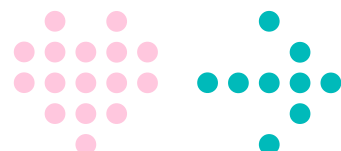


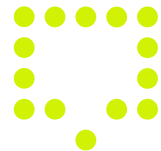
Rødt forløb

# Byg en Storm P.-maskine

## Indhold

Rødt forløb: Byg en Storm P.-maskine .....	2
Om forløbet .....	3
Opgave 4: Byg en stor Storm P.-maskine .....	4
Tip: Spar på pladsen .....	5
Tip: Tilpasning af opgaven .....	6
Baggrundsviden: Koordinering af samarbejdet .....	7
Tip: Introduktion af taskboardet .....	8





## Rødt forløb: Byg en Storm P.-maskine

Byg en Storm P.-maskine. Bevis, at jeres klasse har de sejeste og skøreste opfindere!

**Trin:** 4. klasse.

**Fag:** Håndværk og design.

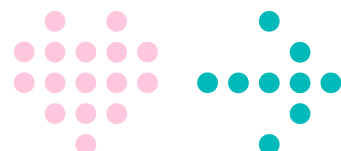
**Struktur:** Opgaverne understøtter hinanden, men kan laves uafhængigt af hinanden.

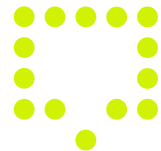
	Opgave 1	Opgave 2	Opgave 3	Opgave 4	I alt
Antal lektioner	Minimum 1	Minimum 2	Minimum 4	Minimum 8	Minimum 15

Tidsforbruget afhænger af de materialer og teknikker, der vælges til løsningen, og af hvor erfarne eleverne er med de pågældende teknikker.

**Materialer:** Se side 4.

**Fælles mål:** Se fælles mål for det samlede forløb [her](#).





## Om forløbet

I dette forløb får eleverne mulighed for at træne deres fagfaglige kompetencer, samtidig med at de skærper deres forståelse for kodning og computationel tænkning. En Storm P.-maskine har nemlig mange fællestræk med en computerkode!

Når eleverne skal bygge deres egen Storm P.-maskine, får de chancen for at tænke stort og kreativt. Storm P.-maskinens kompleksitet afhænger af såvel kreative ideer som fagfaglige kompetencer hos eleverne.

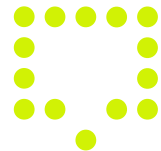
Opgaverne er formuleret åbent, så du som lærer har mulighed for at præge forløbet i den retning, du ønsker, i forhold til brug af særlige materialer og teknikker.

Desuden er opgaverne formuleret åbent, så løsningerne kan differentieres efter den enkelte elev eller klasses faglige niveau. Det betyder også, at kodning af mikrocomputeren BBC micro:bit og eventuelt andre teknologier kan inddrages i både større og mindre grad alt efter elevernes niveau og den tid, der er til rådighed.

Imellem opgaverne vil der her i vejledningen være indlagt faktabokse med baggrundsviden og tips, som kan være relevante for dig som lærer, når du tilrettelægger undervisningen. Faktaboksene er tydeligt markeret med en farvet baggrund.

Det forventes, at eleverne har en grundlæggende forståelse for kodning og BBC micro:bit, for eksempel fra ultra:bits introforløb, inden de går i gang med forløbet. Se introforløbet [her](#). Desuden forventes det, at eleverne har kendskab til, hvordan man tilslutter komponenter til BBC micro:bit, for eksempel fra ultra:bits gule forløb "Hjælp Ole Opfinder" i håndværk og design. Du kan se den første opgave i forløbet [her](#).





## Opgave 4: Byg en stor Storm P.-maskine

Byg en stor Storm P.-maskine sammen med dine klassekammerater.

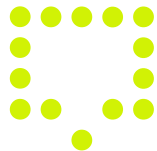
### Du kan bruge

- En BBC micro:bit med batterier
- En computer med internetforbindelse
- En servomotor og en ekstern batteriholder (motoren kræver typisk 6V)
- En højttaler
- En pumpe og en ekstern batteriholder (pumpen kræver typisk 6V)
- Krokodillenæb
- Træplader
- Snore
- PVC-rør
- Hulplader
- De hverdagsobjekter, klassen indsamlede til opgave 2

### Tidsforbrug

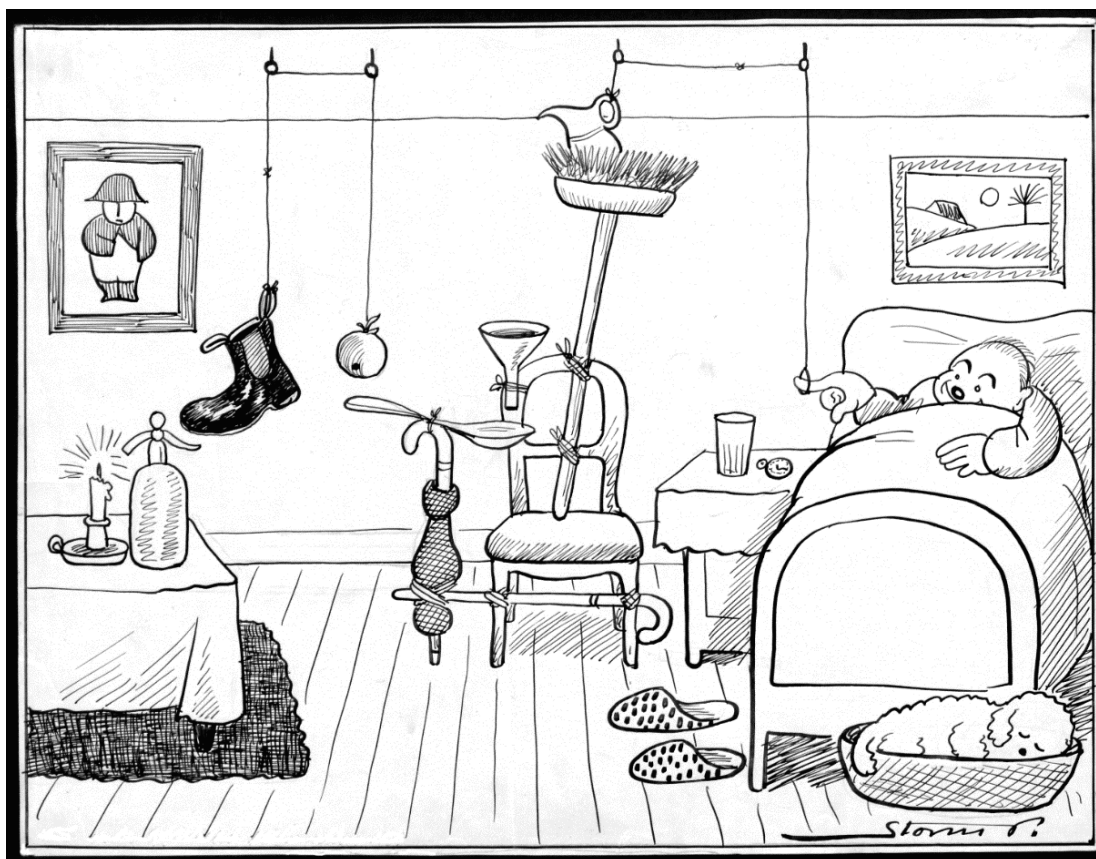
Minimum seks lektioner.





## Tip: Spar på pladsen

Projektet kommer let til at fylde værkstedet i mange lektioner. Overvej derfor, om du skal sætte en grænse for, hvor store mekanismerne må være på forhånd. Tænk også på, om du vil råde eleverne til at bygge deres mekanismer, så de bevæger sig oppefra og ned frem for horisontalt. I så fald kan hulplader være gode at bruge. Se for eksempel den korte video [her](#), hvor et par elever har brugt en hulplade til deres opstilling.



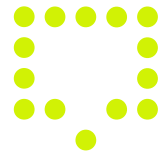
Storm P.: OPFINDELSE FOR ETHVERT HJEM

Enhver kan selv lave et sikkert virkende apparat til at slukke et lys med – billigt og tidssvarende.

(Berlingske Tidende, Storm P.s Dagbogsblad, 8. december 1929)

© Storm P. Museet





## Se

Ovenfor ser I en tegning, som I måske har set før. Det er en af Storm P.s opfindelser, som vi kalder en Storm P.-maskine. Snak om, hvordan den virker, og især hvilket problem, den løser.

## Brainstorm

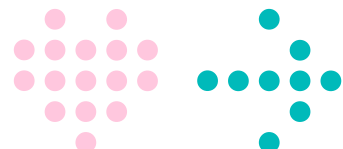
Gruppe: En klassisk Storm P.-maskine er kendt for at løse et simpelt problem på en kompliceret måde. Gå sammen i grupper og brainstorm på, hvilken simpel opgave jeres klasses store Storm P.-maskine skal løse.

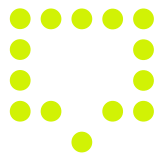
## Beslut

Hele klassen: Fortæl hinanden om jeres bedste ideer til Storm P.-maskinens funktion, og lav en afstemning om, hvilken funktion jeres store maskine skal have.

### Tip: Tilpasning af opgaven

Storm P.-maskinens kompleksitet afhænger af såvel kreative ideer som fagfaglige kompetencer hos eleverne. Du kan som lærer sætte materiale- og teknikmæssige rammer, der passer til den enkelte klasses niveau. Hvis der er et stort fagligt spænd mellem grupperne, kan du differentiere i forhold til, hvor mange mekanismer der skal laves og hvorvidt, der skal indgå mikrocomputere i dem alle.





## Baggrundsviden: Koordinering af samarbejdet

Eleverne fordeles på grupper med to i hver. På tavlen tegnes en tidslinje, som inddeles i det antal stykker, som der er grupper. Hver gruppe får et nummer, som svarer til et stykke på tidslinjen. Hver gruppe skal lave tre mekanismer, som skal indgå i Storm P.-maskinen på det tilsvarende sted på tidslinjen.

Gruppe 1 skal således lave den mekanisme, der sætter hele maskinen i gang, og den sidste gruppe på tidslinjen skal lave den mekanisme, som til sidst udfører den funktion, klassen har besluttet sig for.

Grupperne skal samarbejde med de grupper, der støder op til dem på tidslinjen. Når gruppe 1 skal til at lave sin sidste mekanisme, skal de derfor spørge gruppe 2, hvad de har lavet som deres første mekanisme. Gruppe 1 skal derefter sørge for, at deres sidste mekanisme kommer til at udløse gruppe 2's første, osv.

På den måde får hver gruppe maksimalt to andre grupper, de skal forholde sig til, selvom maskinen er hele klassens projekt. Såfremt du vurderer, at samarbejdsopgaven stadig bliver for stor samlet set, kan du selvfølgelig beslutte, at der skal laves flere mindre maskiner frem for en stor.

## Design

Gruppe: Tegn og beskriv de to første mekanismer, I vil lave i jeres gruppe.

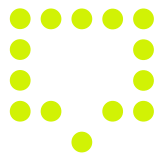
Giv beskrivelsen og tegningen af jeres første mekanisme til gruppen, der kommer før jer.

Gå derefter til gruppen, der kommer efter jer, og få beskrivelsen af deres første mekanisme.

I skal nu tegne og beskrive en tredje mekanisme, som skal udløse den anden gruppes første mekanisme.

Husk at notere, hvilke materialer, der skal bruges til jeres mekanismer, og hvordan materialerne skal forarbejdes.





## Tip: Introduktion af taskboardet

Introducer ideen bag et taskboard til eleverne, hvis de ikke har arbejdet med det før. Du kan for eksempel fortælle dem, at de nu skal prøve en ny måde at planlægge deres arbejde på, som gør det lettere at finde ud af, hvad man skal.

Til planlægningen skal I bruge et taskboard. Det er en slags tavle, hvor man skriver alle de ting, man skal have styr på og få til at virke for at lave sin opfindelse. Det, I skal have til at virke, kalder vi delopgaver, fordi det er små dele af en større opgave.

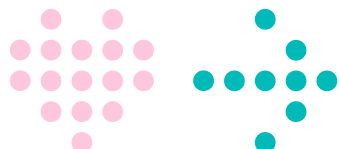
Alle delopgaverne skal I skrive ned på små sedler, som I sætter på jeres taskboard i listen "to do". Det betyder noget, man skal gøre eller lave. Pointen er, at I kun skal koncentrere jer om én seddel ad gangen. Så I vælger én seddel og sætter den over på listen "doing" på jeres taskboard - det betyder "er i gang med" – og så går I i gang med dén delopgave.

Når I tror, I er færdige med delopgaven, sætter I sedlen over på listen "to verify". Det betyder, at I skal tjekke, om det, I har lavet, virker. Når det virker, kan I flytte sedlen over på listen "done". Det betyder færdig. Bagefter går I i gang med næste seddel på "to do" og så videre, indtil alle jeres sedler er på listen "done". Så er I helt færdige!

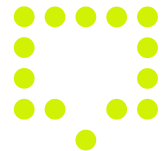
Undervejs kan det være, at I opdager, at det, som I har skrevet som én delopgave på en seddel, i virkeligheden skal deles op i flere små opgaver på flere sedler. Lav nye sedler, hvis I får behov for det.

## Planlæg

Gruppe: Snak med gruppen om, hvilke delopgaver I skal have styr på for at lave jeres mekanismer. Skriv delopgaverne ned på små sedler, og sæt dem fast på jeres taskboard under overskriften "To do".







## Realiser

Gruppe: Lav én delopgave ad gangen på to do-listen. Når I er i gang med at løse en delopgave, flytter I sedlen over på listen "doing" på taskboardet. Det betyder "er i gang med".

## Afprøv

Gruppe: Når I tror, I har løst delopgaven, flytter I sedlen over på listen "to verify" på taskboardet. Det betyder "skal bekræftes" – det vil sige, at I skal teste, om det virker.

- **Hvis det ikke virker:** Det er helt okay. I prøver jo bare igen! Hvis I har prøvet mange gange, og det stadig ikke virker, så spørg nogle andre i klassen om hjælp. Hvis der slet ikke er nogen i klassen, der kan hjælpe, så spørg jeres lærer
- **Hvis det virker:** Fedt! Så kan I gå videre til næste delopgave.

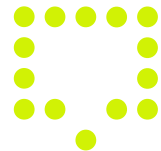
## Kombiner

Gruppe: Når I har testet, at alle jeres mekanismer virker, er det tid til at sætte jeres mekanismer sammen med de andre gruppers mekanismer.

## Afprøv

Hele klassen: Nu er I kommet til et spændende øjeblik! Gruppe 1 skal sætte gang i deres første mekanisme, og se, om I sammen har skabt en kædereaktion, der fortsætter hele vejen ned til den sidste gruppes sidste mekanisme. Det er meget normalt, at kædereaktionen går i stå undervejs. Når kædereaktion går i stå, skal I i fællesskab regne ud, hvor problemet ligger, og samarbejde om at løse det. Hver gang I har løst et problem, skal I starte maskinen forfra.





## Optag

Hele klassen: Når I har løst alle problemer, så maskinen virker fra start til slut, optager I en video af kædereaktionen.

## Del

Del gerne videoen på sociale medier med hashtagget #ultrabit, #DRskole, #StormPmaskine og #RubeGoldbergMachine, hvis jeres skole har en profil på for eksempel Twitter eller Facebook.

I må også meget gerne slå videoen op direkte på [DR Skoles Facebook-side](#).

