



Et endagsarrangement på
din skole for 1. og 2. klasse



MINIMARATON - EN SEJ SVÆVER

Lærervejledning

Hvad er Minimaraton?

Minimaraton er et undervisningsforløb, der henvender sig til indskolingen. Der er fokus på naturfaglige fænomener, som bearbejdes i en designproces. Minimaraton er en forløber til Naturfagsmaraton. I Minimaraton øver eleverne sig på det, der kan udfordre i Naturfagsmaraton – nemlig at arbejde undersøgende og med mange iterationer. På den måde skabes en rød tråd til Naturfagsmaraton. Læs mere om Naturfagsmaraton til 5. og 6. klasse her: <https://nvhus.dk/tilbud-undervisere/naturfagsmaraton/>

Hvilke fag kan inddrages?

- Natur og teknologi
- Matematik

Hvor foregår det?

Du står selv for dagen på din egen skole.

Hvad får mine elever ud af det?

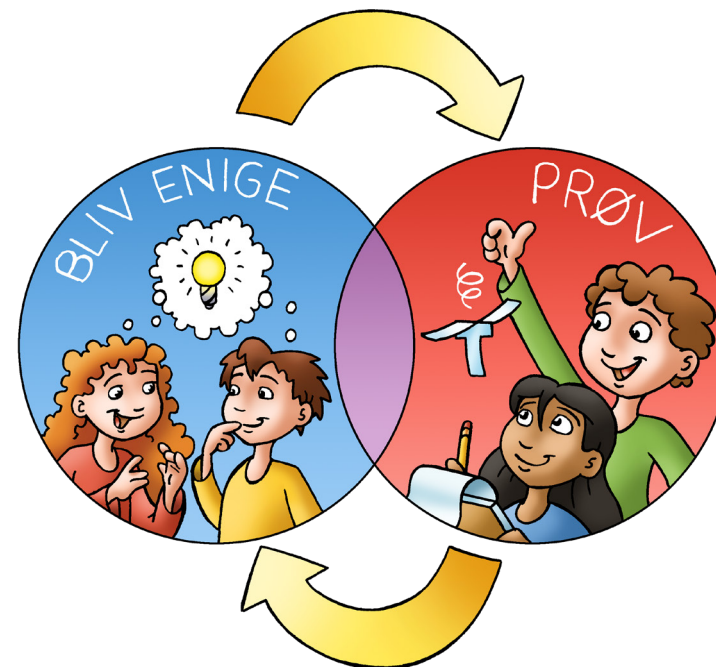
- De øver sig i at arbejde undersøgende og legende.
- De øver sig i at arbejde med mange iterationer og forbedre deres produkt.
- De arbejder med deres vedholdenhed, kreativitet, evne til planlægning og samarbejde.
- De bliver klar til at arbejde, som man gør i Naturfagsmaraton.
- De øver sig i at være selvstyrende og igangsættende i en designproces.
- De arbejder med de naturfaglige kompetencer.
- De arbejder med tyngdekraft og luftmodstand.
- De arbejder med før-faglige ord i matematik.

Hvor lang tid skal jeg bruge på forløbet?

En hel skoledag. Det kan gennemføres på en dag, men kan naturligvis udvides både før og efter.

Hvordan organiserer jeg det?

Du støtter dig til lektionsplanen længere nede i dokumentet og til den minimodel af en designproces, som er tilpasset Minimaraton.



Minimodel til Minimaraton, illustration (Naturvidenskabernes Hus)

Arbejdet med minimodellen øver eleverne i dele af en designproces. Det giver eleverne mulighed for at tage de første spæde skridt hen imod arbejdet med engineering designprocessen, fx i Naturfagsmaraton.

Du kan læse mere om engineering designprocessen her: <https://engineerthefuture.dk/undervisning/engineering-i-skolen/lærerressourcer/artikler-og-vidensgrundlag/didaktikken-bag-engineering/>

[illegible][illegible]

- Leg med før-faglige ord - Bilag 1

1-2 lektioner i natur/teknologi:

- Leg med luftmodstand - Bilag 2

Hvis I har mere tid

I kan også arbejde ud fra narrativet om, at svæveren, som eleverne skal lave på Minimaraton-dagen, er et frø, der skal så langt ud i verden som muligt.

Du kan også finde inspiration til at opstarte forløbet i dette materiale:

<https://skoven-i-skolen.dk/undervisningsforloeb/spredning-af-froe>



1. lektion

Eleverne præsenteres for udfordringen



OBS! Der findes en PowerPoint i materialet på nvhus.dk/minimaraton, som du kan støtte dig til.

Hav disse materialer klar:

- Kopier af elevark og klippeark
- Sakse
- Tape, malertape, gaffatape
- Post-it-sedler (store og små)
- Karton, bølgepap og pap
- Køkkenrulle
- Silkepapir eller andet tyndt papir
- Clips
- Frø fra ahorn, mælkebøtte, elm, kogler (hvis muligt)
- Evt. ventilator, hårtørrer

Fortæl eleverne, at de skal arbejde og eksperimentere med, hvordan de kan lave noget, der svæver så **langsomt** som muligt til jorden. Snak med eleverne om, at en god svæver altså er en, der falder langsomt.

Brug Elevark 1 som udgangspunkt for en fælles snak på klassen.

Hvis du har medbragt frø

Slip frøene, mens du/eleverne står på bordet.

Frøene bruger "vingerne" til at blive fragtet ud i verden, så de kan spredes. Hvad sker der, hvis man tager frøet ud af vingen og slipper det? Vil det kunne svæve ud i verden?

Snak med eleverne om forskellen på at svæve og flyve. Hvad tænker de er forskellen?

Forskellene mellem at *svæve* og at *flyve* kan forklares ud fra den måde, objekter bevæger sig gennem luften på, og de kræfter, der påvirker deres bevægelse.

I dette forløb kan du definere de to tilstande overfor eleverne med udgangspunkt i nedenstående:

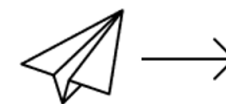
Svæve

Når noget svæver, gøres der ikke noget aktivt. Man slipper objektet, og det falder i en **langsom** bevægelse mod jorden på grund af tyngdekraftens påvirkning. Man kan sige, at det er en *passiv bevægelse*.



Flyve

Når noget flyver, gives objektet en kraft, der skaber en fremdrift gennem luften. Kraften kan komme fra en motor, propeller eller muskler. Man kan sige, at det er en *aktiv bevægelse*.



Lad eleverne komme med bud og placér dem i "svæve" eller "flyve" på tavlen.
Måske eleverne vil nævne nedenstående, og måske en masse andet.

Svæve	Flyve
Rovfugle	Insekter
Flyvegegn	Flyvemaskiner
Blade	Fugle
Såbebobler	Papirsfly
Balloner	
Frø fra planter	
Svævefly	
Faldskærm	



En papirsflyver sættes aktivt i gang med muskélkraft og defineres i dette forløb altså *ikke* som en svæver.
Vi opfordrer til, at eleverne ikke undersøger papirsflyvere i dette forløb.

Skab yderligere refleksion omkring luftmodstand i klassen:

- Hold et papir vandret/lodret eller sammenkrøllet/udfoldet.
- Stil dig op på bordet.
- Lad eleverne gætte på, hvad der hurtigst/langsomst falder til jorden. Snak med dem om hvorfor.

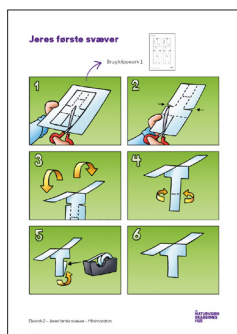
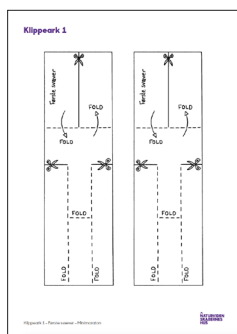
Kort om luftmodstand

Når noget med et stort overfladeareal falder, trækkes eller skubbes gennem luften, øges luftmodstanden.
Genstande med et lille overfladeareal falder normalt hurtigt.

Hvis man krøller et stykke papir sammen, vil det falde hurtigere, end hvis det er glat. Dette indikerer, at papiret falder langsomt på grund af dets relativt store overfladeareal.

2. lektion

Eleverne laver første udkast til en svæver



Eleverne skal nu have de første erfaringer med at lave noget, der kan svæve.

Brug Klippeark 1, og lad eleverne følge vejledningen i Elevark 2.

Vis evt. vejledningen på tavlen og gennemgå den sammen med eleverne.

Se også denne video med klippe- og foldevejledningen:

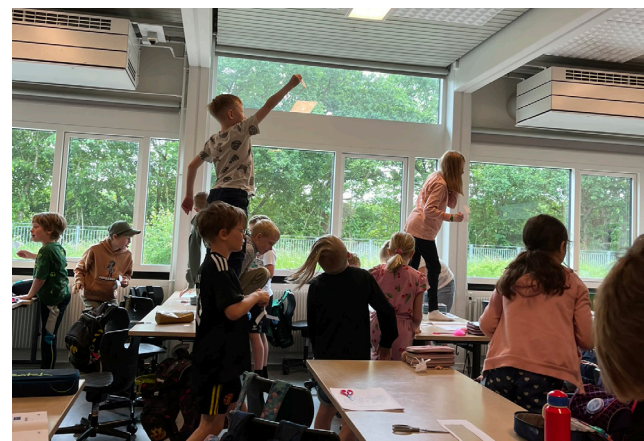
<https://vimeo.com/999034147>

Lad eleverne slippe svæveren så højt oppe fra som muligt. Lad dem stå på bordene, eller måske har I en trappeopgang, så svæverne kan slippes højere oppe fra?

Lad eleverne farvelægge deres svæver, så de kan kende dem fra hinanden.

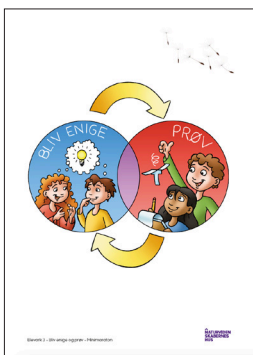
Hvis I har en blæser/ventilator, kan I prøve at sætte den under, hvor svæverne slippes.

Prøv evt. også udenfor.



3. - 4. lektion

Eleverne undersøger, hvordan de kan lave den bedste svæver



Forbered eleverne på, at de skal til at undersøge, hvordan svæveren kan blive endnu bedre, og at de skal prøve mange forskellige ting af.

Vis eleverne minimodellen i [Elevark 3](#). Du har også mulighed for at printe minimodellen i A3, hvis du vil hænge den op i klassen. Du finder alle materialer på nvhus.dk/minimaraton. Lad eleverne komme med bud på, hvad de tænker, der ligger i de to delprocesser.

Du kan understøtte samtalen med disse spørgsmål:

Bliv enige (snakke)

- Hvordan får man gode ideer?
- Hvordan fortæller man om sin ide?
- Hvordan ved man, at man er enige?
- Skal man tegne noget?
- Hvordan vil I undersøge om ideen er god?
- Skal man aftale, hvem der gør hvad?
- Hvilke materialer skal I bruge for at prøve jeres ide?
- Hvad gør man, hvis man ikke kan blive enige?

Prøv (gøre)

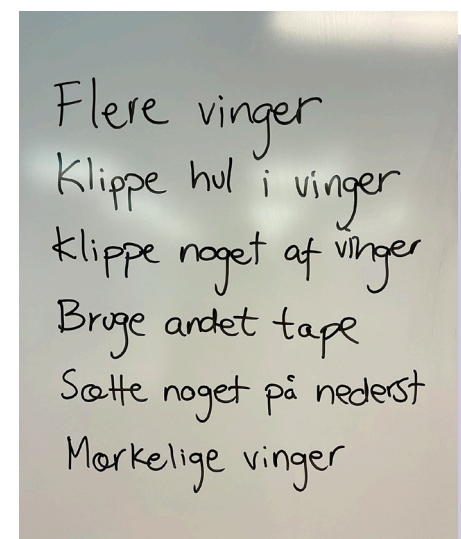
- Hvor afprøver I jeres svæver? (Klassen, bordet, stolen, trappeopgang, udenfor)
- Hvem skal slippe svæveren, og hvem skal holde øje? (rollefordeling)
- Hvordan ved I om jeres nye svæver er god? (prøve flere forskellige på samme tid?)

Pile (gentag)

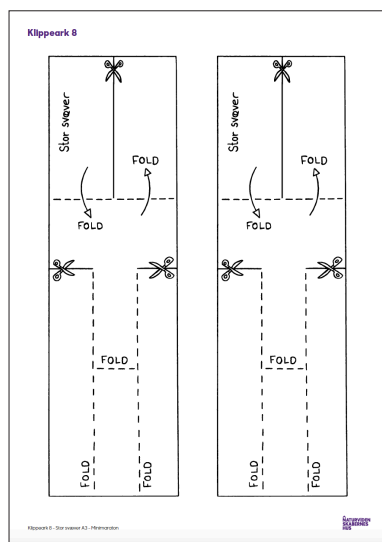
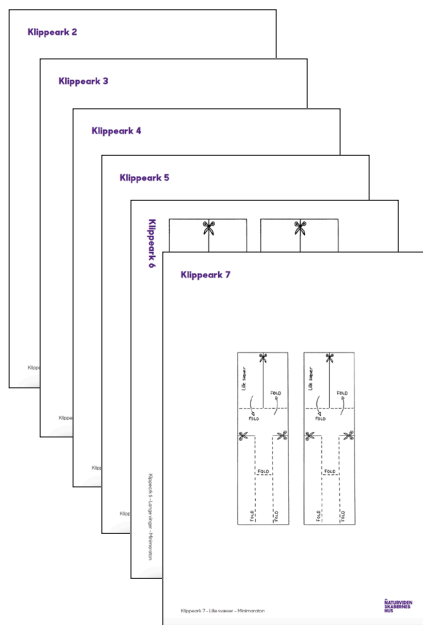
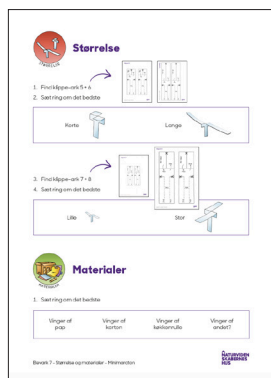
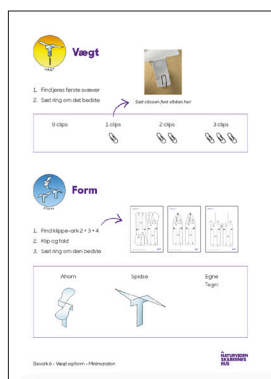
- Hvad betyder pilene?
- Hvornår bruger man pilene? (efter hvert kast?)
- Hvor mange ting kan man lave om efter hver prøvning? (variabelkontrol)

Snak med eleverne om [Elevark 4](#). Lad dem komme med bud på, hvordan de kan ændre deres svæver for at undersøge, hvordan den kan blive bedre.

Skriv deres forslag op på tavlen. Forslag hørt i en 1. klasse:



3. - 4. lektion fortsat



I det følgende beskrives, hvordan der først arbejdes med en struktureret proces og herefter med en åben proces.

Struktureret proces

Inden de arbejder med egne forslag til forbedringer, arbejdes ud fra boblerne i Elevark 5. Snak først om, hvad de forskellige bobler mon betyder. Du har mulighed for at printe dette ark i A3, hvis du vil hænge det op i klassen.

Du finder alle materialer på nvhus.dk/minimaraton.

Arbejd herefter med Elevark 6 og 7 og Klippeark 2-8. Bemærk, at Klippeark 8 skal printes i A3.

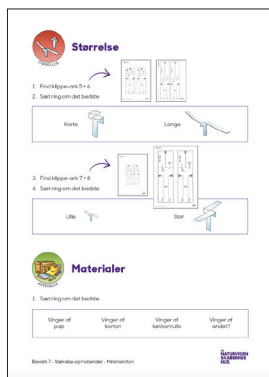
Eleverne skal bestemme, hvad der svæver bedst ved at klippe og samle de forskellige svævere fra skabelonerne i klippearkene.

Snak med dem om, hvordan man kan bestemme, hvilken svæver der er langsomst.

Lad eleverne arbejde sammen to og to. På hvert klippeark er der to ens skabeloner, så de kan klippe en hver.

- Hvad nu hvis eleverne hænger lidt vægt (clips) på svæveren? Klippeark 1
- Hvad nu hvis eleverne laver en anden form på vingerne? Klippeark 2, 3 og 4
- Hvad nu hvis eleverne laver vingerne større/mindre? Klippeark 5, 6, 7 og 8
- Hvad nu hvis eleverne bruger andre materialer på vingerne? (fx karton, køkkenrulle, pap)

Sørg for, at de personliggør deres forskellige svævere, så de kan kendes fra hinanden. Brug farver eller tuscher (der ikke påvirker svæve-evne). Eleverne kan gøre meget eller lidt ud af dette. Det er op til dig.



Åben proces

Dine elever arbejder herefter frit med at undersøge de ting, der står på tavlen, samt boblen med "Materialer" (nederst på [Elevark 7](#)). Det kan også ske, at der opstår nye ideer undervejs.

De kan evt. arbejde ud fra de svævere, som de lavede i sidste lektion. Nye vinger kan evt. testes ved at bruge små og store post-it-sedler til at designe nye eller flere vinger. De kan nemt klippes af eleverne og sættes på og tages af.

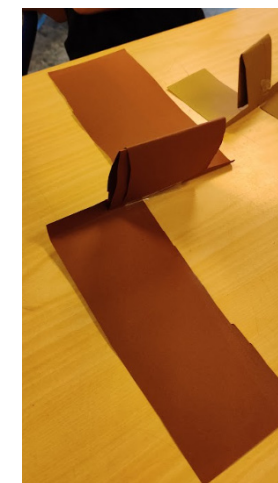
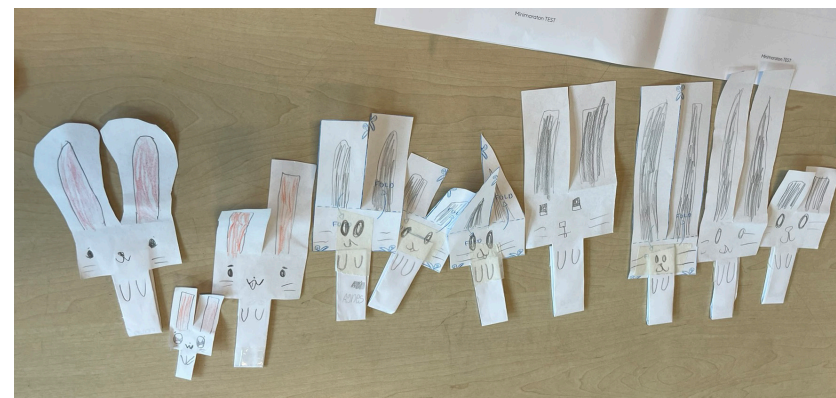
Eleverne kan også eksperimentere med selv at lave nye vinger af andre materialer eller helt nye svævere af andre materialer.

OBS!

Vær opmærksom på forholdet mellem vægt og overfladeareal. Der skal være noget, der stabiliserer svæveren (brug clips) og noget, der holder den svævende længst mulig tid (optimale vinger?).

Hvis de lykkes med at lave en stor svæver, som kan bære mere end clips, kan de finde små ting i penallhuset og prøve at sætte fast (fx en lille nøglering eller lignende).

Vi opfordrer til, at der efterhånden sigtes mod den mere åbne proces, da det op gennem elevernes skoleliv forventes, at de tager mere og mere ejerskab i en designproces.



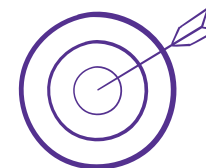
5. lektion

Ekstra udfordringer

Ekstra udfordringer

Hvis der er tid og overskud til det, kan du give eleverne en af udfordringerne herunder:

- Kan dine elever få svæveren til at ramme bullseye? Tegn en skydeskive på gulvet med kridt.
- Kan I få svæveren til at komme så langt væk som muligt? Brug ventilator/blæser eller hårtørrer.



6. lektion

Eleverne præsenterer deres resultater

Eleverne skal nu præsentere deres bedste svæver.

Når 5. og 6. klasser deltager i Naturfagsmaraton, skal de konkurrere mod andre klasser i en lokal sportshal, hvor der vil være dommere.

Minimaraton er *ikke* en konkurrence, men eleverne skal øve sig på at præsentere.

Gør derfor noget ud af præsentationerne ved fx at:

- lade eleverne bruge Elevark 8.
- give hånd til eleverne efter præsentationerne.
- spørge ind til de før-faglige ord, som I måske arbejdede med i starten af forløbet (Bilag 1+2).
- lade eleverne lægge alle deres svævere op i rækkefølge (fx fra den bedste til den dårligste).
- ændre i bordopstillingen i klassen. Stil fx tre borde op på række, så flere grupper kan vise deres svævere på samme tid.
- invitere en anden (yngre) klasse, skoleleder, bedsteforældre (andre?) til at se præsentationerne.
- udstille svæverne eller vise dem til en morgensamling.

Som afslutning på forløbet kan du printe et diplom til hver elev. Hvis I har en laserskærer på din skole eller i din kommune, kan du evt. få din it-ansvarlige eller din kommunale konsulent til at laserskære et lille trofæ til klassen. Du finder filen til trofæet og alle andre materialer på nvhus.dk/minimaraton.



Vis og fortæl om jeres bedste svæver

Præsentation af jeres bedste svæver

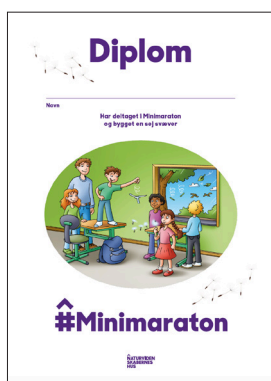
Hvor mange forskellige svævere har I prøvet?

Hvor stor var den bedste svæver?

Hvor stor var jeres største succes?

1. godting 2. godting 3. godting

Skema til registrering af elevernes bedste svæver.



Efter Minimaraton- dagen

Reflektér i jeres team

- Hvad var det vigtigste, som eleverne fik ud af forløbet?
(vedholdenhed, evne til planlægning, kreativitet, samarbejde, andet?)
- Hvad gjorde I anderledes i forhold til, hvad I plejer?
- Er der elementer fra forløbet I vil gentage i et andet forløb? Hvad er næste skridt?
- Var der situationer, hvor I som undervisere var særligt udfordrede?
Og hvad gjorde I i disse situationer?
- I hvilken grad udfordrede I jer selv og børnenes åbne/lukkede proces?
Hvilke potentialer og hvilke udfordringer ser I?
- Hvad vil I dele med andre teams på skolen eller jeres ledelse?
Hvordan vil I gøre det?

