

Plan van Aanpak

Soil Analyzer

Opdrachtgever:

Royal IHC

Dev. Dredging

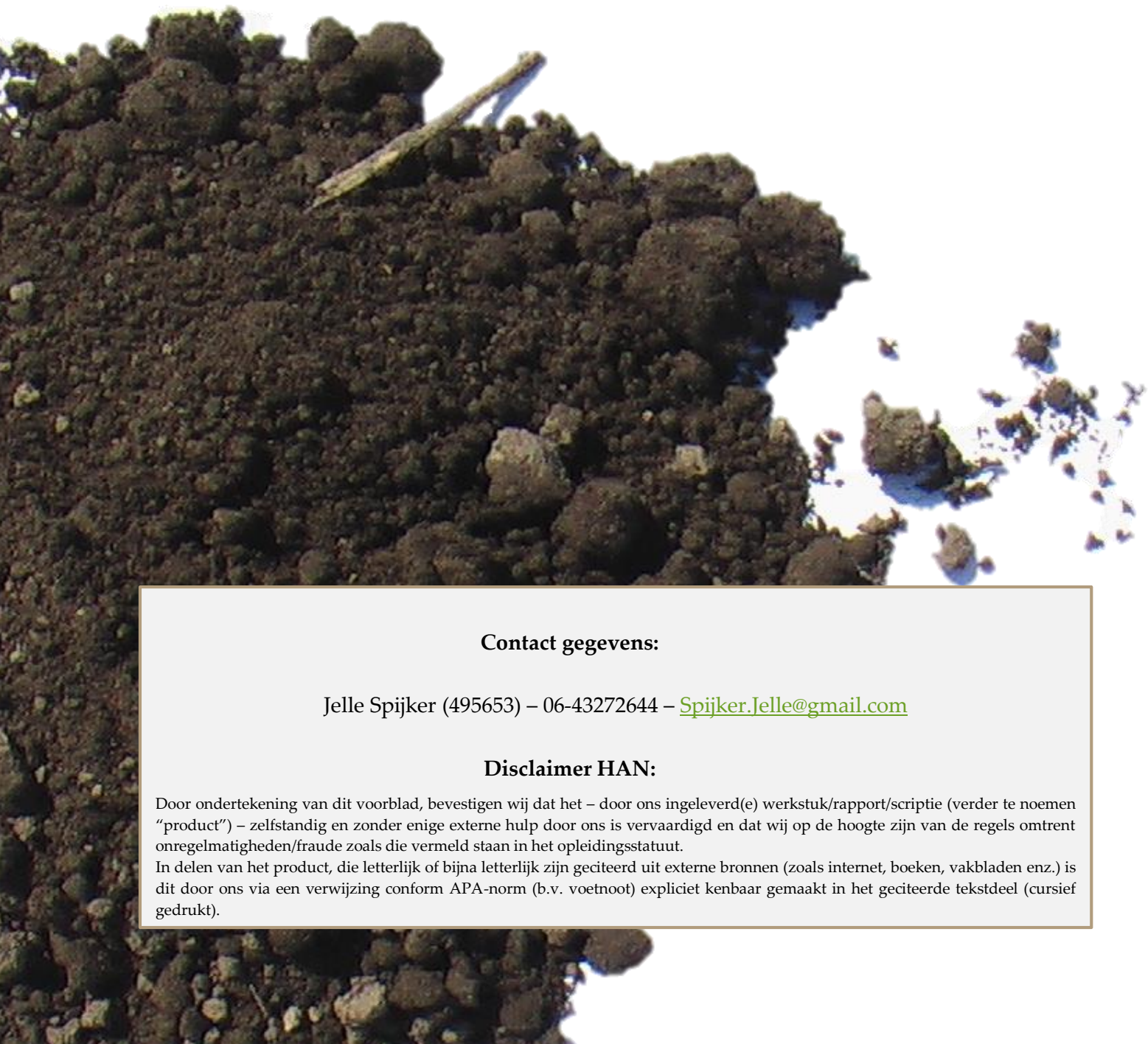
Opleverdatum:

01 januari 2015

Jelle Spijker

Datum 2 november 2014

Revisie 20141102



Contact gegevens:

Jelle Spijker (495653) – 06-43272644 – Spijker.Jelle@gmail.com

Disclaimer HAN:

Door ondertekening van dit voorblad, bevestigen wij dat het – door ons ingeleverd(e) werkstuk/rapport/scriptie (verder te noemen “product”) – zelfstandig en zonder enige externe hulp door ons is vervaardigd en dat wij op de hoogte zijn van de regels omtrent onregelmatigheden/fraude zoals die vermeld staan in het opleidingsstatuut.

In delen van het product, die letterlijk of bijna letterlijk zijn geciteerd uit externe bronnen (zoals internet, boeken, vakbladen enz.) is dit door ons via een verwijzing conform APA-norm (b.v. voetnoot) expliciet kenbaar gemaakt in het geciteerde tekstdeel (cursief gedrukt).

INHOUDSOPGAVE

1	ACHTERGRONDEN	3
2	PROJECTOPDRACHT	4
3	PROJECT ACTIVITEITEN	6
4	PROJECTGRENZEN	7
4.1	PROJECTGRENZEN IN DE DIEPTE	7
4.2	PROJECT GRENZEN IN DE BREEDTE	8
5	PRODUCTEN	9
6	KWALITEITSBEWAKING	10
7	PROJECTORGANISATIE	11
7.1	ADMINISTRATIEVE BEPALINGEN	11
7.1.1	<i>Documentbeheer</i>	11
7.1.2	<i>Archivering</i>	11
7.1.3	<i>Gereedschappen</i>	12
7.2	COMMUNICATIE	12
7.2.1	<i>Extern met de HAN</i>	12
7.2.2	<i>Extern met Nedal</i>	12
8	PLANNING	13
8.1	PROJECT FASES	13
8.2	PROJECT OVERZICHT	15
9	KOSTEN- / BATENOVERZICHT	16
10	RISICO'S	17
10.1.1	<i>Interne risico's</i>	17
10.1.2	<i>Externe risico's</i>	17
11	BRONNENLIJST	18
	BIJLAGE I. GANTT CHART – PROJECT PLANNING	19

1 Achtergronden

OPDRACHTGEVER

Het ontwikkelen van een prototype “Soil Analyser”, hierna aangeduid als SA, wordt uitgevoerd in opdracht van Royal IHC divisie Dredging.

BEDRIJFSPROFIEL

Royal IHC (IHC) is focussed on the continuous development of design and construction activities for the specialist maritime sector. It is the global market leader for efficient dredging and mining vessels and equipment – with vast experience accumulated over decades – and a reliable supplier of innovative ships and supplies for offshore construction.

IHC has in-house expertise for engineering and manufacturing integrated standard and custom-built vessels, advanced equipment and also providing life-cycle support. This integrated systematic approach has helped to develop optimum product performance and long-term business partnerships.

IHC has over 3,000 employees based at various locations in The Netherlands, Brazil, China, Croatia, France, India, Malaysia, the Middle East, Nigeria, Singapore, Slovakia, South Africa, the United Kingdom and the United States.

Technological innovation will remain the company’s underlying strength through its continuous investment in research and development. Moreover, it helps to safeguard a sustainable environment.

Bron: (Royal IHC, 2014)

OPDRACHTNEMER

De ontwikkeling van een SA prototype wordt uitgevoerd door dhr. Spijker, werkzaam bij Royal IHC als constructeur piping en machinery. Hiernaast volgt deze een deeltijd opleiding werktuigbouwkunde aan de hogeschool van Arnhem en Nijmegen. Deze opdracht is onderdeel van de minor Embedded Vision Design, van de opleiding Embedded Systems Engineering aan de hogeschool van Arnhem en Nijmegen.

ACHTERGROND

STAKEHOLDERS

Stakeholders in dit project zijn:

- Royal IHC
 - Dredging adviseurs
 - R&D engineer
- Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
 - Begeleider(s)
 - Student (Jelle Spijker)
- Rederij(-en)
 - Baggerbaas
 - Project planning

2 Projectopdracht

Royal IHC, hierna aangeduid als IHC, is de marktleider voor het leveren van boten en gereedschappen welke gebruikt worden tijdens het baggeren. Baggeren is het verplaatsen van grond, welke zich onder een waterlichaam bevindt, naar een secundaire locatie. Dit kan de volgende doelen hebben:

- Landwinning;
- Kapitaal baggeren, aanleg van dokken, voorbereidingen zeebodem voor offshore installaties;
- Onderhoud aan vaarwegen en havens;
- Winning van grondstoffen;
- Opruimen van vervuiling.

Samenstelling van grond, bepaalt welke boot en hulpgereedschappen voor het project gebruikt kunnen worden. IHC adviseert en ondersteunt haar klanten door grondmonsters te onderzoeken. Degelijk onderzoek van grond elimineert potentiële problemen vroegtijdig. Hierbij is het van belang dat kosten van het onderzoek in verhouding blijven met kosten van het gehele project.

Vanuit de rederijen blijft een vraag naar een snelle, betrouwbare en kosten efficiënte methoden om grond te analyseren. Er is aangegeven dat rederijen deze analyse het liefst “in situ” willen uitvoeren.

Er is gevraagd om een embedded systeem te ontwikkelen welke grond kan classificeren door gebruikt te maken van **optische eigenschappen**. Dit apparaat moet gebruikt kunnen worden door ongeschoold personeel.

Aan het eind van dit project zal een **werkzaam prototype** van een SA (Soil Analyser) met bijbehorende **productrapportage** opgeleverd worden. Deze SA kan grondmonsters **analyseren en classificeren** met een **zekerheid van 90%** op basis van de volgende karakteristieken:

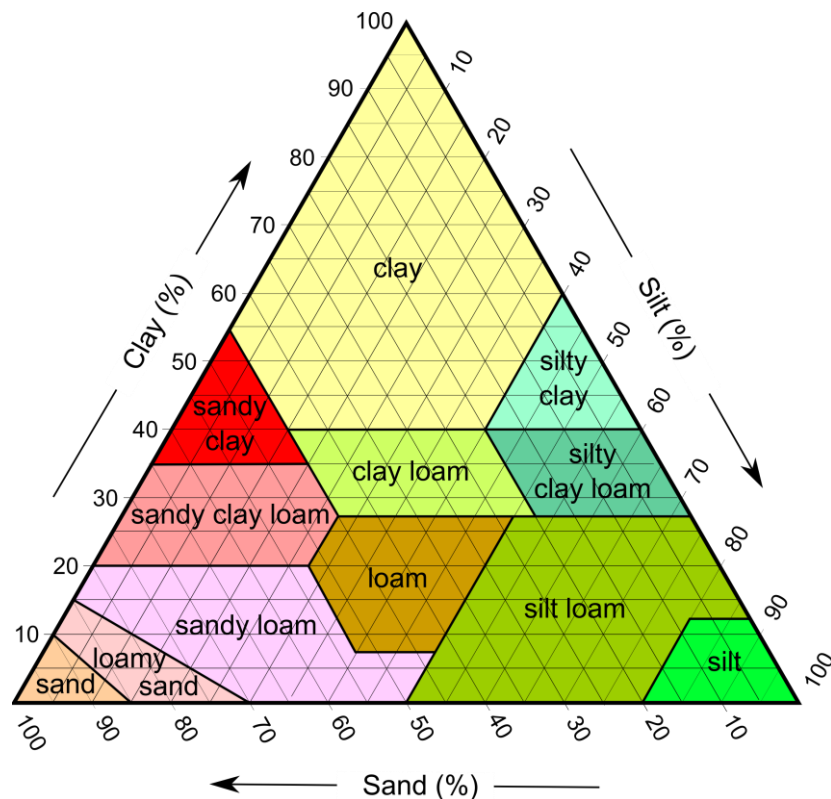
- **KLEUR** (aanwezigheid deeltjes)
 - Organische deeltjes
 - Ijzer
 - Calcium en Silicaat
- **STRUCTUUR**
 - Granular
 - Blocky
 - Prismatic
 - Columnar
 - Platy
 - Single grained
- **TEXTUUR** (d.m.v. : USDA –diagram - “United States Department

WAAROM

BELANG

DOELSTELLING

of Agriculture”. Hieronder getoond)



Figuur 1 Bron: ("Soil," 2014)

PROBLEEMSTELLING

- Hoe kan de omgeving van een camerasensor aangepast worden, ten opzichte van reguliere conditie op een werkplek, opgegeven volgens norm NEN-EN 12464-1, zodat de acquisitie stap betere input aan het volgende proces aanlevert?
- Welke operatoren zijn nodig om het beeld bruikbaar te maken zodat karakteristieke eigenschappen kwantificeerbaar worden?
- Welke features zijn nodig voor het classificeren van de eigenschappen?

OPDRACHTOMSCHRIJVING

Opleveren van een embedded vision device waarmee grond monsters “in situ” geanalyseerd en gecategoriseerd worden en welke als uitgangspunt voor een consumer-ready product dient.

Gevraagd wordt om een prototype van een embedded vision device welke field research snel, makkelijk, kostenbesparend en relatief betrouwbaar uit kan voeren. Het prototype analyseert grond doormiddel van een digitale camerasensor. Deze camera, eventuele hulpsensoren en randapparaten zullen door een enkele persoon gedragen kunnen worden.

Reproduceerbaarheid van dit prototype en verder ontwikkeling van een consumer-ready product wordt verzorgt door een productrapport.

3 Project activiteiten

Volgende omschrijven activiteiten zijn afgeleid van het op te leveren eindproduct.

- Opstellen plan van aanpak
 - Gesprekken met opdrachtgever en specialisten;
 - Verzamelen en bestuderen informatie;
 - Opstellen concept PvA;
 - Bespreken PvA met opdrachtgever en begeleider;
 - Opstellen definitief PvA.
- Onderzoeken – Optische karakteristieken van grond
- Samenstellen pakket van eisen
- Opzetten Functioneel ontwerp
 - Hoofdfuncties bepalen
 - Main IPO opzetten
 - Opzetten functionele spec.
 - Ontwikkelen UI
 - Opzet User manual maken
- Opzetten Technisch Ontwerp
 - Subsystemen bepalen
 - Hierarchisch systeem opzetten

PLAN VAN AANPAK

4 PROJECTGRENZEN

Hieronder omschreven projectgrenzen hebben betrekking op de duur van het project en haar scope.

4.1 Projectgrenzen in de diepte

PROJECTGRENZEN DIEPTE

Het project loopt gedurende twee blokken van 10 weken. In deze periode zullen twee producten worden opgeleverd. Het **proof-of-concept product** wordt aan het einde van de eerste periode afgeleverd. Het tweede product, een **SA prototype** en bijbehorende **productrapportage** wordt aan het eind van de tweede periode opgeleverd. De volgende fases zullen onderdeel van het project zijn:

- Planning van het project;
- Onderzoeksfase van grond karakteristieken;
- Ontwikkelen van acquisitie omgeving;
- Bepalen van operatoren;
- Opleveren proof-of-concept in VisionLab;
- Bepalen platform en peripherals;
- Ontwikkelen broncode;
- Implementatie op platform;
- Testen van prototype.

Eventuele uitwerking van een consumer-ready product valt buiten de scope van dit project.

Er zullen tussentijds diverse deel-producten opgeleverd worden. Deze deel-producten worden tussentijds overhandigd aan zowel de HAN als ook Royal IHC. Hieronder zijn bekende mijlpalen getoond:

Name	Finish
Opleveren PvA	11-09-2014
Opleveren Literatuuronderzoek	19-09-2014
Opleveren PvE	13-09-2014
Opleveren Functioneel Ontwerp	25-09-2014
Inkopen onderdelen	27-09-2014
Opleveren Proof-of-Concept	6-11-2014
Opleveren Proto-type	31-01-2015
Opleveren Documentatie	31-01-2015

4.2 Project grenzen in de breedte

Het project beperkt zich tot het ontwerpen en realisatie van een embedded vision prototype device. Dit device analyseert grond doormiddel van een digitale camera sensor, eventueel bijgestaan met andere peripherals. De werking van dit device zal aangetoond worden in de omgeving van een klas lokaal of office kantoor. Het prototype zal niet worden blootgesteld aan zand of andere invasieve deeltjes, zoals zout e.d., buiten de slede welke bedoeld is voor de grondmonsters zelf.

PROJECTGRENZEN BREEDTE

Grond wordt ruwweg in drie classificaties omschreven:

DEFINITIE GROND

- Coherent, vervormbaar materiaal zoals klei;
- Incoherent materiaal zoals zand en grind;
- Coherent, geconsolideerd materiaal zoals; graniet, koraal enz.

Bron: (Training Institute for dredging, 2008)

Het classificeren en analyseren van grondmonster beperkt zich tot incoherent en coherent vervormbaar materiaal en hun onderlinge mengsels.

Voor de ontwikkeling en het in leren van gebruikte algoritmes wordt gebruik gemaakt van, door Royal IHC aangeleverde grondmonsters. Indien dit niet mogelijk is zal er grond gebruikt worden welke te vinden is in Nederland

Er wordt geen consumer-ready product opgeleverd, wel wordt productdocumentatie van het prototype dusdanig geschreven dat het prototype als uitgangspunt gebruikt kan worden.

CONSUMER-READY PRODUCT

5 Producten

De opdrachtgever kan onderstaande (deel-)producten verwachten:

- **Functioneel ontwerp**
 - Beschrijving hoofdfuncties
 - IPO (Input-Proces-output schema)
 - Pakket van Eisen
 - Ontwerp specificaties
 - Functioneel
 - Technisch
 - UI (User Interface)
 - Acceptatie test
- **Proof-of-concept**, geschreven in visionLab scripting language
- **Vision ontwerp**
 - Hiërarchisch schema
 - Architectuur schema
 - SDE (software Development Environment) omschrijving
 - Omschrijving Vision stappen
 - Acquisition
 - Enhancement
 - Segmentation
 - Feature extraction
 - Classification
- **Vision Realisatie document**
 - Hardware architectuur
 - Gedetailleerde schema's
 - Berekeningen
 - Componentenlijst
 - Printplaten
 - Behuizing
 - Software architectuur
 - Pseudocode
 - Broncode (C++)
 - Vision stappen
 - Acquisition
 - Enhancement
 - Segmentation
 - Feature extraction
 - Classification
 - Testresultaten
- **Prototype Soil Analyser (SA)**, Linux Embedded platform C++
- **Eind product rapport**

Zie de planning voor verwachte opleverdata en milestones.

6 Kwaliteitsbewaking

De opdrachtgever kan een werkend prototype verwachten. Welke op methodisch wijze tot stand komt en volgens huidige conventie ontwikkeld is. Het eindproduct is als volgt gespecificeerd:

- Het eindproduct is een embedded device welke draagbaar is en grond analyseert en kwantificeert d.m.v. digitale beeldverwerking;
- Werking van het concept wordt halverwege aan de opdrachtgever getoond, doormiddel van een visionLab script.
- Werking van het prototype wordt uitgevoerd met werkelijke grondmonsters;
- Validatie van het prototype worden door eerder opgesteld toetsingsprotocollen, welke in overleg met de opdrachtgever zijn samengesteld, aangetoond;
- Het productrapport is gedegen en grondig samengesteld en garandeert reproduceerbaarheid van het prototype.
- Lay-out van het product rapport is als volgt:
 - Titelblad met contactgegevens, opleverdatum en disclaimer;
 - Engelstalige samenvatting hierin omschreven doel en behaalde resultaten en zal een totaal indruk geven van het gehele document;
 - Voorwoord met een persoonlijke noot van de project engineer;
 - Inhoudsopgave
 - Inleiding
 - Kern hoofdstukken
 - Functioneel ontwerp
 - Vision ontwerp
 - Vision realisatie
 - Testen en resultaten
 - Conclusie en aanbevelingen
 - Bibliografie
 - Bijlages
- De taal van het eindproduct is, zakelijk algemeen beschaafd Nederlands, met enkele technische Engelse termen;
- Onbekende termen worden in de tekst toegelicht;

7 Projectorganisatie

Dit project wordt in zijn geheel uitgevoerd door dhr. Spijker. Er is dus geen interne rolverdeling.

Externe contact personen bij de **HAN** zijn:

- **Dhr. Arends Bsc BEd**
Coordinator/lecturer minor Embedded Vision Design

Externe contact personen bij **Royal IHC** zijn:

- **Dhr.**
R&D engineer
- **ing. Grinwis**
Senior dredging consultant

7.1 Administratieve bepalingen

Omdat het om bedrijfsgevoelige informatie gaat zal niks uit het onderzoek gedeeld worden met derde. Personen welke het onderzoeksrapport en bijbehorende data wel mogen inzien zijn:

- Minor dEVD - Examinatoren en vak docenten van de hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN);
- Personeel van de Nederlands - Vlaamse Accreditatieorganisatie (NVAO);
- Inspectie van het onderwijs;
- Minor dEVD - Mede studenten van Dhr. Spijker;
- Door Royal IHC gemachtigd personeel en 3^{de} .
- Door MTI Holland gemachtigd personeel

7.1.1 Documentbeheer

Voor het beheren en verwerken van documenten wordt er gebruik gemaakt van een gedeelde Skydrive map. Dit is een “cloud storage service” welke aangeboden wordt door Microsoft. Op verzoek kan er een link, welke toegang geeft op observatie niveau, gedeeld worden met 3^{de}.

In de metadata van alle bestanden welke niet vrijgegeven zijn staat vermeld dat het een “*Concept versie*” betreft. Bij vrijgave wordt dit “*Final versie*”. Op de bodem van ieder document is een automatisch gegenereerd revisie nummer te vinden. Dit is de toenmalige print datum.

Broncode en document welke examinatoren en vakdocent moeten inzien worden aangereikt via regulieren wegen, b.v.: SVN, FTP, Scholar enz.

7.1.2 Archivering

Deze Skydrive folder blijft tot een maand na het eind van het project

toegankelijk voor 3^{de} . Het uiteindelijk opgeleverde product wordt gearchiveerd op Scholar en is op verzoek opvraagbaar bij de projectleider

7.1.3 Gereedschappen

De inventarisatie is als volgt:

- Microsoft Project 2013(Planning)
- Microsoft Visio 2013(Diagrammen & schema's)
- Microsoft Excel 2013 (Berekeningen en tabellen)
- Microsoft Word 2013(Schrijven)
- Matlab 2013b (berekeningen)
- Siemens NX 9.0 Casing
- VisionLab (demo versie)
- Visual Studio 2013 profesional edition
- Visual GDB (integrates GCC and GDB in visual studio)
- Beaglebone Debian ARM-build

Desgevraagd kunnen bestanden indien mogelijk in een ander format aangeleverd worden.

7.2 Communicatie

Communicatie vindt plaats volgens onderstaande protocollen

7.2.1 Extern met de HAN

- Face 2 Face;
- Email;
- Telefoon.

7.2.2 Extern met Nedal

- Email;
- Telefoon.

8 Planning

Hieronder is een samenvatting van de gehanteerde planning. Er wordt onderscheid gemaakt in projectfasen en bepaling van kritische taken. In bijlage I: is een uitgebreide Gantt grafiek te vinden van het project. Deze planning is een zogeheten levend document. Gedurende dit project zal de huidige voortgang getoetst worden aan de gestelde baseline. Hierdoor kunnen we tijdig reageren op onvoorziene complicaties.

8.1 Project fases

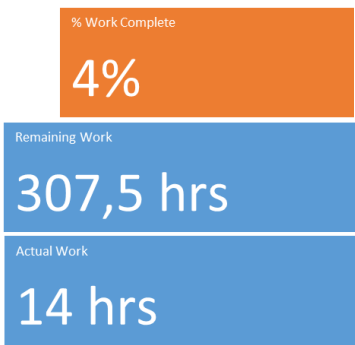
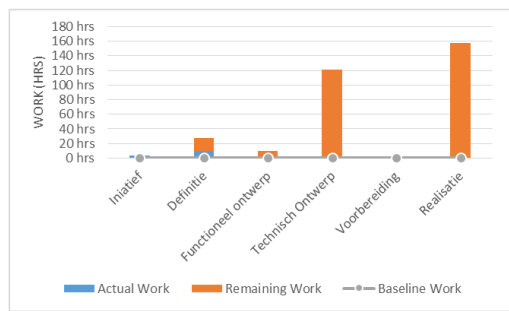
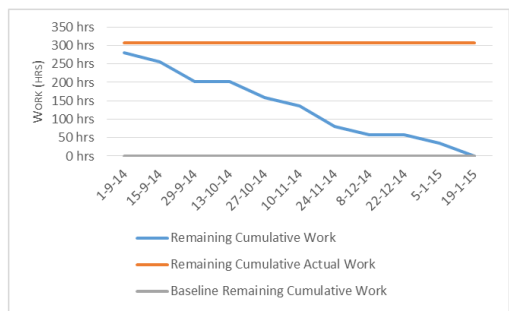
Het project heeft een doorlooptijd van maximaal 19 weken en heeft een werklast van 307,5 uur. Het project bestaat uit de volgende fases:

WBS	Task Name	Duration	Start	Finish
1	Iniatief	5 hrs	Thu 4-9-14	Sat 6-9-14
1.1	Opdrachtoomschrijving samenstellen	4 hrs	Thu 4-9-14	Sat 6-9-14
2	Definitie	34,5 hrs	Sat 6-9-14	Sat 13-9-14
2.1	Plan van Aanpak schrijven	22,5 hrs	Sat 6-9-14	Thu 11-9-14
2.1.1	Schrijven	6 hrs	Sat 6-9-14	Sun 7-9-14
2.1.2	Gantt planning maken	4 hrs	Sun 7-9-14	Sun 7-9-14
2.1.3	Oplveren PvA	0 days	Thu 11-9-14	Thu 11-9-14
2.2	Literatuuronderzoek	14,5 hrs	Sun 7-9-14	Sat 13-9-14
2.2.1	Orienterend gesprek R&D	1 hr	Wed 10-9-14	Wed 10-9-14
2.2.2	Onderzoeken	6 hrs	Sun 7-9-14	Mon 8-9-14
2.2.3	Schrijven	6 hrs	Wed 10-9-14	Sat 13-9-14
2.2.4	Opleveren literatuuronderzoek	0 days	Sat 13-9-14	Sat 13-9-14
2.3	Pakket van eisen	8 hrs	Sat 13-9-14	Sat 13-9-14
2.3.1	Bepalen stakeholders	0,5 hrs	Sat 13-9-14	Sat 13-9-14
2.3.2	Bepalen eisen	4 hrs	Sat 13-9-14	Sat 13-9-14
2.3.3	Opleveren PvE	0 days	Sat 13-9-14	Sat 13-9-14
3	Functioneel ontwerp	43 hrs	Sun 14-9-14	Thu 25-9-14
3.1	Bepalen hoofdfuncties	1 hr	Sun 14-9-14	Sun 14-9-14
3.2	Opstellen IPO	2 hrs	Sun 14-9-14	Sun 14-9-14
3.3	Schrijven functionele specificaties	1 hr	Sun 14-9-14	Sun 14-9-14
3.4	Ontwikkelen UI	2 hrs	Sun 14-9-14	Sun 14-9-14
3.5	Omschrijving user manual (gebruiker)	1 hr	Sun 14-9-14	Sun 14-9-14
3.6	Omschrijving user manual (beheerder)	1 hr	Sun 14-9-14	Sun 14-9-14
3.7	Omschrijven Acceptatietest	2 hrs	Sun 14-9-14	Sun 14-9-14
3.8	Opleveren FO	0 days	Thu 25-9-14	Thu 25-9-14
4	Technisch Ontwerp	155,5 hrs	Thu 25-9-14	Sun 9-11-14
4.1	Bepalen sub-systemen	3 hrs	Thu 25-9-14	Fri 26-9-14
4.2	Opzetten hierarchisch schema	2 hrs	Sat 27-9-14	Sat 27-9-14
4.3	Opstellen IPO's van sub-systemen	4 hrs	Sat 27-9-14	Sat 27-9-14
4.4	Opzetten architectuurschema	2 hrs	Sat 27-9-14	Sat 27-9-14
4.5	Inkopen onderdelen	0 days	Sat 27-9-14	Sat 27-9-14
4.6	Omschrijving SDE	1 hr	Thu 25-9-14	Thu 25-9-14
4.7	Vision Ontwerp	52 hrs	Sun 28-9-14	Sat 11-10-14
4.7.1	Bepalen operatoren Acquistie	16 hrs	Sun 28-9-14	Sat 4-10-14
4.7.2	Bepalen operatoren Enhancement	8 hrs	Sat 4-10-14	Sat 4-10-14
4.7.3	Bepalen operatoren segmentation	8 hrs	Sat 4-10-14	Sun 5-10-14
4.7.4	Bepalen operatoren Feature extraction	8 hrs	Sun 5-10-14	Wed 8-10-14
4.7.5	Bepalen Classification	12 hrs	Thu 9-10-14	Sat 11-10-14
4.8	Proof-of-concept	126,5 hrs	Sat 27-9-14	Thu 6-11-14

4.8.1	Samenstellen test set-up	6 hrs	Sat 27-9-14	Sun 28-9-14
4.8.2	Schrijven script	8 hrs	Sun 12-10-14	Sun 12-10-14
4.8.3	Opleveren Proof-of-Concept	0 days	Thu 6-11-14	Thu 6-11-14
4.9	Detail ontwerp proto-type	20 hrs	Fri 7-11-14	Sun 9-11-14
4.9.1	Electronica	9 hrs	Fri 7-11-14	Sat 8-11-14
4.9.1.1	Detail schema's opstellen	6 hrs	Fri 7-11-14	Sat 8-11-14
4.9.1.2	PCB design	3 hrs	Sat 8-11-14	Sat 8-11-14
4.9.2	Caseing	9 hrs	Sat 8-11-14	Sun 9-11-14
4.9.2.1	3D ontwerp casing	5 hrs	Sat 8-11-14	Sun 9-11-14
4.9.2.2	Manufacturing casing	4 hrs	Sun 9-11-14	Sun 9-11-14
4.9.3	Software	20 hrs	Fri 7-11-14	Sun 9-11-14
4.9.3.1	Schrijven pseudo-code	20 hrs	Fri 7-11-14	Sun 9-11-14
4.9.3.2	Programmastructuurdiagrammen	5 hrs	Fri 7-11-14	Sat 8-11-14
5	Voorbereiding	1 hr	Mon 10-11-14	Mon 10-11-14
5.1	Controlleren	1 hr	Mon 10-11-14	Mon 10-11-14
6	Realisatie	292,5 hrs	Thu 20-11-14	Sat 31-1-15
6.1	Schrijven bron-code	100 hrs	Thu 20-11-14	Sun 14-12-14
6.2	Assemblage proto-type	8 hrs	Thu 15-1-15	Sat 17-1-15
6.3	testen prototype	4 hrs	Sat 17-1-15	Sat 17-1-15
6.4	Fine-tuning broncode	20 hrs	Sun 18-1-15	Sat 24-1-15
6.5	Acceptatie test uitvoeren	2 hrs	Sat 24-1-15	Sat 24-1-15
6.6	Product documentatie schrijven	24 hrs	Sat 24-1-15	Fri 30-1-15
6.7	Opleveren proto-type	0 days	Sat 31-1-15	Sat 31-1-15
6.8	Opleveren documentatie	0 days	Sat 31-1-15	Sat 31-1-15

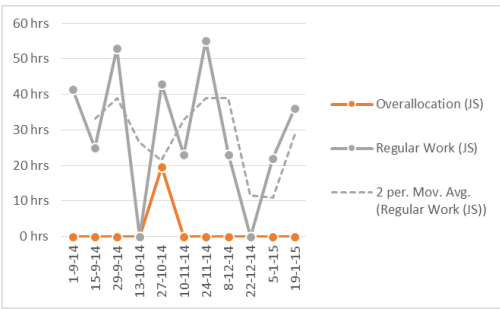
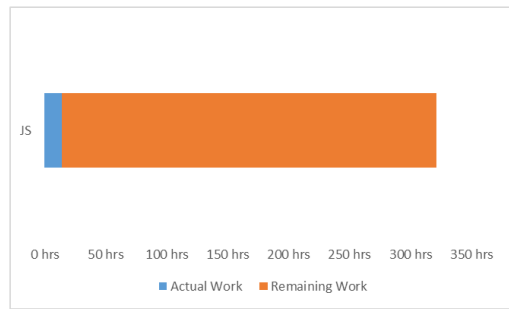
8.2 Project overzicht

In onderstaande overzicht word duidelijk dat de bulk van het werk in de uitvoerende fases zit. In de planning zijn meerdere slip momenten ingebouwd. Desondanks blijft er weinig ruimte voor slip over. Eind november wordt een kritische periode verwacht. Wellicht moet er in deze periode de resources uitgebreid worden.



WORK OVERVIEW

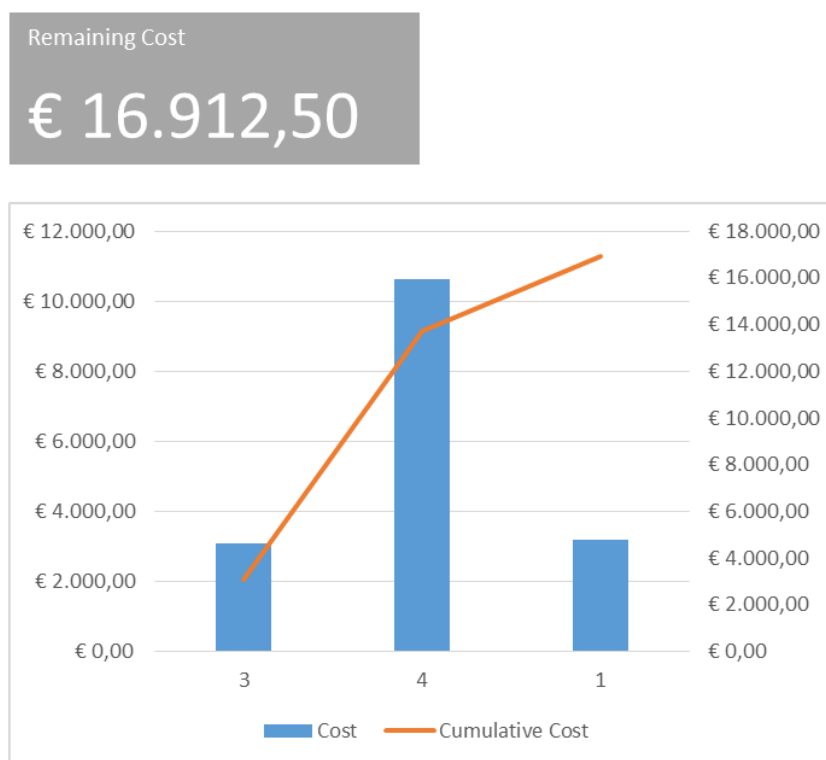
Thu 4-9-14 - Sat 31-1-15



9 Kosten- / batenoverzicht

De kosten van het prototype bedragen €17.000,- ontwikkelingskosten
Hiervoor wordt een project engineer met een standaard uur tarief van €55,-
voor 307,5 uur ingezet.

CASH FLOW



Name	Remaining Cost	Cost
Iniatief	€ 0,00	€ 0,00
Definitie	€ 962,50	€ 962,50
Functioneel ontwerp	€ 550,00	€ 550,00
Technisch Ontwerp	€ 6.655,00	€ 6.655,00
Vorbereiding	€ 55,00	€ 55,00
Realisatie	€ 8.690,00	€ 8.690,00

Hierbij komen materiaalkosten voor het prototype bij deze worden als volgt geraamd:

USB Microscoop	€ 150,-
Behuizing	€ 50,-
Verlichting	€ 30,-
Overige elektronica en PCB	€ 50,-
Totaal	€ 280,-

10 Risico's

De uitvoering van een project kan altijd risico's met zich meebrengen. In de meeste gevallen worden deze risico's bepaald als omstandigheden die de opleverdatum of doorlooptijd van het project als kritisch bestempelen.

In de volgende twee paragrafen wordt er gekeken naar de mogelijk optredende interne en externe risico's.

10.1.1 Interne risico's

Risico	Maatregel
Uitval projectlid	Uitval kan in de planning tot 50 uur opgevangen worden. Door slip tasks is te bouwen Mits er geen kritische taken in het nauw komen.
Beperkte capaciteit adviserend orgaan ingenieurs bureau	Uitwijken naar extern bureau. Contact opnemen met Nedal Aluminium

10.1.2 Externe risico's

Risico	Maatregel
Opdrachtgever onbereikbaar	Uitwijken naar alternatief communicatie protocol.
Toegang van cloud storage beperkt	Gebruik maken van een lokale opgeslagen back-up om het werk te continueren.
Beperkte informatievoorziening	opdrachtgever verzoeken tot nieuwe informatie

11 Bronnenlijst

Royal IHC. (2014, September 6). IHC merwede. Retrieved September 6, 2014, from www.ihcmerwede.com

Soil. (2014, September 3). In *Wikipedia, the free encyclopedia*. Retrieved from <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Soil&oldid=624015984>

Training Institute for dredging. (2008). *Ingewijde Training*. Kinderdijk: MTL.

Bijlage I. Gantt chart – Project planning

