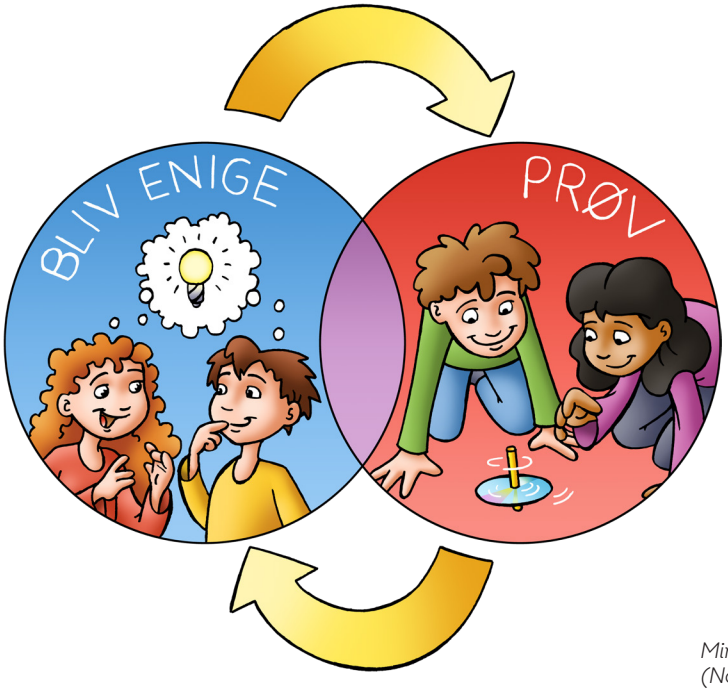
NATURVIDEN SKABERNES HUS

Minimaraton
En sej snurretop

Lærervejledning

NATURVIDEN SKABERNES HUS



Minimodel til Minimaraton, illustration (Naturvidenskabernes Hus)

Hvad er Minimaraton?

Minimaraton er et undervisningsforløb, der henvender sig til indskolingen. Der er fokus på naturfaglige fænomener, som bearbejdes i en designproces. Minimaraton kan være 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, deres 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 begreber som friktion, balance og rotation.
- De arbejder med matematiske udtryk som cirkel, radius, diameter, omkreds, centrum.
- De styrker deres finmotorik.

Hvor lang tid skal jeg bruge på forløbet?

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

Hvordan organiserer jeg det?

Du støtter dig til lektionsplanen på de næste sider i dokumentet og til den minimodel af en designproces, som er tilpasset Minimaraton.

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/laererressourcer/artikler-og-vidensgrundlag/didaktikken-bag-engineering/

Lektionsplan

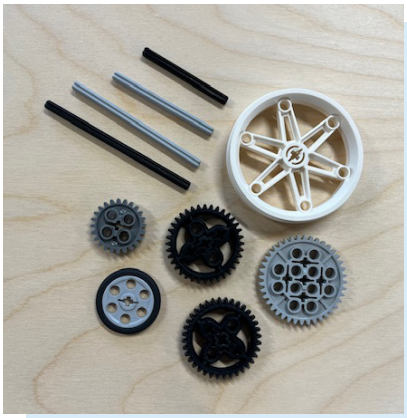
NATURVIDEN SKABERNES HUS

Før Minimaraton-dagen

Saml materialer til Minimaratondagen

Find:

- Kopier af elevarkene
- Gammelt håndklæde/viskestykke eller trøje (skal ligge på gulvet)
- Køkkenrulle/toiletpapir eller servietter
- Grillspyd, blomsterpinde
- Runde ting, der kan bruges til snurretoppen eller til at tegne cirkler med (tallerkner, kopper etc.)
- Pap og kraftigt karton (skal bruges til at lave cirkler af - måske er der brug for, at du klipper nogle cirkler på forhånd?)
- Hammer, søm, underlag (til at lave hul i metal-låg)
- Gode tuscher/farver
- Saks
- Nål/syl, spidsen af en blyant
- Limpistol og limstænger
- Stopure

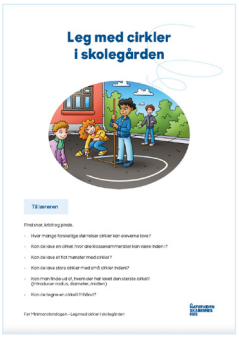


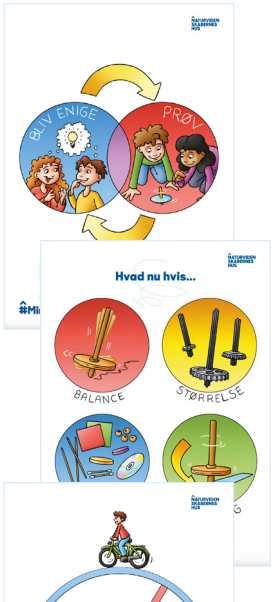
Fra elevernes værelser, skolefritidsordningen eller natur/teknologi-lokalet:

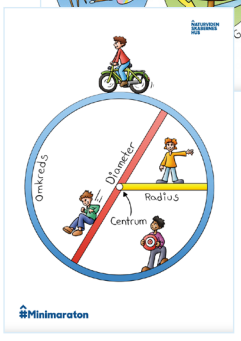
- LEGO-stænger i forskellige størrelser (mindst 3 forskellige stænger pr. gruppe – men gerne flere)
- LEGO-tandhjul og hjul (mindst 3 forskellige hjulstørrelser pr. gruppe – men gerne flere)

Få eleverne til at indsamle:

- Runde låg fra diverse emballager
- Låg fra mælkekartoner, skolemælk eller andet, der kan bruges som "stang"
- Kasserede cd'er
- Metallåg til glas
- Perler og glaskugler til "stang" og spids

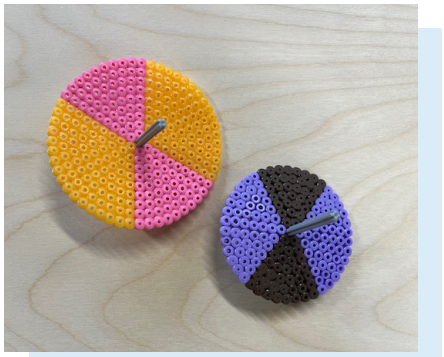






Få eleverne til at lave:

- Runde perleplader (skal stryges godt!) uden perle i midten



Hvis I har et MakerSpace:

- Laserskårede cirkler i forskellige størrelser og materialer med hul i midten

Forslag til undervisning 1-2 lektioner

- Cirkeljagt på skolen
- Cirkler i skolegården med snor og kridt

Hæng plakater op i klassen (printes i A3)

- Bliv enige og Prøv
- Hvad nu hvis...
- Cirklen

1. lektion

Eleverne præsenteres for udfordringen og arbejdsmetoden

Brug slide 4 og 5 i PowerPointen som udgangspunkt for at tale om, hvordan man kan skabe sit eget legetøj af ting, der findes i forvejen, og uden at man behøver at købe nyt.

Vis Elevark 1, og forbered eleverne på, at de skal undersøge og afprøve, hvordan de kan lave en snurretop, der kan dreje rundt om sig selv **så længe og stabilt som muligt.**

Snak evt. om, hvad *stabilt* betyder i denne sammenhæng = at den ikke vælter nemt.

Fortæl eleverne, at de skal bygge og prøve mange forskellige snurretoppe. Det bliver man nemlig nødt til for at finde ud af, hvilken en der er bedst.

Vis eleverne minimodellen i Elevark 2.

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 snurretop? (Klassen, på et bord, i en bakke)
- Hvem skal sætte snurretoppen i gang, og hvem skal holde øje? (Rollefordeling)
- Hvordan ved I, om jeres nye snurretop er god? (Prøve flere forskellige på samme tid, tage tid ved at tælle eller med stopur?)
- Hvem limer, klipper og sætter sammen?

Pile (gentag)

- Hvad betyder pilene mon? (At man skal prøve mange ting af og veksle mellem at snakke sammen og gøre noget)

NATURVIDEN SKABERNES HUS

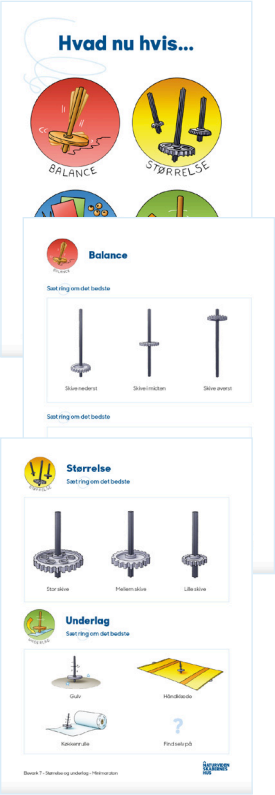
Hvis du er nysgerrig på fysikken i en snurretop

Hvad afgør, hvor længe og stabilt en snurretop kan snurre?		Hvad eleverne skal arbejde med
Hastighed	Hastigheden er den rotation, som snurretoppen har omkring sin akse. Hvis eleverne ikke får givet snurretoppen nok fart, vil snurretoppen hurtigt miste balancen og vælte. Man kan sammenligne det med at køre på cykel. Her bliver det også sværere og sværere at holde balancen, jo langsommere man kører. Hastighed skaber stabilitet – både i rotation (snurretop) og i fremdrift (cykel). Uden bevægelse vælter begge.	Man kunne overfor eleverne italesætte dette som den "snurrekraft", de får givet deres snurretop. Da hastigheden afgøres af de små fingre, der sætter snurretoppen i gang, betyder det, at eleverne bliver nødt til at prøve den samme snurretop mange gange, inden de vurderer, hvor god, de synes, den er.
Tyngdepunkt	Jo lavere tyngdepunkt snurretoppen har, jo bedre balance har den, og jo lettere er det at få den til at snurre stabilt. Prøv at tænke på, hvis du står på et underlag, der bevæger sig. Da vil det være nemmere at holde balancen, hvis du går ned i knæ – altså gør dit tyngdepunkt lavere.	Eleverne skal i Elevark 6 erfare dette ved at arbejde med boblen **Balance**. I Elevark 6 undersøger de, hvad skivens placering på pinden samt pindens længde har af betydning. Dette gøres med LEGO, da det ikke kræver hverken saks eller lim. De vil hurtigt erfare, at det er godt at have lavt tyngdepunkt – altså en kort pind og en skive tættest på underlaget.
Vægt og vægtfordeling	Vægt betyder noget. Hvis man har to snurretoppe, med samme diameter, men lavet af henholdsvis metal og træ, vil den af metal snurre bedst, da den vejer mest. Hvis man derimod har to snurretoppe, der vejer det samme, men med forskellige diametre, vil den snurretop med størst diameter snurre mest stabilt, da vægten her er fordelt længere væk fra midten. Det er det samme, der er på spil, når en linedanser breder armene ud for at holde balancen og stå mere stabilt – altså fordeler vægten længere væk fra sin midte. Det betyder altså både noget, hvor meget skiven vejer, men også, hvordan vægten er fordelt.	Det bliver for komplekst for eleverne at forholde sig til forholdet mellem vægt og diameter. Variabelkontrol i denne forbindelse vil dræbe det legende. Derfor skal eleverne i Elevark 7 kun undersøge, hvad **størrelse** har af betydning. Når de arbejder med forskellige **materialer**, vil de også opdage, at vægt har betydning. Hvis de fx sammenligner en skive lavet af henholdsvis en perleplade (som er forholdsvis tung) og en af papir, vil de nemt kunne erfare, at den tungeste snurrer bedst.

Hvad afgør, hvor længe og stabilt en snurretop kan snurre?		Hvad eleverne skal arbejde med
Friktion	Friktion er den modstand, der opstår, når to overflader bevæger sig mod hinanden. Derfor har det en betydning, hvilket underlag snurretoppen skal snurre på, samt om stangens spids har en lille eller stor overflade.	I Elevark 7 erfarer eleverne dette ved at arbejde med boblen **Underlag**. De vil hurtigt erfare, at en glat og hård overflade, som fx gulvet i klassen, vil få snurretoppen til at dreje bedst. Når de skal arbejde med **Materialer**, vil de sikkert også opdage, at stangens spids har betydning for, hvor godt den snurrer. En glat LEGO-stang vil være bedre end fx et sugerør af pap.
Symmetri	Symmetri betyder, at den har samme form og vægtfordeling hele vejen rundt om sin rotationsakse – altså at den er afbalanceret omkring dens midterakse.	Eleverne kan nemt se dette, hvis de fx prøver at sætte LEGO-stangen ude i siden på et af LEGO-skiverne. Når de skal arbejde med boblen **Materialer**, og de fx vil lave en snurretop med en skive af et metallåg, hvor midten ikke kan ses, er det vigtigt, at de faktisk finder midten af metallåget. Det kan de bruge Elevark 9 til.

2. lektion

Eleverne laver første undersøgelser af snurretoppe med LEGO



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

Giv hver elev en LEGO-stang og et LEGO-hjul/tandhjul. Bed dem om at samle den og få den til at dreje rundt (Elevark 3).

Fremover kaldes de to dele for:

- Stang
- Skive

Vis dem Elevark 4, og lad dem snakke sammen to og to/selv skrive/snakke på klassen om, hvad de tror, der kan gøre den bedre. Skriv deres forslag på tavlen.

Hørt i en 0. klasse

- Den skal have vinger
- Vi farver den blå
- Vi kan lave hakker i skiven
- Vi kan sætte en dut på stangen

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

Struktureret proces

Snak om, hvad de forskellige bobler i Elevark 5 mon betyder.

- Hvad nu hvis pinden er lang/kort? Eller skiven sidder i toppen eller bunden af pinden? (Balance)
- Hvad nu hvis skiven er stor/lille? (Størrelse)
  Inddrag cirkelbegreberne fra plakaten.
- Hvad nu hvis underlaget er ru/glat? (Underlag)
- Hvad nu hvis man bruger nogle helt andre materialer? (Materialer)

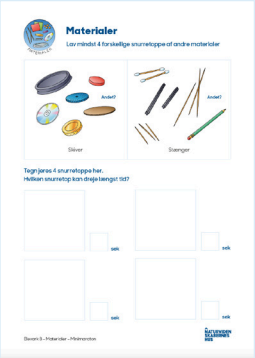
Snak med eleverne om, hvordan de kan afgøre, hvilken snurretop der er bedst:

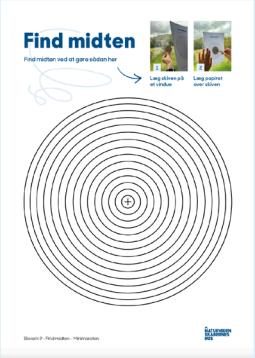
- Skal de sætte flere i gang samtidigt?
- Skal de prøve den samme snurretop flere gange?
- Betyder det noget, hvor meget fart de giver den?
- Skal de tage tid med et stopur?

I Elevark 6 og 7 guides eleverne først rundt i **tre** af de fire bobler fra Elevark 5. For at gøre snurretoppene nemme at ændre, bruger eleverne i disse elevark kun LEGO-stænger og LEGO-hjul. Hvis I bruger LEGO-hjul, kan I også prøve at tilføre ekstra vægt ved at sætte et dæk på uden om hjulskiven. I kan også eksperimentere med at sætte to skiver ovenpå hinanden.

Et alternativ til den strukturerede proces (Elevark 6 og 7) kunne være at lægge de forskellige LEGO-stænger og LEGO-skiver i en bunke og bede eleverne om frit at finde frem til den bedste snurretop. Det er op til dig at vurdere, hvad der fungerer bedst med netop dine elever.

3. - 4. lektion





Åben proces

Dine elever arbejder herefter frit med at undersøge de ting, der står på tavlen samt Elevark 8. Det kan også ske, at der opstår nye ideer undervejs. For at understøtte målet med at lave mange forskellige snurretoppe, er der plads til, at de kan tegne 4 af deres snurretoppe nederst på siden og ved siden af notere, hvor mange sekunder hver snurretop kan snurre (med stopur eller ved at tælle?)

Lad eleverne bruge Elevark 9 (Find midten), hvis de bruger skiver af fx låg eller tegner efter en tallerken, hvor de ikke kan se midten.

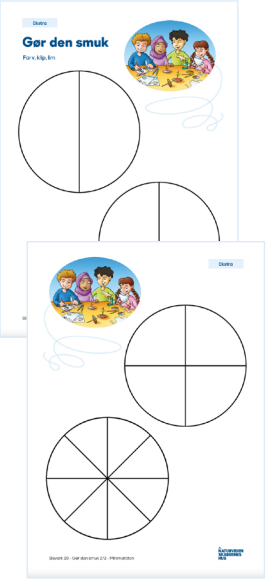
Husk, at materialelisten i starten af dette dokument er forslag. Forløbet kan sagtens gennemføres med de ting, som I har til rådighed og har kunnet skaffe.

Deres bedste LEGO-snurretop kan evt. være reference for deres egne selvopfundne snurretoppe, eller de kan dyste mod hinanden.

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.

Du kan naturligvis også tilrettelægge en proces, der ligger et sted midt i mellem. Det er helt op til dig.

5. lektion



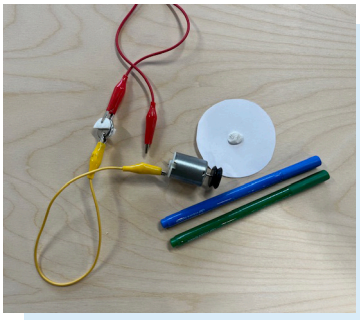
Flere udfordringer

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

- Kan de gøre deres snurretoppe smukke? Brug evt. Elevark 10. Tal med eleverne om halve, kvarte, tredjedele og ottendedele.
- Kan de opfinde et spil med deres snurretoppe? Måske med egen spilleplade og point? Kan det være et spil, hvor mange kan være med, og hvor reglerne er fair?

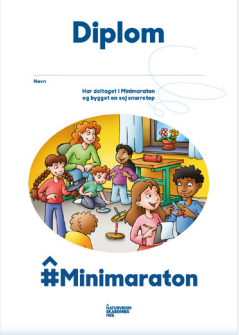
Idé til en dag efter Minimaratondagen:

- Få en motor til at dreje rundt med ledninger og et knapbatteri. Sæt en klat lærersnot på spidsen af motoren. Lad eleverne lave og farve cirkler som sættes på motoren – det er en magisk farveblander!



6. lektion

Eleverne præsenterer deres resultater



Lav en opsamling til sidst. Hvad har de erfaret? Hvad har snurretoppene til fælles?

Måske finder I frem til lignende sætninger som disse:

- Det er bedst at være bred og lav
- Det er bedst at holde sig i midten – hvis man er en stang
- Det er godt at køre på glat overflade

Eleverne skal nu præsentere deres snurretoppe.

Gør noget ud af denne sidste fase ved fx at:

- lade eleverne forholde sig til spørgsmålene i Elevark 11, og brug disse spørgsmål som udgangspunkt for elevernes præsentationer. Spørg fx også ind til skivens diameter, stangens længde og hvilke materialer, der er brugt.
- invitere en anden (yngre) klasse, skoleleder, bedsteforældre (andre?) til at se præsentationerne.
- lade eleverne præsentere deres snurretop bag en skærm, inden andre ser det. Dette for at sætte fokus på mundtlig fremstilling inden præsentationen af deres snurretop.

De kan også udstille deres snurretoppe eller vise dem til en morgensamling/ forældrearrangement.

Som afslutning på forløbet kan du printe et diplom til hver elev. Det finder du her: https://nvhus.dk/wp-content/uploads/2025/10/Diplom-En-sej-snurretop-Minimaraton.pdf. 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 https://nvhus.dk/tilbud-undervisere/minimaraton-en-sej-snurretop/.

Tak for i dag

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?

NATURVIDEN SKABERNES HUS

Find alle materialer til
Minimaraton - En sej snurretop