

Lærerveiledning

ANDØYA MISSION CONTROL

OPPDRAG: SOLSTORM

LÆRERVEILEDNING



NAROM | ANDØYA SPACE CENTER



## Innhold

Hva er Andøya Mission Control.....	2
Læringsutbytter .....	3
Utstyr som trengs .....	3
Andøya Mission Control som prosjektarbeid .....	4
Forarbeid .....	4
Tverrfaglig arbeid .....	4
Under oppdraget .....	6
Kommunikasjonsgruppa .....	6
Forskningsgruppa.....	7
Astronautgruppa.....	8
Sikkerhetsgruppa.....	9
Etterarbeid .....	10



## Hva er Andøya Mission Control

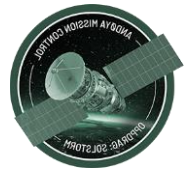
Ta verdensrommet inn i klasserommet. Bruk verdensrommet som tema for å dekke mange læringsmål, og gjør undervisningen spennende og aktiv.

[Andøya Mission Control](https://www.narom.no/aktiviteter/andoya-mission-control) er et nettbasert læringsspill eller arbeidsmetode hvor skoleelever deltar i et utfordrende romoppdrag, uten å forlate klasserommet. I dette oppdraget møter elevene utfordringer som astronauter og forskere i verdensrommet til stadighet må tenke på. Dette kan for eksempel være skadelig stråling, tilførsel av oksygen og økende  $CO^2$ -nivåer, problemer med satellittkommunikasjon og stressende situasjoner. Dette er hverdagen for de som oppholder seg i verdensrommet.

For å kunne gjennomføre et oppdrag må klasselæreren delta på et nettbasert halvdagskurs. Der vil det bli gitt en grundig innføring i hvordan oppdraget skal gjennomføres, i tillegg til en gjennomgang av det pedagogiske for- og etterarbeidet som følger dette konseptet.

Selvsagt vil også lærerne gjennomføre oppdraget for selv å kjenne på spenningen og intensiteten vi ønsker at elevene skal oppleve.

→ Nettside: <https://www.narom.no/aktiviteter/andoya-mission-control>



## Læringsutbytter

Elevene skal:

- få økt bevissthet om romfart og verdensrommet
- se nytten og sammenhengen i teoretiske fag gjennom en spennende tilnærming til verdensrommet
- oppleve mestring og begeistring på individ- og gruppenivå
- forstå betydningen og nytten av å jobbe sammen for å løse utfordringer

## Utstyr som trengs

For å gjennomføre selve oppdraget med Andøya Mission Control settes klasserommet opp som et kontrollsenter. Elevene deles opp i 4 grupper, som skal ha ansvar for hvert sitt område.

1. Kommunikasjonsgruppa
2. Sikkerhetsgruppa
3. Astronautgruppa
4. Forskningsgruppa

Hver gruppe trenger en PC eller nettbrett med Chrome nettleser og internetttilgang. Kommunikasjonsgruppa må utstyres med eksterne høyttalere.

Ellers er det behov for en femte PC tilkoblet en storskjerm med høyttalere, samt webkamera med mikrofon eller en egen mikrofon.

Storskjermen skal brukes til å kommunisere med Mission Commander som sitter i Romskip Aurora, og til å følge med på romvandringen til astronauten Alexandra Steigen, som skal ut og reparere en satellitt.

Under oppdraget trenger gruppene også rapportark, kalkulator og noe å skrive med.



## Andøya Mission Control som prosjektarbeid

De fleste lærere har opplevd at interessen til elevene øker når klassen skal gjennomgå tema som handler om verdensrommet. Andøya Mission Control legger opp til at klassen kan gjennomføre et kort- eller langsiktig prosjektarbeid på tvers av fag, hvor alle emnene som gjennomgås knyttes opp mot verdensrommet. Dette vil forberede elevene til å gjennomføre oppdraget.

### Forarbeid

For at elevene skal få best mulig faglig utbytte av et oppdrag med Andøya Mission Control, er det en fordel om de har en viss kunnskap om følgende tema:

- Stråling i verdensrommet
- Sola og solstormer
- Satellitter og satellittkommunikasjon
- Satellittbaner
- Hva opphold i verdensrommet gjør med menneskekroppen
- Forskning i verdensrommet
- Enkelte regneoppgaver (gjennomsnittsregning og målinger)
- Kunne enkelte begreper om verdensrommet på engelsk

Dette er tema som blir direkte berørt i oppdraget. Da astronauten skal fikse en satellitt som er defekt, og elevene skal assistere astronauten ute på romvandringen.

NAROM har gjennom [Nordic ESERO](#)-programmet (et undervisningskontor for de nordiske landene, etablert av den europeiske romfartsorganisasjonen [ESA](#)) utviklet aktiviteter til alle disse [temaene](#), samt en rekke andre tema, som kan gå inn i prosjektet. Alle temaene har en lærerveiledning med teori og bakgrunnsmaterialer, og alt er knyttet opp mot læringsmål for ungdomstrinnet.

### Tverrfaglig arbeid

Fagsamarbeid kan være utfordrende å få til i en travel skolehverdag. Tida strekker bare ikke til, og et lærerteam får ikke anledning til å planlegge hvordan dette skal legges opp.

For å hjelpe lærerne til et tettere fagsamarbeid, har NAROM utviklet en [mengde romrelaterte undervisningsressurser](#) som kan legges til grunn for et fagsamarbeid i klasserommet. Om prosjektet skal være et intensivt klasseromsprosjekt over en uke, eller om det skal strekkes over en lengre periode, er selvsagt helt opp til lærerne. Fordelen med å trekke et prosjekt over en lengre periode, er at elevene kan gå litt i dybden og virkelig opparbeide seg god kunnskap om de forskjellige temaene.

[Alle ressursene](#) som er utviklet av NAROM er linket til læringsmål i ulike fag og har engasjerende, praktiske aktiviteter for elevene.

→ [LAST NED AKTIVITENE HER](#)





Alle aktivitetene kan brukes individuelt eller som del av et større prosjekt. Og den største fordelene er kanskje at alt er klart til bruk.

Som nevnt er det noen temaer som er viktig for elevene å ha kjennskap til før oppdraget for å kunne ha noe faglig utbytte. Dersom man velger å gjøre dette til et større prosjekt kan man fint trekke inn andre relevante tema også. Noen eksempler på fag og tema som kan passe inn er:

Fag	Tema og læringsutbytter i fagene
Norsk	Skriving og lesing i alle fag (Historier og myter) Rapportskriving
Matematikk	Måle, avstander og størrelser Areal, volum og masse Tabeller og diagrammer (Geometri) Sannsynlighetsregning Databehandling av grafer og informasjon Binære tall og koder
Engelsk	Utvidet begrepsforråd Tall og beregninger Kulturell forståelse
Samfunnsfag/ KRLE	Navigasjon Kommunikasjon Ethiske problemstillinger Norsk og internasjonal romhistorie Dannelsen av universet vs. skapelsesberetninger Myter og historie
Naturfag	Stråling Menneskets plass i naturen Atmosfære og magnetfelt Gravitasjon Nordlys Sola, jorda og solsystemet Planetbaner Forskning og teorier Satellitter og satellittbaner Luft og vakuum Lys, lyd og bølger Kroppen i verdensrommet Arbeid og trening Anatomi Respirasjon, puls og pust
Praktisk-estetiske fag	Et stort utvalg av aktiviteter kan trekkes inn her



## Under oppdraget

Under selve oppdraget har de ulike gruppene ulikt fokus og arbeid som de må konsentrere seg om. Det som er felles for alle er at de må snakke sammen, kommunisere på tvers av gruppene, samhandle i noen tilfeller og enes om beslutninger skulle det bli behov for det.

Det er fint for deg som lærer/pedagog å være kjent med hva oppgavene til de ulike gruppene går ut på, slik at du kan hjelpe elevene skulle de stå fast eller være usikre på noe.

## Kommunikasjonsgruppa

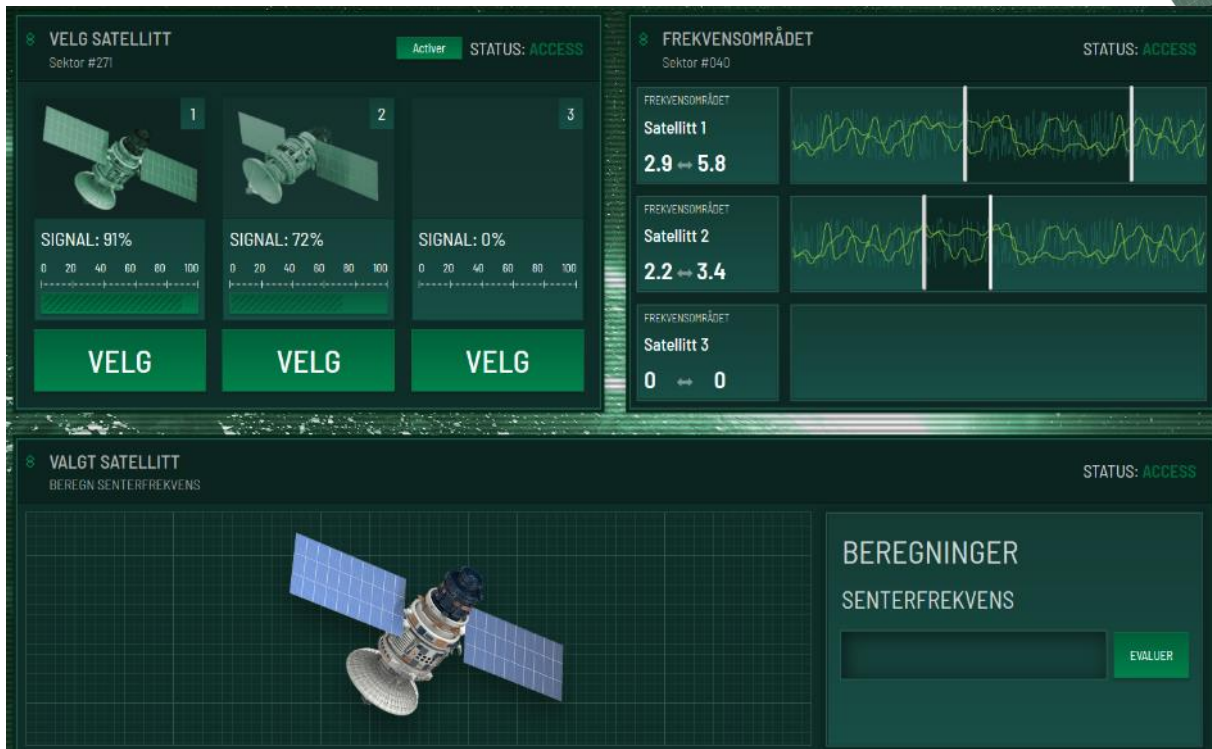
---

*MISSION: SØRGE FOR AT DET ER KOMMUNIKASJON MELLOM  
ROMMET OG ANDØYA MISSION CONTROL*

---

Her skal elevene hele tiden sørge for at vi har nok satellitter for å kunne holde oppe kommunikasjonen mellom det som foregår i bane rundt jorden og bakkekontrollen i klasserommet. Derfor må de hvert andre minutt, velge satellitten med høyest verdi ved å trykke på en av de tre Velg-knappene. Regne ut senterfrekvensen ved å legge sammen øvre og nedre verdi i frekvensområdet og dele på to. Skrive inn resultatet (senterfrekvensen) i feltet under "Beregninger" og trykk på knappen "Evaluer". Kontrollpanelet vil deretter oppdatere seg selv når neste måling kan foretas.

Dette skal også føres opp i rapporten; antall satellitter tilgjengelig og nummeret på satellitten som hadde best signal.



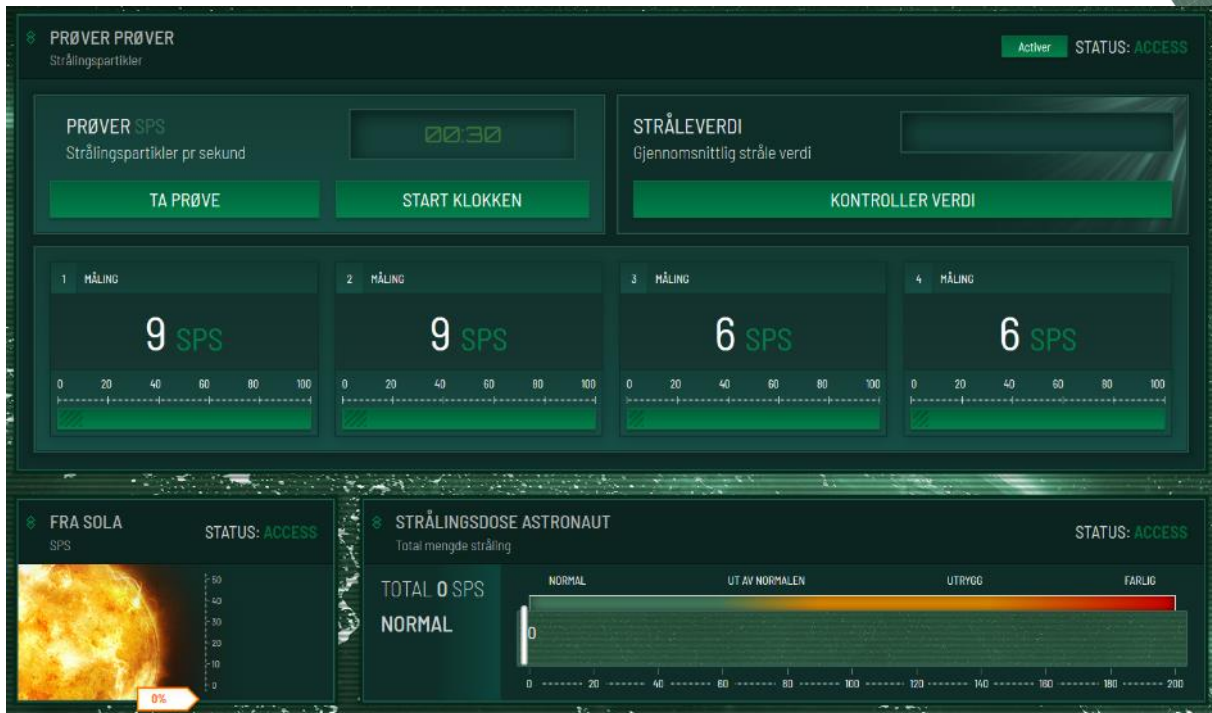
Figur 1: Kontrollpanel for kommunikasjonsgruppa

## Forskningsgruppa

*MISSION: REGISTRERE STRÅLING FRA SOLA OG LEGGE TIL  
AKKUMULERT STRÅLINGSVERDI ASTRONAUT HAR BLITT  
UTSATT FOR*

På denne gruppa gjelder det å samle inn prøver (strålingspartikler per sekund) og regne ut gjennomsnittet av prøvene. Trykk først på «Start klokken» og deretter fire ganger på «Ta prøve» knappen fordelt på 30 sekunder. Verdiene av prøvene legges sammen og deles på fire. Resultatet legges inn i boksen oppe til høyre og kontrolleres ved å trykke på «Kontroller verdi», deretter registreres verdien i systemet ved å trykke på «Registrer verdi».





Figur 2: Kontrollpanel for forskningsgruppa

Gruppa vil måtte svare på henvendelser fra både Mission Commander og astronauten for å avgi en status på hvor mye strålingen har påvirket astronauten og situasjonen.

## Astronautgruppa

---

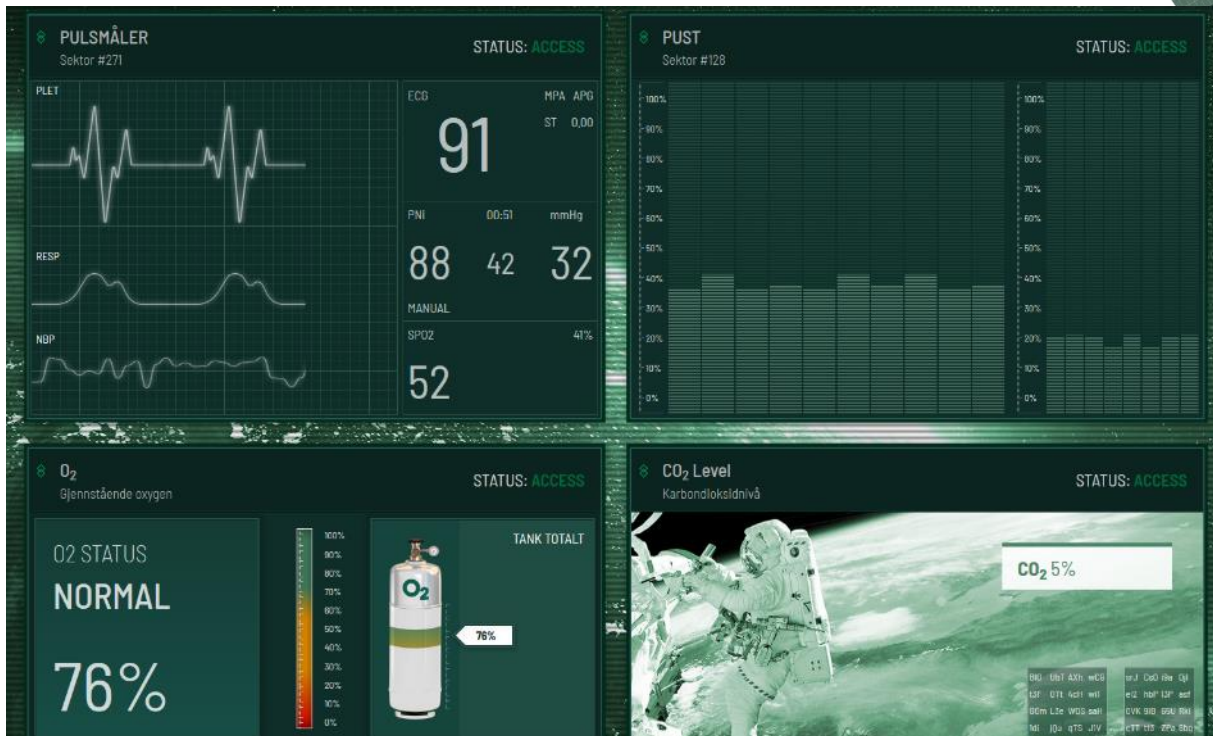
### *MISSION: OBSERVERE OG PASSE PÅ PUST OG HJERTESLAG*

---

I denne gruppa må elevene overvåke helsen til astronauten under romvandringen. De må jevnlig telle antall pust og hjerteslag over ti sekunder og regne ut hvor mye det blir i minuttet. Dette skal føres ned i rapporten deres. I tillegg må de notere ned gjenstående oksygen og farenivå.

Denne gruppen må følge med på oksygenivået og få formidlet til astronauten dersom nivået skulle gå ned under 10%. Da må astronauten igangsette en oksygenfylling fra Rømskipet.

I tillegg må gruppa gi beskjed dersom astronauten puster unormalt fort, hvis det endrer seg på grunn av noe i oppdraget eller situasjonen tilsier at astronauten bruker for mye oksygen. De må da ta ansvar for å få astronauten til å slappe litt av, stoppe opp litt og kanskje ta en pause.

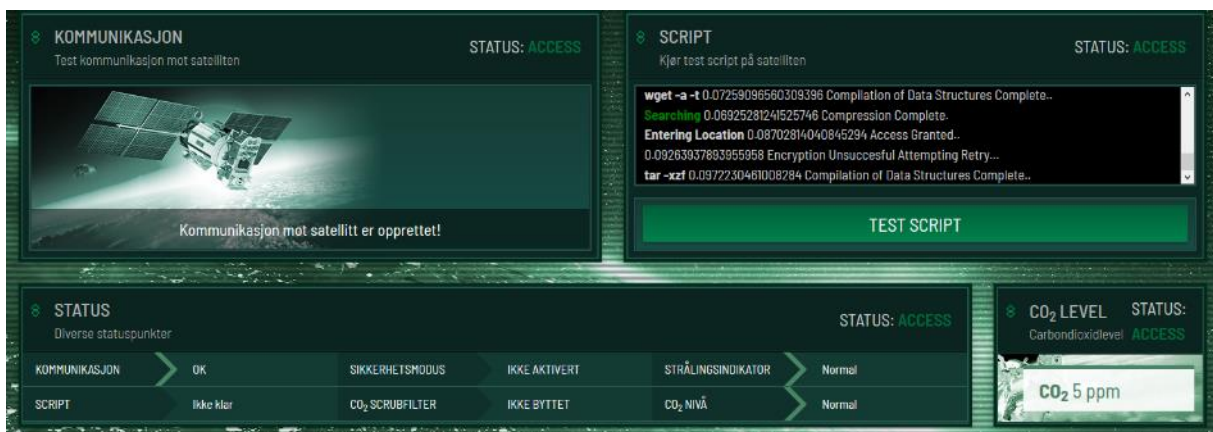


Figur 3: Kontrollpanel for astronautgruppa

## Sikkerhetsgruppa

### MISSION: ETABLERE KONTAKT MED SATELLITTEN OG FÅ DEN SATT I SIKKER MODUS

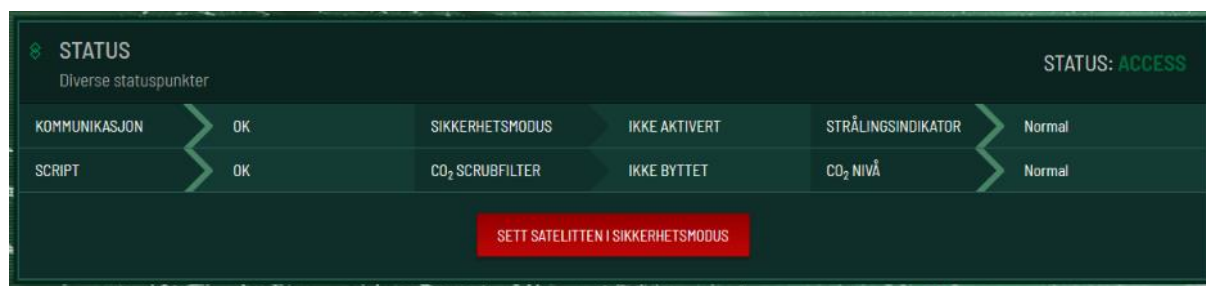
Denne gruppa har skal sørge for at det blir etablert kontakt med den defekte jordobservasjonssatellitten. Samtidig som astronauten ute på sin romvandring forsøker å reparere satellitten, må denne gruppa prøve å etablere kontakt ved å trykke på «Test kommunikasjon». Når det lykkes, kan de forsøke å kjøre instruksjoner mot satellitten ved å trykke på «Test script». Da vil systemet forsøke å sende en rekke kommandoer opp via radio for å sjekke at alt er i orden.



Figur 4: Kontrollpanel for sikkerhetsgruppa



Når alt er i orden, aktiveres en knapp for å sette satellitten i sikker modus, noe som da må gjøres med en gang. Da skal det også gis beskjed til astronauten og resten av klassen om at det er gjort, for da betyr det at oppdraget er ferdig. Det eneste som gjenstår er å få astronauten trygt tilbake til romskipet.



Figur 5: Kontrollpanel for sikkerhetsgruppa

Astronauten vil spørre om tillatelse til å utføre reparasjoner og det er denne gruppen som må sørge for at det blir gitt. I tillegg til dette, må gruppen følge med på CO<sub>2</sub> nivået i drakten til astronauten. Dersom verdiene blir kritiske må det gis beskjed til astronauten om dette og et filter (CO<sub>2</sub> scrubfilter)

## Etterarbeid

Som en avslutning på prosjektarbeidet og et intenst oppdrag, må elevene skrive rapporter. Her bruker de kunnskapen de har opparbeidet seg gjennom det faglige arbeidet, og erfaringene de gjorde seg under oppdraget til å reflektere over arbeidet sitt. NAROM har utarbeidet en egen aktivitet som omhandler rapportskrivning, med spørsmål og oppgaver som kan gjøre denne jobben litt lettere.

Selvsagt står også læreren fritt til å legge opp til andre oppgaver. Dette kan være framføringer av forskjellig art, faglige tekster eller annet arbeid som hjelper læreren til å vurdere arbeidet til hver enkelt elev. Forslag til etterarbeid er også inkludert i hver ressurs/aktivitet.

LYKKE TIL!