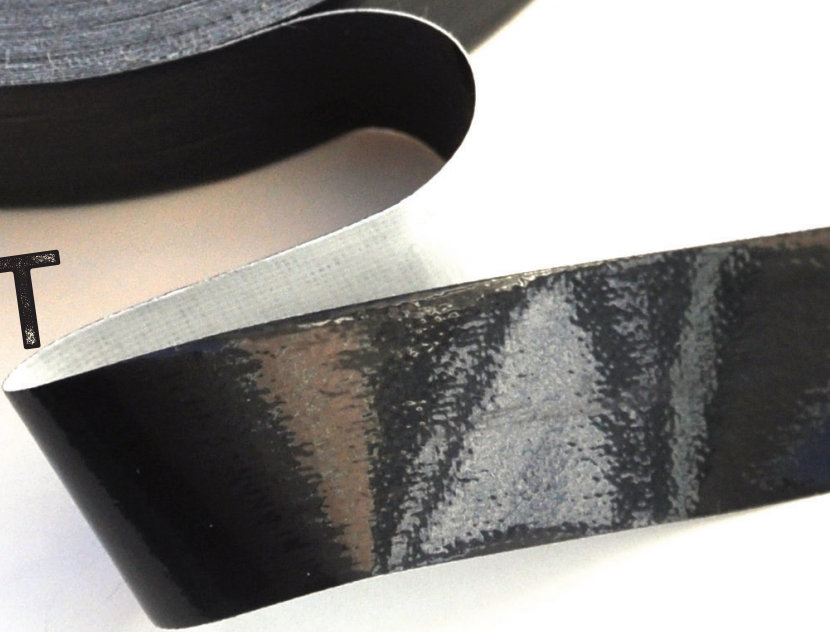


TECHNIEK IS OVERAL, VOOR IEDEREEN



ROLFS MAAKBARE WERELD

ROLF HUT



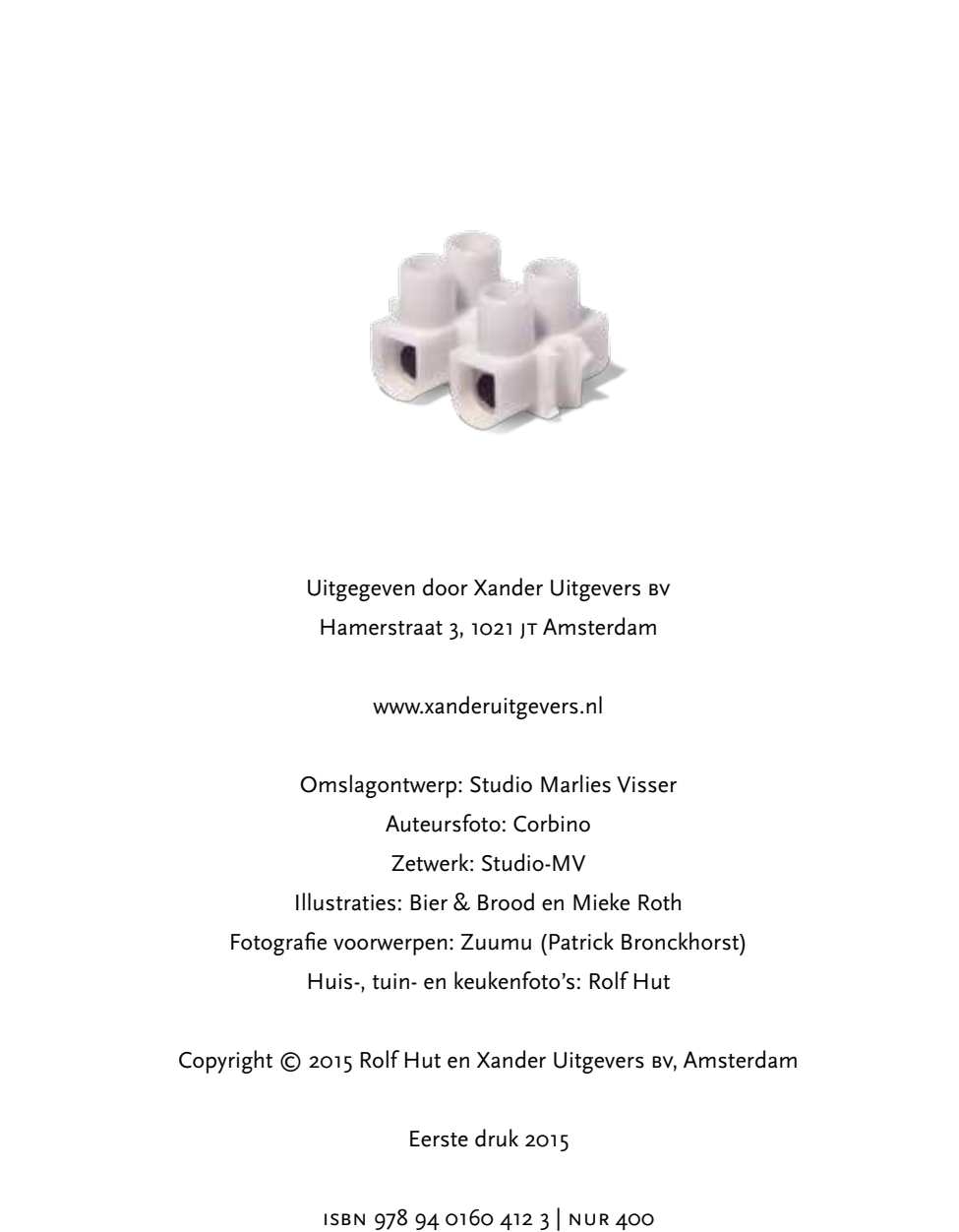
TECHNIEK

ROLFS MAAKBARE WERELD

ROLF HUT

ROLFS MAAKBARE WERELD





Uitgegeven door Xander Uitgevers bv
Hamerstraat 3, 1021 JT Amsterdam

www.xanderuitgevers.nl

Omslagontwerp: Studio Marlies Visser
Auteursfoto: Corbino
Zetwerk: Studio-MV
Illustraties: Bier & Brood en Mieke Roth
Fotografie voorwerpen: Zuumu (Patrick Bronckhorst)
Huis-, tuin- en keukenfoto's: Rolf Hut

Copyright © 2015 Rolf Hut en Xander Uitgevers bv, Amsterdam

Eerste druk 2015

ISBN 978 94 0160 412 3 | NUR 400

De uitgever heeft getracht alle rechthebbenden te traceren. Mocht u desondanks menen rechten te kunnen uitoefenen, dan kunt u contact opnemen met de uitgever.
Niets uit deze uitgave mag openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, internet of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

INHOUD

KINDERKAMER-DINGEN

1.1	Co-sleeper-wordt-krijtbord-bureau-ding	9
1.2	Frituurspaan-babyfoon-antenna-ding	14
1.3	Kinder-speelgoed-eigen-muziek-ding	20
1.4	Babykamer-thermostaat-via-app-ding	24

WOONKAMER-DINGEN

2.1	Sta-bureau-strijkplank-opzet-ding	31
2.2	Salon-tafel-portal-spiegel-ding	34
2.3	Historische telefoon-deurbel-ding	40
2.4	Koelkast-lopende-band-ding	44
2.5	LEGO-kopieerapparaat-ding	51
2.6	Netspanning-batterij-ding	56
2.7	Draadloos-oplaadbaar-steampunk-lamp-ding	62

INTERNET-DINGEN

3.1	Kapstok-waarschuwt-regen-kou-ding	68
3.2	Vakantie-plant-water-geef-ding	74
3.3	Bedien-lamp-via-internet-ding	78
3.4	Dr. Who-lees-Wikipedia-voor-ding	82

BUITEN-DINGEN

4.1	Mentos-cola-huis-beveiliging-ding	88
4.2	Knakworst-elektrocutie-festival-kraam-ding	92
4.3	Waterbaan-pomp-balkon-ding	98
4.4	Irrigatie-systeem-kleipotjes-ding	102
4.5	Regenwater-wc-doorspoel-ding	107
4.6	Voorlees-dame-ding	112
4.7	Vind-je-fiets-ding	116

WETENSCHAP-DINGEN

5.1	Ijs-koud-thuis-krijg-ding	123
5.2	Fietswiel-perpetuum-mobiel-Drebbel-ding	129
5.3	Waadbroek-temperatuur-sensor-ding	134
5.4	Hartslag-meter-T-shirt-lampjes-ding	140
5.5	Wifi-grondradar-bodemvocht-ding	144

APPENDIX-NASLAG-EINDE-VAN-BOEK-DINGEN

6.1	Veelgebruikte dingen	148
6.2	Dingenboom-klassen-indeed-ding	154
6.3	Personages	166

VOORWOORD

IONICA SMEETS

Een paar weken geleden was de batterij van mijn laptop aan vervanging toe. Ik ging naar de winkel om een nieuwe batterij te kopen. De jongen achter de balie keek me bezorgd aan: ‘Die batterij moet u niet zelf vervangen, dat is héél moeilijk. Er zit allemaal ingewikkelde elektronica in uw laptop, dit moet u door een expert laten doen.’ Teleurgesteld droop ik af. De expert zou een paar weken nodig hebben om de batterij te vervangen en het zou me bijna tweehonderd euro kosten. Voorlopig werkte ik wel even aan de stroom.

Thuis dacht ik ineens aan Rolf Hut, de Nederlandse MacGyver. Voor de jongere lezers: zo’n vijftientig jaar geleden was *MacGyver* een populaire televisieserie. De gelijknamige hoofdpersoon kon met een zakmes en een paperclip een helikopter uit de lucht halen. De televisieheld bouwde allerlei handige dingen met spullen die hij onderweg vond en een stevige wetenschappelijke basiskennis.

MacGyver was natuurlijk een verzonnen figuur, maar Rolf Hut bestaat echt. En hij knutselt vrolijk zelf een ding in elkaar om zijn wc met regenwater door te spoelen, of om het bereik van zijn babyfoon te vergroten. Hij is niet bang om apparaten open te schroeven, om eens wat te solderen of om onderdelen op een andere manier te gebruiken. Trouw lees ik zijn stukken in de krant. Alles wat hij maakt vind ik geweldig, al bouw ik eigenlijk nooit iets na. En stiekem ben ik steeds heel blij dat ik niet mevrouw Hut ben, die in een huis vol maffe uitvindingen moet wonen.

Enfin, ik zat dus aan Rolf te denken, terwijl ik daar zat met mijn kapotte laptop. Ik bedacht hoe hij altijd benadrukt dat hij zelf helemaal niet superhandig is. Dat hij gewoon dingen probeert. En dat hij desondanks – voor zover ik weet – nog nooit is geëlektrocuteerd of voor miljoenen aan schade heeft veroorzaakt. Dus misschien moest ik toch eens zelf proberen mijn laptop te repareren.

Foto: Samuel van Leeuwen



Het bleek een kwestie van een paar schroeven losmaken, batterij loskoppelen, nog wat schroeven losdraaien, batterij eruit halen, nieuwe batterij erin zetten en alles weer aankoppelen en vastschroeven. Geen soldeerbout nodig, alleen een schroevendraaier. Dat klonk als iets waarvoor je geen dure en langzame expert nodig had. Ik bestelde via internet een vervangende batterij en vroeg voor alle zekerheid mijn vriend die in het bezit is van een puike motoriek én MTS-elektrotechniek om hulp. Binnen een paar minuten was het klusje geklaard en dat voor een fractie van een prijs die de experts vroegen.

Het was een klein stapje, maar dankzij Rolfs stukken had ik een andere kijk op de wereld gekregen. Die bleek veel maakbaarder dan ik dacht. Dat mijn laptop het een week later niet meer deed en dat ik hem alsnog naar de expert moest sturen is een detail. Een volgende keer ga ik het toch weer eerst zelf proberen.

Ik wens jullie heel veel plezier met dit boek en ik hoop dat jullie niet alleen Rolfs voorbeelden nabouwen, maar geïnspireerd door hem zelf dingen verzinnen die de wereld net een beetje mooier maken.

CO-SLEEPER- WORDT- KRIJTBORD- BUREAU-DING

1.1



Geheimpje: ik ben niet handig. In het voorwoord heeft Ionica me De Nederlandse MacGyver genoemd, toch? Zo heb ik mezelf nooit gezien. Ik maak gewoon dingen. Niet omdat ik zo'n goede knutselaar ben, maar omdat ik (noem het koppig) niet wil toegeven dat ik iets niet zou kunnen maken. Iets netjes schilderen kost mij acht keer zo lang als een professionele schilder. Maar het lukt wel! Mijn elektrische schakelingen zijn slordig gesoldeerd, maar ze werken wel! Ik weiger te accepteren dat dingen niet maakbaar zijn. Dat de wereld niet maakbaar is. Dus maak ik alles wat ik wil maken.

Mijn recept voor een succesvol *Maakbare Wereld*-project is:

- een idee waarvan ik weet dat het in theorie zou moeten kunnen;
- de koppigheid niet op te geven voordat het project af is.

Zoals altijd is starten moeilijk. Eenmaal gestart is het doorzetten. Eenmaal gestart is het leuk. Het starten van een typisch *Maakbare Wereld*-project lijkt een beetje op een quote van supermens Amelia Earhart:¹

*The most difficult thing is the decision to act
The rest is merely tenacity
The fears are paper tigers
You can do anything you decide to do
You can act to change and control your life
and the procedure, the process, is its own reward*

Het bouwen, het proces, is de beloning. De lol zit in het doen. Dat beschrijf ik. In mijn columns en in dit boek. Dit boek is dan ook geen gebruiksaanwijzing. Verwacht geen IKEA- of LEGO-handleidingachtige uitleg. Verwacht verhalen, verhalen over de lol van *Maakbare Wereld*-projecten. Over wat er mis kan gaan. Over inzichten die een project halverwege omgooien. Over de nieuwe dingen die je leert als je eenmaal bezig bent. Over handig worden, want ik ben niet handig en daarom goed in *Maakbare Wereld*-projecten; nee, ik doe veel *Maakbare*

¹ De eerste vrouw die alleen over de Atlantische Oceaan vloog.

VEELGEBRUIKTE DINGEN

Veelgebruikte dingen en technieken zoals de 'Arduino', of 'solderen', beschrijf ik uitgebreid in hoofdstuk 6.2: Veelgebruikte dingen. Alle dingen die ik in 6.2 behandel zijn te herkennen aan hun blauwe tekst. Daarnaast zijn alle dingen die ik beschrijf in dit boek ingedeeld in een aantal groepen, zoals 'elektrische dingen', of 'waterdingen'. De stickers boven aan de pagina geven aan in welke groep een ding thuishoort. In hoofdstuk 6.1, Dingenboom-groep-indeel-ding, geef ik algemene informatie per groep en leestips voor verdere verdieping.

Wereld-projecten en wordt daardoor steeds handiger.

Als je dit boek uit hebt, en misschien zelfs eerder, wil je natuurlijk enthousiast zelf dingen gaan maken. Je kunt de dingen uit dit boek nabouwen, maar het leukste is om je eigen dingen uit te werken, je eigen uitvindsels.

Maar hoe kom je aan je eigen ideeën om te starten met je eerste *Maakbare Wereld*-ding? In mijn geval door de verschillende, vaak onbedoelde toepassingen van een object te zien. Een strijkplank kun je gebruiken als onderstel voor een tafel. De oude telefoon kan ook als deurbel gebruikt worden en een lamp voor op je nachtkastje is ook een regen-waarschuwinglamp boven de kapstok.

NIET ALLEEN

Mijn column in *de Volkskrant* wissel ik af met collega's Ans, Cor en Ernst. Zijn dat dan wel allemaal MacGyvers? Ans zei daar zelf ooit eens dit over:

‘Mensen [denken] dat ik heel handig ben. Het type mens dat met een stukje duct tape en een stompje potlood een space-shuttle bouwt, zeg maar. Dat is niet zo. Ik hou van slim knutselwerk, en ik ben vasthoudend genoeg om te puzzelen totdat een project dat in theorie werkt het ook in de praktijk doet. Maar handig? Nee.’

Onbedoelde toepassingen van objecten zien gaat het best met nieuwe dingen die je nog niet goed kent. Nooit komen er meer nieuwe dingen je huis en je leven in dan wanneer er een kind in aantocht is. Voor Luuks eerste maanden hadden mijn vrouw en ik een co-sleeper gekocht: een wiegje dat je tegen je eigen bed aan kunt zetten, zodat je 's nachts heel snel een speen terug kunt stoppen. Ideaal.

Toen ik de co-sleeper voor het eerst zag, dacht ik direct: dat lijkt op een klein bureautje. Dus nu Luuk wat groter is en zijn eerste echte bed heeft, bouw ik die co-sleeper om tot een mooi kinderbureau. Gezien Luuks 'de wereld is mijn canvas'-houding, is het handig als hij op het bureaublad kan tekenen, en we de tekeningen ook makkelijk weer weg kunnen halen voor een volgende keer. Een krijtbord dus.

Zo makkelijk kan een *Maakbare wereld*-project zijn. Schuur het bladoppervlak van de co-sleeper en schilder er drie lagen zwarte krijtbordverf op. Hang ten slotte twee spijkerbakjes op voor de krijtjes en een sponsje. Klaar.

Zodra een *Maakbare Wereld*-ding af is, zie je meestal direct mogelijkheden om het ding uit te breiden of beter te maken. Een paar mogelijke uitbreidingen voor Luuks bureau:

- een bekerhouder voor zijn drinken, van een oude bidonhouder van mijn racefiets;
- een intercom waarmee we hem van beneden kunnen roepen voor het eten, gemaakt van een walkietalkie van Intertoys;
- een houder voor een mobiele telefoon, zodat ik altijd uit dezelfde hoek een foto van zijn bureaublad kan maken om later een collage van zijn tekeningen te kunnen maken.

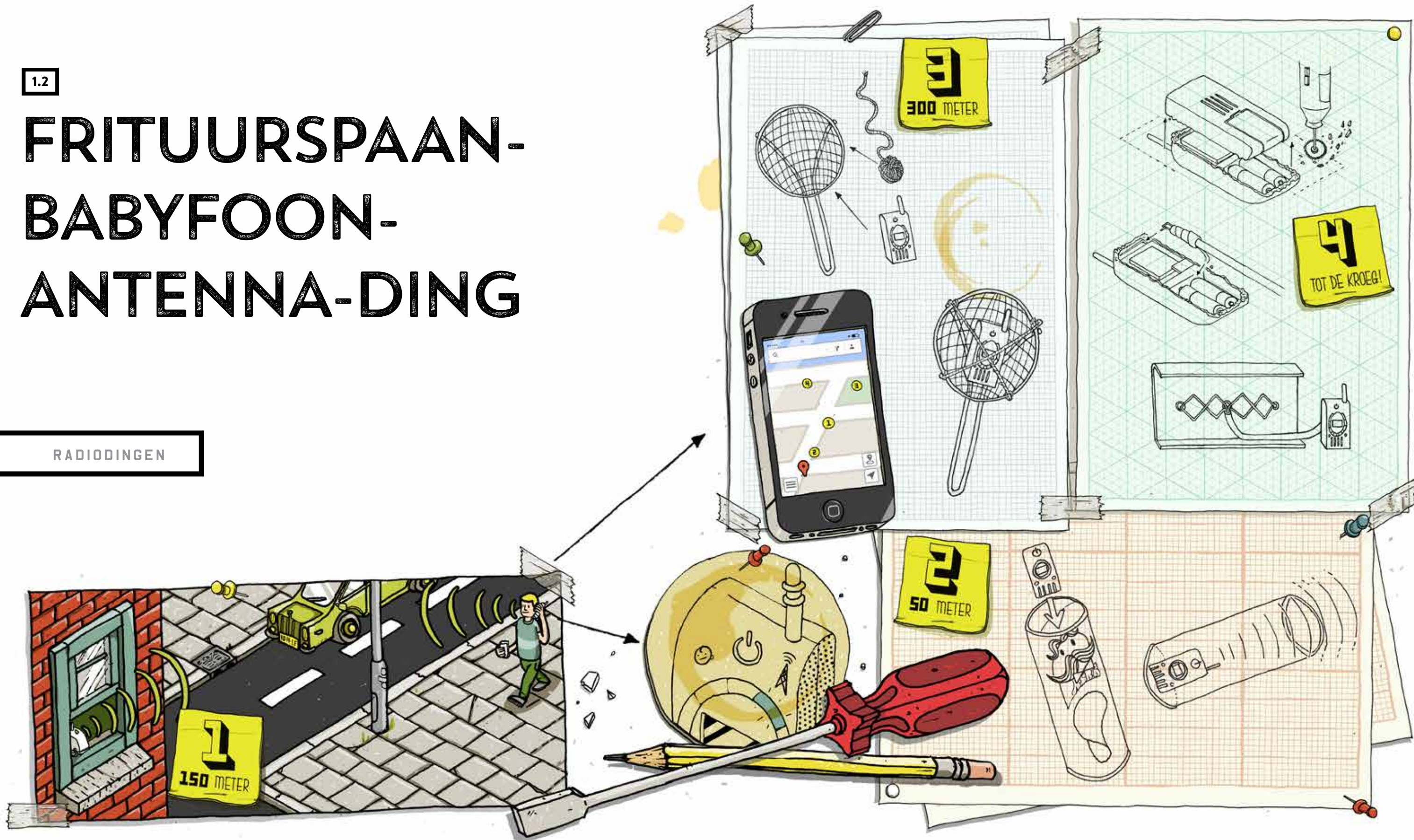
Luuks co-sleeper-wordt-krijtbord-bureau-ding heb ik gemaakt. En ik heb ervan geleerd. Voor een ervaren maakbare-wereld-dingen-maker zoals ik klinkt dat misschien verrassend. En toch was dit voor mij de eerste keer dat ik met schoolbordverf heb gewerkt. Viel honderd procent mee. Ga ik dus zeker nog in een ander project gebruiken. De verbeteringen heb ik nog niet gemaakt. Ik heb wel een idee hoe ik die ga aanpakken, maar weet niet of het op die manier gaat lukken. Ik weet wel zeker dat het kan. Ik weet ook zeker dat ik er wat van ga leren. En zo maakt elk project me geschikter voor het volgende, complexere project. Waar dat gaat eindigen? Hopelijk bij de automatische opstaan-kleren-aan-machine uit *Wallace and Grommit*. Of nog beter: de automatische-ingrediënten-in-en-taart-uit-machine! Maar het begint bij een bureautje. Met een krijtbordverflaagje.



1.2

FRITUURSPAAN- BABYFOON- ANTENNA-DING

RADIODINGEN





September: laaghangende zon, bijna tijd voor bokbier en bij ons in de straat vindt de jaarlijkse buurtbarbecue plaats. Het jaar dat Luuk geboren werd stonden mijn vrouw en ik daar opeens met een babyfoon. Onze bijna een jaar oude grote kleine man lag rustig te slapen, en wij konden honderd meter verderop keuvelen met de burens. Maar echt soepel ging het niet. We stonden de hele tijd met de babyfoon in de lucht, met de babyfoon bij het hek, iets meer naar links, iets meer naar rechts: het bereik van de babyfoon was op het randje net wel/net niet genoeg om het barbecueveldje te bereiken. Dus werd het om de beurt thuiszitten.

Ik nam me direct voor: dat zal me niet nog eens gebeuren! Ik heb op internet verschillende manieren gezien om het bereik van je wifi te vergroten met huis-, tuin- en keukenoplossingen. Als het voor wifi kan, kan het ook voor een babyfoon: beide werken met radiogolven, dus tips voor wifi zouden heel goed ook voor babyfoons kunnen werken.

Ik ga die verschillende methodes testen. Het begin is simpel: ik laat de zender van de babyfoon door een open raam het huis uit steken en loop vervolgens bij ons de straat uit met de ontvanger. Dan zet ik de ontvanger aan het einde van de straat aan en loop langzaam terug. Zodra de ontvanger de zender weet te vinden, zit ik op het maximale bereik van het apparaatje. De afstand meet ik met Google Maps. Ik begin met een 'nulmeting', waarbij ik de babyfoon niet verander. Resultaat: 150 meter. Klinkt redelijk. De fabrikant van de babyfoon geeft een bereik van 300 meter op, maar dat is in een open veld. Dat kun je van onze drukke straat niet echt zeggen.

De eerste 'verbetering' is de [cantenna](#): een lege bus Pringles gebruiken als een soort elektromagnetische verrekijker. Ik heb mensen dat voor

2 Hoofdstuk 2.1: sta-bureau-strijkplank-opzet-ding.



wifi zien doen: gewoon je wifi-dongle in zo'n bus hangen en klaar. Dus: babyfoon in de bus Pringles (foto 1) en met bus Pringles aan mijn oor de straat af lopen, rare blikken van automobilisten negerend. Resultaat: een teleurstellende 50 meter. Even achter mijn oor krabben en iets langer nadenken. Een cantenna werkt wanneer de golflengte van het radiosignaal netjes in de buis past. Ik google voor welke golflengtes de Pringles-bus geschikt is. Voor de golflengte van wifi, zo'n 12,5 centimeter, werkt een Pringles-bus prima. Voor de golflengte van een babyfoon, ongeveer 16,7 centimeter, is de bus te smal. Als ik dit werkend wil krijgen, heb ik een groter blik nodig, en moet ik de antenne van de babyfoon daar heel precies in monteren. Daar moet ik de babyfoon voor opensloopen (dat is een woord) en als het dan niet werkt, heb ik geen werkende babyfoon meer.

Dus eerst een andere methode zonder de babyfoon open te slopen: de zeefenna. Het idee is om een grote frituurzeef, uit een snackbar, als elektrospiegel achter de babyfoon te monteren. Grote radiogolven³ passen niet door de gaten van de frituurzeef en worden teruggekaatst op de babyfoon. Een beetje zoals een tennisracket een tennisbal terugkaatst. Je kunt zo'n zeef bij de horecagroothandel kopen, maar ik ben gewoon de Haarlemse snackbars afgegaan. Bij Friethuis de Vlaminck hadden ze nog een oude in de kelder liggen voor me! De babyfoon erin bevestigd met wat stukjes touw en klaar (foto 2). Resultaat: 300 meter! Twee keer zo ver en bijna de straat uit!

Dat is op zich genoeg voor de barbecue, maar nu heb ik de smaak te pakken: eens kijken hoe ver ik écht kan komen. Ik loop binnen bij Eurosound in Haarlem:⁴ een elektronikawinkel met een enorm assortiment aan micro-elektronica: weerstandjes, diodes, transistors, ledjes, maar ook losse chips, drukknopjes, soldeerbouten et cetera. Eigenaar is Henk: een oude radiopiraat die alles weet van radiogolven en antennes. Hij adviseert mij een [double-bi-quad-antenne](#) te maken. Ik pluk van

³ Lange golflengte, lage frequentie.

⁴ Elke middelgrote stad heeft wel een winkel gerund door elektrotechnische kenners. Ik ken bijvoorbeeld HEC in Delft en Aurora in Amsterdam. Eurosound in Haarlem zit voor mij op loopafstand, ideaal om even binnen te lopen voor advies en dan direct de elektra die ik nodig heb aan te schaffen.

internet een ontwerp voor zo'n [double-bi-quad-antenne](#). Die worden veel gebruikt door mensen die hun wifi over kilometers afstand willen verzenden. Theoretisch zou ik het bereik moeten kunnen verachtvoudigen, tot 1200 meter. Dat is genoeg om mijn stamkroeg te halen! Ik dremel (ook een woord) de achterkant van de babyfoon open om bij de antenne te kunnen. Een [double-bi-quad-antenne](#) bestaat uit een koperen draad in een raar patroon gevouwen die vlak voor een koperen plaat gemonteerd wordt. Dat heb ik niet zomaar liggen. Maar op de middelbare school waar ik een workshop geef,⁵ hebben ze een technieklokaal waar ik even los mag gaan. Niet veel later heb ik het ontwerp nagebouwd. Thuis loop ik de straat uit, zet de babyfoon aan en heb direct bereik. Mooi! Ik loop naar de kroeg met de babyfoon aan. Maar al in de eerste zijstraat valt het bereik weg: te veel gebouwen die het signaal dempen. Teleurgesteld loop ik terug.

Aan het begin van de straat begint de babyfoon geluid te maken: de grote kleine man is wakker! Ik zet het op een lopen. Vloekend wacht ik voor auto's om over te kunnen steken. Na ruim drie minuten draai ik de deur open, ren naar boven en vind mijn vrouw met een stopwatch naast de babyfoon. '3 minuten en 17 seconden. Als er brand was geweest, had je geen kind meer.' Oké, ze heeft weer eens gelijk: als je niet snel bij je kind kunt zijn, heeft een babyfoon weinig zin. Ook al kan hij meer dan 300 meter bereiken.

Ik probeer haar nog te overtuigen: met deze antenne kunnen we dit jaar samen naar de barbecue. Ze kijkt me ongelovig aan. 'De barbecue? Jij wilde buiten het seizoen op vakantie. We zijn er niet eens tijdens de barbecue...'

⁵ Het Calvijn College in Rotterdam.

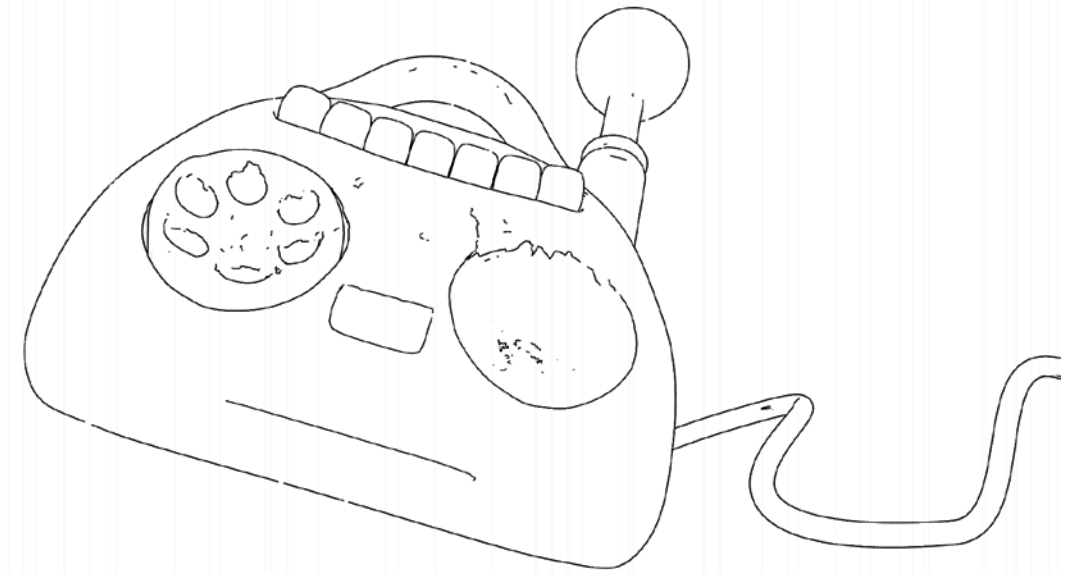
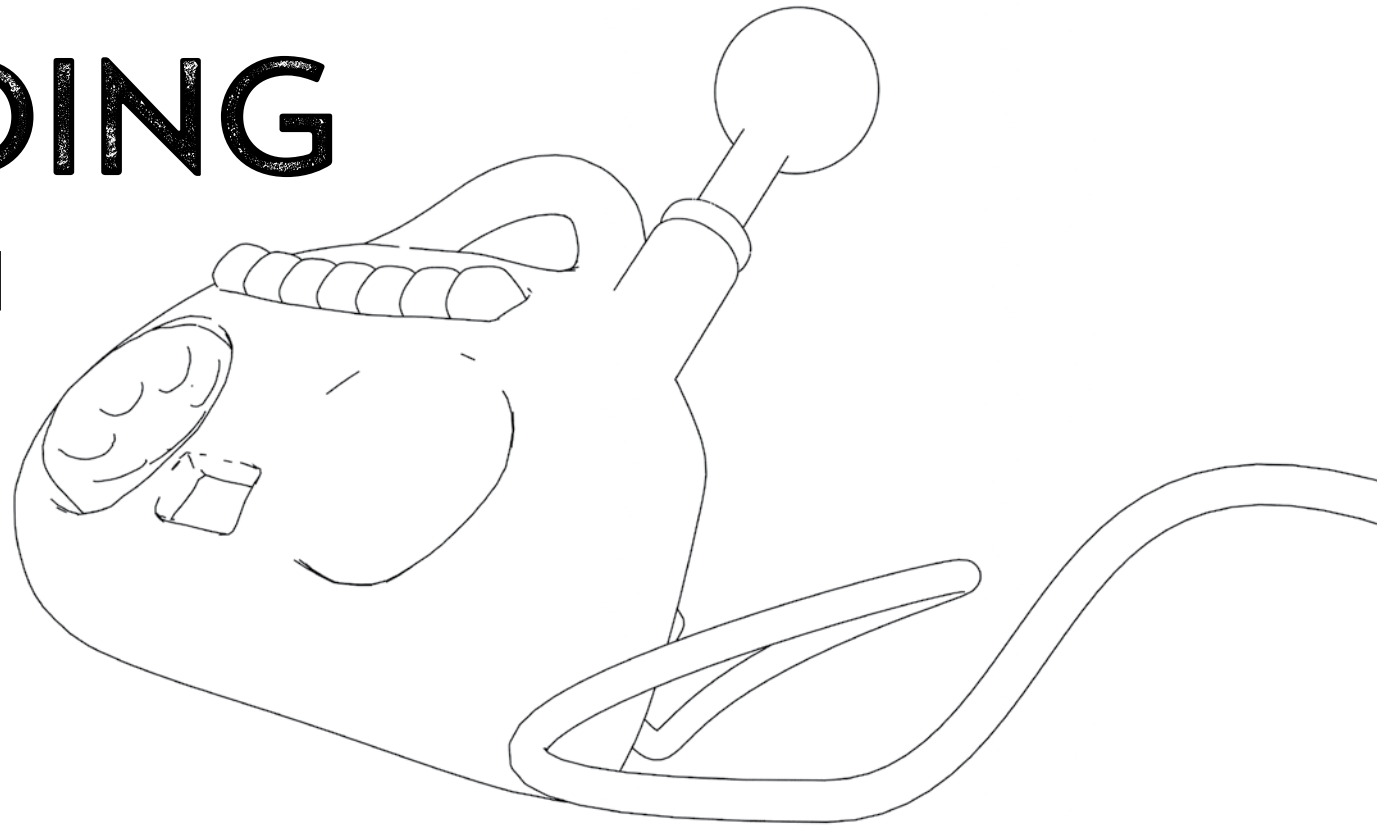
Extra info:

- tooltje cantenna: <http://www.changpuak.ch/electronics/cantenna.php>
- double-bi-quad-antenne design: <http://buildyourownantenna.blogspot.nl/2014/07/double-biquad-antenna-calculator.html>



KINDER- SPEELGOED- EIGEN-MUZIEK- DING

1.3



‘Het ergste wat je jonge ouders kunt aandoen, is kinderen speelgoed geven dat geluid maakt!’ Ik heb het vaak gehoord in de tweeënhalf jaar dat wij Luuk nu hebben. Ik vind het onzin, terwijl ik me dood kan ergeren aan andermans geluid. Ik kan me niet op m’n werk concentreren als mijn vrouw tv zit te kijken, dan moet mijn koptelefoon (hard!) op. Ik kan niet eten als ik andere mensen kan horen eten, dan moet er iets van muziekbehang op de achtergrond klinken. Toch kan ik me niet storen aan Luuks elektrische kettingzaag, aan zijn dierengeluidenboek en zijn zaklamp-met-liedjes-ding. Hij is er blij mee en als ik probeer te werken terwijl hij speelt (gebeurt niet vaak, meestal speel ik mee, veel leuker), dan zet ik een koptelefoon op.

Wat ik wel irritant vind, is hoe de kleur van speelgoed bepaalt wat voor geluid eruit komt. Luuks favoriete kleur is fuchsiaroze, dat heeft hij van zijn moeder. Als ik speelgoed in die kleur voor hem koop, dan vinden de wijze dames en heren speelgoedmakers dat de muziek die daarbij hoort ook opeens roze en mierzoet moet zijn. Luuks muzieksmaak is zeker niet roze, want zijn muziek(wan)smaak heeft hij van mij overgenomen.

Toen ik een leuk fuchsiaroze-en-paars radiodinetje bij de kringloopwinkel zag liggen, wist ik het direct: daar moest knalmuziek uit komen! Mee naar huis, direct openschroeven en kijken wat erin zit:





een best wel oké luidsprekertje, vijf drukknopjes en een chip die alles aanstuurt. Ik ga een [Arduino](#) gebruiken. [Arduino](#)'s zijn kleine computers, niet groter dan een creditcard, waar je makkelijk een zelfgemaakt programma op zet. En [Arduino](#)'s zijn makkelijk aan bestaande elektronica te koppelen. Onder de drukknopjes van het fuchsiaroze-en-paarse radiodinetje plak ik met wat *hot glue* mijn eigen drukknop en die sluit ik aan op de [Arduino](#). Het programma dat ik op de [Arduino](#) schrijf kan detecteren wanneer er op de knopjes gedrukt wordt. Als dat gebeurt, moet de muziek aan! Dus ook de luidspreker op de [Arduino](#) aansluiten. De [Arduino](#) is als computer echter niet krachtig genoeg om MP3'tjes af te kunnen spelen, maar daar is een oplossing voor: het [MusicMaker-schild](#). Dat is een opzetstuk voor de [Arduino](#), met een aansluiting voor luidsprekers en een SD-kaart-lezer. MP3'tjes op de SD-kaart en je kunt met simpele commando's vanuit de [Arduino](#) opeens muziek afspelen.

Eerste test: de twee draadjes van de luidspreker gaan in het [MusicMaker-schild](#) en ik zet het standaardvoorbeeldprogramma dat je erbij krijgt op de [Arduino](#). Succes! Er komt verbazend goed geluid uit zo'n klein dingetje.

Ik maak in de batterijhouder van het radiodinetje wat gaatjes, zodat ik met draden 'naar buiten' kan. Er gaan draden vanaf de knopjes en van de luidspreker naar buiten.

De [Arduino](#) en het MusicMaker-schild verstop ik in een plastic doosje dat bedoeld is om [Arduino](#)'s in te verbergen. Daar past ook nog precies een 9 voltbatterij in om dit alles van energie te voorzien. Het doosje zet ik met *hot glue* vast aan de achterkant van het radiootje.

Ik pas het standaardvoorbeeldprogramma een klein beetje aan. Als op de play-knop gedrukt wordt begint het eerste nummer te spelen. Daarna gaan we elke keer dat er gedrukt wordt een nummer verder. Druk je op stop, dan stopt alles.

'Luuk! Papa heeft een cadeautje!' Zijn ogen gaan glimmen als hij de radio uitpakt. En zijn mond valt open als hij op play drukt. Vuistje de lucht in, en springen! *'Hey girls, Hey boys, Superstar dj's, Here we go!!!'*

Hij gaat helemaal uit zijn dak op de Chemical Brothers. En op Rammstein. En op Guns 'n Roses. Al zijn lievelingsmuziek, uit zijn eigen roze radiootje!

Mocht Luuks muzieksmaak de komende tijd veranderen, dan hoeft ik alleen maar nieuwe nummers op de SD-kaart te zetten. Dus als hij binnenkort toch mierzoete roze muziek ('Barbie Girl' van Aqua?) wil luisteren, dan kan dat ook. Maar voorlopig rockt hij nog even op stevige gitaren en snoeiharde bassen. Net als zijn vader.

Die avond, als we Luuk in bed hebben gelegd, ploffen we voldaan op de bank; Luuk heeft de halve avond gerockt, die zal wel lekker slapen. Een half uur later kijkt mijn vrouw met een bekende frons eerst naar de babyfoon, en dan naar mij.

'Schat?'

'Ja?'

'Dat andere speelgoed van hem...'

'Ja?'

'Dat gaat op een gegeven moment UIT.'

Oeps. 'Du Hast' is zojuist voor de vierde keer gestart. Ik denk dat ik nog even een kleine functie aan mijn programma moet toevoegen.

Voor als we zelf ook willen slapen...

ZELF EEN MUZIEK-SPELER MAKEN?

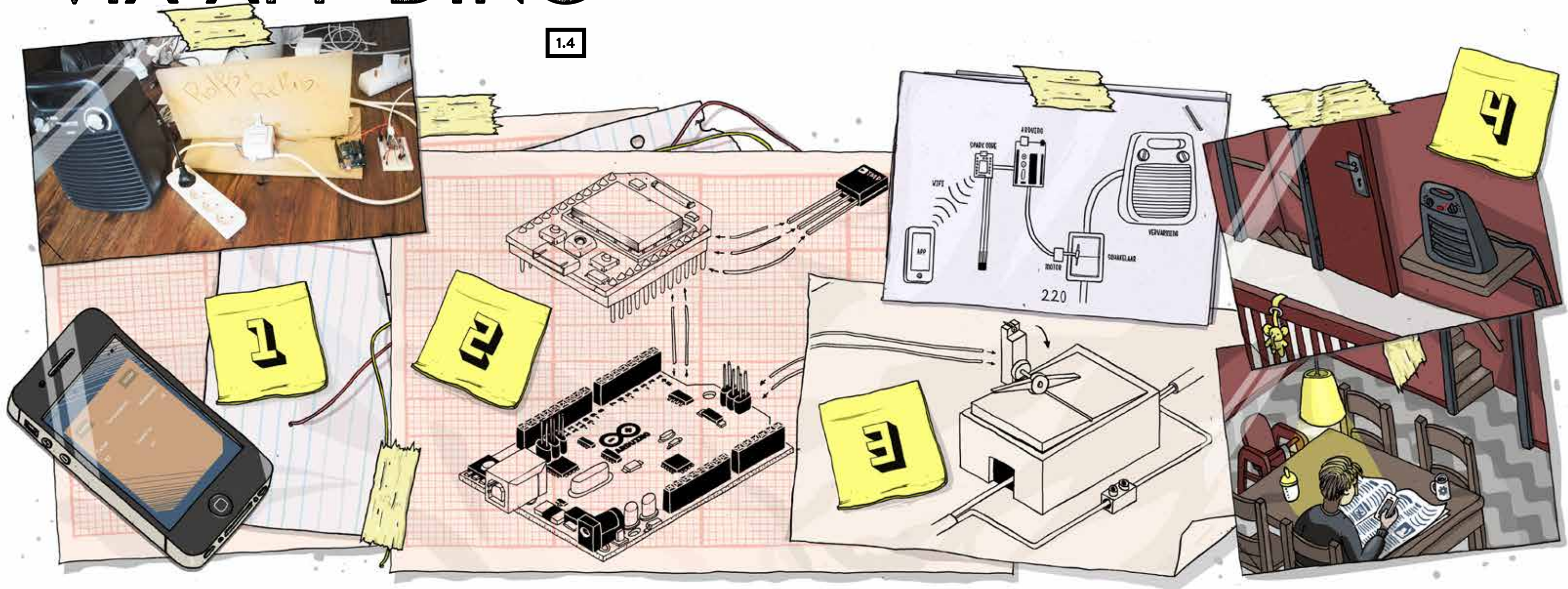
Koop het MusicMaker-schild online, bijvoorbeeld bij Pieter Floris. (Floris.cc). Mijn code voor op de Arduino is te downloaden op <https://github.com/MaakbareWereld/MusicPlayerArduinoThing>



BABYKAMER- THERMOSTAAT- VIA-APP-DING

STOPCONTACTDINGEN, ONLINE-APPARAATDINGEN,
BEWEGENDE DINGEN

1.4



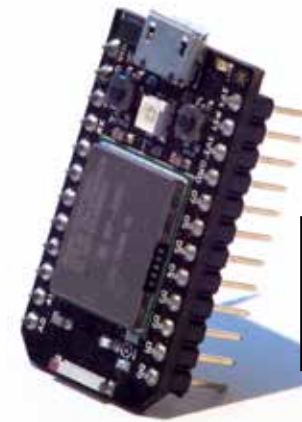


Veel *Maakbare Wereld*-projecten hebben een hoog ‘Omdat het kan!’-gehalte. Dingen maken die niet nuttig maar wel leuk zijn. Waar leren en lol tijdens het maken belangrijker zijn dan het gemaakte. Zo laat ik straks in hoofdstuk 3.3, Bedien-lamp-via-internet-ding, zien hoe je een lamp via internet aan en uit kan zetten. Het weekend dat ik dat in mijn column in de krant gezet had knipperde de lamp 7000 keer. Het werd helemaal feest toen op tweakers.nl opgeroepen werd om ‘los te gaan’. Wat mij betreft was het een succes. Thuis was niet iedereen er onverdeeld gelukkig mee. ‘Leuk dat mijn huiskamer een disco is, maar wat heeft iemand hier überhaupt aan?’

Het was een leuk voorbeeld, maar inderdaad niet echt nuttig. Als goed-maker voor thuis is dit een project dat wel nuttig is. Hoop ik...

Ik bouw de *NEST* na. De *NEST* is een slimme thermostaat die je koopt voor € 219. De thermostaat is verbonden met internet, zodat je hem met een bijbehorende app kunt bedienen. Je gedrag wordt daarbij opgeslagen, zodat de slimme mensen bij Google (die *NEST* voor \$ 3,2 miljard kochten van de oprichters) kunnen ‘suggereren’ wanneer je verwarming het beste aan of uit moet. Grote broer Google weet wat goed voor je is. Dat jouw gedragsgegevens ook erg waardevol zijn voor grote energieleveranciers om hun prijsbeleid te optimaliseren is voor Google vast minder belangrijk dan het gebruikersgemak...

In ons oude Escher-huis kunnen we op de kamer van onze zoon wel extra verwarming gebruiken. De centrale thermostaat in de woonkamer zet de verwarming uit voordat het bij hem lekker warm is. We hebben vorig jaar een straalkachel gekocht, maar liepen elke vijf minuten naar boven om te voelen of het niet te warm werd. Ik wil een thermometer op zijn kamer die de straalkachel aanzet als het te koud is. Ik wil overal kunnen bijhouden hoe warm het is op zijn kamer, en ook graag de temperatuur kunnen aanpassen. Maar ik wil niet met Google of met de rest van de wereld delen hoe warm het op zijn kamer is of hoe hoog ik de verwarming zet. En ik wil geen € 219 betalen. Dus: zelf aan de slag. Ik kan de apparatuur van hoofdstuk 3.3 (Bedien-lamp-via-internet-ding) gebruiken. Daar bedien ik een lamp via het internet met een [Particle Core](#). De [Particle Core](#) is een variant op de [Arduino](#), die via wifi makkelijk met internet te verbinden is. De opstelling van hoofdstuk 3.3, maar



STOPCONTACTDINGEN, ONLINE-APPARAATDINGEN, BEWEGENDE DINGEN

dan met een thermometer erbij en de lamp door een straalkachel vervangen, dat zou genoeg moeten zijn. De [Particle Core](#), die de lamp voor dat project met internet verbond, stuurt dan nu de straalkachel aan.

Ik wil niet dat mensen mijn kachel kunnen hacken. Dat vind ik met een straalkachel toch gevaarlijker dan met een lamp. Daarom besluit ik de besturing niet via mijn website te doen, maar via een app. Bij de [Particle Core](#) zit namelijk een goede app waarin de beveiliging al geregeld is. Net als op de [Arduino](#) zitten op de [Particle Core](#) pinnen: plekken waar je een elektronische schakeling aan de [Particle Core](#) kunt bevestigen. Met de Particle-app kun je de waarde van de pinnen van 0 volt (uit) naar 3.3 volt (aan) laten gaan. En dus kun je vanaf het internet, via de [Particle Core](#), iets veranderen in een elektrische schakeling. Zoals de aan-uitknop van een straatkachel. Dat is een goed begin. Ik wil dat mijn app automatisch de temperatuur meet en dat ik de insteltemperatuur kan wijzigen. Omdat de Particle-app [open source](#) is kan ik deze als uitgangspunt gebruiken en erop door bouwen. Het resultaat staat op github.com/rolfhut/ThermosApp.

Mijn volledige systeem bestaat uit een temperatuursensor die de temperatuur meet, een [Particle Core](#) die de temperatuur uitleest en als hij te laag is een Velleman P2634-kit aanslingert. De P2634-kit gebruik ik om met 3.3 volt van de [Particle Core](#) de straalkachel die op 220 volt werkt aan of uit te zetten. Trots laat ik het thuis zien. ‘Als ik in mijn app de temperatuur instel zal...’ POEF.

Donker. Rookgeur.

‘Schat, je zou deze keer toch eindelijk het licht met rust laten?’

Ik bijt mijn tong af. Shit. Stop doorgeslagen. Even vergeten: een Velle-



STOPCONTACTDINGEN, ONLINE-APPARAATDINGEN, BEWEGENDE DINGEN

man P2634 kan wel een lamp van 40 watt aansturen, maar niet een straalkachel van 2000 watt. De rook komt ervan af...

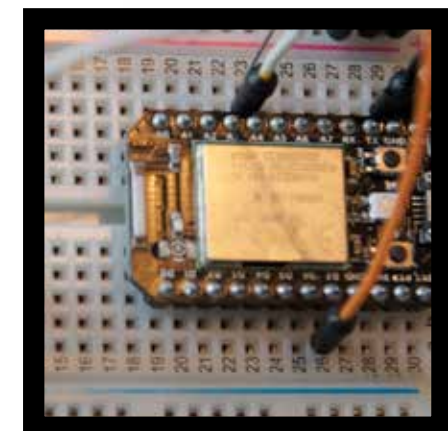
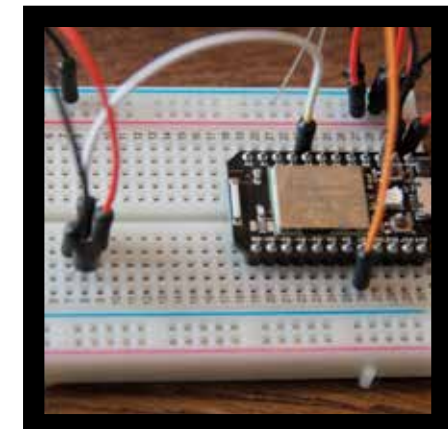
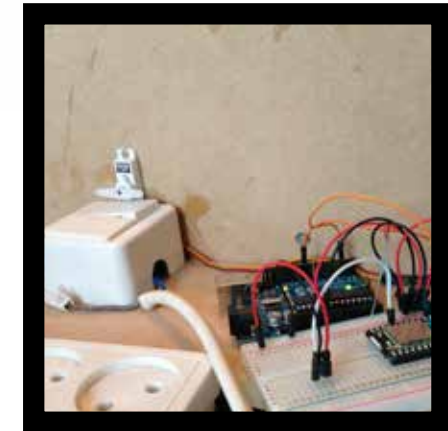
Zaterdagmiddag snel ik de stad in op zoek naar een [relais](#) dat wel 2000 watt kan schakelen. Dat is in Haarlem helaas niet te vinden. Dus improviseren: wat heb ik wel? Ik vind een standaardschakelaar en een klein servomotortje. Snel klus ik mijn meest 'Wallace and Grommit'-oplossing ooit: een stokje op een motortje dat op de lichtschakelaar drukt. En daarmee werkt het: mijn app bedient mijn [Particle Core](#), de [Particle Core](#) bedient de motor, waar een stokje aan zit die de schakelaar bedient.⁶

Zo kan ik de temperatuur op Luuks kamers instellen via mijn telefoon en kan ik zien hoe warm het op zijn kamer is. Zonder dat grote broer Google meekijkt, heeft mijn zoon toch een warm NEST.

Het doel van *Rolfs Maakbare Wereld* is dingen laten zien die je thuis kunt nabouwen, of als inspiratie kunt gebruiken voor je eigen dingen. Niet iedereen zal zelf een app gaan verbouwen. Ik kan het ook niet aanraden: het kostte mij een aantal nachten om alles werkend te krijgen. Daarom heb ik het resultaat beschikbaar gemaakt in de Google Playstore: play.google.com/store/apps/details?id=nl.rolfhut.scats.android.

Wat je zelf nog nodig hebt, is een [Particle Core](#), een temperatuursensor (tmp36), een relais dat 10A aankan, of mijn Wallace and Grommit-variant, en een Android-tablet of -telefoon om de app te draaien. Voor lezers die wel zelf aan de app willen sleutelen staat op github.com/rolfhut/scats de code.

⁶ Op rolfhut.nl/hutskoffer6 staat een korte demonstratievideo.



2.1

STA-BUREAU-STRIJKPLANK-OPZET-DING

Thuiswerken is het nieuwe druk-druk-druk. Minstens één dag per week lekker 'niet gestoord worden door collega's'. Zelf ben ik er nog niet over uit of thuis e-mails verwijderen nou effectiever is dan op kantoor. Wat ik wel weet is dat thuiswerken slopend is. Letterlijk.

Twee jaar geleden moest ik opeens⁷ een proefschrift inleveren. Ik heb daarom veel thuisgewerkt aan onze eettafel. Zo'n heerlijk dikke, knoestige houten tafel, ideaal om aan te eten. Minder goed om half voorovergebogen op je laptop aan te werken. Na een maand had ik last van mijn rug. Na twee maanden had ik zo'n hekel aan thuiswerken dat het proefschrift binnen *no time* af was.

Voor dit boek keek ik weer tegen twee maanden thuiswerken aan. Na die twee maanden wil ik heel graag een beetje een normale rug overhebben.

⁷ Echt heel onverwachts, hadden ze me niet even kunnen waarschuwen?



In duur design kantoren-land is het stabureau het summum van hip. Staan is een actieve houding, goed voor de doorbloeding en zelfs de spijsvertering. Cynici zeggen dat het een verkapte bezuiniging is, want je hebt geen stoelen meer nodig. Dat geloof ik niet. Want een beetje stabureau kost duizenden euro's. Zelfs de Zweedse massadesignkampioen vraagt € 519 voor hun simpelste model. En dan nog: ik heb geen plek voor een stabureau. Als ik thuis staand wil werken moet ik de eettafel ophogen. Dus dat ga ik doen. Gemaakt van spullen van [IKEA](#). Mijn eisen: 1. In hoogte verstelbaar. 2. Opvouwbaar.

Stap 1. Ik begin met opvouwbaar. Twee planken (type LINNMON, 100 x 50 cm) maak ik met platte scharnieren en wat bouten en moeren aan elkaar vast. Omdat ik niet wil dat mijn sta-bureau-opzet-ding inklappt wanneer ik erop leun, monteer ik ook twee koffersluitingen.⁸

Stap 2. Ik wil dat mijn sta-bureau-opzet-ding in hoogte verstelbaar is en tegelijkertijd plat opgeborgen kan worden. Het beste mechanisme dat ik daarvoor ken, heb ik vooral bij anderen gezien. De strijkplank. Strijken doe ik, gezien mijn kledingkeuze, namelijk nooit. Het uitvouwmecanisme van de strijkplank is ideaal, dus: op zoek naar een strijkplank. Of eerlijk gezegd: twee strijkplanken: één per LINNMON-plank. Ik kies voor model LARKA. Voornamelijk omdat het nog goedkopere model RUTER niet op voorraad was. Bij de strijkplank is het belangrijk om te testen dat hij relatief laag opgezet kan worden: mijn sta-bureau-strijkplank-opzet-ding hoeft maar 35 centimeter hoger te zijn dan mijn eettafel. Dus test ik de LARKA's in de [IKEA](#). Vreemde blikken links en rechts kunnen me gestolen worden. De strijkbouthouders verwijder ik door wat palletjes te verbuigen. Ik gooi ze niet weg: vast ooit nog nuttig. Ook de strijkhoes gaat eraf en niet weg.

Stap 3. Met een beetje passen en meten en een paar lange bouten zet ik de strijkplanken vast onder de bureauplanken. Ik schuif het

⁸ Als je ze niet kent, google op: koffersluiting. Ik wist voor het schrijven van dit boek ook niet dat ze zo heetten...



BEWEGENDE DINGEN

geheel in de holte naast onze kast en: past! Daar kan hij mooi staan als ik niet (thuis)werk.

Stap 4. Dan de echte test: ik til mijn sta-bureau-strijkplank-opzet-ding de eettafel op. Is toch iets zwaarder geworden dan gehoopt: twee metalen strijkplanken en twee bureaubladen komen op 20+ kilo. Niet heel handig. Maar het staat wel erg stoer! Ik kan heerlijk relaxed staand aan mijn boek typen. En dat voor € 450 minder dan het kant-en-klaarmodel van [IKEA](#), en toch volledig bij [IKEA](#) gekocht.

Als mijn vrouw van haar werk komt kijkt ze bezorgd naar het gevaarte op de eettafel. 'Hooft een stabureau zo te wiebelen?' Ze leunt op mijn werk en het bureau veert triomfantelijk op en neer. De strijkplanken zijn, zeker als je ze niet helemaal opent, niet heel stevig. 'Ik zou er geen koffie op zetten als ik jou was...' Ja, schat, dat snap ik. Maar ook hier biedt het stabureau-strijkplank-opzet-ding een unieke uitkomst: de hele eettafel onder het bureaublad is nog vrij. Daar kan ik prima mijn koffie kwijt.

Mijn wiebelende stabureau-strijkplank-opzet-ding is misschien niet ideaal, maar voor mij is hij geweldig. Dit stukje heb ik geschreven zonder me halverwege uit te rekken vanwege een zere rug. Ik kan voortaan echt modern staand thuiswerken. Of ik zonder de dreiging van rugpijn dit boek op tijd afkrijg? Als er voorin 'Eerste druk 2015' staat, is alles goed gekomen.

BOODSCHAPPENLIJST:

Ikea:

2 keer bureaublad LINNMON 100 x 60

2 keer strijkplank DANKA

Gamma:

2 verpakkingen scharnier 70 x 51 mm (2 per verpakking)

1 verpakking offersluiting 44 x 40 (2 per verpakking)

5 doosjes zeskantbout M6 x 60 mm (à 4 per doosje)

1 doosje carrosseriering M6 (à 35 per doosje)

1 doosje universeel schroef 3.0 x 25 mm (à 30 per doosje)