

- Vertel, dat sommige onderdelen maar op één manier gemonteerd kunnen worden, en dat ze die eerste moeten laten controleren, voor ze gaan solderen!
- Laat de kinderen eerst zelf, of in de groep de problemen oplossen. Soms, bijvoorbeeld bij het solderen van een speld, is samenwerking noodzakelijk.
- Laat de kinderen geen onderdelen uitsolderen, dat leidt vaak tot beschadiging van de print.
- Alle kinderen, ook de onhandigste, kunnen dit eenvoudig solderwerk aan. Weersta de verleiding het even zelf in elkaar te solderen!

#### Afwerking.

Als de eerste schakelingen in elkaar zitten en gecontroleerd zijn, kunnen zij getest worden. Zoek een plekje bij de desoldeerapparatuur. Gebruik voor het testen geen oplaadbare batterij, want die kan te veel stroom leveren. Werk de schakeling niet, controleer dan met de leerling, of alle onderdelen goed zitten en of goed gesoldeerd is. Haal de verkeerd geplaatste onderdelen er uit en laat de leerling ze er weer goed insolderen. Werk de schakeling dan nog niet, solder dan alles nog eens vlug overnieuw. *Met de foutzoekprocedure van de handleiding bij de hand moeten alle schakelingen aan de praat te krijgen*

## SBB simpeltronics

Dit pakket is samen met de Stichting Wetenschap & TechniekWeek ontwikkeld voor het pretlab. SBB simpeltronics heeft nog vele andere pakketten. Ook kan SBB materialen leveren voor de andere mogelijkheden van dit pakket. Bel, schrijf, fax of e-mail voor informatie:

SBB simpeltronics  
Meerweg 9  
6681 BC Bemmel  
tel/fax: 0481-464429  
E-mail: [sbb.simpeltron@tip.nl](mailto:sbb.simpeltron@tip.nl)  
home page: [www.tip.nl/users/sbb.simpeltron](http://www.tip.nl/users/sbb.simpeltron)

# Looplicht

## 1. Inleiding.

### Elektronica moeilijk? Helemaal niet!

Voor het Pretlab heeft SBB simpeltronics met de Wetenschap & TechniekWeek eenvoudige schakelingen ontwikkeld om met elektronica te beginnen. Zes lichtjes die heen en weer lopen zijn een looplicht. De schakeling kun je op-spelden als een discobroche.

De zes lampjes solder je gezamenlijk met wat elektronica op een plaatje. Het plaatje heet een printje. Het elektronische werk wordt gedaan door zwarte blokjes met veel poten die IC's (Integrated Circuit) heten. Als lampjes gebruik je LEDjes (Light Emitting Diode). Het gehele werk op een 9 volt batterijtje. De bevestigingsspeld is ook de schakelaar

#### 1.a Een looplicht zelf maken.

Met elektronica kan alles, maar je moet er niet aan denken wat er allemaal in die flitsende onderdelen zit. *Zelf zo'n stukje elektronica in elkaar zetten en het nog laten werken ook, dat lijkt onmogelijk.* En dan nog met kinderen? Toch hoeft je om een looplicht in elkaar te kriegen alleen maar redelijk goed te kunnen solderen, en dat is helemaal niet moeilijk. Kinderen houden wel van dat prijsgewerk en leren het snel.

Door het zelf eerst eens te proberen leer je snel de fouten herkennen, die op ervaring met het in elkaar zetten van elektronische schakelingen, dan kun je het begin overslaan.

Als er zich na al het soldeerwerk en testen toch nog problemen voordoen, dan kun je altijd met vragen terecht bij:  
**SBB simpeltronics Meerweg 9, 6681 BC Bemmel**  
**tel: 0481 450034; fax: 0481-450051**  
**e-mail: [sbb.simpeltron@tip.nl](mailto:sbb.simpeltron@tip.nl)**  
Het laatste nieuws vindt je op Internet:  
**<http://www.tip.nl/users/sbb.simpeltron>**

## 1.c Gereedschap.

Wat is er naast setjes onderdelen nodig om met een groep het looplichtje te maken:

Op een open dag of manifestatie is voor twee groepjes van drie kinderen een begeleider nodig. Een looplicht kan dan in drie kwartier gemaakt worden door kinderen van 10 jaar en ouder. In de klas, met meer tijd en meer discipline, kan de leerkracht het zeker met Jn assistent gemakkelijk aan.

### Gereedschapslijst voor 3 kinderen:

**1 soldeerbout ca 25 W, met dunne, ronde long-life stift op standaard sponsje**  
**1 zijkantangetje, ook geschikt voor staaldraad 1 puntangetje**

**Verder is het raadzaam bij de hand te hebben:**  
**- loupe**  
**- tinzuiger of desoldereerbout.**

## Bijlage III Elektronica in de klas

Ga je met een hele klas van 30 kinderen tegelijk een elektronische schakeling in elkaar zetten, dan is er wat organisatie nodig om tot een 100% resultaat te komen. Eén assistent is wenselijk om voldoende rust te verzekeren. Uit eigen ervaring geven wij een voorstel voor de lesindeling.

### Voorbereiding.

- Zorg dat je zelf en de assistent de schakeling al een keer gemaakt hebt. Je kunt alle problemen genoemd in de handleiding herkennen en oplossen? Oefen het uitsolderen van onderdelen.
- Maak groepjes van 6 tot 9 kinderen, die twee of drie soldeerbouten ter beschikking krijgen. Dek de tafels af met hardboard platen. (Gebruik uit veiligheidsoverwegingen liever geen metalen platen).
- Zorg, dat de soldeerbouten in stevige standaards staan, die voorkomen, dat de snoeren tegen de soldeerbouten kunnen komen. Zorg, dat verlengsnoeren niet in de loop terecht komen en vastgezet worden. Let ook op volgende licht en ventilatie.
- Richt een plekje in met desoldeerapparatuur, om fouten te kunnen herstellen.

### Inleiding.

- Deel de onderdelenpakketjes en de bouwbeschrijvingen uit.
- Laat aan de hand van een voorbeeld zien wat ze gaan maken.
- Geef een veiligheidsinstructie voor de soldeerbouten: De soldeerbout in de hand houden of in de standaard zetten. Noot op tafel leggen, ook niet 'eventjes'.
- Laat de kinderen de zakjes uitpakken en vraag ze aan de hand van de bouwbeschrijving de plaat van de onderdelen op te zoeken.

### Begeleiding.

- Laat groep voor groep zien, hoe je het eerste onderdeel moet plaatsen.
- Geef een soldeerinstructie waarbij je laat zien, hoe je een goede soldeerbinding maakt, en hoe je teveel solder weghaalt. Wijs op de werking van het vloeimiddel in het solder. Let in een tweede ronde op kinderen, die het solderen nog niet doorhebben. Een tweede instructie voorkomt later problemen.

## 10 Looplicht

### Handleiding begeleiders 3

solderen het vast. Je knipt daarna het draadje op lengte en solderet het aan het baantje vast

#### I.c Het onderhoud van de solddeerbout.

Heeft de solddeerbout een 'long-life' stift, dan hoeft je de punt alleen af en toe schoon te maken op een natte viscosespons. De punt 'brandt' niet in. Vervang de stift als de punt beschadigingen vertoont.

Heeft de solddeerbout een gewone, koperen stift, dan ontstaan na een paar uur gebruik in de punt gaten. Goed solderen gaat dan niet meer. Je kunt de punt van de solddeerbout dan met een basterdvijl weer in model brengen.  
Je laat de solddeerbout eerst wat afkoelen. Dan laat je het ronde deel van de stift tegen een hoekje steunen. Door tegelijkertijd de solddeerbout te draaien en de vijl heen en weer te bewegen kun je heel gemakkelijk weer een ronde punt aan de stift vijlen. Het best solderet een rond puntje van ongeveer 1,5 mm.  
Na het vijlen moet je de punt direct 'vertinnen'. Je zet daarvoor de solddeerbout weer aan en laat zo snel mogelijk wat harskernsolddeer op de punt smelten.  
Poets het tin op het sponsje weer van de punt en laat weer een klein beetje tin op de punt smelten. Een goed vertinde punt is helemaal glimmend. Zie je nog zwarte plekken, schuur die dan weg met schuurpapier en herhaal het vertinnen.  
Meer over de praktijk van het solderen vind je in de brochure 'Het maken van elektronische schakelingen' te verkrijgen bij SBB simpeltronics.

project. De solddeerbouten moeten een dunne, ronde punt hebben. Ze moeten op een stevige standaard staan die voorkomt dat het snoer tegen de bout kan komen. Bij iedere bout zet je een nat stukje viscosespons op een schoteltje om de punt schoon te maken.

## 2. De bouw.

### 2.a Drie voorwaarden voor succes.

De schakeling werkt gegarandeerd als aan drie voorwaarden voldaan wordt:  
1- Alle onderdelen moeten op de goede plaats zitten.  
2-Alle onderdelen moeten op de juiste manier geplaatst worden. Voor de meeste onderdelen geldt dat van de twee mogelijkheden maar één de goede is. Als die onderdelen hebben een teken, dat goed plaatsen mogelijk maakt.  
3-De solddeerverbindingen moeten goed gemaakt worden. Wat een goede solddeerverbinding is moet je een keer door een ervaren solddeerder voor laten doen. Het sleutelwoord voor een goede verbinding is: vloeien! Dus een solddeerbout niet als lijmkwast gebruiken.

### 2.b Aan de slag.

Van het printje heet de kant met de witte opdruk de componentenzijde. De andere kant heet de koperzijde. Steek steeds één onderdeel met de draadjes vanaf de componentenzijde door de gaten, druk het onderdeel tegen de print en solder het vast aan de koperzijde. Om goed solderen gemakkelijk te maken is de print aan de koperzijde vertind.

**Gebruik nooit solddeervet. Gebruik ook nooit solddeerbouten die niet solddeervet, 5-39 of iets dergelijks gebruikt zijn.**

#### Onderdelenlijst:

1 print looplicht
1 weerstand 470K (geel-paars-goud)
1 weerstand 1M (bruin-zwart-groen-goud)
1 condensator 100n
1 IC 4017
1 IC 555

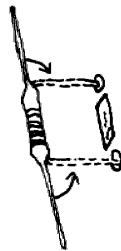
Het is mogelijk het looplicht met twee verschillende snelheden te maken. De snelheid wordt bepaald door de weerstand R1. Het looplicht rent met een weer-



stand van 470K, en loopt met een weerstand van 1M. Maak de keuze zelf vooraf. In het voorbeeld is voor lopen, dus de weerstand van 1M gekozen.

De onderdelen worden in volgorde van moeilijkheid aangebracht:

- 1- Weerstand R1 is de weerstand die de snelheid bepaalt, er is gekozen voor 1M. Een weerstand van 1M is een draadje met een verdikking met een kleurcode: bruin-zwart-groen-goud. Buig de draden vlak langs het lichaam haaks naar beneden. Steek dan de draadjes door de gaten. Druk de weerstand zo dicht mogelijk tegen de print. Soldeer de draden vast en knip ze zo dicht mogelijk bij het solderen af.

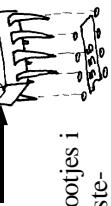


De kleurcode van de andere weerstand is:  
470K kleurcode geel-paars-geel-goud (rennen).

*Leg de kinderen de betekenis van de kleurcode uit: cijfers en letters zijn op kleine onderdelen moeilijk leesbaar; helemaal als ze aan de onderkant zitten. Iedere kleur heeft in de code de waarde van een getal. Met wat oefening kunnen ze de kleurcode gemakkelijk leggen!*



- 2- Condensator 100n, een geelbruin plaatje met de opdruk 104. Monteer het op de plaats waar 100n op het printje gedrukt is. Dit is een onderdeel dat slecht tegen heetstoken kan. Dus snel vastsolderen!



- 3- IC 555, het zwarte blokje met 8 poten. Buig de pootjes in naar binnen om ze gemakkelijker in de gaatjes te kunnen steken. Op het IC staat een stipje of is voorzien van een holletje aan één kant om de juiste plaatsing te bepalen. Zowel stip als holletje is op het printje aangegeven.  
**Vraag de kinderen dit eerst te laten controleren voor dat ze gaan solderen.**

- 4- IC 4017, het zwarte blokje met 16 poten. Hierbij wordt de plaatsing bepaald door het holletje. **Ook hierbij eerst controleren, want 16 poten zijn moeilijk los te krijgen!**

- 5- 6x LED, de rode lichtjes. LEDjes hebben aan de rand een p kantje. **Eerst opzoeken!** Soldeer de LEDjes vast zoals dat op het

## Bijlage I Over solderen en soldeerbouten.

### I.a Speciale technieken.

#### - Doorsolderen.

Met een schone soldeerbout een verbinding minstens twee seconden opwarmen. Een klein beetje tin levert het vloeimiddel.

#### - Uitsolderen.

Als een onderdeel verkeerd zit, moet het 'uitgesolderd' worden. Het beste gaat dat met een 'desoldeerbout'. Dat is een soldeerbout voorzien van een holle stift en een zuiginrichting die solder weg kan zuigen. Lets eenvoudiger is een losse 'tinzuiger' waarmee je de met een gewone soldeerbout verhitte tin weg kan zuigen.

Nog eenvoudiger maar duur in het gebruik is 'tinzuiglitz'. Dat is een soort gevlochten koperdraad waarmee gesmolten tin goed verwijderd kan worden.

Is de tin weggezogen, dan kun je de onderdelen met weinig kracht verwijderen. Verwarm daarna de eilandjes even om de gaten goed open te laten vloeden.

Heb je geen van deze hulpmiddelen, dan verwijder je eerst *zo veel mogelijk* tin met een schone soldeerbout. Je trekt het onderdeel poot voor poot voorzichtig uit de print terwijl je de eilandjes verhit. Bij een IC met 16 poten is dat een hele toeter! Is het onderdeel eruit, dan verwijder je *zo veel mogelijk* tin met een schone soldeerbout. Je maakt de gaatjes open door de hete tin er uit te blazen of te verwijderen met een scherp geslepen potloodpunt.

Monteer de onderdelen weer als de print goed afgekoeld is.

*Verhit nooit het eilandje terwijl je een draadje weer door een gat probeert te krijgen! De koperlaag laat dan los van de print.*

### I.b Het repareren van de print.

Is onverhooppt een eilandje losgeraakt door te lang verhitten, dan moet je een noodverbinding maken.

Je krab daarvoor eerst het soldeermasker (groene verf) van het baantje waarmee de verbinding verbroken is.

Je buigt aan een stukje draad een klein oogje. Dan leg je het oogje over de poot van het onderdeel en



## Bijlage I De werking van het looplicht.

### Schemabeschrijving looplicht

De zes LEDjes van het looplicht worden door het IC 4017 achter elkaar steeds aangezet. In de 4017 zit een 'binaire teller' en een 'decoder', die de binaire uitgang omzet in een tientallige uitgang. Of, als je aan de 'klok'-ingang impulsjes toevooert, dan worden op een rij de tien uitgangen aangezet. Het IC heeft ook nog een 'reset'-ingang, die zet de teller weer op nul. Door nu de zevende uitgang met de reset te verbinden telt de teller steeds maar tot zes.

Het kloksignaal wordt geleverd door een 555 IC, een universele timer. In deze schakeling levert de 555 pulsjes met een frequentie, die bepaald wordt door R1 en C1. Een weerstand van 1 M en een condensator van 100n leveren een frequentie van ongeveer 10 Hz. Bij de toepassing van het looplicht als dobbelsteen wordt R1 gevormd door de weerstand van de hond. De constructie van het IC laat toe, dat de LEDjes direct met de uitgangen verbonden worden. In andere gevallen zou het LEDje zonder weerstand kapot gaan.

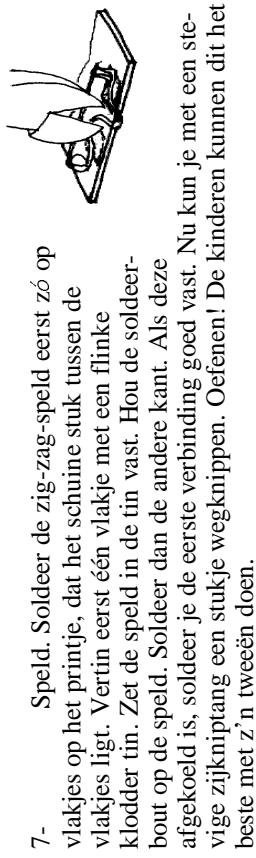
Tenslotte

Als je wat meer te weten wilt komen over eenvoudige elektronica, ga dan in een bibliotheek zitten en blader een paar jaargangen van een tijdschrift als ELEKTUUR door. Ga zelf wat experimenteren. Goede boeken op praktisch beginnersniveau zijn er niet.

printje aangegeven is. Even goed kijken en het kan niet fout gaan.



- 6- 9 Volt batterijclip. De draad gemakkelijk af. Steek ze daarom eerst vanaf de koperzijde door de grote gaten in de print. Steek dan de soldeerenden in de kleine gaatjes. Het rode draadje is de plus en moet in gaan bij 'rd'. De min is zwart, op de print staat bij het gaatje 'zw'. Zijn de draadjes te kort, dan kunnen ze met soepel draad verlengd worden. Let wel op plus en min!



### 2.c Kontroleren.

Kontroleer nu eerst of alle onderdelen goed zitten. Let op de: weerstand, IC's (markering, holletje of stipje), LEDjes (platte kant) en de batterijclip (rood en zwart).

Kontroleer alle solddeerverbindingen. Soldeer bij de geringste twijfel alles nog eens door. Let ook op solddeerbruggen tussen eilandjes die niet verbonden moeten zijn. Zo'n brugje kan haardun zijn!

Nu kun je de batterij aansluiten. De LEDjes moeten direct gaan lopen. Doe dat niet, dan moet je de fout gaan zoeken.

## 3. Het draailicht werkt niet goed. Fouten zoeken!

### 3.a Nog eens kontrolleren!

Fouten zoeken is de kunst van de elektronica!

Je begint met het herhalen van de soldeerverbindingen, nu met loupe, en de juiste plaatsing van alle onderdelen. Werk het looplicht na een

## 6 Looplicht

keer doorsolderen (zie bijlage I) nog niet, dan moet de fout aan de hand van het foutzoekschema gevonden worden.

### 3.b Foutzoekschema

Welk LEDjes branden of knipperen is een aanwijzing waar de fout gezocht moet worden.

Verschijnsel	Oorzaak	Remedie
Er branden geen LEDjes	Batterij los of leeg	Goed verbinden of vervangen
	Batterijclip verkeerd om	Draden omdraaien
	Alle LEDjes verkeerd om	Lossolderen en omdraaien
	IC 4017 verkeerd om	Lossolderen en omdraaien
Eén of meer LEDjes branden niet	LEDje(s) verkeerd om	Lossolderen en omdraaien
	Soldeerbrugje tussen poten LED	Doorschaderen met schoone solderbout
LEDjes branden allemaal constant	Condensator los	Vast solderen
Eén LEDje blijft constant branden.	IC 555 verkeerd om	Lossolderen en omdraaien
	Soldeerbrugje op de print	Doorschaderen met schone solderbout
	Weerstand los	Vast solderen

## 4. Wat kan je verder met het looplicht.

Het looplicht kan de basis vormen voor een andere toepassing. Hierbij een tweetal voorbeelden.

### 4.a Dobbelsteen.

Als je het lopen van de lampjes kunt stoppen, kun je het looplicht als dobbelsteen gebruiken:

- Zet eerst met een viltstift cijfers van één tot zes bij de LEDjes.
- Dan solder je de weerstand uit de print. Maak twee soepele draadjes van ca 10 cm aan beide zijden blank. Soldeer ze aan één kant op de eilandjes, waar de weerstand aan gesoldeerd zat.
  - Als je de blanke einden van de draadjes met natte vingers verbindt, gaat het looplicht lopen, ofwel de dobbelsteen rollen!

### 4.b Discopet of Discoshirt.

Je kunt de LEDjes in een pet of T-shirt maken, als je lange draden aan de LEDjes maakt. Dat doe je als volgt:

- Haal de LEDjes uit de print (bijlage I, uitsolderen!).
- Zet lange, soepele, gekleurde draden aan de LEDjes. Isoleer de pootjes van de LEDjes, ook onderling, met isolatieband.
- Soldeer dan de draden op de plaats van de LEDjes op de print. Doe dat aan de koperzijde, want het is moeilijk om de draadjes door de gaatjes te krijgen. Let op de platte kant van het LEDje! Lijm de draden met smeltlijm aan de print.
- Prik met een priem gaatjes in pet of T-shirt, waar de LEDjes moeten komen. Steek de LEDjes door de gaten en buig de draadjes tegen de stof. Naai de draden vast of plak ze vast met smeltlijm.
- Bevestig ook het printje en de batterij in pet of shirt. Doe dat door stukjes elastiek op een handige plaats aan de stof te naaien, waarmee je de print en de batterij vast kunt zetten.