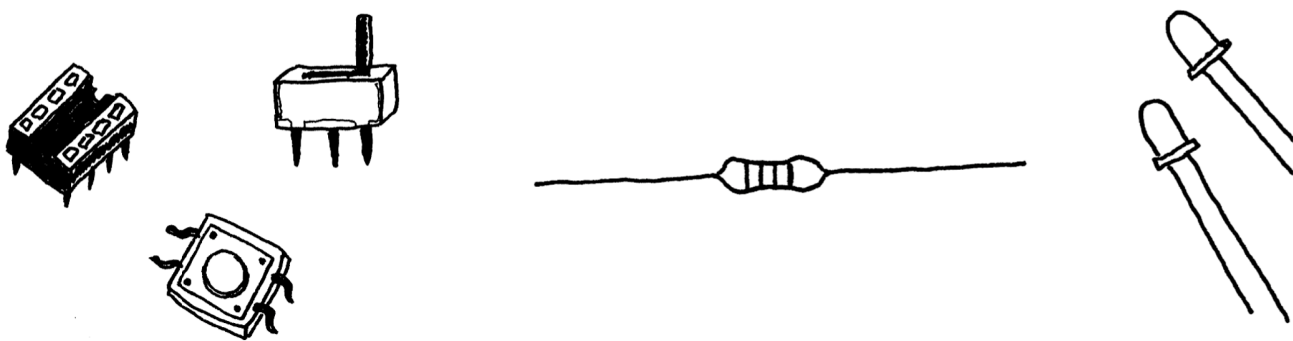
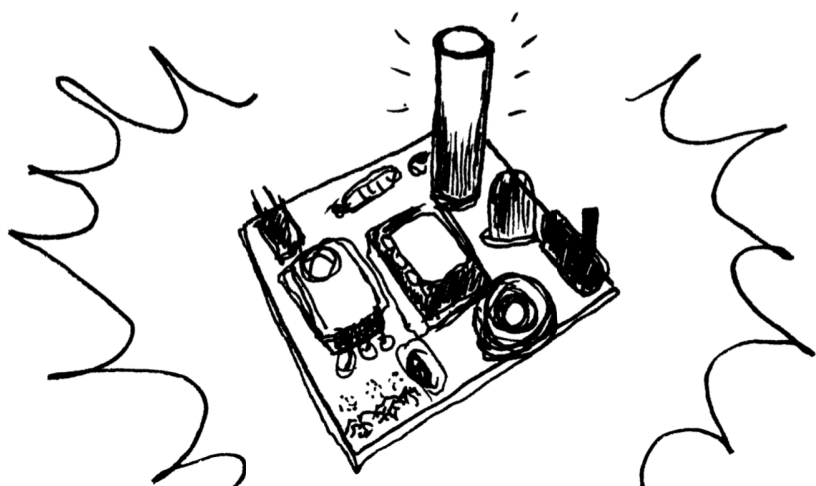




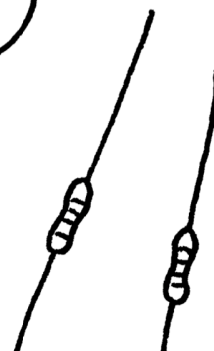
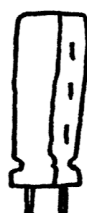
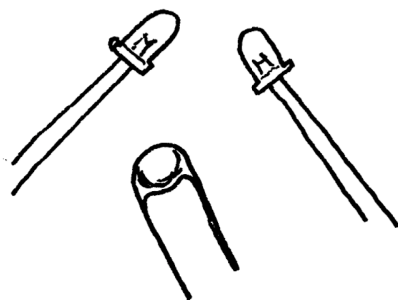
DET ER ENKELT Å LODDE SLIK GJØRES DET

av: MITCH ALTMAN
(LODDEKUNNSKAP)
ANDIE NORDGREN
(TEGNER)
JEFF KEYZER
(LAYOUT/RED.)



LAST NED DENNE BOKEN OG
DEL DEN MED VENNERNE DINE!

[HTTP://MIGHTYOHM.COM/SOLDERCOMIC](http://mightyohm.com/soldercomic)



Å KUNNE LODDE
ER EN UTROLIG NYTTIG EGENSKAP.
DET ER OGSÅ VELDIG LETT!

HELT SANT!

DET ER KJEMPEGØY Å LODDE!

HVIS DU KAN LODDE KAN DU LAGE NESTEN
HVA DU VIL AV ELEKTRONIKK!
DET FINNES MANGE MÅTER FOR Å FÅ GOD
KONTAKT I LODDEPUNKTENE, LA MEG FORKLARE DEM

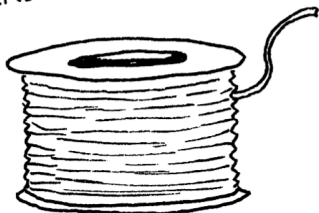
LA OSS BEGYNNE!

DETTE ER EN LODDEBOLT
TUPPEN AV BOLTEN BLIR SÅ
VARM AT DEN KAN SMELTE
LODDETINN, SOM ER ET METALL.
DEN BLIR OVER 200 GRADER!

SIKKERHETSTIPS #1

HVIS DU TAR PÅ LODDESPISSEN,
SÅ SLIPPER DU DEN VELDIG RASKT!

DET ER FAKTISK HULT
INNI, OG FYLT MED
HARPIKS (LIGNENDE DET
STOFFET SOM GJØR
FIOLINBUE-STRENGER SEIGE)



GRUNNELEMENT
SN OG PB

DETTE ER LODDETINN
LAGET AV METALL,
VANLIGVIS BLY OG TINN

VI BRUKER LODDEBOLTEN TIL Å SMELTE
LODDETINNET OG LAGE
ELEKTRISKE FORBINDELSER

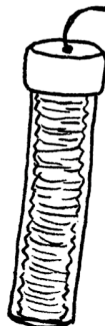
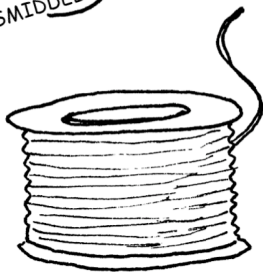
NÅR TINNET VARMES OPP,
SÅ SMELTER
HARPIKSEN
NESTEN MED
EN GANG!

LIKE ETTERPÅ
SMELTER
LODDETINNET



HARPIKSEN FLYTER RUNDT LODDEPUNKTET,
RENSER KONTAKTOVERFLATENE OG SØRGER
FOR AT IKKE LUFT KOMMER TIL

DET BESTE LODDETINNET HAR
HARPIKS-KJERNE OG ER 60% TINN
OG 40% BLY
OGSÅ KALT
FLUSSMIDDEL



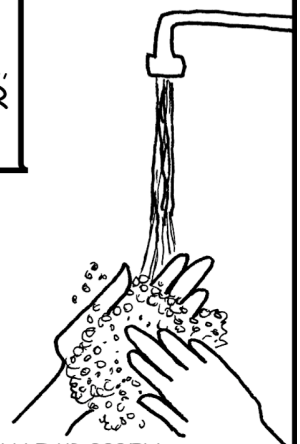
DET FINNES FLERE ANDRE TYPER LODDETINN, BLYFRITT BL.A.
BLYFRITT LODDETINN HAR GIFTIGE KJEMIKALIER I KJERNEN
OG GJØR SÅ LODDESPISSEN DIN KORRODERER FORTERE.
HVIS DU MÅ BRUKE BLYFRITT LODDETINN,
IKKE PUST INN DEN GIFTIGE RØYKEN

SIKKERHETSTIPS #2

BLY ER OGSÅ GIFTIG, DU FÅR
DET PÅ HUDEN NÅR DU LODDER,
SÅ VASK ALLTID HENDER
ETTER DU HAR LODDET!



HVIS DU IKKE VASKER HENDENE
ETTER DU HAR LODDET KAN DU FÅ BLY I KROPPEN,
HVOR DET LIGGER LAGRET I HJERNEN DIN RESTEN
AV LIVET. FOR MYE BLY I HJERNEN GJØR DEG GAL, SÅ
VASK HENDENE, OG BEHOLD VENNENE!



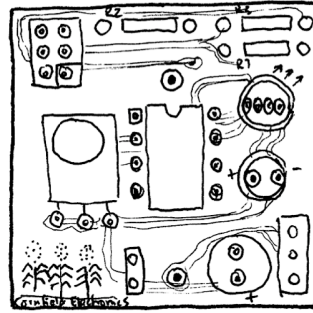
ELEKTRISKE KRETSE ER LAGET AV
ELEKTRONISKE KOMPONENTER
SOM ER FORBUNDET MED HVERANDRE



FOR AT EN ELEKTRISK KRETS SKAL VIRKE,
MÅ VI **KOBLE SAMMEN** KOMPONENTER SOM SKAL KOBLES
SAMMEN, OG **IKKE KOBLE SAMMEN** KOMPONENTER SOM
IKKE SKAL KOBLES SAMMEN.

DET FINNES MANGE MÅTER Å KOBLE SAMMEN EN KRETS PÅ
MEN DEN KANSKJE ENKLESTE MÅTEN ER
MED ET **KRETSKORT**

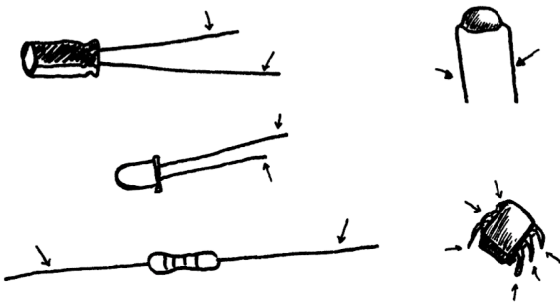
PÅ ENGELSK HETER
DET PCB FOR
PRINTED CIRCUIT BOARD



KRETSKORTET GJØR DET
ENKELT Å LODDE FORDI
DET HAR **FERDIGE**
LODDEPUNKTER FOR
KOMPONENTENE.

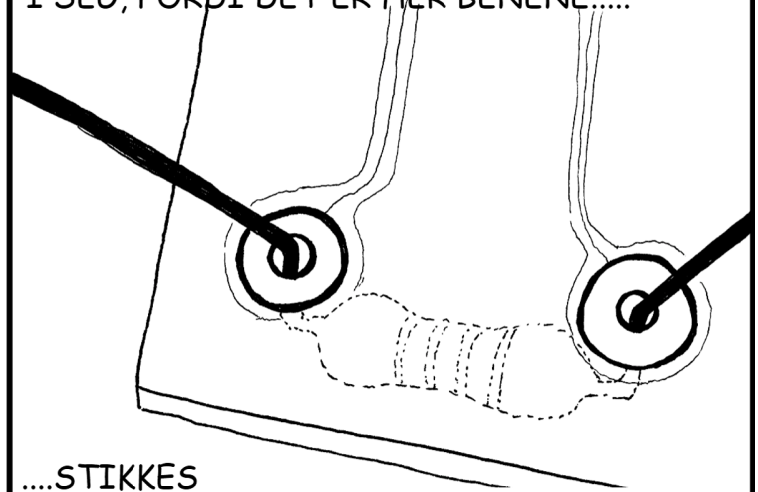
HVIS DU SER NØYE PÅ ET KRETSKORT KAN DU SE
LINJER SOM FORBINDER ALLE LODDEPUNKTENE,
DISSE LINJENE KALLES **BANER**

ALLE ELEKTRONISKE KOMPONENTER HAR
LEDNINGER SOM STIKKER UT AV DEM:



ALLE DISSE LEDNINGENE KALLER VI
BEN, FORDI DET ER BENENE SOM
KOMPONENTENE SKAL STÅ PÅ

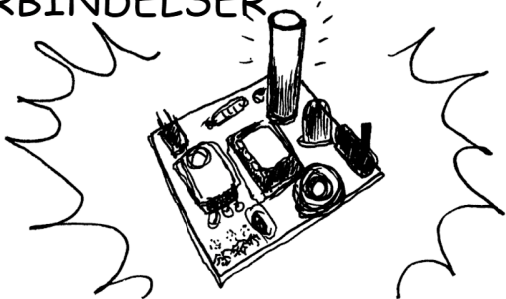
DE ALLER FLESTE LODDEPUNKTER HAR HULL
I SEG, FORDI DET ER HER BENENE.....



....STIKKES
GJENNOM OG FORBINDES TIL KRETSEN!

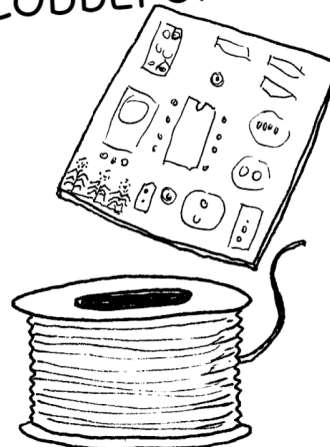
HVIS DU PUTTER ALLE BENENE PÅ
KOMPONENTENE NED **RIKTIG**
VEI OG LAGER **GODE**
FORBINDELSER

NOEN KOMPONENTER
KAN BARE LODDES
INN EN VEI!



SÅ VIL KRETSEN **FUNGERE!**
DETTE ER FORDI KRETSKORTET
FORBINDER ALT SOM SKAL KOBLES
SAMMEN FOR DEG.

LA OSS LAGE VÅR FØRSTE
LODDEFORBINDELSE!

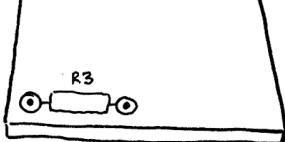


LA OSS BEGYNNE MED EN *MOTSTAND*

MOTSTANDER HAR TO BEN, OG KAN (I MOTSETNING TIL F.EKS. DIODER, SOM HAR ET "MINUS"-BEN OG ET "PLUSS"-BEN) LODDES INN BEGGE VEIER.



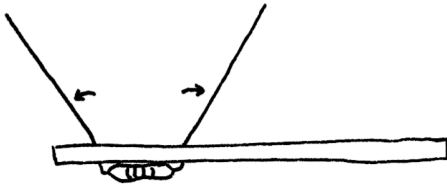
KRETSKORT HAR VANLIGVIS TEKST OG/ELLER SYMBOLER SOM VISER DEG HVOR EN KOMPONENT SKAL SITTE (OG I TILFELLER HVOR DET ER NØDVENDIG, VISER DEG HVILKEN VEI DE SKAL LODDES INN).



SIDEN EN MOTSTAND PÅ ENGELSK HETER "RESISTOR" ER DET VANLIGVIS EN "R" PÅ KRETSKORTET HVOR DEN SKAL SITTE, ETTERFULGT AV ET NUMMER, F.EKS. "R3"

SÅ SNUR DU KRETSKORTET MED UNDERSIDEN VENDT OPP, SÅ KAN VI LODDE FAST DE TO PUNKTENE HVOR BENA STIKKER GJENNOM.

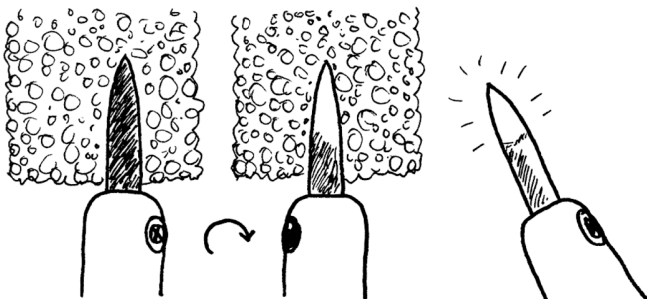
NÅR DU SNUR KRETSKORTET MÅ DU HOLDE IGJEN MOTSTANDEN MED EN FINGER SÅ DEN IKKE FALLER UT!



BØY BENENE PÅ MOTSTANDEN UTOVER, NOK TIL AT MOTSTANDEN IKKE FALLER UT OG HOLDES FAST MENS VI LODDER DEN PÅ Plass.

HENGER DU MED? BRA!

SMELT LITT LODDETINN DIREKTE PÅ LODDESPISSEN FØR DU FORSIKTIG "TØRKER" DEN AV PÅ EN VÅT SVAMP I EN LETT ROTERENDE BEVEGELSE.



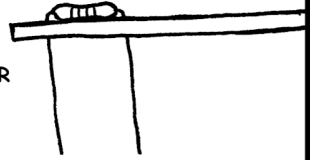
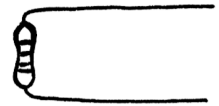
DET TYNNE LAGET MED LODDETINN GJØR LODDESPISSEN BLANK MED EN SØLVAKTIG FARGE. LODDETINNET BESKYTTER SPISSEN MOT LUFT OG HINDRER OKSIDERING ("RUST")

NÅR DU SKAL LODDE INN EN MOTSTAND BEGYNNER DU MED Å FINNE EN MOTSTAND MED RIKTIG VERDI UT IFRA BESKRIVELSEN TIL SETTET ELLER PROSJEKTET DU JOBBER MED.

BØY SÅ DE TO BENENE NED TIL BREDDEN AV DEN FAKTISKE KOMPONENTEN (MED FARGEDE STRIPER).

PLASSER BENENE NED I HULLENE PÅ KRETSKORTET I MOTSTANDENS LODDEPUNKT, DYT MOTSTANDEN HELT NED SÅ DEN HVILER PÅ KRETSKORTET.

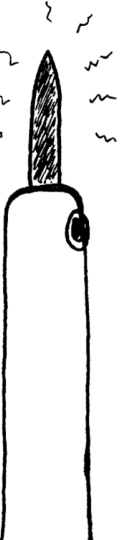
(DET KAN HENDE DU MÅ VUGGE LITT PÅ BENA PÅ BEGGE SIDER FOR AT MOTSTANDEN SKAL LIGGE HELT FLATT)



PÅ DE FLESTE KRETSKORT SKAL ALLE KOMPONENTER PLASSERES PÅ OVERSIDEN AV KRETSKORTET MED BENENE UT PÅ UNDERSIDEN HVOR VI LODDER DEM FAST I DE SYNLIGE LODDEPUNKTENE.

SOM JEG SA TIDLIGERE, LODDESPISSEN BLIR SÅ VARM AT DEN KAN **SMELTE METALL**. DERFOR OKSIDERER DEN VELDIG FORT, I PRAKSIS KAN MAN SI AT DEN BLIR ØDELAGT AV Å KOMME KOMME I KONTAKT MED LUFT.

OKSIDENE ER EN ISOLATOR FOR VARME, SÅ VI MÅ RENGJØRE SPISSEN MELLOM HVERT LODDEPUNKT, SLIK SIKRER VI AT VARMEN SPRES JEVT OVER LODDESPISSEN OG LODDEPUNKTET.



ENDELIG, PÅ TIDE Å

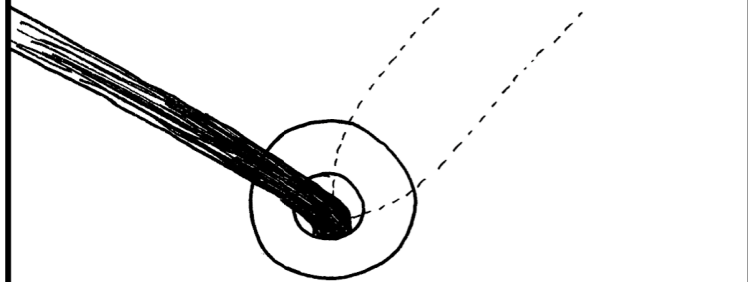
LODDE!

HVIS DU ER HØYREHENDT, HOLD LODDEBOLTEN I HØYRE HÅND. OM DU ER VENSTREHENDT, BRUK VENSTRE HÅND.



HOLD LODDETINNET I DEN ANDRE HÅNDEN

SETT LODDESPISSEN NED PÅ
LODDEPUNKTET **OG**
KOMONENTENS BEN,
OG HOLD DEN DER I CA. 1 SEKUND
SÅ ALLE OVERFLATER VARME
OPP TIL RIKTIG TEMPERATUR.



TILFØR CA. 1 TIL 3 MM AV TRÅDEN MED
LODDETINN TIL ANDRE SIDEN AV
LODDEPUNKTET ENN DER DU HAR
SATT

LODDESPISSEN

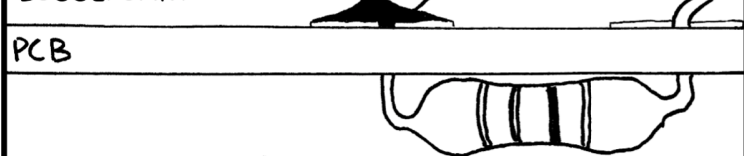


PCB

TINNET SKAL IKKE
SMELTES DIREKTE PÅ
LODDESPISSEN.
DA VIL HARPIKSEN FORDAMPE OG TINNET KLUMPER
SEG PÅ SPISEN. OM DU ER RASK KAN DU SÅVIDT
BERØRE PUNKTET MELLOM SPISS OG LODDEPUNKT
FOR Å FÅ I GANG VARMEOVERFØRINGEN MELLOM
LODDESPISSEN OG LODDEPUNKTET.

HVIS LODDETINNET IKKE SMELTER SÅ HAR DU FOR
TØRR LODDESPISS (RENGJØR DEN I MER LODDETINN).

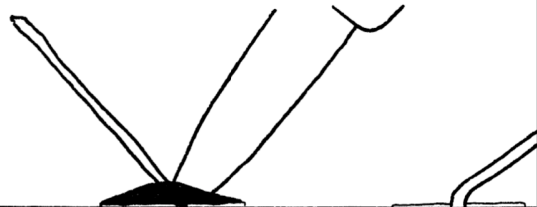
DET ER NEMLIG LODDETINNET
PÅ SPISEN SOM SØRGER FOR
VARME-
OVERFØRINGEN
MELLOM
LODDESPISS OG
LODDEPUNKT



PCB

TREKK SÅ LODDETINNET TILBAKE

MEN, DET ER VELDIG VIKTIG Å
FORTSETTE Å HOLDE LODDESPISSEN PÅ
LODDEPUNKTET I **HVERTFALL ETT SEKUND**
SÅ DU SER AT LODDETINNET FLYTER RUNDT
SAMMEN-
FØYNINGEN
PENT.



PCB

TA SÅ LODDESPISSEN BORT FRA LODDE PUNKTET,
OG BETRAKT DITT PERFEKTE RESULTAT!

SÅ ENKELT ER DET!

MERK DEG AT LODDETINNET HERDER NESTEN MED
EN GANG DU FJERNER LODDESPISSEN. DET TAR
IKKE STORT MER ENN ETT SEKUND, SÅ ER DU KLAR
FOR NESTE LODDEPUNKT.

DEN RØYKEN DU SÅ NÅR
TINNET SMELTER ER HARPIKS
(FLUSSMIDDELET) SOM
FORDAMPER. DET INNEHOLDER
GIFTIGE KJEMIKALIER OG
SKAL IKKE PUSTES INN.

DU KAN BLÅSE FORSIKTIG
PÅ LODDEPUNKTET MENS
DU LODDER FOR Å UNNGÅ
Å PUSTE INN RØYKEN.

RØYK FRA BLY-
FRITT LODDE-
TINN ER EKSTRA
EKKELT, SÅ DET
ER VIKTIG MED
GOD
VENTILASJON!

SETT SÅ LODDEBOLTEN TILBAKE I
HOLDEREN SIN.



HOLDEREN SØRGER FOR AT DEN VARME LODDEBOLTEN
STÅR TRYGT MENS DEN IKKE ER I BRUK.
DU VIL VEL IKKE ENDE OPP MED EN VARM LODDEBOLT
I FANGET?!

LA OSS TA EN TITT PÅ HVA SOM UTGJØR EN GOD LODDEFORBINDELSE.

DU KJENNER IGJEN EN GOD LODDEFORBINDELSE PÅ AT HELE LODDEPUNKTET OG DELER AV KOMPONENTBENET ER DEKKET AV TINN

DU VIL OGSÅ KUNNE SE EN LITEN FORHØYNING FRA SIDEN

FORHØYNINGEN SKAL IKKE BULE UT SOM EN KLUMP MEN HELLER HA EN MER PYRAMIDE-AKTIG FORM. RUNDE KLUMPER BETYR DÅRLIG KONTAKT.

HVIS DU KAN SE DELER AV HULLET ELLER LODDEPUNKTET...

..ELLER HVIS

DU IKKE SER EN FORHØYELSE

SÅ HAR DU IKKE BRUKT NOK LODDETINN, OG DA HAR DU KANSKJE EN DÅRLIG FORBINDELSE MELLOM KOMPONENTEN OG LODDEPUNKTET. DA ER DET BARE Å FØRE LODDEBOLTEN BORT PÅ FORBINDELSEN IGJEN OG LEGGE TIL MER LODDETINN. HUSK Å HOLDE IGJEN LODDESPISSEN I ETT SEKUND!

HVIS DET ER FOR MYE LODDETINN, ALTSÅ SÅ MYE AT DET HAR RENT UTOVER LODDEPUNKTET OG STÅR I FARE FOR Å SKAPE KORTSLUTNINGER, SÅ ER DET

IKKE NOE PROBLEM!

OM DET HAR SKJEDD, TA DET MED RO! RENS LODDESPISSEN, VARM OPP LODDEPUNKTET SÅ ALT TINNET FLYTER IGJEN.

SÅ DUNKER DU KRETSKORTET I BORDET SLIK AT LODDETINNET FYKER NED MOT BORDET.

NÅ SKAL LODDEPUNKTENE VÆRE KLARE TIL Å LODDES IGJEN. DET ER MULIG DU MÅ SKRAPE AV LITT RESTER MED NEGLEN.

BRUK GJERNE VERNEBRILLER OM DU HAR DET!

MELLOM "FOR MYE" OG "FOR LITE" LODDETINN PÅ ET LODDEPUNKT ER DET MYE SLINGRINGSMON.

BEGGE TO ER BRA!

DISSE ER OGSÅ BRA!

DET ER DERFOR DET ER SÅ LETT Å LODDE!

NOEN PERSONER LIKER Å LODDE FAST KOMPONENTENE FØRST ETTER DE HAR STUKKET ALLE GJENNOM KRETSKORTET.

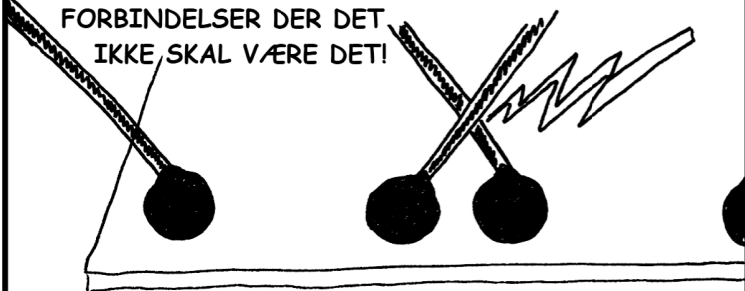
JEG FORETREKKER Å LODDE FAST ÉN KOMPONENT OM GANGEN.

DA ER DET IKKE SÅ TRANGT Å KOMME TIL MED LODDEBOLTEN

OG, DET ER LETT Å OVERSE ETT ELLER FLER LODDEPUNKTER I ET

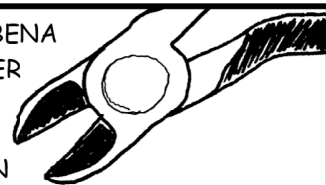
VIRRARR AV KOMPONENT-BEN

ETTER DU HAR LODDET EN ELLER FLER KOMPONENTER
MÅ VI **KLIPPE AV KOMPONENTENES BEN.**
DETTE ER VIKTIG FOR Å FORSIKRE SEG OM AT DE
IKKE TAR BORTI HVERANDRE OG LAGER ELEKTRISKE
FORBINDELSER DER DET
IKKE SKAL VÆRE DET!

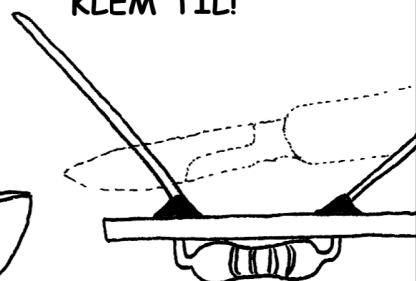


HVIS BENENE HADDE RØRT BORTI HVERANDRE SÅ
VILLE IKKE KRETSEN FUNGERT
SOM DEN SKAL!

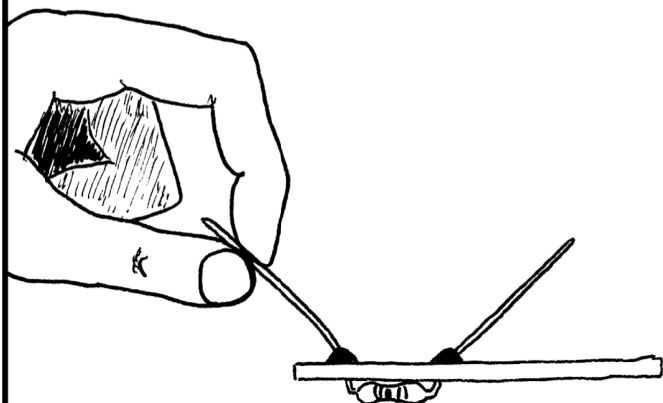
FOR Å KLIPPE AV KOMPONENTBENA
BRUKER VI EN TANG SOM HETER
EN **SIDEAVBITER.**
DEN ENE SIDEN AV NEBBET
ER **HELT FLATT** SÅ DU KAN
KLIPPE HELT NED MOT KRETSKORTET



PLASSER TANGENS NEBB RUNDT
KOMPONENTENS BENS LIKE OVER LODDE-
PUNKTET OG
KLEM TIL!

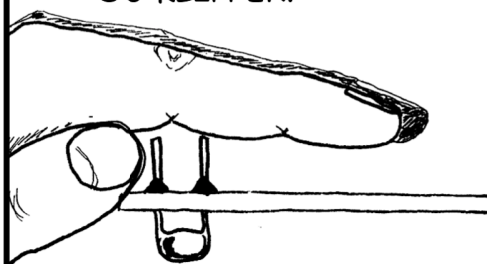


SIKKERHETSTIPS #3: HOLD ALLTID ENDEN
AV KOMPONENTBENET FAST MED EN HÅND, SÅ
KLIPPER DU MED TANGA I DEN ANDRE HÅNDEN.



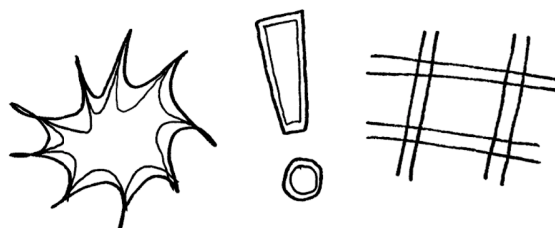
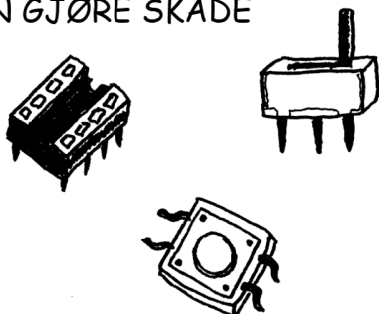
HVIS DE GJENVÆRENDE KOMPONENTBENA ER FOR
KORTE TIL Å HOLDE MED FINGRENE
MEN FORTSATT SÅ LANGE AT DE
KAN KORTSLUTTE ANDRE BEN,
**HOLD HÅNDA OVER NÅR
DU KLIPPER.**

DETTE VIL
FORHINDRE AT
BENA TREFFER DEG
SELV ELLER ANDRE
I ØYET.



FØLG DISSE RÅDENE OG VÆR TRYGG!

KOMPONENTBEN SOM ALLEREDE ER VELDIG
KORTE (F.EKS. PÅ IC BRIKKER OG BRYTERE)
TRENGS IKKE Å KLIPPES,
BENENE ER ALLEREDE SÅ KORTE AT DEM
IKKE KAN GJØRE SKADE

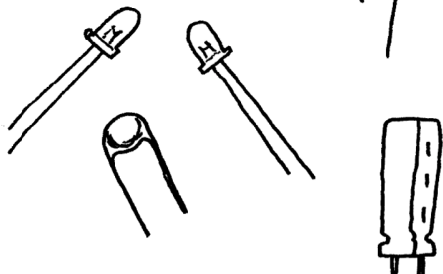


HVIS DU GJØR EN FEIL SÅ ER DET
HELT OK. ALT KAN FIKSES (SELV OM
NOEN FEIL ER LETTERE Å FIKSE ENN
ANDRE. **MAN LÆRER VED Å FEILE!**

DET ER VANSKELIGERE Å LODDE AV ENN
DET ER Å LODDE PÅ. NÅR DU GJØR EN
FEIL **FÅR DU BARE MER TRENING!**

ETTERHVERT SOM DU LODDER MER OG MER LÆRER DU MANGE TIPS OG TRIKS UNDERVEIS SOM VIL GJØRE DET ENDA ENKLERE Å LODDE.

MEN, DU ER NÅ HELT KLAR TIL Å LODDE NESTEN HVA SOM HELST!



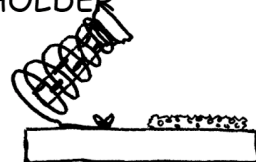
HVIS DU LIKER Å LODDE, OG VIL FORTSETTE Å LODDE, SÅ VIL DU NOK SKAFFE DEG DITT EGET UTSTYR, MEN DET TRENGER IKKE VÆRE DYRT.



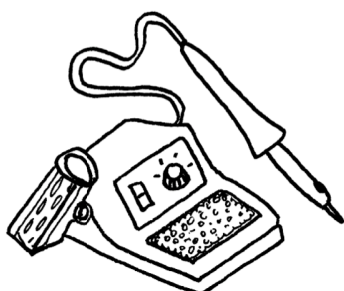
DU KAN KJØPE EN HELT OK LODDEBOLT TIL RUNDT 100 KR.

DU VIL TRENGE EN HOLDER MED Plass TIL EN VÅT SVAMP.

DET KOSTER CA 50 KRONER



HVIS DU VIRKELIG TENKER Å BLI EN SERIØS LODDER KAN DU INVESTERE I EN LODDESTASJON MED REGULERBAR TEMPERATUR, MED Plass TIL BÅDE SVAMP OG HOLDER TIL BOLTEN.



DISSE KOSTER FRA 500 KRONER OG OPP.

DU TRENGER OGSÅ EN SIDEAVBITER, DE ER BILLIGE, MEN DU HAR NOK EN I VERKTØYSKAPET DITT FRA FØR.



DU TRENGER OGSÅ LODDETINN. EN RULL PÅ 500G. KOSTER LITT MEN DA HAR DU "RESTEN AV LIVET"



0.5MM ER EN PASSE TYKKELSE

DU TRENGER IKKE MER ENN DET!

(MEN DU VIL KANSJTE VURDERE EN AVISOLERINGSTANG, EN NEBBTANG OG VERNEBRILLER, TIL SAMMEN CA 200 KR.)



DENNE TEKSTEN ER DISTRIBUERT SOM "ÅPEN" OG KAN ENDRES, FARGELEGGES OG DELES FRITT!

IDÉ OG TEKSTFORFATTER MITCH ALTMANN
[HTTP://CORNFIELDELECTRONICS.COM](http://cornfieldelectronics.com)

TEGNER
[HTTP://LOG.ANDIE.SE](http://log.andie.se)

ANDIE NORDGREN

REDIGERING
[HTTP://MIGHTYOHM.COM](http://mightyohm.com)

JEFF KEYZER

NORSK OVERSETTER
[HTTP://MICROHOBBY.NET](http://microhobby.net)

HENRIK SANDAKER PALM

