



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

# Katapult for AutoSTEM

## Veiledning til konstruksjon og didaktisk bruk

Denne veiledningen inneholder:

-  Hvordan katapulten kan brukes i realfagssammenheng
-  Hvordan man bygger katapulten

## Hvordan katapulten kan brukes i realfagssammenheng

### Hva er katapulten?

Katapulten er en leke som er veldig enkel å bygge. Den kan kaste et lite, lett, prosjektil en kort distanse. Slik den er beskrevet her, er den tilpasset barn i alderen fem til ti år. **AutoSTEM**-katapulten er lagd av iskrem-pinner eller merkepinner som brukes når man sår frø. Man trenger også gummistrikk, en flaskekork, lim eller en splittbinders. Den kan brukes både innendørs og utendørs.

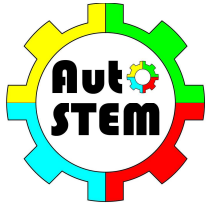
Dette er en leke som barna kan bruke på mange måter og den åpner for læring innen mange ulike felt. Katapulten er veldig spennende og motiverende leker for barn. De er morsomme å bygge, og å leke med når de er ferdige.

### Sikkerhet

Prosjektilene og kreftene som blir brukt når man leker med katapulten utgjør ingen vesentlig risiko. Om ønskelig kan barna bruke sikkerhetsbriller men så lenge man bare bruker lette prosjektiler, er dette ikke nødvendig.

Figur 1. Et eksempel på en katapult med en frivillig









## Målgruppe

Katapulten, slik den er beskrevet her, er beregnet på barn mellom fire og ti år. Pedagogen kan selvsagt tilpasse leken og aktiviteter til andre aldersgrupper.

Ut i fra sin kjennskap til barnegruppen, bør læreren avgjøre hvorvidt det er mest hensiktsmessig å jobbe individuelt eller i grupper.

## Læringsmål

Når man lager, og leker med, katapulten kan man lære:

-  Matematikk: telling, addering, bruk av tabeller, måling og enkel statistikk
-  Om fysikk og mekanikk
-  Å utvikle ferdigheter innen bygging og konstruksjon
-  Problemløsning og kreativitet

## Hvordan få erfaring med realfag ved hjelp av katapulten

Katapulten benytter en enkel mekanisme som man kan bruke for å lære ulike realfaglige emner.



### Observasjon

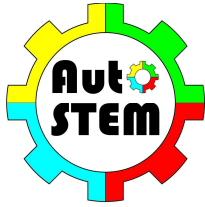
Først kan pedagogen vise en katapult og skyte med den. Her kan barna under seg over hvorfor den kan skyte ting av gårde.

### Utforske og lære om fysikk og mekanikk

Barna kan observere katapulten, kommentere og undre seg over hvordan den virker.

Barna kan få erfaring med følgende realfagkonsepter:


-  **Energi:** ulike former for energi
  - Arbeid (Man utfører arbeid når man spenner katapulten)
  - Potensiell energi, i dette tilfelle elastisk energi, når man spenner katapulten og armen bøyer seg.
  - Bevegelsesenergi i armen og prosjektilet når man løser ut katapulten
-  **Kraft:** Barna bruker kraft for å spenne katapulten. I følge Newtons tredje lov (kraft er lik motkraft) skaper kraften som barna bruker når de presser



ned katapultarmen en like stor kraft oppover, og denne kraften slynger prosjektillet av gårde.


 **Bevaring av energi:** Energi kan ikke oppstå eller forsvinne, bare endre form (Termodynamikkens første hovedsetning)


- o Arbeidet barnet utføres blir bevart i potensiell energi
- o Den potensielle energien overføres til bevegelsesenergi når katapulten løses ut


 **Delene til en katapult (begreper):** Vippepunkt, hevarm, skål, prosjektil

### *Katapulten og matematikk*


Mens man planlegger og bygger katapulten vil mange matematiske begreper kunne brukes, introduseres eller oppdages.


 **Telling:** Man må telle opp 13 trepinner, en bunke på ni, en bunke på tre (for å lage vippepunkt og kastearm) og til slutt en enkelt pinne som brukes til håndtak. Man må også telle opp en flaskekork og tre gummistrikk.


 **Plassering:** Begreper som framme, bak under, over topp, bunn, sentrum og sikting vil naturlig kunne bli brukt

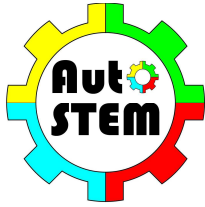
 **Måling av lengde:** Barna kan bruke linjal eller målband for å måle hvor langt prosjektillet gikk, man kan også bruke fingerbredde eller håndbredde for å måle avstandene. Man kan måle hvilket prosjektil som gikk lengst ved direkte sammenligning.

- o Dersom man fester flaskekorken med en splittbinders kan man måle, og vurdere hvor stort hullet må være for at splittbinderssen skal passe.

 **Vektmåling:** Ulike vekter kan brukes avhengig av barnas alder. De yngste barna kan sammenligne vekten til ulike prosjektiler ved hjelp av en enkel skålvekt. Eldre barn kan bruke andre typer vekter og sammenligne vekten målt i gram.

 **Bruk av tabeller:** Katapulten kan brukes for å introdusere barna for enkle tabeller mens man leker (se under)

 **Bruk av målskive:** Katapulten kan brukes sammen med en målskive. Mal for målskive er vedlagt. Den enkleste målskiven kan brukes sammen med de yngste barna, de eldre barna kan bruke målskiven som er delt i 10.



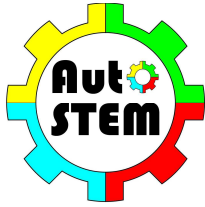
- 🌀 **Få erfaring med statistikk:** Ved hjelp av tabellen kan barna bli kjent med begreper som kortest, lengst og kanskje også gjennomsnitt.

## Hvordan lage katapulten

For å lage katapulten trenger man bare materialer og verktøy som man enten har fra før, eller som lett kan skaffes.

### Materialer og verktøy

- 🌀 Til katapulten
  - 13 x iskrempinner
  - 3 x gummistrikk
  - 1x en plastkork
  - Limbånd
- 🌀 For å feste skåla (plastkorken):
  - Limpistol eller:
  - 1 x splittbinders
  - Et verktøy for å lage hull i ispinnen for eksempel en syl, et bor eller en spiker
- 🌀 Forslag til prosjektiler
  - Knapper
  - Plastelinakuler
  - En liten myk leke
  - Logiske bjørner
- 🌀 Målskive om man ønsker det (to versjoner finnes i slutten av dette dokumentet)
- 🌀 Eventuelt en vanlig blyant som i så fall erstatter ni av pinnene



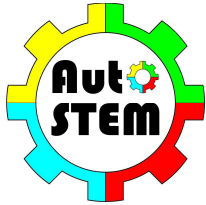
## Byggeanvisning

Se videoen <https://youtu.be/q6jZu4gCcuK>. Den er enklere å forstå enn den skrevne byggeanvisningen.

### Katapulten

1. Finn fram 13 iskrempinner. Du trenger ni til vippepunktet, tre til kastearmen og en til håndtaket.
2. Stable opp de ni iskrempinnene til en stabel og fest den godt sammen med gummistrikk i den ene enden. Tvinn strikket flere ganger rundt pinnene til det blir stramt. Gjør det samme med et annet gummistrikk i den andre enden.
3. Fest plastkorken til midten av håndtaket og samtidig i enden av kastearmen (se video).

Limpistolmetoden	Splitbindersmetoden
Lim plastkorken til midten av håndtaket	Lag et hull i flaskekorken som er akkurat stort nok for splitbindersen.
Lim håndtaket til kastearmen	Lag et hull i sentrum (midt på) av en pinne. Dette skal bli håndtaket.
	Lag et hull i enden av kastearmen. Her kan det være lurt å surre limbånd rundt for å hindre at



	pinnen sprekker når man lager hullet.
	Press splittbindersen gjennom hullene i flaskekorken, håndtaket og kastearmen. Bend endene på splittbindersen slik at alt sitter stramt.

4. Lag en stabel av de tre siste pinnene og surr sammen den enden som ikke har flaskekork med et gummistrikk.

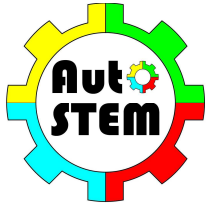


5. Plasser bunken med ni pinner som vist på bildet. Da vil de to pinnene bli adskilt, den ene over og den andre under de ni pinnene i stabelen
6. En annen framgangsmåte kan være å bruke en blyant i stedet for de ni pinnene. Da vil man spare både ispinner og gummistrikk!

Så er katapulten klar til bruk.

### Bruk av katapulten

Katapulten kan brukes på mange måter av barna. Det viktigste er kanskje at barna selv får utforske mekanismen og skaffe seg erfaringer med den. Hvis man ønsker et mer strukturert opplegg har vi foreslått noen aktiviteter (se under). Det hører til tabeller som kan brukes til å notere resultater hvis man synes det er hensiktsmessig. Slik katapulten er beskrevet her, er den



tilpasset barn i alderen fire til ti år. Aktivitetene som er beskrevet under er nok best tilpasset de eldste av disse barna.

### Lek med matematikk og katapulten

**Aktivitet 1.** Hvert barn skyter tre ganger med katapulten, og gruppen noterer avstand i en tabell.

Navn	Avstand målt i centimeter, håndspenn eller lignende
Skudd nr. 1	
Skudd nr. 2	
Skudd nr. 3	

**Aktivitet 2.** Hvert barn skyter tre ganger med katapulten og gruppen noterer avstandene i en tabell. På grunnlag av tabellen beregner man resultater. Type beregning må tilpasses barnas alder og ferdighetsnivå.

Følgende beregninger kan gjøres: Total distanse, gjennomsnittlig distanse, kortest og lengst.

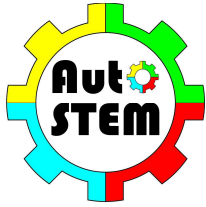
En video som viser denne aktiviteten finnes her:

<https://youtu.be/BBp17RzdUOA>.

Navn	Avstand målt i centimeter, håndspenn eller lignende	Merk av den korteste og lengste
Forsøk 1		
Forsøk 2		
Forsøk 3		
Total distanse		Gjennomsnittlig distanse

**Aktivitet 3:** Prosjektiler av ulik vekt og størrelse. Forslag til projektiler er:

1. Plastelinakuler (modellkitt)
2. Logiske bjørner. Finnes i tre ulike størrelser. Disse kan kjøpes på Internett (de kalles «counting bears»)



Barna kan bruke en skålvekt for å finne ut hvilke prosjektiler som er tyngst. De eldste barna kan også bruke en fjærvekt med skala eller en digital vekt. Barna kan også finne sine egne prosjektiler og gjette om de går langt eller ikke. Her kan man også bringe inn begrepet luftmotstand.

Aktiviteten gjennomføres som de andre, men nå noteres vekt av prosjektilet

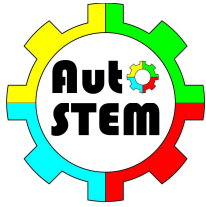
Navn	Avstand	Prosjektilets vekt
Prosjektil nr. 1		
Forsøk 1		
Forsøk 2		
Forsøk 3		
Prosjektil nr. 2	Avstand	Prosjektilets vekt
Forsøk 1		
Forsøk 2		
Forsøk 3		

Når man ser på resultatene kan barna prøve å forklare hvorfor det er forskjeller. Kanskje må de prøve flere ganger for å bli sikrere på konklusjonene?

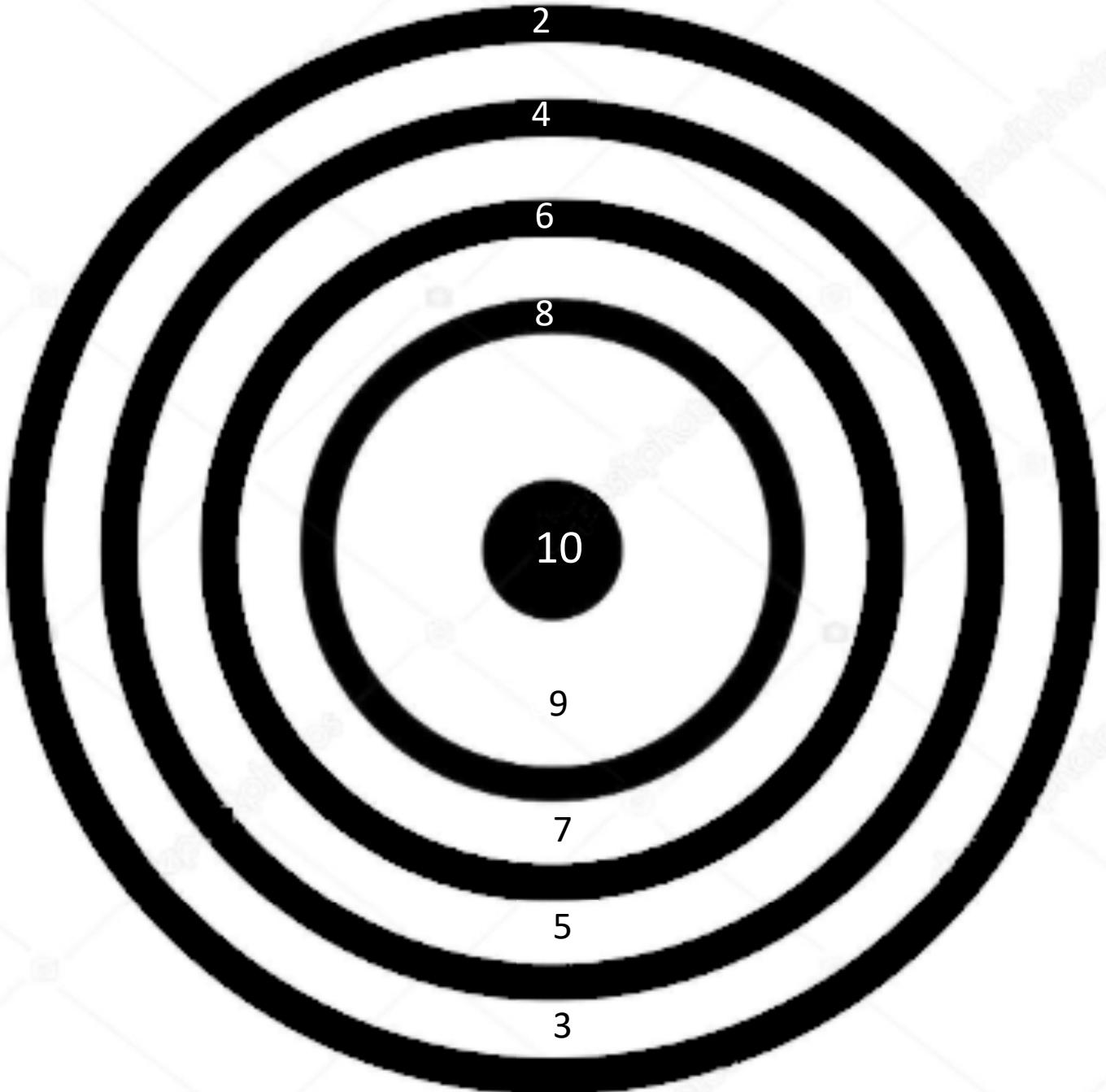
**Aktivitet 4:** Sikte på blink. Det er lagt ved to blinker. En med tall opp til fem, og en med tall opp til ti. Dette er tenkt som en konkurranse der man må bruke addisjon. Her kan man også bruke tabeller om ønskelig. Reglene kan være så enkle at den som har høyest sammenlagt poengsum etter noen runder vinner.

Hvis man bruker prosjektiler av ulik størrelse og farge kan det kanskje inspirere barna til å finne på sine egne leker?



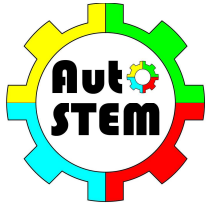


Skyteskive til 10

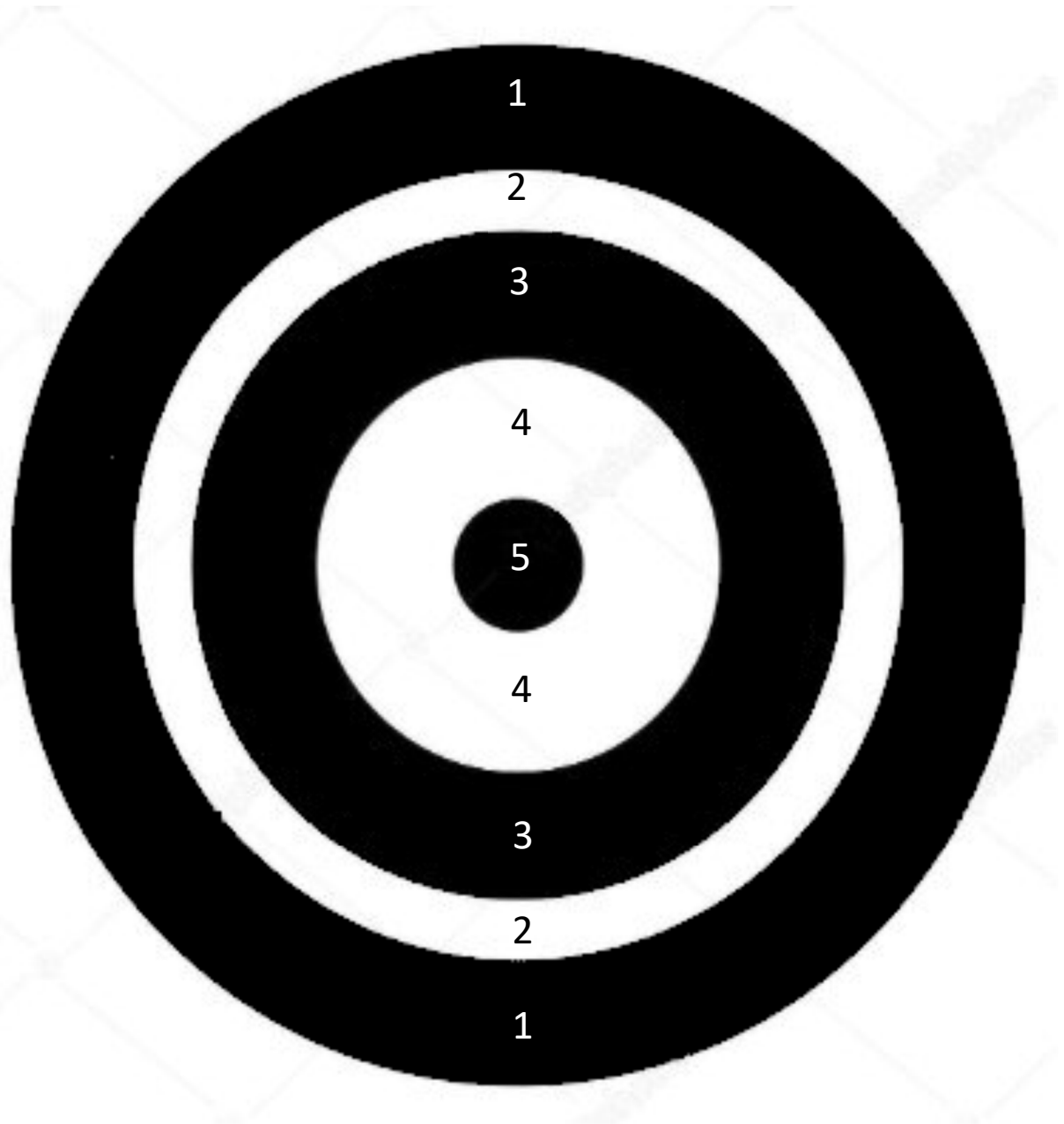


AutoSTEM /2018-1-PT01-KA201-047499

The project AutoSTEM has been funded with support from the European Commission. This document reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



*Skyteskive til 5*



**AutoSTEM /2018-1-PT01-KA201-047499**

The project AutoSTEM has been funded with support from the European Commission. This document reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.