

## Kirjainlyhenteet

<b>ATV</b> –	Automated Transfer Vehicle, automaattinen kuljetusalus
<b>ERA</b> –	European Robotic Arm, Eurooppalainen robottikäsi
<b>ESA</b> –	European Space Agency, Euroopan avaruusjärjestö
<b>EVA</b> –	Extra Vehicular Activity, avaruuskävely
<b>GMT</b> –	Greenwich Medium Time, Greenwichin aika
<b>ISS</b> –	International Space Station, kansainvälinen avaruusasema
<b>MEDET</b> –	Materials Exposure and Degradation Experiment, materiaalien altistumis- ja kulumiskoe
<b>MELFI</b> –	Minus Eighty degrees Laboratory Freezer for the ISS, ISS:n – 80 °C:n laboratorionpakastin.
<b>NASA</b> –	National Aeronautics and Space Administration, (Yhdysvaltain) kansallinen ilmailu- ja avaruushallinto.
<b>QCM</b> –	Quartz Crystal Microbalances kvartsikristalliväriähtelymittari.
<b>STORM</b> –	Southampton Transient Oxygen and Radiation Monitor = Southamptonin atomaarisen hapen ja säteilyn mittari.

## Sanasto

<b>Airbus, A300</b> –	ESA:n parabolisilla lennoilla käytettävä lentokone.
<b>Ariane 5</b> –	ESA:n kantoraketti.
<b>Asteroidi</b> –	Auringon ympäri kiertävä kivistä ja metallista koostuva taivaankappale. Asteroidien kiertoradat sijaitsevat pääasiassa Marsin ja Jupiterin välissä, niiden halkaisija vaihtelee muutamasta kilometristä useaan sataan kilometriin.
<b>Astrobiologi</b> –	Biologi, joka etsii elämää maan ulkopuolelta ja tutkii maan ulkopuolisen ympäristön vaikutusta eläviin organismeihin.
<b>Atomi</b> –	Aineen yksikkö, jolla on kaikki kyseisen alkuaineen ominaisuudet. Se koostuu tiiviistä positiivisesti varautuneesta ytimeistä ja sitä ympäröivistä elektroneista.
<b>Atsimuutti</b> –	Kohteen kulmaetäisyys viitesuunnasta – yleensä horisontin pohjoispisteestä – pisteeseen, jossa taivaankappaleesta pystysuoraan piirretty viiva leikkaa horisontin. Kulma ilmoitetaan asteina tai kompassipisteinä. Se kasvaa pohjoisesta alkaen myötäpäivään, joten 0° tarkoittaa pohjoista, 90° itää, 180° etelää ja 270° länttä.
<b>Avaruuskävely</b> –	Avaruuskävely tarkoittaa sitä, että astronautti liikkuu avaruudessa esimerkiksi tehdessään liitoksia ISS:n ulkopuolella. Tunnetaan englanniksi myös nimellä "Extra Vehicular Activity" (EVA). Avaruuskävelyillä astronauttien on suojattava itsensä avaruuden ankarilta olosuhteilta.
<b>Avaruuspuku</b> –	Puku, joka on suunniteltu astronauttien suojelemiseksi avaruuden vaaroilta avaruuskävelyillä. Puvut ovat mm. ilmatiiviitä ja ne peittävät vartalon useana kerroksena.
<b>Avaruusromu/avaruusjätteet</b> –	Se, mitä jää jäljelle jonkin kappaleen hajotessa avaruudessa.
<b>Avaruussukkula</b> –	Useaan kertaan laukaistava amerikkalainen avaruusalus.
<b>Biolab</b> –	Biologisia kokeita varten hyllyelementtiin rakennettu laboratorio.
<b>Canadarm2</b> –	17 metriä pitkä robottikäsi (Kanadan olennaisin panos ISS:llä).
<b>Destiny</b> –	Amerikkalainen laboratorio, yksi ISS:n osista.
<b>Eurooppalainen robottikäsi</b> –	11,3 metriä pitkä robottikäsi, joka on kiinnitetty ISS-asemaan. Yksi tärkeimmistä eurooppalaisten tekemistä aseman osista.

- Galaksi –** Suuri tähtien, kaasun ja pölyn muodostama kokonaisuus, sisältää keskimäärin 100 miljardia kertaa auringon massan, koko vaihtelee välillä 1500 – 300 000 valovuotta.
- GMT –** Greenwich Mean Time, Greenwichin aika. Englannissa sijaitsevan Greenwichin kautta kulkevan nollameridiaanin aikavyöhyke.
- Hidastuvuus –** Nopeuden väheneminen.
- Horisontti –** Viiva, jolla maa ja taivas näyttävät kohtaavan, taivaanranta
- Ilmakehä –** Maata ympäröivä kaasukehä. Ilmakehä pysyy paikoillaan painovoiman ansiosta.
- Ioni –** Yksittäinen atomi tai atomiryhmä, joka on saanut sähköisen varauksen vangittuaan tai menetettyään yhden tai useamman elektronin.
- Kaasukehä –** Taivaankappaleita ympäröivä kaasukehä, esimerkiksi maata ympäröivä ilmakehä. Kaasukehä pysyy paikoillaan painovoiman ansiosta.
- Kalorimetri –** Laite, joka mittaa kemiallisen reaktion, olomuodonmuutoksen tai liuoksen muodostumisen yhteydessä tapahtuvaa lämpötilamuutosta.
- Kantoraketti –** Laite, joka voi viedä avaruusaluksen maasta avaruuteen.
- Kibo –** Japanilainen laboratorio, yksi ISS:n moduuleista. ”Kibo” on japania ja tarkoittaa ”toivo”.
- Kiertorata –** Rata, jota pitkin kappale (esim. taivaankappale tai keinotekoinen satelliitti) kulkee pyöriessään toisen kappaleen ympäri.
- Kiihtyvyys –** Suure, joka mittaa nopeuden muutosta suhteessa aikaan (ilmaistaan  $m/s^2$ ).
- Kitka –** Voima, joka vastustaa liikettä tai pyrkimystä liikkua kahden kappaleen ollessa kosketuksissa toisiinsa. Esimerkki: jos kaksi kappaletta on kosketuksissa toisiinsa, niiden välillä on kitkaa, joka aiheuttaa niiden liikkumisen estymistä ja kohottaa lämpötilaa.
- Kolumbus –** Euroopan rakentama laboratorio, yksi ISS:n moduuleista.
- Kondensaattori –** Virtapiiri virran väliaikaista varastoimista varten. Se koostuu kahdesta metallilevystä, jotka on erotettu toisistaan eristävällä aineella.
- Konvektiovirtaus –** Ulkoisen voiman, kuten painovoiman aiheuttama liike. Esimerkki: konvektiovirtauksia syntyy kun kevyt lämmin ilma nousee ylös ja painava kylmä ilma laskeutuu alapäin
- Korkeus –** Astronomiassa se tarkoittaa kulmaa suhteessa horisonttiin.  $0^\circ$ -korkeus tarkoittaa horisonttia,  $90^\circ$  viittaa zeniittiin eli suoraan ylöspäin. Jos kappale on horisontin alapuolella, sen korkeus on negatiivinen.
- Korroosio –** Metallien hajoamisreaktio, joka on seurausta joko hapettumisesta tai kemiallisesta reaktiosta.
- Kupoli –** ISS:n kupolinmuotoinen osa. Se on näköalaikkuna avaruuteen ja aseman laitteita käyttävien astronauttien kontrollikeskus.
- Lejeerinki –** Kahden tai useamman metallin tasainen seos.
- Leveyspiiri –** Välimatka maanpinnalla päiväntasaajan ja siitä pohjoiseen tai etelään sijaitsevan tietyn pisteen kautta kulkevan ja päiväntasaajan kanssa yhdensuuntaisen suoran välillä.
- Magnitudi –** Taivaankappaleen kirkkausaste, ilmaistaan numeerisella asteikolla, jolla kirkkaimman tähden magnitudi on -1.4. Himmeimmän näkyvän tähden kirkkaus on puolestaan 6.
- Massa –** Massa on kappaleen sisältämän materian määrä. Kappaleen massa on sama kaikkialla maailmankaikkeudessa. Massaa mitataan kilogrammoina.

- Meteori** – Kiinteä avaruudessa matkaava kappale, joka on asteroidia pienempi ja vähintään tomuhiukkasen kokoinen.
- Mikrometeori** – Hyvin pieni, usein tomuhiukkasen kokoinen meteori.
- Mikron** – Pituuden mittayksikkö, millin tuhannesosa, metrin miljoonasosa.
- Mikropainovoima  $\mu\text{G}$**  – Tila, jossa painovoima on hyvin pieni esim. kappaleen ollessa vapaassa pudotuksessa, kiertoradalla tai tähtienvälisessä avaruudessa.
- Mir** – Neuvostoliiton 1986 lähettämä avaruusasema. "Mir" on venäjää ja tarkoittaa "rauha".
- Molekyyli** – Aineen pienin rakennehiukkanen, jolla on sen kemialliset ja fysikaaliset ominaisuudet. Se koostuu kahdesta tai useammasta atomista. Se on samankaltaisten tai erilaisten atomien muodostama ryhmä, joka pysyy koossa kemiallisten voimien vaikutuksesta.
- Nanometri** – Metrin miljardisosa (10<sup>-9</sup>).
- Nesteytyminen** – Vaihe vaahdon muodostumisessa, jossa kuplat puhkeavat uudelleen nesteeksi.
- Newton, Sir Isaac** – Brittiläinen tiedemies (matemaatikko, fyysikko ja astronomi), 1642-1727. Keksi ja määritteli mm. kolme liikelakia ja painovoiman.
- Noodi** – "Yhdyskäytävä", jonka kautta astronautit voivat kulkea avaruusaseman moduulista ("huoneesta") toiseen ja joka tekee mahdolliseksi yhdistää moduulit toisiinsa. Joissakin noodeissa on telakoitumisportit vierailevia avaruusaluksia varten.
- Nollapainovoima** – Tila, joka syntyy kappaleen ollessa vapaassa pudotuksessa ilman ulkoisten voimien vaikutusta.
- Paineistettu tilavuus** – Avaruudessa paineistettu tilavuus viittaa ilmatiiviiseen säiliöön, jonka ilmanpaine on sama kuin maapallolla (vaihteluväli 734 – 770 mm Hg), joten astronautit voivat elää ja hengittää asemalla normaalisti.
- Paino** – Voima, joka vetää kappaletta maata tai jotain muuta taivaankappaletta kohti. Lähellä maan tai jonkin muun taivaankappaleen pintaa, se on kappaleen massan ja putoamiskiihtyvyyden tulo. Mitä suurempi kappaleen massa on, sitä suurempi on sen paino. Mitä kauemmaksi kappale siirtyy maan tai jonkin muun taivaankappaleen massakeskipisteestä, sen pienemmäksi käy sen paino.
- Painottomuus** – Yleinen termi, joka viittaa lähes täydelliseen painovoiman puuttumiseen, sen voi esimerkiksi kokea avaruusaluksissa (ks. mikropainovoima).
- Painovoima** – Kappaleiden, kuten maapallon, luonnollinen vetovoima, joka kohdistuu esineisiin sen pinnalla tai pinnan lähellä. Painovoima pyrkii vetämään esineitä kohti kappaleen keskustaa.
- Pakonopeus** – Miniminopeus, joka kappaleen täytyy saavuttaa päästäkseen painovoimakentästä.
- Parabolilento** – Lento, jonka rata on parabolin muotoinen. Sitä käytetään tieteellisessä ja teknisessä tutkimuksessa lyhytaikaisten lähes painottomien olosuhteiden luomiseksi (katso lisätietoja kappaleesta 4.1).
- pH** – Liuoksen happamuuden tai emäksisyyden mittayksikkö, jonka numeroarvo neutraalille liukselle on 7. Sen arvo kasvaa emäksisyyden kasvaessa ja laskee happamuuden lisääntyessä. Yleisesti käytettävä pH-asteikko on 10-kantainen logaritmiasteikko ja se vaihtelee välillä 0-14.

- Pituuspiiri –** Välimatka, joka ilmoitetaan maapallon keskipisteen, maan pinnalla Greenwichin pituuspiiristä länteen tai itään sijaitsevan pisteen kautta kulkevaan meridiaanin ja Greenwichin pituuspiirin päiväntasaajan tasossa olevana kulman suuruutena (0, -180 ,).
- Pintajännitys –** Nesteiden ominaisuus, jonka ansiosta nesteiden pinta pyrkii supistumaan ja joka saa pinnan käyttäytymään elastisen kalvon tavoin. Esimerkki: pintajännitys saa veden käyttäytymään ikään kuin sillä olisi pintakalvo, mikä selittää sen, että hyönteiset voivat kävellä veden pinnalla ja miksi vesi muodostaa palloja avaruudessa.
- Planeetta –** Asteroidia ja komeetta suurempi valoton taivaankappale. Sitä valaisee tähti, kuten esimerkiksi oma aurinkomme, jonka ympäri planeetta kiertää. Aurinkokunnassamme on yhdeksän tunnettua planeettaa: Merkurius, Venus, Maa, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus ja Pluto.
- Päiväntasaaja –** Kuvitteellinen suuri rengas joka kiertää maapallon ympäri (se on yhtä kaukana sekä Etelä- että Pohjoisnavasta ja kohtisuorassa suhteessa maapallon kiertoakseliin). Se jakaa maapallon pohjoiseen ja eteläiseen pallonpuoliskoon.
- Robotti –** Kone tai laite, joka toimii automaattisesti tai kauko-ohjauksessa. Sana "robota" on tšekinkielistä alkuperää ja tarkoittaa pakkotyötä.
- Röntgensäteily –** Melko voimakas fotonisäteily, jonka aallonpituus vaihtelee suunnilleen välillä 0,01 - 10 nanometriä.
- Saljut-1 –** Ensimmäinen kiertoradalle noussut avaruusasema, jonka venäläiset laukaisivat vuonna 1971. "Saljut" on venäjää ja tarkoittaa "tervehdys".
- Satelliitti –** Taivaankappale (kuu) tai ihmisen tekemä laite, joka kiertää planeetan tai tähden ympärillä.
- Skylab –** Ensimmäinen amerikkalainen kiertoradalle noussut avaruusasema, laukaistiin vuonna 1973.
- Spacelab –** Eurooppalaisten kehittämä laboratorio, jonka amerikkalaiset veivät kiertoradalle avaruussukulan lastiruumassa.
- Sulautuminen –** Yhdistyminen isommaksi kokonaisuudeksi. Vaahdosta puhuttaessa se viittaa vaiheeseen, jossa kuplat yhdistyvät muodostaen isompia kuplia.
- Taajuus –** Ilmiön esiintymistiheys tai frekvenssi jonkin ajan kuluessa.
- Tyhjiö –** Tila, jossa ei ole materiaa (käytetään myös puhuttaessa tilasta, jossa paine on maan ilmanpainetta huomattavasti matalampi).
- Vetokaappi –** Suljettu kaappi, johon on kiinnitetty hansikkaat. Tekee mahdolliseksi tehdä kokeita ehdottoman puhtaassa (steriilissä) ympäristössä.
- Zarya –** ISS:n ensimmäinen osa, venäläinen moduuli ("Zarya" on venäjää ja tarkoittaa "aurionnousu").
- Zeniitti –** Piste taivaalla suoraan havainnoijan yläpuolella, 90°:n kulmassa suhteessa horisonttiin.
- Zvezda –** Venäläinen laboratorio, yksi ISS:n moduuleista. "Zvezda" on venäjää ja tarkoittaa "tähti".

ISS:n opetuspaketin tekeminen on ollut mahdollista vain monien henkilöiden yhteisen ponnistelun ansiosta. Haluamme kiittää kaikkia niitä, jotka osallistuivat sisällön tekemiseen ja kommentointiin sekä lopullisen teoksen suunnitteluun, toimitukseen ja painatukseen. Ajatus ISS-opetuspaketin tekemisestä nykyisessä muodossaan on peräisin hyvin hedelmällisistä keskusteluistamme UNESCOSSA työskentelevien kollegoittemme kanssa. Erityisesti haluaisimme kiittää Yolanda Berengueriä.

Opetuspaketti ei olisi ollut mahdollinen ilman Solveig Pettersenin omistautumista asialle. Hän antoi paketille sen didaktisen näkökulman ja sisällön.

20 opetusalan ammattilaista eri puolilta Eurooppaa ilmoittautui vapaaehtoisina tarkastamaan opetuspaketin pilottiversio. Pilottiversio lähetettiin sitten 800 opettajalle ympäri Eurooppaa lopullista tarkastusta varten. He ovat antaneet rakentavan kritiikin ohella hyödyllistä tietoa didaktisesta materiaalista ja viitteistä.

Kaikki ISS:ää koskeva tekninen ja tieteellinen tieto on saatu ISS:n projekti­spesialistien ja Euroopan avaruusjärjestön asiantuntijoiden haastatteluista, ja mukana oli myös Euroopan astronauttiryhmä. Kiitämme astronautteja heidän meille suomastaan ajasta ja omistautumisestaan asialle yrittäessään selittää yksinkertaisesti monesti hyvin monimutkaisia asioita.

Erityiset kiitokset Alan Lothianille, joka muotoili asiantuntijahaastattelut ja omat tietonsa tekstiksi, joka on mielestämme ymmärrettävä ja myös miellyttävä lukea.

Lopuksi haluaisimme kiittää ESA:n koulutuksen ja ulkoisten suhteiden toimistoa heidän antamastaan rohkaisusta sekä sitä välttämätöntä tukea opetuspaketin tekemisessä, jota saimme miehitettyjen lentojen johtajalta, Jörg Feustel-Büechliltä.

ISS-opetuspaketti  
Projektiryhmä

**Didaktinen osuus:**

Carl Angell, Oslon yliopisto, Norja.  
 Anne Brumfitt, Euroopan avaruusjärjestö ESA, ESTEC, Alankomaat.  
 Susan Burr, Kyle-akatemia, Ayr, Yhdistynyt Kuningaskunta.  
 Alistair Crawford, Morfan ala-aste, Llanelli, Yhdistynyt Kuningaskunta.  
 John Dietrichson, Pyhän Sunnivan koulu, Oslo, Norja.  
 Marie-France Duval, Marseille observatorio, Ranska.  
 Roger Eide, Arjangsin lukio, Arjang, Ruotsi.  
 Colin Evans, Halfwayn ala-aste, Llanelli, Yhdistynyt Kuningaskunta.  
 Leonarda Fucili, Mordinin peruskoulu, Rooma, Italia.  
 Gracyna Generowicz, Lukio No 1, Kalisz, Puola.  
 Rupert Genseberger, OSB-Amsterdam/Utrechtin yliopisto, Alankomaat.  
 Bob Kibble, Edinburghin yliopisto, Yhdistynyt Kuningaskunta.  
 Birgitte Moltubakk, Pyhän Sunnivan koulu, Oslo, Norja.  
 Johanne Patry, Vaudreuil'n ylä-aste, Québec, Kanada.  
 Cristina Silvia Hansen Ruiz, Didaktiikan laitos, La Orotara, Espanja.  
 Phil Smith, Exeterin yliopisto, Exeter, Yhdistynyt Kuningaskunta.  
 Torgunn Solberg, Sydskoegen koulu, Slemmestad, Norja.  
 Henk Stroo, Freelancer, Amsterdam, Alankomaat.  
 Rosita Suenson, Euroopan avaruusjärjestö ESA, ESTEC, Alankomaat.  
 Per Torbo, Norjan Avaruuskeskus, Oslo, Norja.

**ESA:n asiantuntijat:**

William Carey  
 Bob Chesson  
 Benny Elmann-Larsen  
 Marc Heppener  
 Scott Hovland  
 David John Jarvis  
 Christophe A. Lasseur  
 Olivier Minster  
 Jan Persson  
 Amanda Regan-Hallett  
 Mats Rieschel  
 Alexander Rodriguez  
 Rolf Schulze  
 David Sunderland  
 Adrian Tighe

Sekä: Knut Robert Fossum, NTNU, Biologian laitos, The Plant Bio Centre, Norja

**Eurooppalaiset astronautit:**

Jean-Francois Clervoy  
 Pedro Duque  
 Umberto Guidoni  
 Ulf Merbold  
 Wubbo Ockels

**Kirjoittajat:**

Sylvie Ijsselstein  
Alan Lothian  
Solveig Pettersen  
Amanda Regan-Hallett  
Alexander Rodríguez

**Kuvat:**

ESA, NASA, CSA, IMAX, D. Ducros, A. Kok, N. Vandewalle, NTNU Kasvitieteen laitos, Plant Biocentre (Trondheim, Norja), P. Chaudhari, IBM, D. Camel M.D. Dupouy, ESA TOS-MMG

**ISS-opetuspaketin projektiryhmä:**

Barbara ten Berge  
Elena Grifoni  
Sylvie Ijsselstein  
Solveig Pettersen  
Barber Uijl

**Suomalaisen version tarkastaminen:**

Medendorp Vertaaldienst  
Leo Pahkin  
Jouni Pulliainen

BR-194, The International Space Station Education Kit

Julkaisija: ESA, Julkaisuosasto  
ESTEC, Keplerlaan 1, 2200 AZ Noordwijk, Alankomaat  
Puhelin (+31) 71 565 3400, Faksi (+31) 71 565 5433

Tekijät: Alan Lothian, Solveig Pettersen

Toimittaja: Barbara Warmbein

Suunnittelu ja taitto: Eva Ekstrand

Tekijänoikeus: © 2004 Euroopan avaruusjärjestö ESA  
ISBN 92-9092-955-3  
ISSN 0250-1589

Painettu Alankomaissa

ESA:n opetussivut: [www.esa.int/education](http://www.esa.int/education)  
Miehitetyt avaruuslennot, opetus: [www.esa.int/spaceflight/education](http://www.esa.int/spaceflight/education)  
[www.dictionary.com](http://www.dictionary.com)  
[www.space.gc.ca/asc/eng/csa\\_sectors/human\\_pre/iss/canadarm2/canadarm2.asp](http://www.space.gc.ca/asc/eng/csa_sectors/human_pre/iss/canadarm2/canadarm2.asp)

### Kappale 1

ISS: [www.esa.int/export/esaHS/iss.html](http://www.esa.int/export/esaHS/iss.html)  
Muut avaruusjärjestöt: [www.esa.int/export/esaHS/ESAGREoVMOC\\_index\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAGREoVMOC_index_o.html)  
Euroopan osuus: [www.esa.int/export/esaHS/isselements.html](http://www.esa.int/export/esaHS/isselements.html)  
Kupoli (Cupola): [www.esa.int/export/esaHS/ESA65KoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESA65KoVMOC_iss_o.html)  
DSM-R: [www.esa.int/export/esaHS/ESAOXxoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAOXxoVMOC_iss_o.html)  
Eurooppalainen robottikäsi: [www.esa.int/export/esaHS/ESAQEIoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAQEIoVMOC_iss_o.html)  
KidSpace (CSA): [www.space.gc.ca/kidspace/](http://www.space.gc.ca/kidspace/)  
Käyttäjätuki- ja operaatiokeskukset:  
[www.esa.int/export/esaHS/ESA1WJoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESA1WJoVMOC_iss_o.html)

### 1.1

[www.plantebiosenteret.no](http://www.plantebiosenteret.no)  
Tutkimus avaruudessa: [www.esa.int/export/esaHS/research.html](http://www.esa.int/export/esaHS/research.html)  
Kolumbus-laboratorio: [www.esa.int/export/esaHS/ESAAYIoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAAYIoVMOC_iss_o.html)  
Kolumbus-laboratorion tietoja, linkki laboratorion sisällä oleviin tutkimustiloihin:  
[www.esa.int/export/esaHS/ESAFRGoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAFRGoVMOC_iss_o.html)  
Biolab: [www.esa.int/export/esaHS/ESA8EGoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESA8EGoVMOC_iss_o.html)

### 1.2

#### Missä ISS on

Missä ISS on: [www.esa.int/seeiss](http://www.esa.int/seeiss)  
Näe ISS kotikaupungissasi (info): [www.esa.int/export/esaHS/ESAoI6KE43D\\_index\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAoI6KE43D_index_o.html)  
Missä ISS on – maailmankartta (NASA):  
[www.spaceflight.nasa.gov/realdata/tracking/index.html](http://www.spaceflight.nasa.gov/realdata/tracking/index.html)  
Näenkö ISS:n takapihiltani? (NASA):  
[www.spaceflight.nasa.gov/realdata/sightings/index.html](http://www.spaceflight.nasa.gov/realdata/sightings/index.html)

#### Lisää kiertoradoista:

Kiertoradat: [www.esa.int/export/esaCP/ESA1o4MBAMC\\_FeatureWeek\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESA1o4MBAMC_FeatureWeek_o.html)  
Kiertoradat: [www.esa.int/export/esaLA/ASEHQO14HNC\\_launchers\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaLA/ASEHQO14HNC_launchers_o.html)  
Interaktiivinen ohjelma satelliiteista kiertoradalla:  
[www.esa.int/export/esaCP/ESAC8Z1VMOC\\_FeatureWeek\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESAC8Z1VMOC_FeatureWeek_o.html)  
Ammu tykinkuula kiertoradalle (NASA): <http://spaceplace.jpl.nasa.gov/orbits1.htm>  
Animaatio kiertoradoista (CNES – ranskaksi):  
[www.cnes.fr/cnes-edu/sommaire/passion/espace/quittons/circuler/welcome.htm](http://www.cnes.fr/cnes-edu/sommaire/passion/espace/quittons/circuler/welcome.htm)

#### Planeetat/astronomia:

Planeetat ja planeettajärjestelmät:  
[www.esa.int/export/esaCP/ESAYIXNED2D\\_index\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESAYIXNED2D_index_o.html)  
[http://www.esa.int/export/esaCP/ESAG3VG18ZC\\_index\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESAG3VG18ZC_index_o.html)  
ESA/ESO astronomian harjoituspaketti (opetusmateriaali): [www.astroex.org/](http://www.astroex.org/)  
Tiedesanaisto: <http://sci2.esa.int/glossary/>  
Avaruusaiheita: <http://sci.esa.int/home/spacetopics/>

## Satelliitit

Eduspace (Opetusmateriaali – Maapallon havainnointi): [www.eduspace.esa.int/](http://www.eduspace.esa.int/)

Meteorologia (Opetusväline – MSG-satelliitti):

[www.esa.int/export/esaCP/ESASW5OED2D\\_index\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESASW5OED2D_index_o.html)

Maapallon havainnointi: [www.esa.int/export/esaSA/earth.html](http://www.esa.int/export/esaSA/earth.html)

Navigointi ja televiestintä: [www.esa.int/export/esaSA/](http://www.esa.int/export/esaSA/)

Satelliitit: [www.esa.int/export/esaCP/ESAN2VG18ZC\\_index\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESAN2VG18ZC_index_o.html)

Satelliitit: [www.esa.int/export/esaCP/ESA7UXNED2D\\_index\\_2.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESA7UXNED2D_index_2.html)

## 1.3

Miehitetyt avaruuslennot: <http://www.esa.int/export/esaHS/>

ISS: [http://www.esa.int/export/esaHS/ESA6NEoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESA6NEoVMOC_iss_o.html)

Euroopan yhteistyökumppanit:

[http://www.esa.int/export/esaHS/ESAo241VMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAo241VMOC_iss_o.html)

Työmahdollisuuksia avaruudessa (CSA):

[http://www.space.gc.ca/asc/pdf/educator-careers\\_space.pdf](http://www.space.gc.ca/asc/pdf/educator-careers_space.pdf)

Työmahdollisuuksia avaruusteollisuudessa (CSA):

[http://www.space.gc.ca/asc/pdf/educator-job\\_space.pdf](http://www.space.gc.ca/asc/pdf/educator-job_space.pdf)

## 1.4

Miehitetyt avaruuslennot: <http://www.esa.int/export/esaHS/>

ISS: [http://www.esa.int/export/esaHS/ESA6NEoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESA6NEoVMOC_iss_o.html)

Euroopan osallistuminen: <http://www.esa.int/export/esaHS/isselements.html>

MELFI: [http://www.esa.int/export/esaHS/ESAJVCF18ZC\\_index\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAJVCF18ZC_index_o.html)

Kylmälaitteet: [http://www.esa.int/export/esaHS/ESABHPVTYWC\\_index\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESABHPVTYWC_index_o.html)

Mikropainovoimalaattikko:

[http://www.esa.int/export/esaHS/ESAUEQVTYWC\\_index\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAUEQVTYWC_index_o.html)

Kontrollikeskukset: [http://www.esa.int/export/esaHS/ESAOYJoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAOYJoVMOC_iss_o.html)

Osallistujamaat: <http://www.esa.int/export/esaHS/partstates.html>

Euroopan avaruusvirasto (ESA): [www.esa.int](http://www.esa.int)

Muut avaruusjärjestöt: [http://www.esa.int/export/esaHS/ESAGREoVMOC\\_index\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAGREoVMOC_index_o.html)

Odissea-lento: [http://www.esa.int/export/esaHS/ESAZ9576K3D\\_astronauts\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAZ9576K3D_astronauts_o.html)

Astronautit: <http://www.esa.int/export/esaHS/astronauts.html>

## Kappale 2

Aseman tämänhetkinen tila: [www.esa.int/export/esaHS/ESA12XoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESA12XoVMOC_iss_o.html)

Kokoamisvaiheet (CSA):

[www.space.gc.ca/csa\\_sectors/human\\_presence/iss/assembly/default.asp](http://www.space.gc.ca/csa_sectors/human_presence/iss/assembly/default.asp)

Noodi 2: [http://www.esa.int/export/esaHS/ESAWELoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAWELoVMOC_iss_o.html)

Noodi 3: [http://www.esa.int/export/esaHS/ESAFQLoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAFQLoVMOC_iss_o.html)

Canadarm2:

[www.space.gc.ca/asc/eng/csa\\_sectors/human\\_pre/iss/canadarm2/canadarm2.asp](http://www.space.gc.ca/asc/eng/csa_sectors/human_pre/iss/canadarm2/canadarm2.asp)

## 2.1

Rakettitekniikka (opettajan opas):

[www.esa.int/export/esaCP/ESAOMFG18ZC\\_index\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESAOMFG18ZC_index_o.html)

ATV: [http://www.esa.int/export/esaHS/ESA4ZJoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESA4ZJoVMOC_iss_o.html)

Miten oppia elämään liikelakien kanssa:

[www.esa.int/export/esaHS/ESABYUoVMOC\\_astronauts\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESABYUoVMOC_astronauts_o.html)

### **Kantoraketit:**

Kantoraketit: [www.esa.int/export/esaLA/index.html](http://www.esa.int/export/esaLA/index.html)

Voima ja vastavoima: [www.esa.int/export/esaCP/ESA1NFG18ZC\\_index\\_2.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESA1NFG18ZC_index_2.html)

Vihreää avaruuspolttoainetta: [www.esa.int/export/esaCP/ESAM1tpz9nc\\_index\\_2.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESAM1tpz9nc_index_2.html)

Kuinka kantoraketit toimivat?:

[www.esa.int/export/esaLA/ASEDIUoTCNC\\_launchers\\_2.html](http://www.esa.int/export/esaLA/ASEDIUoTCNC_launchers_2.html)

Oikealla tiellä: [www.esa.int/export/esaCP/ESA6YFG18ZC\\_index\\_2.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESA6YFG18ZC_index_2.html)

Raketit: [www.esa.int/export/esaCP/ESAVPXNED2D\\_index-2.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESAVPXNED2D_index-2.html)

Mikä on kantoraketti?: [www.esa.int/export/esaLA/ASEZHUoTCNC\\_launchers\\_2.html](http://www.esa.int/export/esaLA/ASEZHUoTCNC_launchers_2.html)

Kolmessa vaiheessa avaruuteen:

[www.esa.int/export/esaCP/ESAMPFG18ZC\\_index\\_2.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESAMPFG18ZC_index_2.html)

## **2.2**

Avaruuskävelyt: [www.esa.int/export/esaHS/GGGMo4JPEIC\\_astronauts\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/GGGMo4JPEIC_astronauts_o.html)

Euroopan astronautit: [www.esa.int/export/esaHS/astronauts.html](http://www.esa.int/export/esaHS/astronauts.html)

EVA (avaruuskävelyt) (NASA): [www.spaceflight.nasa.gov/station/eva/index.html](http://www.spaceflight.nasa.gov/station/eva/index.html)

EVA (avaruuskävelyt) (NASDA):

[http://spaceboy.nasda.go.jp/note/yujin/e/yuj101\\_eva\\_e.html](http://spaceboy.nasda.go.jp/note/yujin/e/yuj101_eva_e.html)

Avaruuspuvut (NASDA): [http://spaceboy.nasda.go.jp/note/yujin/e/yuj108\\_suits\\_e.html](http://spaceboy.nasda.go.jp/note/yujin/e/yuj108_suits_e.html)

Avaruuspuvut(NASA): <http://www.jsc.nasa.gov/programs/exhibits/suits.html>

## **2.3**

Eurooppalainen robottikäsi, tietoja:

[http://www.esa.int/export/esaHS/ESAQEIoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAQEIoVMOC_iss_o.html)

Tietoja Kupolista: [http://www.esa.int/export/esaHS/ESA65KoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESA65KoVMOC_iss_o.html)

Canadarm2:

[www.space.gc.ca/asc/eng/csa\\_sectors/human\\_pre/iss/canadarm2/canadarm2.asp](http://www.space.gc.ca/asc/eng/csa_sectors/human_pre/iss/canadarm2/canadarm2.asp)

Robottien historiaa (CSA): [http://www.space.gc.ca/asc/pdf/educator-story\\_robot.pdf](http://www.space.gc.ca/asc/pdf/educator-story_robot.pdf)

Johdatusta robotteihin ja automaattisiin järjestelmiin(CSA):

[http://www.space.gc.ca/asc/pdf/educator-robot\\_edu.pdf](http://www.space.gc.ca/asc/pdf/educator-robot_edu.pdf)

## **Kappale 3**

Euroopan astronautit: [www.esa.int/export/esaHS/astronauts.html](http://www.esa.int/export/esaHS/astronauts.html)

Elämää avaruudessa: [www.esa.int/export/esaHS/ESAGO9oVMOC\\_astronauts\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAGO9oVMOC_astronauts_o.html)

Jokapäiväistä elämää: [www.esa.int/export/esaHS/ESAH1VoVMOC\\_astronauts\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAH1VoVMOC_astronauts_o.html)

Miten oppia elämään liikelakien kanssa:

[www.esa.int/export/esaHS/ESABYUoVMOC\\_astronauts\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESABYUoVMOC_astronauts_o.html)

## **3.1**

Euroopan astronautit: [www.esa.int/export/esaHS/astronauts.html](http://www.esa.int/export/esaHS/astronauts.html)

Odissea-matka: [www.esa.int/export/esaMI/Odissea\\_Mission\\_ENGLISH/](http://www.esa.int/export/esaMI/Odissea_Mission_ENGLISH/)

Elämää avaruudessa: [www.esa.int/export/esaHS/ESAGO9oVMOC\\_astronauts\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAGO9oVMOC_astronauts_o.html)

Miten oppia elämään liikelakien kanssa:

[www.esa.int/export/esaHS/ESABYUoVMOC\\_astronauts\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESABYUoVMOC_astronauts_o.html)

Jokapäiväistä elämää: [www.esa.int/export/esaHS/ESAH1VoVMOC\\_astronauts\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAH1VoVMOC_astronauts_o.html)

Eläminen ISS:llä (opettajan materiaalit, CSA):

[www.space.gc.ca/kidspace/1-edu\\_res/resources/all/default.asp](http://www.space.gc.ca/kidspace/1-edu_res/resources/all/default.asp)

Elämää avaruudessa (NASA): [www.spaceflight.nasa.gov/living/index.html](http://www.spaceflight.nasa.gov/living/index.html)

### 3.2

Elämää avaruudessa: [www.esa.int/export/esaHS/ESAGO9oVMOC\\_astronauts\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAGO9oVMOC_astronauts_o.html)

Miten oppia elämään liikelakien kanssa:

[www.esa.int/export/esaHS/ESABYUoVMOC\\_astronauts\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESABYUoVMOC_astronauts_o.html)

Jokapäiväistä elämää: [www.esa.int/export/esaHS/ESAH1VoVMOC\\_astronauts\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAH1VoVMOC_astronauts_o.html)

Eläminen ISS:llä (Opettajan materiaalit, CSA):

[www.space.gc.ca/kidspage/1-edu\\_res/resources/all/default.asp](http://www.space.gc.ca/kidspage/1-edu_res/resources/all/default.asp)

Eläminen ja työskenteleminen ISS:llä::

[http://www.space.gc.ca/kidspage/1-edu\\_res/resources/kindergarden/default.asp](http://www.space.gc.ca/kidspage/1-edu_res/resources/kindergarden/default.asp)

Elämää avaruudessa (NASA): [www.spaceflight.nasa.gov/living/index.html](http://www.spaceflight.nasa.gov/living/index.html)

### 3.3

Veden kierrättäminen (MELISSA-projekti):

<http://www.estec.esa.nl/ecls/waterrecycling.html>

[http://www.esa.int/export/esaCP/ESAMEHG18ZC\\_Improving\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESAMEHG18ZC_Improving_o.html)

[http://www.esa.int/export/esaCP/ESA4QGZ84UC\\_Improving\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESA4QGZ84UC_Improving_o.html)

[http://www.esa.int/export/esaCP/ESA9CVoVMOC\\_Life\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESA9CVoVMOC_Life_o.html)

Vesi ISS:llä: <http://spaceflight.nasa.gov/living/factsheets/water.html>

ISS:n elämää ylläpitävät järjestelmät (NASA):

<http://www.msfc.nasa.gov/NEWMsfc/eclss.html>

Vedenpuhdistus (NASA):

<http://spacelink.nasa.gov/Instructional.Materials/NASA.Educational.Products/International.Space.Station.Clean.Water/Water.Purification.for.the.ISS.pdf>

2003 Kansainvälinen puhtaan veden vuosi (UNESCO):

[http://www.wateryear2003.org/ev.php?URL\\_ID=1456&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201/](http://www.wateryear2003.org/ev.php?URL_ID=1456&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201/)

## Kappale 4

Tutkimus avaruudessa: [www.esa.int/export/esaHS/research.html](http://www.esa.int/export/esaHS/research.html)

Käyttäjätuki- ja kontrollikeskukset:

[www.esa.int/export/esaHS/ESA1WJoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESA1WJoVMOC_iss_o.html)

### 4.1

#### **Painottomuus:**

Painottomuus: [www.spaceflight.esa.int/users/materials](http://www.spaceflight.esa.int/users/materials)

Painottomuus avaruudessa: [www.esa.int/export/esaCP/ESAB2VG18ZC\\_index\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESAB2VG18ZC_index_o.html)

Painovoima: [www.esa.int/export/esaCP/ESA4KXNED2D\\_index\\_2.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESA4KXNED2D_index_2.html)

Mikropainovoima (NASA):

<http://spacelink.nasa.gov/Instructional.Materials/Curriculum.Support/Physical.Science/Microgravity/>

Kiertoradat (animaatio – painottomuus):

[www.esa.int/export/esaCP/ESA1o4MBAMC\\_FeatureWeek\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaCP/ESA1o4MBAMC_FeatureWeek_o.html)

Ammu tykinkuula kiertoradalle (NASA): <http://spaceplace.jpl.nasa.gov/orbits1.htm>

Kiertorata-animaatio (CNES – ranskaksi):

[www.cnes.fr/cnes-edu/sommaire/passion/espace/quittons/circuler/welcome.htm](http://www.cnes.fr/cnes-edu/sommaire/passion/espace/quittons/circuler/welcome.htm)

#### **Paraboliset lennot ja luotauraketit:**

ESA:n paraboliset lennot: [www.spaceflight.esa.int/users/file.cfm?filename=miss-paraf](http://www.spaceflight.esa.int/users/file.cfm?filename=miss-paraf)

ESA:n opiskelijoiden paraboliset lennot: [www.estec.esa.nl/outreach/parabolic/](http://www.estec.esa.nl/outreach/parabolic/)

Leijuvia opiskelijoita työssä: [www.esa.int/export/esaHS/ESAFDMPV16D\\_index\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAFDMPV16D_index_o.html)

Luotauraketit: [www.esa.int/export/esaHS/ESATRRVRXLC\\_research\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESATRRVRXLC_research_o.html)

## 4.2

Tutkimus avaruudessa: [www.esa.int/export/esaHS/research.html](http://www.esa.int/export/esaHS/research.html)

ISS:n tutkimuksen hyöty (CSA):

[www.space.gc.ca/csa\\_sectors/human\\_presence/iss/science/default.asp](http://www.space.gc.ca/csa_sectors/human_presence/iss/science/default.asp)

Avaruustutkimus (NASA): <http://spaceresearch.nasa.gov/>

Elämää avaruudessa – linkki: työskenteleminen (NASA):

[www.spaceflight.nasa.gov/living/index.html](http://www.spaceflight.nasa.gov/living/index.html)

Biolab: [www.esa.int/export/esaHS/ESA8EGoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESA8EGoVMOC_iss_o.html)

Mikropainovoimalaatikko:

[www.esa.int/export/esaHS/ESAUEQVTYWC\\_research\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAUEQVTYWC_research_o.html)

Frank De Winnesin matkan kokeet:

[www.esa.int/export/esaMI/Odissea\\_Mission\\_ENGLISH/ESAoJ176K3D\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaMI/Odissea_Mission_ENGLISH/ESAoJ176K3D_o.html)

Vaahtokokeet: [www.tn.utwente.nl/wsl/research/Foams/foam\\_research.htm](http://www.tn.utwente.nl/wsl/research/Foams/foam_research.htm)

## 4.3

Avaruuspuutarhat: [http://www.esa.int/export/esaHS/ESA93GG18ZC\\_research\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESA93GG18ZC_research_o.html)

Artikkeleita kasveista (NASA):

[http://www.nasaexplores.com/search\\_nav\\_k\\_4.php?id=01-048&gl=k4](http://www.nasaexplores.com/search_nav_k_4.php?id=01-048&gl=k4)

[http://www.nasaexplores.com/search\\_nav\\_9\\_12.php?id=03-002&gl=912](http://www.nasaexplores.com/search_nav_9_12.php?id=03-002&gl=912)

[http://www.nasaexplores.com/search\\_nav\\_5\\_8.php?id=03-014&gl=58](http://www.nasaexplores.com/search_nav_5_8.php?id=03-014&gl=58)

[http://www.nasaexplores.com/search\\_nav\\_5\\_8.php?id=02-042&gl=58](http://www.nasaexplores.com/search_nav_5_8.php?id=02-042&gl=58)

<http://liftoff.msfc.nasa.gov/news/2003/news-plants.asp>

Kasvien tutkiminen avaruudessa (NASA):

<http://spacelink.nasa.gov/products/Investigating.Plants.in.Space/>

Kasvit osaavat kierrättää:

[http://nasaexplores.nasa.gov/show\\_912\\_teacher\\_st.php?id=030109113549](http://nasaexplores.nasa.gov/show_912_teacher_st.php?id=030109113549)

Kasvilaatikot: [http://www.ntnu.no/gemini/2001-05/30\\_1.htm](http://www.ntnu.no/gemini/2001-05/30_1.htm)

[http://www.nasaexplores.com/show\\_58\\_teacher\\_st.php?id=030109112217](http://www.nasaexplores.com/show_58_teacher_st.php?id=030109112217)

## 4.4

MEDET-koe:

<http://www.cnes.fr/>

<http://www.onera.fr/>

<http://www.soton.ac.uk/>

<http://www.estec.esa.nl/>

Materiaalitutkimus avaruudessa:

<http://www.spaceflight.esa.int/users/materials/index.html>

Tutkimuksesta avaruudessa:

[http://www.esa.int/export/esaHS/ESA6CToVMOC\\_research\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESA6CToVMOC_research_o.html)

Innovatiivista teknologiaa:

[http://www.esa.int/export/esaHS/ESAELPoVMOC\\_research\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAELPoVMOC_research_o.html)

Kolumbus-laboratorion sisällä/ Materiaalitutkimuslaboratorio:

[http://www.esa.int/export/esaHS/ESATZRoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESATZRoVMOC_iss_o.html)

[http://www.esa.int/export/esaHS/ESA2HToVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESA2HToVMOC_iss_o.html)

Kolumbus/ulkopuolinen kuorma:

[http://www.esa.int/export/esaHS/ESAAYIoVMOC\\_iss\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaHS/ESAAYIoVMOC_iss_o.html)

## Kappale 5

Tulevaisuus: [www.esa.int/export/esaHS/future.html](http://www.esa.int/export/esaHS/future.html)

Miehitettyjen avaruuslentojen tulevaisuus:

[www.esa.int/export/esaCP/GGGUPPD3KCC\\_Life\\_o.html](http://www.esa.int/export/esaCP/GGGUPPD3KCC_Life_o.html)

## Painettu materiaali:

Aschehoug og Gyldendals Lille Norske Leksikon, Kunnskapsforlaget, Oslo 2000.  
ISBN 82-573-0796-3

H. Bakalian, C. A. Caputo, E. M. Eiger ja muut (toim.), Exploring the Universe, Prentice Hall, New Jersey 1993. ISBN 0-13-977331-2

P. E. Blackwood, J. A. Boesch, A. A. Carin ja muut, HBJ SCIENCE, Harcourt Brace Jovanovich, in association with the Science Museum, Orlando 1985. ISBN 0-15-365494-5

K. Bradshaw, M. Crowley, C. Jenner ja muut (toim.), SCIENCE, Dorling Kindersley, Lontoo 2002.  
ISBN 0-7513 3981 4

G. Caprara and G. Reibaldi, SPAZIO Base Europa – Come Utilizzare Per La Terra La Stazione Spaziale Internazionale, Istituto Geografico DeAGOSTINI S.p.A., In collaborazione con European Space Agency, Novara 2001. ISBN 88-415-9545-0

N. Champion (ed.), Verdensrommet, Tiden Norsk Forlag A/S, 1992. ISBN 82-10-03520-7

H. Cooper and N. Henbest, Damms store bok om universet – spennende oppgaver og forsøk som avslører universets hemmeligheter, N.W. Damm & Søn A.S. 1995. ISBN 82-517-8045-4

Det kongelige kirke- utdannings- og forskningsdepartement, Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen, Nasjonalt Læremiddelsenter, 1996. ISBN 82-7726-411-9

M. J. Dyson, Space Station Science – life in free fall, Scholastic, New York 1999.  
ISBN 0-590-05889-4

ESA BR-144, Columbus: Europe's Laboratory on the International Space Station. ESA Publications Division, ESTEC, Noordwijk 1999. ISBN 92-9092-637-6

ESA SP-491, Proceedings Teach Space 2001 International Space Station Education Conference, ESA Publications Division, ESTEC, Noordwijk 2002. ISBN 92-9092-801-8

ESA SP-1251, Seibert, G. et al, A World Without Gravity - Research in Space for Health and Industrial Processes, ESA Publication Division, ESTEC, Noordwijk 2001. ISBN 92-9092-604-X

N. H. Fløttre, Mennesket i rommet, Univeristetsforlaget, i samarbeid med Norwegian Spacecentre, Oslo 1993. ISBN 82-00-21880-5

The International Space Station European Users Guide, UIC-ESA-UM-0001, ESA Directorate of Manned Spaceflight and Microgravity.

International Space Station takes Europe to new heights. ESA Communications, Pariisi 2001.

Space Station advances with European expertise. ESA Communications Office, Directorate of Manned Spaceflight and Microgravity, ESA, ESTEC, Noordwijk 2002.

B. Thode and T. Thode "Microgravity: Earth and Space – An Educator's Guide with Activities in Technology, Science, and Matematics Education", Produced by the International Technology Education Association under NASA Grant NAG8-1546 (EG-2001-01-12-MSFC).