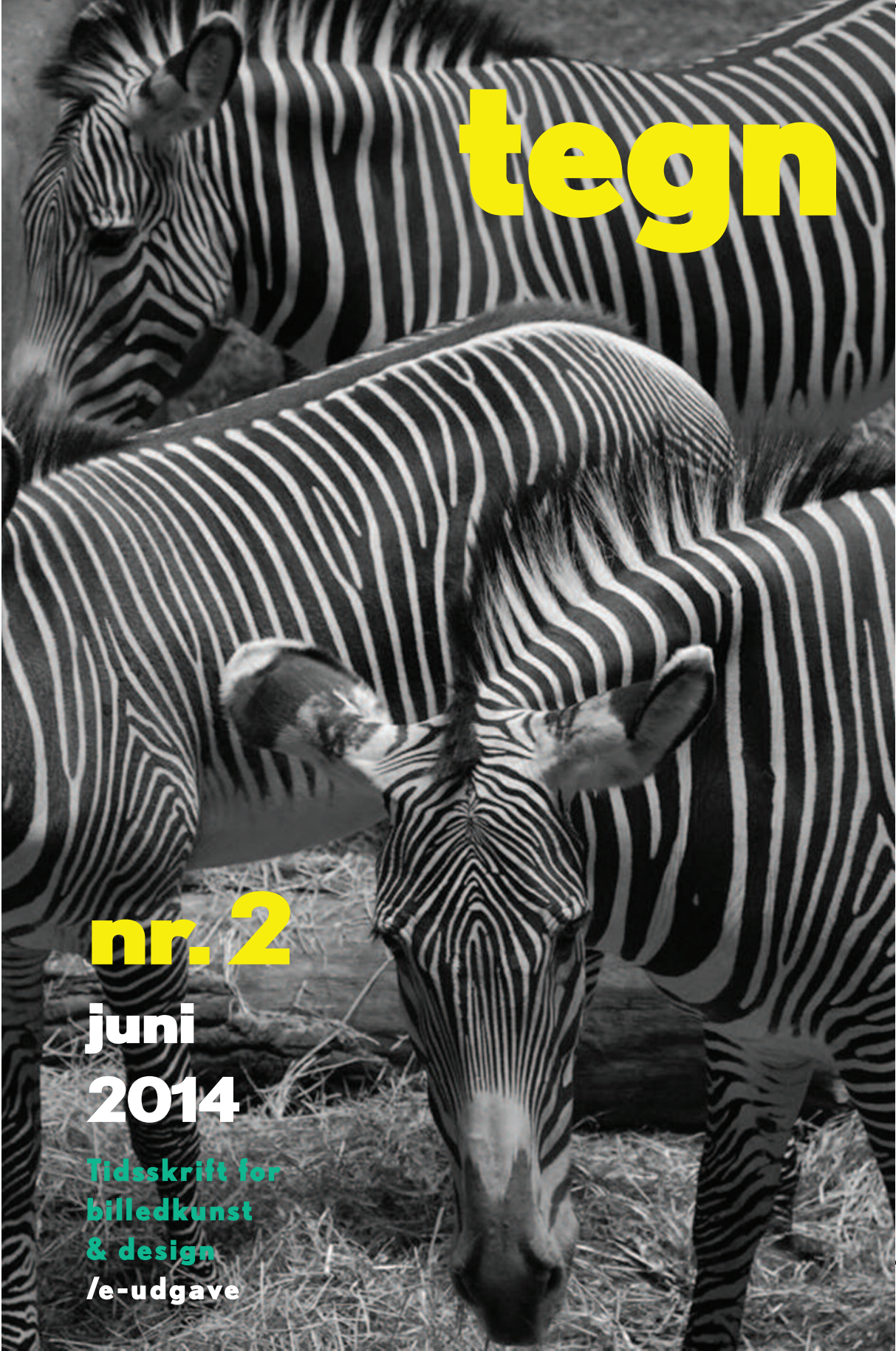




tegn

nr. 2

**juni
2014**

**Tidsskrift for
billedkunst
& design
/e-udgave**

Drømmer androider om elektriske malerier?:

OM AT BRUGE ROBOTTER I BILLEDKUNST- UNDERVISNINGEN

Af JONAS JØRGENSEN

HAR I MØDT EN ROBOT? Kan man selv bygge robotter? Disse spørgsmål var udgangspunktet for 1.m på Espergærde Gymnasiums første livtag med at konstruere deres egne elektriske tegnerrobotter – helt fra bunden naturligvis. Arbejdet fandt sted som en del af et forløb om tilfældighedskunst, og B-niveau billedkunstholdet var forinden blevet introduceret til bl.a. dadaisternes tilfældighedsteknikker (Hans Arps collager og Tristan Tzaras digte) og surrealistisk automatisme (bl.a. automattegning, dekalkomani og frottage). Indgangsvinklen var således, at robotterne skulle bygges og derefter bruges som en art moderne redskaber til at skabe tilfældige strukturer, der efterfølgende skulle bearbejdes til færdige billeder.

I denne artikel vil jeg videregive erfaringer fra arbejdet med de simple robotter samt et par overvejelser om, hvorfor man overhovedet skal bruge tid på at bygge robotter i billedkunst. Sidst men ikke mindst, vil jeg dele byggevejledningen til den enkle robot eleverne kon-

struerede med en materialeudgift på kun ca. 20 kr. per robot.

Den simple robot i et undervisningsforløb

Som allerede nævnt, indgik tegnerrobotterne på mit billedkunsthold i et forløb om tilfældighedskunst. I læreplans-termer var kernetoffet kunst fra efter 1750, da brugen af tilfældighedsprincipper kobledes med avantgardestrømninger fra starten af det 20. årh. Denne organisering er oplagt, og man kunne også have inddraget fx Jackson Pollock's maleri, Fluxus-bevægelsen eller konceptkunstens brug af tilfældige systemer og regler som omdrejningspunkter.

På holdet gik eleverne fra start af entusiastisk til værks med selve robotbygningen, en enkelt gruppe blev endda så grebet af det, at de opfandt deres eget robotdesign. Tilfældighedskunst-konteksten fungerede også godt, som en ramme – så snart robotterne var samlet,



Elever med robotten i snor

blev der eksperimenteret flittigt med hvilke mønstre forskellige underlag, tegneredskaber og modificeringer af robotterne kunne afstedkomme. I forlængelse heraf opstod desuden livlige diskussioner om, hvornår noget egentligt er tilfældigt. Og mere snævert – hvornår skal man tænke og styre processen, og hvornår bør man lade sig lede af indskydelser og tilfældigheder, når man skaber kunst? Er det tilfældigt hvis man slipper robotten løs og lader den lave det karakteristiske cirkelmønster, man har set den udføre? Det mente nogle elever ikke og indførte derfor regler om, at der skulle hives i robotten hver gang en bestemt elev i klassen sagde noget. Arbejdet med tilfældighedsproblematikken åbnede således op for mere teoretiske overvejelser om, hvad kreativitet og inspiration egentlig er. Og yderligere spørgsmål rejste sig, som fx – har det nogen betydning, at de automatteg-

nede strukturerer er lavet af en robot og ikke et menneske, når de skal fremprovokere motiver fra underbevidstheden?

Foruden den ovenfor skitserede brug af robotterne, som en form for automattegningsredskaber, er der selvfølgelig en række andre anvendelser. En helt anden vinkel på den simple robot kunne være, at lade den gå fra at være et stykke værktøj, til at blive selve værket eller et element i dette. Det ville da være oplagt også at se nærmere på eksempler på kinetisk skulptur, fx Jean Tinguelys, og det praktiske arbejde kunne bestå i at gå i dybden med at udforme, modificere, udbygge og udsmykke robotten – fx med flere motorer, lysdioder eller fluorescerende maling som en del af en samlet udstilling i et mørklagt rum på skolen.

I et samtidskunst-forløb kunne man også lade flere ro-

botter indgå i en samlet installation, som et interaktivt socialt kunstværk, hvor publikum har mulighed for at bruge dem fx til at skabe en fælles tegning. Da kunne også inddrages nyere samtidskunst, hvor robotter spiller en fremtrædende såsom Stelarc's *Exoskeleton* og post-humanistiske robotproteser.

Fra gymnasieelev til *maker*

Det væsentligste argument for at arbejde med robotter i billedkunst skal dog for mig at se findes væk fra en snæver billedkunstfaglighed. Arbejdet med en simpel robot kan nemlig være en indgang for eleverne til at tage del i en væsentlig kulturel tendens, der har sat sig igennem i løbet af de seneste ti år: fremspiringen af den såkaldte *maker*-kultur.

Kort fortalt betegner denne subkultur en videreførsel af gør-det-selv-impulsen (DIY) fra 1990'ernes kunstneriske miljøer, men i en form hvor ingeniørvidenskab, håndværk og kunst forbinder sig med hinanden på kreativ vis. I storbyer verden over praktiseres *maker*-kulturen bl.a. på såkaldte *maker spaces* eller *hacker spaces*, der er eksploderet i antal inden for de seneste par år. Her mødes ildsjæle af ren lyst og giver sig i kast med i fællesskab at bygge og realisere forskellige projekter – alt fra store metalskulpturer og robotter til primitiv biologiforskning, ølbrygnings- og drypvandingsanlæg eller legende elektronik såsom tøj eller accessories med indbyggede elektroniske sensorer (såkaldte *wearables*). *Maker*-bevægelsen er blevet så omfattende, at universitets- og statsbiblioteker flere steder i verden nu er begyndt at etablere tilstødende *maker spaces* eller *fablabs* hvor 3d-printere, laserskærere og lignende udstyr er tilgængeligt for offentligheden. I København stiller Det Kongelige Bibliotek således i dag en 3D-printer til rådighed, og lignende faciliteter findes i det kommunalt drevne *Copenhagen Fablab* i Valby.

Det er oplagt, at *maker*-bevægelsen har relevans for og kan bibringe inspiration til billedkunstoffet i gymnasiet. Bl.a. fordi det i høj grad er inden for *maker*-miljøerne og ikke kun på kunstakademierne, at en stor del af den

mest nyskabende *new media*-kunst er blevet produceret og at en kreativ og kritisk appropriation af samtidig (og forældet) teknologi har fundet sted. *Maker*-bevægelsen praktiserer desuden i høj grad den tværfaglighed og innovative praksis, som gymnasiebekendtgørelsen foreskriver at eleverne skal tilegne sig (og det ud fra et lystprincip og ikke blot som et neoliberalt påbud).

Projektet med at bygge robotter i billedkunst kan således også ses i forlængelse af *maker*-kulturens etos om at gøre teknologi forståelig og tilgængelig for alle og ikke blot en lille teknisk elite fra DTU – eller HTX for den sags skyld. At stimulere en nysgerrighed og tiltro til at man er i stand til at skabe noget nyt ved at prøve sig frem. At opnå en basal erfaring med den simple analoge elektronik, der sidder i mange af de apparater, vi bruger hver dag. Er det ikke væsentlige aspekter af almindelse i et højteknologisk samfund?

Ønsker man at bevæge sig videre med *maker*-projekter i forlængelse af robotbygningen, er det min erfaring, at der er megen hjælp og velvillighed at hente fra de folk, der er involveret i *maker spaces* og *fablabs*, hvis man kontakter dem om et samarbejde. Mit hold deltog fx i en robotworkshop, som vi kvit og frit fik tilbudt af *new media* kunsthøjskolen *CLICK Festival* i Helsingør (workshoppen blev afholdt af Mads Høbye fra kunstnerkollektivet *Illutron*, der også er med til at drive det nyåbnede og offentligt tilgængelige *fablab* på RUC). Workshoppen gav eleverne mulighed for at eksperimentere med små robotter baseret på Arduino-microcontrolleren, der kunne køre rundt og "forfølge" afstand. Under overskriften "antropomorfisme" skulle de programmeres fra elevernes bærbare computere til at reagere på omgivelserne med forskellige ekspressive bevægelsesmønstre.

Er der et af STX IT-fagene på gymnasiet, er der også en chance for, at de har lignende udstyr. Som en del af et tværfagligt samarbejde med *Informationsteknologi*, kunne man således arbejde med at bygge lignende microcontroller-styrede robotter eller med at skabe interaktive installationer hvor bevægelse, lyd eller lys aktiveres af fx afstands-, varme- eller fugtighedssensorer.



Elever til robotworkshop afholdt af CLICK Festival

Byggevejledning til den simple robot

Et godt sted at starte, før man kaster sig ud i større marker-projekter, er den simple robot, der her følger en byggevejledning til.

Robotten er baseret på en såkaldt *spin bot*, der kan købes kommercielt for 25-30 US dollars på nettet – men det er billigere og sjovere at lave den selv fra bunden. Robotten kan bygges af alle og kræver ingen viden om elektronik.

Delene til at lave de simple robotter er billige: affaldspap fås nemt gratis fra et supermarked eller skolens kantine, limpistoler findes allerede i mange billedkunstlokaler og elektronikken kan købes over nettet fx på eBay, hvor jeg fik skaffet materialer til 10 robotter for omkring 200 kr. (links til materialer på eBay findes i materialelisten).

Robottens krop

Til kroppen skal bruges følgende materialer:

Skabelonen til robottens krop

Tykt pap (fx fra en papkasse)

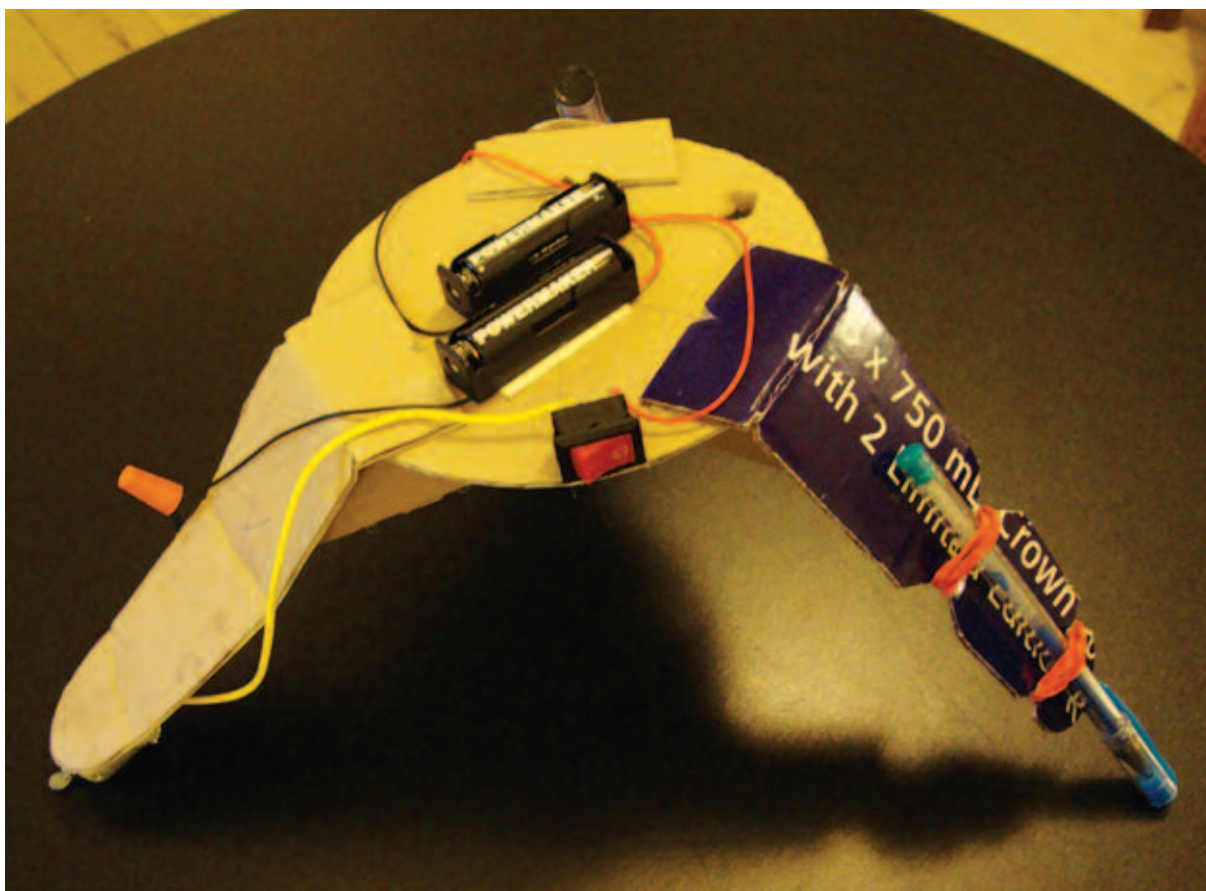
Og følgende udstyr:

En saks / hobbykniv

En limpistol

Print skabelonen til robottens dele i A4-størrelse. Klip delene ud og tegn dem op på pappet – der skal bruges tre ben, tre ben-stabilisatorer og én rund midterdel. Klip/skær papdelene ud.

Saml robotten ved først at folde benene ved indhakene øverst, der hvor benene er bredest. Lim dem derefter på med limpistol ovenpå den runde midterdel ud for de tre indhak i cirklen. Når limen er tørret limes



Den samlede robot

ben-stabilisatorerne på nederunder, som vist på billedet.

Det elektriske kredsløb

Til det elektriske kredsløb til én robot skal bruges følgende (se billedet side 16)

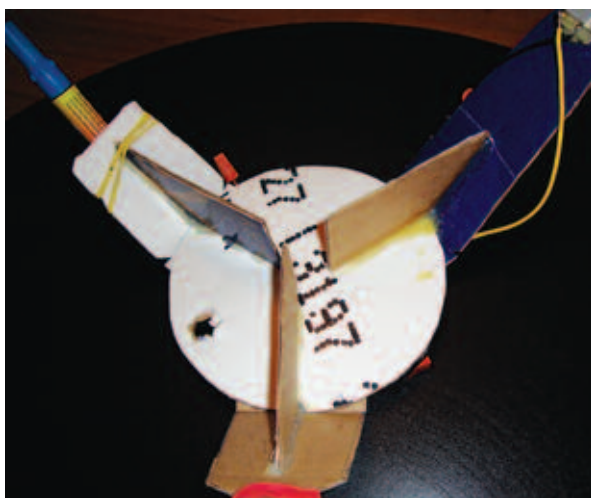
- En DC-motor
- En tænd/sluk-knap
- To AA-batteri-holdere med tilhørende batterier
- To ledningssamlehætter
- To ledninger (ca. 25 cm lange hver)
- Fire elastikker

Og følgende udstyr (spørg evt. en fysikkollega om det findes på skolen):

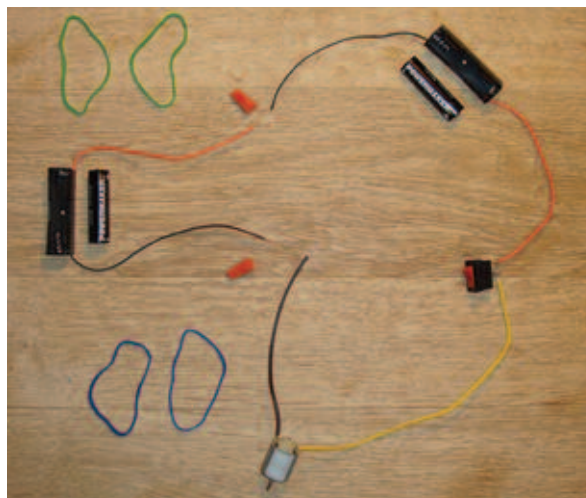
En loddekolbe og loddetin

Evt. en afisoleringstang (til at fjerne isoleringen fra ledningerne)

Kredsløbet skal samles som det ligger på fotoet på side 16. Alle ledningerne afisoleres i enderne. De to stykker ledning loddes til DC motoren. Har man ikke prøvet at lodde før, findes der mange gode vejledninger på youtube – søg efter “how to solder”. Den gule ledning og den ene ledning fra en batteriholder loddes nu til tænd/sluk-knappen (jeg havde klaret lodningen inden mine elever fik delene, for at gøre det nemt for dem). Det eneste, der mangler nu, er at samle de sidste ledninger ved at dreje dem rundt om hinanden og skrue ledningssamlehætterne ned over samlingerne, så de bliver holdt sammen.



Benstabilisatorerne limes på med limpistol



Dele til én robot

Kredsløbet kan nu sættes på papkroppen, sådan at DC-motoren er limet fast på undersiden af det ene ben. Motoren skal sidde så robotten hviler på dens rotationsaksel (jernpinden der drejer rundt), når den står op (se billederne). Der sættes en lille klat lim på spidsen af rotationsakslen, så den kan få fat i papiret og ikke blot glider rundt. Det er også en god idé at give motoren et lille

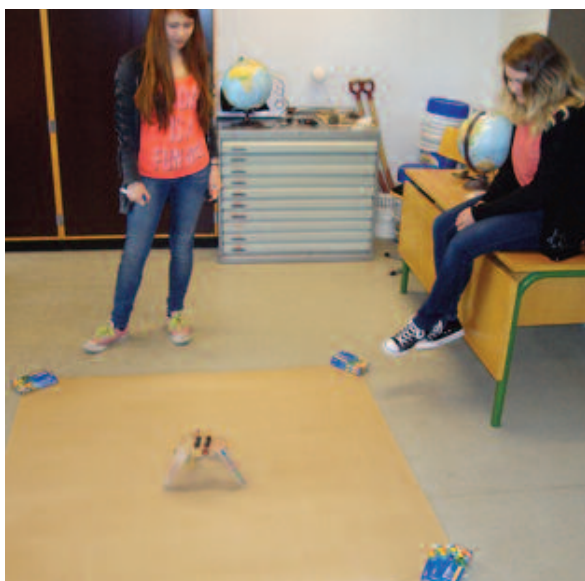
dryp olie ned langs rotationsakslen, så den kører optimalt.

Når motorkredsløbet er monteret kan tuscher, blyanter, pensler o.lign. sættes fast på de to andre ben med elastikkerne og robotten er klar til afgang fx på et udrullet stykke 1,5 m bredt afdækningspap.

Man kan bl.a. eksperimentere med at ændre på

Forsøg med farveblyanter.





Robotten er klar til start.



Selvopfundne robot i gang med pensler og akvareller.

hældningen og jævnheden af den overflade robotten arbejder på, eller den kan sættes i kanten af papiret med det ene ben udover for at ændre bevægelsesmønstret. Robottens ben kan også bøjes eller man kan sætte elastikker på for at få dem til at stå bedre fast og skabe andre tilfældige strukturer.

Links til materialer

- DC-motor (http://www.ebay.com/itm/330920886836?_trksid=p2055119.m1438.l2649&ssPageName=STRK%3AMEBIDX%3AIT)
- Tænd/sluk-knap (http://www.ebay.com/itm/2pcs-6A-250V-10A-125V-2-Pins-Mini-Switcher-One-Way-Snap-In-ON-OFF-Rocker-Switch-/271421813054?pt=AU_B_I_Electrical_Test_Equipment&hash=item3f3200313e)
- AA-batteri-holdere (http://www.ebay.com/itm/10-x-Battery-Holder-Case-1x-AA-1-5V-with-6-Leads-Box-/351066277251?pt=LH_DefaultDomain_0&hash=item51bd2e4583)
- Ledningssamlehætter (http://www.ebay.com/itm/Screw-On-Screw-on-Wire-Joiner-Wire-Nut-Connectors-100-Pcs-/221274115627?pt=LH_DefaultDomain_0&hash=item3384f70e2b)
- Ledning (<http://www.ebay.com/itm/Flaxible-Stranded-Equip->

ment-Wire-18AWG-30AWG-Cable-Cord-Hook-up-DIY-Electrical-/400660335097?pt=UK_BOI_Electrical_Components_Supplies_ET&var=&hash=item5d493789f9)

- Afisoleringstang (http://www.ebay.com/itm/Automatic-Wire-Stripper-Adjustable-Cable-Cutter-Crimper-Stripping-Tool-0-2-3mm-/201062372365?pt=LH_DefaultDomain_2&hash=item2ed040540d)

(De fleste af komponenterne til robotten kan også skraldes fra gammelt elektronik – fx kan en eldreven motor tages fra en CD-afspiller og en batteriholder fra en ødelagt fjernbetjening).

Links til inspiration

- CLICK festival <http://clickfestival.dk/>
- FabLab RUC <http://www.ruc.dk/uddannelse/bachelor/humanistisk-teknologisk-bacheloruddannelse/fablab-ruc/>
- Illutron <http://illutron.dk/>
- Labitat (hacker space i København) <https://labitat.dk/>
- ROCA (Robot Culture and Aesthetics, Institut for Kunst- og Kulturvidenskab, Københavns Universitet) <http://kunstogkulturvidenskab.ku.dk/roca/>
- Artikel fra Information om maker og hacker spaces: "Universiteter har ikke monopol på nysgerrighed" <http://www.information.dk/464676>
- Kommercielle maker-sider med tutorials og projekter
 - <http://makezine.com/>
 - <http://www.adafruit.com/>
 - <https://www.sparkfun.com/>



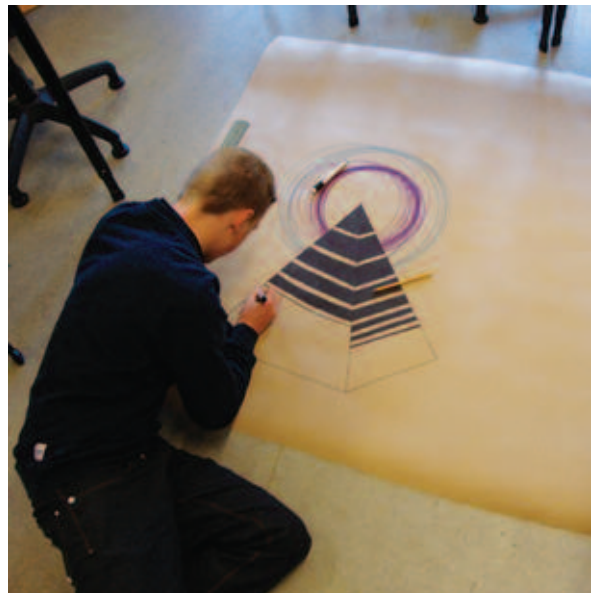
Der arbejdes med at finde figurativt indhold i de genererede mønstre.



Der arbejdes videre på billedet med blandteknik.



Der arbejdes videre på billedet med akvareller.



Der arbejdes videre på billedet med sprittusch.



Skabelon til robotkrop