

## PROBLEEMOPLOSSEN EN ONTWERPEN, DEEL 3

### CWA2

*Beerden Pieterjan  
Bulteel Lennart  
D'Hont Joren  
De Deken Michiel  
De Winter Brent  
Etienne Evert*

# Quantified Bike

TUSSENTIJD'S VERSLAG

Co-titularis  
Duval Erik

Begeleider(s)  
Charleer Sven  
Santos Jose Luis  
De Croon Robin  
Klerckx Joris

A C A D E M I E J A A R   2 0 1 4 - 2 0 1 5

## Inhoudsopgave

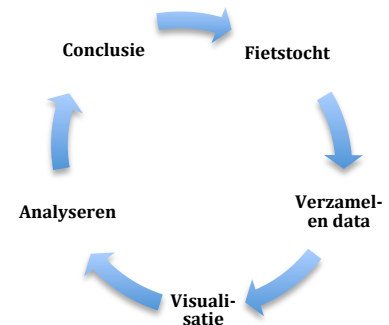
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Groepsleden</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Brainstorm</b>	<b>4</b>
3.1	Route	4
3.2	Gezondheid	4
3.3	Gadgets	5
3.4	Smartphone: 1 App	5
3.5	Sensoren	6
<b>4</b>	<b>User Stories</b>	<b>6</b>
4.1	Productbeschrijving	6
4.2	Verhalen	6
4.2.1	Hartslag meten	6
4.2.2	Snelste route	7
4.2.3	Controle kwaliteit wegen	7
<b>5</b>	<b>Architectuur</b>	<b>8</b>
5.1	Deel 1: Meten en versturen van data	8
5.2	Deel 2: Ontvangen, opslaan en op aanvraag terugsturen van data	8
5.3	Deel 3: Opvragen en visualiseren van de data	8
<b>6</b>	<b>Technologie</b>	<b>9</b>
6.1	JavaScript	9
6.2	jQuery	9
6.3	JSON	9
6.4	Raspberry Pi	9
6.5	Arduino	10
6.6	Visualisatie bibliotheken	10
<b>7</b>	<b>Vakintegratie</b>	<b>10</b>
7.1	Informatie	10
7.2	Wiskunde	10
7.3	Energie en materie	11
<b>8</b>	<b>Besluit</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>Bibliografie</b>	<b>12</b>
<b>10</b>	<b>Appendices</b>	<b>13</b>
10.1	Appendix I: Geleverde werk	13
10.2	Appendix II: Brainstorm 1	13
10.3	Appendix III: Brainstorm 2	14
10.4	Appendix IV: Gantt Chart	15

# 1 Inleiding

Tegenwoordig is digitale technologie niet meer weg te denken. Smartphones, smartwatches, smarttv's... Door hun uitgebreide waaier aan functionaliteiten bieden ze zowel voor jongeren als voor andere generaties vele toepassingen. Naast vele applicaties op de gsm die het leven vergemakkelijken zijn er ook nieuwe technologieën die het voor gebruikers mogelijk maken extra info te vergaren over hun levensstijl. Dit project kadert in dit laatste en handelt voornamelijk over Quantified Self <sup>[1]</sup>. Hierbij tracht men door data, gaande van de fysische prestaties tot gemoedstoestand van de gebruiker, tot nieuwe inzichten te komen en eventueel de levensstijl van de gebruiker te beïnvloeden. Meer specifiek voor dit project passen we dit alles toe op fietserveringen: Quantified Bike. Het doel is om de gebruiker zowel tijdens als na een fietstocht informatie, opgemeten door sensoren, te verschaffen zodat de gebruiker vervolgens zijn activiteit kan analyseren en voor zichzelf conclusies kan trekken.

Het ontwerpen van deze Quantified Bike applicatie bestaat uit verschillende deeltaken. Deze deeltaken kunnen verdeeld worden in twee hoofdcategorieën. Enerzijds moet de met behulp van sensors opgemeten data verzameld worden en vervolgens opgeslagen worden op een server. Voor het verzamelen van de inputgegevens wordt gebruik gemaakt van Arduino en Raspberry Pi. Het programmeren voor dit gedeelte gebeurt voornamelijk in Python en in C/C++ aangepast voor Arduino. Anderzijds moeten deze gegevens ook inzicht verschaffen in de activiteit van de gebruiker en op een duidelijke manier gevisualiseerd worden. Deze functionaliteit wordt uitgewerkt met behulp van JavaScript.

Het project kreeg de naam 'Bicyclus', een samentrekking van 'Bike' en 'Cyclus'. Deze naam vervat de hoofdfunctie die wordt uitgewerkt tijdens P&O 3, namelijk het proces waarbij een grote hoeveelheid data van de fietstrip wordt verzameld, gevisualiseerd en gepresenteerd aan de gebruiker. Hierop kan deze nieuwe kennis verwerven en hiervan gebruik maken in zijn volgende fietstocht. Figuur 1 is een voorstelling van deze cyclus



Afbeelding 1: Cyclus gegevensverwerking fietstocht

Dit tussentijds verslag bestaat uit verschillende delen. Eerst wordt de inleidende brainstormsessie besproken en toegelicht welke concepten hieruit verder uitgewerkt worden. Het resultaat van de brainstorm wordt gevisualiseerd in mindmaps. Vervolgens wordt het gebruik van de applicatie toegelicht aan de hand van drie voorbeelden: fictieve user stories beschrijven verschillende gebruiksmogelijkheden van het project. Hierna wordt kort de architectuur van het project weergegeven. Daarna volgt een bespreking van de gebruikte technologieën, gevolgd door een beknopte toelichting van de gebruikte vakken voor het project. Uiteindelijk worden de bekomen conclusies nog eens samengevat in het besluit.

## 2 Groepsleden

- Beerden Pieterjan
- Bulteel Lennart
- D'Hont Joren
- De Deken Michiel
- De Winter Brent
- Etienne Evert

**2<sup>e</sup> Bachelor Ingenieurswetenschappen, 2014-2015**

## 3 Brainstorm

Dit hoofdstuk bespreekt de brainstormsessie die tijdens de eerste P&O teamzitting plaatsvond. Gedurende deze sessie maakten we gebruik van een flipchart om onze ideeën te verzamelen en aan elkaar te linken. Daarna werden deze charts omgezet in overzichtelijke mindmaps, te vinden in de appendix. Onderstaande hoofdstukken “Route”, “Gezondheid” en “Gadgets” behandelen concepten uit Appendix II: Brainstorm 1. Voor “Smartphone: 1 app” en “Sensoren” wordt verwezen naar Appendix III: Brainstorm 2

### 3.1 Route

- Hoogte: De totale hoogteveranderingen die de gebruiker aflegt tijdens zijn fietstocht. Er wordt berekend hoeveel meters hij bergop aflegt en hoeveel meters hij daalt. Deze informatie wordt dan verwerkt en kan gebruikt worden om wegen met veel heuvels te vermijden. Deze functie wordt niet opgenomen in het eindproduct, omdat ervoor gekozen is te focussen op de staat van de weg en niet zozeer op de hoogteverschillen.
- Rood licht: Het aantal keren dat de gebruiker stilstaat voor een rood licht. Aangezien het moeilijk is om na te gaan wanneer de gebruiker voor een rood licht staat en wanneer hij gewoon gestopt is, zal dit niet uitgewerkt worden.
- Staat van de weg: De kwaliteit van de genomen weg wordt nagegaan door de trillingen die de fiets tijdens het rijden ondervindt te meten. Des te meer trillingen, des te slechter de weg. Dit wordt uitgewerkt en zal een belangrijk onderdeel van het product vormen.
- Snelheid/Versnelling: Alle verschillende aspecten van de snelheid tijdens een fietstocht worden bijgehouden: de topsnelheid en gemiddelde snelheid worden gemeten. Ook geeft de applicatie tijdens het fietsen steeds de huidige snelheid weer.
- Eindbestemming: De eindbestemming wordt steeds weergegeven zodat de gebruiker kan zien waar hij naartoe gaat en hoeveel afstand hij nog af te leggen heeft.
- Stops: Alle stoplocaties die de gebruiker tijdens zijn tocht maakt worden bijgehouden en kunnen later weergegeven worden.

### 3.2 Gezondheid

- Klimaat: Met behulp van sensoren wordt de temperatuur en de vochtigheid gemeten.
- Hartslag: Een hartslagmeter houdt steeds de hartslag van de gebruiker bij. Dit kan belangrijke info geven over de fysieke prestaties van de gebruiker.
- Noodnummer: Bij een zware val wordt automatisch het noodnummer gebeld. Zo kan bij een ernstig ongeluk de hulp sneller ter plaatse zijn. Omdat dit slechts een klein

detail is, en deze toepassing niet eenduidig te definiëren is, wordt dit niet verder uitgewerkt.

- Calorieën: Tijdens de rit wordt het aantal verbruikte calorieën bijgehouden. De gebruiker kan achteraf raadplegen hoeveel calorieën hij tijdens elke tocht verbruikt heeft. Er is gekozen om verder te werken met de hartslag en dus zullen het calorieënverbruik niet bijgehouden worden.

### 3.3 Gadgets

- Muziek op ritme bpm: Deze functie maakt gebruik van de hartslag. Er wordt via oortjes muziek gespeeld afhankelijk van de hartslag van de gebruiker. Wanneer de gebruiker een lage hartslag heeft en dus vermoedelijk traag aan het fietsen is, wordt er rustige muziek afgespeeld. Wanneer er een hoge hartslag gemeten wordt, zal er opzwepende muziek spelen. De muziek past zich aan aan het tempo van de fietser. De gebruiker moet in staat zijn zelf zijn muziek te bepalen, dit ligt niet binnen het doel van de applicatie, dus dit wordt geschrapt.
- Bel: Een automatische bel die met behulp van een afstandssensor de afstand tot de voorligger meet. Wanneer deze afstand onder een bepaalde waarde zit zal er een bel klinken. Het project handelt over Quantified Bike en niet over Augmented Bike. Deze functie is niet noodzakelijk en dus valt ze weg.
- Lichten op afstand: Wanneer de gebruiker binnen een bepaalde straal rond zijn fiets komt zullen de lichten van de fiets automatisch beginnen te schijnen. Hierdoor kan de gebruiker zijn fiets makkelijker terugvinden. Net zoals de functie 'bel' is lichten op afstand slechts een gadget en wordt niet uitgevoerd.
- Foursquare: Een vorm van Foursquare, maar dan toegepast voor fietsers. De gebruikers kunnen op verschillende manieren met elkaar interageren. Er is een competitie tussen de gebruikers, waarbij ze om ter snelst een bepaalde route moeten fietsen. Een andere optie zijn de achievements, waarbij je een beloning krijgt voor bepaalde prestaties, zoals een bepaald aantal kilometer fietsen. Tot slot kunnen de gebruikers ook figuren fietsen die ze dan op de applicatie kunnen plaatsen zodat ook andere mensen deze figuren kunnen fietsen. Dit is echter zeer uitgebreid en gecompliceerd om alle gebruikers met elkaar te laten interageren, daarom werd besloten dit niet te integreren in het project.
- Alarm diefstal: Wanneer iemand de fiets probeert te stelen, zal er automatisch een alarm afgaan. Ook dit is Augmented in plaats van Quantified Bike en wordt dus geschrapt.
- Pinkers: Met behulp van een drukknop en LED's (Light-emitting Diode) kan de gebruiker tonen naar welke kant hij wil afslaan zonder zijn arm te moeten uitsteken. De drukknoppen bevinden zich op het stuur zodat ze eenvoudig te gebruiken zijn.
- GSM opladen: Door gebruik te maken van een dynamo kan de gebruiker zijn GSM opladen door te trappen. Op deze manier kan de gebruiker zijn GSM al fietsend opladen. Dit is ook slechts een extraatje en dit zal niet verder uitgewerkt worden.

### 3.4 Smartphone: 1 App

- Hoofdscherm: Tijdens het fietsen zal de applicatie op de smartphone gebruikt worden om de gevraagde informatie over bijvoorbeeld snelheid en temperatuur van af te lezen.
- Statistiek + Ranking: De gebruiker hoort in staat te zijn de statistieken over zijn rit en zijn ranking te raadplegen op zijn GSM. Aangezien het Foursquare-concept niet gebruikt zal worden, heeft dit minder waarde in het uiteindelijke product.
- Samenvatting: De verzamelde data zal gevisualiseerd worden met behulp van grafieken.

- Bescherming: Aangezien de Smartphone zich op de fiets bevindt moet deze goed beschermd worden. Daarom is er een sterke, regenbestendige lifecase voorzien.
- Facebook: Social Media is een enorm sterke kracht om een product te verspreiden. Daarom moet de gebruiker in staat zijn zijn geleverde prestaties te kunnen delen op Facebook.
- Verbinden met server: De verzamelde informatie moet doorgegeven worden zodat deze later door de gebruiker opgevraagd kan worden op de website.
- Bluetooth: Wanneer de gebruiker met zijn Smartphone dicht genoeg bij de fiets komt, zal het fietsslot automatisch ontgrendeld worden. Dit wordt niet uitgevoerd aangezien het niet tot de vereisten behoort.
- Google Maps: Google Maps en zijn API's (Application programming interface)<sup>[2]</sup> worden gebruikt op de website om de GPS data te visualiseren.

### 3.5 Sensoren

- Thermometer: De temperatuur kan gecorreleerd worden aan de hartslag om zo te zien of er een verband tussen klimaat en inspanning is.
- Afstand: De afstandssensor wordt gebruikt voor de automatische bel. Aangezien de automatische bel niet zal uitgevoerd worden, zal deze sensor ook niet aanwezig zijn in het project
- Luchtvochtigheid: De luchtvochtigheidssensor wordt gebruikt om de luchtvochtigheid te bepalen. Samen met de thermometer geeft deze sensor de nodige informatie over het klimaat.
- Hartslag: De hartslagmeter is noodzakelijk om de hartslag van de gebruiker te kunnen opmeten.
- Licht: Zoals hierboven vermeld in de functie pinkers zullen LED's fungeren als pinkers voor de fiets.
- Energie: Omdat geen enkele toepassing die effectief uitgevoerd zal worden gebruik maakt van de energiesensor, zal deze niet voorkomen in het eindproduct.

## 4 User Stories

### 4.1 Productbeschrijving

De 'Bicyclus' applicatie is ontwikkeld om de fietservaring van de gebruikers te verbeteren. Zonder het gebruik van grote toestellen slaagt de applicatie erin de gebruiker alle data over zijn fietstocht weer te geven. Tijdens het rijden wordt de belangrijkste informatie compact weergegeven op een klein scherm. Na de rit kan de informatie overzichtelijk opgevraagd en geanalyseerd worden met behulp van grafieken. Met behulp van de 'Bicyclus' applicatie kan elke fietstocht tot in detail bekeken worden, gaande van snelheid en afgelegde weg tot hartslag en vochtigheid.

### 4.2 Verhalen

#### 4.2.1 Hartslag meten

Emma, een moeder van drie kinderen, is milieubewust en rijdt elke dag met de fiets naar haar werk. Het is haar echter opgevallen dat ze steeds erg vermoeid is wanneer ze aankomt op haar werk. Ze legde dit probleem voor aan haar collega's en kreeg de raad de 'Bicyclus' applicatie te installeren op haar GSM. Door gebruik te maken van

deze applicatie in combinatie met een hartslagmeter kan ze haar fysieke inspanningen opmeten. De sensor, die verbonden is met een Arduino, meet Emma's hartslag met behulp van haar vingertoppen die op het stuur rusten. De snelheid wordt bepaald via de GPS die zich in haar smartphone bevindt. Na de applicatie een week uit te testen heeft ze genoeg informatie verzameld om haar resultaten te analyseren. Via grafieken kan Emma haar gegevens vergelijken met statistieken van haar leeftijdsgenoten die aan dezelfde snelheid fietsen. Ze kan ze evalueren of haar hartslag te snel te hoog wordt. De applicatie geeft haar bovendien enkele tips om een gezondere hartslag te verkrijgen.

#### 4.2.2 Snelste route

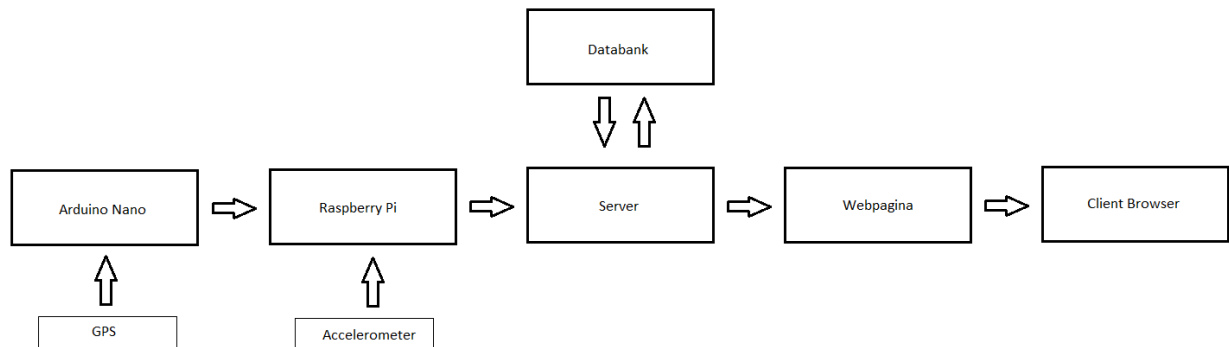
Alfred studeert burgerlijk ingenieur aan de KU Leuven. Hij zit in zijn eerste jaar en is dus nog niet zo vertrouwd met de wegen in Leuven. Hij kent twee verschillende wegen naar zijn campus. Alfred wil weten welke van deze twee wegen de snelste is. Om een antwoord op zijn vraag te krijgen gebruikt hij de 'Bicyclus' applicatie. De applicatie houdt zijn totale reistijd, zijn gemiddelde snelheid en afgelegde afstand bij en meet de temperatuur en vochtigheid. Om voldoende informatie te verkrijgen neemt hij gedurende de eerste week steeds de eerste route. Tijdens de tweede week verandert hij van route en neemt hij elke dag route twee. Op basis van de gemeten waarden kan hij de twee verschillende routes vergelijken. Zo komt hij erachter dat hij ongeveer tien procent sneller aankomt wanneer hij de tweede route neemt. Zijn hartslag bleef ook lager tijdens deze route. Vanaf nu zal Alfred steeds deze weg nemen. Dankzij de informatie voorzien door de 'Bicyclus' applicatie kan hij voortaan altijd de meest efficiënte weg naar de campus nemen.

#### 4.2.3 Controle kwaliteit wegen

Louis werkt voor de Vlaamse overheid. Hij kreeg de opdracht om de staat van verschillende wegen in Leuven na te gaan, voornamelijk voor fietsers. Om dit probleem aan te pakken gebruikt Louis de 'Bicyclus' applicatie. Met deze applicatie meet hij de trillingen die de fiets ondervindt op een bepaalde weg. De accelerometer meet deze trillingen. Om zeker te zijn dat zijn bekomen resultaten nauwkeurig zijn test hij dezelfde weg verschillende keren tegen andere snelheden. De applicatie meet ook zijn hartslag met behulp van een hartslagmeter verbonden met de handvaten van de fiets. Dit gebruikt hij om een verband te zoeken tussen de staat van een weg en zijn vermoeidheid. Als bijkomende functie meet de applicatie de vochtigheid dankzij een vochtigheidsmeter verbonden aan het frame. Deze informatie gebruikt Louis om het effect van de vochtigheid op de staat van de weg te bepalen. Zijn snelheid wordt gemeten met behulp van een GPS. Uiteindelijk vergelijkt Louis al deze verzamelde data en klasseert alle wegen van Leuven. Met dank aan de 'Bicyclus' applicatie kan Louis nu aan de overheid doorgeven welke wegen dringend gerepareerd moeten worden.

## 5 Architectuur

De architectuur valt ruwweg onder te verdelen in drie onderdelen. Het eerste deel meet en verstuurt die gemeten data naar de server. Het tweede deel kan die data opslaan en indien gevraagd ook terugsturen voor gebruik. Het derde deel bestaat uit een site die bekeken kan worden door gebruikers. Die site geeft de gemeten data overzichtelijk weer.



Afbeelding 2: Overzicht van de fysieke structuur van het project

### 5.1 Deel 1: Meten en versturen van data

Het doel van dit project is data van fietsers te verzamelen en overzichtelijk weer te geven. Eerst moet die data gemeten worden en bijgevolg bevinden alle componenten van dit eerste deel zich op de fiets.

De belangrijkste component is de Raspberry Pi. Deze verzamelt data van een erop aangesloten accelerometer en van andere sensoren, aangesloten op een Arduino Nano. De Arduino Nano dient dus als een verlengstuk van de Raspberry Pi waarop extra sensoren aangesloten kunnen worden (in dit geval een GPS-sensor). Gedurende de fietsrit verzamelt de Raspberry Pi de meetwaarden van de rit en achteraf worden de meetwaarden gebundeld doorgestuurd.

### 5.2 Deel 2: Ontvangen, opslaan en op aanvraag terugsturen van data

Om de data ook achteraf te kunnen gebruiken moet deze opgeslagen kunnen worden. Hiervoor is plaats voorzien op een databank van het departement Computerwetenschappen ter beschikking. Communicatie met de databank gebeurt via een server van het vernoemde departement.

De meetwaarden van de fietsrit worden dus verstuurd naar de databank via de server. Ze worden daar opgeslagen en beschikbaar gehouden voor later gebruik.

### 5.3 Deel 3: Opvragen en visualiseren van de data

Uiteraard heeft dit alles ook een praktisch nut. In dit geval moeten de meetwaarden van fietsritten overzichtelijk weergegeven worden.

Daartoe is er een site online geplaatst op de FTP-ruimte (beschikbaar gesteld door de KU Leuven) van een teamlid. Wanneer een gebruiker de data wil zien kan die site de data voor de gebruiker visualiseren. Zolang de website online is en de server bereikbaar is, is de site toegankelijk voor iedereen met internet.



## 6 Technologie

### 6.1 JavaScript

JavaScript is een client-sided programmeertaal die in de browser zelf draait. Een belangrijke eigenschap van JavaScript is dat deze taal asynchroon werkt, wat als grote voordeel heeft dat verschillende stukken code tegelijk uitgevoerd kunnen worden. Dit zorgt ervoor dat de snelheid van het programma hoger ligt, maar het programmeren wel een grotere complexiteit geeft omdat hier bij elke functie die externe variabelen gebruikt, rekening mee moet gehouden worden. Het programmeren in JavaScript vormde een belangrijk onderdeel van het project want heel de achterliggende code van de website die gemaakt is voor het visualiseren van de data werd geschreven in JavaScript.<sup>[3]</sup>

### 6.2 jQuery

jQuery is een belangrijke library in JavaScript, met als doel het programmeren in JavaScript te vereenvoudigen. jQuery kan niets wat niet mogelijk is met JavaScript, maar jQuery heeft echter veel minder lijnen code nodig voor hetzelfde programma. Met jQuery kan men op eenvoudige manier een stuk van een website aanpassen. Vooral voor sites waarbij veel interactie met de gebruiker is zal jQuery van pas komen. Aangezien de applicatie van het project veel interactie met de gebruiker vraagt, zal jQuery onmisbaar worden om het werk te verlichten. jQuery is handig om de code leesbaar te houden als men met meerdere mensen aan dezelfde files moet werken. Ook is in dit project een extra jQuery library gebruikt voor de User Interface (jQuery UI).<sup>[4]</sup>

### 6.3 JSON

JavaScript Object Notation, kortweg JSON, wordt hoofdzakelijk gebruikt voor de uitwisseling van data tussen de server en de applicatie. Het maakt hiervoor gebruik van een dataformaat dat ook voor de mens leesbaar is en zo vereenvoudigd het het debuggen sterk. JSON is te vergelijken met XML, alleen afwijkend in een paar kleine aanzichten en de syntax. JSON is oorspronkelijk ontstaan uit JavaScript programmeertaal, maar is ondertussen een taalafhankelijk en wereldwijd gebruikt dataformaat geworden. JSON heeft verschillende voordelen ten opzichte van XML: het is compacter, makkelijker te gebruiken, flexibeler en makkelijker in te laden in JavaScript.<sup>[5]</sup>

### 6.4 Raspberry Pi

De Raspberry Pi is een singleboardcomputer die ontwikkeld werd met als doel computerwetenschappen te promoten op scholen. Het grootste voordeel is dat de Pi in feite een zeer kleine, compacte computer is die men dus draagbaar kan gebruiken en zonder moeite aan een fiets kan vasthechten. Het grootste nadeel van de Pi is dat het geen x86 operating systems ondersteunt zoals Linux en Windows. De Pi wordt in dit project voornamelijk gebruikt voor het verzamelen van data, via de accelerometer aangesloten op de Pi of via de sensoren aangesloten op de Arduino, en dan deze data te versturen naar de server.<sup>[6]</sup>

## 6.5 Arduino

De Arduino is een opensource-computerplatform dat gebruikt wordt om objecten te maken die kunnen reageren op hun omgeving. Dit gebeurt door middel van inputsignalen die omgezet worden in outputsignalen. Input kan gegeven worden door sensoren. De outputsignalen kunnen objecten aansturen. In dit project wordt gebruik gemaakt van de compacte Arduino Nano. Deze wordt gebruikt om via sensoren de data te verzamelen en te verzenden naar de Raspberry Pi. De Arduino is in dit project essentieel voor het gebruik van meerder sensoren aangezien de accelerometer op de Pi alle pinnen inneemt en er aldus geen extra sensoren kunnen worden aangesloten op de Pi. Een nadeel van de Arduino is de moeilijkheid in het verzenden van data naar de Pi. <sup>[7]</sup>

## 6.6 Visualisatie bibliotheken

Het plotten van grafieken wordt verzorgd door de google Charts API. Deze wordt gebruikt voor de simpliciteit en leesbaarheid, en ook de gemakkelijke integratie met de google maps API die gebruikt wordt voor plotten of kaarten en hoogtografieken. Er zijn zeer veel tutorials beschikbaar. Daarbovenop is deze API reference uitstekend gemaakt en snel doorzoekbaar. Dit maakte het begin gemakkelijker, in vergelijking met de D3 library waar de eerste grafiek een heel pak meer werk vergde, en ook te krachtig was voor onze behoeftes.

# 7 Vakintegratie

Bij de uitvoering van het project werd informatie uit verschillende vakken toegepast. De drie voornaamste domeinen die aan bod kwamen waren "Informatie", "Energie en materie" en "Wiskunde".

## 7.1 Informatie

Dit onderdeel heeft de grootste invloed op het project. Het project kadert in de computerwetenschappen, dus een groot deel van de tijd ging naar het programmeren. Er werd verwacht verschillende talen, gaande van HTML tot JavaScript, te leren kennen en toe te passen. Daarbovenop werd ook de kennis die vorig jaar werd opgedaan in het vak "Toegepaste Informatica" gebruikt. In dat vak werd er geleerd hoe men moet programmeren met Python, en deze kennis werd gebruikt om de data te kunnen tracken.

## 7.2 Wiskunde

Het gebruik van wiskunde is in dit project voorlopig beperkt gebleven. De enige toepassing bevindt zich in het domein van de statistiek. Om de data voor te stellen met onder andere grafieken werden methodes gebruikt aangeleerd bij de statistiek.

### 7.3 Energie en materie

Ook de toepassing van deze kennis was vrij beperkt. De kennis opgedaan tijdens het vak Elektrische Netwerken heeft tot hiertoe weinig toepassing op het project. De informatie rond het bouwen van elektrische schakelingen op een breadboard daarentegen was vorig jaar reeds verworven tijdens Probleemoplossen en ontwerpen: Deel 2.

## 8 Besluit

De eerste fase van het project is voltooid. De data kan gemeten en doorgestuurd naar de server worden. Deze data kan dan gelezen en gevisualiseerd worden. Een voorlopige website, met onder andere integratie van Google Maps, geeft een eerste voorstelling van waar het project naartoe gaat.

In het project werden verschillende nieuwe zaken aangeleerd. De Arduino werd net zoals vorig jaar gebruikt, er werd kennism gemaakt met de Raspberry Pi en ook het programmeren in JavaScript is ondertussen aangeleerd. De technieken om data te tracken en vervolgens te visualiseren zullen we gedurende het volledige project nog nodig hebben.

Aangezien niet iedereen vertrouwd was met alle aspecten van het project, vormden de technische introductiesessies zeker een handige bron van informatie. Het was noodzakelijk dat de nieuwe talen en methodes om informatie te verzamelen duidelijk uitgelegd werden, anders zou het project te chaotisch verlopen. De demo's waren verhelderend en zorgden voor meer begrip. Er zouden naar ons inziens dan ook meer van deze demo's mogen zijn in de eerste weken van het project. Niet iedereen zit in het begin op hetzelfde niveau en niet iedereen is al vertrouwd met dit soort problemen. Daarom zouden meer korte demo's een grote meerwaarde zijn. Deze werden goed gegeven en daar valt meer uit te leren dan uit een tutorial of slides. Alles wordt pas duidelijk wanneer het ook daadwerkelijk toegepast wordt in een voorbeeld.

Men kan dus besluiten dat het project goed is opgeschoten. De komende weken zullen de huidige concepten uitgebreid en verder geoptimaliseerd worden (zie Appendix IV: Gantt Chart) Al deze onderdelen zijn noodzakelijk om een correct werkend eindproduct te kunnen afleveren. Er is nog een lange weg te gaan, maar de eerste stappen naar de realisatie van het 'Bicyclus' applicatie zijn reeds gezet!

## 9 Bibliografie

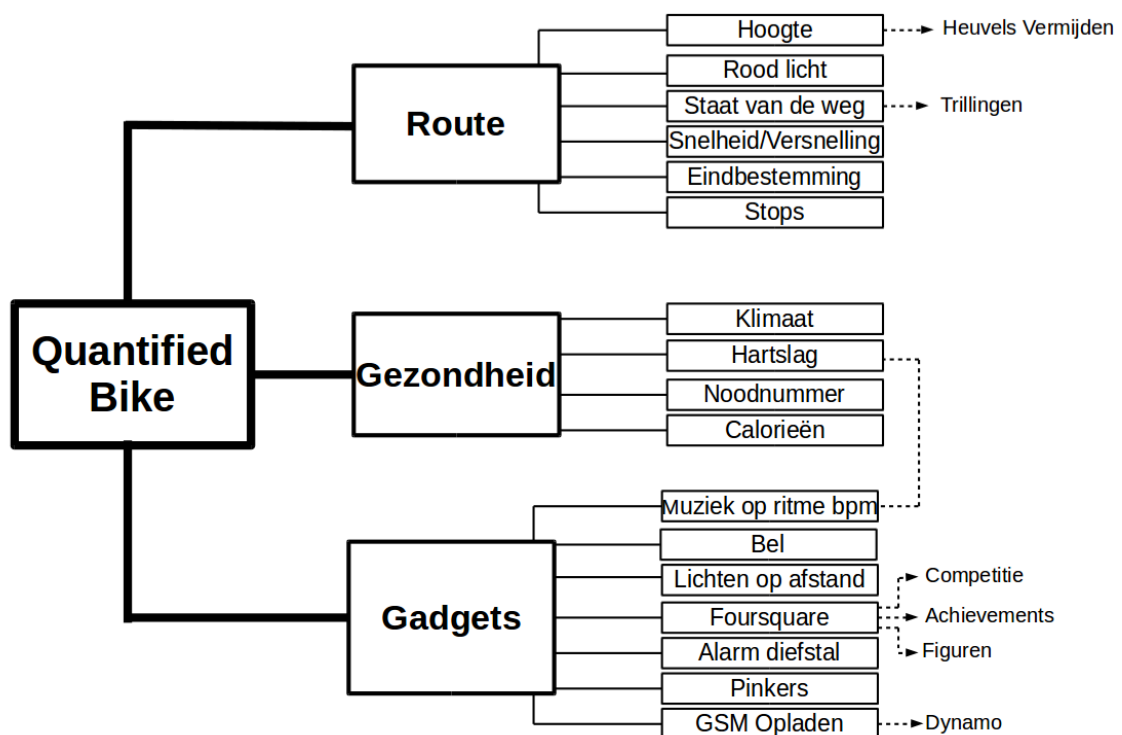
- <sup>[1]</sup> WIKIPEDIA (17/06/2013). *Quantified Self*, [16/10/2014, uitgever:  
[http://nl.wikipedia.org/wiki/Quantified\\_Self](http://nl.wikipedia.org/wiki/Quantified_Self)]
- <sup>[2]</sup> WIKIPEDIA (24/08/2014), *Application programming interface*, [20/10/2014, uitgever:  
[http://nl.wikipedia.org/wiki/Application\\_programming\\_interface](http://nl.wikipedia.org/wiki/Application_programming_interface)]
- <sup>[3]</sup> JSCRIPTERS, *JavaScript: Advantages and disadvantages*, [20/10/2014, uitgever:  
<http://www.jscripters.com/javascript-advantages-and-disadvantages/>]
- <sup>[4]</sup> JSCRIPTERS, *jQuery: Advantages and disadvantages*, [20/10/2014, uitgever:  
<http://www.jscripters.com/jquery-advantages-and-disadvantages/>]
- <sup>[5]</sup> JSON, *JSON: The Fat-Free Alternative to XML*, [20/10/2014, uitgever:  
<http://www.json.org/xml.html>]
- <sup>[6]</sup> WIKIPEDIA (29/08/2014), *Raspberry Pi*, [16/10/2014, uitgever:  
[http://nl.wikipedia.org/wiki/Raspberry\\_Pi](http://nl.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi)]
- <sup>[7]</sup> WIKIPEDIA (22/10/2014), *Arduino*, [16/10/2014, uitgever:  
[http://nl.wikipedia.org/wiki/Arduino\\_\(computerplatform\)](http://nl.wikipedia.org/wiki/Arduino_(computerplatform))]

## 10 Appendices

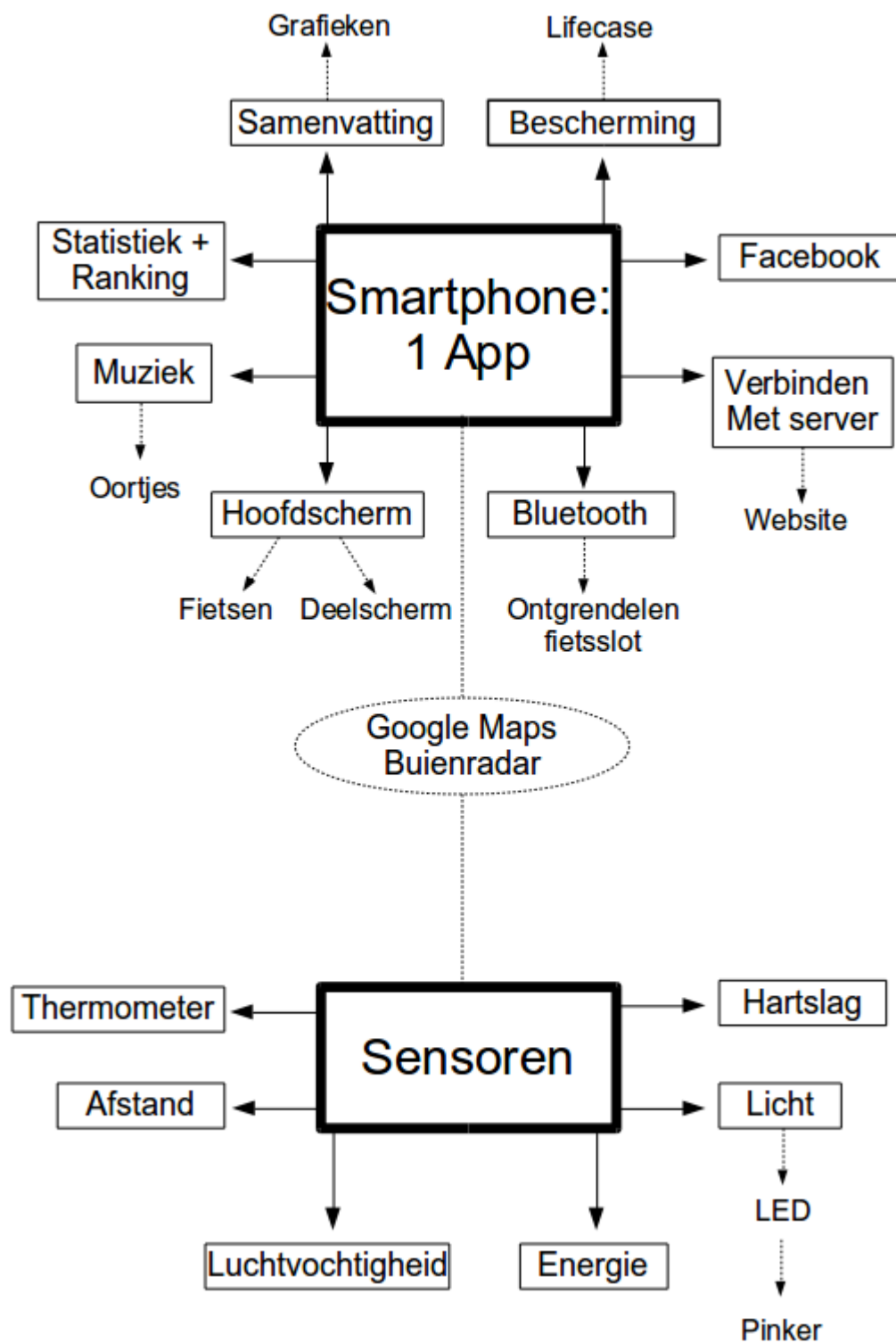
### 10.1 Appendix I: Geleverde werk

	Pieterjan	Lennart	Joren	Michiel	Brent	Evert	Totaal
Introductie-sessies	6 uur	6 uur	6 uur	6 uur	6 uur	6 uur	6 uur
Brainstorm	2 uur	2 uur	2 uur	2 uur	2 uur	2 uur	12 uur
User Stories	2 uur	2 uur	2 uur	2 uur	2 uur	2 uur	12 uur
Data tracken	20 uur	15 uur	19 uur	0 uur	0 uur	0 uur	54 uur
Data visualiseren	0 uur	0 uur	0 uur	12 uur	4 uur	19 uur	35 uur
Verslag	0 uur	5 uur	1 uur	8 uur	16 uur	1 uur	31 uur
Totaal	30 uur	30 uur	30 uur	30 uur	30 uur	30 uur	

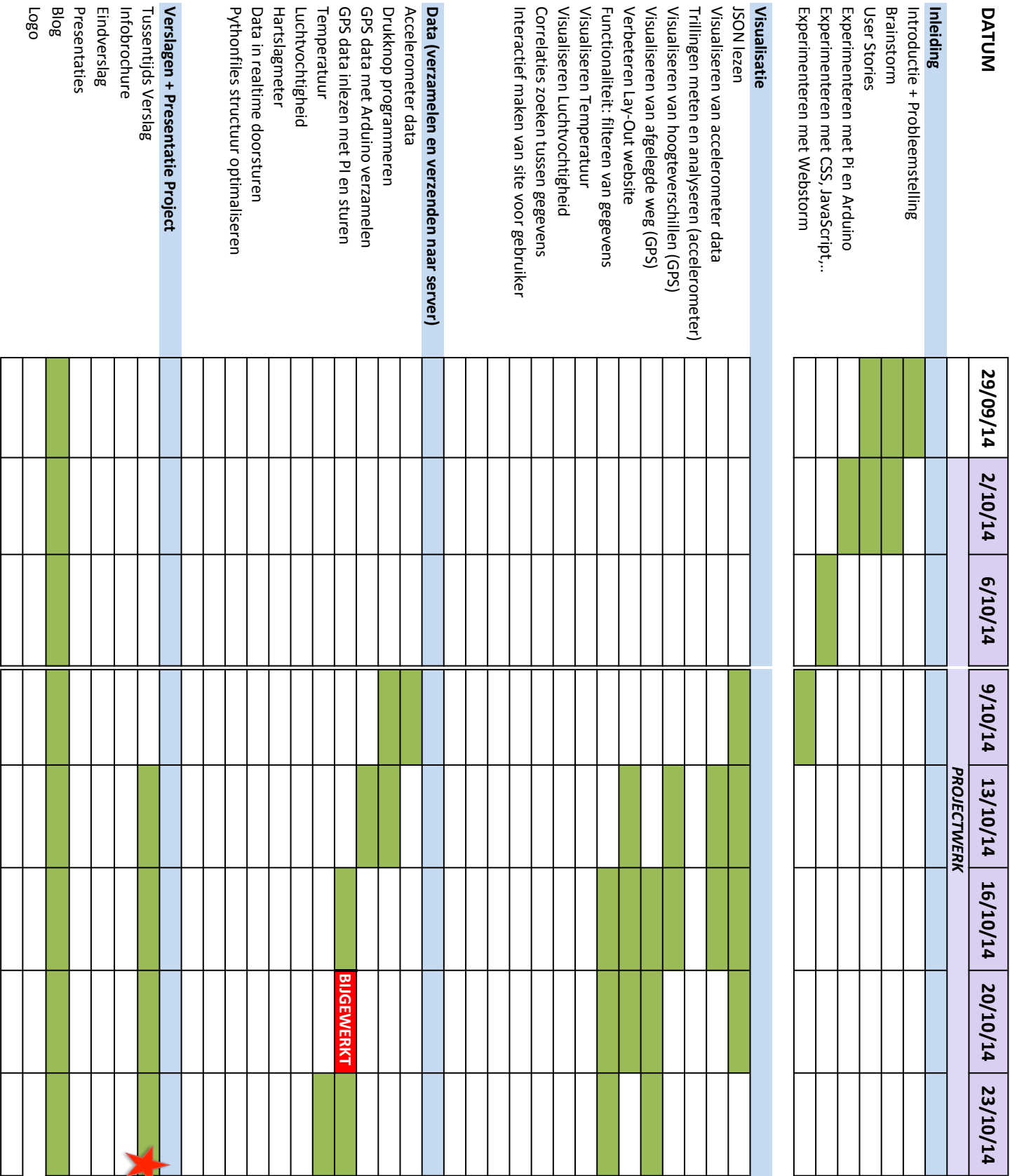
### 10.2 Appendix II: Brainstorm 1



### 10.3 Appendix III: Brainstorm 2



10.4 Appendix IV: Gantt Chart



# DATUM

## Inleiding

- Introductie + Probleemstelling
- Brainstorm
- User Stories
- Experimenteren met Pi en Arduino
- Experimenteren met CSS, JavaScript,...
- Experimenteren met Webstorm

## Visualisatie

- JSON lezen
- Visualiseren van accelerometer data
- Trillingen meten en analyseren (accelerometer)
- Visualiseren van hoogteverschillen (GPS)
- Visualiseren van afgelegde weg (GPS)
- Verbeteren Lay-Out website
- Functionaliteit: filteren van gegevens
- Visualiseren Temperatuur
- Visualiseren Luchtvochtigheid
- Correlaties zoeken tussen gegevens
- Interactief maken van site voor gebruiker

**Data (verzamelen en verzenden naar server)**

- Accelerometer data
- Drukknop programmeren
- GPS data met Arduino verzamelen
- GPS data inlezen met Pi en sturen
- Temperatuur
- Luchtvochtigheid
- Hartslagmeter
- Data in realtime doorsturen
- Pythonfiles structuur optimaliseren

## Verslagen + Presentatie Project

- Tussentijds Verslag
- Infobrochure
- Eindverslag
- Presentaties
- Blog
- Logo

[illegible]



Datum	27/11/14	1/12/14	4/12/14	8/12/14	11/12/14	12/12/14	15 of 18/12/2014	17/12/14	19/12/14
Inleiding	Introductie + Probleemstelling			VOORBEREIDING VERSLAG, DEMO, PRESENTATIE			PRESENTATIE		
Experimenteren met Pi en Arduino									
Experimenteren met CSS, JavaScript,..									
Experimenteren met Webstorm									
Visualisatie	JSON lezen								
	Visualiseren van accelerometer data								
	Trillingen meten en analyseren (accelerometer)								
	Visualiseren van hoogteverschillen (GPS)								
	Visualiseren van afgelegde weg (GPS)								
	Verbeteren Lay-Out website								
	Functionaliteit: filteren van gegevens								
	Visualiseren Temperatuur								
	Visualiseren Luchtvochtigheid								
	Correlaties zoeken tussen gegevens								
	Interactief maken van site voor gebruiker								
Data (verzamelen en verzenden naar server)	Accelerometer data								
	Drukknop programmeren								
	GPS data met Arduino verzamelen								
	GPS data inlezen met Pi en sturen								
	Temperatuur								
	Luchtvochtigheid								
	Hartslagmeter								
	Data in realtime doorsturen								
	Pythonfiles structuur optimaliseren								
	Verslagen + Presentatie Project	Tussentijds Verslag							
Info brochure			22:00 u						
Eindverslag						18:00 u			
Presentaties							8:00 u		
Logo									

<