

## **Kaasfabriek Project: Junior IoT Techniek Challenge Alkmaar**

8 Jan 2017

Of ook wel Kaasfabriek project: IoT Scholen (een wedstrijd voor scholierenteams)

**Junior Internet of Things Ballonnen wedstrijd** Ons eigenste Alkmaarse fablab de Kaasfabriek gaat aan de slag met junior teams van verschillende scholen uit onze regio.

**Gekanteld?** Via de verkeerd-om benadering hebben we eerst via ons eigen netwerk, via facebook en Linked-in geproefd hoeveel interesse er is voor ons programma, en die interesse is er zeker! Het onderwerp 'Internet of Things' blijkt inderdaad een erg inspirerend onderwerp, en ook de verkeerd-om benadering blijkt interessant.

**Bericht aan de aspirant technikers: Doe Mee** Is techniek jouw passie, doe je graag mee met de TECHNIEK CHALLENGE...? Stuur ons een bericht, en wij praten met je school.

[marco@kaasfabriek.nl](mailto:marco@kaasfabriek.nl) of [info@kaasfabriek.nl](mailto:info@kaasfabriek.nl)

**Bericht aan de Scholen: Doe mee met de Alkmaarse Techniek Challenge** We hebben zelfs een aantal aanmeldingen – via welke we nu de scholen kunnen benaderen. Dat is dan ook onze volgende stap. Het doel van dit schrijven is om jullie als school enthousiast te maken, en op korte termijn jullie team mee te laten doen aan de techniek challenge.

We zijn flexibel met de indeling, en we rekenen op 5 teams van elk 3 tot 6 toekomstige techniek helden van circa 13 tot 16 jaar.

**Waarom nu juist Internet of Things.** Sinds eind 2016 heeft Alkmaar nu het The Things Network. Dit is een voor iedereen vrij toegankelijke digitale verbinding zodat kleine elektronica makkelijk kan communiceren over lange afstand – in principe tot 10 kilometer. Gratis. Voor iedereen!

Met deze nieuwe mogelijkheden is het ons gelukt om echt wonderlijke dingen te doen met eenvoudige elektronica. Elke geïnteresseerde beginner kan dit ook. Het meest aansprekende voorbeeld is een GPS tracker waarmee we op de kaart een ballon kunnen volgen. Dit gaan we je leren. Je doet in principe alles zelf, en de gevorderde deelnemer kan zelf meer metingen toevoegen. De teams sturen dan ook echt hun **ballon de lucht in!** Wie komt het hoogst, welke gaat het verst, welke geeft de mooiste metingen... dat telt allemaal mee.

**Workshops en Bootcamps.** De Kaasfabriek verzorgt het gehele traject, van hands-on workshops en discussies, bootcamps tot de finale. Bij elke stap zijn we er voor je, maar je moet het allemaal wel zelf doen!

### **Op het Podium!**

We gaan, als we aan alle regels voldoen, de ballonnen echt de lucht in sturen. Dan komt natuurlijk het spannendste deel, een race wie het hoogst en het verst komt.

De teams hebben op dat moment al voldoende punten verdiend om allemaal gekroond te worden tot onze nieuwe IoT Techniek ambassadeurs!

### **Sponsors zijn welkom**

Gemeente Alkmaar, SODAQ, Betty Blocks leveren reeds een belangrijke bijdrage aan deze Techniek Challenge. Meer sponsors zijn welkom, ook voor de vervolg programma's.

Is techniek jouw passie? Welke bedrijven kunnen we nog toevoegen als sponsor voor één of meer workshops of voor materialen? Stuur een bericht aan [marco@kaasfabriek.nl](mailto:marco@kaasfabriek.nl) of [info@kaasfabriek.nl](mailto:info@kaasfabriek.nl)

### Onze nieuwe helden.

In 5 junior teams wordt een battle uitgevochten met hoog technologie gehalte. Junior doelgroepen vanuit educatie, vereniging, lokale techniek zoals code dojo. Echte geeks. Internet of Things sensoren worden met ballonnen de lucht ingestuurd om positie, temperatuur, druk metingen uit te voeren. Wetenschap ten top! Mag dat wel, vraag eens na bij officiële instanties? Organisatie vaardigheden. Hoe moet dat? Techniek en skills. Wat heb je er aan? Maatschappelijke discussie. Kan ik dat wel? Zelfwaarde, profilering en podium in maatschappij.

Kan ik dat wel? Ja, ik kan dat!

## Pagina 2 - De verdere details

**Waarom dit onderwerp?** De huidige groei van de Kaasfabriek zien we duidelijk in de pas lopen met de groeiende interesse vanuit de maatschappij voor techniek. Bovendien is recent in samenwerking met gemeente Alkmaar een initiatief gestart om het publiek enthousiast te maken voor de nieuwe mogelijkheden van het kersverse The Things Network in onze regio wat actief is sinds November 2016...

Dat maakt dit een uniek onderwerp voor dit moment, om moderne en hippe technologie te gebruiken om zo de opkomende techniekcultuur in onze regio Alkmaar de hoog nodige zichtbaarheid te geven, als antwoord op de huidige maatschappelijke interesse, en **zo de wetenschap- en techniek interesse meer te verbinden met onze maatschappij, onze scholing en onze cultuur.** Dit is een interesse die we spontaan zien opkomen in dezelfde regio, dit is een actuele én tastbare interesse waar fablab de Kaasfabriek inmiddels een antwoord op is, gesteund door Artiance, gemeente Alkmaar, individuele bedrijven én onderwijsinstellingen in de regio.

**Draagvlak.** Er is een breed draagvlak, en dit project sluit goed aan bij een bestaand overkoepelend initiatief. In nauwe samenwerking met gemeente Alkmaar en VPRO tegenlicht is een drietal fases ingericht in een overkoepelend IoT traject met fablab de Kaasfabriek. Reeds voltooide fasen zijn (1) Maatschappelijke discussie over IoT, refererend aan de VPRO uitzending 'Slimme Steden' (2) Techniek deep-dive met publiek, data science wetenschappers, Internet of Things technenuten. Een derde fase is gepland in februari 2017, waarbij de link tussen techniek en maatschappij wordt getoond aan het brede publiek in de regio, en publiek wordt gevraagd een bijdrage te leveren. Gemeente Alkmaar levert een belangrijke bijdrage door de aanleg van de basisstations ten tijde van de tweede fase, en werkt verder samen met de Kaasfabriek om een zelf-metende prullenbak te ontwikkelen. Daarnaast lopen regionale initiatieven omtrent bijvoorbeeld bijen-monitoring en truck tracking.

**Maatschappelijke relevantie.** Het project in dit voorstel haakt in op de zeer actuele mogelijkheid om nog beter de verbinding te maken tussen de techniek en actuele onderwerpen in de maatschappij. Met dit project willen we het maatschappelijk belang van dit moment écht en duurzaam verankeren in onze lokale cultuur. We doen dit door ons junior publiek uit te nodigen voor een techniek battle, zodat we deze jongelieden middels bootcamps en hands-on workshops zichzelf kunnen laten vormen tot blijvende techniek ambassadeurs in onze regio Alkmaar.

**Spel en spektakel.** In het project gaan een 5 tal junior teams hun ballonnen oplaten welke met trackers op de kaart gevolgd gaan worden. De media zal over elkaar tuimelen om hiervan foto's en kranten artikelen te mogen plaatsen.

### **Hoogwaardig en innovatief**

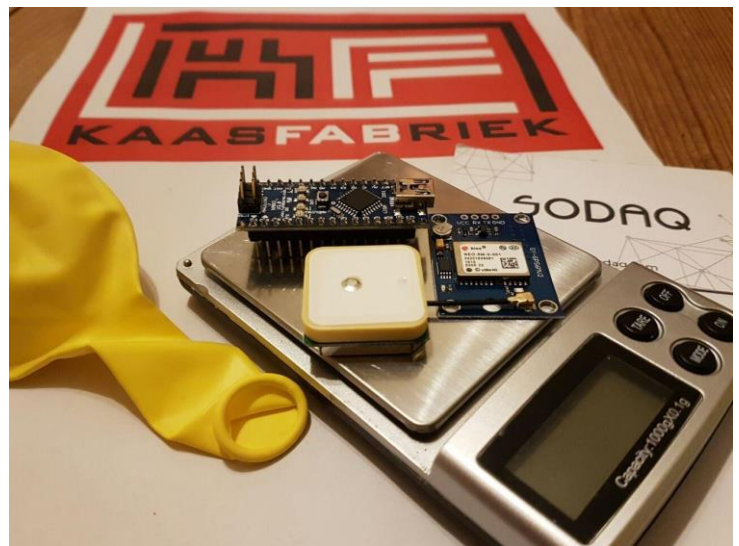
De techniek die we gekozen hebben geeft ons een kans de teams te trainen in innovatie technieken; ze leren wetenschappelijk onderzoek en de diverse techniek details. Maar belangrijker, we nemen ze ook mee

14 december 2016, onze teaser op facebook en LinkedIn:

Fablab de Kaasfabriek gaat deze week op zoek naar junior teams én sponsors in regio Alkmaar. Het betreft een battle met Alkmaars vers aangelegde The Things Network, Internet of Things in Alkmaar.

Is techniek jouw passie? Meld jouw bedrijf dan aan als sponsor voor één of meer workshops of voor materialen. Gemeente Alkmaar en SODAQ leveren reeds een belangrijke bijdrage. Welke bedrijven kunnen we nog toevoegen?

Scholen en techniekers, nu graag aanmelden! Teams van 3 tot 6 hero's van circa 13 tot 16 jaar. Wij overleggen met je school! Je krijgt workshops en bootcamps: maatschappij, onderzoek, IoT, arduino programmeren, lucht- en ruimtevaart...



in de beschouwing van de maatschappelijke impact van techniek innovatie, zie de VPRO uitzending en onze actuele publieksdiscussie over 'slimme steden'.

### **Reikwijdte en publiek.**

De ondersteunende fases zijn ingericht in samenwerking met VPRO tegenlicht, gemeente Alkmaar, DataScience Alkmaar, SODAQ – en allen hebben de middelen en mogelijkheden om via de diverse media kanalen een duidelijke impact te maken.

Dit geeft zo een zo ongelofelijk cool en zichtbaar én voor breed publiek begrijpelijk en toegankelijk techniek aspect, waarvoor re teams hun directe contacten gaan uitnodigen: familie, lokale techniek clubs, scholen.

We verwachten tot 200 direct betrokkenen in het publiek. Daarnaast verwachten we door de brede belangstelling bezoekers vanuit alle lagen van het publiek.

Daarnaast menen we met de juiste aandacht ook de verdere interesse te wekken, via kranten artikelen, online media en het zeer sterke netwerk dat we hebben bij lokale scholen en techniek bedrijven menen we ver over de 5000 mensen direct te informeren.

### **Uitvoering: door de Kaasfabriek met vrijwilligers regio Alkmaar**

Het project wordt begeleid en uitgevoerd door fablab de Kaasfabriek, een team dat bestaat uit vrijwilligers uit regio Alkmaar. Deze mensen hebben inmiddels een gedegen ervaring in de betreffende techniek en ook in vergelijkbare battles en/of activiteiten.

### **Doelgroep: open voor iedereen**

We werken met 5 teams, elk 3 tot 6 mensen in de leeftijd van 13 tot 16 jaar. Daarnaast zien we de directe betrokkenen, ouders, club- en klasgenoten; naar verwachting 200 mensen worden geïnformeerd en uitgenodigd voor "het evenement". Daarnaast wordt de informatie en de techniek inspiratie zichtbaar bij de directe en indirecte contacten in onze gezamenlijke social networks, en rekenen we op brede media aandacht.

### **Activiteiten - overzicht**

1. Media aanloop, fondsenwerving, trom geroffel en inschrijven van teams
2. In een zestal workshops bouwen de teams al dan niet op de Kaasfabriek of op eigen locatie aan hun onderzoeksopdrachten, kennis, vaardigheden en bouwen uiteindelijk het product. Sociale aspecten van technologie worden onderzocht aan de hand van 'Slimme steden', impact van nieuwe mogelijkheden en onmogelijkheden op de maatschappij, en op technisch gebied worden de teams uitgebreid begeleid en gesteund. Waar nodig worden tot 4 extra techniek bootcamps ingericht en worden derde partijen erbij gehaald.
3. Media hype rond de ballon wedstrijd. Als deel van de 6 workshops betrekken de teams het brede publiek. Uitnodigingen worden gericht verstuurd door de deelnemers. Dit zijn onze helden!
4. De wedstrijd! Ballonnen worden voorzien van de technologie, en één voor één kiezen ze het luchtruim. Hoe hoog, 3 kilometer, 12 kilometer, 30 misschien? Volgens populaire begrippen begint de ruimte op 30 kilometer. Technisch is dit haalbaar, maar niet met onze ballonnen; zijn er misschien teams die dit toch mogelijk hebben gemaakt én kan de apparatuur tegen deze vrieskou? We zullen het zien.
5. Teams komen nog een keer terug om de resultaten te borgen en vervolg mogelijkheden te bespreken. Hoe passen we het geleerde toe in de praktijk. Niet alleen de technische aspecten maar ook de culturele winpunten.



## Planning – Educatief programma

### Acht sessies: Techniek. Onderzoek. Wetenschap. Maatschappij en cultuur.

Het programma is verdeeld in 8 wekelijkse sessies van elk één middag. Op zo'n middag krijg je op twee of drie blokken van een klein half uur van ons een stuk kennis aangereikt. Daar ga je dan telkens als team mee aan de slag. Dit betekent dat je heel veel zelf gaat onderzoeken en uitvoeren!

In de eerste sessies vorm je de teams en bespreek je hoe je het beste kunt samenwerken. We maken een plan voor wat er allemaal nog onderzocht moet worden. Positie, temperatuur en druk metingen, wetenschap ten top! Maar je gaat ook opzoeken wat de regels zijn voor de ballonnen en waar nodig zal je bij officiële instanties navragen wat er kan en mag. Hoe groot is de ballon, en hoe zwaar is het apparaat. Samenwerking, teamwork, organiseren en verantwoordelijkheid.

In de volgende sessies dagen we je uit op Techniek en skills. IoT, arduino programmeren, lucht- en ruimtevaart... Maatschappij en publiek. Je leert als team de achtergronden en de skills die je nodig hebt. Je gebruikt de echte basisonderdelen die wij ook gebruiken, en wij laten zien hoe de makkelijkste versie in elkaar zit. Waar het niet lukt steun je eerst op de medespelers en de andere teams. Je maakt alles zelf, en met je eigen skills en creativiteit kan je jouw resultaat wellicht nét iets mooier en slimmer maken.

In de laatste sessie bespreek je hoe een blijvend vervolg geeft op het programma. Hoe kunnen de verschillende scholen in de regio én jullie zelf verder leuke dingen blijven doen met het Internet of Things en de andere onderwerpen uit het programma. Als sluitstuk hebben we een evaluatie, wat kan de maatschappij verder met IoT en wie kan ermee geholpen worden. Een discussie over de techniekers en GeekNerds en de invloed op onze maatschappij en cultuur.

Medio December 2016

- Voortraject, budget indicaties, eerste sponsoring
- Publiceren van informatie naar deelnemers in onze eigen kring, en in de brede social media
- Deelnemers en scholen nemen contact met ons op
- Kerstvakantie

Januari 2017

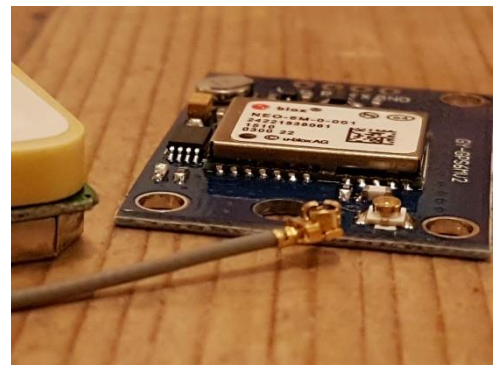
- Kerstvakantie
- week 2 & 3, gerichte communicatie met inschrijvers
- week 3, gerichte communicatie om extra teams aan te trekken

Februari, maart, april

- 8 sessies, inclusief ballonnen oplaten en afsluiting

Maart, april, mei

- Kaasfabriek evaluaties. Brainstormen en inplannen nieuwe Kaasfabriek Techniek Competitie en school programma's



### Roosterplanning

De workshops worden in principe ingepland op één dag in de week, met alle teams tegelijk, bij elkaar op de Kaasfabriek. Dit is op een in overleg met de scholen gekozen middag; bij voorkeur op woensdag, maar donderdag of eventueel zaterdag is ook bespreekbaar.

Zo'n middag is in principe van circa 12:30 tot 16:30. Een deel van de tijd wordt voor zelfwerkzaamheid gebruikt, waardoor we flexibel kunnen inspelen op belangrijke roosterwensen van de leerlingen.

De ervaring leert dat geïnspireerde teams ook op andere dagen aan het project willen werken, en de Kaasfabriek geeft hier in overleg graag ruimte voor. De zaterdagmiddag leent zich er goed voor, er zijn dan voldoende techniekers op de Kaasfabriek aanwezig. Voor extra aandacht het IoT programmeren zijn onze eigen kanjers meestal op de donderdag avond op de Kaasfabriek.

In overleg kunnen we tevens de onderwerpen laten inpassen in programma's op de scholen, en gaan hierover graag in overleg met de betrokken leerkrachten.

Leerlingen die de stof al beheersen kunnen vooruit werken voor het bouwen van de ballon. Deze teams doen evengoed mee aan de gezamenlijke onderdelen. Het staat de teams vrij om een andere oplossing te bouwen dan wat wij beschrijven – ze zullen in dat geval wel alles zelf moeten uitzoeken!

## **Sessie 1.** Eind januari.

Teambuilding en introductie van IoT. Discussie over techniek en maatschappij. Project overzicht en doelstellingen, planning. Introductie over vrijheid in de werkplaats, teamwork en zelfwerkzaamheid. Eerste techniek opdracht om te wennen aan onze aanpak, hierbij bouw je de borstelbot.

### **Welkom / bootcamp / teamwork**

Wat gaaf dat jullie van verschillende scholen naar de **Kaasfabriek** zijn gekomen. (uitleg kaasfabriek, fablab, open inloop)

Jullie zijn hier voor de Techniek Challenge. Wie weet wat de bedoeling is? Uiteindelijk bouwen we een **ballon** met een GPS tracker en gebruiken we **internet of things** voor de communicatie. We zullen alles helemaal uitleggen, en je kunt het allemaal zelf leren en zelf bouwen. Volgens mij wordt het erg leuk!

Wat is eigenlijk het verschil tussen een gewone les, een workshop en een **bootcamp**? In een bootcamp krijg je echt een schop onder je kont, en ga je echt heel veel dingen doen die je nog niet kunt! We leggen alles één keer uit, en dan moet je het allemaal **zelf ontdekken en doen**. Dat kan heel hard gaan, dus het is handig om bij de uitleg goed op te letten.

Ik vertel telkens over **een paar onderwerpen per middag**. Je krijgt dan een korte uitleg er daarna ga je er zelf meteen mee aan de slag. Het kan zijn dat je dan iets onderzoekt op het internet, iets ontwerpt, iets maakt of iets anders doet. In een gewone groep duurt zo'n les zeker anderhalf uur, maar bij jullie gaat dat veel sneller. We proberen **drie blokken per middag** te doen.

Teamwork. Je werkt in teams. Niet iedereen is hetzelfde, dus in je team is het belangrijk om goed samen te werken. Ook de teams helpen elkaar, **samenwerken is erg belangrijk**. Soms is iemand misschien niet aanwezig, dan spreek je gewoon af wie met het werk verder gaat. Je zult ontdekken dat je ook tussendoor vragen hebt. We maken daarom een **Whatsapp** groep voor iedereen bij elkaar.

### **Actie: verzamel gegevens van alle deelnemers en maak gezamenlijke whatsapp groep**

### **Planning en project overzicht / verslag**

Het is best spannend om te zien wat jullie allemaal gaan doen. Uiteindelijk gaan de ballonnen de lucht in, en daarvoor kunnen jullie allemaal mensen uitnodigen. Maar: Voor die tijd moeten jullie nog best veel leren, onderzoeken en bouwen.

Maar voor mij is het ook **best spannend**. Wij moeten weten wanneer je de spullen nodig hebt, om alles op tijd in te kopen en voor te bereiden. Maak je geen zorgen, ik hou het de komende weken voor je in de gaten.

Jullie maken als team ook een verslag, waar je de antwoorden noteert van wat je hebt onderzocht. Zo kan iedereen nalezen wat er in jullie team is afgesproken en is gebouwd. Je spreekt

### **Actie: Globale planning uitdelen, discussie / teams opschrijven en aan muur plakken / verslag**

Ik heb hier een planning, kijk samen eens of het allemaal gaat lukken.

Schrijf als team je namen op een vel papier om aan de muur te hangen.

Bedenk hoe je als team samen aan een verslag kan werken, en overleg met andere teams hoe zij dat hebben gedaan.

### **Werkplaats / gevaarlijke machines / instructie en vrijheid**

De Kaasfabriek is eigenlijk een grote werkplaats, heel anders dan school. Onze werkplaats wordt door veel mensen gebruikt. Ik heb wel gezien dat sommige groepen echt hun spullen kwijt zijn geraakt, of dat dingen stuk gingen. Je let er hier goed op dat spullen die niet van jou zijn niet zomaar stuk gaan of kwijt raken. We noemen dat **respect voor elkaars spullen**, en dat is erg belangrijk in een werkplaats. Want, als dat goed werkt dan houden we tijd over om mooie extra dingen te doen.

Op de Kaasfabriek werken mensen met verschillende machines. Veel machines zijn op een of andere manier wel gevaarlijk. Je mag daarom niet zomaar naar de **'gevaarlijke werkplaats'** achter de schuifdeur, en je mag niet zomaar aan machines zitten die je niet nodig hebt.

Soms, maar niet zo vaak, vertellen we je heel duidelijk wat je moet doen. Dan is het ook belangrijk voor je veiligheid, zoals... *Ga van die zaagmachine af*. Dat is een echte **veiligheids instructie**. Doe dat dan ook meteen, dan gebeuren er geen ongelukjes en houden we tijd over voor leuke dingen.

Op andere momenten helpen we je bij het uitvoeren van je opdracht. Dat klinkt anders, zoals... *als je dit soldeert blijft het misschien beter zitten*. Misschien heb je eigenlijk een ander plan, en dat is ook prima. Maar soms heb je echt iets aan onze tips... ;)

### **Extra opdracht voor groepen die vooruit willen werken**

In plaats van de techniek opdracht van vandaag kan je alvast een techniek opdracht uit een volgende sessie gaan uitvoeren. De rest van de groep heeft daar geen last van. En later heb je meer tijd om je project extra mooi uit te werken en extra goed te programmeren. Je blijft wel mee doen met de discussies.

### **Electronica stroomkring, de Borstelbot**

Op tafel: platte 3volt knoopcel batterijen, ledjes, 3v trilmotortjes, schuifschakelaars, dubbelzijdige tape, tandenborstels. Voldoende voor iedereen maar niet te veel extra (belangrijk!) Soldeer apparatuur, soldeertin.

We gaan iets maken, je gebruikt een batterij en een ledje. Daarvoor wil je nog even weten hoe een stroomkring werkt. Stroom gaat eigenlijk altijd in een rondje, dus van de batterij door het lampje en daarna weer terug. Je moet het goed aansluiten, maar dat merk je vanzelf.

Een ledje heeft twee pootjes. Bij een ledje kan de stroom kan er maar op één richting doorheen. De stroom komt van een batterij. Probeer maar eens. ... Je merkt dat je de twee pootjes niet allebei aan dezelfde kant van de batterij moet doen, maar echt de plus en de min gebruiken.

Voor de borstelbot is het bijna hetzelfde. Je gebruikt een trilmotortje, en de snoertjes druk je tegen de batterij. Probeer maar eens. ... Je merkt dat het snoetje niet altijd lekker contact maakt. Als je echt goed bent kan je het daarom het beste ook vast solderen. Dan is het ook handig om er een schakelaar in te zetten (bij basisschool en brugklas: uitleg hoe werkt een schakelaar). Pas op bij het **solderen** van de batterij, die kan niet goed tegen warmte; als er iets uit begint te komen doet hij het niet meer.

Het geeft niet als er wat mis gaat, alleen er zijn maar een paar reserve onderdelen. Als dat op is moet je verder met iemand samen doen. Zo gaat het ook in de andere projecten.

Leerlingen gaan zo aan de slag en instructeur helpt dan één borstelbot te solderen. Voor verdere hulp verwijst de instructeur naar de leerlingen die al verder zijn.

### **Actie: Borstelbot bouwen**

Ga maar aan de slag

### **Afsluiting dag 1**

Dat was de eerste dag. De borstelbot mag mee naar huis, maar laat hem ook even op school zien. Weten jullie nog wanneer de open inloop van de Kaasfabriek is?

De volgende keer gaan we een arduino programmeren. Later zal je ook ingewikkelde projecten opzetten, en daar kan je thuis aan werken. Het is een goed idee om daarvoor een eigen laptop mee te nemen.

## **Sessie 2.** Februari.

Techniek: hands-on arduino, voeding, draadjes en blink. Wetenschap: onderzoek luchtvaart reglement en welke randvoorwaarden volgen hieruit (gewicht van module)

### **Welkom en Terugblik**

Hoe vind je het zover gaan? Hebben jullie de borstelbot nog laten zien? En hebben jullie de whatsapp ondertussen nog gebruikt?

### **Ballonnen en Aviatronics**

Vandaag ga je op zoek naar informatie over de ballonnen. Wat zijn de regels, en waar moeten we dan rekening mee gaan houden? Als de ballon een meter groot kan worden, hoe veel gewicht kan er dan aan?

Ons experiment hebben we afgekeken van een ballon evenement bij SODAQ. Zij hebben ook onderzoek gedaan, en daar hebben we een mooi verslag van met allerlei gegevens.

We hebben een vrije ballon, van ongeveer één meter diameter, en we weten nog niet hoeveel gewicht we er onder willen hangen.

Een klein setje onderdelen met twee AA batterijen weegt al snel tussen de 50 en 100 gram. Als je een super zuinige software maakt kan je misschien aan de slag met een super licht batterijtje en dan is het totaal misschien 20 tot 30 gram.

Gebruik de laptops om als team op het internet de informatie te ontdekken. Neem de volgende informatie op in je verslag.

### **Actie: Opzoeken natuurkundige gegevens**

De ballon wordt gevuld met helium. Hoeveel gewicht zou je hiermee kunnen dragen?

In een eerdere test bij SODAQ gingen de ballonnen wel 12 kilometer hoog. Met echte weerballonnen wordt soms 30 kilometer gehaald – daar zijn ook mooie filmpjes van!  
Hoe hoog denk je dat jullie komen? Onderzoek eens wat de temperatuur ongeveer is op deze hoogte. En is de luchtdruk anders?  
Wat betekenen deze temperatuur en luchtdruk voor de ballon en de spulletjes?

### **Actie: Opzoeken regels voor het oplaten van ballonnen**

Je weet nu iets over de diameter en het gewicht. Zoek op internet de regels over het oplaten van vrije ballonnen. Geef in je verslag een samenvatting van de regels die voor ons project belangrijk zijn.

Is een parachute nodig, en als dat nodig is kan dit dan ook op een andere manier?

### **Extra opdracht voor groepen die vooruit willen werken**

In plaats van de techniek opdracht van vandaag kan je alvast een techniek opdracht uit een volgende sessie gaan uitvoeren. De rest van de groep heeft daar geen last van. En later heb je meer tijd om je project extra mooi uit te werken en extra goed te programmeren. Je blijft wel mee doen met de discussies.

### **Arduino en een Blink programma**

We gaan vandaag ook aan de slag met een Arduino. Dit is een eenvoudig klein programmeerbaar dingetje wat we nodig hebben in ons project. Je kunt er echt van alles mee. Maar eerst gaan we er vandaag andere leuke dingen mee doen.

Op tafel: Arduino Uno, usb kabel, leds, rgb leds, 9v batterij, 9v voedings snoer. Gebruik één set per team, samenwerking is belangrijk.

Apparatuur: Laptops met Arduino IDE, getest om te bevestigen dat de driver werkt met deze arduino, blink programma aanwezig.

Kijk, dit is een arduino. Dit zijn aansluitingen, poorten, die met het programma aan- en uit gezet kunnen worden. Net als de schakelaar van de borstelbot. Je gaat vanaf de computer een programma naar de arduino sturen, waarmee je een led aan- en uit kan zetten. Je werkt als team samen om dit voor elkaar te krijgen.

Je weet al wat een Led is, maar wat je nog niet weet is dat er niet te veel stroom doorheen mag. Anders gaat hij sneller stuk.

Hoe meer volt, hoe meer stroom. Bij de arduino is dat 5 volt. Eigenlijk moet je een weerstand gebruiken om te zorgen dat er minder stroom loopt, maar we kijken even hoe het gaat. Als het nodig is dan kunnen we met de software een traukje doen.

TODO: controleer of in onderstaande uitleg poortnummers zijn gekozen die analoog en digitaal zijn. Voor de RGB graag poorten die ook PWM kunnen.

De gewone led wordt geprikt in de poorten 10 en 11. Het langste pootje is de min (klopt dat?). De min gaat in poort 10. We vertellen in de software dat hij van deze poort een min of nul moet maken, en de andere gebruiken we om hem aan te zetten.

De Rgb led gaat in 13, 14, 15, 16. Het langste pootje is de min (Toch?). de min gaat in poort 14.

Op de computer zie je een programmeer omgeving voor de arduino. Dit noemen ze ook wel de IDE. Er zijn veel verschillende soorten arduino's en je stelt in de IDE in voor welk soort je het programma maakt. Dat doe je in het menu, tools, en daar kies je Board: .... Processor:.... en bij Poort kies je waar de arduino is ingeplugd.

In ons geval gebruiken we nu een Arduino/genuino Uno, en daarbij hoeft je geen processor te kiezen.

Het blink programma kan je vinden in het menu, bij File, examples, 01 basics, Blink. Je moet het nog wel onder je eigen naam opslaan.

### **Actie: Bouwen en programmeren van Blink in een Arduino Uno via de USB aansluiting**

Teams werken samen. Bouw de arduino op met leds. Open de IDE omgeving en het blink programma. Het voorbeeld werkt met poort 13, dat is de led die vast op de arduino zit. Pas het aan zodat ook jouw led gaat knipperen. Hiervoor moet je de port waar de min van de led zit ook als Output maken, en op 0 zetten.

Als extra kan je de volgende dingen proberen:

- De plus van de led met PWM aansturen zodat hij minder fel wordt. Zet hem eens harder en zachter?
- De drie kleuren van de RGB led apart aansturen met verschillende PWM, zodat er vloeiend verschillende kleuren na elkaar komen.

Probeer, als je klaar bent met programmeren, om de arduino op de 9v batterij aan te sluiten in plaats van de USB. Doet hij het nog?

Je mag ook op de open inloop langskomen om je programma verder uit te breiden.

### **Afsluiting dag 2**

Dit was een pittige dag, sommigen hebben nu voor het eerst met arduino gewerkt, en anderen konden dat al.

Als het goed is heeft elke groep nu ook de ontwerp parameters in het verslag genoteerd. Volgende keer gaan we dat bespreken.

### **Sessie 3.** Februari.

Techniek: arduino: sensors en communicatie. Wetenschap: wat doet de atmosfeer op hoogte en welke randvoorwaarden volgen hieruit (werktemperatuur van module, ballon druk)

#### **Techniek discussie**

Inmiddels weten we al heel wat, en het is tijd om de informatie van de teams bij elkaar te leggen.

#### **Actie: wat hebben we ontdekt – weten we nu genoeg om verder te kunnen**

Gezamenlijk bespreken we wat de verschillende teams hebben ontdekt. Is de informatie compleet of moeten we meer ontdekken.

#### **Extra opdracht voor groepen die vooruit willen werken**

In plaats van de techniek opdracht van vandaag kan je alvast een techniek opdracht uit een volgende sessie gaan uitvoeren. De rest van de groep heeft daar geen last van. En later heb je meer tijd om je project extra mooi uit te werken en extra goed te programmeren. Je blijft wel mee doen met de discussies.

#### **De kleinere Arduino Pro Mini**

Op tafel: Arduino Uno, voor elk team.

De Arduino Uno is heel makkelijk te programmeren, maar hij is ook best groot. Gelukkig zijn er nog heel veel andere keuzes. Bij sommige zie je juist heel veel poorten, die gebruiken we in onze 3d-printers. Bij andere zie je juist heel weinig poorten om ze echt super klein te maken. Vaak is dan ook de USB weggelaten. Soms werkt het op 5 volt, maar ook 3.3 volt is mogelijk.

Wij hebben hier de Arduino Pro Mini. Deze werkt op 3.3 volt, en dat is handig omdat ook de onderdelen die wij gaan gebruiken 3.3 volt nodig hebben. Deze is heel klein. En ik heb ook gezien dat je hem heel makkelijk in China kunt bestellen.

In de arduino IDE kies je de Arduino Pro Mini, en je zou willen kiezen voor Atmega 328 (3.3V, 8mhz); maar dan is er een probleem met de communicatie snelheid. We kiezen daarom "Atmega 328 (5V, 16mhz)"

Deze arduino programmeer je via een serial ingang. Daarvoor gebruiken we voor de computer een losse USB to Serial converter. De driver daarvoor moet je misschien nog op de laptop zetten. In de arduino IDE kies je de programmer "AVRISP mkII".

Je moet daarbij iedere keer ook wat doen tijdens het versturen van het programma. Als het compileren bijna klaar is dan druk je de reset in, je laat los zodra de eerste rode tekst langs komt. Als het goed gaat dan zie je dat het programma dan correct naar de arduino wordt verzonden.

#### **Actie: programmeer Blink in een Arduino Pro Mini, via USB to serial**

Gebruik de standaard poort 13 om de led van de arduino zelf te laten knipperen.



### **Milieu discussie**

Bij de voorbereiding werd ons verteld dat mensen zich zorgen maakten over het milieu. Ze dachten misschien dat we duizenden ballonnen gingen oplaten, maar dat valt wel mee. Toch is het goed om er over na te denken.

### **Actie: Onderzoek wat het nadeel is voor het milieu van het oplaten van ballonnen**

Onderzoek op internet: Welk deel van de ballon is schadelijk, en hoe kan je in je ontwerp er rekening mee houden om dat te voorkomen.

### **Arduino sensors en communicatie. Libraries.**

Je computer kan communiceren met bijvoorbeeld je muis, toetsenbord en printer. Een arduino kan ook informatie uitwisselen met andere apparaten of andere kleine onderdelen. Dit is best een lastig onderwerp, maar omdat we dit heel erg hard nodig hebben moeten we hier snel mee aan de slag.

Communicatie tussen twee onderdelen kan op veel verschillende manieren. Zo is er de serial verbinding, i2C, USB, ...

We gaan een GPS module gebruiken, welke communiceert via serial.

Ook de LoRa radio (de antenne) van het type RN2xx3 gebruikt een seriële communicatie. De goedkopere antenne van het type RN95 gebruikt ....

Voor deze randapparatuur is vaak veel code nodig om dit goed te doen. Dit is dan al voor ons geschreven en in een library gestopt. Deze library plak je aan je programma, waarna je met een voorbeeld vanaf het internet snel met wat eenvoudige code aan de slag kunt.

Je gaat nu oefenen met een library die geschreven is voor de communicatie met de GPS module. Dit is in een keer een heel stuk ingewikkelder dan de vorige techniek uitdaging, maar hier pakken we ook gewoon weer een voorbeeld.

Je vind het voorbeeld op in de arduino IDE bij file, examples, TinyGPS. De eerste keer staat hij er nog niet bij, dan moet je de library eerst nog toevoegen (1) download de library als een zip file van github. (2) in de arduino IDE kies je in het menu, sketch, include library, add ZIP library, wijs de zip aan. (3) als het goed is staan de juiste examples er nu bij.

### **Actie: Libraries en de communicatie met de GPS module**

Open het example voor de TinyGPS module, en daarin kan je zien op welke pennen je de GPS moet aansluiten. Als het goed is gebruikt het een software serial zodat de gewone serial gebruikt kan worden voor de debugging.

De eerste keer dat een GPS module aan gaat zal hij er erg lang over doen om uit te rekenen naar welke satellieten hij moet kijken. Daarna zal de fix sneller gaan.

De GPS module neemt best veel stroom. Dat is ook de reden dat we deze soms expres op een aparte voeding zetten. Dat kan, zolang je de nul of ground altijd aan elkaar maakt.

Als het goed werkt dan kan je een debugging window openen, druk daarna op reset van de arduino om het programma opnieuw te laten beginnen. Je ziet dan de GPS informatie voorbij komen.

### **Afsluiting dag 3**

Vandaag was een complexe dag. Wat heb je geleerd? Staan er ook nieuwe dingen in je verslag?

Volgens mij weten we nu de regels waar we aan moeten voldoen, en weten we hoe zwaar ons object mag worden. De volgende keer bekijken we hoe we de goede techniek kunnen kiezen.

### **Sessie 4. Februari**

Techniek: arduino: info over communicatie naar GPS en IoT zender. Info over data verzamelen en visualisatie. Discussie data veiligheid en privacy.

-Optioneel: 1 tot 4 extra **workshops/bootcamps** op aanvraag, om met specifieke interesse in bepaalde onderwerpen eens écht de diepte in te kunnen gaan.

### **Wat is Internet of Things, LoRa radio, The Things Network**

Een uitleg over hoe het netwerk van The Things Network is opgebouwd, en hoe informatie reist van antenne, naar basisstations, naar Amsterdam en vandaar verder naar je eigen applicatie.

Hoe is het ontstaan, en waarom is het gratis. Welke andere keuzes zijn er: KPN, ...

Er zijn verschillende soorten TTN antenne modules. De uitgebreide versie heeft alle regels voor zenden, aanmelden, verplichte pauze in de module zelf, waardoor jouw software niet zo veel hoeft te doen. Er is een veel eenvoudigere versie, waarbij al deze regels in een library in de arduino zelf zullen zitten. Deze laatste is ook veel goedkoper, en

### **Wat is GPS**

Een uitleg over satellieten, en hoe een fix wordt gemaakt. De GPS module regelt alles

### **Energie en de verschillende soorten batterijen**

### **Internet of Things en de security discussie**

#### **Sessie 5.** Maart.

Techniek: bouwen en programmeren van GPS, zender en andere apparatuur. Tracking. Testen 'achter op je fiets'. Uitnodigingen maken voor 'het evenement'.

#### **Sessie 6.** Maart.

Techniek: Bouwen en optimalisatie naar team-gekozen doelstellingen. Debugging. Review van achterliggende natuurkunde principes. Discussie over 'het evenement' en 'wie is een winnaar'.

#### **Evenement** Maart.

"Junior IoT Techniek Challenge Alkmaar, we gaan de lucht in". Het spel en spektakel moment! Ouders, vrienden, burens, je tante en je opa en oma. Klasgenoten, je hockey club, en de mensen van de straat en rest van de stad...

#### **Sessie 8.** April.

Wat is er uiteindelijk met je ballon gebeurd...? Wie was het verst? Evaluatie en tips aan jezelf (aka: wat kan beter), maatschappelijke relevantie, borging en toekomst. Teams worden onze Alkmaarse techniek ambassadeurs.

### **Uw terugkoppeling is belangrijk voor ons**

We horen graag uw reactie, zodat we ons aanbod optimaal kunnen afstemmen op de mogelijkheden.