

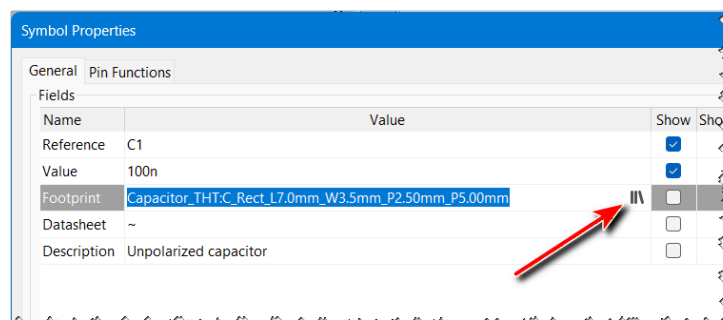
Komponent valg i KiCad

Indhold

Lysdiode – LED (Light Emitting Diode).....	2
Modstand	2
Kondensator (Elektrolyt)	3
Kondensator (afkobling - små)	4
Headers, stiftlister, pin-rækker.....	5
Terminal (Terminal block - Skrueterminal)	6
Test point eller Printsypd	7
Krystal - Oscillator.....	7
Potentiometre eller variable modstande	8
NPN/PNP BJT Transistorer	9
MOSFET (effekt transistorer)	10
LM555 Timer.....	11
Microswitch	12
USB-stik	13
DC Plug (Jack plug Double DC Hun RS-Components # 805-1696)	14
H-bro L293.....	15
H-bro L298.....	16
Digitale kredse (TTL og CMOS)	17
Optocoupler	19
IR-sensor	20
GAFFEL-Sensor	21
7-Segment LED display	22
Arduino shields	23

TIP

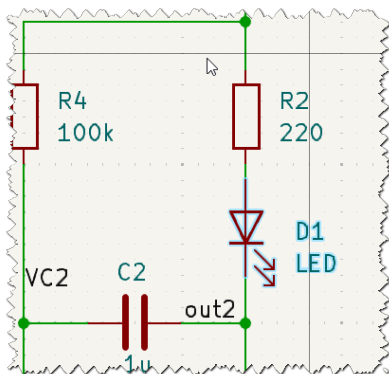
I dette dokument vises et **"Footprint chooser"** vindue. Det får du frem ved at dobbeltklikke på en komponent, som her en kondensator. Når du får dette vindue op, så vælg "bograol mærket" markeret med pilen her.



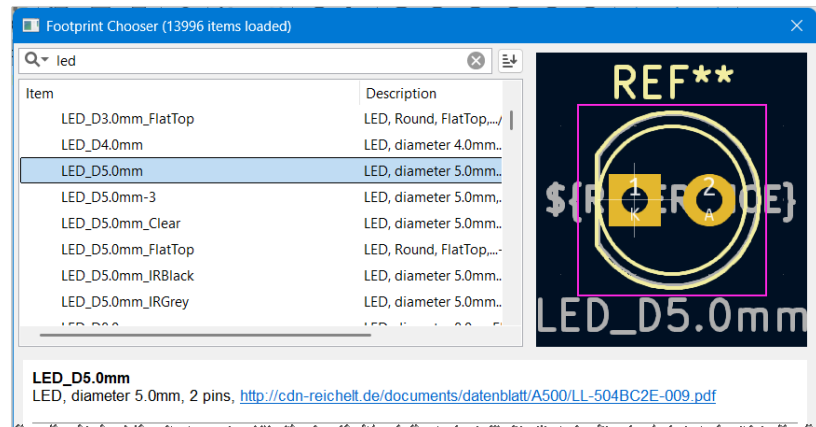
Lysdiode – LED (Light Emitting Diode)

Ved lysdiodevalg kan man starte med denne. Vores standard LEDs er 5mm typer.

Schematic



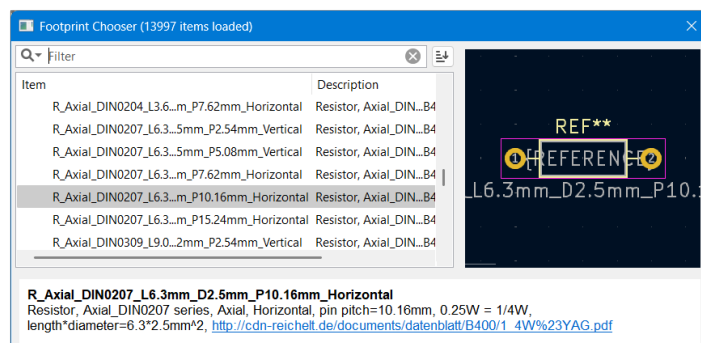
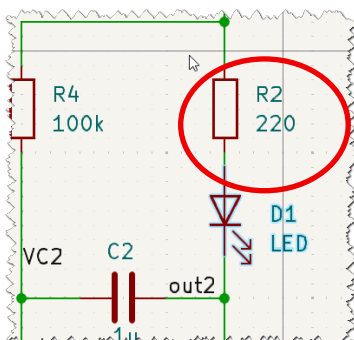
PCB-Footprint



Modstand

I schematic vælger du bare 'R' i filterlisten og indsætter komponenten. Her på billedet er det EU-symbolet, men du kan også vælge US-symbolet, hvis du synes det ser bedre ud.

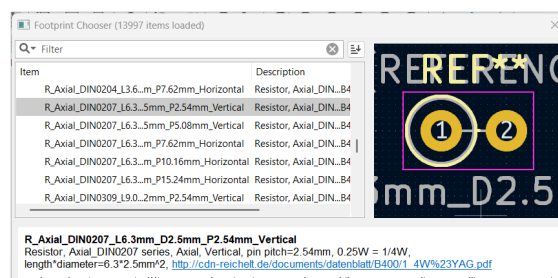
I PCB-footprint, vælger jeg som regel **R-Axial_DIN0207_..._Horizontal**



Den hedder **0207** fordi komponenten er 2 mm bred og 7 mm lang, denne version er der 10 mm mellem benene, så man kan bruge den som en "bro" nær man skal rute sine printbaner senere.

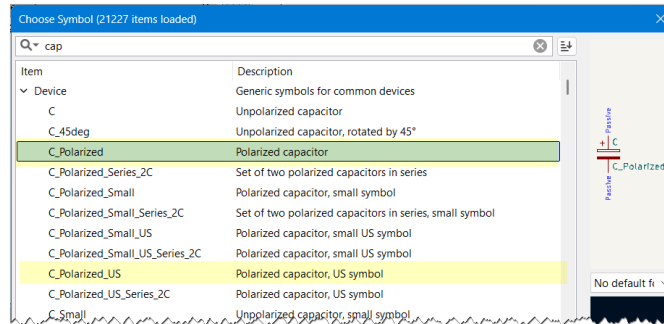
TIP: Hvis du vil spare plads og ikke behøver at bruge "bro" funktionen, så kan vælge

R-Axial_DIN0207_..._Vertical som er samme komponent, der bare står op.

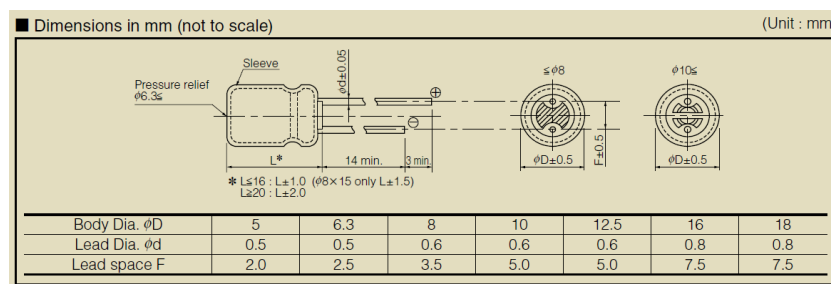


Kondensator (Elektrolyt)

I schematics vælger du: **C_Polarized** for EU-symbolet eller **C_Polarized_US** hvis du hellere vil have US symbolet



Vores Elektrolytter har forskellig størrelse, Prøv først med **CP_Radial_XXXX** og se hvad der passer. Det kan også være du har taget en der ligger ned, med ben i begge ender, så skal du lede efter **CP_Axial_XXXX**



Her kan du se at:

100uF @ 10 Volt: D: 5 mm Benafstand: 2 mm
 220uF @ 16 Volt: D: 10 mm Benafstand: 5 mm
 220uF @ 25 Volt: D: 8 mm Benafstand: 3.5 mm

Mål på komponenten, eller kig i databladet for komponenten.

CP_Radial_D8.0mm_P3.80mm
 CP, Radial series, Radial, pin pitch=3.80mm, diameter=8mm, Electrolytic Capacitor

Keywords CP Radial series Radial pin pitch 3.80mm diameter 8mm Electrolytic Capacitor

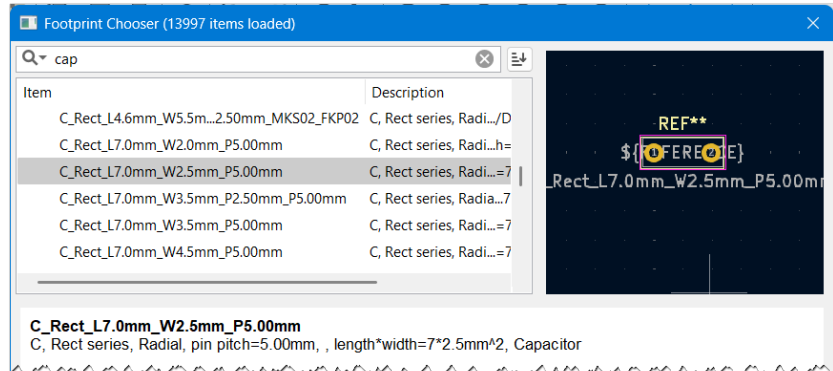
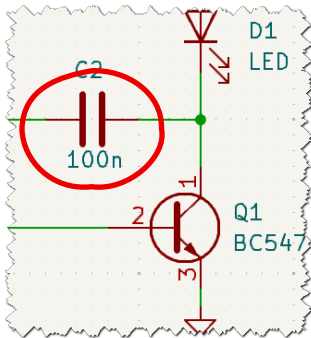
■ Standard Products Endurance : 105 °C $\phi 5 \times 11$ to $\phi 8 \times 11.5 = 5000$ h, $\phi 5 \times 15$ to $\phi 8$

W.V. (V)	Cap. (μF)	Case size		Specification			Lead Length			
		Dia.	Length	Ripple Current (120 Hz) (+105 °C) (mA r.m.s.)	$\tan \delta$ (+20 °C)	Endurance (hours)	Lead Dia. (mm)	Lead Space		
								Straight (mm)	Taping *B (mm)	Taping *H (mm)
10	100	5	15	105	0.30	7000	0.5	2.0	5.0	2.5
		5	11	66	0.30	5000	0.5	2.0	5.0	2.5
	220	6.3	15	152	0.30	7000	0.5	2.5	5.0	2.5
		6.3	11.2	100	0.30	5000	0.5	2.5	5.0	2.5
	470	8	15	278	0.30	10000	0.6	3.5	5.0	
		8	11.5	180	0.30	5000	0.6	3.5	5.0	
16	2200	12.5	20	540	0.32	10000	0.6	5.0	5.0	
		12.5	25	802	0.34	10000	0.6	5.0	5.0	
	1000	10	20	430	0.25	10000	0.6	5.0	5.0	
25	47	5	15	78	0.22	7000	0.5	2.0	5.0	2.5
		5	11	55	0.22	5000	0.5	2.0	5.0	2.5
	100	6.3	15	135	0.22	7000	0.5	2.5	5.0	2.5
		6.3	11.2	95	0.22	5000	0.5	2.5	5.0	2.5
	220	8	11.5	125	0.22	5000	0.6	3.5	5.0	
		8	15	255	0.22	10000	0.6	3.5	5.0	
35	330	10	16	321	0.22	10000	0.6	5.0	5.0	
		10	20	498	0.22	10000	0.6	5.0	5.0	
	470	5	15	66	0.18	7000	0.5	2.0	5.0	2.5
		5	11	46	0.18	5000	0.5	2.0	5.0	2.5
1000	220	8	15	197	0.18	10000	0.6	3.5	5.0	
		10	16	278	0.18	10000	0.6	5.0	5.0	
	10	20	349	0.18	10000	0.6	5.0	5.0		
1000	12.5	25	586	0.18	10000	0.6	5.0	5.0		

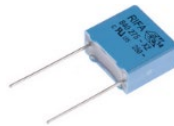
Kondensator (afkobling - små)

Vores små kondensatorer har også forskellig størrelse, Prøv først med **C_Rect_L7.0mm...P5.00mm**, og se om den passer

1-68nF brug **C_Rect_L7.0mm...P5.00m**. For 0,1 μ F (100nF) og opefter se i KiCad schematics, hvor man også kan se afstanden mellem benene.



C_Rect_L7.0mm_W2.5mm_P5.00mm
er f.eks. denne 100nF fra TDK



Så find din komponent i vores Racco-skuffer og mål ben afstanden, det er som regel den der er det vigtigste.

Kondensatorer kan se ud på mange forskellige måder, så kig efter i Foot-print om det ligner den komponent du har i hånden.



Dimensional drawing

Dimensions in mm

Lead spacing	Lead diameter	Type
$e \pm 0.4$	$d, +0.05$	
5.0	0.5	B32529
7.5	0.5	B32520
10.0	0.6 ¹⁾	B32521
15.0	0.8	B32522
22.5	0.8	B32523
27.5	0.8	B32524
37.5	1.0	B32526

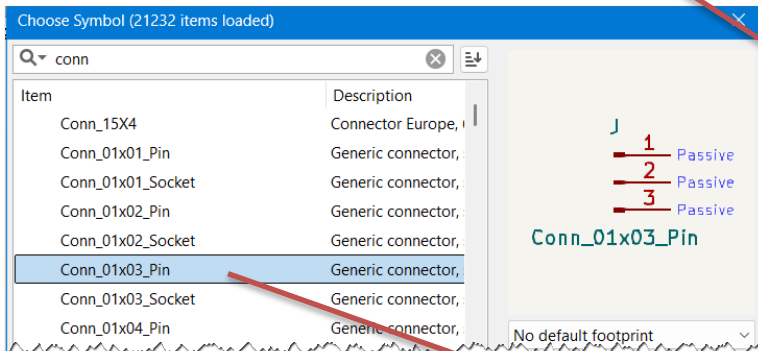
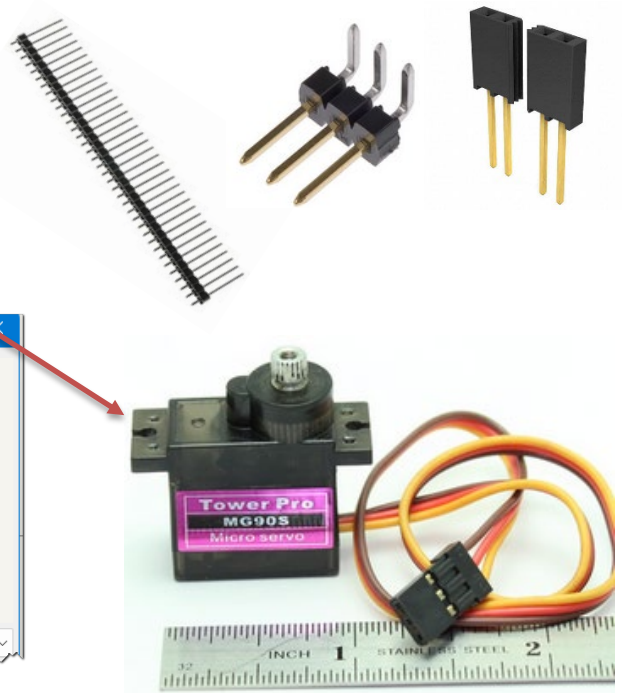
1) 0.5 mm for capacitor width w = 4 mm

Headers, stiftlister, pin-rækker

Headers/Connectors findes i flere forskellige versioner.

Lister med forskellige benlængder og rækkefølger (altså - antal ben), vinkler og "køn" (hun-han / han-han)

Hvis man f.eks. vil lave en stik-forbindelse til en servo, så skal man vælge **CONN_01x03_PIN** (altså 1 række 3 ben)



Vælg allerede nu om det skal være

Pin eller **Socket** →→→→

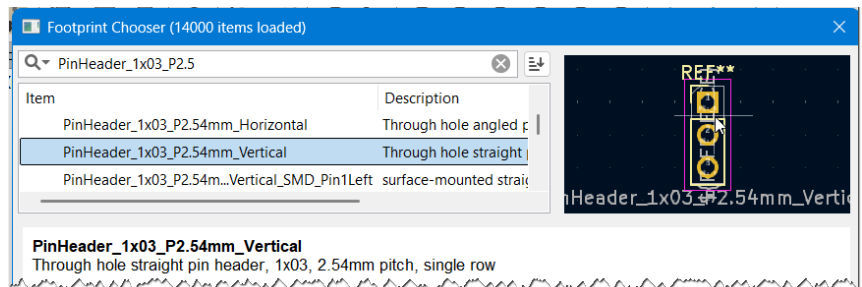


I footprint vil connectoren kunne vælges som

PinHeader_1x03_P2.54mm

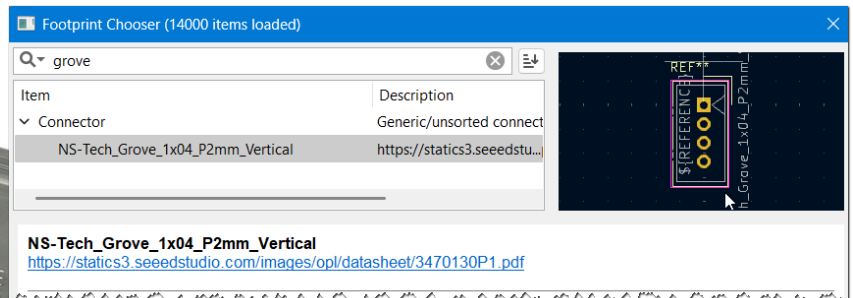
Husk: 100 mil = 2.54 mm

Alle header pin-rækker har pitch 100 mil



Hvis man skal bruge et stik til et Grove/Seed kabel, så skal man bruge det specialdesignede 4-pin

NS-Tech_Grove_1x04_P2mm_Vertical



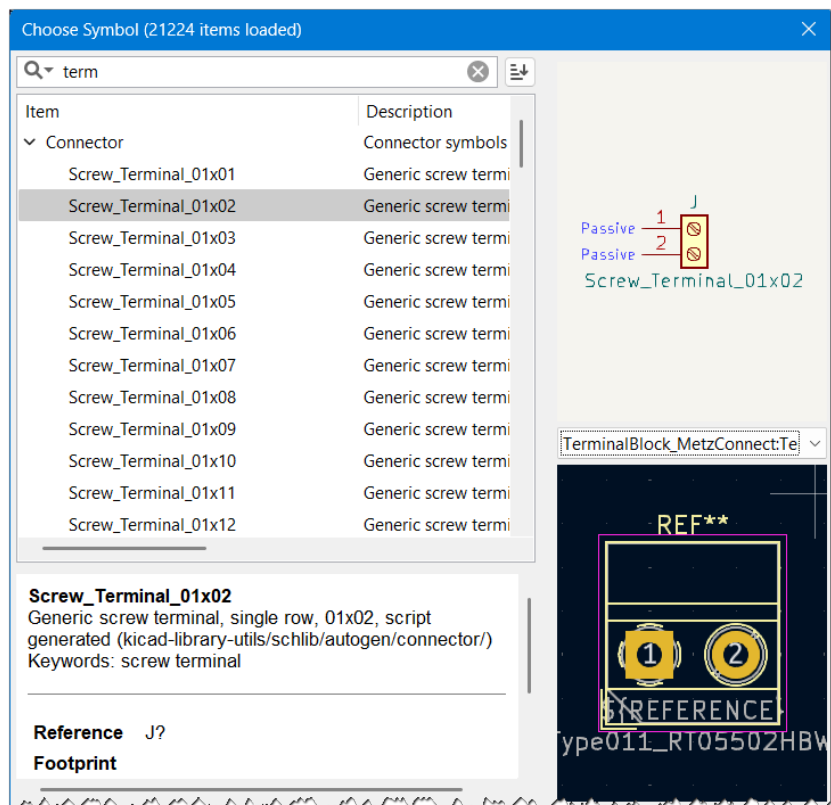
Terminal (Terminal block - Skrueterminal)

Terminalblokke kan med fordel sættes ind. Ikke fordi I vil bruge en terminal, men så får I nogle gode store loddeøer hvor man kan lodde ledninger i direkte.

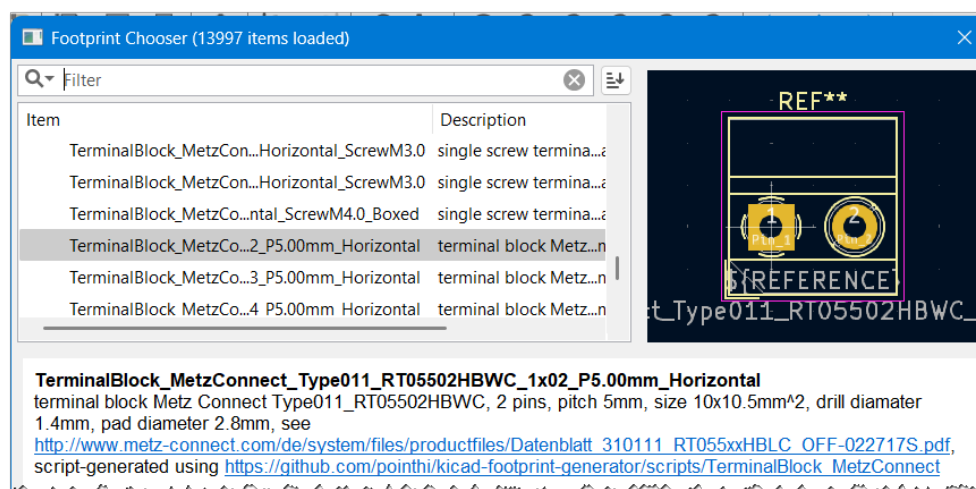


Her kan du med fordel vælge inde i schematic-vælgeren.

Du vælger selvfølgelig det antal ben du skal bruge. Her er det fx en klemme til +5V og GND



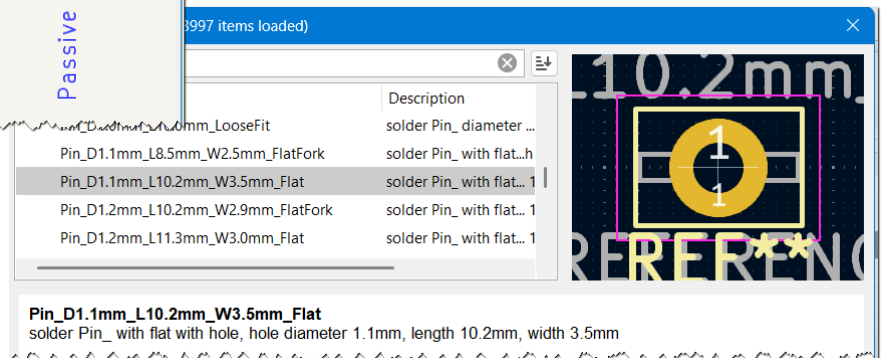
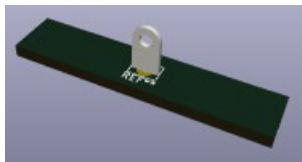
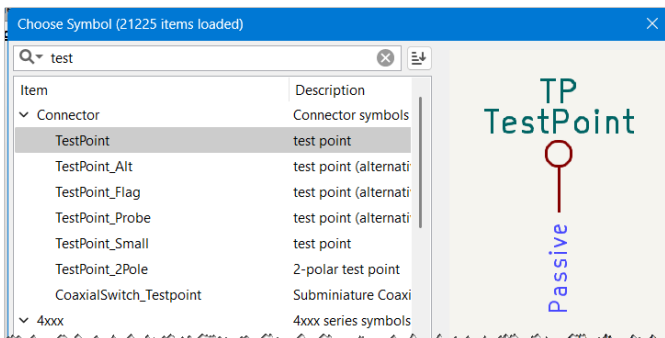
Her har jeg valgt: **TerminalBlock_MetzConnect_Type011...P5.00mm_Horizontal** hvor det vigtigste er ben afstanden **P5.00mm**.



Test point eller Printspyd

Hvis man blot gerne vil have en lodde-ø, til f.eks. et loddespyd, loddeflig eller bare et hul/punkt hvor man kan lodde en ledning på printet.

Så brug denne mulighed. Jeg har valgt **Pin_D1.1mm_....Flat** fordi jeg ved hullet skal helst være lidt stort.

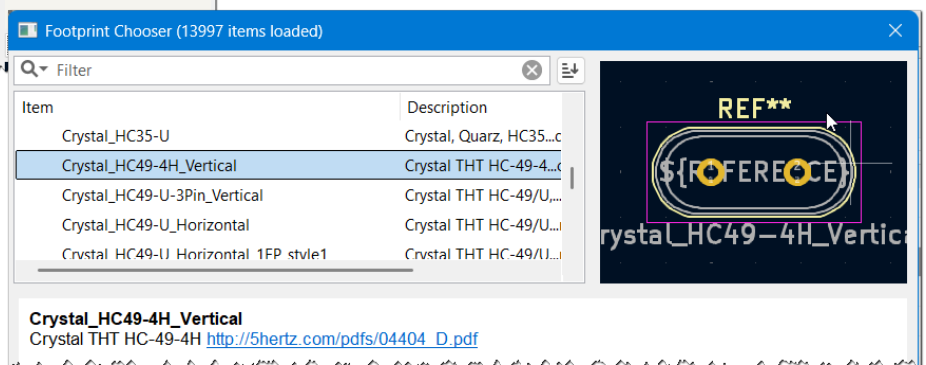
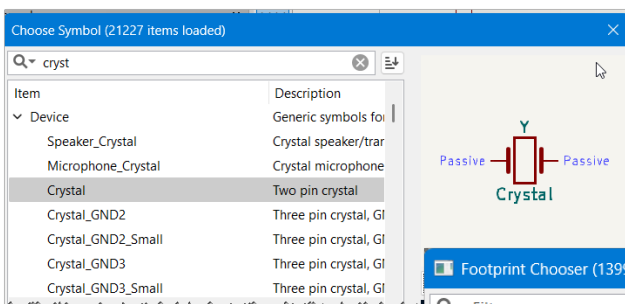


Krystal - Oscillator

Krystallet vi plejer at bruge nemlig **16 MHz** til DIY Arduino, findes sådan set kun i én udgave.

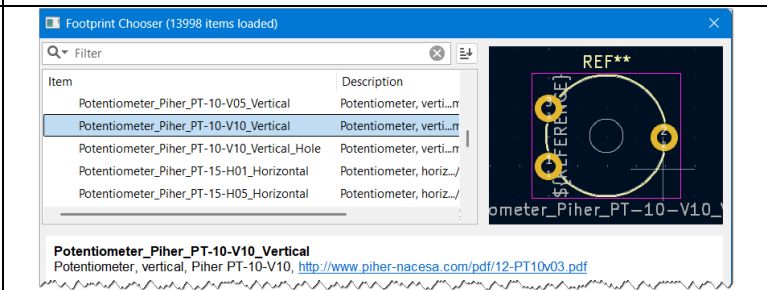
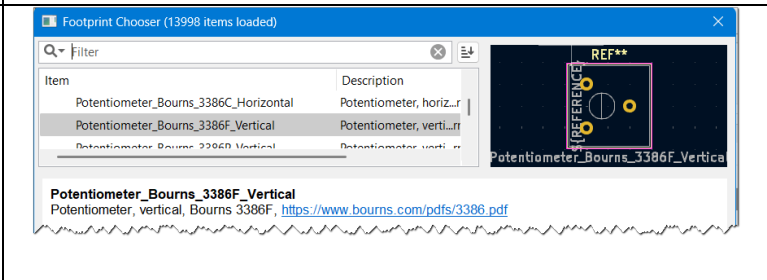
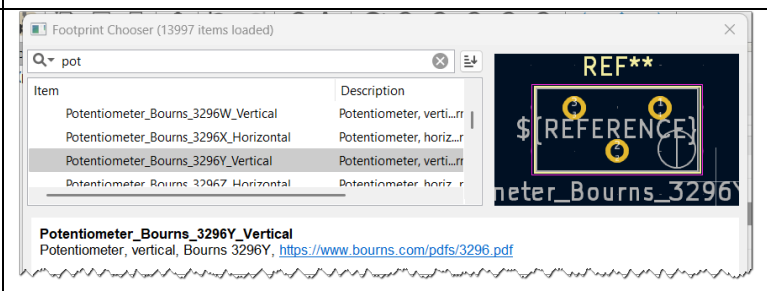
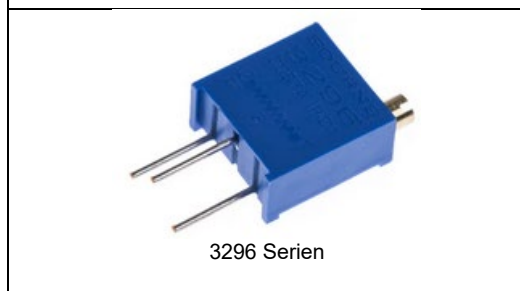
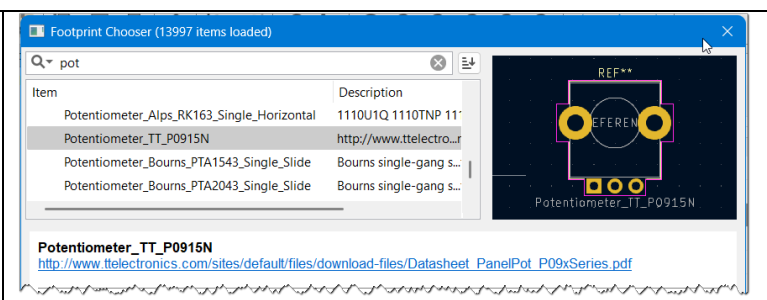
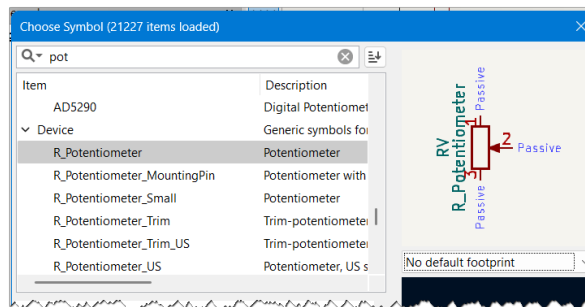
I KiCad hedder den **"Crystal"**, det vigtigste er som sædvanlig at vælge det rigtige footprint.

Her **Crystal_HC49_..._Vertical**



Potentiometre eller variable modstande

I schematic vælger du bare **R_Potentiometer** eller **US** modellen efter temperament.



Igen, der er mange forskellige Potentiometre, så kig, mål og vælg!



NPN/PNP BJT Transistorer

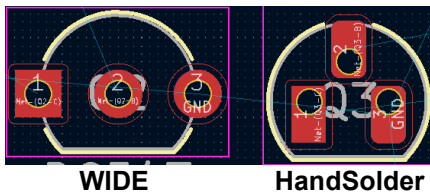
De mest gængse transistorer vi bruger i Teknologi og Teknik er:

NPN: BC547, BD 139 og **PNP:** BC557 og BD 138

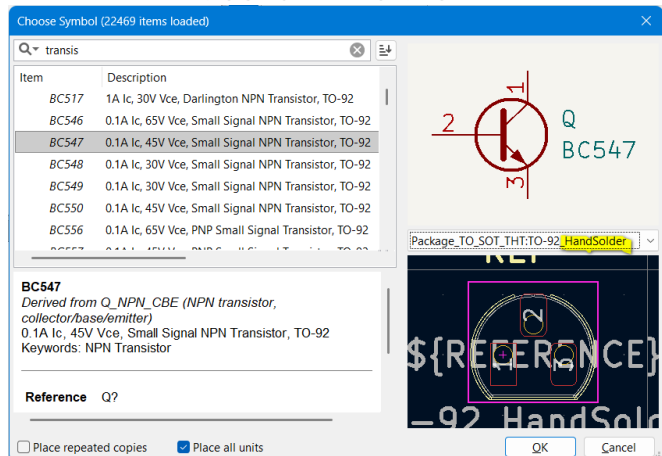
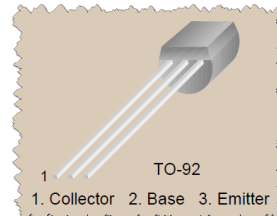
Her er det en **NPN BC547** som kan klare en I_c strøm på ca. 100mA.

TIP: Gør dig selv en tjeneste og vælg det footprint der hedder **"Wide"** eller **"HandSolder"** til sidst, det gør dine loddeøer ligger meget mere fordelagtigt når du skal lodde.

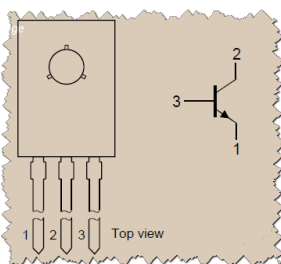
Her **TO-92_Inline_Wide** og **TO-92_Handsolder**



For en PNP-type, så vælg en BC 557 for en PNP-transistor med samme strøm karakteristisk.

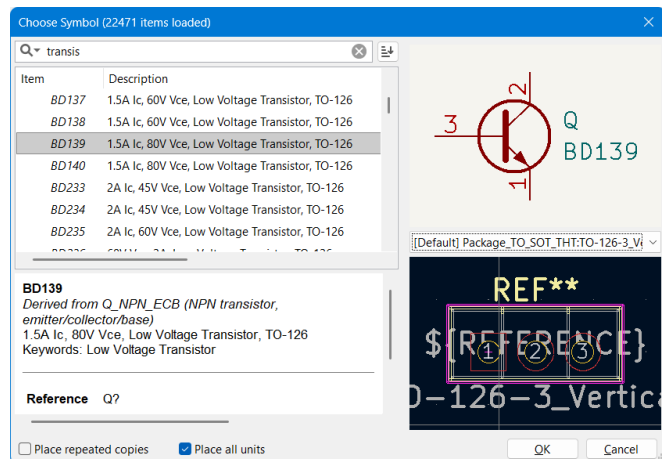


Her er det en **NPN BD 139** som kan klare en I_c strøm på ca. 1,5 A.



Set fra plastik siden
(metal er på bagsiden)

For en PNP-type, så vælg en BD 138 for en PNP-transistor med samme strøm karakteristisk.

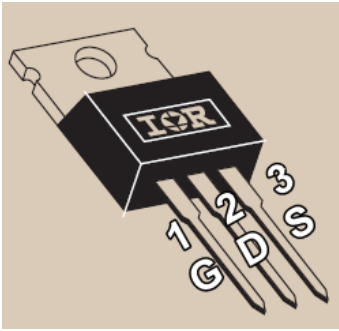
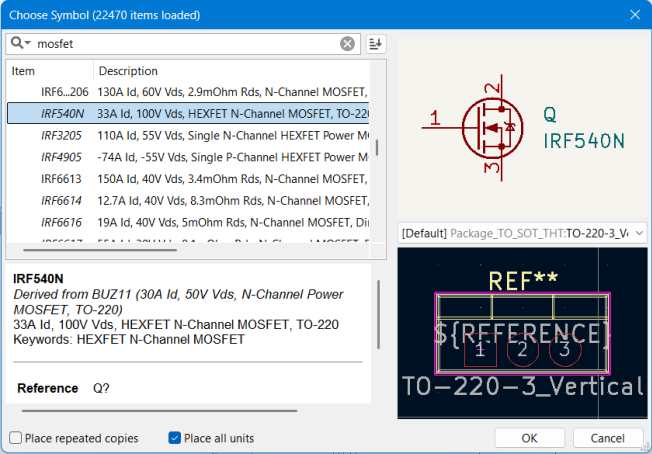
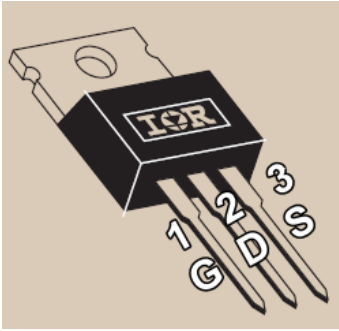
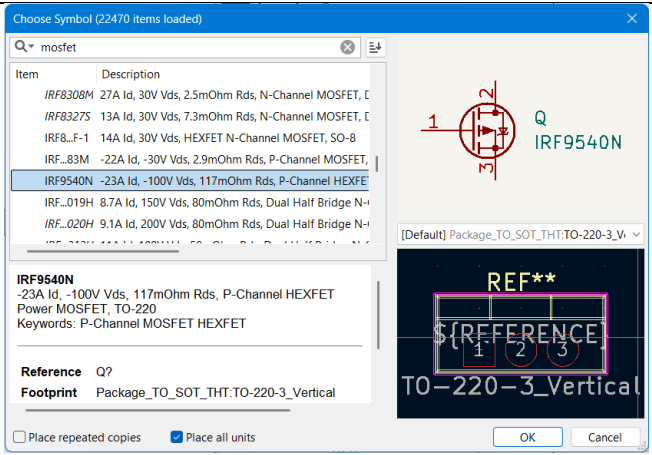
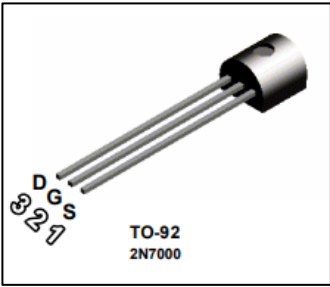
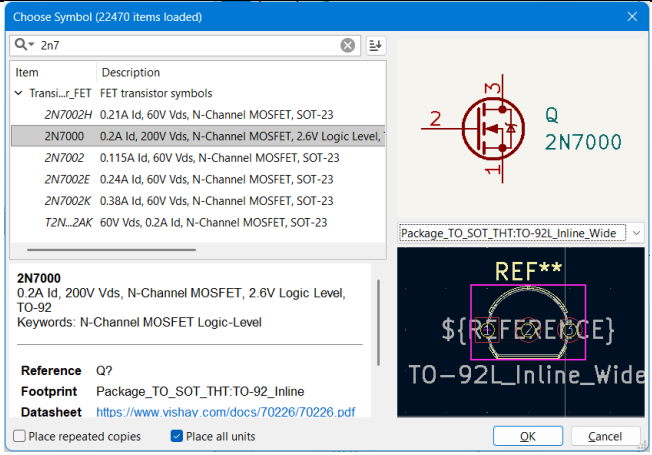


MOSFET (effekt transistorer)

Når vi skal trække en masse strøm og når relæer ikke er nurlige nok, så kan vi bruge nogle MOSFET-transistorer. Her er der også flere forskellige slags at vælge imellem:

For N-Kanal bruger vi sædvanligvis **IRF-540**

Og for P-Kanal **IRF-9540** eller **IRF-5305**

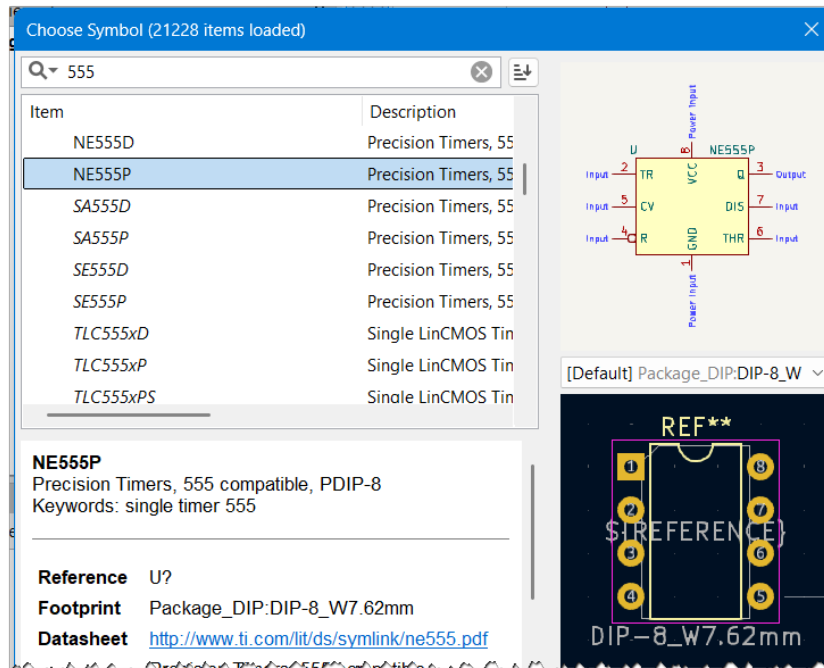
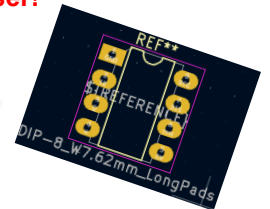
<p>Her er det en N-Kanal IRF540 som kan klare en I_D strøm på ca. 33 A.</p> 	
<p>Her er det en P-Kanal IRF9540 som kan klare en I_D strøm på ca. -23 A.</p> 	
<p>Her er det en lille N-Kanal 2n7000 som kan klare en I_D strøm på ca. 400 mA.</p> <p>Denne transistor ses ofte som driver til de større P-kanal transistorer.</p>  <p>Brug samme TO-92 footprint som nævnt på side 9 om BJT-transistorerne.</p>	 <p>For en P-kanal version, kig efter BS250P eller ZVP2106N3 i databladene.</p>

LM555 Timer

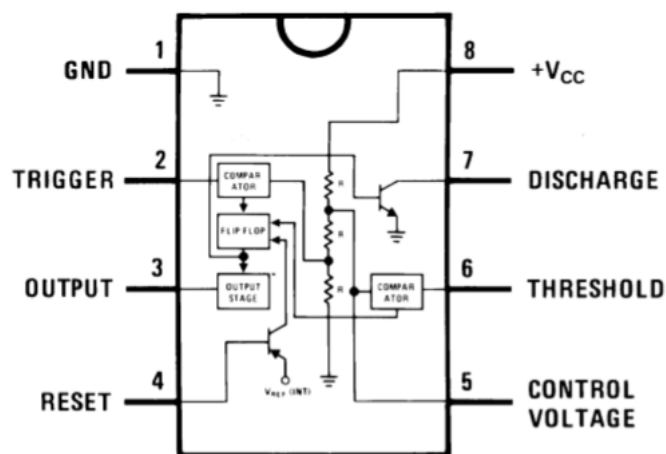
555-timere findes i mange udgaver fra forskellige leverandører, men fælles for dem alle er at de har præcis samme pin layout. Her er der valgt en fra Texas Instruments – **NE555P**.

BEMÆRK! Når du har fået lagt printbaner i KiCad, så check at du har de rigtige forbindelser!

Forskellige PCB-footprint er allerede valgt, men ellers hedder det DIP-8_W7.62mm du kan evt. vælge **LongPads** hvis du vil have mere kobber at lodde på:



Dual-In-Line, Small Outline and Molded Mini Small Outline Packages



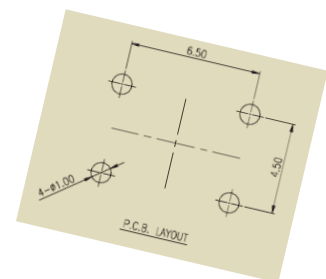
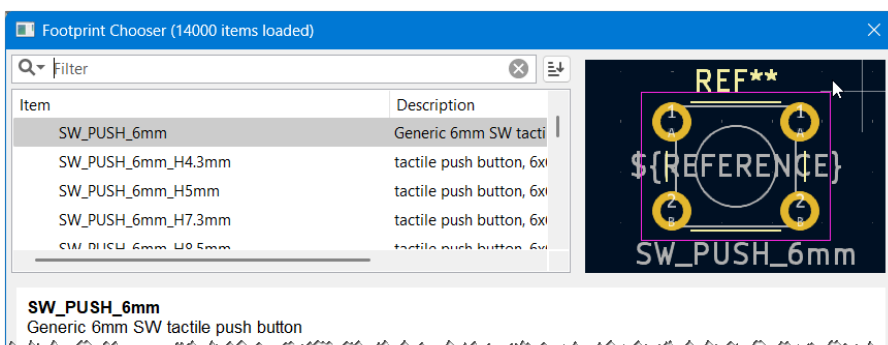
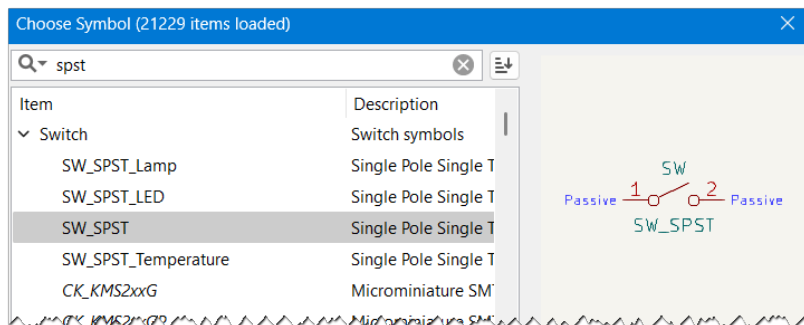
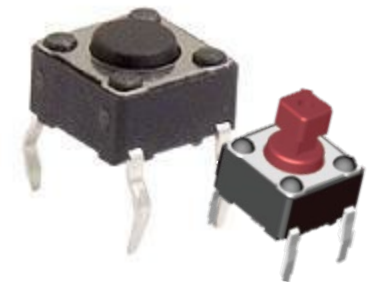
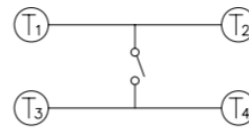
Top View

DS007851-3

Microswitch

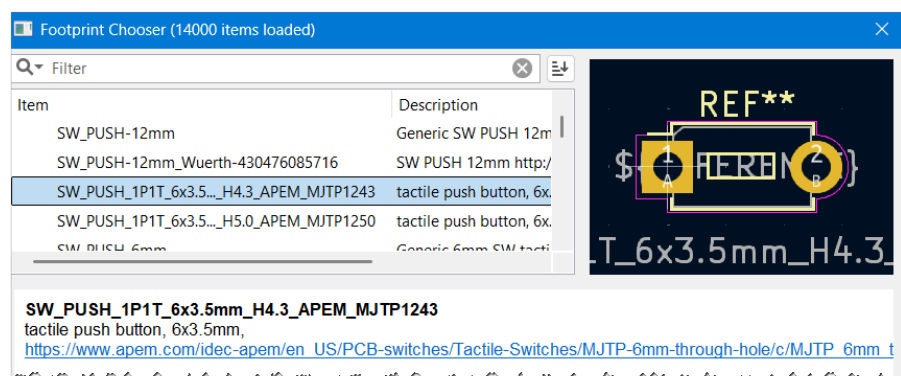
Kontakter er der mange af. Men denne lille microswitch skal loddes på et board.

Der er 4 ben, hvor de 2 ben på den ene side blive kortsluttet med dem på den anden side. (På den lange led). Så dette er en SLUTTE kontakt eller SW_SPST. (Single Pole Single Throw)



TIP: Det er en rigtig god idé at tjekke PCB-footprintet og de ledere der går til og fra komponenten. Det kunne være at T1 → T4 er anderledes sat op i dit program.

Hvis du skal have en tryk-kontakt (se herunder), som ikke sidder monteret på dit PCB, så vælger du blot stadig SW_SPST, men kan så vælge dette footprint, med kun to lodde-ører, så kan du nemlig montere en blød ledning i hullerne, eller sætte nogle lodde-flige i først.

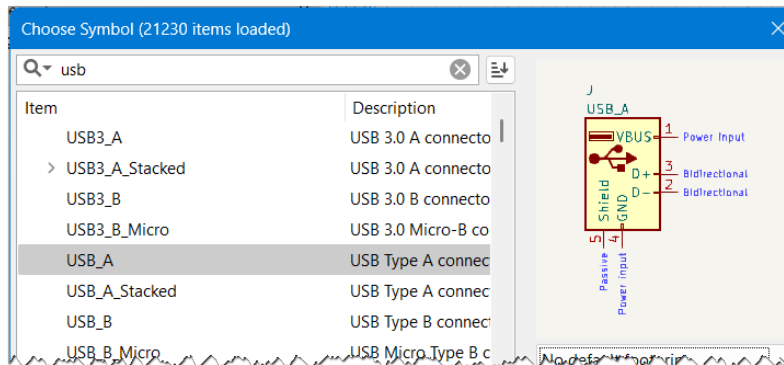


USB-stik

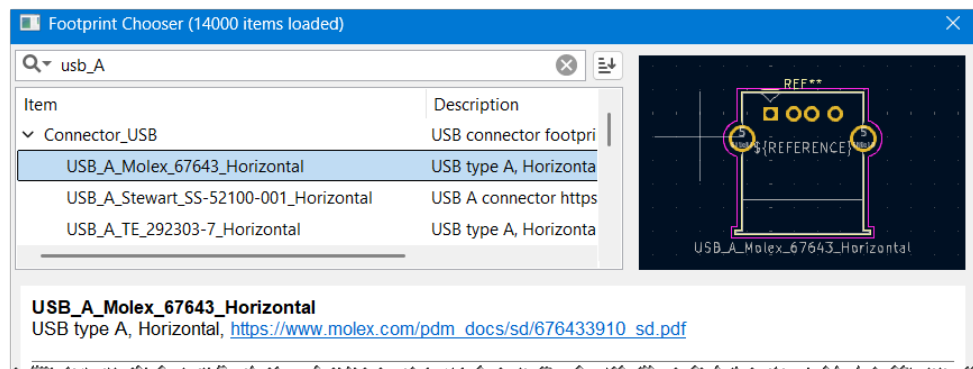
I nogen projekter vil man måske bruge en USB A Female connector.



I schematic kan man vælge denne, hvor: GND = Pin 4 & 5V PWR = Pin 1

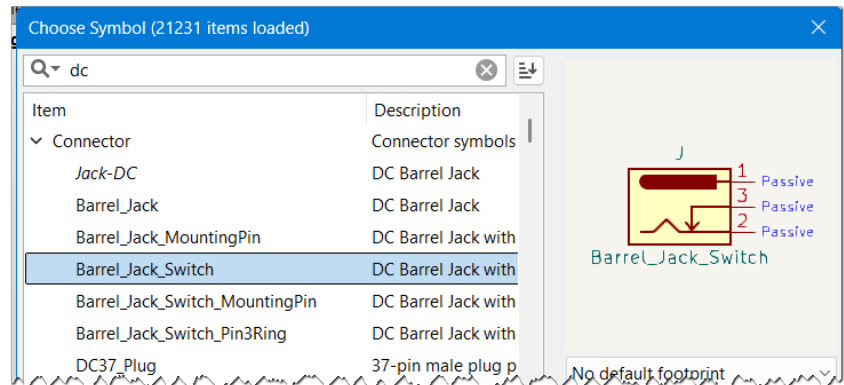


I footprint chooser, vælger du denne: **USB_A_Molex_67643_Horizontal**, så får du de rigtige huller

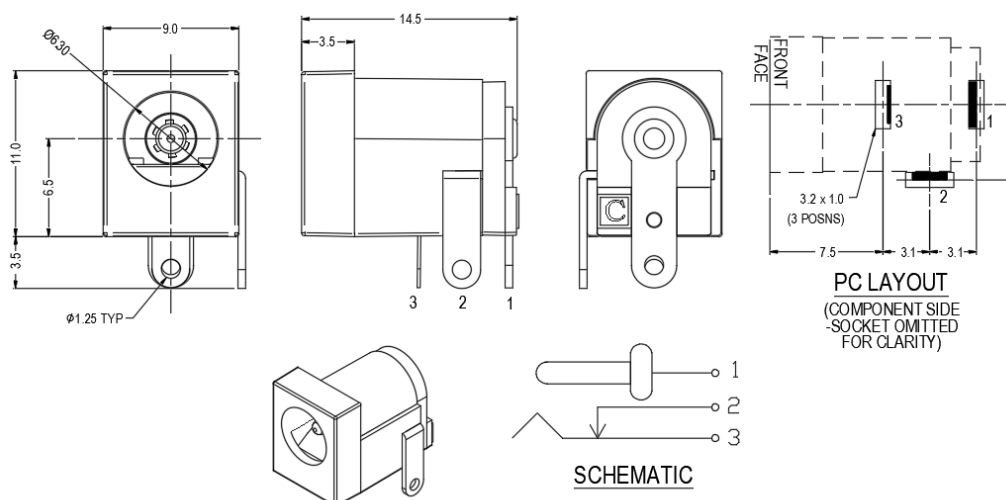
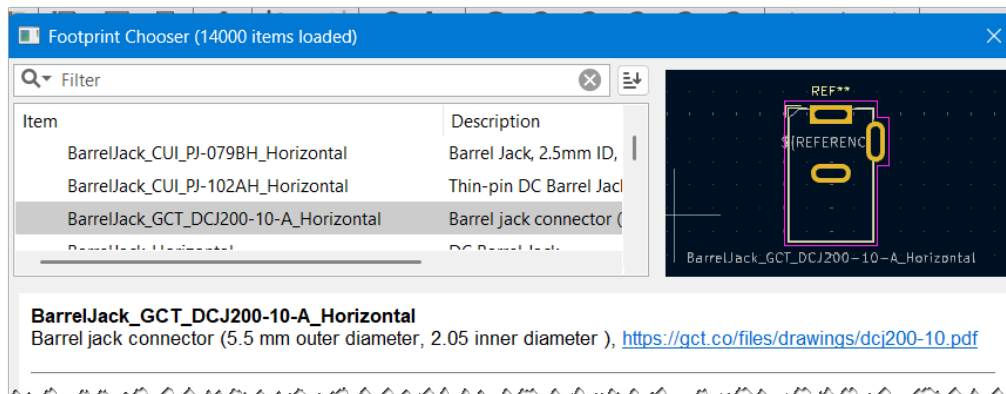


DC Plug (Jack plug Double DC Hun RS-Components # 805-1696)

DC-stik som dem der sidder på Arduino UNO boards. Øverste pin (1) er power, de to nederste er stel/gnd. Hvis man vælger at bruge "switch" funktionen, så skal man lige se på hvilke forbindelser man skal bruge på sit PCB.



I footprint ser stikket således ud.



H-bro L293

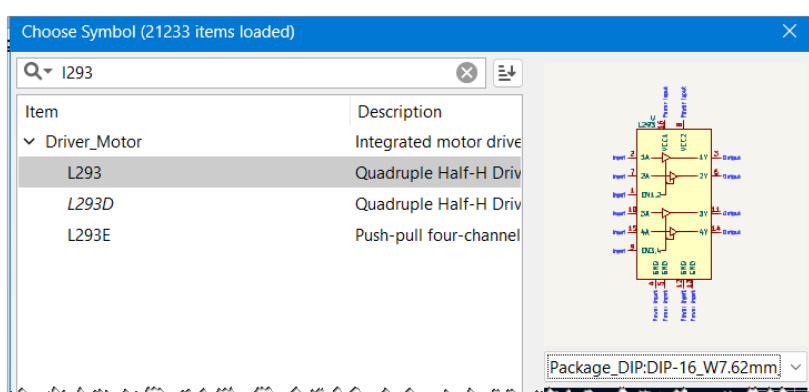
Hvis du på dit elektronkdiagram eller på dit PCB-layout vil have en H-bro der f.eks. kan vende strømmen i en DC-motor, eller drive en stepper-motor, så skal du bruge en L293 eller L298 chip. Læs meget mere her¹

Kig i databladene om du skal bruge en L293, L293B eller L293D. Du kan ikke simulere kredsen, det er ren og skær forbindelse, så du kan lave et PCB senere.

BEMÆRK:

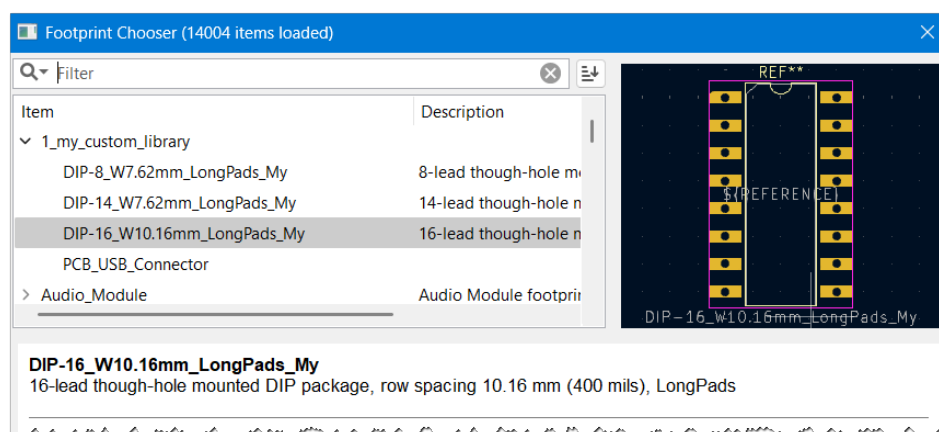
L293 og L293D kan kun trække 600mA pr. kanal og 1.2A i puls mode.

L293B kan trække 1A pr. kanal og 2A i puls mode.



L293 H-broen har 16 ben. Så brug **DIP-16_W7.62mm_XXX**

Jeg brugte **Footprint editoren** til at lave mit eget design (*3mm x 1.1mm rektangulær*), så jeg senere kan føre printbaner mellem pin-rækkerne. Prøv selv at lave dit eget design, spørg Bo, hvordan hvis du kommer i problemer.



NB!

Husk at lave godt med kobber-område i og omkring GND-benene. Kredsen har godt af at komme af med varmen.

¹ <https://maker.pro/custom/projects/all-you-need-to-know-about-l293d0020>

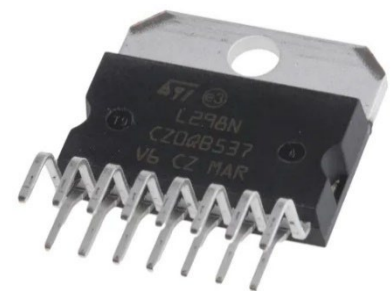
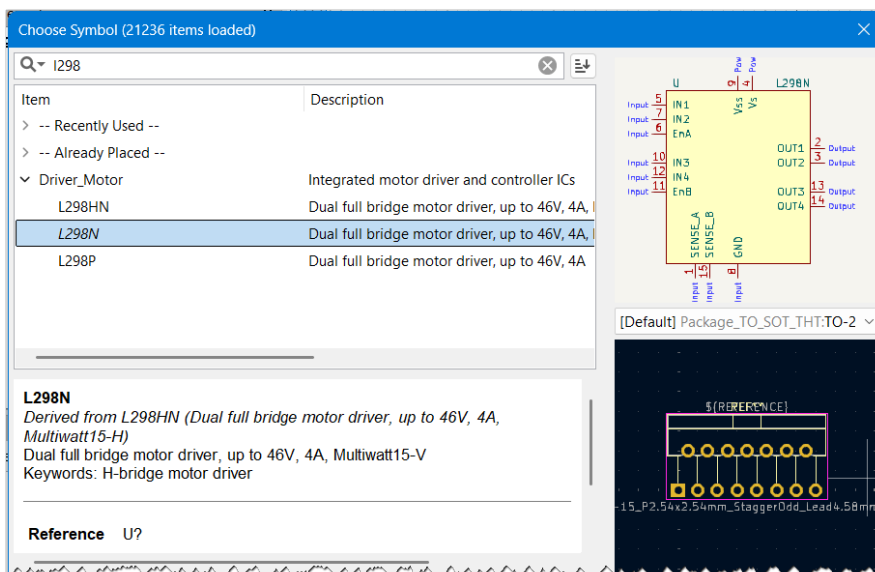
H-bro L298

Hvis du på dit elektronikdiagram eller på dit PCB-layout vil have en H-bro der kan trække flere ampere end L293 kan.

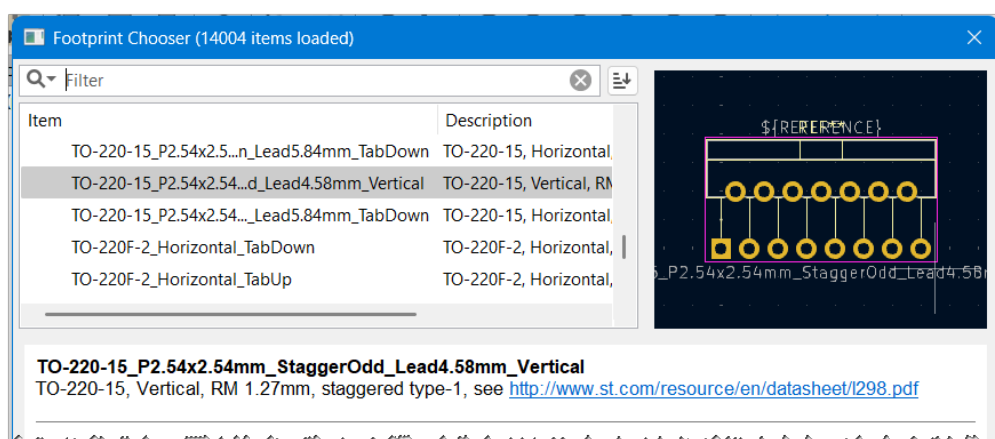
Du kan ikke simulere kredsen, det er ren og skær forbindelse, så du kan lave et PCB senere.

BEMÆRK:

L298N kan source 3 Ampere i kort tid ($t=100\mu\text{s}$) og 2.5A i (80% on / 20% off - puls mode) og ellers 2A i continuous mode.



TO-220-15_P2.54x2.54mm_StaggerOdd_Lead4.58mm_Vertical er allerede valgt hvis du klikkede på L298N i schematic. Ellers kan du finde den her i footprint listen.

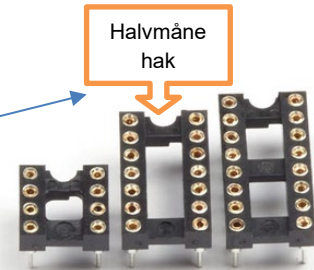


Digitale kredse (TTL og CMOS)

Til mange af vores elektroniske kredsløb skal du f.eks. bruge digitale kredse, AND, NAND, OR, D-Flip-flop osv. osv. Her kan du finde en liste (TTL² og CMOS³) af alle de komponenter der kan vælges fra, tjek altid om vi har dem på lager på skolen, eller om det er noget vi skal bestille hjem. Spørg Bo for en sikkerhedsskyld.

Vi lodder aldrig kredsløbene direkte på vores print (PCB) for de kan gå i stykker af loddekølbens varme, så derfor lodder vi **sokler** på printet, og sætter derefter chippen ned i soklen, når vi er færdige med at lodde. Brug disse footprints: *(læg mærke til at soklen også skal vende korrekt)*

- 8 ben: DIP-8_W7.62mm_Socket_LongPads
- 14 ben: DIP-14_W7.62mm_Socket_LongPads
- 16 ben: DIP-16_W7.62mm_Socket_LongPads
- OSV.



Her er det en **D-Flip-Flop 74HC74** der er valgt. Du skal indsætte alle dele af pakken, her er der "kun" 3 dele: A, B og C. Hvis du kun skal bruge en D-FF så skal du stadig indsætte den. For du skal så sætte indgange til et neutralt niveau. Her **D** og **Clk** til GND og **S** og **R** til V_{cc} (se næste side)

Her er DIP-14_W7.62mm_Socket_LongPads valgt

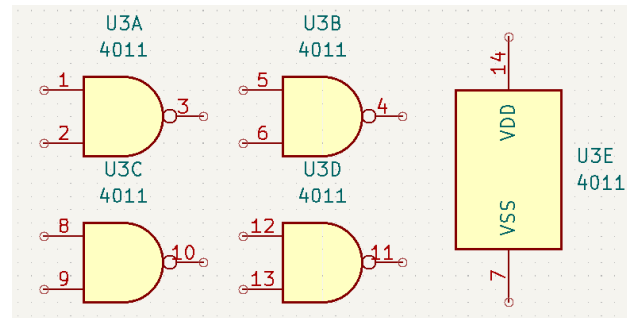
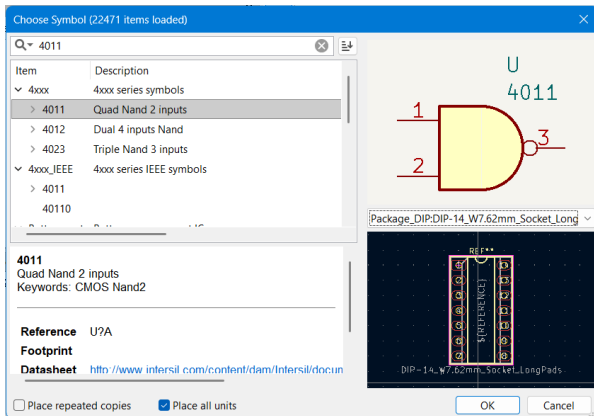
Her er det en NAND-gate 7400 der er valgt

Igen her, skal du sætte alle kredse ind på tegningen, så du fær det sidste modul med, med power-benene.

² TTL 7400 familien: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_7400-series_integrated_circuits

³ CMOS 4000 familien: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_4000-series_integrated_circuits

Her er det en NAND-gate af 4000 familien, en 4011. Symbolet og soklen skal være det samme.

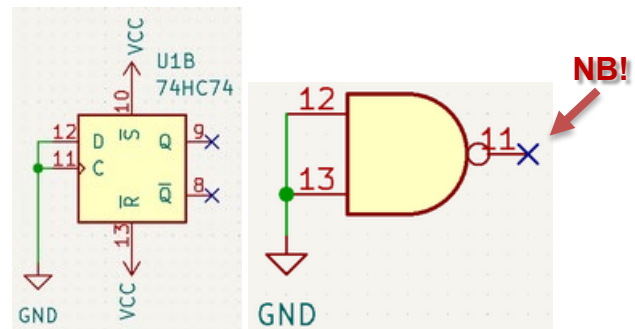


Læg mærke til at på en CMOS-kreds kan power benet hedde **VDD** og **VSS**. Det er stadig til + og – forsyningen.

Der kan som nævnt tidligere flere gates i en chip end man skal bruge i sit design. Derfor er det vigtigt at man **neutraliserer** de gates der ikke bruges.

Indgange sættes til f.eks. GND og udgangene markeres med et **X** (no connection), som I får ved at trykke på 'Q' tasten når I er i KiCad-schematic design vinduet, eller vælge Place i menuen og vælge

Place No Connect Flags Q

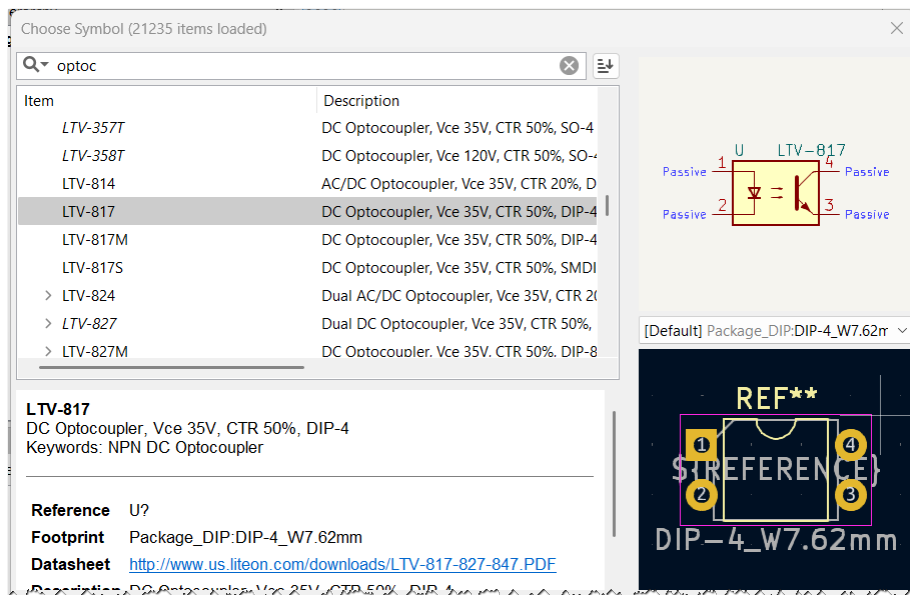


Optocoupler

Optocouplere er noget vi bruger for at galvanisk adskille et kredsløb fra et andet. Her skal man huske at adskille GND også. Det kunne f.eks. være noget motorstyring, hvor man ikke vil have støj eller anden skadelig tilbagekobling i sit styrekredsløb.

Her er valgt en **LTV-817**, vi har **LTV-816** på skolen, og også **LTV-826** som har 2 optocouplere i en chip.

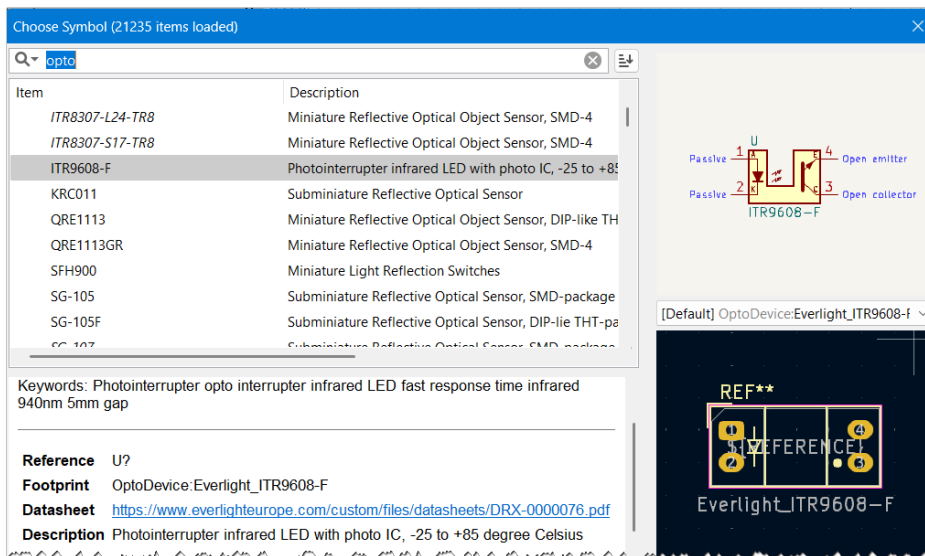
Footprint bliver automatisk valgt. Men ellers led efter **DIP-4_XXX**



Husk for-modstand på diode siden (pin 1 eller 2).

IR-sensor

Hvis man skal lave et tællekredsløb eller en ende stop funktion, hvor der ikke er mekaniske dele der skal slides op, så er en IR-sensor nyttig. Det kunne være denne IR-sensor. Her er det **ITR9608-F** der er valgt, men datablade på den vi bruger siger f.eks. **TCRT5000** eller **OPB703**. **Husk** for-modstand på Anode benet.



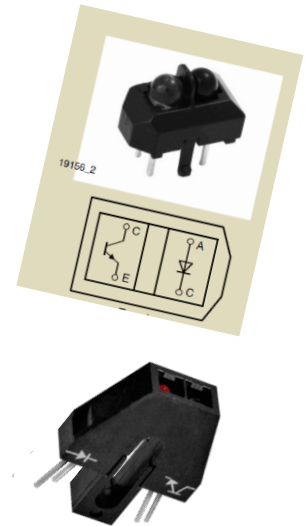
The screenshot shows a 'Choose Symbol' window with a search for 'opto'. The list of items includes:

Item	Description
ITR8307-L24-TR8	Miniature Reflective Optical Object Sensor, SMD-4
ITR8307-S17-TR8	Miniature Reflective Optical Object Sensor, SMD-4
ITR9608-F	Photointerrupter infrared LED with photo IC, -25 to +85
KRC011	Subminiature Reflective Optical Sensor
QRE1113	Miniature Reflective Optical Object Sensor, DIP-like TH
QRE1113GR	Miniature Reflective Optical Object Sensor, SMD-4
SFH900	Miniature Light Reflection Switches
SG-105	Subminiature Reflective Optical Sensor, SMD-package
SG-105F	Subminiature Reflective Optical Sensor, DIP-like THT-pa
SG-107	Subminiature Reflective Optical Sensor, SMD-package

Keywords: Photointerrupter opto interrupter infrared LED fast response time infrared 940nm 5mm gap

Reference U?
Footprint OptoDevice:Everlight_ITR9608-F
Datasheet <https://www.everlighteurope.com/custom/files/datasheets/DRX-0000076.pdf>
Description Photointerrupter infrared LED with photo IC, -25 to +85 degree Celsius

The right side of the window shows a pinout diagram for the ITR9608-F sensor with four pins: 1 (Passive), 2 (Passive), 3 (Open collector), and 4 (Open emitter). Below it is a schematic diagram of the sensor's internal components, including an LED, a photo IC, and a transistor. The bottom part of the window shows a 3D model of the sensor with a footprint labeled 'Everlight_ITR9608-F' and pin numbers 1, 2, 3, 4.

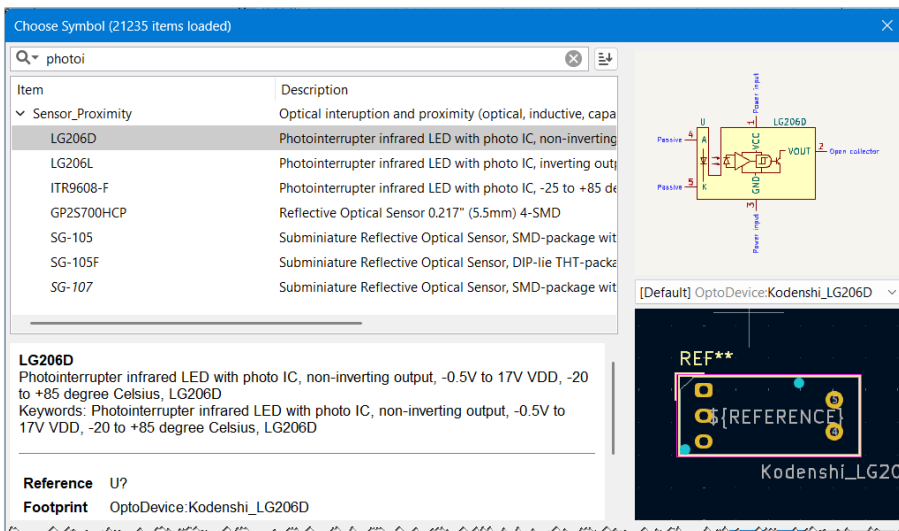


Mange gange skal sensoren måske sidde et stykke væk, og så lodder man bare ledninger i pin-hullerne.

BEMÆRK: På denne model skal man huske PULL_UP modstand på Collectoren.

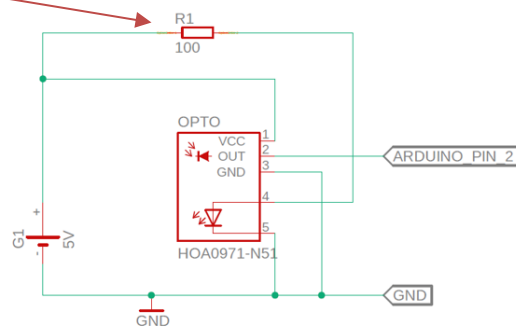
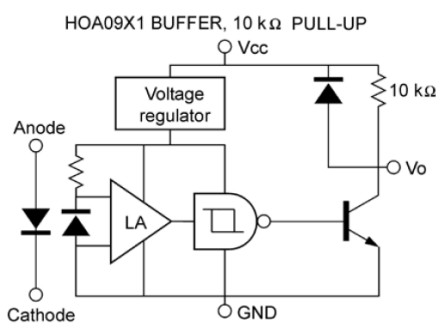
GAFFEL-Sensor

Eller det kunne være denne "Gaffel"-sensor hvor der kan laves en puls, hver gang der kommer et objekt ind i "gaffel-hullet" her er det **LG206D** der er brugt. **Husk** for-modstand på Anode benet.



BEMÆRK: På denne model skal man huske PULL_UP modstand på Collectoren.

Men på HOA0971-N61 skal man ikke bruge en pull-up, da den allerede er indbygget. Så tjek altid databladet. Hvad skal din komponent have med for at kunne virke som forventet. Til gengæld, skal du som altid, bruge en for-modstand til lysdioden.

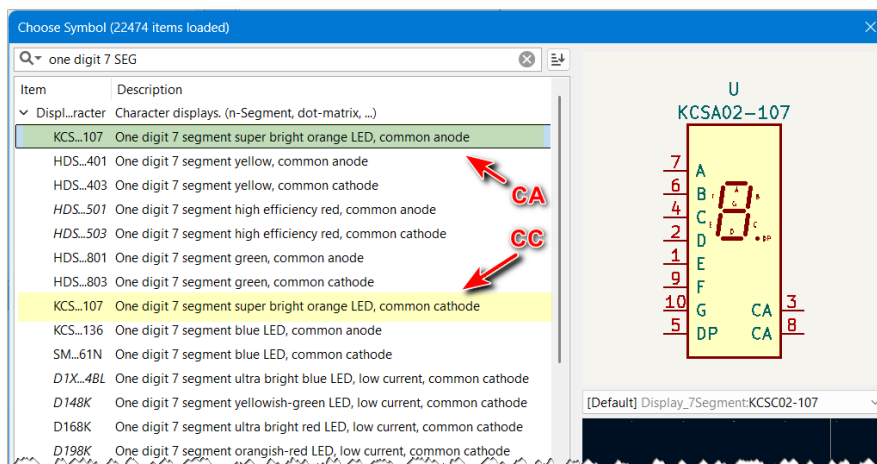


7-Segment LED display

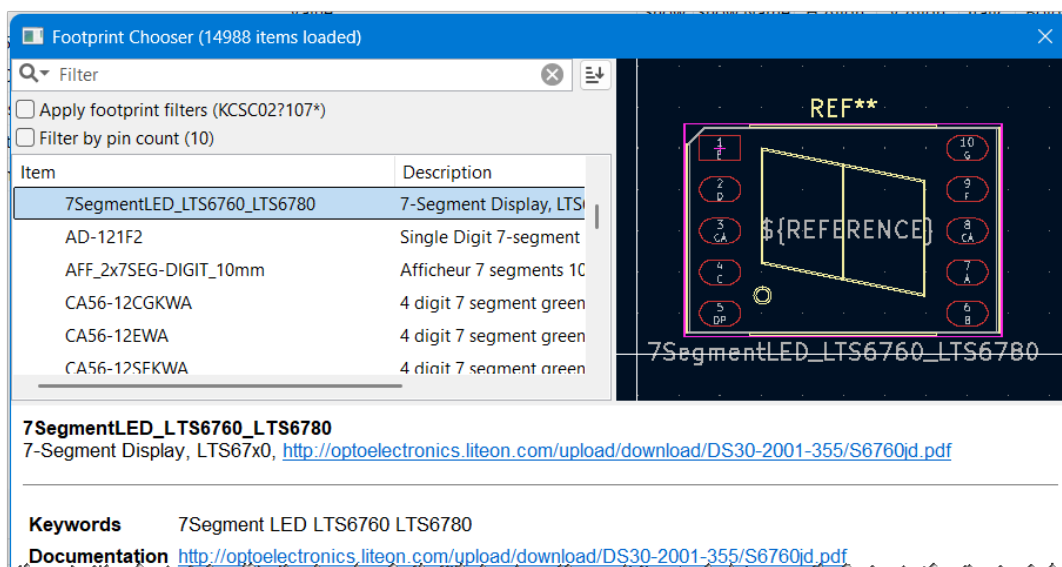
Der er rigtig mange 7-segment displays i KiCad. Så det vigtigste er egentlig, at du undersøger hvilket display du sidder med i hånden. Er det en Common Cathode (CC) eller Common Anode (CA) og hvilke ben går til Anoden og Katoden og selvfølgelig også alle de andre A-G ben, og har dit display en komma (DP) så skal der selvfølgelig også være et ben til denne LED.

Men for at bruge de 2 vi hovedsagelig har på skolen, så skal I bruge disse 2.

- 7-Seg LED **CC** (HDSP-5503) <https://dk.rs-online.com/web/p/led-displays/0587951>
 - I KiCad skal du søge efter **"KCSC02-107"**
- 7-Seg LED **CA** (HDSP-5501) <https://dk.rs-online.com/web/p/led-displays/0587945>
 - I KiCad skal du søge efter **"KCSA02-107"**

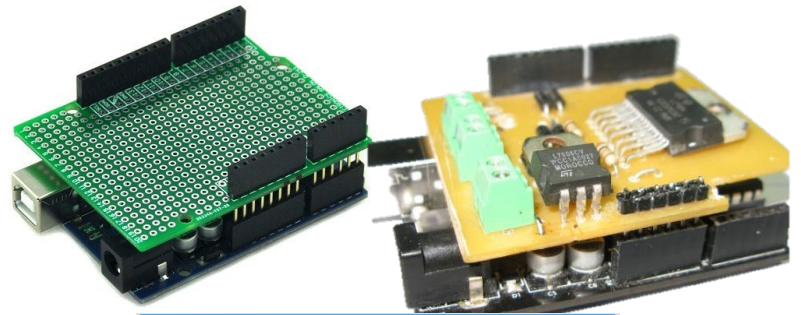


I begge tilfælde SKAL du ændre foot-print til **"7SegmentLED_LTS6760_LTS6780"**

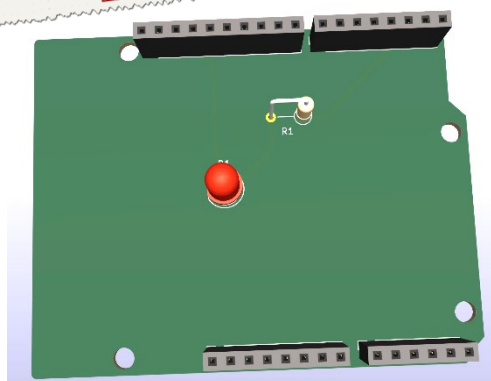
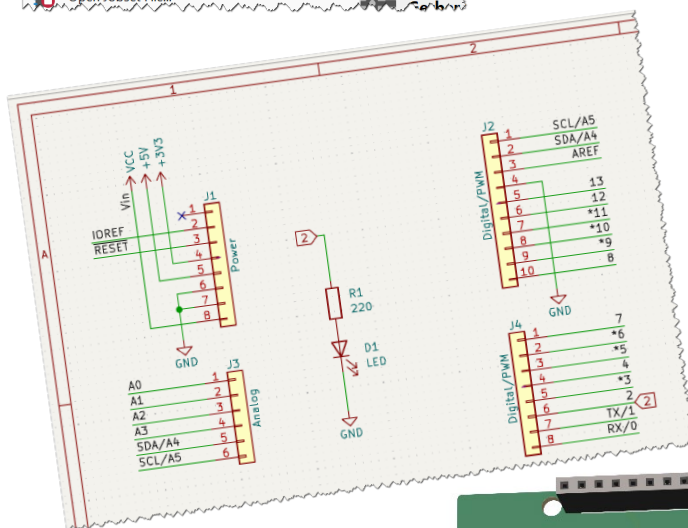
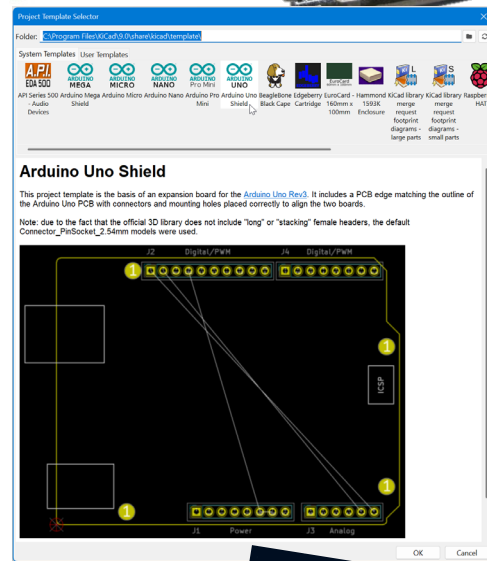
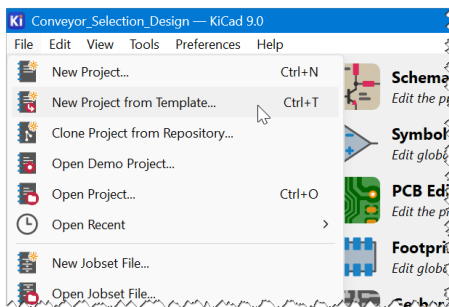


Arduino shields

I stedet for "stand-alone" print, kan man – hvis man alligevel skal benytte sig af en Arduino eller andet micro-processorboard, med fordel lave et shield og sætte det oven i som her en Arduino-UNO



I KiCad vælger du at starte et nyt projekt fra en template som her:



Der er mange flere komponenter end jeg viser her. Dette er blot et udpluk, af dem vi bruger mest, når vi laver elektronik i Teknologi eller Teknik.

God fornøjelse

Bo