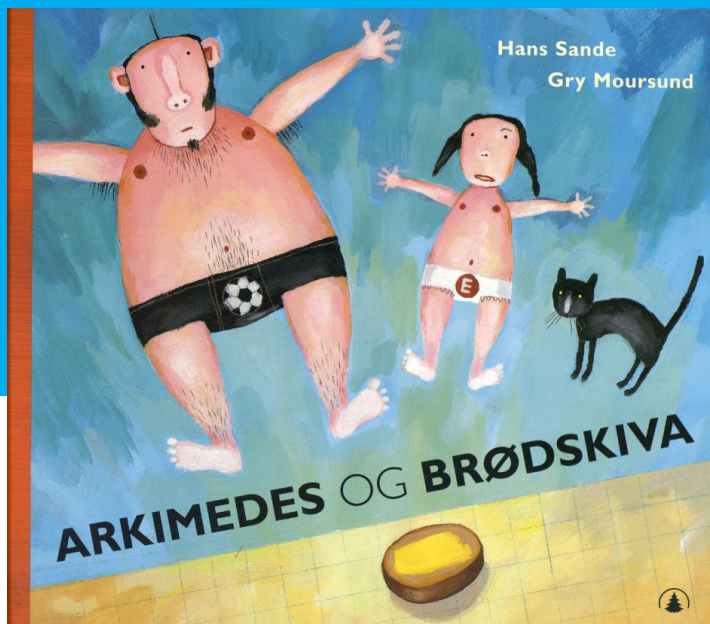


# Bok på 1-2-3

## Arkimedes og brødskiva

Av Hans Sande og Gry Moursund



Tverrfagleg opplegg for 5.–7. trinn i faga norsk, naturfag og engelsk.

### Tid: 90 minutt

(Etterarbeidet kan kortast ned eller utvidast. Økta kan på denne måten vare i alt frå om lag 45 minutt til 115 minutt.)

### Utstyr og førebuing

- Kople opp pc med tilgang til internett og prosjektør
- Søke fram boka *Arkimedes og rulletrappa* på [www.bokhylla.no](http://www.bokhylla.no). Gjere boka klar for skjermvisning i klasserommet
- Skrive ut kopieringsoriginal 1, 2 og 3 til elevane (avhengig av kva etterarbeid ein vel å gjere)
- Leite fram filmar om desse emna:
  - Mythbusters sitt brød-med-smør-eksperiment  
<https://www.youtube.com/watch?v=e7BEMAk9weQ>  
(peikar aktiv 01.02.2019)
  - Kvifor kattar landar på føtene  
<https://tv.nrk.no/serie/dyrevenn-x/sesong/2/episode/6/avspiller>
  - Antigravitasjonskatt  
<https://www.youtube.com/watch?v=NP5gu6sS5ag>  
(peikar aktiv 01.02.2019)

### Formål

#### Norsk

- Lese ei nynorsk biletbok saman i klassa.
- Reflektere over innhaldet i biletboka ved hjelp av lese-stopp.

#### Engelsk

- Forstå hovudinnhaldet i engelske filmsnuttar om emne og hypotesar som blir presenterte i biletboka.

#### Naturfag

- Sjå eit døme på korleis ein kan teste ein hypotese ved systematiske observasjonar og forsøk.



**NYNORSKSENTERET**  
NASJONALT SENTER FOR NYNORSK I OPPLÆRINGA



Nynorsk kultursentrum



# 1 Introduksjon

(10 minutt)

## Vi startar med å samtale om framsida på boka.

La framsida vise på skjermen. Spør elevane om kva dei ser. Etter kvart som elevane foreslår karakterane på forsida, fortel læraren om karakterane i boka:

### Pappa:

Drøymer om å bli oppfinnar. Ligg mykje i badekaret og blæs såpebobler medan han prøver å finne opp geniale oppfinningar, mellom anna firkanta såpebobler.

### Evreka:

Dotter til pappa. Ho er oppkalla etter det kjende utropet til geniet Arkimedes: Eureka. Eureka er gresk og betyr «eg har funne det ut». Evreka likar å finne ut om hypotesane og naturlovene til pappa stemmer.

### Arkimedes:

Katten til pappa og Evreka. Han er oppkalla etter ein kjend fysikar og matematikar som levde på Sicilia for over 2200 år sidan. Mennesket Arkimedes var eit geni. Han er kjend for å ha funne ein formel for overflata og volumet av kula. Han fann også ei fysisk lov for oppdrift i vatn: Kvifor vi kjenner oss lettare i vatn. Denne lova oppdaga han ein dag han låg i badekaret. Akkurat slik far til Evreka likar å gjere.

### Andre spørsmål/tema i samtalen:

- Kva er tittelen på denne boka? (*Arkimedes og brødiskiva*)
- Ser de noko meir på biletet? (ei brødiskive)
- Arkimedes, pappa og Evreka ser forskrekka på brødiskiva. Kvifor det, trur de?

(Her kjem det sikkert mange forslag. Ingen forslag er feil. Når de har lese boka, kan de gå tilbake til dette spørsmålet. Då vil kanskje nokre elevar foreslå at dei ser forskrekka på skiva fordi ho har ramla på golvet med smøret opp. Dette bør ikkje læraren foreslå her dersom det ikkje kjem frå elevane sjølve.)



## 2 Les boka *Arkimedes og brødiskiva* med lesestopp (30 minutt)

a) Les fram til side 12/13 der Evreka pussar tennene og pappa ligg i badekaret.

Spør elevane om dei trur desse påstandane stemmer

- Landar katten alltid på føtene?

Elevane kan få diskutere kva dei trur. Etter dei har lese boka, skal elevane få lese litt meir om dette spørsmålet.

- Vil brødiskiva alltid lande med smøret ned?

Elevane kan få diskutere kva dei tenkjer om dette. Vi kan også diskutere kvifor mange seier og påstår at det er slik. Etter at dei har lese boka, skal elevane sjå eit eksperiment frå Mythbusters der dei testar denne påstanden/hypotesen.

Pappa kallar desse to fenomena for naturlover?

- La elevane diskutere kva ei naturlov er.

(Svar: Ei naturlov er ein samanheng i naturen som gjeld overalt og alltid. To døme på naturlover er gravitasjonslova (tyngdekrafta), og Arkimedes si lov om oppdrift i vatn (vi kjenner oss lettare i vatn).)

På slutten av desse to sidene seier pappa at Evreka ikkje må skjele. Ho kan bli slik dersom ho skjeclar når vinden snur. Spør om elevane har høyrte slike lover nokon gong? Om elevane ikkje kjem med forslag sjølv, kan ein dra dei litt i gang:

- Ser du meir på skjerm no, blir auga dine firkanta.
- Du må ikkje skjere grimasar, du kan bli slik.
- etc.

Slike fråsegner er i alle fall ikkje naturlover, men tomme truslar. Kanskje er det forfattaren som leikar seg med slike vaksen-truslar?



## 2 Les boka *Arkimedes og brødiskiva* med lesestopp (framhald)

### b) Les dei to neste sidene (14/15) der Evreka skal sleppe katten ut vindauget.

Kva trur de skjer vidare? To og to elevar skriv forslaga sine på gule lappar som dei heng framme på tavla. Læraren les opp lappane, og elevane får stemme over forslaga. Klassen tek saman stilling til kva dei trur skjer vidare.



### c) Les fram til side 20/21 der pappa får katten i andletet.

Minna forslaget til klassa om det som skjer i boka?  
Var det nokon av dei andre forslaga som stemte betre?  
Var det nokon av elevane sine forslag de likte betre?

### d) Les dei to neste sidene (22/23) der pappa har starta å skjegle, prøver å ha på briller og Evreka ligg i badekaret.

Be elevane komme med forslag til kva Evreka kan gjere for å hjelpe pappa. Skriv forslaga ned på tavla.



### e) Les boka ferdig

Når de har lese boka ferdig kan de til dømes samtale om:

- Gjekk det slik de trudde?
- Var det ein lur måte Evreka valde for å hjelpe pappa?
- Ville de valt ein annan måte?
- Evreka seier på slutten at alt er normalt igjen.
  - Avklar i lag med elevane kva ordet normalt betyr.
  - Synest de at alt er normalt på slutten her?
  - Kva er det som ikkje er normalt, tenkjer de?
  - Kvifor trur de Evreka meiner at alt er normalt?
  - Kan det som er normalt for nokon, vere unormalt for andre?

De kan også sjå på forsida igjen. Elevane kan no komme med andre/nye forslag til kvifor pappa, Evreka og Arkimedes ser så forskrekka på brødiskiva. Her vil kanskje nokon av elevane foreslå at dei er forskrekka fordi brødiskiva har landa på golvet med pålegget opp. Og det går jo ikkje an, ifølgje pappa si tulle-naturlov. Om ingen av elevane foreslår dette, kan læraren foreslå det for dei.

I etterarbeidet får elevane sjå og lære om ulike eksperiment andre har gjort om nokre av problemstillingane i boka. Det er ikkje nødvendig å gjere alt etterarbeidet. Læraren vel sjølv.

- Landar brødskiva alltid med pålegget ned? (45 minutt)
- Katt i fall med smørbrødsdive på ryggen (5 minutt)
- Kvifor kattar landar på beina (15–20 minutt)

### Landar brødskiva alltid med pålegget ned? (45 minutt)

I dette utdraget frå det populærvitskaplege programmet «Mythbusters» stiller dei følgjande vitskaplege spørsmål: Landar toast med smør oftast med smørsida ned eller med smørsida opp?

Denne filmen er eit godt døme på korleis forskarar arbeider når dei skal prøve ut ein hypotese / finne ut om påstanden deira stemmer. Filmen er på engelsk og er ikkje teksta til norsk.

#### Samandrag av filmen (5 minutt)

Start med å fortelje elevane eit samandrag av filmen dei skal sjå. Då er det enklare for elevane å forstå konteksten og innhaldet i det som skjer, sjølv om det ikkje er sikkert dei forstår alt som vert sagt i den engelske filmen.

Programleiarane Adam og Jamie vil teste om toast med smør oftast landar med smørsida ned eller med smørsida opp. Dei blir einige om å gjere kontrolleksperiment med kvar sin rampe. Dei startar med å byggje kvar sin rampe som sender toast utan smør på ned på golvet. Dei markerer oversida med ein tusj. Målet er at det skal vere like mange brødsdiver som landar med tusj opp og tusj ned før dei går i gang med forsøket. Er det ikkje det, kjem dette av påverknad utanfrå, og rampen verkar ikkje som han skal.

I Adam sin rampe ligg toasten på eit bord med tusjmerket opp. Rampen skubbar toasten ned på golvet. I det toasten bikkar kanten, får han rotasjon. Vi ser at toasten gjer ei halv omdreining, og han landar oftast med oppsida ned. Denne modellen liknar på slik det er i røyndommen (naturalistic). Men toasten blir påverka utanfrå til rotere rundt.





Adam meiner dei må lage ein rampe der toasten heng vertikalt og ramlar rett ned. Kva for ei side vel toasten å lande mot? Sida med eller utan smør? Det er dette spørsmålet dei skal finne svaret på.

I Jamie sin rampe heng toasten vertikalt (på høgkant) i lufta og blir sleppt rett ned. Han må prøve seg fram med ulike rampar for å få til ein som verkar som han skal. Her blir resultatet nokså likt 50/50 når dei slepper ned brødsriver med tusjmerke. Det er denne rampen dei vel å bruke til slutt for å teste hypotesen sin. Dei vil teste korleis toasten oppfører seg utan påverknad utanfrå. Denne modellen blir meir erfaringsbasert/empirisk.

Det er viktig for forskarane å ta vekk så mange feilkjelder dei kan ved å automatisere mest mogleg. Til slutt har dei ein rampe som dei meiner eignar seg, og prøver ut med toast med smør.



## Ordforklaring (10 minutt)

Det er også lurt å forklare enkelte vanskelege ord for elevane. Då vil dei forstå meir av innhaldet. Bruk kopieringsoriginal 2 som ligg vedlagt, og gå gjennom sentrale ord som blir brukte i filmen. Elevane kan også sjølv prøve å omsetje orda frå engelsk til norsk. Elevane kan velje om dei vil brette arket, slik at kolonnen med dei norske glosene vender ned i bordet. Elevane som opplever dette som vanskeleg, kan bruke dei norske orda som støtte når dei fyller ut tabellen.

## Sjå filmen (15 minutt)

Mythbusters sitt brød-med-smør-eksperiment

<https://www.youtube.com/watch?v=e7BEMAk9weQ>

(peikar aktiv 01.02.2019)

## Skriv samandrag (10 minutt)

Når elevane har sett filmen, deler vi elevane inn i grupper på to og to. Del ut kopioriginal 3, og la elevane skrive nokre setningar om kvar av scenene i filmen. Dette kan vere ei fin øving i å skrive oppsummering og til å sjekke om elevane har fått med seg noko av innhaldet.

## Oppsummering i plenum (5 minutt)

Samtal i lag med elevane om korleis Jamie og Adam i filmen arbeidde for å finne ut av eit vitskapleg spørsmål.

Her er element som kan vere naturlege å ha med

1. Laga seg eit vitskapleg spørsmål (hypotese).
2. Fann ut ein måte for å finne svar på det vitskaplege spørsmålet.
3. Gjorde kontrollforsøk.
4. Fjerna flest mogleg feilkjelder + menneskeleg påverknad.
5. Gjennomførte forsøket under ulike forhold.
6. Konklusjon. Kva konkluderte Jamie og Adam med?

## Naturfag: Kva skjer om ein festar ei brødskeive med pålegg på ryggen til ein katt? (5 minutt)

### Antigravitasjonskatt

Det er ikkje berre Evreka som har lurt på kva som skjer dersom du festar ei brødskeive med smør på ryggen til ein katt. Nokon har til og med komme opp med omgrepet antigravitasjonskatt.

### Hypotese:

Ein antigravitasjonskatt er ein katt med ei brødskeive med smør på ryggen. Denne katten kan ikkje lande på beina, sidan brødskeiva må lande med påleggsida ned. Brødskeiva kan heller ikkje lande med påleggsida ned, sidan katten må lande med beina ned. Katten vil difor snurre ukontrollert og overvinne tyngdekrafta.

Dette forsøket er sjølv sagt eit redigert tulleforsøk. Men det kan vere artig for elevane å sjå korleis ein kan bruke fantasien til å lage tullete underhaldning med utgangspunkt i naturfaglege fenomen.

Det ligg fleire forsøk ute på youtube. Søk på «buttered toast cat». Det kjem opp fleire forslag. Du kan også følgje denne peikaren (peikaren var aktiv 30.01.2019).

<https://www.youtube.com/watch?v=NP5gu6sS5ag>

## Naturfag: Katten landar alltid på beina (15–20 minutt)

Les teksten om kvifor katten greier å lande på beina, saman med elevane. La elevane forklare for kvarandre to og to kvifor katten er så god til å lande på beina. Ein kan også sjå dette klippet frå Nrk Super om emnet:

<https://tv.nrk.no/serie/dyrevenn-x/sesong/2/episode/6/avspiller>

