



DESIGN EN RUMMISSION

En virksomhedscase udarbejdet GomSpace og Naturvidenskabernes Hus

I samarbejde med



GOMSPACE



PROBLEMBASERET PROJEKTFORLØB

Du skal sammen med dine elever designe en rummission, hvor en satellit skal sendes ud i kredsløb omkring Jorden. I skal undervejs dykke ned i astronomiens verden og lære om de teknologiske fremskridt, der gør undersøgelsen af det nære og det fjerne muligt.

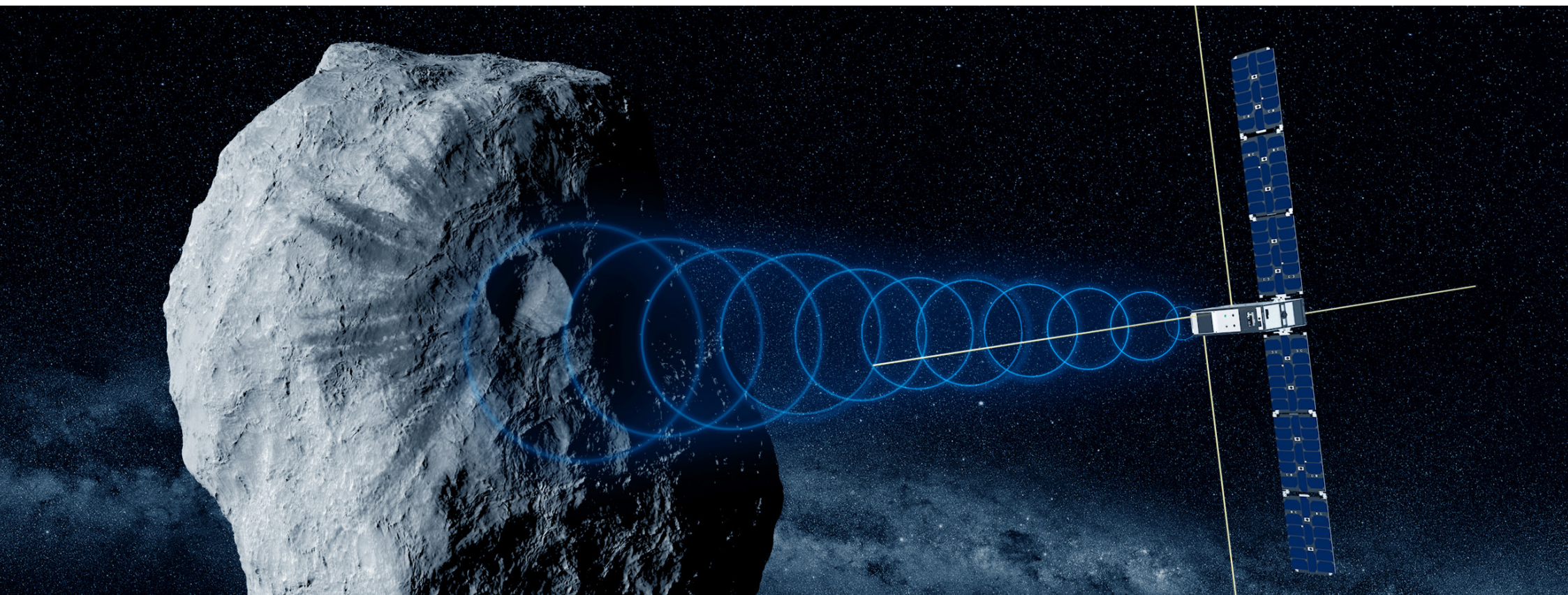
Forløbet med GomSpace er fleksibelt og aftales nærmere sammen med dig og GomSpace. Det er evt. muligt at besøge GomSpace undervejs i forløbet.

God fornøjelse!



Forsidebillede: ESA – S. Corvaja

Foto (ESA – Science Office): Illustrationen viser Juventas CubeSat, mens den udfører en af sine vigtigste opgaver – at bruge radiobølger til at undersøge den indre struktur af den mindre asteroide, Dimorphos.

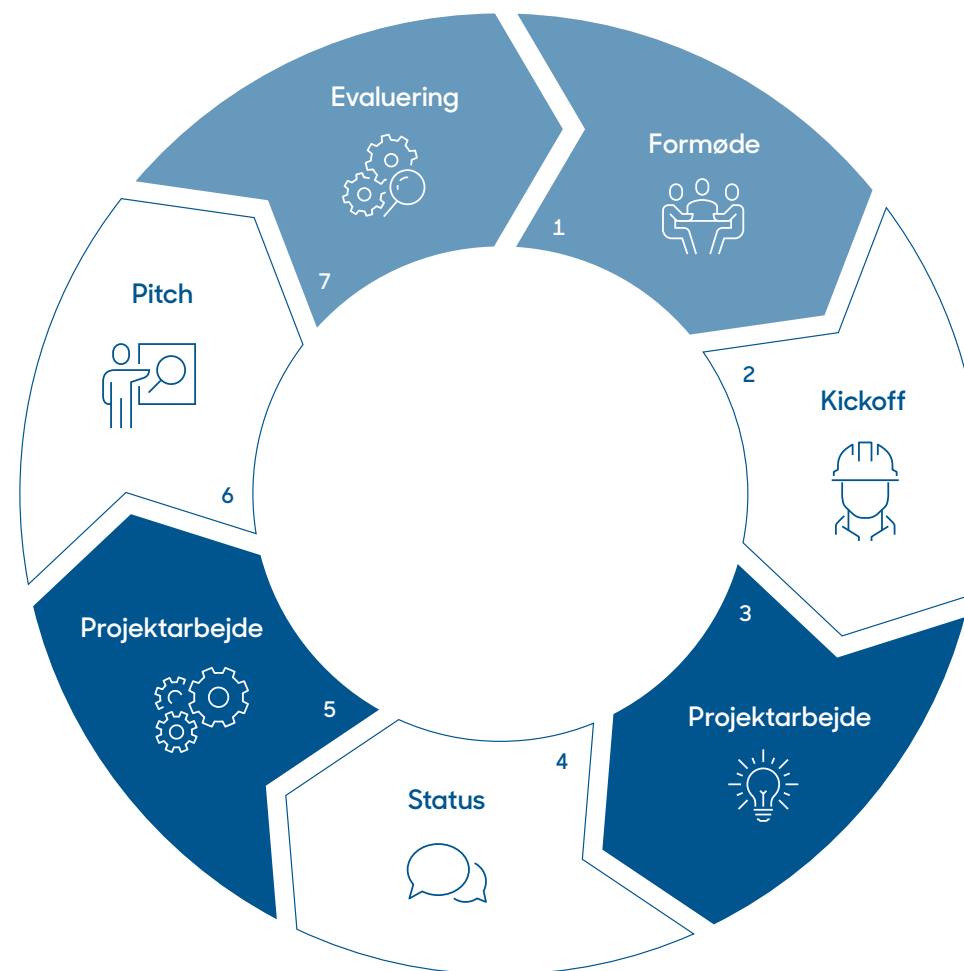


VIRKSOMHEDSCASENS FASER

Denne virksomhedscase er et problembaseret undervisningsforløb med udgangspunkt i en autentisk case fra GomSpace. Hensigten er, at forløbet løfter de faglige forløb i gymnasieskolen og indfrier målet om, at eleverne udvikler kompetencer til at forstå, formulere og behandle samfundsrelevante problemer med henblik på at udvikle bæredygtige løsninger til fremtiden.

Virksomhedssamarbejdet vil forløbe gennem syv faser, som fremgår af modellen. Faserne er fleksible, og modellen kan tilpasses din læreplan og dine ønsker. Samarbejdet vil strække sig over 5-30 undervisningstimer – afhængig af hvilke faser I har mulighed for at deltage i. Herunder kan du se indholdet og estimeret tidsforbrug for de forskellige faser. Den specifikke tidsramme aftaler du i samarbejde med Naturvidenskabernes Hus og GomSpace.

[Læs mere om modellens faser.](#)



OM GOMSPACE

Den danske virksomhed GomSpace arbejder med nanosatellitter – avancerede satellitter, der ofte ikke er større end en skotøjsæske. GomSpace er en pioner inden for udviklingen af disse kompakte rumfartøjer. Virksomheden har base i Aalborg, hvor både ingeniører og forskere samarbejder om at udvikle fremtidens løsninger til rummet.

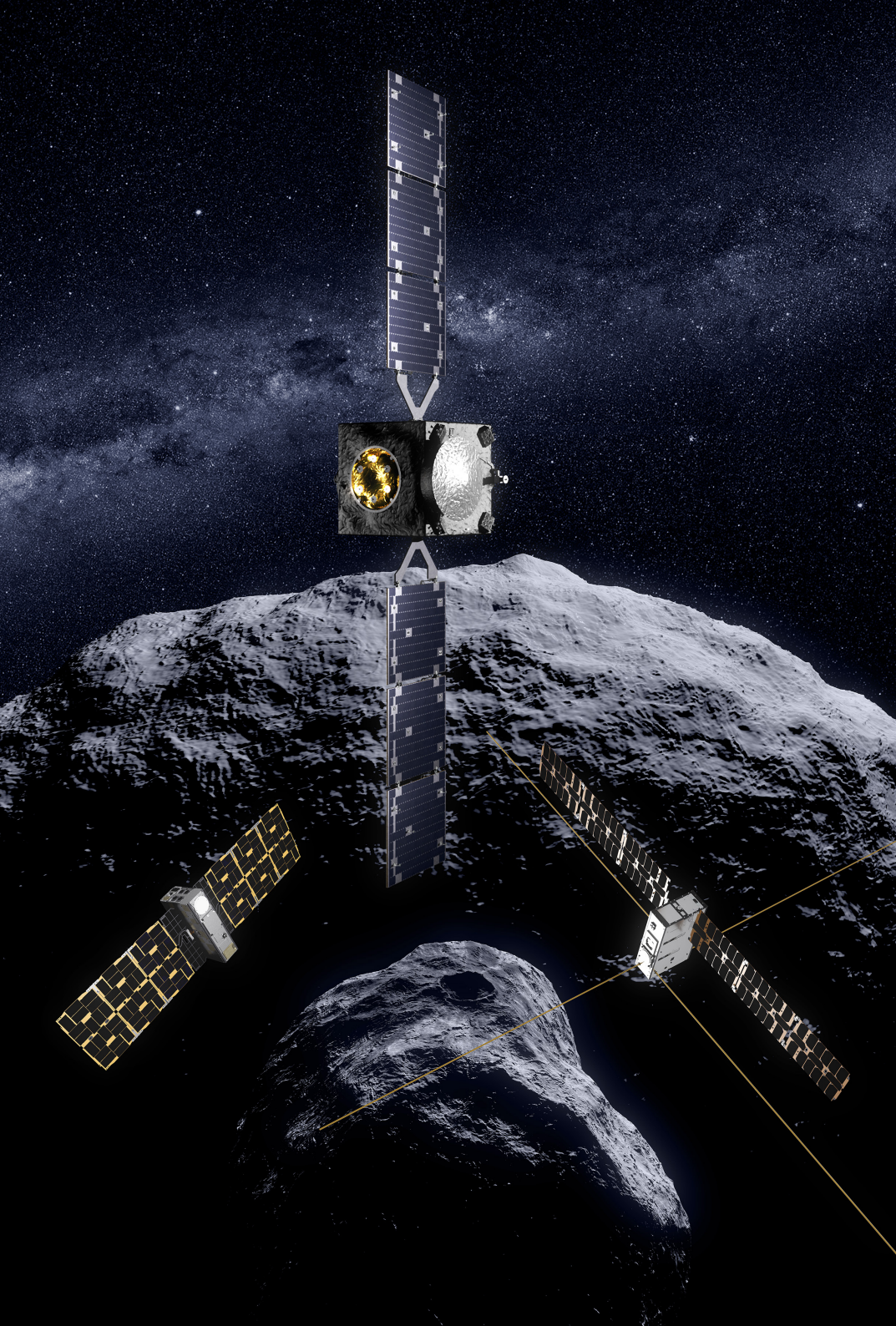
GomSpace blev grundlagt i 2007 som en spin-off fra Aalborg Universitet. Det hele startede med studerende og forskere, der eksperimenterede med små satellitter i undervisningen. Det der begyndte som et studieprojekt, voksede hurtigt til en professionel virksomhed med internationale ambitioner. I dag har GomSpace hovedkontor i Aalborg og afdelinger i blandt andet Sverige, Luxemburg og USA. Navnet GomSpace stammer fra GomX, et tidligt satellitprojekt, og henviser til virksomhedens fokus på rumbaseret teknologi.

Virksomheden har specialiseret sig i nanosatellitter, der typisk vejer under 10 kg. Fordelen ved disse små satellitter er, at de er langt billigere og hurtigere at bygge end traditionelle satellitter. Det gør dem ideelle til forskningsprojekter, teknologitest og missioner, hvor mange satellitter skal arbejde sammen. GomSpace udvikler både hardware – som strømforsyninger, sensorer og kommunikationsudstyr – og den software, der styrer satellittens funktioner. De tilbyder desuden komplette løsninger, hvor de hjælper med alt fra idé og design til opsendelse og overvågning af satellitten i rummet.

Kundekredsen spænder bredt – fra store rumagenturer som ESA og NASA til private virksomheder og universiteter. Nogle satellitter bruges til at overvåge miljø og klima, andre til at forbedre kommunikationssystemer, især i områder uden adgang til traditionelt internet.

At sende en satellit i kredsløb kræver grundig planlægning og præcis fysik. For eksempel skal satellitten have den helt rigtige hastighed og højde for at forblive i kredsløb uden at falde ned igen. Her spiller Newtons love og Keplers baneteorier en vigtig rolle. GomSpace arbejder med både lavt og højt kredsløb, afhængigt af missionens formål.

Designet af en mission starter ofte med et formål: Skal satellitten tage billeder af Jorden? Overvåge klimaændringer? Teste ny teknologi? Derefter begynder ingeniørerne at designe satellitten, vælge de nødvendige sensorer og beregne baneparametre. Når satellitten er færdigbygget og testet, sendes den ofte med en raket op i rummet, som kan medbringe mange nanosatellitter på én gang. GomSpace sørger ofte også for at overvåge og styre satellitten efter opsendelsen, så den udfører sin mission korrekt.



CASE

I skal designe en rummission, hvor en satellit skal sendes i kredsløb omkring Jorden. Det er jeres opgave at planlægge forskellige elementer i forbindelse med opsendelsen af satellitten.

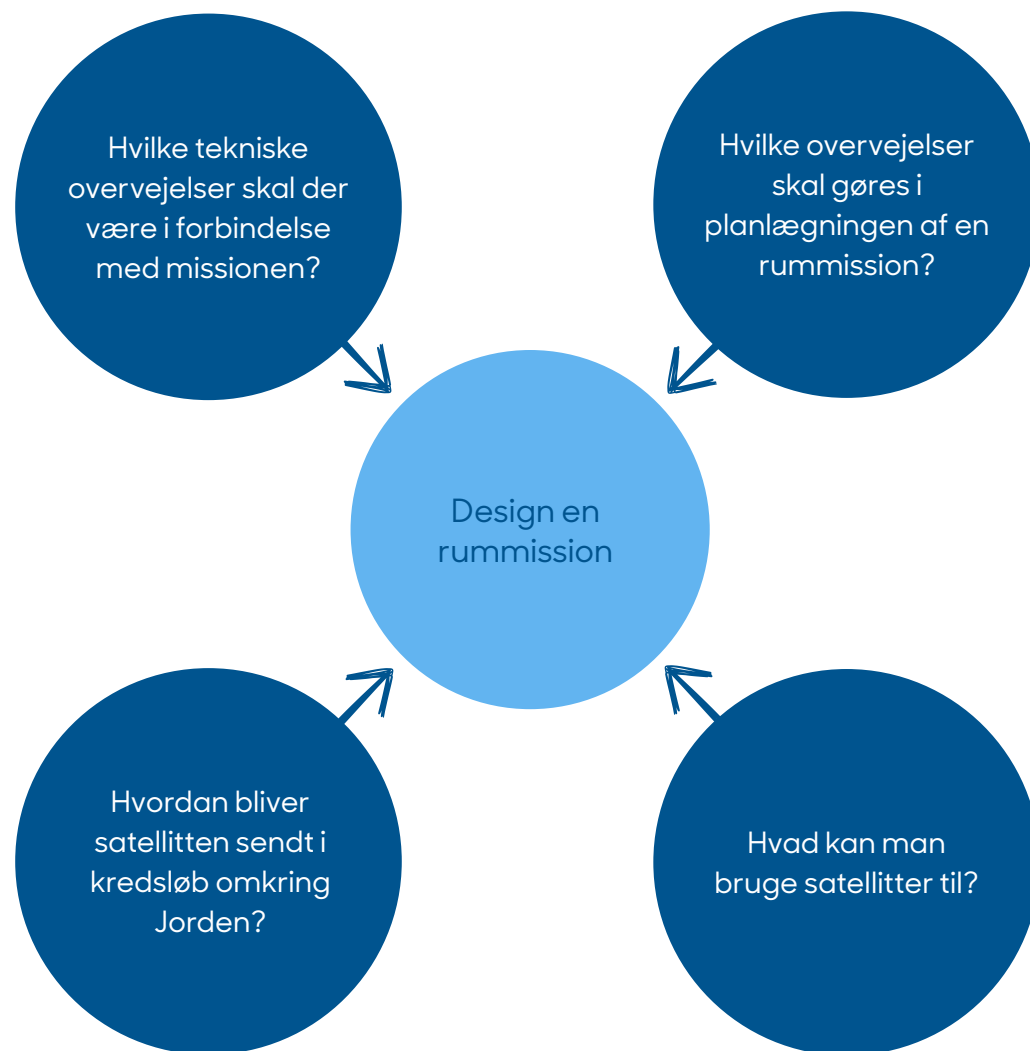
- Udvalg et formål med satellitten. Hvad skal satellitten bruges til – GPS, forskning, remote sensing, andet?
- Hvilken højde skal jeres satellit kredse om Jorden i?
- Hvor stor skal jeres satellit være? Regn på, hvor meget brændstof der skal til for at sende jeres satellit op i den valgte bane.

Foto: ESA- Science Office

PROBLEMSTILLINGER

Arbejdet med casen *Design en rummission* i samarbejde med GomSpace er bygget op omkring GEOdetektiv-modellen, hvor der er en række problemstillinger, som alle rækker ind i den overordnede case.

Problemstillingerne kan udfoldes i større eller mindre grad, således, at der f.eks. bruges alt fra en halv lektion til flere lektioner på den enkelte problemstilling. Problemstillingerne kan behandles i en vilkårlig rækkefølge, og du kan til- eller fravælge problemstillingerne, så det passer med det ønskede.



FORSLAG TIL FORLØBSPLAN

Skemaet er et forslag til et forløb. Bemærk, at det er muligt at besøge GomSpace undervejs i forløbet.

Modul	Fagligt indhold
1	Start på case – introduktion til GomSpace, præsentation og beskrivelsen af den case, som eleverne skal arbejde videre med • Sandt/falsk om satellitter
2	Satellitbaner • Keplers love • Omløbstid, baneenergi og banehastighed • Arbejdsark om Hohmann-baner
3	Data fra en satellit – arbejde med Copernicus eller EO-browser • Satlas – SatellitAtlas • Copernicus / EO-browser
4	Book en ekspert – Forstå satellitter med matematik og fysik
5 + 6	Raketligningen • Teoretisk forståelse • Opsendelse af vandraket
7	Tekniske overvejelser • Varmetransport • Køling af satellitter
8 + 9	Arbejde med casen
10	Status med GomSpace

HVILKE OVERVEJELSER SKAL GØRES I PLANLÆGNINGEN AF EN RUMMISSION?



Foto: ESA – M. Cowan

Med moderne teknologi, og især med brugen af nanosatellitter, er det i dag muligt for universiteter, virksomheder og endda gymnasier at tage del i rummet. Bag enhver satellitmission ligger der dog en lang række fysiske, tekniske og praktiske overvejelser, som skal gennemtænkes grundigt for at missionen bliver en succes.

En af de første og vigtigste beslutninger handler om satellittens bane – den orbit, den skal sendes op i. Skal satellitten kredse tæt på Jorden i en lav bane eller skal den længere ud? En lav bane kan være mellem 300 til 1000 km over Jordens overflade og bruges ofte til observation, kommunikation og forskning. En højere bane kan være nødvendig, hvis satellitten skal dække større områder, f.eks. for at sikre global kommunikation. Den nødvendige banehastighed afhænger af satellittens højde.

En anden vigtig overvejelse er satellittens orientering og position i forhold til Solen. Mange satellitter er udstyret med solpaneler, som skal levere strøm til elektronik, batterier og kommunikationsudstyr. Derfor er det afgørende at planlægge, hvordan panelerne vender i forhold til solens stråler.

Desuden skal man tage højde for, hvornår satellitten er i skygge. I nogle baner vil satellitten regelmæssigt bevæge sig ind i Jordens skygge og dermed ikke kunne oplade sine batterier i en periode.

Temperaturregulering er også en stor udfordring. I rummet er der ingen atmosfære til at fordele varmen jævnt, og satellitten kan skifte mellem ekstrem varme og ekstrem kulde afhængigt af, om den er i sollys eller skygge.

Kommunikation med Jorden er endnu en nøgelfaktor. Antennerne på satellitten skal pege mod Jorden på det rigtige tidspunkt, og datasignalerne skal have den nødvendige styrke for at kunne nå ned.

MATERIALEBANK

Litteratur

[Aktuel Naturvidenskab, nr. 6, 2020 – Rejsen ud i rummet](#)

[Aktuel Naturvidenskab, nr. 6, 2021 – Satellit-konstellationer kan give globalt internet til alt og alle](#)

[DISCO Cubesat programmet – beskrivelse af hvordan Cubesat missionerne designs](#)

[Ingeniøren – Fejl på milliarddyr vejr satellit: Bliver for varm i rummet](#)

[Ingeniøren – Drejer satellitter også rundt om sig selv i kredsløb?](#)

Opgaver

[Dansk Rumforskningsinstitut – Byg din egen satellit](#)

[Naturvidenskabernes Hus – Satellitters orientering](#)

[Aktuel Naturvidenskab, nr. 6, 2020 – Rejsen ud i rummet – arbejdsark om undvigelseshastighed](#)

[Aktuel Naturvidenskab, nr. 6, 2020 – Rejsen ud i rummet – arbejdsark om Hohmann-baner](#)

Læringsaktiviteter

[Aktuel Naturvidenskab, nr. 6, 2020, Rejsen ud i rummet – quiz](#)

[Naturvidenskabernes Hus – Sandt/falsk om satellitter](#)

Book en ekspert – Engineer the Future

[Rasmus Løvenstein Olsen, Aalborg Universitet – Kan alle bygge satellitter?](#)

Hjemmesider

[Satellittracker, hvor man kan finde alle satellitter og deres nuværende position](#)

Video

[Falcon 9 opsendelse – SpaceX, youtube \(1.01 min\)](#)

HVAD KAN MAN BRUGE SATELLITTEN TIL?



Foto: ESA - Science Office

Mange af de satellitter, der kredser om Jorden, spiller en helt central rolle i vores hverdag. Fra mobiltelefoni og GPS-navigation til klimaforskning og overvågning af naturkatastrofer – satellitter er blevet uundværlige værktøjer i det moderne samfund.

En af de mest kendte anvendelser er satellitkommunikation. Satellitter fungerer som relæstationer, der videresender radiosignaler fra ét punkt på Jorden til et andet. Det gør det muligt at opretholde telefon- og internetforbindelser over store afstande – selv til fjerntliggende områder uden kabler eller mobilmaster. Kommunikationssatellitter placeres ofte i geostationært kredsløb, ca. 36.000 km over ækvator, hvor de "står stille" over det samme punkt på Jorden. Det gør det muligt at sende og modtage signaler med stor stabilitet, hvilket er afgørende for f.eks. tv-udsendelser og internetforbindelser via satellit.

En anden vigtig anvendelse er remote sensing, som betyder fjernmåling. Her bruges satellitter til at indsamle data om Jorden uden fysisk kontakt. Det kan være billeder i synligt lys, infrarød stråling, radarbølger eller andre typer elektromagnetiske signaler. Disse data anvendes blandt andet til overvågning af klimaet, måling af havtemperatur, isudbredelse, skovrydning og luftforurening. Satellitter kan også bruges til at opdage ændringer i vegetation, hvilket er vigtigt i landbrug og skovforvaltning.

I forbindelse med naturkatastrofer som oversvømmelser, brande eller jordskælv giver satellitdata et hurtigt overblik over skadens omfang. Det gør redningsarbejde og planlægning mere effektivt. Her er det især radar- og termiske målinger, der spiller en rolle, da de kan "se" gennem skyer og mørke.

Satellitter er også grundlaget for GPS og navigation. Et netværk af satellitter i kredsløb sender præcise tidssignaler, som bruges til at bestemme positioner på Jorden med stor nøjagtighed. GPS-systemet bruges ikke kun i bilnavigation, men også i flytrafik, skibsfart, landmåling og i mobiltelefoner.

Endelig bruges satellitter også til forskning og teknologiudvikling. Mange satellitter medbringer videnskabelige instrumenter, der måler stråling, partikler og magnetfelter i rummet. De hjælper os med at forstå alt fra Solens aktivitet til Jordens atmosfære. Samtidig bruges satellitter som testplatforme for ny teknologi, som senere kan anvendes i større rumfartøjer eller til jordbaseret teknologi.

MATERIALEBANK

Litteratur

[ESERO, Naturvidenskabernes Hus og Industriens Fond – Steen, Eiler Jørgensen, Introduktion til satellitkommunikation](#)

[Fysikleksikon, Niels Bohr Institut, KU – Satellit](#)

[KVANT, juni 2010 – Om klimamodeller og satellitmålinger](#)

[Geografik Orientering, nr. 3, 2019 – Jorden set fra rummet](#)

[Videnskab.dk – Rummets proppede motorvej er i problemer](#)

[Med matematik på arbejde – træk virksomhederne ind i undervisningen – Kap. 9 Satellitter](#)

[Henry Travis, Advances in Spacecraft Attitude Control – Introduction to Satellite Attitude Control](#)

[Esero – Introduktion til satellitkommunikation](#)

[Ingeniøren.dk – Ugens ekspertspørgsmål: Hvordan holder satellitter deres bane?](#)

[DR.dk Interaktiv – Der er 1.738 satellitter over hovedet på dig, og du kan ikke undvære dem](#)

[GEUS – Satellitovervågning](#)

Lærebogsmateriale

Fysik i rummet – raketter, satellitter og jordobservationer, Fysikforlaget 2021, S.E. Jørgensen og J. Kirknæs

- Kap. 3, s. 39-55: Kredsløbsmekanik
- Kap. 4, s. 56-64: Satellitbaner og satellittyper

Booking af Jordstation

[SDU – Lær at kommunikere med satellitter](#)

[AU – Introduktion til CubeSats og kommunikation med satellitter](#)

Book en ekspert – Engineer the Future

[Dan D. V. Bhandari, Terma – Stormjægeren ASIM – Historien om Danmarks største rumprojekt](#)

[Lucas Brandt Kettner, Syddansk Universitet – Forstå satellitter med matematik og fysik](#)

[Rasmus Løvenstein Olsen, Aalborg Universitet – Kan alle bygge satellitter?](#)

[Anders Ellersgaard Kalør, Aalborg Universitet – Hvordan kommunikerer man med astronauterne på rumstationen?](#)

Podcast

[How To Keep Your Satellite Pointing At Earth – Jack Reed, PhD
studerende fra MIT](#)

[Sentinel Hub – The Cloud API for Analysis Ready Satellite Data –
Gregor Milcinski CEO og co-founder af Sentinel Hub](#)

Video

[DTU Space og Terma – Jagten på de magiske lyn \(29 min\)](#)

Øvelser

[Naturvidenskabernes Hus – Satlas](#)

[ESERO – Introduktion til satellitkommunikation](#)

[NASA – The James Webb Space Telescope – Build it Yourself:
Satellite!](#)

[ESERO – EO-Browser øvelser](#)

[ESERO – Undersøg udviklingen på Jorden med Google Earth
Timelapse](#)

Hjemmesider

[EO-browser](#)

[DHI på EO-browseren](#)

Vejledning til EO-browser

[Børn af Galileo – Vejledning til undersøgelser med geodata
\(EO-browser\)](#)

HVORDAN BLIVER SATELLITTEN SENDT I KREDSLØB OMKRING JORDEN?

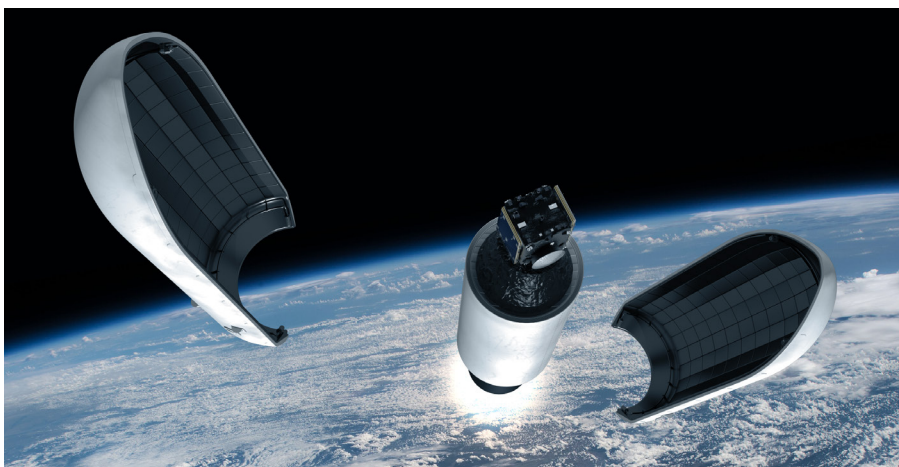


Foto (ESA – Science Office): ESAs Hera Mission på en Falcon 9-raket på vej mod en asteroide for forsvar mod indkommende asteroider og meteornedslag.

Når en satellit skal sendes i kredsløb omkring Jorden, placeres den typisk i toppen af en raket. Raketmotorerne sørger for at overvinde Jordens tyngdefelt ved at levere en stor opadgående kraft, og raketten accelererer satellitten opad gennem atmosfæren. For at satellitten skal forblive i kredsløb og ikke bare falde tilbage til Jorden, skal den opnå en vandret hastighed, der er tilstrækkelig til at balancere tyngdekraftens tiltrækning.

Denne nødvendige hastighed afhænger af, hvor højt over Jorden satellitten skal kredse. For en satellit i lav højde – f.eks. 400 km over Jordens overflade – skal den have en hastighed på ca. 7,7 km/s (eller omkring 28.000 km/t). Det lyder voldsomt, men det er netop

denne høje fart, der gør, at satellitten bliver ved med at "falde uden at ramme Jorden". Det vil sige, at den hele tiden falder mod Jorden pga. tyngdekraften, men fordi den bevæger sig så hurtigt sidelæns, så følger den Jordens krumning og forbliver i en cirkel- eller ellipseformet bane.

Satellittens bevægelse kan forstås som et samspil mellem dens inerti (dens tendens til at bevæge sig ligeud) og tyngdekraften, der hele tiden trækker den mod Jorden. Dette blev allerede forklaret af Newton, der forestillede sig en kanon på en bjergtop, der skød kugler afsted med stigende hastighed – hvis kuglen får den rette hastighed, ville den aldrig ramme Jorden, men kredse om den.

Når raketten har bragt satellitten til den ønskede højde og hastighed, adskilles satellitten fra raketten og aktiveres. Herefter følger den sin bane uden yderligere fremdrift – der er nemlig ingen luftmodstand i rummet, og derfor er der heller ikke behov for konstant brændstof. Det kræver dog små justeringer undervejs for at rette banen til eller orientere satellitten korrekt, og det sker ofte med små raketdyser eller reaktionshjul.

Afhængigt af missionens formål kan satellitten placeres i forskellige baner. En lav bane bruges typisk til kommunikation, observation og forskning og ligger mellem 200 og 2000 km over Jorden. En geostationær bane, ca. 36.000 km over ækvator, bruges ofte til tv- og kommunikationssatellitter, da satellitten her følger Jordens rotation og "står stille" over samme punkt på overfladen.

MATERIALEBANK

Litteratur

[Steen Toft – Raketligningen](#)

[Federal Aviation Administration\(.gov\) – Returning from Space: Re-entry](#)

[Aktuel Naturvidenskab nr. 6 \(2020\) – Rejsen ud i rummet](#)

[Videnskab.dk – Rumfartens tre udfordringer](#)

[Ole Witt-Hansen, Køge Gymnasium – Raketfysik i gymnasieundervisningen](#)

Lærebogsmateriale

En verden af fysik A, Systime (bag login):

- 12.2.1: [Raketligningen](#)
- 12.2.2: [Raketopsendelse](#)

Fysik i rummet – raketter, satellitter og jordobservationer,
Fysikforlaget 2021, S.E. Jørgensen og J. Kirknæs

- Kap. 2 s. 15–38 Ud i rummet!

Orbit 3, 2. udgave, Systime, M. Brydensholt, T. Gjøe, L. Jespersen, O. Keller, J. Møller, J. Vaaben

- Kap. 2.5 s. 104–110: Satellitter, skøjteløb og karruseller
- Kap. 3.1 s. 136–148: ...And LIFT OFF (Gravitationslov, Mekanisk energi i gravitationsfeltet, undvigelseshastighed)
- Kap. 3.2 s. 149–156: Banebevægelse i et centralt tyngdefelt (Cirkelbevægelse, Keplers love)

Orbit BA, 2. udgave, Systime, M. Brydensholt, T. Gjøe, C. Jessen, O. Keller, J. Møller, J. Vaaben

- Kap. 9 s. 462–484: Gravitation (Gravitationsloven, Frit fald, mekanisk energi i gravitationsfelt, Keplers love)

Video

[Vild med rummet – René Fleron: Demonstration af hvordan en raket fungerer \(2 min 30 sek\)](#)

[Experimentarium – Hjemmeforsøg: Lav din egen raket](#)

Book en ekspert – Engineer the Future

[Sidsel Lindved Møller, DanSTAR – DanSTAR – Actual Rocket Science – sådan bygger vi raketter](#)

Opgaver

[Naturvidenskabernes Hus – Skråt affyret vandraket](#)

Danske Sciencegymnasier – Raket-projekt, Asbjørn Petersen og Uffe Jacobi Andersen, Avedøre Gymnasium

- [Lærer](#)
- [Elev](#)

[Øvelser, opgaver og litteratur fra kurset "Fysik i det 21. århundrede – Rumfysik" \(bag medlemslogin gennem Fysiklærerforeningen\)](#)

[ESERO – Bestemmelse af en raketmotors udstødningsfart ved udmåling af thrustkurve](#)

Aktuel Naturvidenskab nr. 6 (2020) – Rejsen ud i rummet – Arbejdsark

- [Undvigelseshastighed](#)
- [Hohmann-baner](#)

[ESA – Undervis med universet – 3...2...1... LIFT-OFF Byg din egen papirrakat \(udskoling\)](#)

HVILKE TEKNISKE OVERVEJELSER SKAL DER VÆRE I FORBINDELSE MED MISSIONEN?



Foto (ESA – A. Conigli): ESAs Hera Mission i et vakuumkammer for at blive testet til rumfart.

En af de første udfordringer ved at sende en satellit i kredsløb om Jorden, er de mekaniske belastninger under opsendelsen. Når en raket starter, udsættes satellitten for kraftige vibrationer og g-kræfter. Derfor skal man gennemføre omfattende vibrationsanalyser og tests for at sikre, at satellittens struktur og elektronik kan holde til rystelserne. Det kræver både styrkelære, materialeforståelse og simuleringer, der forudsiger, hvordan komponenterne reagerer på de forskellige belastninger.

En anden vigtig faktor er termisk simulering. I rummet er der ingen atmosfære, og dermed stort set ingen molekyler til at lede eller transportere varme. Det betyder, at varme ikke kan afgives via varmeledning eller konvektion, som det kendes fra Jorden. Den

eneste måde en satellit kan komme af med overskudsvarme på, er gennem varmestråling. Derfor skal satellittens overflader være designet til at kunne afgive varme i form af infrarød stråling, og materialernes evne til at absorbere og udstråle varme bliver afgørende. Samtidig skal der tages højde for, at satellitten kan opleve ekstreme temperaturforskelle, når den bevæger sig mellem sollys og skygge i sin bane. Forskellen kan være flere hundrede grader, og uden den rette varmebeskyttelse kan elektroniske komponenter hurtigt overophedes eller fryse.

Desuden er elektronikken i en satellit udsat for høj stråling i rummet, især i høje baner og nær polerne. Derfor skal der vælges strålingshårdføre komponenter og udvikles software, der kan håndtere fejl – f.eks. ved at kunne genstarte systemer automatisk eller køre backupprogrammer. Softwaren er ofte designet med redundans og selvdiagnose, så satellitten kan passe på sig selv, da der ikke lige kan trykkes på en reset-knap fra Jorden.

Når det gælder kredsløbsdynamik, skal satellitten have præcis den rigtige banehastighed og -retning for at opnå det ønskede kredsløb. Der findes forskellige typer af manøvre-motorer – nogle der bruger kold gas og nogle der bruger varm gas. Koldgas-systemer anvender tryksat gas, som blot slippes ud og skaber en reaktionskraft. De er enkle og pålidelige, men giver kun lav kraft. Varmgas-systemer opvarmer gassen først, hvilket giver højere udstødningshastighed og dermed mere effektiv fremdrift – men også større kompleksitet og krav til varmebestandige materialer.

MATERIALEBANK

Litteratur

[ESA – Technology Transfer Programme](#)

[KU – Varmestråling, varmetransport](#)

[KU – Termodynamikkens hovedsætninger](#)

[DTU – Varmetransmission ved ledning, konvektion og stråling](#)

[Milsat Magazine – Vibration testing of satellites](#)

[Effect of Acoustic Vibrations on the Satellite Structure at Launch Stage, A. B. Shakir, 2009, International Conference on Modelling and Simulations](#)

Lærebogsmateriale

[Varmeoverføring, Praxis Online, Fysik C](#)

Opgaver

[Naturvidenskabernes Hus – Varmetransport i satellitter](#)

Øvelser

[Naturvidenskabernes Hus – Køling af en satellit](#)

Video

[Formlerne bag verden, Naturfag med flyvevåbnet – G-Kræfter](#)

[Formlerne bag verden, Naturfag med flyvevåbnet – Newtons love](#)

[Formlerne bag verden, Naturfag med flyvevåbnet – Relativitetsteori](#)

[Formlerne bag verden, Naturfag med flyvevåbnet – Elektromagnetisk stråling](#)



OM NATURVIDENSKABERNES HUS

Naturvidenskabernes Hus tænder gnisten hos børn og unge for de naturvidenskabelige og tekniske fag. Det sker i tæt samarbejde med danske virksomheder og undervisere i grundskolen og gymnasiet – og ved at understøtte skolevirksomhedssamarbejde i de danske kommuner. Sammen gør vi en forskel for børn og unge, erhvervsliv og samfund. Læs mere på nvhus.dk



This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



Scan QR-koden og find alt materiale til
Design en rummission