

# Opleverdocumentatie

## Inleiding

Vanuit de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN) zijn er multidisciplinaire projectteams samengesteld om het probleem van Burgers' Zoo aan te pakken. Een eerder team heeft acht weken gewerkt aan een mogelijke oplossing. Daarbij zijn er onderzoeken gedaan, concepten ontworpen, prototypes uitgewerkt en getest. De resultaten hiervan zijn in een adviesrapport verwerkt en overhandigd aan een tweede projectteam. Dat projectteam heeft de focus gelegd op de technische haalbaarheid van de ontworpen concepten en dit ook op grotere schaal getest. Dit tweede team heeft de bevindingen hiervan verwerkt in dit document om te overhandigen aan een volgende projectgroep.

Burgers' Zoo heeft vanuit eigen onderzoek aangegeven dat bezoekers zich negatief uiten over de mobiliteit in het park en daardoor hun bezoek als minder prettig ervaren. Het bezoek wordt gezien als een dagtaak wat ook zwaar is door de lange afstanden lopen op heuvelig terrein. Hierdoor zijn bezoekers van het park minder snel geneigd om het park opnieuw te bezoeken. Burgers' Zoo heeft dit probleem voorgelegd aan de HAN, waarna meerdere projectteams hier mee aan de slag zijn gegaan.

In dit rapport wordt allereerst het concept beschreven, gevolgd door een beschrijving en uitleg van de technieken die gebruikt zijn. Daarbij is een handleiding opgenomen om een demo te starten. Daarna wordt er beschreven hoe er verder gewerkt kan worden met de software en hardware die opgeleverd is. Tot slot zijn er aanbevelingen voor een volgende projectteam. Achter aan het verslag is nog een lijst te vinden met installatieinstructies voor de genoemde software producten.

## Inhoudsopgave

- [Concept](#)
- [Systeemoverzicht \(hoe werkt dit systeem globaal?\)](#)
- [Opzethandleiding \(hoe start ik het systeem?\)](#)
  - [Repo commando's](#)
  - [Het starten van de applicaties](#)
    - [randvoorwaarden](#)
    - [Het starten van de web applicaties en de database](#)
      - [Development applicaties](#)
      - [productie builds \(minified\)](#)
      - [De applicaties bezoeken](#)
- [De front-end applicaties](#)
  - [Redux](#)
  - [Folderindeling \(package structuur\)](#)
- [Installatie Gateway](#)
  - [MongoDB](#)

- [Java](#)
- [RXTX](#)
- [Aansluiting Arduino](#)
- [Start gateway](#)
- [Poot](#)
  - [1. Onderdelen](#)
  - [2. Behuizing](#)
  - [3. Aansluiting](#)
  - [4. Code uploaden](#)
  - [5. SD kaart](#)
  - [6. Aanzetten](#)
    - [Maduino](#)
    - [Auduino](#)
- [Ontwikkelhandleiding \(hoe ontwikkel ik?\)](#)
- [Bijlagen](#)
- [Begrippenlijst](#)
- [Software lijst](#)

## Concept

In het park van Burgers' Zoo wordt een speurtocht uitgezet om zo het mobiliteitsprobleem te verminderen door afleiding voor de kinderen.

Veel voorkomende bezoekers in Burgers' Zoo zijn kinderen met hun (groot)ouders. Kinderen zitten vol met energie en zijn enthousiast dus rennen door het park heen. Tegelijkertijd lopen de ouders hier achteraan en moeten ze de kinderen in de gaten houden. Door het heuvelachtige landschap waarop Burgers' Zoo gebouwd is kan dit heel vermoeiend zijn. Een speurtocht geeft de kinderen afleiding en zorgt er voor dat de kinderen bij een punt in de speurtocht stil blijven staan.

In het park staan bij elk dierenverblijf borden met informatie over de dieren of planten die daar te vinden zijn. Dit zijn vaak lange stukken tekst die de kinderen zelf niet kunnen lezen. Dit zorgt er voor dat de ouders dit moeten voorlezen. Dit brengt dus extra last met zich mee voor de ouders. Dit wordt opgelost met de speurtocht doordat er weetjes afgespeeld worden in kindertaal.

De speurtocht is bedoeld voor kinderen om een ranger te spelen. De kinderen krijgen bij binnenkomst een NFC pas, hun rangerpas, die ze kunnen gebruiken om mee te doen aan de speurtocht. Door het park heen staan speurpunten, in de vorm van een dierenpoot, verspreid. Wanneer een ranger zijn rangerpas scant bij een poot krijgt hij een dierenweetje te horen samen met een dierengeluid. Het doel is om alle dierenpoten te vinden en te scannen. Als de ranger de dierentuin verlaat krijgt hij een ranger certificaat. Op dit certificaat staat een unieke ranger code die hij kan gebruiken om thuis in te loggen op de ranger app.

In de ranger app kan een ranger kijken wat hij allemaal gedaan heeft tijdens zijn bezoek aan Burgers' Zoo. Hier is te vinden welke poten hij wanneer gescand heeft. Hier is te zien welk weetje en dierengeluid er bij hoort, zodat dit nogmaals geluisterd kan worden. De app geeft ook aan welke punten nog niet gescand zijn. Dit kan een aanleiding zijn om het park nog een

keer te bezoeken, om zo alle punten van de speurtocht te vinden. Hier kunnen beloningen aan gekoppeld worden in de vorm van korting of een gift. Medewerkers van Burgers' Zoo kunnen de poten en de speurtocht beheren door hier andere dierengeluidjes of weetjes aan toe te voegen.

## Systemeoverzicht (hoe werkt dit systeem globaal?)

### Opzethandleiding (hoe start ik het systeem?)

Opzet handleiding index text

#### Repo commando's

In dit hoofdstuk wordt uitgelegd wat de "repo commando's" inhouden.  
Een "repo commando" is één van de scripts die in de package.json staan.

Dat levert de volgende items op:

Commando	resultaat	Notities
start	Start de apps in development modus	
build	Start de apps in productie modus (en bouwt productie files)	
build-docker	Bouwt zowel de dev als de productie docker images.	
build-docker-dev	Bouwt de dev docker image.	
build-docker-prod	Bouwt de productie docker image	
compile-deliverables	Bouwt alle documentatie	
compile-images	Verzamelt alle images in de deliverables/images map zodat ze gebruikt kunnen worden in de documentatie	! werkt niet op Windows
compile-pva	Bouwt het Plan van Aanpak	Wordt gebouwt in de deliverables map
compile-fo	Bouwt het Functioneel ontwerp	Wordt gebouwt in de deliverables map
compile-to	Bouwt het technisch ontwerp	Wordt gebouwt in de deliverables map
compile-testplan	Bouwt het testplan	Wordt gebouwt in de deliverables map
compile-opleverdocumentatie	Bouwt de opleverdocumentatie	Wordt gebouwt in de deliverables map
generate-pdfs	Zet alle gebouwde bestanden om naar een .pdf	Wordt gebouwt in de deliverables/pdfs map
copy-endpoint-prod	Dit kopieërd alle development instellingen naar de apps	! werkt niet op Windows
copy-endpoint-dev	Dit kopieërd alle development instellingen naar de apps	! werkt niet op Windows
postinstall	Dit script draait NA een npm install en zal de "build-docker" taak uitvoeren	

## Het starten van de applicaties

Dit hoofdstuk zal beschrijven hoe alle webapplicaties, de backend en de database opgestart moeten worden. Ook zal dit hoofdstuk beschrijven hoe de database gevuld kan worden met het seedsript zodat er wat testdata in de apps staat.

### randvoorwaarden

Om alle applicaties te draaien moeten er een aantal dingen geregeld worden op de pc/laptop. De tabel hieronder geeft aan welke stukken software benodigd zijn en zal, waar mogelijk, een link worden geven naar de officiële website.

- [mongo \(https://www.mongodb.com/\)](https://www.mongodb.com/)
- [docker \(https://www.docker.com/\)](https://www.docker.com/)
- [docker-compose \(https://docs.docker.com/compose/\)](https://docs.docker.com/compose/)
- [node \(https://nodejs.org/\)](https://nodejs.org/)
- [npm \(https://www.npmjs.com/\)](https://www.npmjs.com/)

Als alle bovenstaande software geïnstalleerd is dan kunnen alle apps gestart worden, om de database te vullen is er echter nog een extra stukje software nodig. De software heet mongorestore en komt , ten tijde van schrijven, mee geïnstalleerd met het mongo pakket (Op Windows met [mongotools \(https://github.com/mongodb/mongo-tools\)](https://github.com/mongodb/mongo-tools)). Bekijk [deze website \(https://docs.mongodb.com/manual/reference/program/mongorestore/\)](https://docs.mongodb.com/manual/reference/program/mongorestore/) voor meer informatie.

## Het starten van de web applicaties en de database

Het volgende hoofdstuk zal uitleggen hoe de applicaties gestart kunnen worden in zowel development modus als productie modus. Voor het testen is alleen de development modus meer als genoeg.

**NOTE! de commando's zijn bedacht voor Linux en Mac OS X, hieronder wordt beschreven hoe het werkt voor alle drie de systemen al is het zeer aan te raden om een Linux Virtual machine op te zetten. (klik [hier \(https://www.storagecraft.com/blog/the-dead-simple-guide-to-installing-a-linux-virtual-machine-on-windows/\)](https://www.storagecraft.com/blog/the-dead-simple-guide-to-installing-a-linux-virtual-machine-on-windows/) voor uitleg)**

### Development applicaties

Om de applicaties in development modus te starten (in Docker) moet het volgende commando worden uitgevoerd:

```
npm start
```

Dit zal, onder water, het volgende draaien:

```
npm run copy-endpoint-dev && docker-compose down && docker-compose up
```

Het commando "copy-endpoint-dev" gaat echter **fout** op een Windows systeem omdat Windows geen fatsoenlijke copy tool op de command line heeft. Als het toch op windows moet draaien moet je de kopieerstep even zelf uitvoeren. De stappen zijn dan als volgt:

1. Kopieer het bestand ./config/dev.json naar de volgende twee locaties:

- `./apps/admin/src/constants/external-variables/endpoints.json`
- `./apps/ranger/src/constants/external-variables/endpoints.json`

2. Draai het docker-compose down commando

3. Draai het docker-compose up commando

### productie builds (minified)

Om de applicaties in productie modus te starten (in Docker) moet het volgende commando worden uitgevoerd:

```
npm run build
```

Dit zal, onder water, het volgende draaien:

```
npm run copy-endpoint-prod && docker-compose -f ./dockerfiles/prod/docker-compose.yml down && docker-compose -f ./dockerfiles/prod/docker-compose.yml up && bash seedsript.sh -h servers.rickvanlieshout.com:8019
```

Vervang hier de server (`servers.rickvanlieshout.com:8019`) met de juiste productie server en verander ook de variabelen in `./config/prod.json` naar de benodigde productie variabelen.

Het commando "copy-endpoint-dev" gaat echter **fout** op een Windows systeem omdat Windows geen fatsoenlijke copy tool op de command line heeft. Als het toch op windows moet draaien moet je de kopieerstep even zelf uitvoeren. De stappen zijn dan als volgt:

1. Kopieer het bestand `./config/prod.json` naar de volgende twee locaties:

- `./apps/admin/src/constants/external-variables/endpoints.json`
- `./apps/ranger/src/constants/external-variables/endpoints.json`

2. Draai het docker-compose down commando

3. Draai het docker-compose up commando

4. Draai het bash `seedsript.sh` `SERVERURL` bestand. (op Windows heb je hier de [bash shell voor Windows \(https://www.howtogeek.com/249966/how-to-install-and-use-the-linux-bash-shell-on-windows-10/\)](https://www.howtogeek.com/249966/how-to-install-and-use-the-linux-bash-shell-on-windows-10/) voor nodig.)

### De applicaties bezoeken

Om de applicaties te bezoeken, en ze te gebruiken, ga je naar de volgende web adressen:

Applicatie	Adres in develop modus	Adres in productie modus
Back-end api	<code>http://localhost:8001</code>	<code>http://localhost:8011</code>
Admin / educatie applicatie	<code>http://localhost:8002</code>	<code>http://localhost:8012</code>
Ranger applicatie	<code>http://localhost:8003</code>	<code>http://localhost:8013</code>
De database	<code>http://localhost:8009</code> <code>mongo://localhost:8009</code>	<code>http://localhost:8009</code> <code>mongo://localhost:8009</code>

### De front-end applicaties

De front-end applicaties zijn opgebouwd met een React seed van [Corey House](https://github.com/coryhouse) (<https://github.com/coryhouse>), namelijk [react-slingshot](https://github.com/coryhouse/react-slingshot) (<https://github.com/coryhouse/react-slingshot>). Corey heeft op zijn Github repository een [uitgebreide uitleg](https://github.com/coryhouse/react-slingshot/blob/master/README.md#get-started) (<https://github.com/coryhouse/react-slingshot/blob/master/README.md#get-started>) staan over het werken met zijn slingshot seed. De gekozen bundler voor dit project is [Webpack](https://webpack.js.org/) (<https://webpack.js.org/>).

## Redux

Het maken van een applicatie in React kan snel uit de hand lopen als je applicatie groter wordt. Om structuur in de applicatie aan te brengen is gekozen om Redux te gebruiken.

Met Redux beheer je state op applicatieniveau. Redux bestaat uit een aantal onderdelen maar het belangrijkste dat je moet onthouden zijn de volgende drie:

- **store:** opslagplaats van alle data als één groot object (POJO).
- **reducers:** pure functies die de app-state bewerken op basis van binnengekregen data uit zgn. action creators.
- **action creators:** functies die iets doen, bijvoorbeeld een API benaderen of iets uitrekenen. De uitkomst geven ze door aan de reducers. Dat doorgeven wordt '**dispatchen**' genoemd.

## Folderindeling (package structuur)

De folderindeling hanteert de naamgevingen van Redux, zodat iedereen die weet wat Redux is meteen snapt waar files moeten komen te staan.

```
.
├── /build/                # De folder voor gecompileerde output
├── /node_modules/        # 3rd-party libraries en utilities
├── /src/                  # The source code of the application
│   ├── /actions/         # Action creators zoals beschreven in Redx
│   ├── /components/      # React components die enkel UI logica bevatten
│   ├── /constants/       # Constantes die over meerdere files gebruikt
worden
│   ├── /containers/      # React components die toegang hebben tot de
Redux app state
│   ├── /reducers/        # Redux reducers
│   ├── /routes/          # Page/screen components met routing informatie
│   └── /store/           # Bevat configuratie die nodig is om de Redux
store op te bouwen
├── /styles/              # Bevat styling files die over meerdere
componenten gebruikt wordt
├── /index.ejs            # Template voor de index.html file, wordt door
webpack gebruikt
├── /index.jsx            # Startup script, koppelt React aan de DOM
├── ...                   # Overige core files die door webpack gebruikt
worden.
├── /tools/               # Build automation scripts en utilities die
webpack gebruikt.
└── package.json          # De lijst met 3rd party libraries en utilities
```

## Installatie Gateway

Om de gateway werkend te krijgen zijn er een aantal vereisten:

- Raspberry Pi 3.
- Arduino Nano, Mega of Uno met een aangesloten NRF24L01+.
- Er is een werkende versie van RASPBIAN STRETCH WITH DESKTOP geïnstalleerd.
- Er is toegang via SSH of direct op de Raspberry Pi 3 terminal toegang.

## MongoDB

Omdat er het een en ander wordt opgeslagen op de Raspberry Pi 3 moet er een database geïnstalleerd worden, in dit geval MongoDB.

Dit kan op de Raspberry Pi 3 gedaan worden met de volgende commando's in de terminal:

```
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get upgrade
$ sudo apt-get install mongodb-server
```

*Het upgrade process kan een tijdje duren.*

Als de MongoDB server succesvol geïnstalleerd is, kan deze service gestart worden door:

```
$ sudo service mongodb start
```

## Java

De gateway draait in een JVM en het is dus nodig om de juiste Java installatie te installeren.

```
sudo su
echo "deb http://ppa.launchpad.net/webupd8team/java/ubuntu xenial main" | tee
/etc/apt/sources.list.d/webupd8team-java.list
apt-key adv --keyserver hkp://keyserver.ubuntu.com:80 --recv-keys EEA14886
```

Mocht bij het uitvoeren van het bovenstaande een error naar voren komen over het ontbreken van dirmngr dan kan dat gefixed worden door dit te installeren:

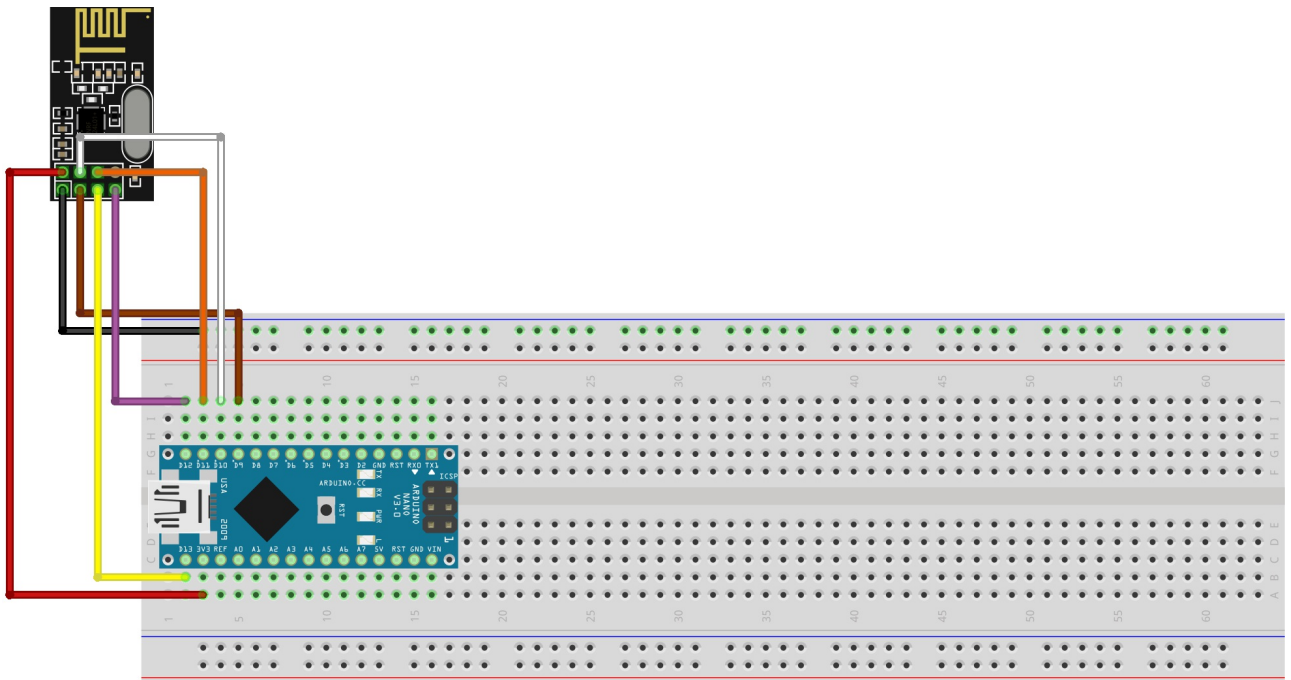
```
sudo apt-get install dirmngr
```

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install oracle-java8-installer
```

## RXTX

```
sudo apt-get install librx-tx-java
```

## Aansluiting Arduino



fritzing

### Aansluitschema Arduino Nano met een NRF24L01+

De Arduino moet vervolgens verbonden worden via een USB kabel met de Raspberry Pi 3.

### Start gateway

Om de gateway te starten moet eerst de MongoDB aan staan. Dat kan met het eerste commando.

Als deze draait kan daarna de gateway zelf gestart worden.

```
sudo service mongod start #starts mongo service

java -Djava.library.path=/usr/lib/jni -jar gateway.jar #gateway.jar is te
vervangen met de jar naam van de gateway
```

Bij het tweede gedeelte, om Java te starten, is het belangrijk dat de volgende regel voor de -jar komt: -Djava.library.path=/usr/lib/jni. Anders wordt de RXTX library niet goed geladen.

### Poot

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe een fysieke poot kan worden gebouwd.

#### 1. Onderdelen

TODO: WELKE ONDERDELEN ZIJN NODIG?

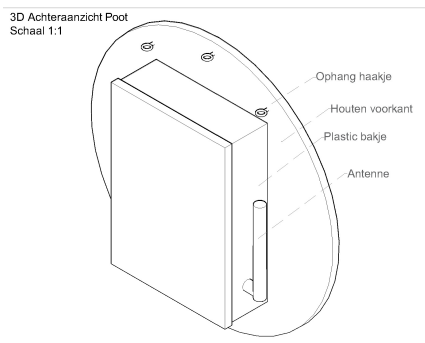
TODO: EEPROM MOET LEEG ZIJN (vraag aan Arne)

Dit doet Sebastiaan

#### 2. Behuizing

De behuizing van de poot bestaat uit een houten voorplaat met op de achterkant een plastic bakje met daarin alle electronica. Hieronder een sfeerimpressie van de behuizing.

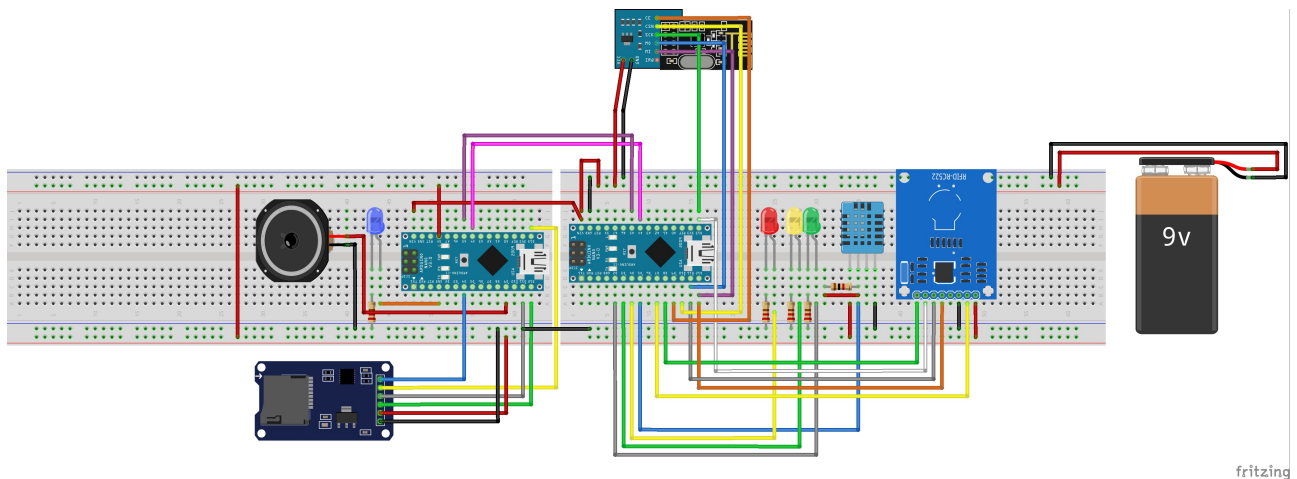




Een gedetailleerd ontwerp voor de behuizing is [hier \(https://github.com/HANICA-MinorMulti/nj2017-iot-dwa-BurgersZoo1/blob/master/documentatie/technisch-ontwerp/poot-fysiek/poot-fysiek-ontwerp.md\)](https://github.com/HANICA-MinorMulti/nj2017-iot-dwa-BurgersZoo1/blob/master/documentatie/technisch-ontwerp/poot-fysiek/poot-fysiek-ontwerp.md) te vinden.

### 3. Aansluiting

Sluit de twee arduino's aan volgens het onderstaande aansluitschema of gebruik de aansluittabellen daaronder om de verbindingen tussen componenten en Arduino's te maken.



#### Aduino

##### Component Pin op Component Pin op Arduino

Blauwe LED	+	D2
Blauwe LED	-	GND
Speaker	+	D9
Speaker	-	GND
SD-reader	SCK	D13
SD-reader	CS	D4
SD-reader	MOSI	D11
SD-reader	MISO	D12
SD-reader	VCC	5V
SD-reader	GND	GND
Maduino	A4	A4
Maduino	A5	A5
Maduino	GND	GND

#### Maduino

## **Component Pin op Component    Pin op Maduino**

Groene LED	+	D2
Groene LED	-	GND
Oranje LED	+	D3
Oranje LED	-	GND
Rode LED	+	D4
Rode LED	-	GRND
NRF	VCC	3.3V
NRF	GND	GND
NRF	CE	D10
NRF	CSN / CS	D9
NRF	CSK	D13
NRF	MOSI	D11
NRF	MISO	D12
NRF	IRQ	NIET AANGESLOTEN
RFID	VCC	3.3V
RFID	RST	D7
RFID	GND	GND
RFID	MISO	D12
RFID	MOSI	D11
RFID	SCK	D13
RFID	NSS	D8
RFID	IRQ	NIET AANGESLOTEN

## **4. Code uploaden**

TODO: LINK NAAR BUILT HEX FILES + UITLEG OVER HOE JE DEZE UPLOAD  
Dit doet Sijmen

## **5. SD kaart**

TODO: HOE SD KAART FORMATTEREN?  
TODO: NAAMGEVING VAN BESTANDEN OP SD KAART  
TODO: UITLEG CONVERSIE AUDIO NAAR JUISTE FORMAAT  
Dit doet Thomas

## **6. Aanzetten**

Nadat alle bovenstaande stappen doorlopen zijn kunnen de twee Arduino's op stroom worden gezet. Vervolgens gaan de twee Arduino's initialiseren. Om te kunnen zien of onderdelen goed worden geïnitieerd moet worden gekeken naar de statuslampjes. Per Arduino is hieronder te vinden wat de statuslampjes betekenen.

### **Maduino**

Als alles goed gaat dan gaan er 3 lampjes branden zodra de Maduino wordt opgestart. Wanneer het initialiseren compleet is gaan de drie lampjes uit. Verder zijn er een aantal abnormale lampcodes. Deze zijn hieronder uitgewerkt.

<b>Gedrag</b>	<b>Betekenis</b>
Alle lampjes blijven aan staan.	Bezig met opstart sequence. Zo lang de Arduino nog niet verbonden is met een gateway worden deze lampjes laten zien. Als dit lang zo blijft staan dan is er waarschijnlijk iets mis met de NRF24L01+ óf kan de gateway niet worden gevonden.
Geel lampje continu aan	Er kan niet worden verbonden met de Arduino. Er is iets mis met het verzenden naar de Arduino met I2C.
Geel lampje kort knipper	Er wordt verzonden naar de Arduino. Wanneer je een hele korte gele knipper ziet dan wordt er een signaaltje verzonden naar de Arduino.
Rood lampje 0.5 seconde knipper	De gescande pas kon niet worden geauthenticeerd.
Rood lampje 1 seconde knipper	De gescande heeft niet de inhoud Burgers Zoo.
Groen lampje 1 seconde aan	Er is een valide pas gescant.

#### **Aduino**

De Arduino laat geen led branden als er hij niks aan het doen is. De volgende statussen kunnen worden afgelezen van de blauwe status led:

<b>Gedrag</b>	<b>Betekenis</b>
Blauwe led knippert snel	De SD kaart lezer kon niet worden geïnitieerd.
Blauwe led brand continu	Er wordt een geluidje afgespeeld

## **Ontwikkelhandleiding (hoe ontwikkel ik?)**

Op Linux en Mac OS X zit verder nog een limiet op het aantal bestanden / mappen waar een gebruiker tegelijk naar mag "luisteren" voor veranderingen. Om dat op te lossen moet je het volgende commando uitvoeren:

```
echo fs.inotify.max_user_watches=524288 | sudo tee -a /etc/sysctl.conf && sudo sysctl -p
```

Voor technische info klik [hier \(https://github.com/emcrisostomo/fswatch\)](https://github.com/emcrisostomo/fswatch), voor sysctl uitleg [klik \(https://wiki.archlinux.org/index.php/sysctl\)](https://wiki.archlinux.org/index.php/sysctl) hier.

## **Bijlagen**

# Begrippenlijst

## Begrip Uitleg

## Software lijst

In deze lijst vindt je voor de meeste software links naar installatiehandleidingen.

Product	Windows	Mac OS
Mongo	<a href="https://docs.mongodb.com/manual/installation/">link (https://docs.mongodb.com/manual/installation/)</a>	<a href="https://docs.mongodb.com/manual/installation/">link (https://docs.mongodb.com/manual/installation/)</a>
Docker	<a href="https://docs.docker.com/toolbox/toolbox_install_windows/">link (https://docs.docker.com/toolbox/toolbox_install_windows/)</a>	<a href="https://docs.docker.com/toolbox/toolbox_install_mac/install/">link (https://docs.docker.com/toolbox/toolbox_install_mac/install/)</a>
docker-compose	<a href="https://docs.docker.com/compose/install/">link (https://docs.docker.com/compose/install/)</a>	<a href="https://docs.docker.com/compose/install/">link (https://docs.docker.com/compose/install/)</a>
node	<a href="http://blog.teamtreehouse.com/install-node-js-npm-windows">link (http://blog.teamtreehouse.com/install-node-js-npm-windows)</a>	<a href="http://nodesource.com/nodejs-tutorial-mac-os-x/">link (http://nodesource.com/nodejs-tutorial-mac-os-x/)</a>
npm	<a href="https://www.npmjs.com/package/npm">link (https://www.npmjs.com/package/npm)</a>	<a href="https://www.npmjs.com/package/npm">link (https://www.npmjs.com/package/npm)</a>
bash	<a href="https://www.howtogeek.com/249966/how-to-install-and-use-the-linux-bash-shell-on-windows-10/">link (https://www.howtogeek.com/249966/how-to-install-and-use-the-linux-bash-shell-on-windows-10/)</a>	-