

# Titelpagina

Naam teamleden: Roy Meulblok, Max Verburg, Casper van Dam en Jesse Kempkes.

Groepsnummer: 4

Klas: H3T

Opdrachtgever en bedrijf: Waterschap Scheldendstroom

Inleverdatum: 21-2-2017



# Voorwoord

Wij zijn dit project begonnen met twee workshops, een workshop voor beginnende programmeren en een workshop voor arduino. Twee mensen van onze groep gingen een workshop voor beginnende programmeren doen en de anderen twee deden de workshop voor arduino. We hebben daarna een bezoek gebracht aan het waterschap Scheldestromen. Daar gingen we eerst een quiz doen en kregen daarna uitleg over wat het waterschap doet. Daarna gingen we naar het gemaal Bordeel. Daar kregen we een rondleiding in het gemaal. Wij kregen toen te horen dat we als engineer bij TNO afdeling werkten. Toen we weer op school waren zijn we begonnen met taken verdelen. Bij de taken verdeling hebben we gebruik gemaakt van scrummen, dat hielp bij het overzicht en taken verdelen. Wij zijn samen met de opdrachtgever tot een besluit gekomen om een sensor te ontwikkelen voor aanslibbing in sloten.

# Inhoudsopgave

Blz. 2. Voorwoord

Blz. 4. Inleiding

Blz. 5. Programma van Eisen

Blz. 6. Het Ontwerpproces

Blz. 8. Conclusies

Blz. 9. Aanbeveling

Blz. 10. Nawoord

Blz. 11. Bronnenlijst

Blz. 12. Bijlage

Blz. 26. Logboek

# 1. Inleiding

De opdrachtgever heeft ons deze opdracht gegeven zodat wij een meetinstallatie konden ontwerpen. De opdrachtgever wilde een meetinstallatie waardoor ze meer meetgegevens konden verzamelen en verwerken. Het moest iets zijn waardoor mensen van het waterschap niet elke keer naar de meetinstallatie toe moesten om iets op te meten omdat dat meer tijd en moeite kost.

De opdrachtgever wil een innovatieve manier om de waterhoogte, de saliniteit, de aanslibbing en de neerslag te meten. Zij willen een elektronisch meetapparaat zodat ze niet telkens op die paaltjes hoeven te kijken. Ze willen het liefst een werkend prototype van arduino zodat ze deze bij hun eigen sensor kunnen zetten; de Multiflexmeter. Ook moet alles open source blijven dus alles moet duidelijk zijn hoe je het moet doen.

Wij hebben onze gegevens van ons prototype in de resultaten gezet en we hebben een maquette gemaakt voor de opstelling voor het prototype in het echt. Ook hebben we nog wat aanbevelingen voor verder onderzoek.

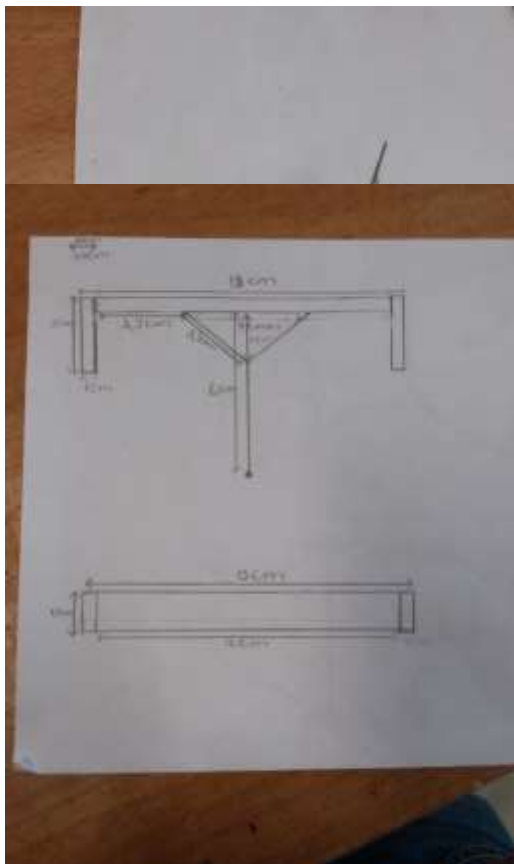
Wij hebben dit verslag vorm gegeven door de volgende hoofdstukken toe te lichten: Programma van eisen, het ontwerpproces, conclusie en Aanbeveling. Bij het programma van eisen hebben we samen als groep de eisen bedacht. Bij het ontwerpproces hebben we de loop van het ontwerpproces duidelijk proberen te omschrijven. Bij de conclusie hebben we onze conclusie gegevens over ontwerp van aanslibbing. Bij de Aanbeveling hebben we nog wat aanbevelingen over ons ontwerp die de opdrachtgever kan verbeteren aan het ontwerp.

## 2. Programma van Eisen

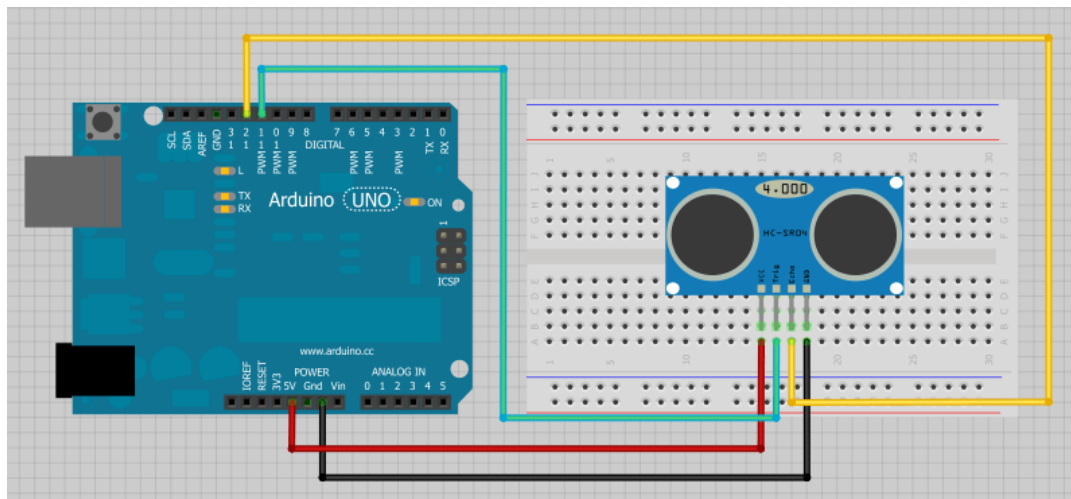
1. Nauwkeurig meten op de centimeter.
2. Sensor moet waterdicht zijn.
3. Sensor moet tegen de weersomstandigheden.
4. Sensor moet rond de 150,- kosten.
5. Sensor moet weinig milieuschade veroorzaken.
6. Sensor waardoor mensen van het waterschap niet elke keer naar de meetinstallatie hoeven te gaan om de informatie te verzamelen.

### 3. Het ontwerpproces

Als eerst hebben we de deelopdrachten gemaakt. Bij de eerste deelopdracht was de opdracht om bestaande manieren voor het meten van saliniteit, waterhoogte, aanslibbing en neerslag te verzamelen en op een rijtje te zetten. Vervolgens hebben we gekeken hoe nauwkeurig deze gemeten moesten worden en in welke eenheid. Nadat we dit hadden gedaan hebben we een schakelschema gemaakt. Daarna hadden we de tussenpresentatie waarbij ons werd verteld dat we het beste de aanslibbing konden meten met een ultrasoon sensor dit hebben wij dan ook gedaan. Nadat we nieuwe plakkertjes hadden gemaakt zijn we begonnen met een prototype. We hadden een waterdichte ultrasoon sensor gebruikt maar deze werkte niet omdat het wisselboord niet snel genoeg was. We hebben een maquette gemaakt voor hoe we de sensor gaan ophangen:



Dit is de bedrading van de ultrasoon sensor



Deelopdrachten staan in de bijlagen

## 4. Conclusies

Ontwerp werkende sensoren die geïntegreerd kunnen worden in de Multiflexmeter. Deze combinatie moet reproduceerbare en nauwkeurige metingen kunnen doen.

Onze conclusie op de opdracht is dat de sensor het wel doet, maar dat de gegevens niet helemaal kloppen. Omdat het wisselbord, die we nu hebben, het niet goed doet.

Onze sensor voldoet wel aan onze eisen die we gesteld hebben.( Programma van Eisen)

Zie de aanbeveling voor de aanbevelingen voor de sensor.



## 5. Aanbeveling

- Een betere sensor is nodig
- Sensor niet onder 25 centimeter boven de bodem hangen doordat de sensor geen afstanden kan verwerken onder 21 centimeter.
- Sensor niet boven het water hangen want dat meet hij de afstand tot het water en niet tot de bodem.
- Onderzoek naar de duur van de batterij.
- Onderzoek naar het onderhoud van de sensors.
- Beter wisselbord voor nauwkeurige meet gegevens.

# Nawoord

Wij vonden het een leuk project van het waterschap Scheldestromen. Max vond het een goed project en het leukste vond hij het de maquette in elkaar zetten. Casper vond het een goed project en hij vond met arduino werken het leukste. Jesse vond het project matig, omdat hij de opdracht in het algemeen niet leuk vond. Maar hij vond wel de excursie leuk. Roy vond het een leuk project, vooral het ontwerpen en in elkaar zetten van maquette.

# Bronnenlijst

Voor de arduino: <http://randomnerdtutorials.com/complete-guide-for-ultrasonic-sensor-hc-sr04/>

Voor het bedrijfsprofiel: <http://www.multiflexmeter.nl/>

<https://scheldestromen.nl/>

zoeken op web: <https://www.google.nl/>

informatie: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Sloot\\_\(watergang\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Sloot_(watergang))

Voor workshop: <https://code.org/>

# Bijlage

## Bijlage 1: Bedrijfsprofiel

Bedrijf: Waterschap Scheldestromen

Het waterschap doet zorgen voor veilig en betrouwbaar drinkwater voor iedereen in de provincie Zeeland.

Het waterschap doet ook de zeedijken controleren, om te kijken of de dijken sterk genoeg zijn om een storm tegen te houden.

Waterschap maakt rioolwater schoon voordat het weer terug de natuur in gaat. Ook proberen we vervuiling van het oppervlaktewater te voorkomen door te controleren op lozingen.

Waterschap zorgt ook voor het waterpeil in de sloten, zodat er niet te weinig of te veel water in zit.

Waterschap zorgt ook voor de polderwegen dat ze veilig zijn om goed van punt A naar punt B te kunnen.

waterschap zorgt voor mooie, gezonde en veilige beplanting langs de plattelandswegen.

Samen met gemeenten zorgen we ervoor dat de watersystemen binnen de bebouwde kom voldoen aan de eisen van deze tijd. Bij de maaierwerkzaamheden van het waterschap kijken we niet naar smaak. We kijken naar wat nodig is voor de veiligheid op wegen en de doorstroming van water in de sloten. Dat is voor ons aanleiding om wegbermen en sloten te maaien.

Bijlage 2: deelopdracht 1 waterhoogte, aanslibbing, saliniteit en neerslag

## OVERZICHT ONDERZOEK WATERHOOGTE

- waterpeil



Een waterpeil is een soort liniaal waarmee je de stand van het water kunt meten. Het water wordt gemeten in meters. Het nadeel van een waterpeil is dat je er zelf naartoe moet om de stand van het water te meten. Een waterpeil kost 150 euro.

- Drukmeter

(geen afbeelding gevonden)

Met een drukmeter meet je de druk van het water op de bodem. De meter ziet in bar wat de druk van het water boven de meter is. Daaraan kun je het gewicht van het water zien en dus ook het volume als je de dichtheid weet. De kosten wisten we niet.

- Kemo niveau-indicator Module 3 v/dc



Deze sensor stuurt elektronen naar de draden in de waterton. Met 10 lampjes kun je de stand van het water meten. Deze meter kost 35 euro. Er zijn verschillende meters en sensors die op deze manier werken.

Bijlage 3: deelopdracht 1 aanslibbing

## 1. Overzicht aanslibbing methode.

We willen gebruik maken van een sonar sensor om aanslibbing hoogte te meten. Door de trilling door het water die terug kaast als ze de bodem bereiken naar de sensor.

Draagbare waterdichte fishfinder echo-sirene Vissen  
dieptemeter 125 kHz sonar sirene bereik 0,6-100M

<https://m.nl.aliexpress.com/search.htm?keywords=sonar+senso>  
[r+](#)



## Draagbare waterdichte sonar sensor draadloze fishfinder



## Deeper 3.0

Deeper Smart Fishfinder 3.0 kan op elke plek in het water uitgeworpen worden. Hij



blijft op het wateroppervlak drijven en geeft gedetailleerde informatie over de bodem en het water door - diepte, bodemstructuur, temperatuur, vegetatie en vislocatie. Het kan ook verbinding maken met Bluetooth verbinding voor u telefoon of tablet.

# Deelopdracht 1: saliniteit sensor

Lijst met bestaande saliniteit sensoren (niet in specifieke volgorde)



Zoutgehalte sensor BT78i (€112,50)

Grootte : zoutgehalte

Korte beschrijving: De Zoutgehaltesensor BT78i meet het zoutgehalte in een oplossing in het bereik tussen 0 tot 50 promille. De sensor bestaat uit een elektrode en een versterker.





ZOUTGEHALTESENSOR ML66M (€85,50)

Grootheid: zoutgehalte

Korte beschrijving: Zoutgehaltesensor ML66m meet het zoutgehalte van een oplossing in het bereik van 0 tot 50 ppt (parts per thousand - *delen op de duizend*). De Zoutgehaltesensor bestaat uit een elektrode en een versterker.



Rhombus zoutgehalte meter € 154,20

Grootheid: zoutgehalte

Korte beschrijving: Deze sensor kan gemakkelijk en accuraat de hoeveelheid opgelost zout in water meten. Het bereik van de sensor laat metingen in zoetwater tot zeer zoute wateren toe.

Deelopdracht 1 neerslag



De Netatmo Regenmeter is een uitbreiding voor het weerstation van Netatmo. Met deze module kunt je de neerslag nauwkeurig in de gaten houden. Je wordt via de App van Netatmo gewaarschuwd wanneer het gaat regenen en je krijgt advies over de beste tijd om je tuin te begieten. In de App kun je de gegevens met behulp van handige staafdiagrammen analyseren. De neerslag wordt gemeten in mm.



De TFA 30.3148 regenmeter kan een vervangende regenmeter zijn voor jouw weerstation. Hij is geschikt voor de TFA Nexus en de TFA Sinus. Mocht uw huidige regenmeter aan vervanging toe zijn, dan kun je hem gemakkelijk verwisselen met dit exemplaar. De neerslag wordt gemeten in mm.

Bijlage 3: deelopdracht 2 saliniteit, aanslibing, neerslag en waterhoogte

## Deel opdracht 2: Nauwkeurigheid van de sensoren

Saliniteitsensoren meten in promille of in ppt (parts per thousands) . De meting moeten op de drie decimalen accuraat zijn, het minimale ppt voor de meeste planten is namelijk onder 0.121

## 2. Nauwkeurigheid van de sensor onderzoeken. Aanslibbing

Sensor 1: Draagbare waterdichte fishfinder echo-sirene Vissen dieptemeter 125 kHz sonar sirene bereik 0,6-100M

Sensor 2: Draagbare waterdichte sonar sensor draadloze fishfinder

Sensor 3: Deeper 3.0

Sensor 1: Draagbare waterdichte fishfinder echo-sirene Vissen dieptemeter 125 kHz sonar sirene bereik 0,6-100M.

Deze sensor kan met een draadloze verbinding verbind worden met de mutiflexmeter. De meting worden in meters gemeten met één nul achter de komma. De maximale meet diepte is 100m. De diepte meet door sonar golven door het water die terug kaast naar de sonar sensor. Het heeft ook een frequentie van 125 kHz.

Prijs € ?

Sensor 2: Draagbare waterdichte sonar sensor draadloze fishfinde.

Deze sensor doet het meten met sonar door water, dat doet die in meter/voet. De sensor doet ook de temperatuur meten van het water in Celsius/Fahrenheit. Heeft een draadloze bereik van 60m. Er een geheugen kaart zit de sonar instelling. Het meet constant.

Prijs €?

Sensor 3: Deeper 3.0

Geeft gedetailleerde informatie over de bodem en het water door - diepte, bodemstructuur, temperatuur, vegetatie en vislocatie. Deze sensor kan via bluetooth de gegevens doorsturen naar de arduino met een bluetooth binnen een straal van 40m. De breedte van de straal onder water is 55° en 90 kHz. Meet diepte tussen 0,5m - 40m. Batterij gaat 2 tot 3 maanden

Prijs € 150 – 250

## Claber Regensensor



De Claber Regensensor is geschikt voor alle soorten watersystemen. De regensensor zorgt er voor dat de sproeiers uitgeschakeld worden als het gaat regenen. Dit voorkomt verspilling van water. Als er 5mm regen valt per vierkante meter, dan schakelt het systeem zichzelf uit. De watertimer die automatisch wordt ingesteld, start, op het moment dat al het regenwater in de regensensor is verdampt. Dit wordt gemeten in mm.

## Oregon PCR 800 regenmeter



De PCR800 regensensor is een extra sensor voor jouw weerstation. Deze sensor verstuurt draadloos de dagelijkse en cumulatieve hoeveelheid neerslag naar het betreffende weerstation. Dit wordt gemeten in mm.

### Loxone regensensor



De Loxone regensensor detecteert regen, sneeuw en zelfs mist. Voor het detecteren van mist moet je wel de gevoeligheid van deze sensor op het juiste niveau te brengen. Handig is de PTC-verwarming van deze sensor zodat er geen condensatie kan ontstaan. Dit kan namelijk de detectie van regen, sneeuw of mist belemmeren. De neerslag wordt gemeten in mm..

### Nauwkeurigheid sensor onderzoek waterhoogte

- Peilschaal sensor.



De schaalverdeling op een peilschaal kan verschillen maar de meeste peilschalen krijgen een schaalverdeling in meters met 2 cijfers achter de komma. Over het algemeen is een peilschaal dus op de centimeter nauwkeurig.

- Drukmeter

(geen afbeelding gevonden)

Met een druksmeter meet je de druk van het water op de bodem in Bar. Doordat er veel factoren meespelen waaronder de dichtheid en het gewicht van het water, is dit geen hele nauwkeurige methode. Waarschijnlijk kan je op een paar centimeter nauwkeurig rekenen als je gegevens kloppen. De berekening:

$\text{Bar} = \text{kg/cm}^2 \rightarrow \text{cm}^2 = \text{kg/bar}$  of,

$P = m/\text{opp.} \rightarrow \text{opp.} = m/p$

Omdat,

Je druk in bar weet van je meting en je kunt de massa in kg uitrekenen dus kan je de omgerekende formule invullen. Het antwoordt dat je krijgt is het water in  $\text{cm}^2$ . Dit moet je dan nog omrekenen naar  $\text{cm}^3$  en doordat je het oppervlak weet, heb je zo de hoogte van het water. Je hebt voor deze methode wel de dichtheid van het water nodig.

- Kemo niveau-indicator Module 3 v/dc



Deze sensor stuurt elektronen naar de draden in de waterton. De nauwkeurigheid ligt aan hoeveel draden je gebruikt waardoor elektronen kunnen stromen en hoever de draden van elkaar af zitten. Als je meer draden gebruikt, heb je meer hoogtes waar je meet. En hoe dichter de draden bij elkaar staan, hoe nauwkeuriger je weet hoe hoog het water staat.

#### bijlage 4: sketch prototype

```
/*
 * created by Rui Santos, http://randomnerdtutorials.com
 *
 * Complete Guide for Ultrasonic Sensor HC-SR04
 *
 *   Ultrasonic sensor Pins:
 *       VCC: +5VDC
 *       Trig : Trigger (INPUT) - Pin11
 *       Echo: Echo (OUTPUT) - Pin 12
 *       GND: GND
 */

int trigPin = 11;    //Trig - green Jumper
int echoPin = 12;    //Echo - yellow Jumper
long duration, cm, inches;

void setup() {
  //Serial Port begin
  Serial.begin (9600);
  Serial.println("de Meulblokjes ultrasoonsensor prototype");
  //Define inputs and outputs
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
}

void loop()
{

  // The sensor is triggered by a HIGH pulse of 10 or more
  microseconds.
  // Give a short LOW pulse beforehand to ensure a clean HIGH pulse:
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);

  // Read the signal from the sensor: a HIGH pulse whose
  // duration is the time (in microseconds) from the sending
  // of the ping to the reception of its echo off of an object.
  pinMode(echoPin, INPUT);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);

  // convert the time into a distance
  cm = (duration/2) / 29.1;
  inches = (duration/2) / 74;

  Serial.print(inches);
  Serial.print("in, ");
  Serial.print(cm);
  Serial.print("cm");
}
```



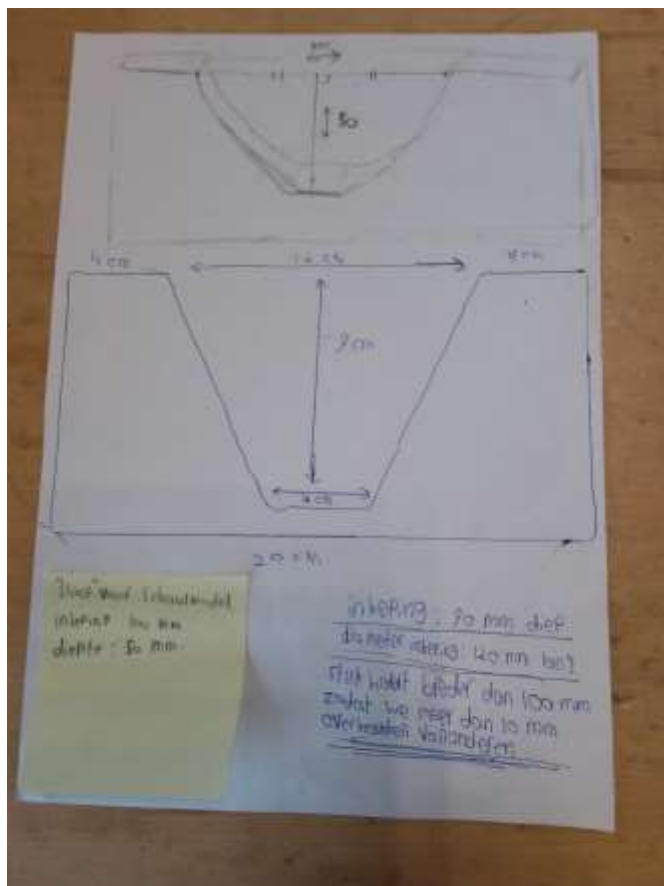
```

Serial.println();

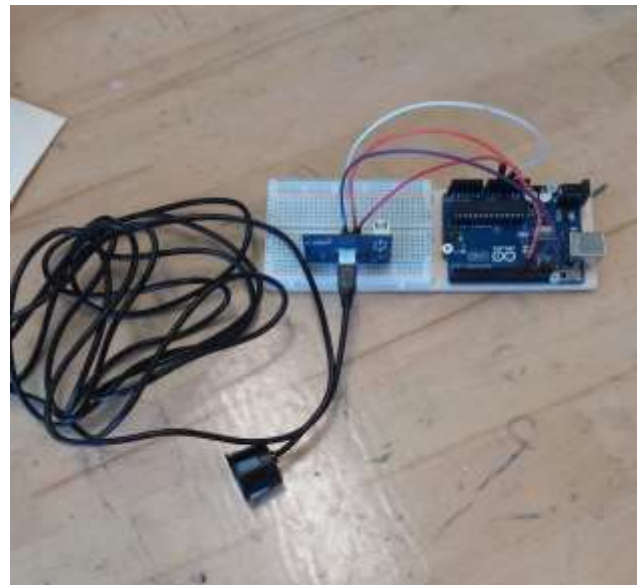
delay(1000);
}

```

## Bijlage foto's



Afbeelding afmetingen schaalmodel.



Afbeelding sensor

## Logboek

Logboek

Teamnaam: Meulblokjes

### Kwaliteit teamleden;

Casper van Dam:

1. Probleem analyseren en oplossen.
2. Tegen kritiek kunnen.
3. Omgaan met tijdsdruk en stress.
4. Kalm blijven.
5. Interesse hebben in werking van computers.

Jesse Kempkes:

1. Ruimtelijk inzicht.
2. Leren van fouten.
3. Kalm blijven.
4. Interesse hebben in werking van computers.
5. Kennis hebben van elektrotechniek.

Max Verburg:

1. Goed omgaan met conflicten en tegenstrijdig belangen.
2. Eigenwijs vasthouden aan eigen ideeën en toch blijven samenwerken
3. Leren van fouten.
4. Open staan voor nieuwe dingen.
5. Kunnen werken in logische stappen

Roy Meulblok (scrum master):

1. Beste in jezelf en anderen naar boven halen.
2. Probleem analyseren en oplossen.
3. Omgaan met mislukking
4. Al pratend, denkend, observeren op nieuwe terreinen terechtkomen
5. Belangstelling hebben voor water en milieu.

Datum: 6-12-2016

We hebben besproken wat we voor vandaag gaan doen. Iedereen gaat zijn opdracht doen die we de vorige keer hebben verdeelt. Max gaat waterhoogte overzicht maken, Jesse gaat overzicht maken van neerslag sensor, Casper gaat een overzicht maken van saliniteit(zoutgehalte) en Roy gaat een overzicht maken van aanslibbing sensor.

Datum 13-12-2016

Deze week gaan wij als groepje verder met ons eigen deeltaak. Max gaat verder met zijn overzicht van waterhoogte, Casper gaat sensor met arduino proberen te werken, Jesse gaat verder met zijn overzicht van neerslag. En Roy gaat onderzoek doen naar aanslibbing sensor

Datum 20-12-2016

Vandaag en voor de rest van de week gaan we bijna allemaal aan ons ze laatste opdrachten bezig. Max gaat verder met onderzoek naar sensor. Jesse gaat nog even wat verbeter van zijn overzicht en gaat daarna verder met zijn onderzoek sensor. Casper gaat verder met arduino testen. Roy gaat verder met spanningsbegrenzer.

Voor in week 2 geeft ik de scrum master taken over aan Casper van Dam.

Datum 17-1-2017

Review;

Max:

1. Ik heb geleerd met een scrumbord te werken
2. Werken met arduino
3. Meekijken met Casper, die meer over arduino weet
4. Op schema

Casper:

1. Ik heb geleerd met een scrumboard en arduino te werken
2. Arduino weten we niet heel veel van
3. Er meer mee werken misschien
4. We zijn onderweg

Jesse:

1. Ik heb geleerd om met een scrumbord te werken.
2. Om meer te communiceren met de teamgenoten.
3. Om meer te gaan concentreren op het aandachtspunt.
4. We liggen op schema.

Roy:

1. Ik heb geleerd hoe je met arduino een beetje moet om gaan. Hoe sensoren werken met arduino. En hoe te programmeren.
2. Sommige in het groepje snappen nog niet echt hoe arduino werkt, zoals ik.
3. Ons er meer in verdiepen, denkend ik.
4. Ik vind dat we op de helft zijn. We nog het eindverslag in elkaar zetten en nog een werken prototype maken.

Retro;

Max:

1. Samenwerken en structureel werken met het scrumbord
2. -
3. We zijn ons gaan concentreren op alleen het thema "aanslibbing"

Casper:

1. De verschillende ideeën
2. Het tempo van sommige mensen
3. Het afmaken

Jesse:

1. Het samenwerken.
2. De communicatie.
3. Focussen op het thema: Aanslibbing.

Roy:

1. We hebben ons goed bezig gehouden met ieder zijn eigen taken en elkaar geholpen als het nodig was.
2. Met elkaar communiceren kan beter.
3. Dat we ons gaan focussen op aanslibbing.

Datum: 24-1-2017

Deze week gaan we als groepje verder met het ontwikkelen van ons prototype. Max maak de proefopstelling. Casper gaat verder met arduino met de sensor. Jesse gaat opzoek naar waterdichte materialen voor de sensor. Roy gaat verder met onderzoek naar vastzetten van de sensor.

Datum: 31-1-2017

Deze week gaan we de sensor testen en onderzoek doen naar het frame en gaan we verder met het verslag en presentatie. Max en Roy gaan bezig houden met prototype en Casper en Jesse gaan zich vooral bezig houden testen van sensor.

Datum: 7-2-2017

Deze week gaan we voor het grootste deel werken aan het verslag. Max gaat verder met zijn deel van het verslag. Jesse gaat verder met zijn deel van het verslag. Casper gaat beginnen met zijn deel van het verslag. Roy gaan verder met het prototype.

Datum: 14-2-2017

Vandaag gaan alle delen van het eindverslag af maken. Deze les of de volgende les gaan we alle delen van het verslag samenvoegen. Max moet nog alleen nawoord doen van het eindverslag. Jesse moet vandaag de bijlage afmaken. Casper moet vandaag zijn ontwerpproces af hebben. Roy moet vandaag zijn deel van het nawoord en inleiding af hebben. De volgende les moet het eindverslag af zijn en ingeleverd.

