

Kodeløypa

STARTGUIDE

En innføring i Kodeløypas
undervisningsopplegg

kodeloypa@idi.ntnu.no
kodeloypa.wordpress.com
ntnu.no/kodeloypa



I dette dokumentet finner du det du trenger å vite for å kjøre opplegget til Kodeløypa.

Det er forklaringer på komponenter og teknologi som er benyttet og hvordan du setter det opp selv, og en fremgangsmåte for hvordan utføre prosjektet. Du finner også forslag til innkjøpsliste.

Vi har inkludert litt info om oss og vår visjon for gjenbruk og hvordan du selv kan hente inn materialer for å lage egne roboter. En presentasjon av noen av Kodeløypas roboter er også tatt med for inspirasjon.

Ikke nøl med å ta kontakt hvis noe er uklart, vi er mer enn behjelpelige!

Innhold

1. OM KODELØYPA	2
Gjenbruk	2
2. ROBOTENE	2
Slangen	2
Svanen	2
Edderkoppen	2
Skogen	2
Skilpadden	2
Treet med sommerfugler	2
Uglene	2
3. KOMPONENTER OG PROGRAMVARE	2
Teknologi	2
Scratch	2
Arduino	2
S4A: Scratch for Arduino	2
Elektriske komponenter	2
4. UNDERVISNINGSSOPPLEGGET	2
Læringsmål	2
Oppvarming	2
Roboter	20
Lage spill	2
 GJØR DET SELV	 2
 NYTTIGE RESSURSER	 2
 KONTAKT OSS	 2



OM KODELØYPA

Kodeløypa er et undervisningsopplegg for ungdomsskoleelever. Det er todelt, med en pedagogisk del med oppgaver og læringsmål, og et laboppsett med fysiske roboter. For å gjøre det lett å gjenskape opplegget følger det med en beskrivelse av hvordan prosjektet kan utføres, med forslag til innkjøpsliste.

Gjenbruk

Gjenbruk er en viktig del av Kodeløypa. Vi ønsker å spare miljøet ved å sette i gang en tankeprosess rundt hvor mye vi kaster. Derfor gir vi kjente former nytt liv ved å vise at det mange ser på som søppel kan få en renessanse som et leketøy. Gammelt datautstyr eller gamle materialer er lett tilgjengelig for de som måtte ønske å følge Kodeløypas eksempel. Under Gjør det selv finner du tips til hvordan du kan hente inn slike materialer fra nærmiljøet.

Gjenbruk gir også en unik mulighet til samarbeid. I stedet for at lærere kjøper nytt, dyrt utstyr gir gjenbruksfilosofien heller elevene mulighet til å være med på hele prosessen. Ved å innføre gjenbruk av materialer på denne måten stimuleres det til kreativitet og fantasi, og en økt eierskapsfølelse til prosjektet.



Robotene fra Kodeløypa kan være fantastiske inspirasjonskilder

2.

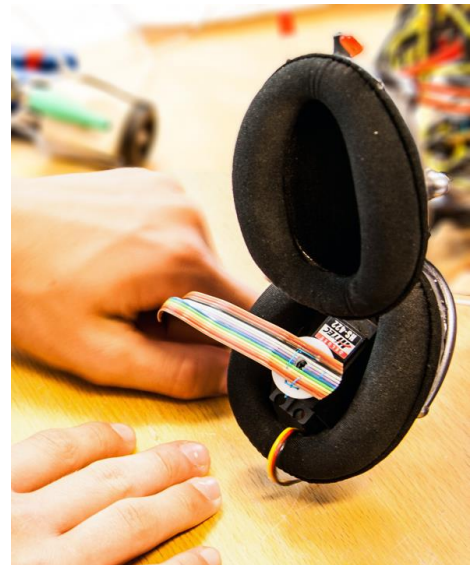
ROBOTENE

Denne delen viser noen av robotene våre. Vi håper de kan være en inspirasjonskilde hvis man har lyst til å lage en selv. Vi har valgt å ikke skjule ledninger, slik at elevene kan se hvordan koblingene fungerer. Alle robotene er laget av resirkulerte materialer.

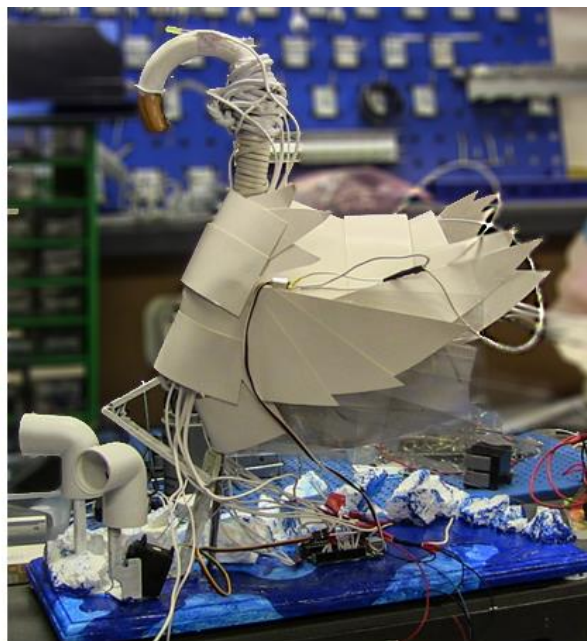
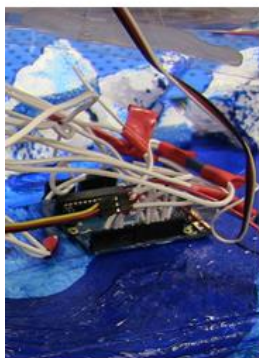
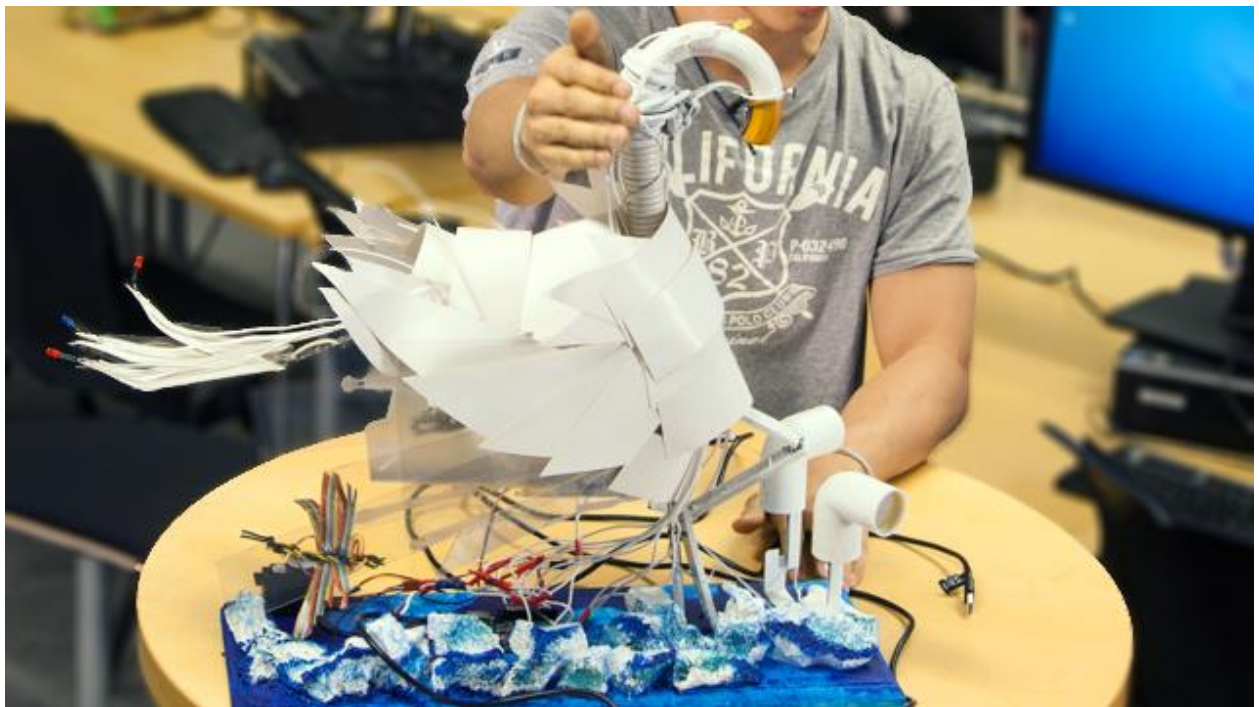
Slangen

Slangen er et nett med ledninger med et modifisert headset som munn. Den har et stivt aluminiumskelett av patentbånd som ledninger er flettet rundt. Slangen står på en base av tre med gummiklosser under.

Slangen vifter med tunga

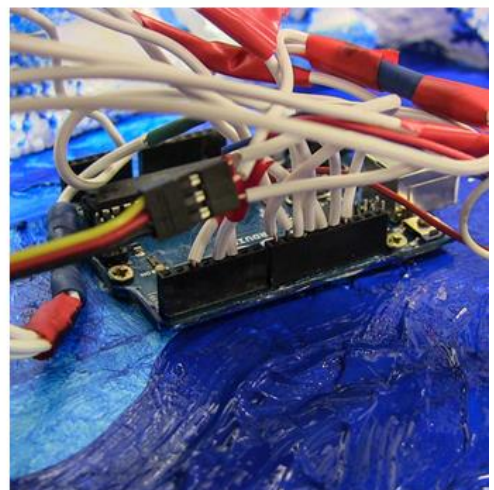


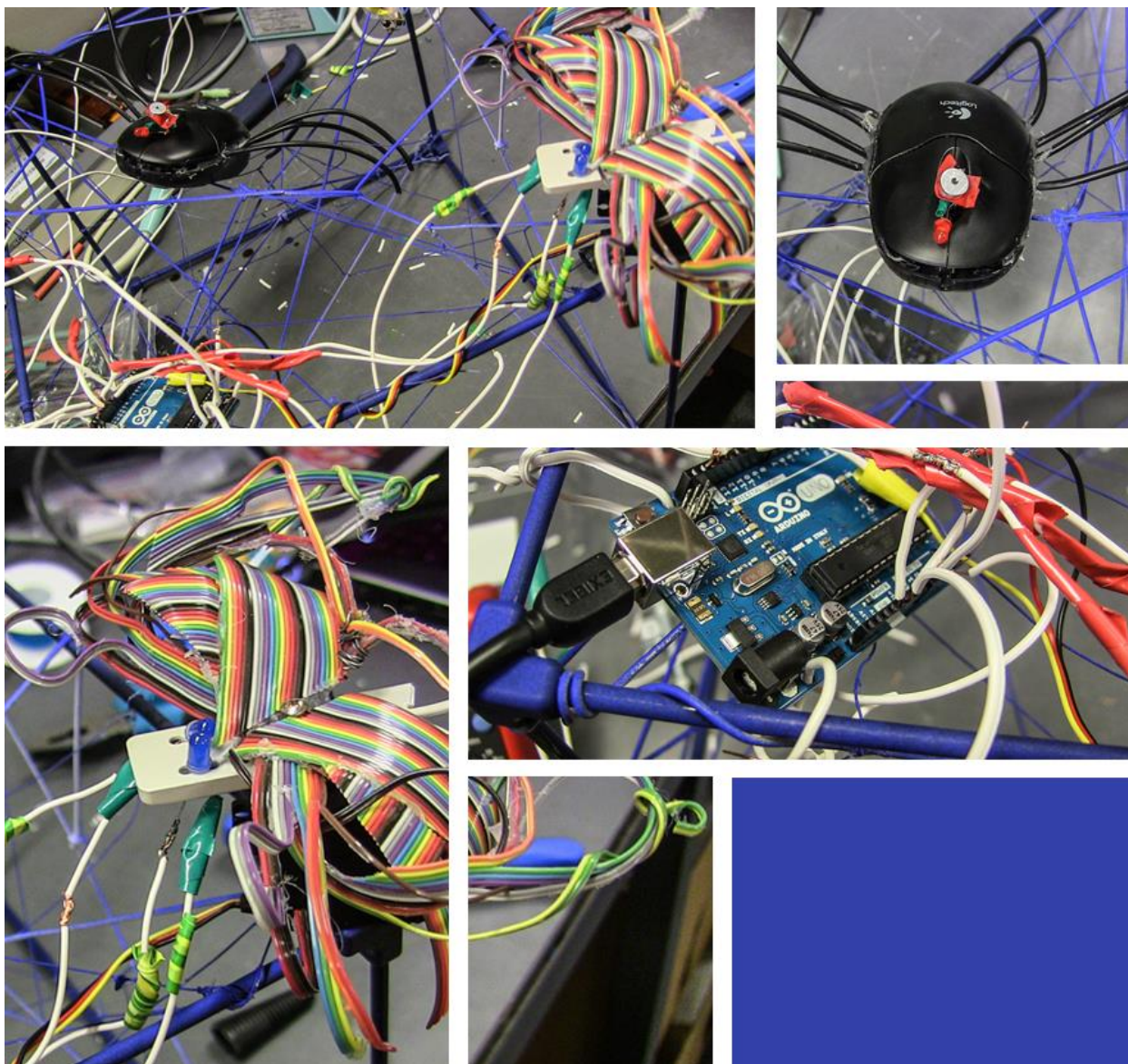
Slangen utstilt på Maker Faire



Svanen

Svanen er en paraply med ledninger som hals. Kroppen er kledd i stiv papp og gjennomsiktig plast. Den er åpen bak slik at man kan se komponentene den består av. Treplaten den er montert på er blå og bølgeene er laget i isopor. Svanen har en kleshenger som base.





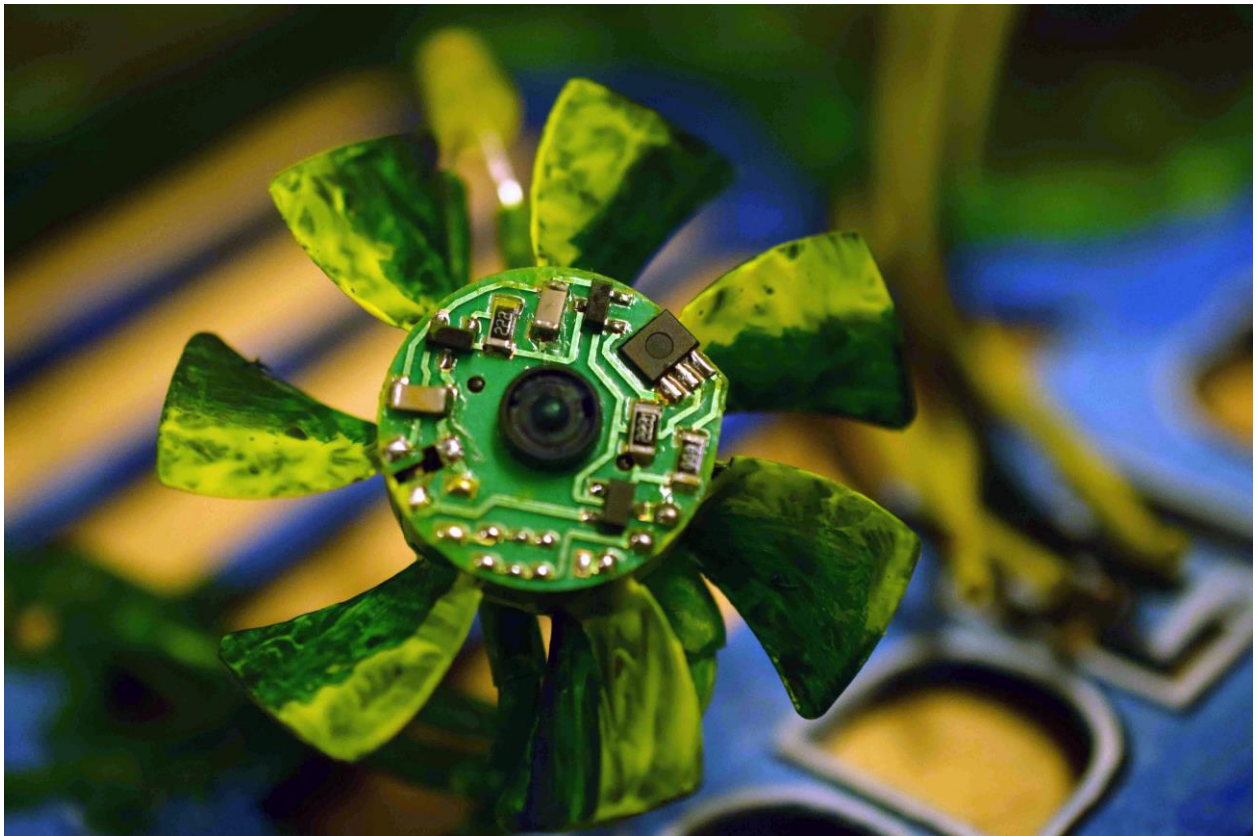
Edderkoppen

Edderkoppen er satt i et metallbur. Den er laget av en datamus med pålimt gummi. I nettet sitter det også en sommerfugl. Denne er laget av deler fra en utdatert datamaskinkontakt. Nettet er laget i tråd.



Skogen

Skogen har en treplate som underlag, med treklosser og pappbiter som hovedformene. Den består av en ugle og et insekt. Røttene og greinene er laget av resirkulerte ledninger. Flere deler av datautstyr er benyttet, blant annet vifte og mus, som er gitt nytt liv ved hjelp av farger.

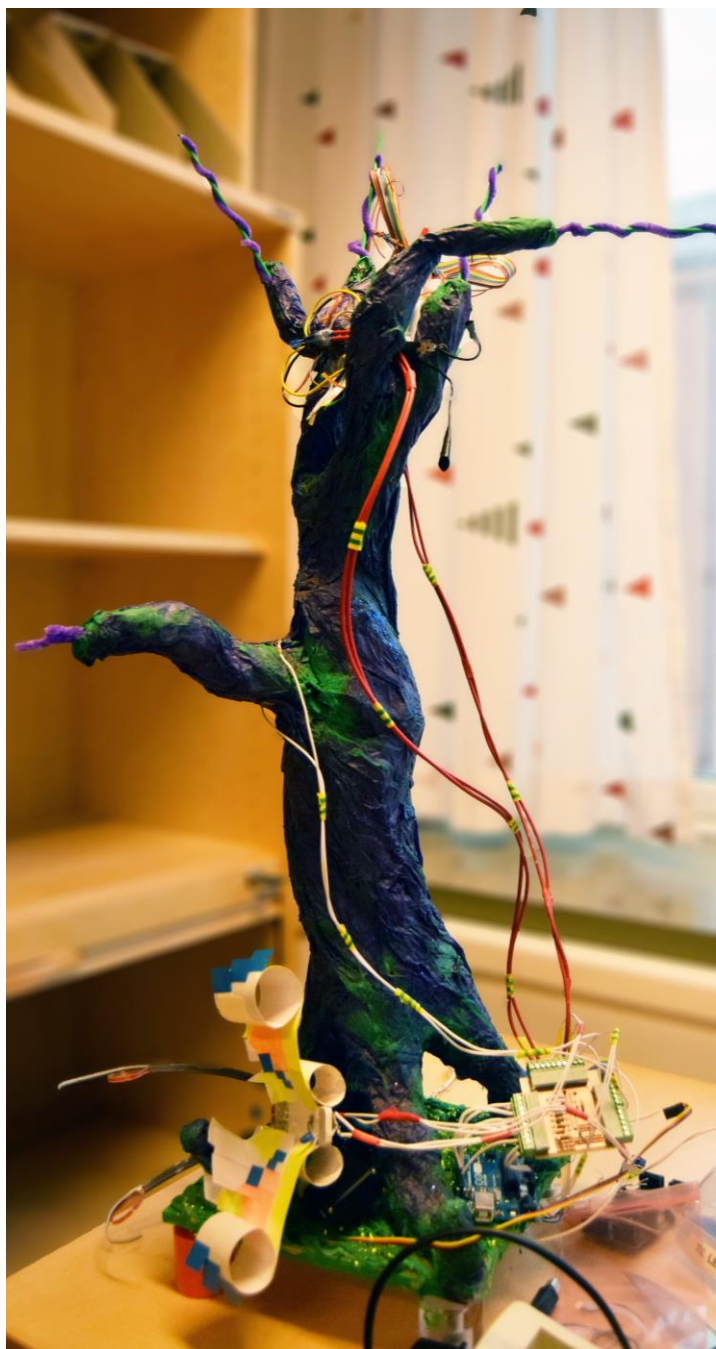


En blomst laget av en vifte



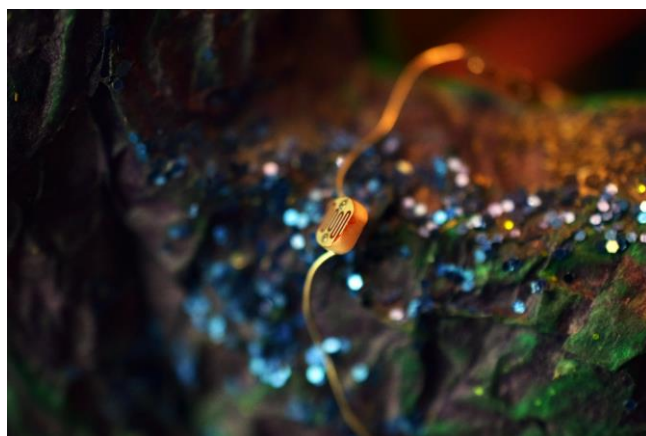
Skilpadden

Skilpadden er en eggekoker snudd opp ned. Føttene dens er plastrester og steinen den står på er en automatisert stiftemaskin som er kledd i papp og malt – den er valgt fordi den er stor og tung. Skallet til skilpadden er kledd i taster fra et gammelt laptop-tastatur.



Treet med sommerfugler

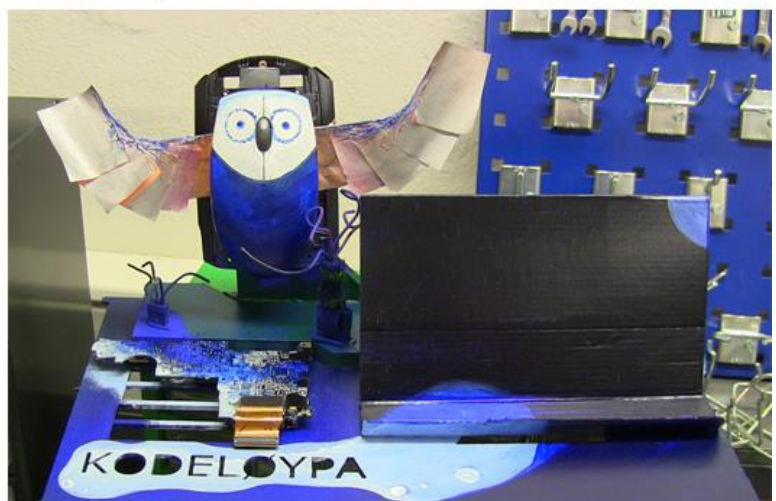
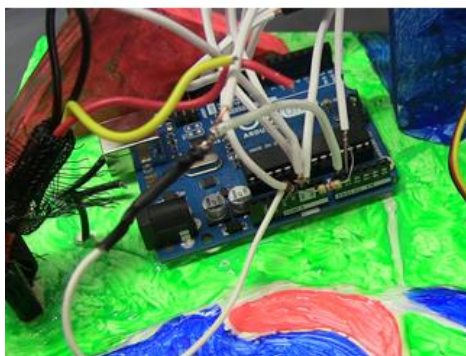
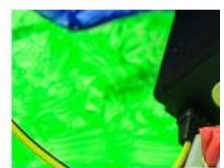
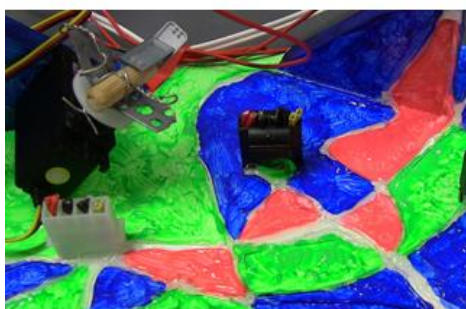
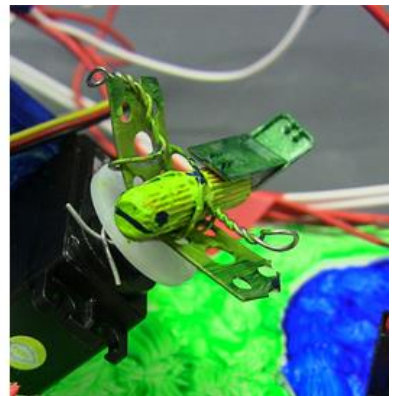
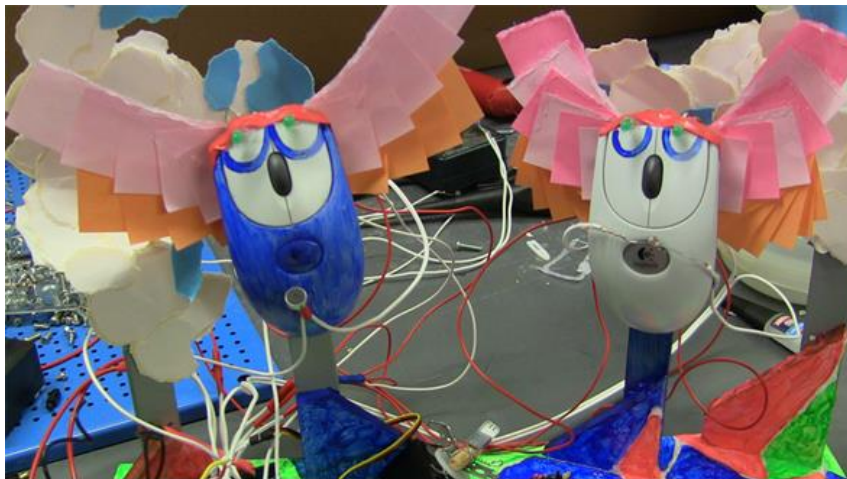
Treet er et skelett malt med akrylmaling og glitter, toppet med papir. På tuppen av greinene er det piperensere som detaljer. Det står på toppen av en treplate med gummiføtter. I toppen av treet sitter det sommerfugler som er bygd opp med en kjerne av metall hentet fra datamaskiner. Vingene er fargerike datamaskinkabler og papir. De har begge LED-lys på seg slik at de kan blinke.



Fotoresistor på treet

Uglene

Uglene er malte datamus holdt oppe av støtter laget av rester fra en datamaskin. Basen er en treplate. De små trærne mellom dem er datamaskinkabler der tilkoblingspunktet til kablene er brukt som feste slik at de ser ut som små busker. Vingene til uglene er laget av Post-it-lapper og skyene av pappbiter. Noen av pappbitene er malt blå for å gi følelsen av himmel.



3.

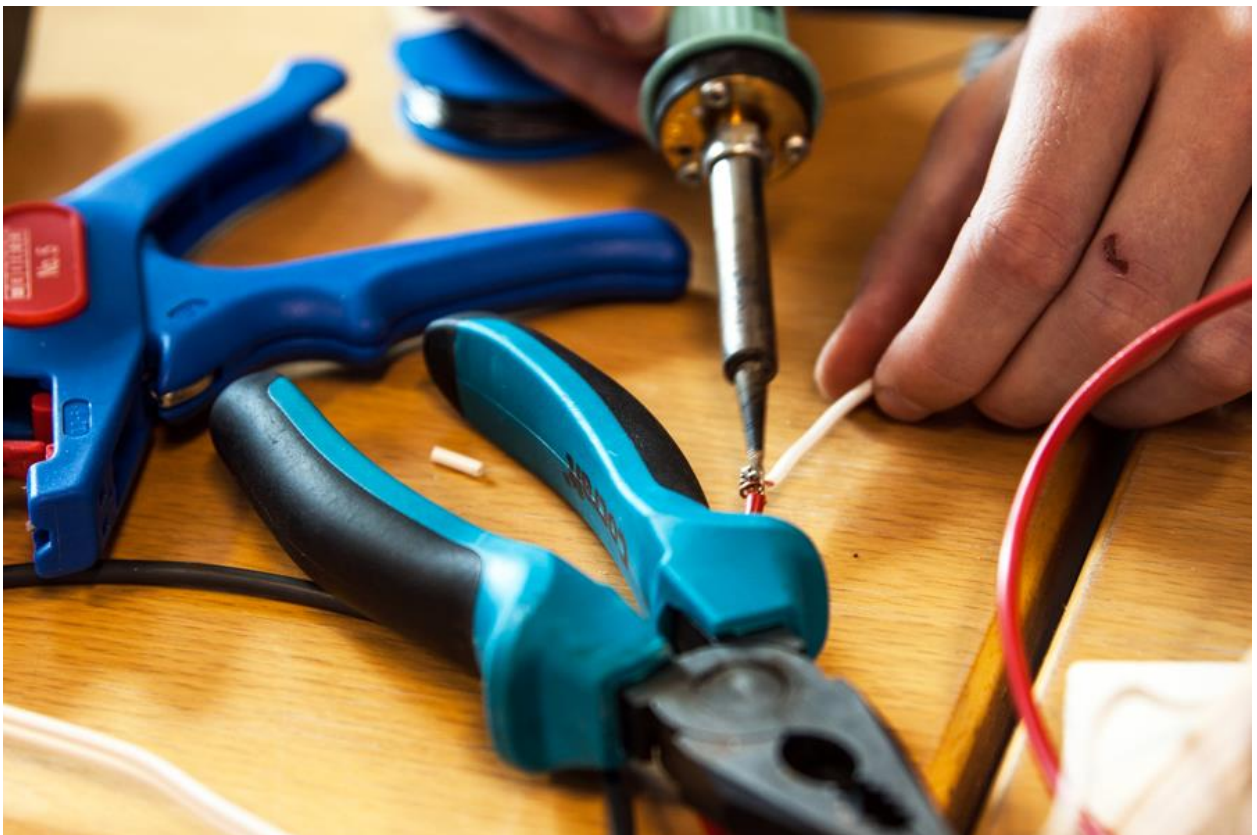
KOMPONENTER OG PROGRAMVARE

Denne delen tar for seg hva slags teknologi vi bruker i opplegget vårt, programvaren som kjører på datamaskinene og robotene, og det elektroniske oppsettet.

Teknologi

Kodeløypa består av tre teknologier. Disse er Scratch, Arduino og Scratch for Arduino (S4A).

Scratch er programmeringsplattformen vår, Arduinoen er en liten datamaskin som styrer robotene og Scratch for Arduino er en måte å snakke med Arduinoen på via Scratch.



Ikke la tekniske utfordringer og faguttrykk stoppe lærere og elever fra å komme i gang med Kodeløypa! Spør oss om hjelp.

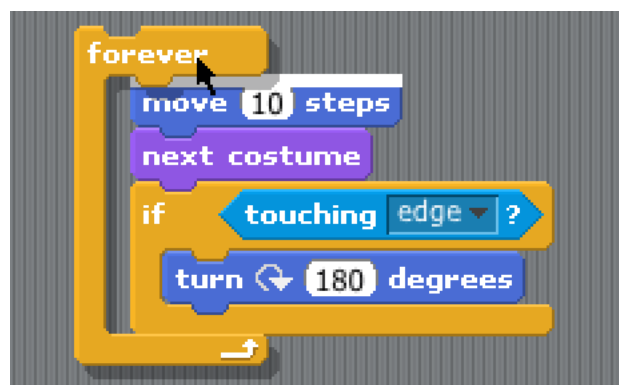
Kontaktinformasjon finnes på forsida og på side 25.

Scratch

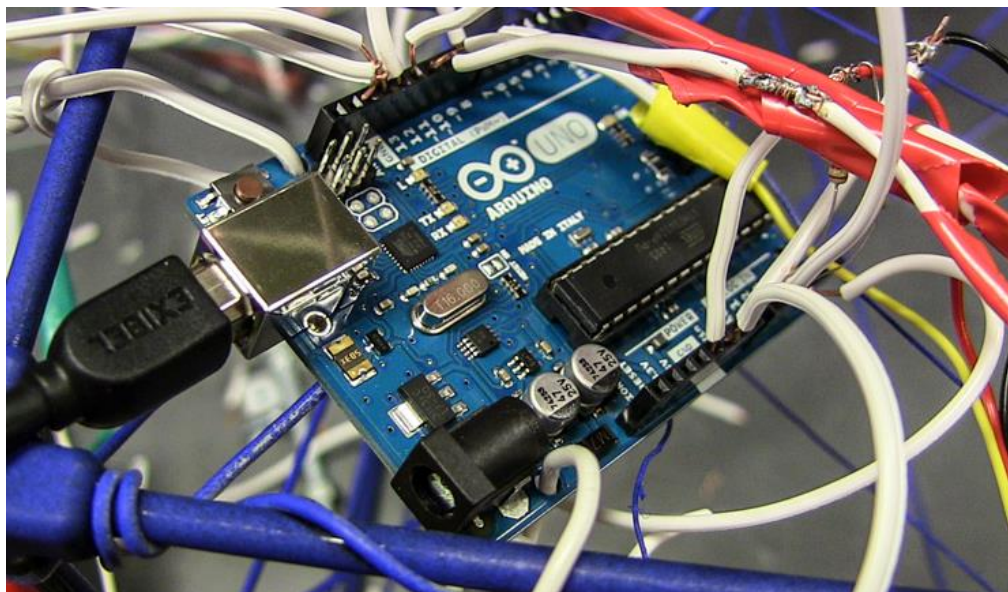
Scratch er en programmeringsplattform utviklet ved MIT (Massachusetts Institute of Technology). Det er laget for å være en lett introduksjon til programmering med samme prinsipp som legoklosser: Blokker som passer i hverandre gjør noe sammen, blokker som ikke passer kan ikke settes sammen. Scratch er et robust visuelt programmeringsspråk, og dermed veldig nybegynnervennlig – det er vanskelig å gjøre feil.

Scratch er tilgjengelig for alle plattformer, inkludert Windows, Linux, iOS, macOS og Android, så det er lett å følge opplegget med det en har av utstyr hjemme eller på skolen.

*Finn ut mer om Scratch her:
scratch.mit.edu*



Blokker i Scratch



Arduino

En Arduino er en mikrokontroller, det vil si en liten datamaskin. Den kan ta inn informasjon fra ulike sensorer og sende ut informasjon for å styre motorer og lys gjennom en krets. For eksempel kan den måle luftfuktighet, temperatur og lysstyrke, og skru av og på LED-lys og høyttalere. Arduinoen kan også gjøre enkle utregninger, men dette benytter vi oss ikke av i Kodeløypa.

Arduinoen er mye vanskeligere å programmere enn Scratch. Derfor er oppsettet satt opp slik at Scratch kan sende signaler Arduinoen reagerer på, så man slipper å gjøre dette direkte på Arduinoen. På den måten unngår man den tunge programmeringsjobben, og kan styre alt fra det mye enklere og mer brukervennlige Scratch ved hjelp av Scratch for Arduino.



Siden all logikk kjøres fra Scratch må Arduinoen være tilkoblet til datamaskinen til enhver tid.

S4A: Scratch for Arduino

Scratch for Arduino er to ting: Det er en utvidelse til Scratch med ekstra blokker (byggeklosser) for å kontrollere roboter, og det er kode til Arduinoen som gjøre det mulig for Scratch å sende kommandoene dit. S4A bruker Scratch 1.7. I prosjekter som ikke benytter seg av Arduino anbefales Scratch 2.0, som også er det vi bruker under spillutviklingsdelen.

Installasjonsinstruks for S4A til datamaskinen finner du ved å klikke deg inn på: s4a.cat

Elektriske komponenter

Elektriske komponenter er de fysiske komponentene som kobles til Arduinoen. Dersom du ikke kjenner til elektronikk og kretser er det lurt å lese dette delkapittelet. Kan du en del om elektronikk er det bare å hoppe over.

Hvis du ønsker oppskrifter på enkle kretser anbefales Redboard-guiden. Du finner den i ressursoversikten bakerst i heftet.

Introduksjon til elektronikk

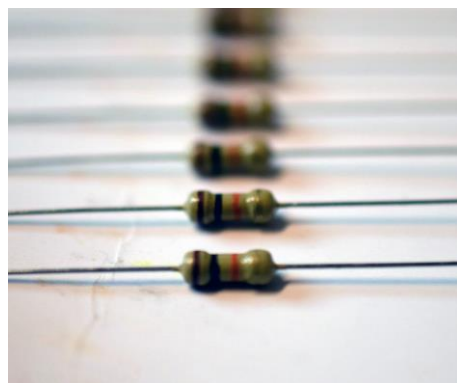
Forskjellen i antall negative og positive ladninger mellom to punkter kalles elektrisk spenning. Hvis de to punktene kobles sammen – til en krets – oppstår det en elektrisk strøm som forsøker å utjevne denne forskjellen ved å flytte på den elektriske ladningen. Den klassiske strømrretningen går fra positiv (+) til negativ (-).

Komponenter som avhenger av strømrretning er ofte merket med en såkalt anode og en katode. For å forenkle brukes pluss og minus som synonymer for henholdsvis katode og anode, og anoden kobles da mot den negative ladningen og katoden mot den positive. Et eksempel på en slik komponent er lysdioder.

Det positive punktet kalles for positiv tilførselsspenning og er på en Arduino merket med 5V og 3,3V. Man kan velge hvilken man ønsker å bruke, men vi har stort sett brukt 5 Volt.

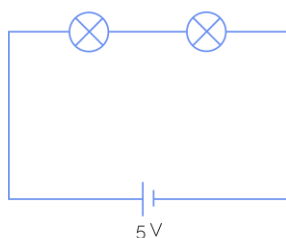
Motstand

For å begrense eller styre hvor mye strøm som går gjennom en krets brukes en elektrisk motstand, eller resistor. Disse kan kobles parallelt eller i serie ut fra hva du trenger den til.

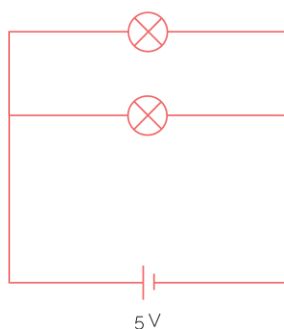


Elektrisk motstand: motstandsverdien angis av fargekodingen

Seriekobling

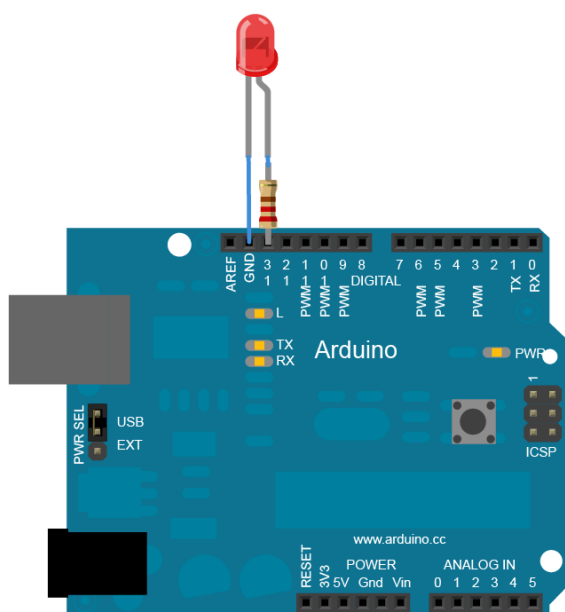


Parallellkobling



Lysdioder

En lysdiode, eller LED, er en liten lampe som lyser ved tilførsel av elektrisk strøm. Som nevnt leder lysdioder vanligvis strøm kun én vei, noe som skiller den fra vanlige glødelamper. For å vise hvilken retning som er riktig, er som regel det ene beinet til dioden litt lengre enn det andre. Det lengste beinet kobles til pluss og det korteste til minus. For at lysdioden ikke skal brenne ut og bli ødelagt må det kobles en motstand i serie med dioden for å få ønsket strømverdi, slik som i illustrasjonen.



Analog vs digital

Analoge inputs kan ta inn verdier på et intervall, mens digitale inputs kun tar inn «enten eller»-verdier.

Digital brukes gjerne for brytere, som enten er av eller på, mens analoge brukes til for eksempel avstandsmålinger eller for å måle nivå av lys.

Fotoresistor

En fotoresistor er en motstand som reagerer på hvor mye lys som treffer den. Kraften på motstanden varierer ut fra mengden lys.

Flex-sensor

En flex-sensor er en motstand som registrerer hvor mye man bøyer selve sensoren. Et kult prosjekt det går an å lage med en slik sensor er en hanske med sensorer i fingrene som får en robot til å utføre tilsvarende bevegelser når man for eksempel bøyer fingrene.

Læringsmål

Eleven skal forstå enkel programflyt som verdier, betingelser og løkker. Eleven skal kunne skrive en prosess for en robot der den reagerer på omgivelsene.

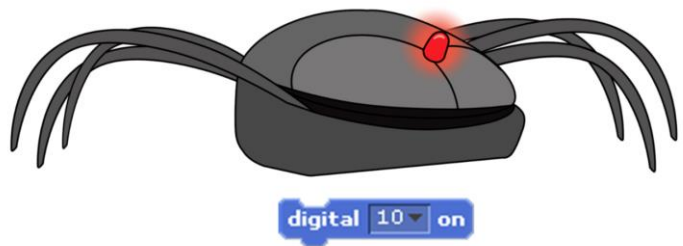
Eleven skal kunne forstå at objekter kan sende meldinger til hverandre. Eleven skal kunne programflyten til et vanlig spill med kollisjoner og prosjektiler. Eleven skal kunne lage et enkelt spill.

4.

UNDERVISNINGSSOPPLEGGET

Det er to hoveddeler i Kodeløypas undervisningsopplegg: Programmering av roboter og utvikling av et spill, i den rekkefølgen. I denne delen får du en innføring i disse.





En av de første forklaringene. Digital 10 er porten i Arduinoen som lyset er koblet i.

Oppvarming

For å starte undervisningsopplegget har vi valgt en serie med enkle, visuelle oppgaver knyttet til robotene. Erfaringsmessig leser ikke elevene oppgavene så nøye, de vil heller starte med en gang. De har dermed større nytte av enklere eksempeloppgaver med lite tekst.



Roboter

Veiledende innkjøpsliste

Innkjøp

Tenk rundt tre elever per Arduino og et par i reserve. Så er det bare å planlegge hvor mange lys, sensorer og motorer hver robot skal ha. I Kodeløypa har hver robot en motor, fem lys og to sensorer.

Å kjøpe en Arduino-kopi er ofte et godt valg økonomisk, men forsikre deg om at den har den nødvendige funksjonaliteten (uno bootloader).

Arduino Uno	200,-
Ledninger, noen meter	
Motstander	300,- (stor pakning)
Lysdioder	2-3,- pr. stk.
Servomotor	60,-
Sensorer	2-3,- pr. stk.
Materialer til robot	resirkulert materiale





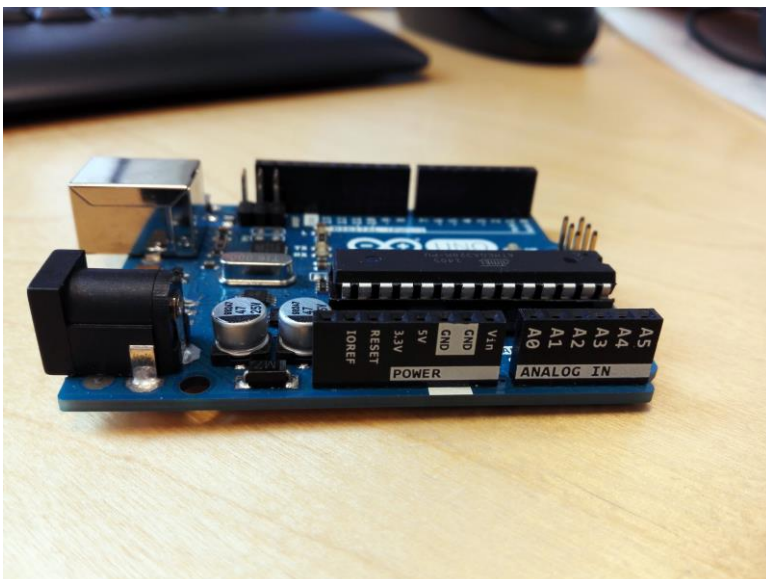
«Scratch sier den ikke finner Arduinoen»

Plugg Arduinoen ut og inn og restart Scratch. Forsikre deg om at alt er koblet til. Husk at Arduinoen må være koblet til hele tiden.

Bygge roboter

Det er lurt å ha en plan for hva roboten skal gjøre. Da kan man planlegge hvor man skal legge ledninger og hvor ulike komponenter skal være. Skjelettet til roboten kan brukes som jording.

Når ledninger kobles er det viktig å sjekke at de går fra riktig sted på Arduinoen til de ulike komponentene. Lodd ledninger sammen så det sitter.



Anbefalt koblingsoppsett

Arduinoen har en rekke porter. Under kan du se vår anbefaling for oppkobling.

Analoge porter:

A0	Fotoresistor
A1	Mikrofon
A2	Flex-sensor
A3	Trykkplate

Digitale porter:

D1	
D2	Tilt (avtagbar)
D3	
D4	LED (avtagbar)
D5	Buzzer (avtagbar)
D6	
D7	
D8	Servomotor
D9	LED
D10	LED
D11	LED
D12	LED
D13	LED

Lage spill

Storyboard

For å få et best mulig resultat bør elevene lage en plan for hva slags spill de skal lage. Erfaringer vi har gjort viste at de som brukte ti minutter på å beskrive og tegne skisser av det de ønsket å lage fikk et mer komplett og visuelt bedre spill enn de som ikke lagde skisser. Kodeløypa har en mal for storyboard for å gjøre dette litt lettere.

Spillfigurer

Kodeløypa har mange figurer som kan brukes som elementer i spill tilgjengelig for elevene. Vi oppfordrer likevel til å prøve å lage egne, da det erfaringsmessig gir økt eierskapsfølelse og engasjement.

Nye figurer legges inn ved å trykke på «choose new sprite from file». Da kan figuren eksporteres som en sprite i menyen i Scratch slik at Scratch husker figuren, kostymene dens og kode knyttet til den.

Utforming av spillfigurer

Idé: Hva skal figuren kunne gjøre, hvordan skal den interagere med andre objekter?

Farger: Klare farger som tiltrekker seg oppmerksomhet og skiller seg fra bakgrunn og forgrunn. Å spille med en figur som er likt alt rundt er kjedelig.

Størrelse: Anbefalt størrelse er 300x300 piksler. Dette er ikke så stort, så fine detaljer kan være vanskelig å se. Det er derfor lurt å holde seg til enklere former. Foreslått oppløsning er 72 dpi.



En sprite er et to- eller tre-dimensjonalt bilde eller animasjon. Når du tegner en spillfigur og skal legge den inn i spillet, er dette en sprite.

Ha gjennomiktig bakgrunn

Figuren må ha gjennomiktig bakgrunn. Det kan du få i PNG-format. Hvis bakgrunnen ikke er gjennomiktig klarer ikke Scratch å sette blant annet kollisjoner riktig.



GJØR DET SELV

Sponsorer

Hvis du har lyst til å kopiere opplegget til Kodeløypa på lavt budsjett, kan det være lurt å hente inn sponsorer. Teknologifirmaer er ofte interesserte i å sponse slike prosjekter; I 2015 sponset Samsung Lær kidsa koding-initiativet. Ellers er ofte fylker interesserte i å fremme teknologi på denne måten.

Presenter Kodeløypa

Kodeløypa er et teknologiprojekt der man gjør ungdom kjent med datamaskiner og programmering ved å la dem jobbe kreativt. De skaper sitt eget prosjekt ved å gå vitenskapelig fram og eksperimentere med ny teknologi. Kanskje kommer de til å bruke lyssensorer for å lage automatisk styring av gardiner, eller kanskje de kommer til å lage et spill om en ninja som ønsker å klatre til månen. Det er elevene selv som styrer.

Hente inn materialer

Det er viktig å forstå at ikke alle materialer en finner på en gjenvinningsstasjon er brukbare. Det finnes deler til datamaskiner som inneholder kvikksølv og andre miljøskadelige stoffer. Vi oppfordrer til å ta kontakt med din lokale gjenvinningsstasjon for å høre om farer ved prosjekter som inneholder elektronikkøppel. Vær oppmerksom på at en del loddetinn har bly i seg.



En god tommelfingerregel er at dersom man ikke vet hva en elektronisk del består av er det ikke trygt å bruke den.

NYTTIGE RESSURSER

[Redboard-guide: En Arduino-bruksanvisning](https://github.com/sparkfun/SIK_Guide/blob/master/English/SFE-SIK-RedBoard-Guide-Version3.0-Online.pdf)

(https://github.com/sparkfun/SIK_Guide/blob/master/English/SFE-SIK-RedBoard-Guide-Version3.0-Online.pdf)

[Nettsiden til Scratch](https://scratch.mit.edu/)

(<https://scratch.mit.edu/>)

[Nettsiden til Scratch for Arduino](http://s4a.cat/)

(<http://s4a.cat/>)

[Guider for Arduino](https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage)

(<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage>)

KONTAKT OSS

kodeloypa@idi.ntnu.no

kodeloypa.wordpress.com