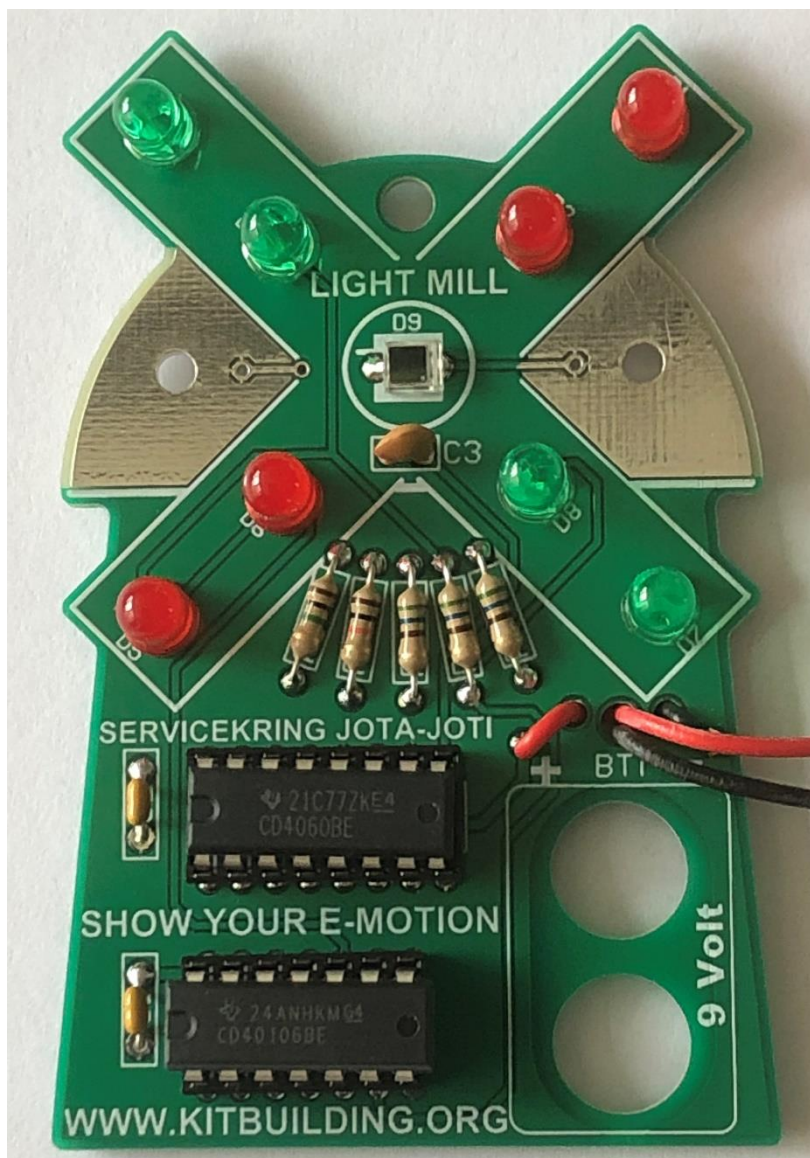


# Light Mill 2022



## Handleiding Light Mill bouwpakket.

Een project van de Service Kring JOTA-JOTI.

Bevalt je Light Mill, heb je leuke ideeën?  
Laat het ons weten, lees op de laatste pagina hoe.

# Light Mill 2022



## Inhoud

Handleiding Light Mill bouwpakket.....	1
Opmerking:.....	2
Inleiding:.....	3
Het idee:.....	3
Spelideeën:.....	3
Inhoud van het bouwpakket:.....	4
Componentnummering en componentwaarden:.....	5
Bouwbeschrijving van de Light Mill:.....	6
Montagevolgorde:.....	6
Schema:.....	8
Compleet opgebouwde print:.....	10
Solderen met kinderen:.....	12
Feedback:.....	12

## Opmerking:

Aan de begeleiding bij het solderen willen we adviseren, dit volledige document vooraf goed door te lezen. Het volstaat om ten behoeve van het bouwen zelf alleen pagina 6 en 7 te printen.

**TIP:** Alvast voor de bouwactiviteit zelf een exemplaar in elkaar zetten is behalve leuk ook nuttig.

**LET OP:** De gebruikte IC's zijn gevoelig voor statische elektriciteit, plaats deze dus als laatste.

# Light Mill 2022



## Inleiding:

De Light Mill 2022 is een bouw pakketje wat we opnieuw hebben uitgebracht. De schakeling en de gebruikte onderdelen zijn hetzelfde, alleen de kleur van de print is veranderd. Zoals al onze kitjes is ook dit kitje bedoeld om door kinderen (onder begeleiding) in elkaar gesoldeerd te worden en ze op deze manier kennis te laten maken met elektronica. Je kunt de Light Mill sneller laten draaien door met een lampje of een afstandsbediening op de fotodiode D9 te schijnen of de twee zilveren vlakjes beet te pakken.

## Het idee:

De Light Mill is geïnspireerd op de zogenaamde Lichtmolen. Dit is een natuurkundig demonstratiemodel waarbij in een glazen bol een molentje is gemonteerd. Dit molentje is voorzien van wieken die aan 1 kant zwart en aan de andere kant zilverkleurig zijn. Als er licht op dit molentje valt gaat het draaien, bij meer licht gaat deze lichtmolen sneller draaien.

Meer informatie hierover is bijvoorbeeld te vinden op Wikipedia:

[https://nl.wikipedia.org/wiki/Radiometer\\_van\\_Crookes](https://nl.wikipedia.org/wiki/Radiometer_van_Crookes)

## Spelideeën:

Eenmaal in elkaar gesoldeerd kan het printje worden voorzien van een touwtje en worden gedragen bij het kampvuur maar er is veel meer mee mogelijk:

- Met een aantal Light Mill's kan bijvoorbeeld ook een route door het bos worden uitgezet.
- Met het beetpakken van de zilverkleurige vlakjes kun je de snelheid variëren. Maar je kan ook met bijvoorbeeld twee scouts "werken". Ieder pakt een vlakje beet tussen duim-wijsvinger. Met de overgebleven hand kunnen ze een voorwerp beetpakken, als het voorwerp elektrisch geleidend is zal de molen sneller gaan draaien.
- In plaats van voorwerpen bij het bovenstaande, zou je ook een berg draadjes met ongeïsoleerde uiteindes kunnen nemen. Deze draden zitten in een kluwen. Pakken de scouts de juiste uiteindjes beet (die bij elkaar horen) dan gaat de molen sneller draaien. Het elektronisch equivalent van "touwtje trekken".
- In de contactvlakken zitten gaatjes, hier kan een draad aan vast gemaakt worden. Deze draden kun je met (bijvoorbeeld een paperclip) bevestigen aan een papiertje. Vervolgens kun je met een zacht potlood een spoor/doolhof maken, als de paperclips met elkaar verbonden zijn via een lijn, zal de molen sneller draaien.
- Je kan het ook gebruiken om je eigen elektrospel te maken. Gebruik dan aluminiumfolie. Gebruik losse vlakken bij de foute antwoorden, vlakken die verbonden zijn met de andere paperclip horen bij de goede antwoorden.

**Veel plezier gewenst met de bouw- en het gebruik van de Light Mill!**

**Heb je een ander leuk idee dan horen we het graag!**

Service Kring JOTA-JOTI

[www.kitbuilding.org](http://www.kitbuilding.org)

Pagina 3 van 12

Versie 22-08-2022

# Light Mill 2022

## Inhoud van het bouwpakket:

Onderstaande tabel kan worden gebruikt om de inhoud van het bouwpakket te controleren. Soldeertin en een 9 volt batterij moeten zelf worden verzorgd.

Component	Waarde	Aantal	Plaats op print	Opmerkingen
Weerstand	560 $\Omega$	3	R1, R2, R3	groen, blauw, bruin, goud
Weerstand	10 K $\Omega$	1	R4	bruin, zwart, oranje, goud
Weerstand	1 M $\Omega$	1	R5	bruin, zwart, groen, goud
Condensator	100 nF	2	C1, C2	geel, opschrift 104, steek 5mm
Condensator	390 pF	1	C3	geel, opschrift 391, steek 2.5 mm
LED	rood, 5mm	4	D1, D2, D5, D6	let op polariteit
LED	groen, 5 mm	4	D3, D4, D7, D8	let op polariteit
Fotodiode	BPW34	1	D9	
IC voet	14 pens	1	U1	let op richting
IC voet	16 pens	1	U2	let op richting
IC	40106	1	U1	let op richting
IC	4060	1	U2	let op richting
Batterijclip	9 Volt	1	BT1	zie foto's
Print		1		



# Light Mill 2022

## Componentnummering en componentwaarden:

Printopdruk	Component	Printopdruk	Component
R1	560 $\Omega$	D1	LED Rood
R2	560 $\Omega$	D2	LED Rood
R3	560 $\Omega$	D3	LED groen
R4	10 K $\Omega$	D4	LED groen
R5	1 M $\Omega$	D5	LED Rood
		D6	LED Rood
C1	100 nF	D7	LED groen
C2	100 nF	D8	LED groen
C3	390 pF	D9	BPW34 fotodiode
U1	IC voet 14 pens	BT1	Batterijclip 9V
U2	IC voet 16 pens		
U1	40106		
U2	4060		





# Light Mill 2022

## Bouwbeschrijving van de Light Mill:

Het is het makkelijkste om de onderdelen van laag naar hoog te monteren. Alle weerstanden worden liggend gemonteerd, buig hiervoor beide draden in een hoek van 90 graden rekening houdend met de afstand tussen de gaatjes op de print. Steek de weerstand door de print heen en buig de draden aan de onderzijde van de print voorzichtig iets uit elkaar. De print kan nu worden omgedraaid om te solderen zonder dat de weerstand er uit valt. Knip na het solderen de pootjes net boven de soldering af, doe dit ook voor alle andere componenten met langere pootjes.



**Tip 1:** De bolletjes aan het begin van de regel kunnen ingekleurd worden om aan te geven welke onderdelen al gemonteerd zijn.

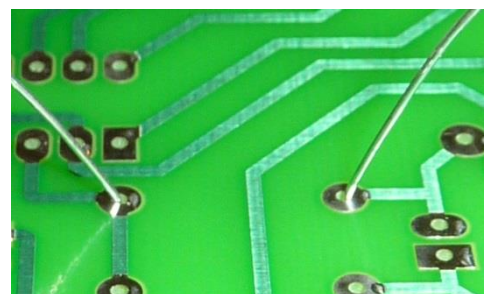
**Tip 2:** Kijk bij twijfel over de montage van een component naar de foto van de opgebouwde print, eenmaal verkeerd gesoldeerd kan reparatie lastig zijn.

## Montagevolgorde:

Monteer achtereenvolgens de volgende weerstanden:

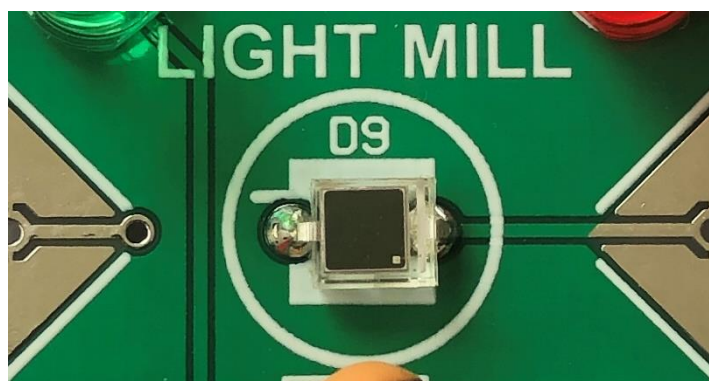
- R1, R2, R3: 560  $\Omega$  (groen, blauw, bruin, goud)
- R4: 10 K $\Omega$  (bruin, zwart, oranje, goud)
- R5: 1 M $\Omega$  (bruin, zwart, groen, goud)

(De gebruikte foto is van een andere print maar laat zien wat de bedoeling is.)



- Monteer fotodiode D1.

In tegenstelling tot sommige andere diode toepassingen maakt het in deze schakeling niet uit hoe deze wordt gemonteerd. Wil je het volgens het boekje doen dan is op de print te zien dat het minuscule lipje aan de linkerkant moet komen zoals op de foto te zien is, de stip komt rechtsonder.



# Light Mill 2022

Monteer achtereenvolgens de volgende condensatoren:

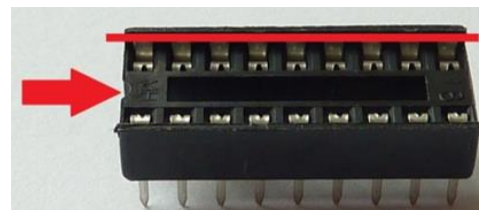
- C1, C2: 100 nF (geel, steek 5 mm, opschrift 104)
- C3: 390 pF (geel, steek 2.5 mm, opschrift 391)

Monteer beide IC-voeten:

- U1: 14 pens (let op richting)
- U2: 16 pens (let op richting)

Zorg dat deze goed vlak tegen de print aan zitten.

LET OP: in één van de kopse kanten van de IC-voetjes zit een inkeping, deze moet overeenkomen met de tekening op de print. Zorg dat alle pennen goed door de print heen steken voordat je gaat solderen, aan de bovenkant moeten alle aansluitingen vlak en op één lijn liggen.



Monteer de LED's:

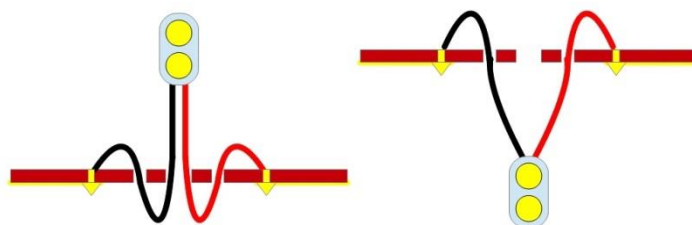
- D1, D2, D5, D6: LED rood, 5 mm
- D3, D4, D7, D8: LED groen, 5 mm

**LET OP:** De LED's hebben een kort en een lang pootje. De lange pootjes zitten het dichtste naar het midden, aan de kant van het opschrift D1 t/m D8 komt het kortste pootje. Uiteraard kun je de kleuren ook van plek wisselen maar als de LED's verkeerd om worden gemonteerd werken ze niet!

**TIP1:** Soldeer ze eerst met één pootje vast zodat je ze netjes recht kunt zetten en soldeer dan de rest.

- Monteer de batterijclip.

Voer de draadjes van onder door de print en doe ze dan van boven door de gaatjes om ze te solderen. Na het solderen kunnen de draden strakgetrokken worden. Zoals op het plaatje te zien kan dit op twee manieren afhankelijk van de kant waar je de aansluiting wilt hebben. Zoals gebruikelijk, rood is + en zwart is -.



Plaats beide IC's in de voetjes:

- U1: 40106, 14 pens (let op richting)
- U2: 4060, 16 pens (let op richting)

**LET OP:** in één van de kopse kanten van het IC zit een inkeping (gleufje), deze moet overeenkomen met de tekening op de print en de inkeping in de eerder gemonteerde IC-voetjes.

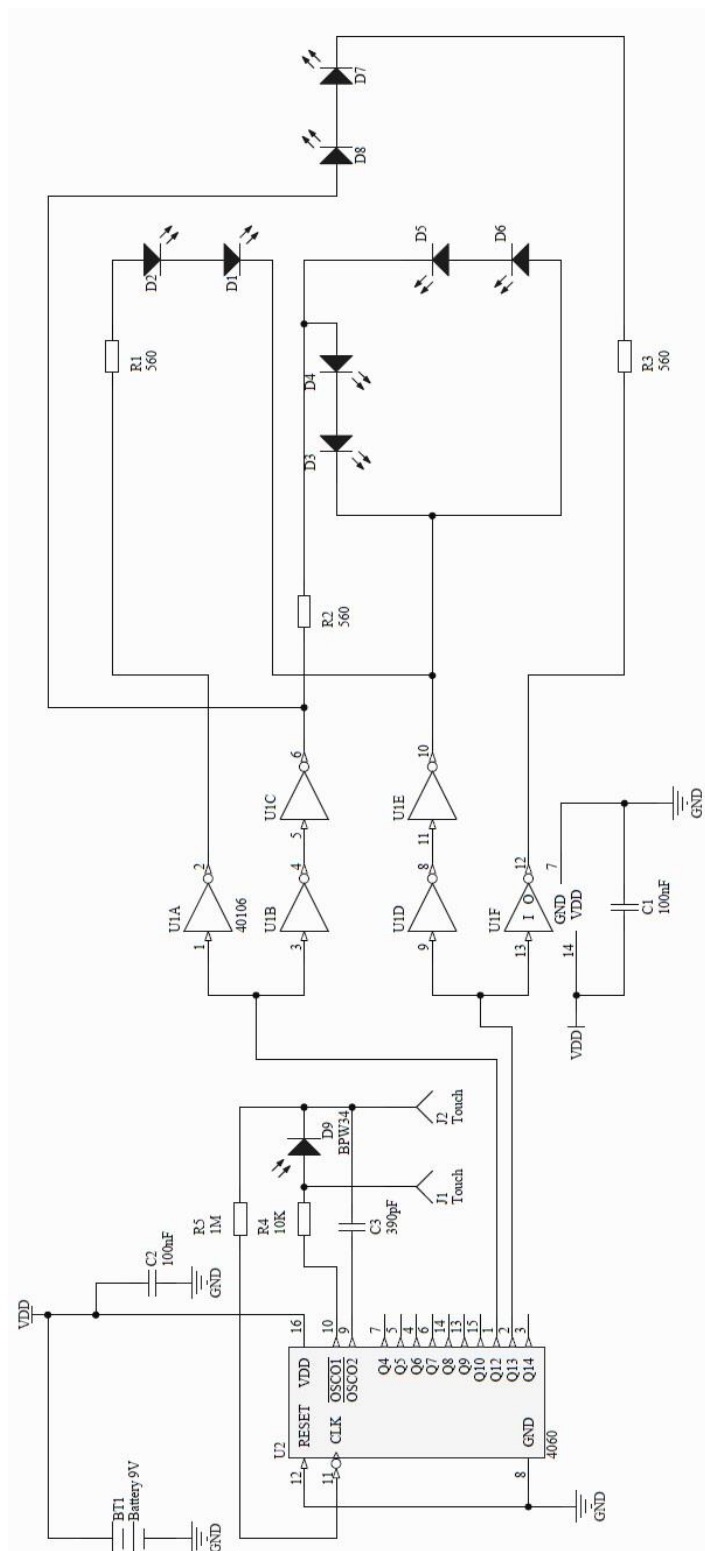
**De IC's zijn gevoelig voor statische elektriciteit!**

- Sluit de batterij aan en de Light Mill kan worden getest!

Als je alles goed hebt gedaan zie je nu de wieken van de molen draaien. Je kunt ze sneller laten draaien door met een lampje of een afstandsbediening op de fotodiode D9 te schijnen of de twee zilveren vlakjes beet te pakken. Door de batterij door de gaatjes te steken en dan aan te sluiten kun je het molentje rechtop laten staan.

# Light Mill 2022

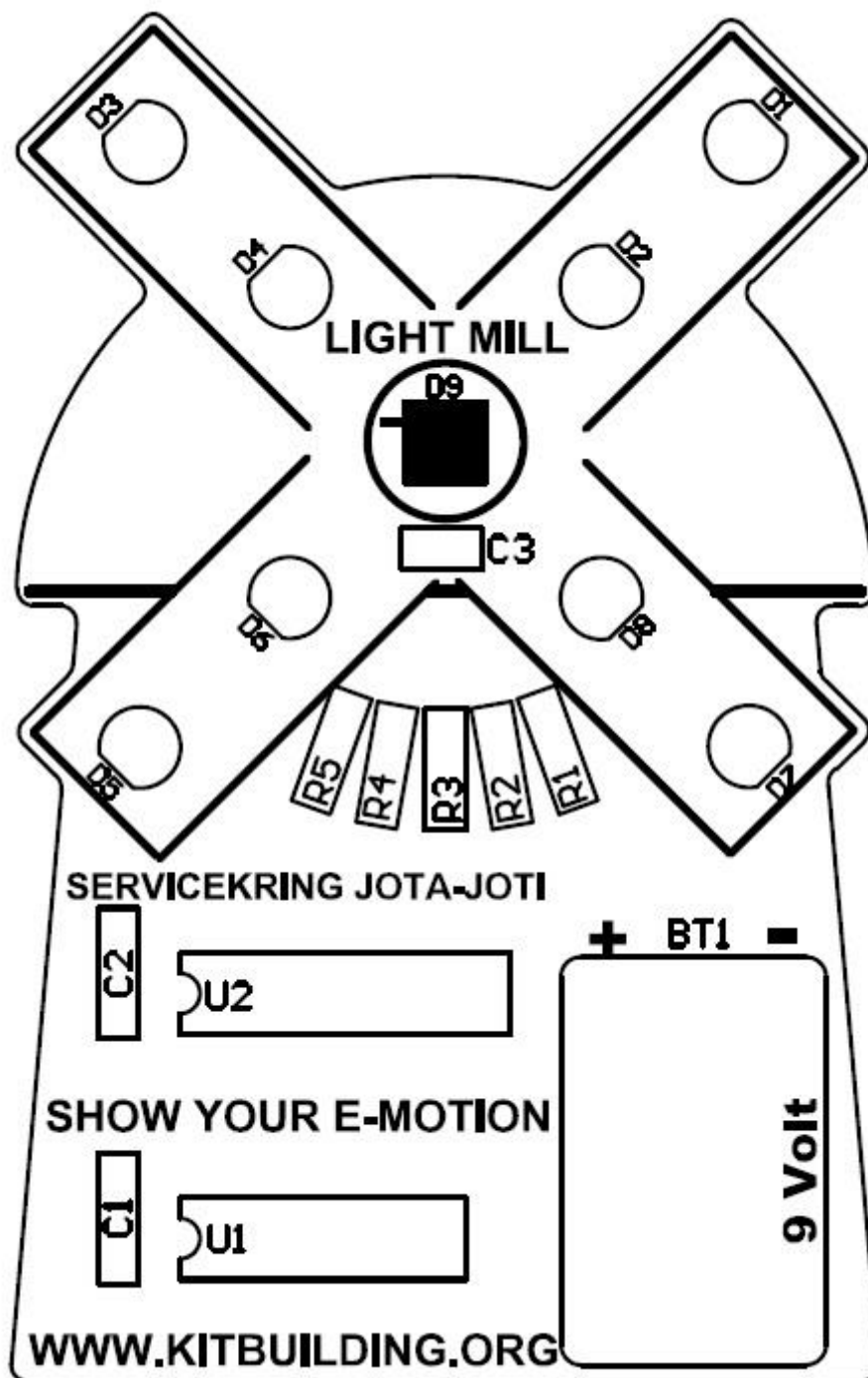
## Schema:





# Light Mill 2022

## Componentenopstelling:

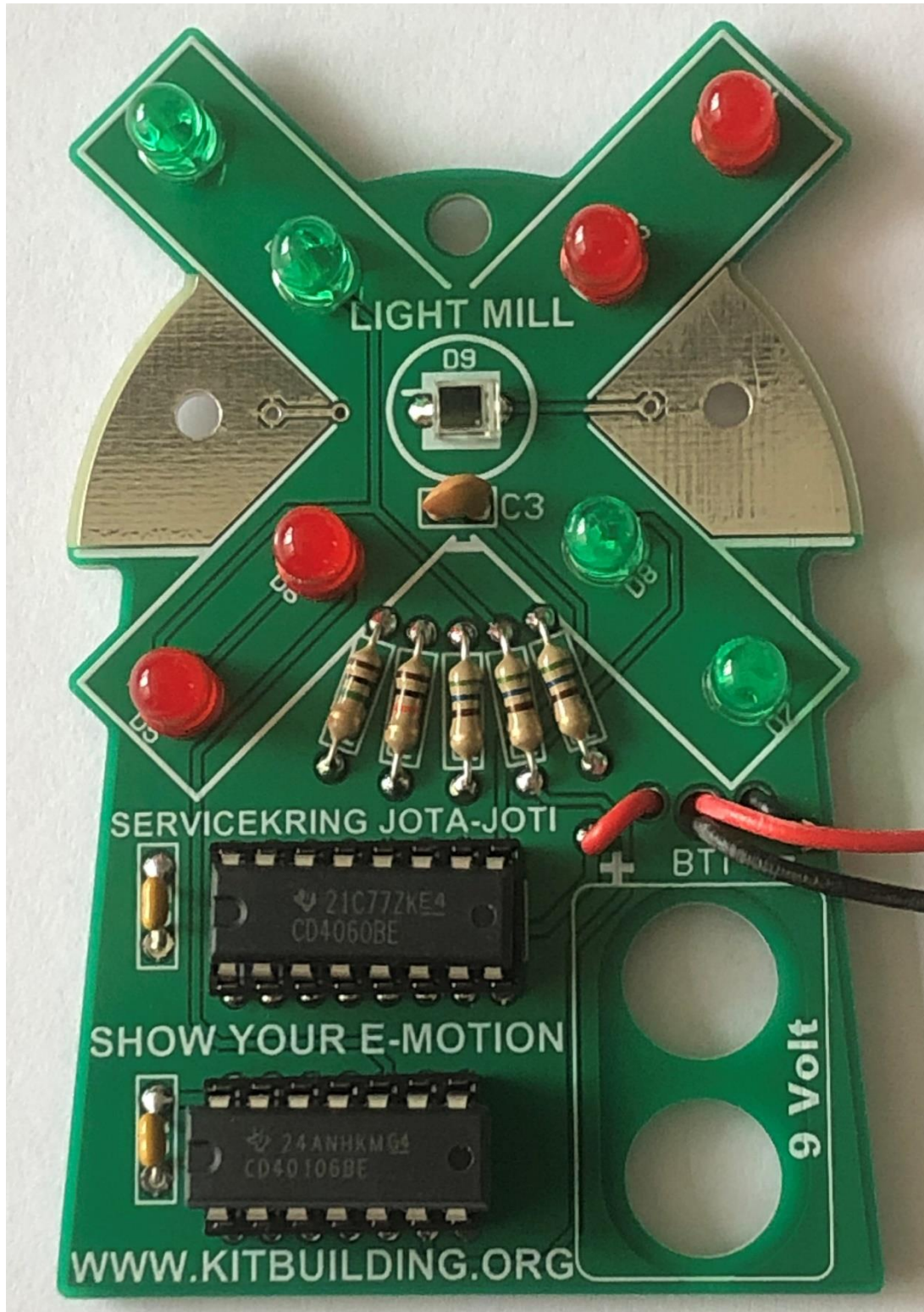


# Light Mill 2022



Compleet opgebouwde print:

# Light Mill 2022



# Light Mill 2022



## Solderen met kinderen:

Er zijn bij het solderen met kinderen een aantal valkuilen denkbaar, door deze te vermijden wordt de kans groter dat het projectje met succes wordt afgerond.

De volgende zaken komen we geregeld tegen:

- Het maken van de soldeerverbinding duurt (veel) te lang, normaal gesproken wordt een soldeerverbinding in ongeveer 3 seconden gemaakt. Zo'n 1,5 seconde voorwarmen (met een beetje soldeer aan de punt voor een goede warmtegeleiding), soldeer bijvoegen, soldeer en soldeerbout verwijderen. Kinderen hebben deze handigheid nog niet en de materialen worden te lang verhit en daardoor te heet met het risico dat ze onherstelbaar beschadigen.
- Kinderen hebben vaak de neiging soldeer op de soldeerbout te doen en dit dan op de print te "plakken" het vloeimiddel is dan al verbrandt en een slechte soldering is dan het gevolg. In een poging het goed te krijgen wordt de soldeerplaats dan extra lang verhit met kans op defecten van componenten e.d..
- Temperatuurgeregelde soldeerbouten staan op een te hoge temperatuur ingesteld, voor loodhoudende soldeertin is zo'n 320 °C een prima temperatuur om te solderen.
- Niet temperatuur geregelde soldeerbouten hebben vaak een te hoog vermogen, daarbij kan de stifttemperatuur oplopen tot 450 – 500 °C. Een boutje met een vermogen van zo'n 15 – 20 W is het meest geschikt.
- De begeleiding heeft vooraf de handleiding niet gelezen en weet niet precies wat er moet gebeuren.
- Er is te weinig begeleiding t.o.v. het aantal deelnemers. Zeker de jongste kinderen hebben veel begeleiding nodig. Een richtlijn is om uit te gaan van 1 begeleider op 1 bever, bij welpen/kabouters 1 begeleider per soldeerstation (2 scout leden per soldeerstation). Bij Scouts en ouder 1 begeleider op 4 leden. Naarmate de leden ervarener zijn kan dat natuurlijk worden aangepast.
- Het is aan te raden om, naast de soldeer begeleiding, één begeleider te hebben die de printen controleert en (indien van toepassing) de IC's e.d. plaatst. Deze kan zich dan ook in de rustige momenten buigen over printen die niet meteen werken.

## Feedback:

Heb je opmerkingen of wil je feedback geven over de Light Mill?

Heb je opmerkingen of vragen over de Service Kring JOTA-JOTI?

Neem dan contact met ons op via het contactformulier op de site [www.kitbuilding.org](http://www.kitbuilding.org).

**Namens de Service Kring JOTA-JOTI wensen wij iedereen heel erg veel bouwplezier maar vooral ook veel spelplezier met de Light Mill!**

Service Kring JOTA-JOTI

[www.kitbuilding.org](http://www.kitbuilding.org)

Pagina 12 van 12

Versie 22-08-2022