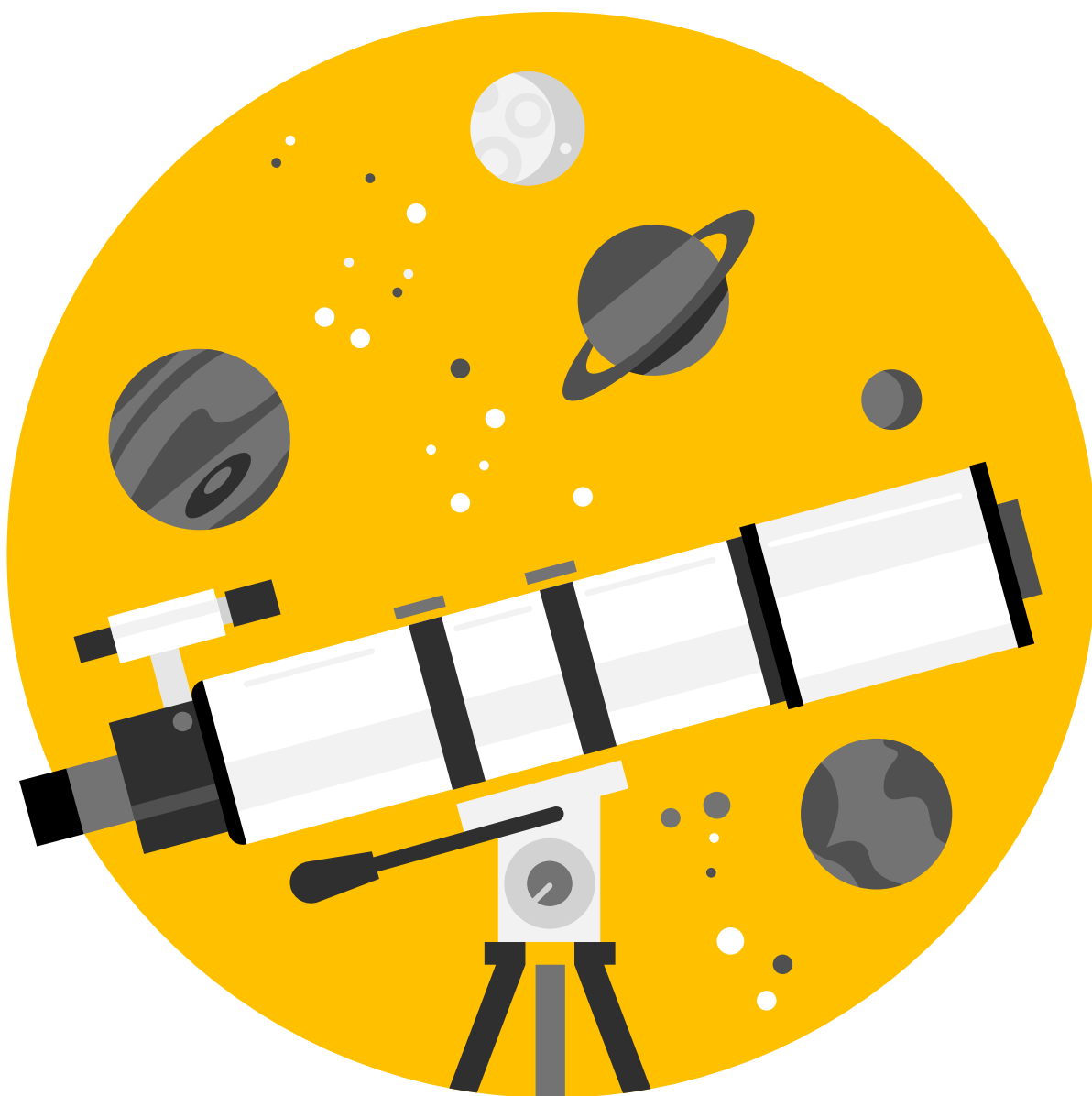


Land et egg på Mars

Bygg en landingsmodul



Kort om aktiviteten

I denne øvelsen skal elevene bygge en landingsmodul som trygt skal plassere Eggnauten på hans eller hennes nye hjemplanet. Samtidig vil det være naturlig at elevene lærer litt om hva man må tenke på når man bygger nye romfartøyer og hva mennesker og utstyr om bord kan tåle.

Innhold

Kort om aktiviteten	2
Teoridel	3
Aktivitet 1: Design din landingsmodul for Eggnauten.....	5
Aktivitet 2: Bygg en landingsmodul for Eggnauten	6
Aktivitet 3: Etterarbeid.....	8
Lærerveiledning.....	9
Læringsmål	9
Kilder	11
Lisensiering:	11

Teoridel

I 1965 tok romsonden Mariner 4 de første bildene av Mars og forskerne kunne studere en helt ny verden. Etter dette har romforskere fortsatt å sende romsonder og forskningsinstrumenter dit for å forsøke å forstå den røde planeten, som er så forskjellig fra vår jord.

Siden den gang har vi lært at Mars har en steinete, kald og steril overflate, med enorme krater etter voldsomme meteornedslag. Vi ser tegn på at Mars har en historie med stor vulkansk aktivitet, og at områder på planeten flere ganger har vært oversvømt av vann. På grunn av den ekstremt kalde overflaten på Mars er alt vann som finnes der frosset til is, men det store spørsmålet er; finnes det flytende vann under overflaten? Kommer vi til å klare å finne det? Og finner vi det, finner vi da også mikroskopisk liv på Mars?

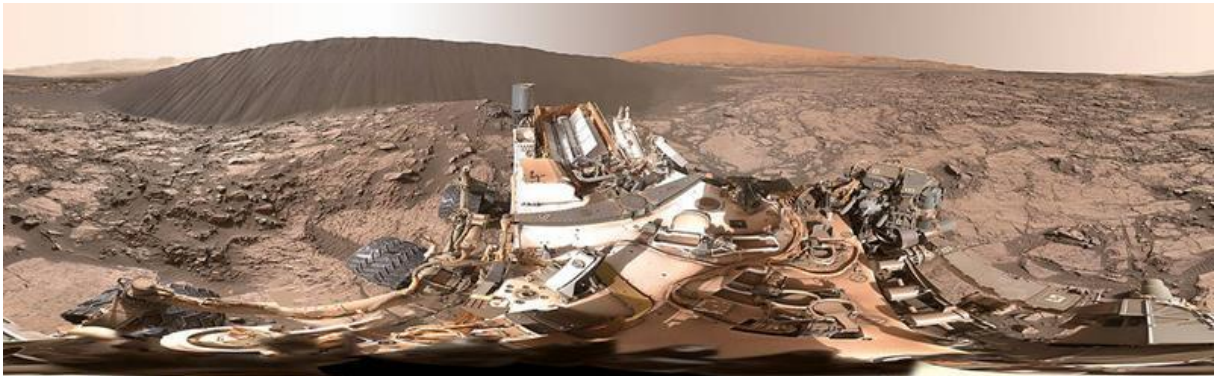


Figure 1: Panoramabilde på Mars. Foto: NASA

Det er mange grunner til at forskerne vil fortsette å utforske Mars. Først og fremst er Mars den lettest tilgjengelige planeten i solsystemet, i forhold til Jorda. I tillegg kan Mars gi oss mulige svar på hvordan liv har oppstått og utviklet seg, og kan en dag være en destinasjon som kan redde menneskeheten. Dere kan lese mer om Mars og forskningsprogrammene på engelsk her:

https://mars.nasa.gov/#mars_exploration_program/0

I løpet av de siste årene er det gjort enda flere oppdagelser på Mars. I 2020 ble det sendt en ny rover, Mars 2020 Perseverance Rover: <https://mars.nasa.gov/mars2020/>, med instrumenter som overgår noe som finnes på den røde planeten nå.

Perseverance har blant annet en drill som skal samle jord- og steinprøver som kan lagres og sendes til jorda senere. Det planlegges også å bygge en base på Mars, som skal kunne ta imot de første menneskene i løpet av 2030-tallet. Romfartøyet som er tenkt å ta de første menneskene til mars heter Orion:

<https://www.nasa.gov/exploration/systems/orion/index.html>

I denne aktiviteten vil elevene lære litt om Mars og om de planlagte reisene dit. Som praktisk aktivitet skal det bygges en landingsmodul som trygt skal lande en Eggnaute fra et dropp på 2-3 meter, eller mer. Avhengig av elevenes alder kan det stilles forskjellige krav til størrelsen på modulen, hvor lett den må være og gode praktiske

løsninger. For å gi eldre elever en ekstra utfordring kan det legges til krav om at Eggnauten må kunne lande innenfor et begrenset område på 0,5m. Som en alternativ praktisk oppgave, kan elevene også lage en landingspad for landingsmodulene sine. Premiering er selvsagt tillatt, for eksempel i form av heder og ære eller et kinderegg.

Aktivitet 1: Design din landingsmodul for Eggnauten

I denne oppgaven skal elevene designe sin egen Mars lander.

Oppgave 1

La elevene først tenke gjennom, basert på det de har lært om Mars, hva de må ta hensyn til når de skal lande astronauter på Mars. For å hjelpe elevene i gang, og basert på aldersgruppen til elevene, kan man stille spørsmål som:

- Hva skjer med landingsmodulen når den kommer inn i atmosfæren? Hvordan kan man beskytte astronautene fra dette?
- Hvilke krefter virker på landingsmodulen når den treffer planetens overflate? Hvor stor er gravitasjonskraften på Mars?
- Er det noe strålingsfare man må ta hensyn til, slik at materialene er tilpasset dette?
- Hva slags landingsmekanisme bør man bruke? Er det fornuftig å la landingsmodulen sprette rundt på overflaten som det ble vist i videoen om Spirit og Opportunity? Hvorfor/hvorfor ikke? Hvordan kan man velge å løse dette i stedet?

Dette er bare for å hjelpe elevene, kanskje har elevene selv også egne ideer?

Oppgave 2

La elevene nå tenke mer konkret på sin egen landingsmodul. Denne skal lande på jorda fra en mye mindre avstand. La elevene gjennomgå samme tankeprosess om hva de må ta hensyn til – her kan de selvfølgelig være mer konkrete.

- Hvor stor bør modulen være for at egget skal få plass og ikke ramle ut?
- Vil modulen sprette når den treffer bakken? Er dette bra eller ikke?
- Må man ta hensyn til vær og vind?
- Hva er gravitasjonskraften på jorda?

Oppgave 3

Elevene har nå mer grunnlag til å designe modulen sin. La dem lage en skisse og en arbeidstegning av landingsmodulen. Be dem også lage en liste over hvilke materialer og mengde materialer de har planlagt å bruke. Her må de selvfølgelig på forhånd vite hvilke materialer de har til rådighet og hva som er øvre grense for materialbruk, dersom du som lærer velger å sette en grense for utstyrsbruk per gruppe. Siden elevene skal kunne vise at eggnauten overlevde må de få vite at modulen skal enkelt kunne åpnes.

Tips: Her kan man jo velge å lege til flere ekstraoppgaver. Ønsker man å trekke inn mer matematikk kan man f.eks. be elevene lage et budsjett over materialene sine – pass på her at dette ikke stenger for kreativiteten til elevene. Man kan lage en mer avansert arbeidstegning der elevene bes ta hensyn til målestokk. Er elevene i

ungdomsskolen eller videregående kan de jo også sette opp et diagram der de bes tegne inn alle krefter som virker inn på landingsmodulen, og gjerne regne litt på Newtons lover.

Ekstra

Om man har tid kan man velge å ha en oppsummering i klassen over hva man må ta hensyn til i landingen – her kan det være fint å sammenligne det man har for landing på Mars og landingen på Jorda.

Aktivitet 2: Bygg en landingsmodul for Eggnauten

Nå skal elevene bygge en egen landingsmodul for sin Eggnaut bare ved hjelp av papir, sugerør, strikk, hyssing, teip og en liten plastpose.

Det gjør det ekstra morsomt om elevene lager en personlighet til Eggnauten sin, og gir et passende navn.



Figure 2: Dette er Oleg Eggonenko. En svært dreven Eggnaut som bedrev ekstremlanding av romfartøy tidlig på 2000-tallet. Foto: Andøya Space Education

Elevene kan få fritt spillerom i byggingen av landingsmodulen, men den må være bygget på en slik måte at den beskytter Eggnauten når den droppes fra minimum 2-3 meter. Landingsmodulen bør ikke bygges større enn 20xx20xx20cm.

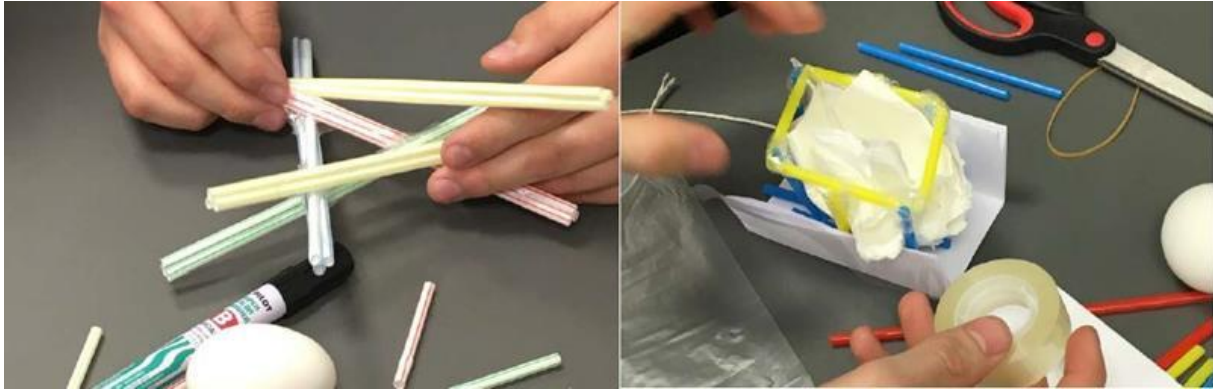


Figure 3: Bygging av eggnaut. Foto: Andøya Space Education

Etter dropp må elevene enkelt kunne vise at egget overlevde fallet, så modulen må kunne åpnes uten at den tas fra hverandre. Elevene kan velge om de også vil ha fallskjerm på innretningen sin.

Dersom den bare skal droppes fra 2-3 meter er ikke dette nødvendig, da fallskjermen ikke rekker å folde seg ut på det korte fallet.

Etter at alle er ferdig med å bygge sin landingsmodul, samles alle elevene og gruppa kan begynne sine dropp. Gjør det til en konkurranse for å se hvilke Eggnauter som overlever. Her er det også mulighet til å utvide konkurransen ved å la de som overlever dropp fra 5m eller 10m, om det er mulig.

Det er bare fantasien som setter grenser for hvor langt dette prosjektet kan tas, se innslag på NRK Supernytt her: <https://tv.nrk.no/se?v=MSUB02018215&t=355s>



Figure 4: Eggonenkos sørgelige bortgang etter et uheldig fall fra 42 meter i 2015. Foto: Andøya Space Education

Aktivitet 3: Etterarbeid

Det er fint om noen har ført statistikk underveis som man dropper landingsmodulene, over hvilke moduler som har «levende» egg etter landing og fra hvilke høyder de overlevde. Nå kan man velge å lage en oversikt over dette der man f.eks. ser på hva som kjennetegner de landingsmodulene der eggnavten overlevde – noe som går igjen eller var det bare tilfeldig?

Man kan selvfølgelig gå enda dypere til verks og se på værforholdene ved landing? Var det store forskjeller? Hvor mye hadde dette å si for overlevelsesstatistikken? Igjen, her er det bare fantasien som setter grenser.

Til ettertanke

Om man hadde gjort samme øvelse på Mars? Hvilke egg tror elevene da hadde overlevd? Og hvorfor?

Lærerveiledning

I denne øvelsen skal elevene bygge en landingsmodul som trygt skal plassere Eggnauten på hans eller hennes nye hjemplanet. Samtidig vil det være naturlig at elevene lærer litt om hva man må tenke på når man bygger nye romfartøyer og hva mennesker og utstyr om bord kan tåle.

Læringsmål

Elevene skal

- Lære om forskjellige romfartøy og forskjellen mellom dem
- Lære om hva forskerne ser etter når de leter etter liv andre steder i universet.
- Lære om eksempler på teknologisk utstyr som er utviklet i forbindelse med romforskning og hvorfor dette er viktig forskning for å verne om liv og utstyr om bord i romfartøyene
- Kunne bygge en landingsmodul som trygt skal kunne plassere nyttelasten - Eggnauten.

Snakk med elevene om Mars. Hva kan de fra før? Er det noen som kan noe om de fartøyene som har vært på Mars eller skal dit? Bruk elevenes egne kunnskaper som bakgrunn for samtalen.

Her finner dere alltid oppdatert informasjon om Mars og de aktivitetene som skjer om og på planeten: <https://mars.nasa.gov>

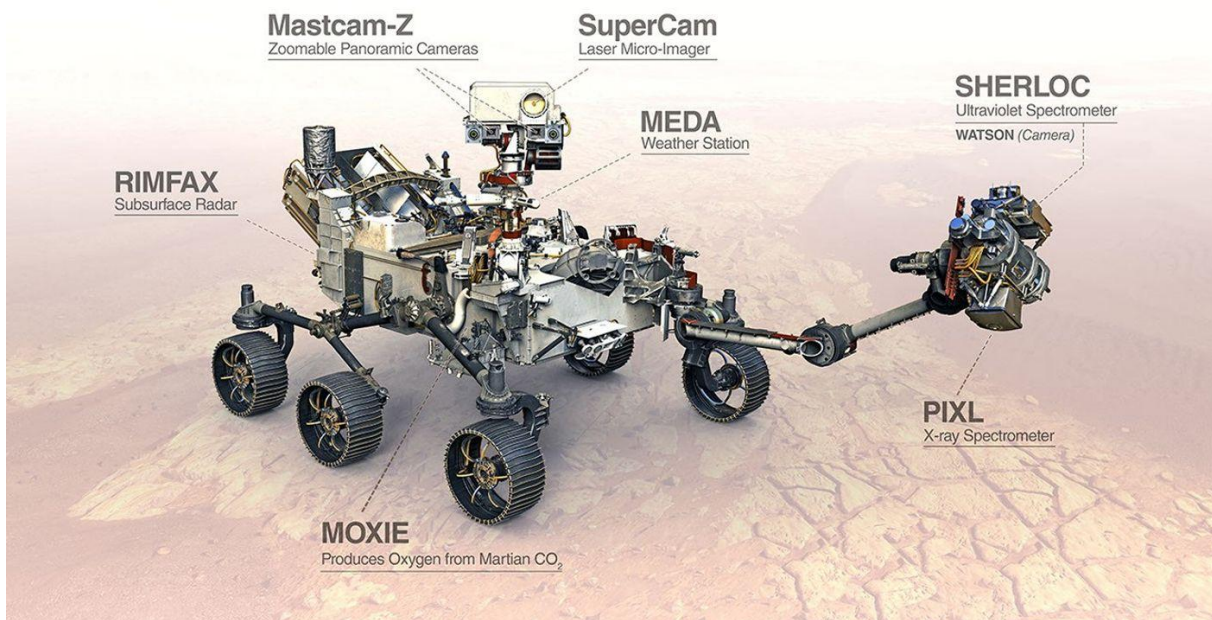


Figure 5: Mars2020 og alle de instrumentene som finnes om bord på roveren, og som skal hjelpe forskerne å finne svar på om Mars har eller har hatt noen form for liv. Kilde: NASA

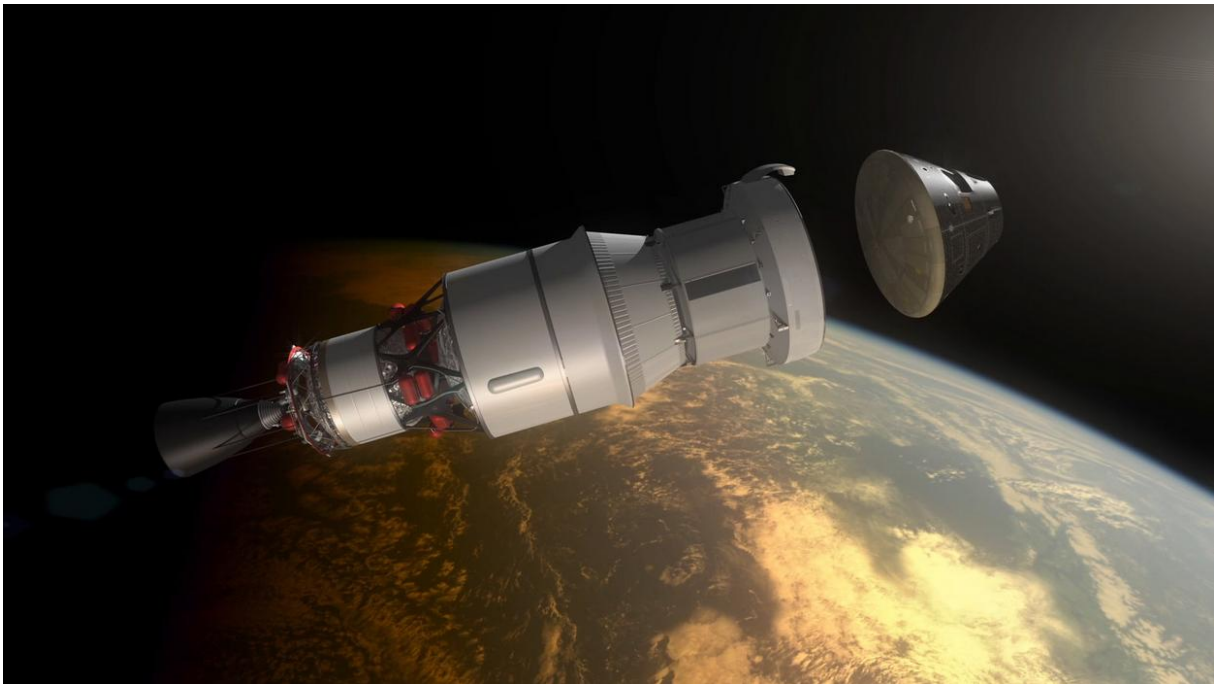


Figure 6: Romfartøyet Orion, som er tenkt å ta de første astronautene til Mars. Orion er bygget i et samarbeid mellom NASA og ESA (den europeiske romorganisasjonen). Kilde: NASA

Mars er den eneste planeten som bare er bebodd av roboter (så langt vi vet).

Foreløpig har ikke de store romorganisasjonene noen romfartøy som kan lande og ta av igjen på interplanetariske reiser. Dette er selvsagt under utvikling, men pr juni 2018 er det bare Space X som har testet slike raketter. Om Orion kommer seg til Mars og setter av de første menneskelige utforskerne av planeten, er det ikke sikkert at de klarer å komme seg hjem igjen. De må være forberedt på at dette er en enveistur.

Å lande et romfartøy eller en rakett kan være farlige saker. Å komme inn i en planets atmosfære gjør at romfartøyet opplever voldsom friksjon og det oppstår ekstrem varme. Menneskene eller utstyret inne i romfartøyet må beskyttes mot denne varmen. Også selve landingen må beregnes nøye slik at fartøyet ikke treffer bakken for hardt. Da kan mennesker eller utstyr bli skadet.

Her ser dere en video av landingen til roverne Spirit og Opportunity:

<https://www.youtube.com/watch?v=kSbAUtyO7xo>

Ville dette være en god måte å lande Mars2020 eller Orion på? Hva ville skjedd med utstyret og astronautene?

Kilder

Forskningsprogrammer: https://mars.nasa.gov/#mars_exploration_program/0

Mars 2020 Perseverance Rover: <https://mars.nasa.gov/mars2020/>

Orion: <https://www.nasa.gov/exploration/systems/orion/index.html>

Landingen til roverne Spirit og Opportunity:
<https://www.youtube.com/watch?v=kSbAUtyO7xo>

Lisensiering:

Dette verket er lisensiert under en [Creative Commons Navngivelse-IkkeKommersiell-IngenBearbeidelse 4.0 Internasjonal lisens \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Du kan dele dette materialet så lenge du krediterer oss, ikke bruker det kommersielt, og ikke endrer det.