### **Rymdstyrelsen**

Box 4006, 171 04 Solna. Tel 08-409 077 00

# HEJ TILL DIG SOM ÄR LÄRARE!

Det som du håller i din hand är ett studiematerial i form av ett rymdäventyr med spännande uppdrag för elever i årskurs 4–6 och som sätter fokus på rymden, matematik och programmering. Materialet är en fortsättning på "Leia och björndjuren – en upptäcktsresa i rymden" som Rymdstyrelsen tidigare har givit ut, ett material som är riktat till årskurs F–3 och handlar om planeterna i vårt solsystem.

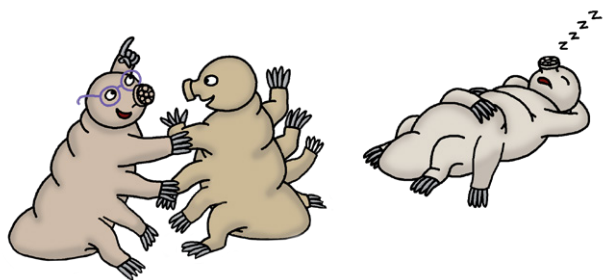
I detta äventyr får eleverna följa med björndjuren på en ny resa ut i rymden där Mars är slutdestination. För att komma fram till målet behöver eleverna hjälpa björndjuren att lösa olika utmaningar, bland annat samla upp rymdskrot, ta ut koordinaterna för att nå månen och besöka satelliter som hjälper oss att förstå och utforska vår egen planet.

Materialet ligger i linje med Lgr 11 (reviderad 2018). Det kopplar till kursplanen för årskurs 4–6 inom matematik, teknik, naturvetenskap, samhällskunskap och kan med fördel användas ämnesintegrerat.

Genom att kombinera äventyret i berättelsen med det roliga och utvecklande i att räkna och programmera för att lösa utmaningar vill vi med det här materialet inspirera elever till att lära sig mer om rymden, programmering och matematik.

## Trevlig resa!

**Kodcentrum, Mattecentrum och Rymdstyrelsen**

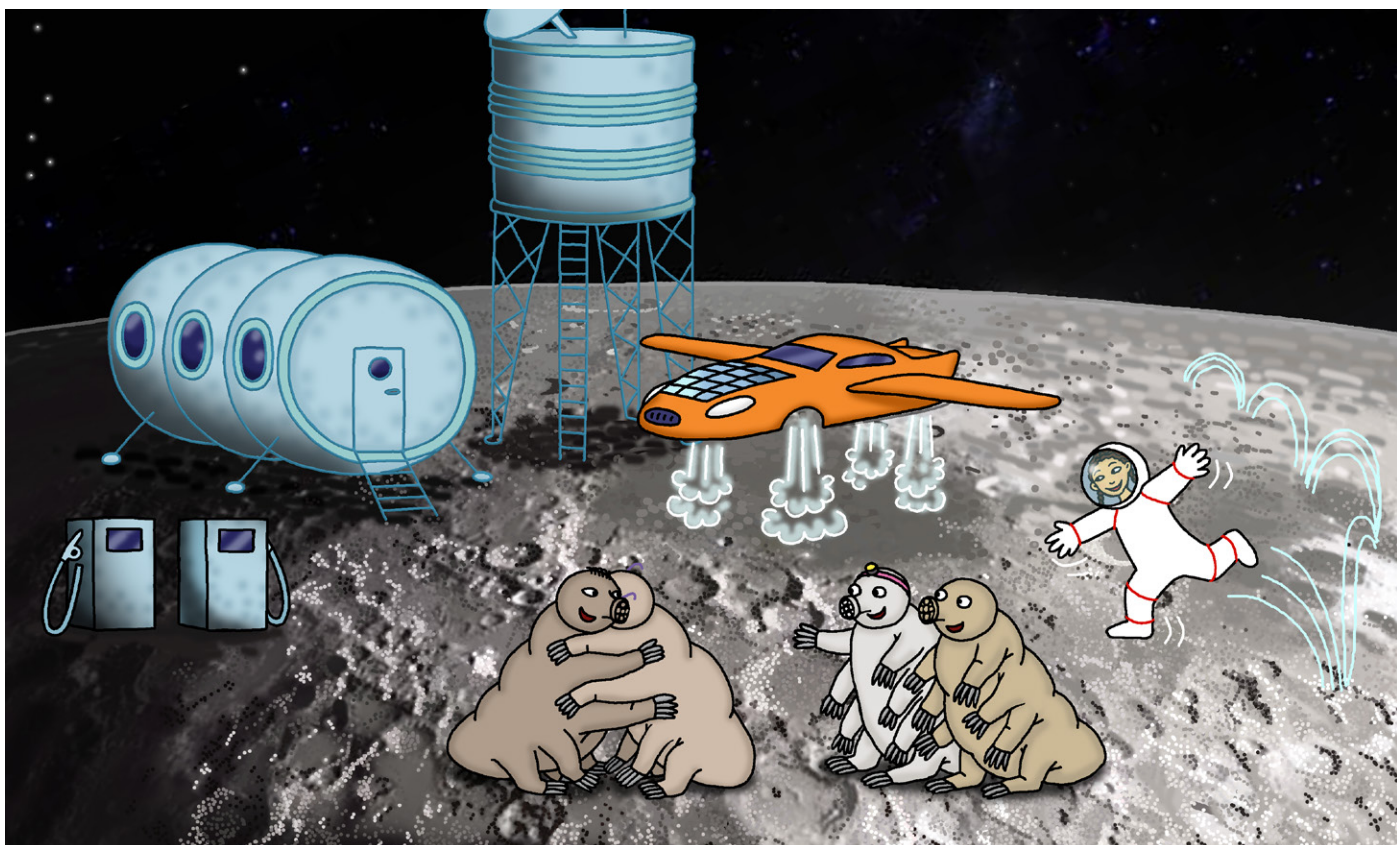


Margaret Hamilton intill den handskrivna kod som såg till att människan kunde nå fram till månen.

Foto: Draper Laboratory. Wikimedia Commons

**Margaret Hamilton** är en amerikansk matematiker och programmerare som inspirerat oss i arbetet att ta fram ett material som lyfter hur matematik- och programmeringskunskaper kan användas för att lösa utmaningar som är kopplade till rymden.

Margaret Hamilton var ansvarig för programmeringen av mjukvaran till det amerikanska rymdprogrammet Apollo och Skylab, den första amerikanska rymdstationen. Hennes team tog fram den kod som behövdes för att landa den första bemannade rymdraketen Apollo 11 på månen 1969. Landningen blev dramatisk då rymdraketens dator skickade ut felmeddelanden och blev överbelastad. Tack vare en förutseende kodsnuitt från teamet återgick datorn till själva huvuduppdraget – att landa farkosten på månen. Och historia kunde skrivas.



## Hur du använder materialet

“Leia och björndjuren knäcker rymdkoden” består av en berättelse i fem kapitel med tillhörande uppdrag där eleverna får lösa matematik- och programmeringsuppgifter och svara på frågor om rymden.

Materialet består av denna lärarhandledning med lektionsförslag och länktips samt ett separat elevmaterial där hela äventyret finns med serieinspirerade bilder som lockar till läsning. I elevmaterialet ingår kunskapsfrågor, faktadelar, matematik- och programmeringsuppgifter.

Eleverna får följa med de tre björndjuren Obi, Wan och Zen ut i rymden. De sänds upp med den svenska satelliten Mats och behöver rädda satelliten från att kollidera med rymdskrot innan de med hjälp av sin kompis Leia kan fortsätta resan mot Mars, där de ska bygga upp en miljövänlig tankstation.

Materialet låter eleverna ta del av aktuell rymdforskning. De får stifta bekantskap med björndjur som även i verkligheten har överlevt besök i rymden – utan rymdräkt. De får lära sig om planeterna och om hur satelliter hjälper oss på jorden, om miljöförstöring, tyngdlöshet och mycket annat.

### TIPS!

Du kan antingen skriva ut varsitt elevmaterial till eleverna eller visa upp sidorna i materialet på smartboarden och ge eleverna en skrivbok där de kan svara på frågorna och göra övningarna.

Då huvudpersonerna i vår berättelse är de första varelserna som sätter sina fötter på planeten Mars ges även eleverna möjlighet att resonera och reflektera om hur vi bygger samhällen, vad lag och rätt är och vem det är som ska bestämma.

## Koppling till läroplanen

Materialet är uppbyggt så att det ska kunna användas som en helhet eller som valbara delar. Det kan med fördel användas ämnesintegrerat då det handlar om matematik, programmering, naturvetenskap och samhällskunskap. Exempelvis kan berättelsen och frågorna om rymden behandlas på NO- och samhällskunskapen och matematik- och programmeringsuppgifterna under matematik- och tekniklektioner.

Läs mer om hur du kan koppla materialet till läroplanen under respektive kapitel.

“ Björndjuren fortsätter att engagera både vuxna och barn, tolv år efter att de skickades upp i rymden. I berättelsen om rymden inspirerar de till diskussion kring livets villkor och under vilka förhållanden liv kan överleva. Och de är omättligt populära bland barn.

Ingemar Jönsson som är professor i teoretisk och evolutionär ekologi vid Högskolan Kristianstad och som forskar om björndjur.

# Matematikuppgifter som passar alla

I varje uppdrag finns länkar till matematikuppgifterna. Du hittar dem även samlade på [Matteboken.se/rymdkoden](http://Matteboken.se/rymdkoden).

Matematikuppgiften som finns under varje uppdrag kommer i tre olika nivåer. Själva beräkningarna och vägen till lösningen är olika för varje nivå och svårighetsgraden ökar ju högre nivå det är. Viktigt att poängtera är att lösningen, eller slutresultatet, är identiska oberoende nivå. Till exempel så har uppdrag 1, Rymdraketen, tre nivåer. Ökar nivån ett steg så ökar även den matematiska svårighetsgraden. Själva rymdraketen, slutresultatet, som byggs kommer däremot vara exakt likadan för alla elever, oavsett nivå de arbetat med.

## Programmera i Scratch

I varje uppdrag finns länkar till programmeringsuppgifterna som du även hittar samlade på [Kodboken.se/rymdkoden](http://Kodboken.se/rymdkoden).

Uppgifterna utförs i kodarverktyget Scratch som är framtaget vid det amerikanska universitetet MIT. Scratch lär ut grunderna till programmering genom att du använder förprogrammerade visuella block som byggs ihop likt ett pussel. Scratch är gratis att använda och finns på svenska och många andra språk. Det finns som webbversion och som nedladdad offline-version. Du kan använda verktyget utan att logga in.

## Vilka är björndjuren?

Björndjur från mossorna på Alvaret på Öland har fått följa med en så kallad fotonkapsel ut i rymden. Där har de fått leva i behållare utanpå rymdsonden, i stort sett utan skydd. När de kom tillbaka till jorden visade det sig att många av dem var oberörda av den kosmiska strålningen i rymden, dess fullständiga vakuum och uttorkningen som kommer med den.

Björndjur är små djur som lever i mossa men som också finns i hav och sjöar. Kikar du på dem i ett mikroskop så ser det ut som de har rymddräkt på sig och de har en rörformad munhåla som liknar en nos. De kallas också trögkrypare, tardigrader, för att de rör sig så långsamt.

Björndjuren är en av få organismer som kan klara extrem kyla och hetta, de överlever infrysning och uttorkning. De kan klara sig utan vatten och syre i årtal. De har förmodligen utvecklat ett effektivt sätt att skydda och reparera sitt eget DNA. Det gör att du kan hitta dem i mossor och lavar i tuffa miljöer, som på toppen av mycket höga berg i Antarktis.

Björndjurens förmåga att stå ut med så mycket gör det intressant för forskarna att studera dem vidare och använda den kunskapen för kommande rymdfärder för människan. Men också för hur, till exempel, livsmedels- och läkemedelsindustrin bättre ska kunna lagra mediciner och mat.

Nivåindelningen för alla matematikuppgifter tillåter materialet att förbli flexibelt i en klass där elevernas kunskapsnivå skiljer sig, då lösningen alltid är identiskt och alla elever går in med samma förutsättningar till nästkommande uppgift. Materialet håller sig även flexibelt mellan årskurserna, då det går att anpassa utifrån vad en elev kan i årskurs 4 jämfört med vad en elev kan i årskurs 6.

Som lärare rekommenderar vi dig att på förhand titta igenom de olika nivåerna och bestämma vilken eller vilka nivåer din klass ska arbeta med.

Rymdkodens programmeringsuppgifter har olika svårighetsnivå där uppdrag 1 fungerar som introduktion för dig som aldrig tidigare använt Scratch och därefter har uppdrag 2-4 en ökande svårighetsgrad. Välj vilka uppgifter som du tror passar att göra med dina elever.

Om du inte tidigare har programmerat med dina elever hittar du tips för hur du kommer igång på [Kodboken.se/kodaikolan](http://Kodboken.se/kodaikolan).



Foto: dottechipoo, iStockphoto

### VILL DU VETA MER?

Här kan du läsa mer om försöken med björndjuren som Ingemar Jönsson vid Högskolan i Kristianstad och hans forskarkollegor genomfört: <http://korta.nu/vT3>



# KAPITEL 1

## RYMDRAKETEN

## Om kapitlet och uppdraget

I kapitlet Rymdraketen får eleverna följa med björndjuren Obi, Wan och Zen när de av misstag beger sig ut i rymden med satelliten Mats. Utifrån berättelsen ska eleverna arbeta och besvara frågor kring björndjuren, satelliten Mats och hur en rymdraket är uppbyggd. Alla frågor går att besvara med hjälp av berättelsen i kapitel 1.

Matematikuppgiften behandlar främst området geometri och är uppdelad i tre svårighetsnivåer. Rymdraketen som eleverna bygger är likadan oavsett nivå, men instruktionerna blir progressivt svårare och kräver större begreppsförståelse och ställer högre krav på elevernas problemlösningsförmåga.

Programmeringsuppgiften fungerar som en introduktion till blockprogrammering i Scratch för de elever som aldrig tidigare arbetat med det. Här får eleverna lära känna användargränssnittet i Scratch med språttar, scen och skript. De får prova på ritverktyget för att skapa sin egen raket. Därefter får de skapa en första algoritm, vilket är samma sak som skript och som alltså är den instruktion som talar om för programmet vad det ska göra. I den här uppgiften får algoritmen raketerna att lyfta och fara ut i rymden.

### Mer fakta kring björndjuren hittar du här:

- Jordens tuffaste djur av Jens Hansegård (Bonnier Carlsen 2012).
- Radiointervju från Sveriges Radio när reportern och personal på Naturhistoriska riksmuseet fryser ned björndjur och testar djuren, <http://korta.nu/wT3>

### Mer fakta kring satelliten Mats hittar du här:

- Allt du vill veta om satelliten Mats, <https://www.rymdstyrelsen.se/upptack-rymden/bloggen/2019/05/allt-du-vill-veta-om-satelliten-mats/>
- Mats är Sveriges nya forskningssatellit, <https://www.popularastronomi.se/2014/10/mats-ar-sveriges-nya-forskningssatellit-kikar-pa-nattlysande-moln-med-start-redan-2017/>

## Koppling till läroplanen

### Fysik

*Fysik och världsbilden:*

- Solsystemets himlakroppar och deras rörelser i förhållande till varandra. Människan i rymden och användningen av satelliter.

### Teknik

- Att styra egna konstruktioner eller andra föremål med programmering.
- Dokumentation i form av skisser med förklarande ord och begrepp, symboler och måttangivelser samt fysiska och digitala modeller.

### Matematik

*Algebra:*

- Hur algoritmer kan skapas och användas vid programmering. Programmering i visuella programmeringsmiljöer.

*Geometri:*

- Grundläggande geometriska objekt, däribland polygoner, cirklar, klot, koner, cylindrar, tetraeder (pyramider) och rätklock samt deras inbördes relationer. Grundläggande geometriska egenskaper hos dessa objekt.
- Konstruktion av geometriska objekt, såväl med som utan digitala verktyg.
- Metoder för hur omkrets och area hos olika tvådimensionella geometriska figurer kan bestämmas och uppskattas (nivå 2 och 3).

## Förkunskaper

För rymduppgiften krävs inga förkunskaper. Svaren på frågorna finns i kapitel 1 i berättelsen.

För matematikuppgiften krävs förkunskaper inom:

- Kunskap om geometriska figurer och kroppar, samt skillnaden mellan dem.

- Geometriska begrepp såsom hörn, linje, diagonal, omkrets (nivå 2) och area (nivå 3).

För programmeringsuppgiften krävs inga förkunskaper. Uppgiften är en introduktion till Scratch och till att göra en första algoritm.

## Lektionsförslag

### Lektion 1: Arbeta kring kapitlet Rymdraket

Utgå från elevmaterialet med berättelsen. I anslutning till berättelsen finns faktarutor som ger fördjupad kunskap. Frågor och material för eleverna att arbeta vidare med finns i slutet på kapitlet.

1. Inled lektionen med att berätta kort om björndjuren. Låt gärna eleverna rita sin egen version av dem eller be dem diskutera med varandra vad de tror ett riktigt björndjur gör i rymden.
2. Låt eleverna läsa kapitel 1 i berättelsen på egen hand eller så läser läraren den högt så att alla är med från starten.
3. Presentera uppdraget och vilka uppgifter som ingår.
4. Du som lärare väljer om ni börjar med faktauppgifterna eller går direkt på matematik- och programmeringsuppgifterna.
5. Avsluta lektionen genom att låta eleverna presentera sina svar i helgrupp, och gå sedan igenom vad som är korrekt och varför det är så.

### Lektion 2: Bygg din rymdraket

Använd materialet som finns på Mattecentrums webbplats [Matteboken.se/rymdraketen](http://Matteboken.se/rymdraketen). Där finns även en länk till en utskrivbar pdf.

Material som behövs: Linjal, penna, sax, papper och tejp.

1. Återberätta uppdraget och påminn eleverna om att nu ska de bygga en egen rymdraket.
2. Håll en instruktion kring matematikuppgiften och hur den ska genomföras.
3. Placera eleverna enskilt eller i grupp för att utföra beräkningarna. Varje elev får den nivå på uppgiften som passar för dem.

4. Låt eleverna följa instruktionerna för att bygga sin rymdraket.
5. När alla elever har skapat en rymdraket kan dessa hängas upp i eller utanför klassrummet. Detta för att visa upp vad de har åstadkommit, men även som en påminnelse av den rymdresa ni nu är på väg att genomföra tillsammans med Kodcentrum, Mattecentrum och Rymdstyrelsen.

### Lektion 3: Koda din rymdraket

Använd materialet som finns på Kodcentrums webbplats [Kodboken.se/rymdraketen](http://Kodboken.se/rymdraketen).

1. Återberätta uppdraget och berätta att de nu ska få skapa en rymdraket i Scratch som de sedan kommer att sända upp i rymden – med hjälp av en första algoritm!
2. Presentera Scratch som programmeringsverktyg och dess användargränssnitt med sprajtar, scen och skript. Förklara gärna Scratch genom analogin att de ska regissera en film, där sprajtarna är skådespelare och skriptblocken är delarna till ditt manus. Eleven är regissören som bestämmer!
3. Inled gärna uppgiften med att göra den tillsammans i helgrupp, där du styr programmeringen framme vid visningsdatorn och ställer frågor till eleverna om hur du ska skapa din raket och sedan koda den.
4. När ni programmerar i helgrupp, passa på att visa de olika skriptblock som finns och att de är färgkodade i olika kategorier. För den här uppgiften använder ni Händelser och Rörelse.
5. Låt sedan eleverna skapa sina egna projekt. De behöver öppna ett tomt startprojekt på Scratch och ha uppgiften på [Kodboken.se/rymdraketen](http://Kodboken.se/rymdraketen) i ett eget fönster/flik i webbläsaren.
6. Låt gärna alla elever visa upp sina rymdraketer i slutet av lektionen!

## KAPITEL 2

# RYMDSKROT

## Om kapitlet och uppdraget

I kapitlet Rymdskrot måste björndjuren rädda satelliten Mats från rymdskrot. Utifrån berättelsen ska eleverna arbeta och besvara frågor kring rymdskrot och vad som kan hända med satelliten Mats i rymden. Alla frågor går att besvara med hjälp av berättelsen i kapitel 2.

I matematik- och programmeringsuppgiften ska eleverna skapa ett rymdspel där björndjuren färdas i rymden och städar upp rymdskrot för att skydda satelliten Mats. För varje rymdskrotsdel som samlas in ges poäng för det antal ton som skrotet väger.

Matematikdelen är en problemlösningssuppgift där eleverna ska beräkna vikten på olika sorters rymdskrot

representerade av olika geometriska figurer. Resultaten från beräkningarna används i programmeringsuppgiften, där vikten i ton används som variabler för poäng.

För matematikdelens tre nivåer är resultaten identiska för att alla elever. Oavsett vilken nivå de utför ska de få fram samma värden till programmeringsuppgiften.

### Mer fakta kring rymdskrot hittar du här:

- Lösningen på nedskräpningen: Rymdskrot fångas med nät, <https://www.svt.se/nyheter/vetenskap/losningen-pa-nedskrapningen-rymdskrot-fangas-med-nat>

## Koppling till läroplanen

### Fysik

*Fysik och världsbilden:*

- Solsystemets himlakroppar och deras rörelser i förhållande till varandra.
- Människan i rymden och användningen av satelliter.

### Matematik

*Algebra:*

- Hur algoritmer kan skapas och användas vid programmering. Programmering i visuella programmeringsmiljöer.

*Geometri:*

- Konstruktion av geometriska objekt såväl med som utan digitala verktyg. Skala och dess användning i vardagliga situationer.

*Problemlösning:*

- Strategier för matematisk problemlösning i vardagliga situationer.

### Teknik

- Att styra egna konstruktioner eller andra föremål med programmering.
- Dokumentation i form av skisser med förklarande ord och begrepp, symboler och måttangivelser samt fysiska och digitala modeller.

## Förkunskaper

För rymduppgiften krävs inga förkunskaper. Svaren på frågorna finns i kapitel 2 i berättelsen.

De förkunskaper matematikuppgiften förutsätter är inom:

- Aritmetik.
- Grundläggande förståelse i enhetsomvandling.
- Välja rätt metod för att utföra uppgiften.

- För nivå 2 och 3 krävs grundläggande förståelse inom procenträkning.

För programmeringsuppgiften krävs att eleverna har fått en grundläggande introduktion till Scratch och förståelse för koncepten repetition (loopar), villkor (om-då) och variabler. Eleverna behöver klura en del själva för att lösa vissa moment.

## Lektionsförslag

### Lektion 1: Arbeta kring kapitlet Rymdskrot

Utgå från elevmaterialet med berättelsen. I anslutning till berättelsen finns faktarutor som ger fördjupad kunskap. Frågor och material för eleverna att arbeta vidare med finns i slutet av kapitlet.

1. Låt eleverna läsa kapitel 2 i berättelsen.
2. Presentera uppdraget och vilka uppgifter som ingår.
3. Innan eleverna börjar med faktafrågorna, visa filmen om rymdskrot som du hittar under Utbildningsmaterial på Rymdstyrelsens webbplats, [rymdstyrelsen.se](http://rymdstyrelsen.se).
4. Låt eleverna arbeta med faktafrågorna, svaren återfinns i berättelsen.
5. Avsluta lektionen genom att låta eleverna presentera sina svar i helgrupp. Gå sedan igenom vad som är korrekt och varför det är så.

### Lektion 2: Hur mycket väger rymdskrotet?

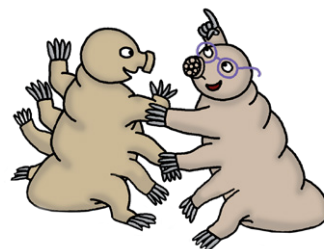
Använd materialet som finns på Mattecentrums webbplats [Matteboken.se/rymdskrot](http://Matteboken.se/rymdskrot). Där finns även en länk till en utskrivbar pdf.

1. Börja med att återberätta uppdraget.
2. Håll en lärarledd instruktion kring matematikuppgiften och hur den ska genomföras.
3. Placera eleverna enskilt, parvis eller i grupp för att utföra beräkningarna. Dela ut den matematiknivå som passar de enskilda grupperna eller individerna. Varje elev ska få den nivå som passar dem. Kom ihåg att svaren kommer bli de variabler som ska användas för programmeringen i nästa lektion, så glöm inte att spara svaren!
4. Håll en lärarledd genomgång kring hur eleverna valde att genomföra uppgiften och vilka vikter de fick på de olika rymdskrotsdelarna.

### Lektion 3–4: Koda ett spel om rymdskrot

Använd materialet som finns på Kodcentrums webbplats [Kodboken.se/rymdskrot](http://Kodboken.se/rymdskrot).

1. Återberätta uppdraget och berätta att de nu ska få skapa ett rymdspel där björndjuren behöver samla in rymdskrot för att skydda satelliten Mats. Du som lärare väljer om de ska arbeta enskilt, i par eller i mindre grupper.
2. Eleverna behöver använda de resultat de fått fram i matematikuppgiften. Dessa fungerar som variabler i spelets poängräknare, där varje ton skrot omvandlas till 1 poäng.
3. Visa gärna exempelprojektet som finns i uppgiften på [Kodboken.se/rymdskrot](http://Kodboken.se/rymdskrot).
4. Låt sedan eleverna gå in på Scratch samt på uppgiften på Kodboken. Om eleverna vill använda Rymdkodens illustrationer börjar de med att remixa ett påbörjat startprojekt, länken hittar de i uppgiften.
5. Låt eleverna ha uppgiften på Kodboken i ett eget fönster/flik i webbläsaren medan de kodar i Scratch. Här löser de uppgiften stegvis och oftast finns bilder som visar en möjlig lösning när de klickat sig vidare till nästa steg.
6. Låt gärna alla elever visa upp sina rymdspel i slutet av lektionen!





# KAPITEL 3. MÅNFÄRDEN

## KAPITEL 3. MÅNFÄRDEN

I DET HÄR KAPITLET FÅR DU LÄRA DIG MASSOR OM SATELLITER OCH HUR DE KAN HJÄLPA OSS PÅ JORDEN. DU FÅR OCKSÅ PLANERA OCH GENOMFÖRA EN RESA TILL JORDENS EGEN SATELLIT, MÅNEN.



\* INKOMMANDE SAMTAL FRÅN MÅNEN. JAG ANROPAR OBI, WAN OCH ZEN. JAG UPPREPAR, JAG ANROPAR OBI, WAN OCH ZEN \*  
HÖRS EN RÖST FRÅN ZENS BAKFICKA.

MEN SVARA DÅ FÖR BÖVELEN. JAG BEHÖVER PRATA MED ER NU!

DET DÅR LÄT JU PRECIS SOM MIN GAMLA KUSIN ELIN MASK. MEN VAD GÖR HON HÄR? VAR ÄR HON?

ZEN VÄNDER SIG OM OCH SER ÄNNU MER FÖRVIRRAD UT.

HUR SKULLE DET VARA OM DU SVARADE I DIN TELEFON. JAG HAR JU FIXAT DEN SÅ ATT DINA VIKTIGA SAMTAL KOMMER FRAM TILL DIG UTAN ATT DU BEHÖVER TRYCKA PÅ KNAPPEN. DU SÄGER BARA "SVARA" SÅ KAN DU SVARA.

HMM, DU GÖR SÅ MYCKET KONSTIGA SAKER.

ZEN FISKAR UPP MOBILEN UR BAKFICKAN OCH SÄGER "SVARA".

TJENARE, TJENARE GAMLA KUSIN. HUR STÅR DET TILL DÅR UTE PÅ LANDET? JAG MENAR UPPE PÅ DIN TANKSTATION PÅ MÅNEN. VIKTIGA SAKER...HJÄLP...OMGÄENDE...

ZEN HUMMAR OCH MUMLAR I TELEFONEN OCH SEDAN LÄGGER HAN PÅ.

VI MÅSTE TA OSS TILL MÅNEN OCH DET I EN FLYGANDE FLÅNG FÖR DÅR ÄR DET STORA GREJER PÅ GÅNG!

DET KAN VI INTE, MATS HÄR INGA MOTORER!

BJÖRNDJUREN ÄR FAST PÅ MATS FÖR TILLFÄLLET. DE RESER VARV EFTER VARV RUNT JORDEN OCH KAN INTE KOMMA DÄRIFRÅN.

VI BEHÖVER VÅRT RYMDRAKET, DEN FINNS PÅ JORDEN, NÄRMARE BESTÄMT PÅ ÖLAND. VI BEHÖVER HJÄLP AV LEIA, MEN VAR ÄR HON? OBI, KAN DU SLUTA SITTA DÅR OCH RÄKNA? KOM OCH HJÄLP OSS TÄNKA UT HUR VI SKA HITTA LEIA ISTÄLLET!

57, 58, 59, 60... JAG RÄKNAR SATELLITER, DE ÄR ÖVERALLT. JAG UNDRAR VAD DE EGT-LIGEN GÖR HÄR UPPE?

AHHH, DU ÄR BÄST I VÄRLDEN, JAG MENAR RYMDEN! VI LETAR UPP SENTINELLERNA SÅ KLART!

## Om kapitlet och uppdraget

I kapitlet Månfärden får eleverna bekanta sig med satelliter och hur de kan hjälpa oss människor på jorden. För en djupare förståelse kommer de att arbeta kring faktafrågor som finns i elevmaterialet.

I matematik- och programmeringsuppgiften får eleverna planera sin egen resa till månen och skapa ett rymdspel där de ska skicka iväg en rymdraket från jorden till månen genom att ange rätt koordinater.

Innan rymdspelet kan skapas ska eleverna lösa en matematikuppgift där de arbetar med koordinatsystem, för att sedan använda resultatet i programmeringen. Matematikuppgiften är uppdelad i tre nivåer där svårare nivåer kräver en större förståelse kring koordinatsystem och dess uppbyggnad.

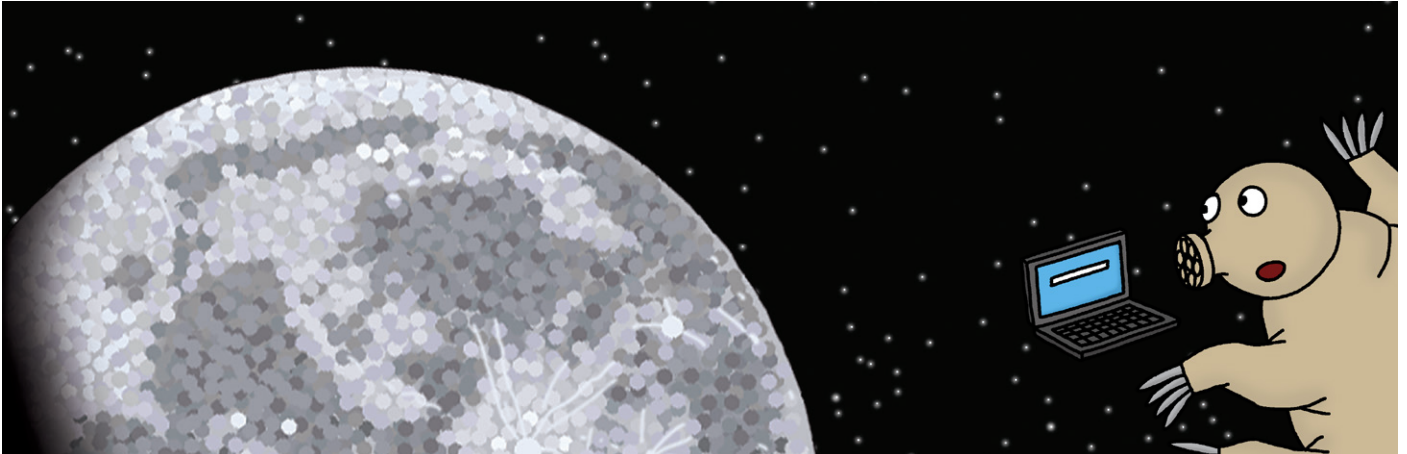
Uppgiften handlar om att placera ut jorden och månen (sprajtar i Scratch) i ett koordinatsystem och på så sätt skapa en spelplan som ligger till grund för programmeringsuppgiften. Det är viktigt att eleverna för en logg över de koordinater som de valt för de olika bilderna, då de ska använda dessa koordinater när de skapar sitt spel i Scratch. I de svårare nivåerna av matematikdelen ska eleverna även gradera koordinatsystemet.

### Mer fakta kring månen hittar du här:

- Vår ständigt närvarande granne, <https://www.rymdstyrelsen.se/upptack-rymden/om-rymden/manen/>

### Mer fakta kring satelliter hittar du här:

- Miljö- och klimatarbete med satelliter, <https://www.rymdstyrelsen.se/upptack-rymden/nytta-med-rymden/miljo-och-klimatarbete-med-satelliter/>
- Galileo is the European global satellite-based navigation system, <https://www.gsa.europa.eu/european-gnss/galileo/galileo-european-global-satellite-based-navigation-system>
- Copernicus observing the earth, [https://www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus/Overview4](https://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Overview4)



## Koppling till läroplanen

### Fysik

*Fysik och världsbilden:*

- Solsystemets himlakroppar och deras rörelser i förhållande till varandra.
- Människan i rymden och användningen av satelliter.

### Matematik

*Algebra:*

- Hur algoritmer kan skapas och användas vid programmering. Programmering i visuella programmeringsmiljöer.

*Samband och förändring:*

- Koordinatsystem och strategier för gradering av koordinataxlar.

### Teknik

- Att styra egna konstruktioner eller andra föremål med programmering.
- Dokumentation i form av skisser med förklarande ord och begrepp, symboler och måttangivelser samt fysiska och digitala modeller.

### Biologi

*Natur och samhälle*

- Människans beroende av och påverkan på naturen och vad detta innebär för en hållbar utveckling. Ekosystemtjänster, till exempel nedbrytning, pollinering och rening av vatten och luft.

### Kemi

*Kemin i vardagen och samhället*

- Fossila och förnybara bränslen. Deras betydelse för energianvändning och påverkan på klimatet.

## Förkunskaper

För rymduppgiften krävs inga förkunskaper. Svaren på frågorna finns i kapitel 3 i berättelsen.

Eleverna får arbeta med ett koordinatsystem där x- och y-axeln går i positiv och negativ riktning. Den negativa riktningen kan inte plockas bort, då programmeringen förutsätter koordinatsystemet som presenteras i arbetsbladet som länkas till i lektionsplaneringen.

De förkunskaper matematikuppgiften förutsätter är att:

- Kunna läsa av och placera punkter i ett koordinatsystem, samt kunna anteckna dem separat.

- Ha kunskap om att x- och y-axeln i ett koordinatsystem har en negativ och positiv riktning.

För programmeringsuppgiften krävs att eleverna har en god förståelse för Scratch och för koncepten repetition (loopar), villkor (om-då-annars) och att arbeta med variabler. Eleverna använder sig av koordinatsystemet i Scratch och behöver klura en del själva för att lösa vissa moment.

## Lektionsförslag

### Lektion 1: Rymduppgiften

Utgå från elevmaterialet med berättelsen. I anslutning till berättelsen finns faktabilder som ger fördjupad kunskap. Frågor och material för eleverna att arbeta vidare med finns i slutet av kapitlet

1. Låt eleverna läsa kapitel 3 i berättelsen högt för varandra.
2. Presentera uppdraget och vilka uppgifter som ingår.
3. Innan eleverna börjar med faktafrågorna, visa ett **visa en kort film från Nasa webbplats om** om när människan för första gången gick på månen.
4. Låt eleverna arbeta med faktafrågorna, svaren återfinns i berättelsen.
5. Om tid finns:
  - a. Diskutera månens påverkan på jorden, ebb och flod.
  - b. Visa bilder på olika sorters satelliter och låt eleverna konstruera en egen utifrån vad de vill att den ska studera på jorden (rita, bygg, beskriv).
6. Avsluta lektionen genom att låta eleverna presentera sina svar i helgrupp och sedan gå igenom vad som är korrekt och varför det är så.

### Lektion 2: Matematikuppgift

Använd materialet som finns på Mattecentrums webbplats **Matteboken.se/manfarden**. Där finns även en länk till en utskrivbar pdf.

1. Återberätta uppdraget och håll en instruktion kring matematikuppgiften och hur den ska genomföras.
2. Placera eleverna enskilt eller i grupp för att utföra uppgiften, beroende på den nivå som passar bäst. Kom ihåg att alla svar som eleverna kommer fram till kommer att skilja sig mellan individerna eller grupperna.
3. Låt eleverna använda arbetsbladet där de antecknar koordinaterna de bestämt för de olika bilder som används i programmeringen. För att programmering av spelet ska bli bra ska eleverna ges förutsättning att skapa en spelplan där de utnyttjar hela koordinatsystemets yta och att koordinaterna antecknas ned i siffror.
4. Avsluta lektionen med att låta eleverna visa upp hur de har planerat sin resa till månen!

**En alternativ lektionsplanering** är att du som lärare på förhand bestämmer koordinater på sprajtarna och där det blir elevernas uppgift att placera ut dessa på korrekt koordinat.

### Lektion 3–4: Koda din resa till månen

Använd materialet som finns på Kodcentrums webbplats **Kodboken.se/manfarden**. Du kan även skriva ut sidan med uppgiften.

1. Återberätta uppdraget och berätta att de nu ska få skapa ett spel där de skickar en rymdraket från jorden till månen genom att ange rätt koordinater. Du som lärare väljer om de ska jobba enskilt, i par eller i mindre grupper.
2. Visa gärna exempelprojektet som finns i uppgiften på **Kodboken.se/manfarden**. Förklara att eleverna ska använda koordinaterna från matematikuppgiften för att placera ut sprajtarna för jorden, månen och rymdraketen i koordinatsystemet.
3. Visa också med exempelprojektet att användaren av programmet får ange vilken x-koordinat och y-koordinat som rymdfarkosten ska åka till för att komma till månen. Detta ska eleverna koda med hjälp av skriptblocken Fråga och Svar från kategorin Känna av. Svaren sparas som två variabler i programmet.
4. Låt eleverna gå in på Scratch samt på uppgiften på Kodboken. Viktigt är att eleverna börjar med att remixa ett påbörjat startprojekt där koordinatsystemet redan finns utplacerat, länken finns i uppgiften. Koordinatsystemet är en sprajt och om ni tittar under Klädslar finns flera varianter att välja mellan. Viktigt är att eleverna behåller det förprogrammerade skriptet för sprajten, som sätter dess mittpunkt till 0,0.
5. Låt eleverna ha uppgiften på Kodboken i ett eget fönster/flik i webbläsaren medan de kodar i Scratch. Här löser de uppgiften stegvis och oftast finns bilder som visar en möjlig lösning när de klickat sig vidare till nästa steg.
6. Låt gärna alla elever visa upp sina rymdspel i slutet av lektionen.



## Om kapitlet och uppdraget

I kapitlet Marslandningen får eleverna bekanta sig mer med månen och Mars, och de andra planeterna som finns i vårt solsystem.

När eleverna arbetat färdigt med kapitlet ska de skapa en simulator i Scratch och sedan analysera resultatet med hjälp av sannolikhetslära inom matematiken. Eleverna programmerar först ett program som testar att landa på Mars vid olika klockslag där alla tider har olika förutsättningar för att lyckas landa. Resultatet av simuleringen kommer att vara om de lyckas landa eller ej vid olika klockslag, vilket ska antecknas ned i tabeller som ligger till grund för analysen.

### Mer fakta kring Mars hittar du här:

- Nasa-chef: Första människorna på Mars blir kvinnor, <https://www.nyteknik.se/popularteknik/nasa-chef-forsta-manniskorna-pa-mars-blir-kvinnor-6951443>
- Filmer om Mars, [https://www.esa.int/spaceinvideos/Missions/Mars\\_Express](https://www.esa.int/spaceinvideos/Missions/Mars_Express)

## Koppling till läroplanen

### Fysik

*Fysik och världsbilden:*

- Solsystemets himlakroppar och deras rörelser i förhållande till varandra. Människan i rymden och användningen av satelliter.

### Matematik

*Algebra:*

- Hur algoritmer kan skapas och användas vid programmering. Programmering i visuella programmeringsmiljöer.

*Sannolikhet och statistik:*

- Sannolikhet, chans och risk grundat på observationer, simuleringar eller statistiskt material från vardagliga

situationer. Jämförelser av sannolikheten vid olika slumpmässiga försök.

- Tabeller och diagram för att beskriva resultat från undersökningar, såväl med som utan digitala verktyg. Tolkning av data i tabeller och diagram.

### Teknik

- Att styra egna konstruktioner eller andra föremål med programmering.
- Dokumentation i form av skisser med förklarande ord och begrepp, symboler och måttangivelser samt fysiska och digitala modeller.

## Förkunskaper

För rymduppgiften krävs inga förkunskaper. Svaren på frågorna finns i kapitel 4 i berättelsen.

Programmeringsuppgiften kräver att eleverna har en god förståelse för Scratch och för koncepten repetition (loopar), villkor (om-då) och att arbeta med variabler. Eleverna använder sig även av meddelanden i Scratch och behöver klura en del själva för att lösa vissa moment.

För matematikuppgiften krävs att de ska ha en grundläggande förståelse för sannolikhet och hur det kan användas för att argumentera och komma fram till ett slutgiltigt resultat. De ska också förstå vad en simulering är och hur det kan användas.

## Lektionsförslag

### Lektion 1: Vad vet du om Mars?

Utgå från elevmaterialet med berättelsen. I anslutning till berättelsen finns faktarutor som ger fördjupad kunskap. Frågor och material för eleverna att arbeta vidare med finns i slutet av kapitlet.

1. Låt eleverna läsa kapitel 4.
2. Presentera uppdraget och vilka uppgifter som ingår.
3. Låt eleverna arbeta med faktafrågorna tillsammans i mindre grupper. Låt dem diskutera svaren och sedan fundera på vilka tre saker var och en av dem skulle ta med om de fick åka till Mars.
4. Rita eller beskriv en planet i solsystemet.
5. Avsluta lektionen genom att låta eleverna presentera sina svar i helgrupp, gå sedan igenom vad som är korrekt och varför det är så.

### Lektion 2-3: Koda en simulator för Marslandningen

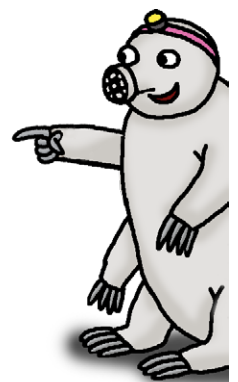
Använd materialet som finns på Kodcentrums webbplats [Kodboken.se/marslandningen](http://Kodboken.se/marslandningen). Du kan även skriva ut sidan med uppgiften.

1. Ge eleverna uppdraget att de nu ska få göra en simulator, ett datorprogram som kan testa saker. Här ska eleverna testa att landa en rymdfarkost på Mars vid olika tidpunkter på dagen för att se vilken tidpunkt som är bäst för att undvika asteroider. Med hjälp av simulator ska de samla in data till matematikuppgiften.
2. Visa gärna exempelprojektet som finns i uppgiften på [Kodboken.se/marslandningen](http://Kodboken.se/marslandningen). Här kan ni se hur simulatoren ska användas när den är färdigbyggd. Berätta för eleverna att de ska få remixa ett projekt som innehåller en påbörjad simulator, som de behöver färdigställa.
3. Låt eleverna gå in på Scratch och på uppgiften i [Kodboken.se/marslandningen](http://Kodboken.se/marslandningen). Viktigt är att eleverna börjar med att remixa startprojektet med den påbörjade simulatoren, länken finns i uppgiften.
4. Tipsa eleverna om de kan ha uppgiften i Kodboken i ett eget fönster/flik i webbläsaren när de arbetar i Scratch.
5. Låt gärna alla elever visa upp sina simuleringar när de är klara.

### Lektion 4: Analysera simuleringen och bestäm vilken tid du ska landa på mars!

Använd materialet som finns på Mattecentrums webbplats [Matteboken.se/marslandningen](http://Matteboken.se/marslandningen). Där finns även en länk till en utskrivbar pdf.

1. Återberätta uppdraget och håll en instruktion kring matematikuppgiften och hur den ska genomföras.
2. Placera eleverna enskilt eller i grupp för att utföra uppgiften, beroende på den nivå som passar bäst. Kom ihåg att datan som eleverna tar fram kommer att skilja sig mellan individerna eller grupperna.
3. Eleverna samlar in data genom att genomföra simuleringar i Scratch. I elevmaterialet finns det tabeller där eleverna har möjlighet att dokumentera sina observationer och använda dessa i de följande stegen. Detta moment utförs på samma sätt oavsett val av svårighetsnivå.
4. Eleven får genom insamlade data från föregående uppgift presentera sina resultat i form av ett stapeldiagram. Elevmaterialet är utformat så att beroende på vald nivå erbjuder uppgiften olika stödstrukturer för att fullfölja uppgiften.
5. Eleverna svarar på frågor som rör sannolikheten kopplat till de stapeldiagram som de gjort (se elevmaterialet).



## KAPITEL 5 OCH EPILOG

# LIVET PÅ MARS

## Om kapitlet och uppdraget

I kapitlet Livet på Mars får eleverna arbeta med och resonera kring hur det skulle vara att leva på planeten Mars. De kommer att få arbeta kring skillnader mellan jorden och Mars, vad som behövs för att kunna leva på en främmande planet och vad som krävs för att bygga upp och forma ett samhälle.

Detta uppdrag är inte kopplat till en matematik- och programmeringsuppgift utan är kopplat till ämnet samhällskunskap. Utöver de frågor som berör samhällskunskap finns också utrymme att diskutera liv i rymden och forskning på Mars.



### Mer fakta kring Curiosity hittar du här:

- Curiosity: Gott om vatten på Mars, <http://korta.nu/yT3>
- Nasas webbplats om Curiosity, videos med mera, <http://mars.nasa.gov/msl/>
- Nasas webbsida om Curiosity, filmer, bilder med mera. Allt på engelska, [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/msl/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/msl/index.html)
- SR om när Curiosity landade på Mars. 3:10 min lång, <http://korta.nu/zT3>
- Radioinslag från SR på 1:45 min som handlar om när Curiosity hittade vatten, <http://korta.nu/LT3>

### Mer fakta kring Insight hittar du här:

- Nasas webbsidor om Insight, filmer, bilder med mera. Allt är på engelska. <https://mars.nasa.gov/insight/>  
[https://www.nasa.gov/mission\\_pages/insight/main/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/insight/main/index.html)

## Koppling till läroplanen

### Fysik

*Fysik och världsbilden:*

- Solsystemets himlakroppar och deras rörelser i förhållande till varandra.
- Människan i rymden och användningen av satelliter.

### Samhällskunskap

*Rättigheter och rättsskipning*

- Samhällets behov av lagstiftning, några olika lagar och

påföljder samt kriminalitet och dess konsekvenser för individen, familjen och samhället.

- De mänskliga rättigheterna, deras innebörd och betydelse, inklusive barnets rättigheter i enlighet med barnkonventionen.

*Beslutsfattande och politiska idéer*

- Vad demokrati är och hur demokratiska beslut fattas. Det lokala beslutsfattandet, till exempel i elevråd och föreningar. Hur individer och grupper kan påverka beslut, till exempel genom att rösta i allmänna val eller skapa opinion i sociala medier.

## Förkunskaper

För detta uppdrag krävs det grundläggande förkunskaper kring vad ett samhälle är och vilka grundpelare som krävs för att ett samhälle ska fungera.

## Lektionsförslag

### Lektion 1: Arbeta med kapitlet Livet på Mars

Utgå från elevmaterialet med berättelsen. I anslutning till berättelsen finns faktarutor som ger fördjupad kunskap. Frågor och material för eleverna att arbeta vidare med finns i slutet av kapitlet.

1. Låt eleverna läsa kapitel 5.
2. Presentera uppdraget och vilka uppgifter som ingår.
3. Låt eleverna arbeta med faktafrågorna på egen hand.
4. Kluringen gör eleverna med fördel i grupp, låt dem gemensamt komma fram till de fem viktigaste sakerna för att överleva på Mars. Redovisa i tvärgrupper.

### Lektion 2: Rymduppgift Att bygga ett samhälle där vi trivs

1. Repetera vad ett samhälle är och vilka grundpelare som krävs för att ett samhälle ska fungera.
2. Dela in klassen i grupper. Ge varje grupp ett stort papper och pennor i olika färger.
3. Eleverna arbetar med frågeställningen: Hur bygger vi ett bra samhälle? De ritar och beskriver på pappret.
4. Skriv upp de tre frågorna från elevmaterialet på smartboarden eller på tavlan.
  1. Hur ska björndjuren, Leia och alla varelser på Mars kunna enas om hur det ska vara på planeten?
  2. Vad behövs för regler för att de ska trivas?
  3. Hur utses den/dem som ska bestämma?
5. Låt eleverna sätta upp sina papper runt om i klassrummet, grupperna redovisar sedan högt för varandra. Lämna utrymme för diskussioner.
6. Avsluta lektionen med att läsa epilogen för att knyta ihop berättelsen.

#### **GRATTIS!**

Du och dina elever har varit med på en resa i rymden, ni har besökt månen och Mars. Ni har löst både matematik- och programmeringsuppgifter och nu kan ni en hel del om rymden. Vi hoppas att ni lärt er massor av nya saker och haft kul!

Hälsningar

Kodcentrum, Mattecentrum och Rymdstyrelsen



# LEIA OCH BJÖRNDJUREN KNÄCKER RYMDKODEN

“Leia och björndjuren knäcker rymdkoden” är ett ämnesöverskridande skolmaterial för årskurs 4–6. Materialet består av en berättelse i fem kapitel med tillhörande uppdrag där eleverna får lösa matematik- och programmeringsuppgifter och svara på frågor om rymden.

Materialet består av en lärarhandledning med lektionsförslag och länktips samt ett separat elevmaterial där hela äventyret finns med serieinspirerade bilder som lockar till läsning. Det ingår kunskapsfrågor, faktadelar, matematik- och programmeringsuppgifter.

Eleverna får följa med de tre björndjuren Obi, Wan och Zen ut i rymden. De sänds upp med den svenska satelliten Mats och måste rädda satelliten från att kollidera med rymdskrot innan de tillsammans med sin kompis Leia kan fortsätta resan mot Mars där de ska bygga upp en miljövänlig tankstation.

Materialet låter eleverna ta del av aktuell rymdforskning. De får stifta bekantskap med björndjur som även i verkligheten har överlevt besök i rymden – utan rymddräkt. De får lära sig om planeterna och hur satelliter hjälper oss på jorden, om miljöförstöring, tyngdlöshet och mycket annat. För att lyckas med rymdäventyret behöver eleverna lösa olika roliga och spännande uppgifter inom matematik och programmering.

## Kodcentrum

Kodcentrum är en ideell förening som gratis introducerar barn till programmering och digitalt skapande. Med hjälp av volontärer stärker vi den digitala demokratin, breddar bilden av vem som programmerar och vad som är möjligt att skapa med kod. Läs mer om oss på [Kodcentrum.se](https://kodcentrum.se) och hitta pedagogiskt material på [Kodboken.se](https://kodboken.se).

## Mattecentrum

Mattecentrum är en ideell förening som erbjuder gratis matematikstöd till barn och unga. Föreningen verkar för en likvärdig kunskapsinhämtning och att öka kunskapen i och intresset för matematik. Läs mer om oss på [Mattecentrum.se](https://mattecentrum.se) och ta del av våra verktyg [Matteboken.se](https://matteboken.se), [Pluggakuten.se](https://pluggakuten.se), [Formelsamlingen.se](https://formelsamlingen.se) och mötesplatserna räknestugor som finns runt om i hela landet.

## Rymdstyrelsen

Rymdstyrelsen är Sveriges rymdmyndighet, ansvarig för statligt finansierad nationell och internationell rymdverksamhet i Sverige vad gäller forskning och utveckling. Rymdstyrelsen har även i uppdrag att öka intresset för teknik och naturvetenskap bland unga. Läs mer på [rymdstyrelsen.se](https://rymdstyrelsen.se).