



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Ballongbåt og Amfibiebil for AutoSTEM

Veiledning til konstruksjon og didaktisk bruk

Denne veiledningen inneholder de følgende delene:

-  Hvordan du kan bruke amfibie bilen til å lære realfag
-  Hvordan du kan lage en ballongdrevet amfibiebil

Hvordan du kan bruke amfibilen til å lære realfag

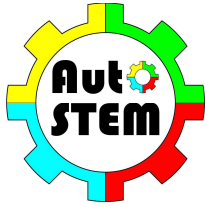
Hva er en ballongdrevet båt og en amfibiebil?

Amfibie bilen er et leketøy som er en båt og en bil samtidig. Når barn lager den, kan de slutte når det er en båt eller fortsette til det er en bil som fortsatt kan brukes som båt – slik som den klassiske amfibie bilen. **AutoSTEM** amfibie bilen er laget av en vanlig melke- eller juicekartong, sugerør, grillpinner av tre, skrukorker og en ballong. Den beveger seg selvstendig på land og vann når ballongen er blåst opp.

Det blir en leke som barna kan bruke på mange ulike måter og den gir mulighet til å lære seg mer om mange realfaglige emner. Biler og båter som kjører er motiverende og spennende for barna. Det er gøy for barna å leke med amfibie bilen etter de har laget den.



Bilde 1. Et eksempel på amfibie bilen









Målgruppe

Eksempelet på ballongbilen som vi beskriver her designet for barn i alder 4 til 7 år. Lærere kan tilpasse forslaget til andre aldersgrupper.

Læreren kan avgjøre på grunnlag av sin kunnskap om barna om barna skal jobbe i grupper eller alene.

Læringsmål

Når amfibiebilen blir laget kan man oppnå mange læringsmål:

-  å øve måling
-  å bruke en linjal til å tegne rette linjer (og til å måle)
-  å lære noe om fysikk og mekanismer
-  å utvikle kompetanse til å analysere og konstruere som en ingeniør
-  å lære matematiske begreper under konstruksjonsprosessen, bl.a. om former og tall
-  Mer generell kompetanse som problemløsning og kreativitet kan også oppnås.

Veiledning hvordan du kan introdusere realfaglige begreper under konstruksjonen

Utgangspunktet er amfibiebilen, hvordan den fungerer og hvordan den lages.


Observing

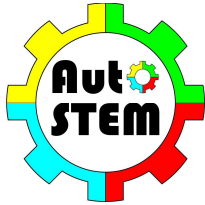
Først viser læreren en modell av amfibiebilen og lar den kjøre på gulvet eller på vann. Læreren kan spørre: «Hvorfor beveger den seg?»

Utforskning og læring om fysikk og mekanismer

Barna kan observere amfibiebilen, kommentere og stille spørsmål om hvordan den fungerer.

De følgende begrepene og ideene kan introduseres og utforskes:

-  **Energi:** ulike typer energi:
 - arbeid (Barnet skjøtter arbeid mens det blåser opp ballongen.)
 - elastisk energi: potensiell energi pga. ballongens deformasjon
 - rotasjonsbevegelsesenergi (hjulenes rotasjon)
 - translasjonsbevegelsesenergi (amfibiebilen beveger seg rett fram)
 - termisk energi (varmen som oppstår pga. friksjon)

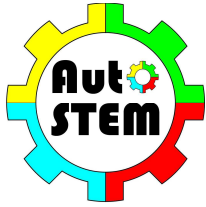


- **Kraft:** Barnet bruker kraft til å blåse opp ballongen. Ballongen bruker kraft på luften og presser den gjennom sugerøret. Ifølge Newtons tredje lov (kraft er lik motkraft), framkaller kraften av den bakover utstømmende luften en like stor motkraft på amfibiebilen som driver den framover.
 - Oppdrift: En kraft som virker på et objekt som befinner seg i en væske. Den virker oppover mot tyngdekraften. Amfibiebilens oppdrift er større enn dens tyngdekraft som trekker den ned. Derfor svømmer den på vannet. Hvis den er for tung ville den synke.
 - Friksjon: Kraften som motstår bevegelsen når hjul ruller på en overflate (rullemotstand) eller båten seiler gjennom vannet (væskemotstand)
- **Trykk:** Forholdet mellom kraften som virker vinkelrett inn mot en flate og arealet av flaten
- **Konservering av energi:** Energi kan omgjøres til en annen type, men ikke tilintetgjøres.
 - Barnets arbeid omgjøres til elastisk potensiell energi (av ballongen og luften inni ballongen),
 - elastisk potensiell energi til bevegelsesenergi (av den utstrømmende luften og bilen),
 - bevegelsesenergi til termisk energi (av vannet)
 - eller på land til rotasjonsenergi (av hjulene) og rotasjonsenergi til termisk energi (Hjulene og gulvet blir litt varmere pga. friksjon.).
- **Tyngdepunkt:** For å finne hulets sentrum kan barnet balansere skrukorken på spissen av en grillpinne.
- **Deler av en båt:** skrog, dekk, forstevn, akterstevn, bakkbord, styrebord, og jetmotor
- **Deler av en bil:** hjul, aksling, lager til akslingen

Begynning av amfibielbilens konstruksjonen og læring av matematikk


Læreren snakker med barna og spør dem hva de trenger for å lage amfibiebilen. Under konstruksjonen kan man bruke, introdusere og oppdage mange matematiske begreper.


- **Telling:** to sugerør (den ene vil deles i to deler), fire skrukorker, én grillpinne som deles i to deler
- **Måling av lengde:** Sugør og grillpinner må klippes i deler med en bestemt lengde. Eldre barn kan bruke en linjal. Yngre barn kan bruke fingerbredde og håndbredde som enheter.



Direkte sammenligning

- når barna stikker i skrukorken et hull som er «akkurat» stort nok for at grillpinnen passer gjennom,
- for å finne den riktige størrelsen til hullet i båtens dekk, og
- for å måle lengden til akslingenes lagere.

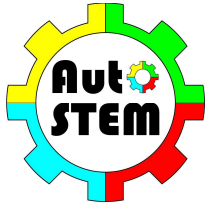
 **Designing (former):** Båtens skrog er et kvadratisk prism med et trekantet prism ved forstevn. Akterstevn er et kvadrat. Hullet i dekket er et rektangel. Hjulene er sirkler (sylindere).

 **Lokalisering:** bruke rombegreper som bak, foran, under, topp, bunn, sentrum (finn sirkelens sentrum), rundt, rotasjon (akslingens og hjulenes bevegelse) translasjon (amfibiebilens bevegelse framover), gjennom (akslingene går gjennom lageret), vinkelrett

Utvide ideene

Med å ta bilen som utgangspunkt er det lett å komme på andre ideer og utforske dem. Læreren kan spørre barna om de har ideer, kanskje når de ser på hvordan fartøy brukes i verden rundt dem. Det finnes bilder i ulike former og fassonger.

En idé er å tilføre last slik som lasteprammer og lastebiler transporterer. Slik dykker opp spørsmålet om hva ville skje og hvorfor. Barna kan undersøke hvor mye last kan tilføres før båten synker.



Hvordan du kan lage en ballongdrevet båt og amfibiebil

For å lage denne ballongdrevne amfibiebilen trenger du bare enkle deler og verktøy som finnes i hver barnehage eller skole. Nedenfor er ei liste av ting som du trenger samt noen alternativer.

Deler og verktøy som trengs



For båten

- 1x vanlig 1-liters melke- eller juice-kartong
- 1x sugerør av papir
- 1x ballong
- teip
- saks
- tusj
- linjal



For amfibiebilen (i tillegg til det som er nevnt ovenfor)

- 1x sugerør av papir
- 1x grillpinne (ca. 4mm bred og minst 20cm lang)
- 4x skrukorker av plast (de må ha parvis samme størrelse) som hjul

Siden materialet som brukes er lett å finne, kan læreren be barna om å finne ting som ellers ville kastes (melkekartong, skrukorker, ...). På denne måten lærer barna noe om resirkulering og bærekraft.

Metode

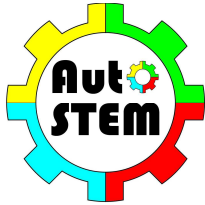
Det anbefales at du ser på videoen først.

Hvis du vil lage kun båten, se på <https://youtu.be/jlE5rIU5gQo>.

Hvis du vil lage amfibiebilen, se på <https://youtu.be/vdocyNN3osl>.

Båten

1. Ta ett sugerør og mål to fingerbred (ca. 3 cm) fra enden langs sugerøret og marker dette punktet. Gjør det samme også på andre enden av sugerøret (se bilde 2).



Bilde 2. Mål to fingerbred fra hver ende av sugerøret

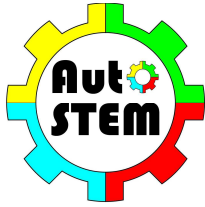
2. Åpne den øvre siden av båten

- a. Legg kartongen på bordet slik at toppen viser til høyre og åpningen viser bort fra deg. Det vil være båtenes skrog. Siden som er på toppen er oversiden, båtenes dekk. Siden som er nederst er bunnen. Siden med åpningen er babord (venstre side) og den andre siden er styrbord (høyre side). Kartongens bunn er akterstevn og kartongens topp er forstevn.



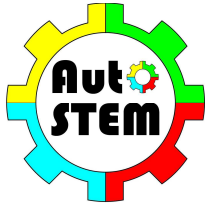
Bilde 3. Kartongen blir båtenes skrog.

- b. Legg sugerøret på båtenes overside slik at en markering er på det bakre styrbord hjørne og den andre markeringen treffer babord kanten (se bilde 4).



Bilde 4. Mål med sugerøret størrelsen til hullet som skjæres ut av dekket

- c. Marker punktet der markeringen treffer babord kanten.
 - d. Ta et linjal og tegn ei linje fra markeringen på babord siden over til styrbord siden i rett vinkel til babord kanten.
 - e. Bruk saksa til å stikke et hull i dekket (Læreren må kanskje hjelpe ved det.) og skjær bort alt fra dekket som er mellom linja og akterstevn. Bare fordekket blir igjen.
3. Bruk saksa til å stikke et hull i akterstevnen litt over midten av akterstevns nederste kant. Hullet skal være «akkurat» stort nok for at sugerøret passer gjennom men sitter tett.
 4. Fest ballongen på sugerøret.
 - a. Dra ballongens åpning over en ende av sugerøret og brett den så tett som mulig rundt sugerøret.
 - b. Vikle teipen rundt ballongens hals og sugerøret slik at det blir lufttett.
 5. Ta sugerørets andre ende og stikk det fra insiden gjennom hullet i akterstevn inntil markeringen sitter i hullet.
 6. Fest sugerøret med teip på fordekket og akterstevnen. Teipen på akterstevn skal være på utsiden og tette hullet rundt sugerøret.
- Båten er ferdig nå og kan brukes. Hvis du vil kan du male den med farge. Fortsett med trinn 7 hvis du vil lage en amfibiebil.



Amfibiebilen

7. Ta det andre sugerøret og klipp det i to deler som er like lang som båten er bred. Det vil bli lagrene til akslingene.
8. Stikk hull i hjulene:
 - a. Ta en skrukork, finn dens sentrum og stikk et hull gjennom det. Mange skrukorker er så myke at du kan bruke spissen til grillpinnen til å stikke hullet. Hvis plastiken er for hard, kan du bruke en hammer og en spiker. Gjør det samme med alle fire hjul.
 - b. Sjekk om hullene i hjulene er store nok for at grillpinnen passer gjennom, men de skal ikke være for store slik at hjulene kan falle av.
9. Klipp grillpinnene i to deler. Hver del skal være 10 cm lang (lengden av lagere pluss to fingerbredder). Det vil bli akslingene.
10. Siste montering:
 - a. Bruk teip til å feste de to lagrene på bunnen av båten. De skal ha omtrent en håndbred avstand fra hverandre og være rettvinklet til skrogets lengde.
 - b. Fest hvert et hjul på én ende av hver aksling.
 - c. Stikk akslingene gjennom lagrene til akslingene.
 - d. Fest de gjenstående hjulene på de andre endene av akslingene.
11. Still den ferdige bilen på en glatt overflate (et bord eller gulv) og sjekk at ikke noen del av bilen berører bordet eller gulvet. Ellers ville bilen ikke fungere så godt. Hvis sugerøret på bakenden av båten er for lang, kan du forkorte det ved å klippe bort et stykke.

Amfibiebilen er ferdig og kan tas i bruk.

La ballongbåten og amfibiebilen bevege seg

Løft båten eller amfibiebilen og blås luft inn i sugerøret som har ballongen festet på en ende slik at ballongen fylles med luft. Når ballongen er stor nok, tett sugerøret med fingeren, sett båten raskt i vannet eller bilen på en glatt overflate og la den gå brrrrrrm. Amfibiebilen kan kjøre ned en avhang ved kysten inni vannet og fortsette som båt.