

Den internasjonale romstasjonen

Klasseromaktivitet for skoleelever

I over 20 år har det den internasjonale romstasjonen, ISS, alltid vært bemannet med astronauter. ISS er et samarbeid mellom mange nasjoner og flere romorganisasjoner og er den største kunstige satellitten som går i bane rundt jorda. I dette oppgaveheftet finner du forslag til diskusjoner, aktiviteter og videomateriale om hvordan det er å leve på en romstasjon.



Den internasjonale romstasjon. Kilde: ESA

Innhold

Kan man se romstasjonen fra jorda?	2
Aktivitet: Observer ISS på himmelen.	2
Hvordan er det å leve på en romstasjon?	4
Aktivitet: Hva er vektløshet?	4
Forskning på romstasjonen – Oppdrag Huginn.....	5
Aktivitet: Eksperimenter i verdensrommet.....	6
Bygging av den internasjonale romstasjonen	6
Aktivitet: Bygg din egen romstasjon	7
Aktivitet: I bane	8
Aktivitet: Operasjon romsøppel	8
Tren som en astronaut	9
Andre ressurser	9
Vedlegg: ISS synlighet på himmelen (fra heavens-above.com)	10
Vedlegg: ordforklaringer til heavens-above.com.....	13

Kan man se romstasjonen fra jorda?

Spør gjerne elevene om de kan se romstasjonen fra jorda. Og om de kan se den fra Norge. Er det noen av elevene som har sett ISS på himmelen? Eller har de sett andre satellitter?



Kilde: ESA. Se hvor ISS er akkurat nå.

https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/International_Space_Station/Where_is_the_International_Space_Station

Vet elevene hvor lang tid ISS bruker på en runde rundt jorda?

ISS bruker omtrent 90 minutter på banen sin rundt jorda, og går derfor 16 ganger rundt jorda i løpet av et døgn. Og ja, man kan se ISS fra jorda og Norge, dvs. om du bor i Sør-Norge, du skal ikke så langt nord for Trondheim før den ikke er synlig. Men selv om den går mange ganger rundt jorda på en dag, kan vi ikke se den like ofte. Det er fordi jorda roterer rundt seg selv.

Aktivitet: Observer ISS på himmelen.

Hvor og når kan man se ISS fra der dere er? På nettsiden heavens-above.com kan man legge inn stedet man bor og videre finne tidspunkter og i hvilken himmelretning ISS er synlig på himmelen. Man kan også trykke på datoen og få opp kart over himmelen der ISS er tegnet inn (se tabellene i vedlegget).

Man kan også bruke Stellarium – last ned [programmet](https://stellarium-web.org/) (gratis) for en fullverdig opplevelse, eller bruk nettversjonen <https://stellarium-web.org/>

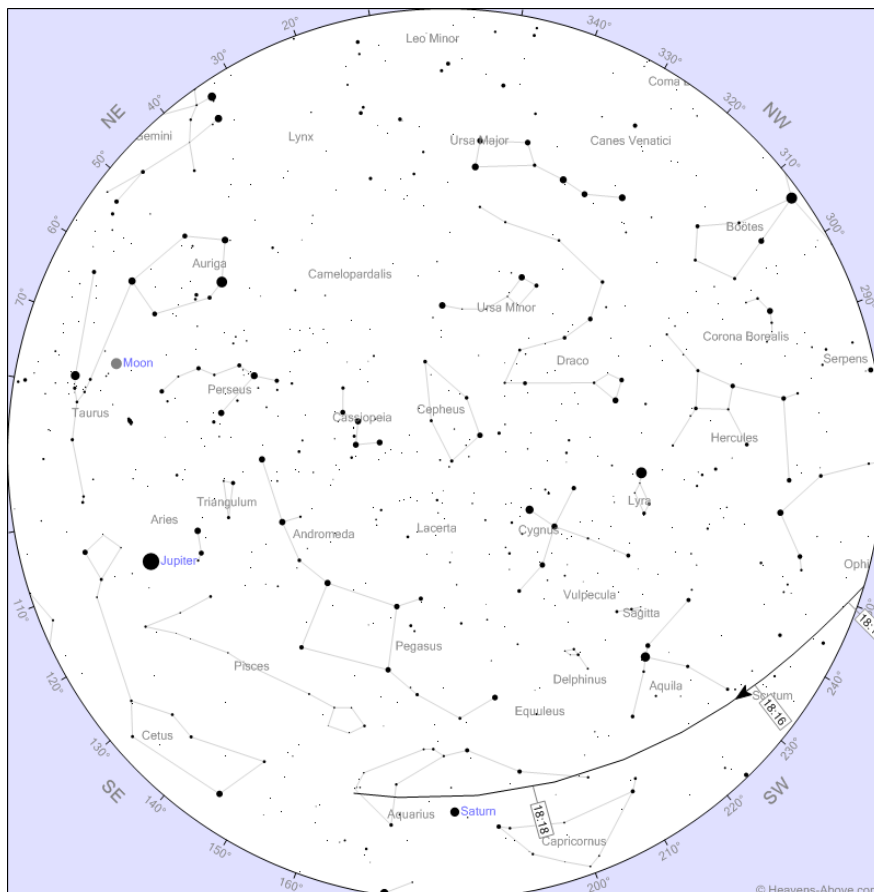
Dersom ikke din posisjon kommer opp automatisk, kan du legge inn posisjonen din manuelt (se skjermbilde neste side) nede i venstre hjørne [1]. Øverst [2] kan søke etter ISS, da vil himmelen flytte seg slik at ISS blir sentralt. Når du nå endrer på tidspunktet nede i høyre hjørne [3], kan du «følge» ISS, og se når den er over og under horisonten. Og i hvilken retning du må se for å finne den.

Det er viktig å merke seg at selv om ISS er over horisonten, så er den ikke synlig hele denne tiden. Det er fordi vi ser ISS når den reflekterer sollyset tilbake til oss. Noen ganger er ISS over horisonten, men i skyggen av jorda, slik at den ikke får reflektert noe sollys tilbake. Derfor kan det være lurt å bruke tidene i tabellen fra heavens-above i tillegg til Stellarium.

Bruk disse verktøyene eller lignende til å prøve å observere ISS på himmelen.



Oppe: Skjerm bilde av Stellarium (nettversjon) Nede: Skjerm bilde fra heavens-above.com (begge fra Kongsberg 27. november 2023)



Hvordan er det å leve på en romstasjon?

Diskuter med elevene hvordan de tenker det er å leve på romstasjonen. Hva er utfordringene med å bo om bord på en romstasjon?

- Vektløshet
- Tilgang til mat og vann
- Søvn
- Mentalt

Forslag til videomateriale om hvordan det er å leve på ISS

- Resirkulering av vann og luft på ISS:
<https://www.youtube.com/watch?v=ZpdD325lXk0&t=84s>
- Paxi på ISS. En videoserie der astronauter på ISS forklarer hvordan det er å sove, spise, trene og gjøre andre ting på romstasjonen:
https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Sets/Paxi_on_the_ISS
- [Livet i verdensrommet](#)
- https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2021/10/Folding_clothes_in_space

Aktivitet: Hva er vektløshet?

Vi starter med noe alle elever kjenner og forstår, vann. Denne aktiviteten kan gjøres som en lærerstyrt aktivitet eller som et gruppearbeid hvor elevene følger en punktliste.

Dere trenger

- Et plastbeger
- En nål eller spiss gjenstand
- En bøtte med vann

Hold plastbegeret opp foran elevene og start med et spørsmål. Hva skjer hvis du slipper begeret? Alle vet (forhåpentligvis) at hvis du slipper noe, faller det ned. Dette skjer på grunn av gravitasjonskraften, eller tyngdekraften.

Stikk et hull i bunnen av begeret og spør hva som vil skje hvis du fyller vann i koppen. Fyll koppen med vann og la alle se at vannet renner ut. Hold deretter fingeren over hullet når du fyller i vann og spør hva som vil skje når du slipper koppen. Gi elevene tid til å diskutere dette, det kan være mange forslag.

Slipp begeret og se at koppen faller uten at vannet renner ut av hullet. Grunnen er selvsagt at vannet og koppen faller med samme fart fordi begge dras ned av tyngdekraften. Dette er det astronautene opplever på romstasjonen. Både romstasjonen og alt i romstasjonen (inkludert astronautene) faller i samme hastighet rundt jorda, derfor oppleves det for dem som om de er vektløse.

Flere oppgaver om tyngdekraft i denne øvelsen:

<https://www.elevkanalen.no/samling/andoyaspace/produkt/2121/del/17450/artikkel/149622>

Forskning på romstasjonen – Oppdrag Huginn

Astronautene på romstasjonen har travle dager. De er der nemlig fordi de utfører en del forskning, mye av forskningen kan bare gjøres i vektløs tilstand. De forsker også på hvordan man kan gjøre det enda bedre å leve i verdensrommet og tester ut teknologi.

Den danske astronauten Andreas Mogensen jobber for ESA, og han er nå på ISS. Oppdraget hans i verdensrommet kalles Huginn etter norrøn mytologi. I løpet av de seks månedene han skal være på romstasjonen vil han gjøre en rekke teknologiekspesimenter innenfor tre ulike kategorier

- Helse
- Romforskning for Jorda
- Klima

Man kan lese om oppdraget til Andreas Mogensen her (dansk):

https://esamultimedia.esa.int/docs/HRE/Huginn_brochure_DK.pdf

Se video fra Andreas Mogensens oppskyting:

<https://www.youtube.com/watch?v=hxVlkIX-iZA>



Mission patch for Huginn mission. Det designes nye merker til alle ESAs astronautoppdrag. Her kan du se flere [European human spaceflight patches](#)



Andreas Mogensen lager sjokolademousse på ISS. Kilde: ESA

Et av eksperimentene Andreas Mogensen har gjort så langt på ISS er å lage sjokolademousse til resten av mannskapet der, det satte nok de andre veldig stor pris på! Fersk mat er nemlig en luksusvare når du befinner deg i verdensrommet. Sjokolademoussen han laget er en del av eksperimentet «Food Processor» for å se hva slags mat som kan lages i verdensrommet.

Aktivitet: Eksperimenter i verdensrommet

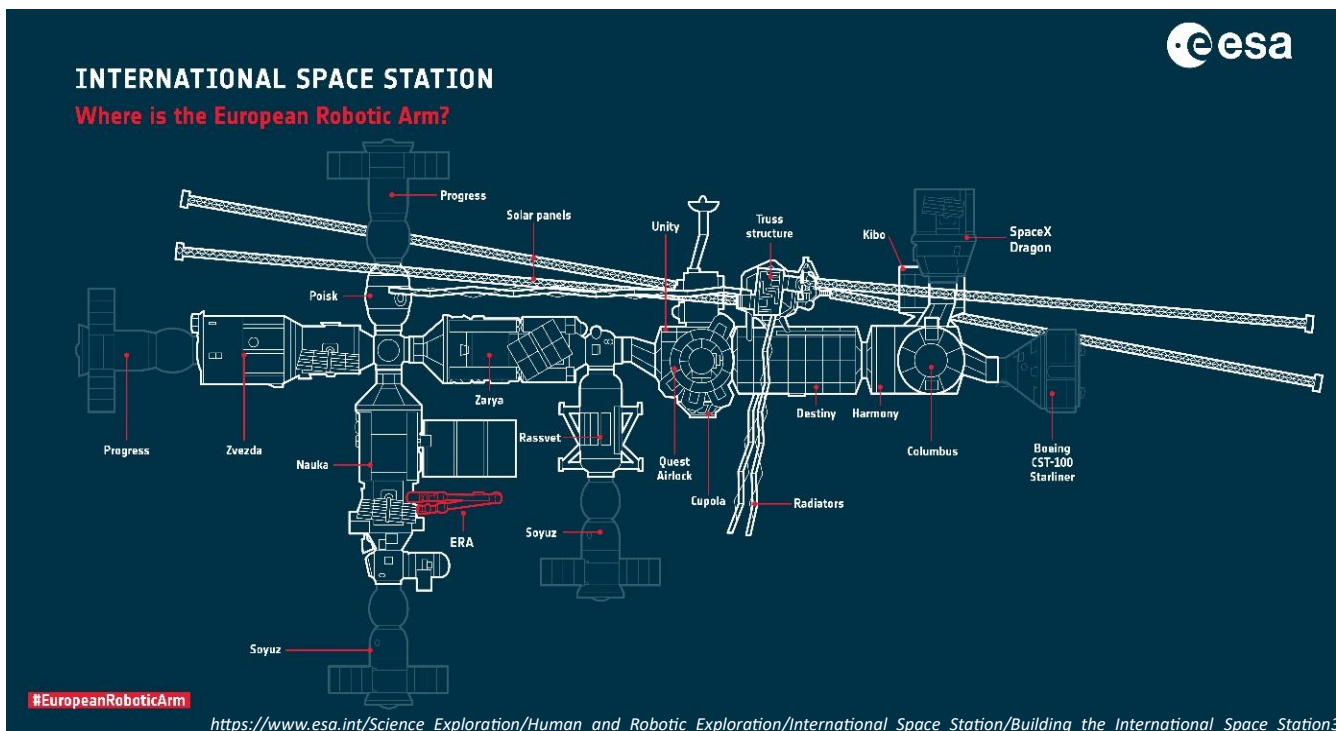
Bruk brosjyren over eller les mer om oppdragene til Andreas Mogensen på denne siden

https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Huginn

Velg deg ut et av de tre hovedområdene han skal forske på og lag en oversikt over eksperimentene han skal gjøre som del av forskningen.

Hvis du kunne reise til verdensrommet, hva slags eksperimenter kunne du tenke deg å gjøre?

Bygging av den internasjonale romstasjonen



Romstasjonen, ISS, ble bygget modul for modul i verdensrommet. Den er 109 meter lang og 73 meter bred, og veier nesten 400 tonn, og er altfor stor til at den kunne bli bygget ferdig her nede på jorda og så bli sent opp med rakett. Den består faktisk av 43 ulike moduler og elementer, første del ble sendt opp i 1998.

Romstasjonen er resultat av et stort internasjonalt samarbeid, der flere land og romorganisasjoner har bidratt med utvikling av de ulike delene. Her er en oversikt over alle byggetrinnene <https://www.nasa.gov/international-space-station/international-space-station-assembly-elements/>

Astronautene ombord må ha et sted å utføre alle eksperimentene sine, det gjøres blant annet på Columbus laboratoriet bygget av ESA. ESA står for **European Space Agency** og er den Europeiske romorganisasjonen bestående av mange land, blant annet er Norge et medlemsland. Les mer om Columbus laboratoriet

https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Columbus/Columbus_laboratory

Aktivitet: Bygg din egen romstasjon

Bygg romstasjonen ved hjelp av: tomme leskedrikk- og potetgullbokser, toalettrull/tørkerullkjerne, trepinner (blomsterpinner), aluminiumsfolie, hyssing, hvite A4-ark, tusjer, lim og saks.

1. Moduler

Til modulene, som det europeiske Columbus-laboratoriet, kan du bruke tomme brus- eller potetgullbokser. Bruk papir og fargetusjpenner til å dekorere og skrive navn på modulene. Marker også gjerne de ulike modulene med navn.

2. Solcellepaneler

Solcellepanelene er lange og flate. Klipp av remser av aluminiumsfolien. De skal være 12 cm brede og like lange som pinne (til de store solcellepanelene). Plasser to 5 cm lange pinner i midten, og brett aluminiumsfolien rundt dem. Fest solcellepanelene ved å skyve en pinne gjennom panelet og toalettrullkjernen.

3. Noder

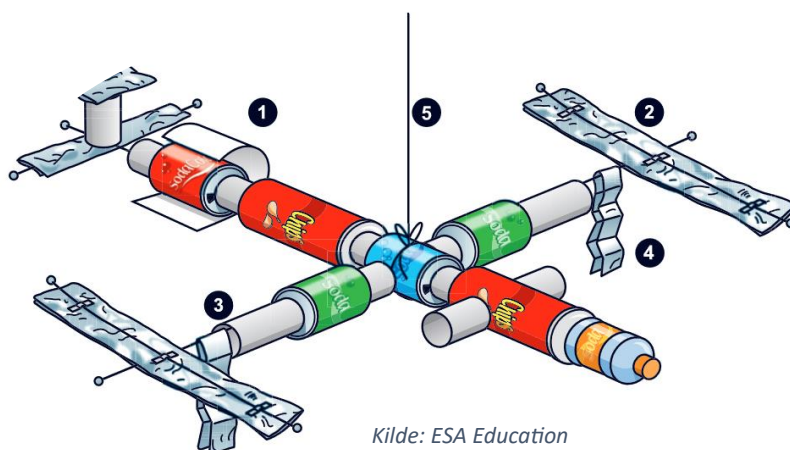
Fest modulene til hverandre ved å lime en halv toalettrullkjerne mellom dem. Dette vil se ut som korridorene (som kalles noder) som kobler modulene sammen.

4. Radiatorer

Klipp av to hvite papirremser som er 3 cm brede og 20 cm lange.

Brett remsene på midten og lag et

«trekkspill». Brett trekkspillet over en pinne (du kan feste det med teip). La radiatorene henge ned over pinnene.



5. Sveve i rommet

Etter å ha festet alle modulene, knytt en hyssing rundt midten av modulen slik at de to endene er i balanse. Heng opp i taket.

Aktivitet: I bane

Romstasjonen med alle astronautene om bord og alt utstyret går i bane rundt jorda. Studer figuren under, hvordan må astronauten hoppe for å komme seg ut i bane? Diskuter med elevene hva som skjer ved de ulike tilfellene (1-4) på bildet.



Alternativt: Koble sammen påstand A-D med nummer 1-4 på bildet.

A. Astronauten hopper så fort fremover at han havner langt ute i verdensrommet.	B. Astronauten tar litt fart når han hopper ut fra tårnet. Han faller ned på bakken etter en stund.
C. Astronauten har akkurat passe fart og hopper i helt riktig retning. Derfor begynner han å falle rundt jorden, men ikke ned på bakken. Han er i bane.	D. Astronauten hopper rett ned fra tårnet. Han tar ikke fart. Han faller ned på bakken med en gang.

Aktivitet: Operasjon romsøppel

Av og til må astronautene gjøre arbeid utenfor romstasjonen, dette kalles romvandring (Spacewalk på engelsk). Den 2. november var to av astronautene som nå er på ISS, ute på en slik romvandring. Mens de holdt på fikse det de skulle, mistet de en verktøykasse. Denne har siden da gått i bane rundt jorda og vil etter hvert miste høyde å falle ned i jordas atmosfære.

I tillegg til tusenvis av nyttige satellitter i bane rundt jorda, er det også masse romsøppel. Romsøppel kan være slik som verktøy som astronauter mister eller deler av raketter.

Her kan du lære litt mer om temaet romsøppel:

<https://www.elevkanalen.no/samling/andoyaspace/produkt/2121/del/17445/artikkel/149555>

Tren som en astronaut

Astronauter må forberede seg lang tid i forveien for å kunne få reise til verdensrommet. Men hvordan forbereder de seg?

Mission X er et internasjonalt pedagogisk prosjekt for barn og unge i barnehage, grunnskole, familier eller mindre grupper. Det handler om å «trene som en astronaut», med fokus på helse, fysisk fostring og ernæring. De fysiske øvelsene er inspirert av treningen astronautene utfører i virkeligheten.

Få ideer til enkeltstående fysiske eller naturvitenskapelige aktiviteter på sidene til Mission X – tren som en astronaut. Eller velg å ha det som prosjekt over lenger tid.

Ler mer på <https://www.esero.no/prosjekter/missionx/> og <https://trainlikeanastronaut.org/>

Se Ane fra NRK Newton [trene som en astronaut](#)



Andre ressurser

Aktivitet: dyrking av planter i rommet:

[https://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/Astrocrops -
Growing plants for future space missions Teach with space PR43](https://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/Astrocrops_-_Growing_plants_for_future_space_missions_Teach_with_space_PR43)

Astro Pi utfordring <https://www.esero.no/prosjekter/astropi/>

Aktiviteter om verdensrommet <https://www.esero.no/ressurser/>

ESA (European Space Agency) klasseromsressurser [esa.int/Education/Classroom resources](https://www.esa.int/Education/Classroom_resources)

Trondheim

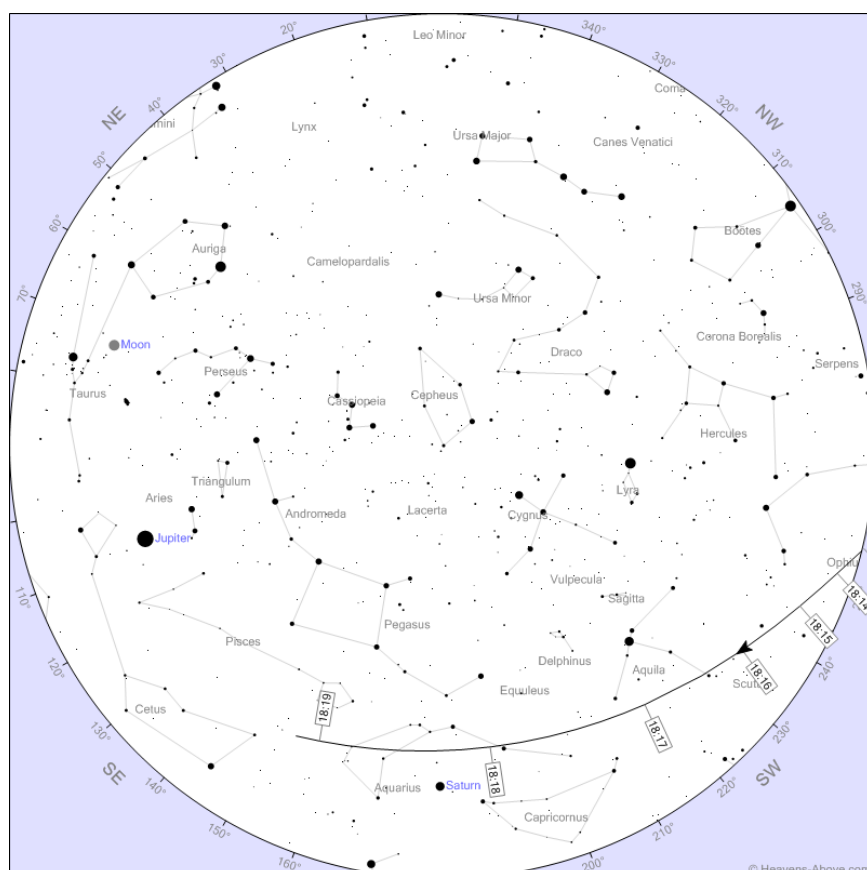
Date	Brightness (mag)	Start			Highest point			End			Pass type
		Time	Alt.	Az.	Time	Alt.	Az.	Time	Alt.	Az.	
25 Nov	-1.1	18:18:34	10°	SSW	18:19:49	12°	S	18:20:05	12°	S	visible
26 Nov	-1.0	17:30:57	10°	S	17:31:59	11°	S	17:33:02	10°	SSE	visible
27 Nov	-0.9	16:43:42	10°	S	16:44:09	10°	SSE	16:44:35	10°	SSE	visible
27 Nov	-1.0	18:18:43	10°	SSW	18:19:49	11°	S	18:20:36	11°	S	visible
28 Nov	-1.0	17:30:41	10°	SSW	17:31:57	12°	S	17:33:12	10°	SSE	visible
29 Nov	-0.9	16:42:49	10°	SSW	16:44:02	12°	S	16:45:15	10°	SSE	visible
30 Nov	-0.8	15:55:05	10°	S	15:56:05	11°	S	15:57:05	10°	SSE	visible
30 Nov	-0.8	17:31:00	10°	SSW	17:31:46	11°	SSW	17:32:31	10°	S	visible
01 Dec	-0.8	16:42:40	10°	SSW	16:43:48	11°	S	16:44:56	10°	SSE	visible
02 Dec	-0.7	15:54:33	10°	SSW	15:55:48	12°	S	15:57:03	10°	SSE	visible

Bergen

Date	Brightness (mag)	Start			Highest point			End			Pass type
		Time	Alt.	Az.	Time	Alt.	Az.	Time	Alt.	Az.	
24 Nov	-1.2	17:29:28	10°	S	17:31:04	13°	SSE	17:32:39	10°	SE	visible
24 Nov	-1.5	19:04:31	10°	SW	19:06:16	18°	SSW	19:06:16	18°	SSW	visible
25 Nov	-1.0	16:42:36	10°	SSE	16:43:16	10°	SSE	16:43:55	10°	SE	visible
25 Nov	-1.7	18:16:43	10°	SW	18:19:06	18°	S	18:20:05	16°	SSE	visible
25 Nov	-0.5	19:52:50	10°	SW	19:53:01	11°	SW	19:53:01	11°	SW	visible
26 Nov	-1.4	17:28:59	10°	SSW	17:31:13	17°	SSE	17:33:26	10°	SE	visible
26 Nov	-1.4	19:04:48	10°	SW	19:06:49	18°	SSW	19:06:49	18°	SSW	visible
27 Nov	-1.2	16:41:20	10°	SSW	16:43:19	15°	SSE	16:45:17	10°	SE	visible
27 Nov	-1.6	18:16:49	10°	SW	18:19:15	19°	S	18:20:36	15°	SSE	visible
28 Nov	-1.4	17:28:51	10°	SW	17:31:18	19°	S	17:33:44	10°	SE	visible
28 Nov	-1.2	19:05:15	10°	SW	19:07:14	15°	SSW	19:07:20	15°	SSW	visible
29 Nov	-1.3	16:40:56	10°	SW	16:43:18	18°	S	16:45:40	10°	SE	visible
29 Nov	-1.3	18:17:02	10°	SW	18:19:16	17°	SSW	18:21:10	12°	SSE	visible
30 Nov	-1.3	17:28:53	10°	SW	17:31:16	18°	S	17:33:39	10°	SE	visible
30 Nov	-0.8	19:06:22	10°	SW	19:07:05	11°	SSW	19:07:49	10°	SSW	visible
01 Dec	-1.2	16:40:47	10°	SW	16:43:13	19°	S	16:45:40	10°	SE	visible
01 Dec	-0.9	18:17:31	10°	SW	18:19:07	13°	SSW	18:20:44	10°	S	visible
02 Dec	-0.9	17:29:03	10°	SW	17:31:05	15°	SSW	17:33:06	10°	SSE	visible
03 Dec	-0.9	16:40:44	10°	SW	16:43:00	17°	SSW	16:45:15	10°	SSE	visible

Kristiansand

Date	Brightness (mag)	Start			Highest point			End			Pass type
		Time	Alt.	Az.	Time	Alt.	Az.	Time	Alt.	Az.	
25 Nov	-1.4	16:40:10	10°	SSW	16:42:17	16°	SSE	16:44:24	10°	ESE	visible
25 Nov	-2.3	18:15:27	10°	SW	18:18:20	26°	S	18:19:04	24°	SSE	visible
25 Nov	-0.4	19:51:47	10°	WSW	19:51:59	11°	WSW	19:51:59	11°	WSW	visible
26 Nov	-2.0	17:27:23	10°	SW	17:30:11	25°	S	17:32:40	12°	ESE	visible
26 Nov	-1.7	19:03:32	10°	WSW	19:05:35	23°	SSW	19:05:35	23°	SSW	visible
27 Nov	-1.7	16:39:20	10°	SW	16:42:00	22°	SSE	16:44:40	10°	ESE	visible
27 Nov	-2.1	18:15:15	10°	WSW	18:18:09	27°	S	18:19:09	23°	SSE	visible
27 Nov	-0.3	19:52:00	10°	WSW	19:52:03	10°	WSW	19:52:03	10°	WSW	visible
28 Nov	-2.0	17:26:59	10°	WSW	17:29:53	27°	S	17:32:43	10°	ESE	visible
28 Nov	-1.5	19:03:29	10°	WSW	19:05:37	19°	SSW	19:05:37	19°	SSW	visible
29 Nov	-1.9	16:38:43	10°	SW	16:41:35	26°	S	16:44:28	10°	ESE	visible
29 Nov	-1.7	18:15:01	10°	WSW	18:17:44	23°	SSW	18:19:12	17°	SSE	visible
30 Nov	-1.8	17:26:34	10°	WSW	17:29:24	25°	S	17:32:14	10°	SE	visible
30 Nov	-1.0	19:03:38	10°	WSW	19:05:23	14°	SSW	19:05:43	13°	SSW	visible
01 Dec	-1.8	16:38:06	10°	WSW	16:41:00	27°	S	16:43:54	10°	SE	visible
01 Dec	-1.1	18:14:48	10°	WSW	18:17:03	17°	SSW	18:19:19	10°	SSE	visible
02 Dec	-1.3	17:26:06	10°	WSW	17:28:39	20°	SSW	17:31:13	10°	SSE	visible
03 Dec	-1.4	16:37:27	10°	WSW	16:40:12	23°	SSW	16:42:56	10°	SE	visible
03 Dec	-0.6	18:15:11	10°	SW	18:16:05	11°	SSW	18:16:58	10°	SSW	visible
04 Dec	-0.8	17:25:47	10°	WSW	17:27:38	14°	SSW	17:29:29	10°	S	visible



Kristiansand, 27. november, 2023

Vedlegg: ordforklaringer til heavens-above.com

Brightness (magnitude): sier noe om hvor lyssterk den er. Viktig å merke seg at lavere verdi tilsvarer mer lyssterk. Slik at om du befinner deg i Kongsberg, så er det 25. november den er sterkest med en magnitude på **-1,9**. Er du derimot i

Alt (forkortelse for altitude): Dette er høyden målt i grader over horisonten (havnivå). 90° grader er rett opp, så her er det greit å legge merke til at i Norge er den ikke så høyt over horisonten, så greit å være et sted uten mange hindringer i horisonten (som fjell, bygninger og trær).

Az (forkortelse for azimuth): Himmelretningen den er synlig i, her oppgitt som f.eks. vest (W), sør sør-vest (SSW). Ofte kan azimuth også være oppgitt som antall grader målt fra nordlig retning, slik at øst blir 90° og sør blir 180° osv.

Eksempel på bruk av tabell

Posisjon: Kongsberg. Dato: 25. november siden den hadde en magnitude på -1,9. Starttidspunktet er kl. 18:15:59 og vi må se i sør-vestlig retning og bare 10° over horisonten. Den vil bevege seg sørover på himmelen og på det høyeste være 21° over horisonten, kl 18:18:37 (Sør). Deretter vil den bevege seg videre mot sør sør-øst i en høyde på 20°, der den forsvinner ut av syne kl. 18:19:04.

Det man observerer er altså et lysende punkt som kommer til syne og beveger seg sakte over himmelen før det forsvinner. Romstasjonen er synlig fordi lyset fra sola treffer den og reflekterer lyset tilbake til jorda, derfor er det også bare synlig en kort stund.

Tips! Være ute i god tid uten for mye lysforurensninger slik at øynene dine får tid til å tilpasse seg mørket. Pass også på at det ikke er noen høye fjell eller bygninger som ødelegger sikten i den retningen ISS vil være synlig.