

Een onderzoek naar de organisatie van het proces “beheer en ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen” op de slephopperzuigers van Van Oord.

Bacheloropdracht
F.D Stive



UNIVERSITEIT TWENTE
Faculteit BBT
Postbus 217
7500 AE Enschede

F.D. Stive
0006513

Een onderzoek naar de organisatie van het proces “beheer en ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen” op de sleepopperzuigers van Van Oord.

Bacheloropdracht ten behoeve van de afronding van de bachelor Technische Bedrijfskunde (Bsc.) aan de Universiteit Twente.

Begeleider Van Oord:

Ir. H. Oostinga
Van Oord
Dubai Projects
Next to Umm Suqeim Fishing Port
PO Box 34138
Dubai, United Arab Emirates
T: +971 50 6246950
E: oos@vanoord.com

Manager Planning & Engineering
Dubai Projects

Begeleider Universiteit:

Dr. P.C. Schuur
Universiteit Twente
Postbus 217
7500 AE Enschede
Nederland
T: +31 53 489 3658
E: p.c.schuur@bbt.utwente.nl

Vakgroep Operationele Methoden
voor Productie en Logistiek

Enschede, 15 december 2005

Voorwoord

Het examenonderdeel Bacheloropdracht vormt de afsluiting van de bacheloropleiding. Deze afsluitende opdracht omvat het onder begeleiding uitvoeren van een praktijkgericht onderzoek of de uitvoering van een praktijkgerichte ontwerpopdracht. Dit rapport is het resultaat van mijn bacheloropdracht uitgevoerd in de periode september 2005 tot december 2005. De opdracht betreft een onderzoek naar de organisatie van het proces “beheer en ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen” op de sleephopperzuigers van Van Oord.

De initiatiefnemer van de opdracht en tevens interne begeleider, Hans Oostinga, heeft mij voorzien van een werkplek op het World kantoor in Dubai. Vanwege het grote aantal sleephopperzuigers in Dubai was ik op deze manier in staat om zowel contact te hebben met de scheepsleiding van de verschillende schepen als ook veelvuldig contact te hebben met de Technische Dienst Dubai. Voorafgaand aan de periode in Dubai, heb ik twee weken op het hoofdkantoor in Rotterdam gezeten, mede hierdoor was gedurende de rest van het onderzoek een stuk terugkoppeling mogelijk richting het hoofdkantoor.

Graag wil ik alle medewerkers van Van Oord bedanken voor hun medewerking bij het tot stand komen van dit rapport. In het bijzonder gaat mijn dank uit naar Hans Oostinga (Van Oord) en Peter Schuur (Universiteit Twente) voor de intensieve begeleiding en het doornemen van het rapport.

Fionn Stive, Enschede, 15 december 2005

Samenvatting

De procesbesturing op de sleepopperzuigers wordt tot heden uitbesteed aan de nieuwbouwerf IHC-Systems, die sinds het begin van de negentiger jaren SCADA-pakketten (Supervisory Control and Data Acquisition) voor procesbesturing installeert/onderhoudt. De procesregeling wordt in eigen beheer ontwikkeld, geïnstalleerd en onderhouden door de sectie Dredging Automation Systems van de Technische Dienst.

De installatie van PLC-/SCADA-systemen op sleepopperzuigers is iets van de laatste tien à vijftien jaar en gebrek aan ervaring op dit gebied heeft zo zijn weerslag gehad op het invoeren, beheren en ontwikkelen van deze systemen. De systemen zijn zowel op oud-HAM, oud-Ballast en oud-Van Oord ACZ schepen geïnstalleerd, waardoor een grote mate van diversiteit binnen de huidige vloot is ontstaan.

Met name bepaalde inconsistenties in de systemen na nieuwbouw, het ontbreken van een duidelijke standaard, het gebrek aan goede documentatie en een deugdelijke functionele omschrijving van zowel de PLC als van het SCADA zorgen voor problemen binnen het proces “beheer en ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen”. Tevens ontbreken duidelijke doelen binnen Van Oord met betrekking tot het functioneren, beheren en ontwikkelen van de PLC-/SCADA-systemen.

Van Oord worstelt nog steeds met de organisatie inrichting en een heldere structuur ontbreekt. Er zijn verschillende afdelingen, die elk vanuit hun eigen specialisme met voorstellen tot modificatie van het materieel komen, die op hun beurt aanpassingen van het PLC/SCADA tot gevolg hebben. Ook vanaf de schepen draagt men een aanzienlijk aantal aanpassingen van het PLC/SCADA aan. Een duidelijk beleid ten aanzien van de wijze waarop een aanvraag tot aanpassing van het PLC/SCADA dient te verlopen is er niet. Onduidelijk is of het beheer en de ontwikkeling van de PLC-/SCADA-systemen een uit-geëngineerd systeem kan worden of dat beheer/ontwikkeling van de systemen een continu proces is. Het besef van de mate waarin deze besturingssystemen de organisatie zijn binnengedrongen en de mate waarin Van Oord afhankelijk is geworden van deze systemen is er nog niet bedrijfsbreed. Men is zich nog niet volledig bewust van het feit dat een schip stil kan liggen op PLC/SCADA.

Momenteel is er onderbezetting op de SCADA afdeling waardoor een groot gedeelte van het beheer van de PLC-/SCADA-systemen blijft liggen. Aanpassingen aan met name het PLC-systeem worden bij voorkeur vermeden aangezien dit een grijs gebied behelst. Dit wordt in stand gehouden door onvoldoende kennis, onduidelijke handleidingen, geen standaardisatie, het ontbreken van documentatie en het ontbreken van functionele specificaties. Dit heeft tot gevolg dat er angst heerst tot het doen van aanpassingen in de PLC aangezien een aanpassing wel eens desastreuze gevolgen verderop in het programma kan hebben. Er zijn geen duidelijke richtlijnen richting de schepen ten aanzien van de zogenaamde SCADA punten, noch organisatorisch noch technisch. Onduidelijke afspraken zowel binnen de organisatie als ook daarbuiten richting de leverancier, over hoe om te gaan met het beheer en de ontwikkeling van de PLC-/SCADA-systemen vergroten de problematiek.

Het merendeel van de problemen is terug te voeren tot twee punten. Enerzijds een goede organisatie inrichting welke een duidelijke en heldere communicatie tussen de verschillende afdelingen waarborgt en anderzijds inzicht in de kosten van het proces “beheer en ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen”. Met name inzicht in de kosten helpt antwoord te geven op een vraag als: Welk percentage per jaar mag een schip stil komen te liggen vanwege PLC/SCADA problemen en welke prijs is Van Oord bereid daarvoor te betalen. Met andere woorden, niet de vraag hoe vaak liggen we nu daadwerkelijk stil op SCADA dient gesteld te worden maar de vraag hoe vaak is Van Oord bereid stil liggen?

Het begrip Total Cost of Ownership (TCO) is een stuk gereedschap dat kan helpen bij het inzichtelijk maken van alle relevante kosten. Mede door inzicht te hebben in alle relevante kosten kan men beargumenteerde keuzes maken binnen het proces beheer en ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen. Hiermee wordt ook meer draagvlak binnen de organisatie gecreëerd en wordt eventuele onbekendheid met nieuwe technologie weggenomen. TCO kan tevens worden gebruikt bij de zogenaamde ‘make or buy beslissingen’. Door inzicht in alle relevante kosten te hebben kan bijvoorbeeld gekeken worden of het rendabel is om bepaalde kennis in huis te halen en een aantal zaken in eigen beheer te ontplooiën.

Binnen de organisatie inrichting is met name heldere en duidelijke communicatie richting de schepen en tussen de verschillende afdelingen van belang. De organisatie inrichting zal zich aan het nieuwe Van Oord moeten aanpassen, er zijn nu eenmaal verschillende afdelingen die elk afzonderlijk invloed hebben op het proces “beheer en ontwikkeling van PLC-SCADA-systemen”. Vaste procedures dienen opgesteld te worden ten aanzien van de te doorlopen stappen, vanaf het moment van het doen van een aanpassingsaanvraag van het PLC-/SCADA-systeem tot het daadwerkelijke op het schip aanpassen daarvan. Er zijn meerdere organisatie inrichtingen mogelijk, uiteindelijk zal men dienen te kiezen voor die inrichting waarbij de kosten het laagst zijn en de opbrengsten het hoogst. Of deze inrichting nu richting een PLC/SCADA specialisten groep neigt of zich meer richt op de dagelijkse praktijk zoals binnen de materieeldienst en de ETD het geval is, is afhankelijk van waar men in de toekomst naar toe wil. Pas indien men antwoord kan geven op de vraag hoe vaak men bereid is stil te liggen op PLC/SCADA en tegen welke prijs kan een bijpassende organisatie inrichting worden gekozen.

De auteur claimt niet de enige en juiste oplossing te hebben voor Van Oord binnen het kader van dit onderzoek. Hiervoor spelen er te veel zaken, die deels ook niet in dit verslag worden behandeld, een belangrijke rol binnen Van Oord. Het verslag is met name bedoeld als discussiestuk en geeft een goed beeld weer van de werkelijke situatie en de verscheidene problemen die zich op dit moment binnen Van Oord voordoen. Desalniettemin worden er verscheidene oplossingsrichtingen in het verslag aangereikt waarmee Van Oord haar koers kan bepalen met betrekking tot het komen tot een oplossing binnen de huidige PLC-/SCADA problematiek. Hierin is met name een belangrijke rol weggelegd voor de stuurgroep upgrading. Het is deze stuurgroep die antwoord dient te geven op de vraag “welk percentage per jaar mag een schip stil komen te liggen vanwege PLC/SCADA problemen en welke prijs is Van Oord bereid daarvoor te betalen?”

Inhoudsopgave

VOORWOORD	III
SAMENVATTING	IV
AFKORTINGEN.....	VII
HOOFDSTUK 1: ONDERZOEKSOPZET.....	1
1.1 ACHTERGROND.....	1
1.2 DOEL- EN VRAAGSTELLING ONDERZOEK	1
1.3 WERKWIJZE.....	2
1.4 INDELING VAN HET VERSLAG.....	2
HOOFDSTUK 2: ALGEMENE BESCHRIJVING VAN OORD	4
2.1 GESCHIEDENIS.....	4
2.2 HET PRODUCT EN HET MATERIEEL	4
2.3 DE MARKT	5
2.4 DE ORGANISATIE STRUCTUUR	6
HOOFDSTUK 3: BAGGERPROCESBESTURING	8
3.1 PLC-/SCADA-SYSTEMEN IN HET ALGEMEEN	8
3.2 PLC-/SCADA-SYSTEMEN TOEGEPAST OP SLEEPHOPPERZUIGERS	8
3.3 PLC-/SCADA-SYSTEMEN BINNEN VAN OORD	9
HOOFDSTUK 4: DE SCADA-CYCLUS	12
4.1 DE ALGEGELE CYCLUS.....	12
4.2 DE CYCLUS TOEGEPAST OP BEHEER EN ONTWIKKELING	13
HOOFDSTUK 5: HUIDIGE SITUATIE.....	14
5.1 HUIDIGE ORGANISATIE INRICHTING.....	14
5.2 HET PROCES BEHEER EN ONTWIKKELING.....	15
5.3 KNELPUNTEN BINNEN PROCES BEHEER EN ONTWIKKELING	16
5.3.1 Specificatie	16
5.3.2 Documentatie en versiebeheer.....	17
5.3.3 Communicatie en Organisatie	17
5.3.4 Kennis(beheer)	18
5.3.5 Leverancier.....	18
5.3.6 Testen en aanpassen.....	18
5.3.7 Hardware.....	19
5.3.8 Conclusie	19
HOOFDSTUK 6: OPLOSSINGSRICHTINGEN.....	20
6.1 MOTIVATIE.....	20
6.2 TOTAL COST OF OWNERSHIP	20
6.3 DE MAKE OR BUY DECISION.....	22
6.4 BUYER SUPPLIER RELATIONSHIPS	22
6.5 ORGANISATIE INRICHTING.....	24
6.5 AANBEVELINGEN ONDERZOEKER	25
HOOFDSTUK 7: CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	26
7.1 CONCLUSIES	26
7.2 AANBEVELINGEN.....	27
LITERATUURLIJST	28
APPENDICES	31

Afkortingen

BHD	Ballast Ham Dredging
ECR	Engine Control Room
Elek.	Elektronicus/Elektricien
ETD	Elektrotechnische Dienst
FAT	Factory Acceptance Test
HAM	Hollandsche Aanneming Maatschappij
HWTk	Hoofd Werktuigkundige
IHC	Internationale Handels Combinatie
MMI	Man Machine Interface
MP5	Order- en voorraad-systeem binnen Van Oord
PA	Productie Automatisering
PLC	Programmable Logic Controller
SAT	Site Acceptance Test
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
TCO	Total Cost of Ownership
TD	Technische Dienst
VDU	Video Display Unit
VME	zie VODAS. Dit is het oude VODAS systeem.
VODAS	Van Oord Dredging Automation System
WID	Water Injection Dredgers

Hoofdstuk 1: Onderzoeksopzet

In dit hoofdstuk wordt de methodologie van het onderzoek uiteengezet. Allereerst wordt een stuk achtergrondinformatie (paragraaf 1.1) gegeven waarbij in paragraaf 1.2 de doel- en vraagstelling van het onderzoek worden behandeld. De werkwijze van het onderzoek is toegelicht in paragraaf 1.3 en paragraaf 1.4 geeft een indeling van het verslag weer.

1.1 Achtergrond

Op de sleepopperzuigers van Van Oord wordt de laatste twintig jaar in toenemende mate nieuwe technologie toegepast in de vorm van micro-electronica en software.

In eerste instantie manifesteerde die nieuwe technologie zich in de tachtiger jaren in de vorm van PLC's (Programmable Logic Controller), die relaiskasten vervingen. Vervolgens werden in steeds toenemende mate computers toegepast voor de besturing, visualisering en regeling van de baggerprocessen.

De procesbesturing wordt tot heden uitbesteed aan de nieuwbouwwerf IHC-Systems, die sinds het begin van de negentiger jaren SCADA-pakketten (Supervisory Control and Data Acquisition) voor procesbesturing installeert/onderhoudt, zoals ook in de procesindustrie veel worden toegepast.

De procesregeling, eveneens met visualisering, wordt in eigen beheer ontwikkeld, geïnstalleerd en onderhouden door de sectie Dredging Automation Systems van de Technische Dienst.

Voor besturing en regeling is een betrouwbaar systeem van sensoren nodig, dat bij nieuwbouw door de werf wordt geïnstalleerd en in eigen beheer wordt onderhouden en eventueel verder ontwikkeld.

1.2 Doel- en vraagstelling onderzoek

De opdracht zoals die door Van Oord is neergelegd luidt als volgt:

- A. Bestudeer de organisatie van het beheer en de ontwikkeling van baggerprocesbesturing, -visualisering en –regeling op de sleepopperzuigers van Van Oord, werkzaam in Dubai.
- B. Adviseer, hoe die organisatie er bedrijfsbreed in de toekomst bij voorkeur uit zou moeten zien en hoe in brede zin de scheeps- en kantoororganisatie [op de projecten en in het hoofdkantoor] van Van Oord daar mee om zouden moeten gaan. De eerste prioriteit ligt bij organisatie en beheer van de PLC-/SCADA-systemen voor procesbesturing.

Op basis van bovenstaande opdracht omschrijving is de volgende doelstelling tot stand gekomen:

Het formuleren van verbetervoorstellen voor de organisatie van het proces “beheer en ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen op de sleepopperzuigers van Van Oord”, door het huidige proces in kaart te brengen en inzicht te geven in de verschillende knelpunten binnen de scheeps- en kantoororganisatie.

Ten einde de doelstelling te bereiken dient de vraagstelling. De vraagstelling is het geheel van vragen die in het onderzoek beantwoord worden, opgesplitst in een probleemstelling en een aantal onderzoeksvragen. De probleemstelling luidt als volgt:

Welke plek dient het proces beheer en ontwikkeling van de PLC-/SCADA-systemen binnen de organisatie van Van Oord in te nemen en hoe kan dit proces zo efficiënt mogelijk verlopen teneinde een beheersbare en gezonde ontwikkeling te garanderen?

Onderzoeksvragen worden opgedeeld in centrale vragen en in deelvragen. Een centrale vraag geeft aan welke kennis nuttig is bij het bereiken van de doelstelling en een deelvraag geeft aan welke kennis nodig is om de centrale vraag te beantwoorden.

Centrale vragen

1. Hoe verloopt het huidige proces beheer en ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen?
2. Wat zijn de verschillende knelpunten binnen dit proces beheer en ontwikkeling en welke aanbevelingen kunnen er gedaan worden ter verbetering van het huidige proces?

Deelvragen

- 1.1 Welke plek heeft het proces beheer en ontwikkeling binnen de organisatie en welke partijen en afdelingen zijn hierbij betrokken?
- 1.2 Welke stadia kunnen worden onderscheiden binnen het proces beheer en ontwikkeling en hoe worden deze stadia doorlopen?
- 2.1 Welke knelpunten spelen bij welke partijen en wat zijn de verschillen en overeenkomsten binnen deze partijen?
- 2.2 Welke criteria omtrent het proces beheer en ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen kunnen ontleend worden aan theorie en literatuur?
- 2.3 Welke oplossingsrichtingen kunnen er worden aangedragen voor de bestaande knelpunten binnen het proces beheer en ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen?
- 2.4 Voor welke oplossingsrichting dient er uiteindelijk gekozen te worden?

1.3 Werkwijze

Gekozen is voor een praktijkgericht onderzoek uitgevoerd volgens het model van de casestudy¹. Voor een casestudy is gekozen om een (voor zover mogelijk) volledig en integraal beeld te vormen van het onderzoeksobject. Het onderzoek is uitgevoerd in de periode september 2005 tot december 2005. Naast de geraadpleegde literatuur is er gebruik gemaakt van publieke documentatie (Internet) geadresseerde documentatie (interne documenten) en een dertigtal interviews.

De interviews hebben zowel in Nederland als in Dubai plaatsgevonden. Dit heeft een tweetal redenen. In Nederland is het hoofdkantoor van Van Oord gevestigd en vanuit hier wordt het beleid met betrekking tot de scheepsautomatisering uitgestippeld. Het merendeel van de schepen ligt echter in Dubai en om de verscheidene problemen op een juiste manier in kaart te kunnen brengen was het noodzakelijk om de verschillende schepen en projectleidingen in Dubai te bezoeken.

Geïnterviewd zijn zowel de scheepsleiding als verscheidene medewerkers van de stafafdelingen Bedrijfsbureau en de Technische Dienst. Tevens is IHC-Systems, de voornaamste SCADA leverancier van Van Oord bezocht. Voor een volledig overzicht van de geïnterviewden wordt verwezen naar de literatuurlijst.

1.4 Indeling van het verslag

In hoofdstuk 1 wordt de onderzoeksopzet uiteengezet. Hoofdstuk 2 geeft een algemene beschrijving van Van Oord. Hoofdstuk 3 gaat in op PLC-/SCADA-systemen toegespitst op de baggerindustrie. Hoofdstuk 4 behandelt de SCADA-cyclus, het traject van plannen, ontwikkelen, invoeren en beheren van een SCADA-systeem. Hoofdstuk 5 geeft inzicht in de huidige organisatie van het proces beheer en ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen en geeft een overzicht van de huidige knelpunten binnen dit proces. Hoofdstuk 6 draagt een aantal oplossingsrichtingen aan ter oplossing van de in

¹ Verschuren en Doorewaard (2003) kenmerken een case study als een onderzoek waarbij de onderzoeker probeert om een diepgaand inzicht te krijgen in een of enkele tijdsruimtelijk begrensde objecten of processen.

hoofdstuk 5 naar voren gekomen knelpunten. Afsluitend geeft hoofdstuk 7 de conclusies en aanbevelingen weer.

Hoofdstuk 2: Algemene beschrijving Van Oord

In dit hoofdstuk wordt een algemene beschrijving van Van Oord gegeven. De geschiedenis van Van Oord wordt in paragraaf 2.1 weergegeven waarna paragraaf 2.2 in gaat op het product en het materieel. Paragraaf 2.3 gaat in op de markt van Van Oord en paragraaf 2.4 behandelt de organisatie structuur.

2.1 Geschiedenis

Van Oord is een aannemer van bagger- en waterbouwkundige werken, gespecialiseerd in baggeren, kust- en waterbouw, offshore en grondverzet. Het nieuwe Van Oord is ontstaan uit een samengaan van Ballast Ham Dredging en Van Oord Groep in december 2003.

De baggermarkt karakteriseert zich door fluctuaties in het aanbod en kenmerkt zich als een moeilijke en competitieve markt met hoge toetredingsdrempels (kapitaalintensief) en wereldwijd een beperkt aantal grote spelers (Bogman, 2000).

Naast een fluctuerende markt, zijn joint-ventures, fusies en overnames een veelvoorkomend verschijnsel. In de afgelopen dertig jaar heeft er een grote concentratie plaatsgevonden in de baggermarkt. Van de 23 baggerbedrijven die in 1975 in de Benelux aanwezig waren, zijn er nog maar vier grote spelers over (de Langen & Nijdam, 2003).

Ook de historie van Van Oord laat een spoor van fusies en overnames zien, bijlage I geeft hiervan een overzicht. Na het samengaan van Van Oord Groep en Ballast Ham Dredging zorgde de integratie en de geringe vlootbezetting voor een noodzakelijke beëindiging van 400 banen.

Van Oord is een zelfstandig familieconcern met een stabiele aandeelhoudersstructuur². Met haar 2400 werknemers en meer dan 20 kantoren verspreid over de wereld behoort Van Oord tot de top van de internationale baggeraars. Over het jaar 2004 is een omzet gerealiseerd van EUR 763 miljoen (pro forma 2003: EUR 897 miljoen) en een nettowinst van EUR 16 miljoen (pro forma 2003: EUR 42 miljoen)³.

2.2 Het product en het materieel

Van Oord voert diverse projecten uit in verschillende segmenten van de bagger- en waterbouwmarkt. Deze segmenten zijn:

- Baggerwerken (onderhoud waterwegen, landwinning)
- Offshore (Mammoet Van Oord)
- Kustbescherming (suppleties, plaatsing golfbrekers)
- Droge infrastructuur (divers grondwerk)

Voor het uitvoeren van deze projecten beschikt Van Oord over een vloot van meer dan 350 vaar- en werktuigen. Deze vloot loopt in samenstelling uiteen van water injectie systemen tot jumbosleehopperzuigers. De ontwikkeling van deze vloot wordt door Van Oord zelf gedaan, grofweg bestaat het materieel uit:

- sleehopperzuigers, snijkopzuigers, waterinjectie baggervaartuigen
- valpijpschepen, steenstorters

² De helft van de aandelen zijn in het bezit van de familie Van Oord, de andere helft bij NPM Capital (28,5%) en de BAM Groep (21,5%)

³ Gegevens overgenomen uit het jaarverslag 2004

- verticale drainagestellingen en overig materieel

Omdat dit rapport alleen betrekking heeft op de sleephopperzuigers wordt de rest van het materieel buiten beschouwing gelaten. Verwijzende woorden zoals ‘de vloot’, ‘de scheepsleiding’, ‘de bemanning’ etc. hebben tenzij anders vermeld betrekking op de sleephopperzuigers. De grootste bijdrage in de omzet wordt door de sleephopperzuigers geleverd, deze werktuigen zijn in aanschaf het duurst en het meest complex. Bijlage II voorziet in een korte uitleg over de werking van de sleephopperzuiger.

De visie van Van Oord is om vlootbreed⁴, voor zover mogelijk, een moderne en technologische vloot te bezitten. Om dit te garanderen wordt er continu geïnvesteerd in onderzoek naar en ontwikkeling van de baggertechnologie. Naast het voorzien en ontwikkelen van nieuw materieel vinden er veel modificaties aan bestaand materieel plaats. Het up to date houden en uitbreiden van de vloot is van groot belang aangezien op deze manier Van Oord competitief kan inschrijven op projecten en tevens haar positie als mondiale speler in de wereldbaggermarkt handhaaft.

2.3 De markt

De wereldwijde baggermarkt wordt gedomineerd door vier grote internationale spelers, te weten DEME en Jan de Nul uit België en Royal Boskalis Westminster en Van Oord uit Nederland. Tezamen nemen deze grote vier ongeveer 60% van de vrije markt in beslag, waarvan Van Oord zo’n 18% (van deze 60%) voor haar rekening neemt, die voornamelijk buiten Europa (61%) wordt binnen gehaald. Op basis van omzet is Boskalis mondiale koploper, daaropvolgend Van Oord; neemt men alleen de markt voor sleephopperzuigers in ogenschouw dan domineert Van Oord de ranglijst.

De internationale baggermarkt is scherp concurrerend en van tijd tot tijd ronduit een vechtmart. Baggermaatschappijen offeren apart op opdrachten maar regelmatig wordt bij het aannemen van grote opdrachten naar joint venture mogelijkheden of andere samenwerkingsverbanden gezocht. De wereldwijde baggermarkt is voor ongeveer de helft open voor concurrentie. De andere helft is niet of nauwelijks toegankelijk, omdat ze bijvoorbeeld door nationale overheden wordt beschermd. De Nederlandse baggerindustrie is gewend haar eigen broek op te houden en niet afhankelijk te zijn van overheidssubsidie.⁵ Voor een overzicht van de internationale baggermarkt en de internationale spelers wordt verwezen naar Bijlage IV.

In het laatst afgesloten boekjaar (2004) heeft Van Oord niet haar winstmarges vast weten te houden die in het verleden op baggerprojecten zijn gehaald, mede oorzaak hiervan was het aanbod op de wereldbaggermarkt. In sommige gevallen moest Van Oord zelfs offeren onder de integrale kostprijs om zo de ‘stilstand’ van het materieel en de organisatie tot een minimum te beperken.

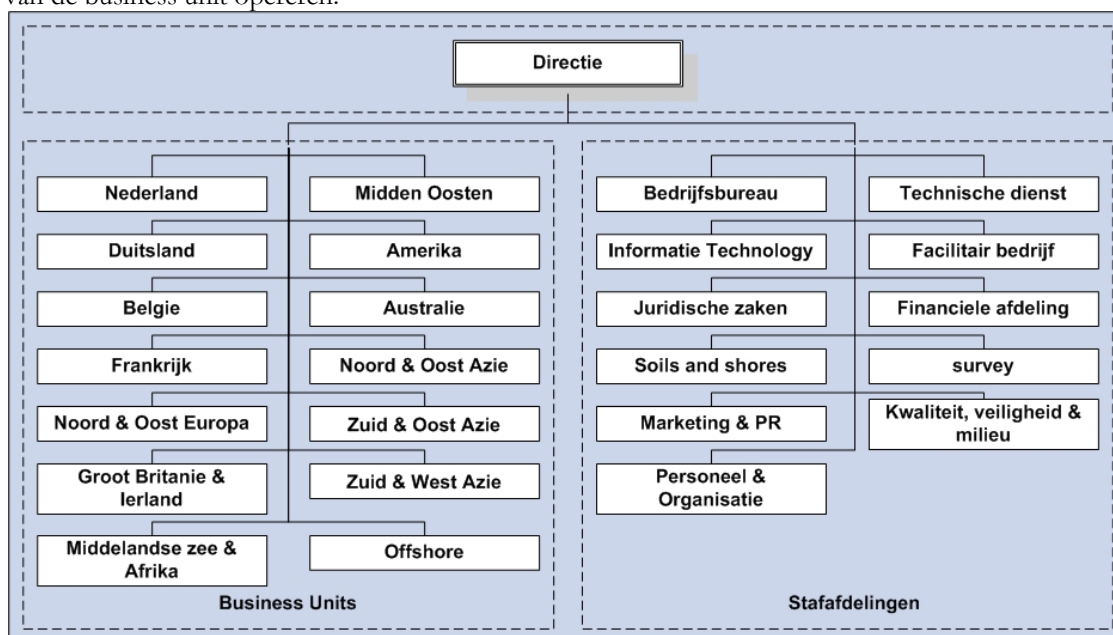
Van Oord voorziet een groei van de baggermarkt. De markten in China en India gaan langzaam open, niet omdat ze zo graag concurrenten binnen laten, maar omdat ze zelf de groei niet kunnen bijbenen. Er is een stijgende vraag naar nieuwe en diepere havens. Bovendien verwachten onderzoekers dat 80 procent van de wereldbevolking over pakweg veertig jaar in een deltagebied woont, terwijl de zeespiegel stijgt. Daarvoor zijn ingenieuze kustverdedigingswerken en landaanwinningprojecten nodig. Ook de vele projecten in het Midden Oosten zorgen voor een goed gevulde orderportefeuille. De Dubai projecten hebben over het jaar 2004 een bijdrage van 30% aan de omzet geleverd.

⁴ Voor een overzicht van de huidige sleephopperzuiger vloot zie bijlage III

⁵ Artikel ronde tafel Rondetafel Conferentie Maritiem Cluster, 27 oktober 2004

2.4 De organisatie structuur

Van Oord heeft een platte lijn-staf structuur (Daft, 2001) waarbij de hoogste laag wordt gevormd door de directie (figuur 1). Direct onder de directie vallen de business units en de stafafdelingen. De business units zijn hoofdzakelijk geografisch verdeeld, op de business unit offshore na. De business units houden zich bezig met het primaire proces en zijn in hoge mate onafhankelijk van het hoofdkantoor, zij zorgen zelf voor het verkrijgen en uitvoeren van nieuwe opdrachten/projecten. Bij de uitvoering van een project wordt gebruik gemaakt van speciale projectteams die onder de hoed van de business unit opereren.



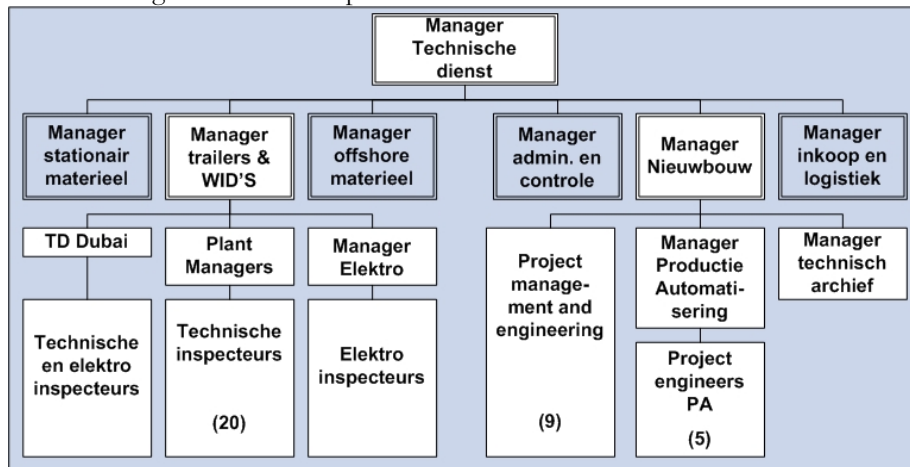
Figuur 1: Organisatie structuur Van Oord

De stafafdelingen ondersteunen vanuit Nederland de directie en de business units. Twee stafafdelingen zijn van belang binnen de scope van dit onderzoek. Het betreft hier de Technische Dienst en het Bedrijfsbureau. Allereerst wordt de Technische Dienst behandeld. Om het inzicht in deze dienst te vergroten is het organogram van de Technische Dienst in figuur 2 (volgende bladzijde) weergegeven. Twee afdelingen binnen de Technische Dienst zijn uitgelicht, te weten de afdeling nieuwbouw en de afdeling materieeldienst. De rest van de afdelingen kan in het kader van het onderzoek buiten beschouwing worden gelaten.

De afdeling project management en engineering van de afdeling nieuwbouw houdt zich voornamelijk bezig met nieuw te bouwen schepen. Binnen deze afdeling houdt een aparte afdeling zich bezig met de PLC-/SCADA-systemen (zowel nieuwbouw als beheer en ontwikkeling). Parallel hieraan is de afdeling productie automatisering die zich bezig houdt met de installatie, onderhoud en ontwikkeling van procesregelingen binnen de baggerautomatisering. Hoofdstuk 5 gaat hier verder op in.

De materieeldienst is belast met het beheer van de schepen. De materieeldienst is opgebouwd uit een dienst materieelbeheer en een elektrotechnische dienst. De dienst materieelbeheer wordt gevormd door de plantmanagers plus de technische inspecteurs. De technische inspecteurs zijn ieder verantwoordelijk voor het beheer van één of meerdere schepen. De elektrotechnische dienst bestaat uit de manager elektro plus de elektro inspecteurs. De elektro inspecteurs ondersteunen op hun beurt weer de technische inspecteurs bij elektrotechnische zaken. Vanwege het grote aantal schepen in Dubai (80% van alle schepen uitgerust met PLC-/SCADA-systemen) is een deel van de Technische

Dienst in Dubai (TD Dubai) gestationeerd (gevormd uit hoofdzakelijk de dienst materieelbeheer). Hoofdstuk 5 gaat hier verder op in.



Figuur 2: Organogram Technische Dienst

De tweede stafafdeling betreft het Bedrijfsbureau welke weer is onderverdeeld in de afdelingen engineering, dredging research, productie schatting en kosten schatting. Het bedrijfsbureau houdt zich voornamelijk bezig met planningen, productie, kostenschattingen, offertes, engineering vraagstukken en optimalisaties van het baggerproces. Vanuit het Bedrijfsbureau komen regelmatig voorstellen tot modificaties van het materieel ter verbetering van de bagger efficiëntie. Deze aanpassingen kunnen zowel vlootbreed, schipspecifiek als ook project specifiek zijn. Doordat de schepen niet continu in dezelfde omgeving opereren blijven de werkomstandigheden wijzigen, waarmee het doorontwikkelen ter verbetering van de efficiency een continu proces is.

Mintzberg (2003) onderscheidt vijf basis configuraties⁶ voor organisatiestructuren. De kenmerken van de configuratie adhocratie, welke is gebaseerd op onderlinge afstemming en de ondersteunende staf als belangrijkste onderdeel heeft, komt het meest overeen met de structuur van Van Oord. Deze configuratie is van toepassing op bedrijven in sterk veranderende (project)omgevingen, waarbij bedrijven in staat moeten zijn om op innovatieve wijze en op zeer korte termijn operationele problemen op te lossen. Door deze noodzaak speelt de orde van de dag een dominante rol. Informatieoverdracht en besluitvormingsprocessen vinden flexibel en informeel plaats, er is weinig behoefte aan formaliteiten en communicatielijnen zijn kort. De adhocratie laat zich van alle configuraties het minst gelegen liggen aan de klassieke principes van management, met name aan de eenheid van leiding. Met name de sterk veranderende projectomgevingen en de dominante rol die de orde van de dag speelt zorgen voor de platte organisatie structuur van Van Oord.

⁶ Onderscheid wordt gemaakt in de volgende vijf organisatieconfiguraties: (1) de eenvoudige structuur, (2) de machinebureaucratie, (3) de professionele bureaucratie, (4) de divisiestructuur en (5) de adhocratie.

Hoofdstuk 3: Baggerprocesbesturing

In dit hoofdstuk wordt kort ingegaan op de werking en de structuur van PLC-/SCADA-systemen in het algemeen (paragraaf 3.1) en het gebruik daarvan binnen de baggerprocesbesturing (paragraaf 3.2) en binnen Van Oord (paragraaf 3.3).

3.1 PLC-/SCADA-systemen in het algemeen

Een SCADA-systeem (Supervisory Control and Data Acquisition) is een informatiesysteem dat één of meer fysieke processen, apparaten, instrumenten of installaties bestuurt en gegevens omtrent de toestand daarvan verzamelt (Van den Beukel et al, 1995). Zoals de naam reeds aangeeft, bestaat een SCADA-systeem uit twee hoofdfuncties: (1) Het registreren, presenteren en eventueel archivering van (toestands)gegevens (data acquisition) omtrent de installatie. (2) Het besturen (supervisory control) van de installatie. Anders gezegd en terugkoppelend naar de baggerindustrie: SCADA vervangt door middel van beeldscherm bediening met een toetsenbord (muis of touch screen) een aantal knoppen/handelingen van de vroegere brug bediening op de sleephopperzuigers.

SCADA-systemen werden in het verleden veelvuldig toegepast binnen de besturing van procesinstallaties in de chemische industrie en het transport van olie, gas en elektriciteit over grote afstanden. Tegenwoordig wordt veelvuldig gebruik gemaakt van standaard computers, software pakketten en datacommunicatieverbindingen, waardoor SCADA-systemen op steeds meer plaatsen worden toegepast.

Het SCADA-pakket vormt de bovenste laag van het systeem en bestuurt en verzamelt gegevens uit de laag daaronder, bestaande uit Programmable Logic Controllers (PLC's). De PLC kan in eerste instantie worden beschouwd als een black-box die intern beschikt over een logic controller [=soort microprocessor] met geheugencapaciteit en aan de buitenzijde de mogelijkheid heeft tot het aansluiten van een aantal in- en uitgangssignalen. De PLC verwerkt en bewerkt de ingangssignalen en vergelijkt ze eventueel met informatie uit het geheugen. Na verwerking geeft de PLC nieuwe besturingssignalen af aan het proces en de signalering op het centrale bedieningspaneel. Een eenvoudig voorbeeld⁷ is een relais systeem voor een vetsmeer-inrichting, waarin de vetleidingdruk, de herhalingsstijd en het niveau in het voorraadvat, de voorwaarden zijn waarmee het systeem moet werken. Het wordt een stuk ingewikkelder bij een hydraulieksysteem met de bijhorende elektrisch bediende solenoids [hydrauliek schuiven], die volgens een bepaald protocol wel of niet geactiveerd moeten worden. Dit protocol kan nog verder uitgebreid zijn met voorwaarden, die de bediening en de werking van hydraulische actuators [cilinders, afsluiters, etc.] met zich meebrengen; zoals de bediening van een aantal afsluiters met eindsignalering, die op elkaar vergrendeld zijn of in een bepaalde volgorde moeten openen of sluiten.

3.2 PLC-/SCADA-systemen toegepast op sleephopperzuigers

Automatisering heeft alles te maken met het presenteren van allerlei gegevens en het besturen van het baggerproces. Automatisering binnen SCADA betekent bijvoorbeeld het automatisch uitvoeren van een start- of stopprocedure, waarbij diverse proceselementen (bijvoorbeeld pompen, afsluiters etc) een rol spelen en specifieke voorwaarden (bijvoorbeeld ten aanzien van volgorde en/of fasering van acties) in acht genomen moeten worden. Via een netwerk van PLC's en glasvezelkabels worden alle deelsystemen aan elkaar gekoppeld en via een PC (waarop SCADA draait) vanaf de bedieningstations op de brug bediend. Een PLC-/SCADA-systeem is terug te voeren tot vier aparte delen: (1) de PLC's, (2) de PC's, (3) het netwerk en (4) de man machine interface (MMI). Figuur 3 (volgende bladzijde) geeft van deze delen een mogelijke indeling op het schip weer. Een onafhankelijk PLC-

⁷ Ontleend uit het artikel PLC techniek aan boord HAM werktuigen, Peter Geenjaar

systeem bestuurt en controleert onder andere de baggerfuncties, aandrijving, powermanagement en hydrauliek functies. Het PLC-systeem communiceert met de servers van het SCADA-systeem via een redundant glasvezel netwerk. De MMI's zorgen door middel van de Video Display Units (VDU) voor de presentatie naar de gebruiker toe.

De gebruiker of de operator kan op zijn beurt weer door middel van een muis, lessenaar of touch screen verschillende opdrachten versturen die door de PLC worden verwerkt. Niet alleen verzamelt het PLC-/SCADA-systeem alle verbruiks- en procesinformatie maar ook biedt het een breed scala van visualiseringmogelijkheden en algoritmen om de informatie te presenteren.

Figuur 3

Bron: IHC-Systems

Een PLC-/SCADA-systeem levert een hoop voordelen op waarvan de belangrijkste vijf zijn opgesomd: (1) Eenvoudiger onderhoud en kostenbesparend, in het verleden diende bij een aanpassing (bijvoorbeeld de toevoeging van een extra functie) ook de complete lessenaar aangepast te worden. (2) Op één scherm wordt alle relevante informatie getoond. (3) Met behulp van het programmeren van voorwaarden en beveiligingen worden mens en machine beveiligd, hetgeen ook weer sterk kostenbesparend werkt. (4) Procesbesturing vanaf meerdere locaties mogelijk (bijvoorbeeld vanuit de ECR). (5) De uitgebreide mogelijkheid tot storing zoeken door middel van de diagnose pagina's.

Voor de lezer die meer (aanvullende)informatie wenst te hebben over PLC-/SCADA-systemen toegepast op sleepopperzuigers wordt verwezen naar bijlage V.

3.3 PLC-/SCADA-systemen binnen Van Oord

Op het moment van schrijven beschikt Van Oord over elf schepen waarop SCADA-pakketten zijn geïnstalleerd. De rest van de schepen maakt geen gebruik van SCADA-pakketten maar wel van PLC's. Tabel 1 (volgende bladzijde) geeft een overzicht van de schepen uitgerust met een PLC-/SCADA-systeem. Bij de overgrote meerderheid van de schepen is gebruik gemaakt van de diensten van IHC-Systems. IHC-Systems ontwikkelt, produceert en levert meet-, regel- en automatiserings-systemen ten behoeve van de baggerindustrie. Het bedrijf werkt wereldwijd en richt zich uitsluitend op de baggersector, waarin IHC-Systems als zodanig marktleider is.

Hoewel in bijna alle gevallen gebruik is gemaakt van de diensten van IHC-Systems verschillen de systemen onderling aanzienlijk. Dit verschil is terug te leiden naar de oud eigenaar van het schip, te weten Van Oord ACZ, Ballast of HAM. De oud Van Oord ACZ schepen beschikken over een eenvoudige besturing, de oud Ballast schepen over een geïntegreerde besturing en de oud Ham schepen zitten hier tussenin. De Ballast liet zowel de procesregeling als de procesbesturing over aan IHC-Systems, waardoor een geïntegreerd systeem van besturing en regeling op de schepen ontstond. Van Oord ACZ was minder ver in de ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen waardoor de systemen nog vrij eenvoudig bleven. De HAM was van mening dat zij meer kennis over baggerprocesregeling bezaten dan IHC-Systems. De HAM maakte gebruik van een aparte afdeling

die de regeling van het baggerproces deed. Op deze manier ontstonden er twee systemen naast elkaar, één voor de besturing (SCADA-systeem) en één voor de regeling (VME-systeem). Bij het samengaan van de Ballast en de HAM in 2001 en later ook bij de overname van Van Oord werd besloten om door te gaan met de twee verschillende systemen naast elkaar. Het VME-systeem werd omgedoopt tot het Van Oord Dredging Automation System (VODAS) en ondergebracht bij de afdeling productie automatisering (vallend onder de afdeling nieuwbouw).

Bed.	Bj.	Naam schip	Soort pakket	Installatie	Leverancier
HAM	1994	HAM 311	CIMPLICITY	1994/2004 ⁸	IHC-Systems
BAL	1996	Amsterdam	IC 2000	1996	IHC-Systems
HAM	1997	HAM 312	CIMPLICITY	1997/2004 ⁹	IHC-Systems
HAM	1998	HAM 316	IC 2000	1998	IHC-Systems
VO	1999	Volvox Atalanta	IC 2000	1999	IHC-Systems
HAM	2000	HAM 317	IC 2000	2000	IHC-Systems
HAM	2001	HAM 318	CIMPLICITY	2001	IHC-Systems
BAL	2001	Rotterdam	CIMPLICITY	2001	IHC-Systems
BAL	1986	Lelystad	IC 2000	2000	IHC-Systems
VO	2003	Volvox Olympia	CIMPLICITY	2003	IHC-Systems
VO	1999	Volvox Asia	CIMPLICITY	2005	STN-Atlas
VO	1998	Volvox Terranova	CIMPLICITY	2006	Bakker Sliedrecht

Tabel 1: Gearceerde schepen lagen in Dubai en zijn in het kader van het onderzoek bezocht

De installatie van SCADA-systemen op sleepopperzuigers is iets van de laatste tien à vijftien jaar. Noch IHC-Systems noch de HAM, de Ballast of Van Oord ACZ had ervaring met het installeren en ontwikkelen van SCADA-systemen. Dit gebrek aan ervaring had ook zijn weerslag op het ontwikkelen, invoeren en beheren van de PLC-/SCADA-systemen. Hieronder volgt een overzicht van de PLC/SCADA historie van de huidige Van Oord. Schepen.

- Bij de bouw van de HAM 311 zijn er door de HAM en IHC-Systems geen duidelijke specificaties gemaakt en werd de code voor de PLC en het SCADA praktisch ter plekke geschreven.
- Bij de bouw van de HAM 312 die een kopie van de HAM 311 moest worden is gebruik gemaakt van de PLC code van de HAM 311. Toen men erachter kwam dat er toch nog redelijk wat verschillen in de schepen zaten en dat de code dus niet één op één gebruikt kon worden is de code op het laatste moment aan boord herschreven.
- Bij de bouw van de HAM 316 kwamen nog steeds dezelfde problemen naar boven als bij de HAM 311 en HAM 312: De proefvaarten verliepen chaotisch en continu waren er aanpassingen in de code noodzakelijk.
- Kort daarna bouwde Van Oord ACZ aan de Volvox Atalanta, dit was het eerste schip van Van Oord ACZ waar SCADA op zou komen. Er is toen veel aan IHC-Systems overgelaten.
- Bij de bouw van de HAM 317 is er aan de automatisering meer aandacht geschonken, zij het in een vrij laat stadium. Toch kwamen er na de oplevering veel problemen boven water. In feite werd nog steeds gebruik gemaakt van de PLC-software van de HAM 311, die steeds werd aangepast omdat de schepen toch bijna hetzelfde zijn.

⁸ Update van IC2X naar CIMPLICITY

⁹ Update van IC2X naar CIMPLICITY

- Zowel binnen de Ballast als binnen de Ham was duidelijk dat het gestructureerder moest. Bij de bouw van de HAM 318 en de Rotterdam in 2001 zijn specificaties voor de PLC opgesteld en fatsoenlijke afnametests uitgevoerd. Ook in 2003 bij de bouw van de Volvox Olympia is door Van Oord ACZ getracht om een zo helder mogelijk systeem neer te zetten.
- In 2002 bleek bij de HAM 312 dat er grote problemen waren met het PLC-/SCADA-systeem, dit bleek zowel uit de verhalen van de bemanning als ook uit de performance cijfers van het schip. Het PLC programma was niet meer te doorgronden en een update van de PLC en het SCADA (versie IC2X) bleek noodzakelijk. De functionaliteit van de PLC was na nieuwbouw zeer beknopt omschreven en de vele PLC aanpassingen in de daaropvolgende jaren waren niet in de functionele omschrijving gedocumenteerd. Gevolg was dat een derde ingehuurd moest worden om de functionaliteit van de PLC op papier te zetten, dit heeft een half jaar geduurd.

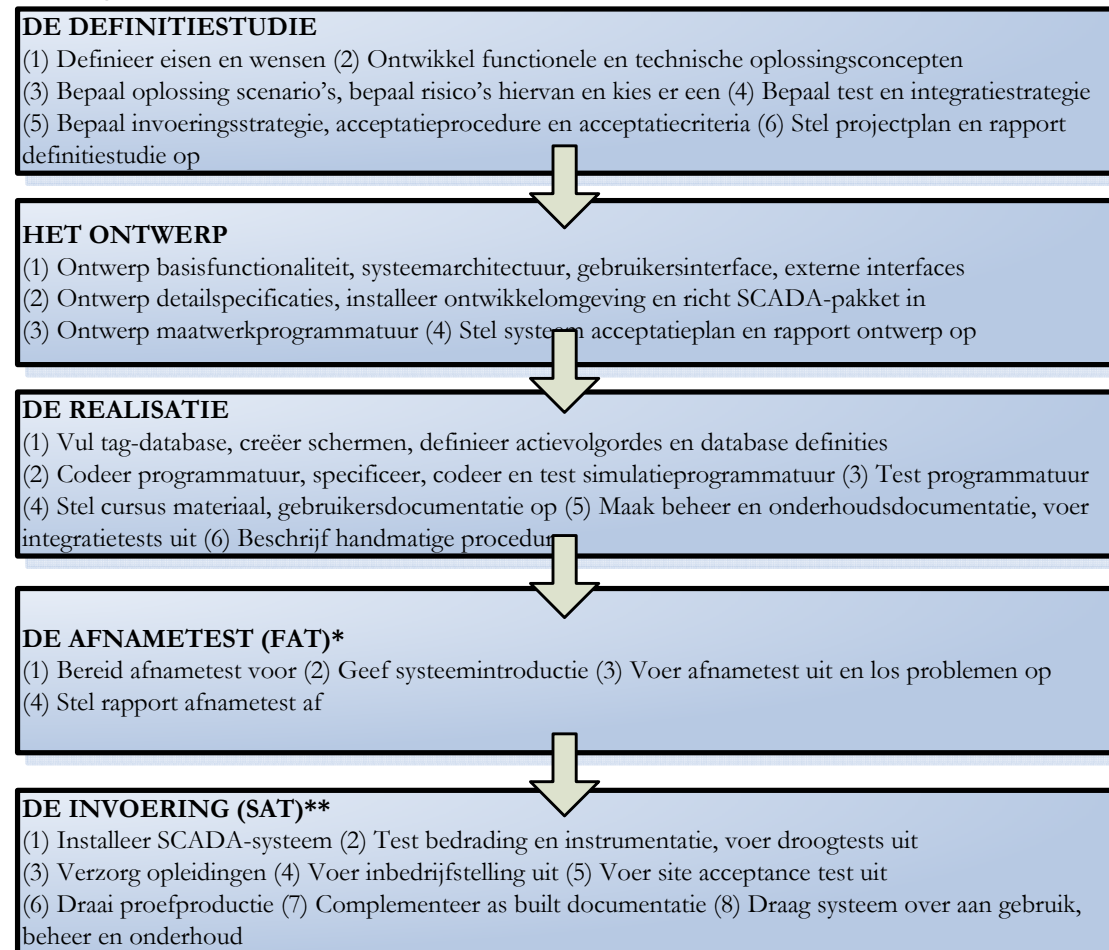
Ook na de succesvolle bouw van de HAM 318 bleek toch dat er nog bepaalde inconsistenties in het systeem zaten, bovendien vereiste de BHD-integratie één filosofie. Besloten werd dat er een standaardisatie van de opzet moest komen. Deze opzet is er gekomen in de vorm van een standaard SCADA specificatie. Met deze opzet zijn de HAM 311 en de HAM 312 in 2004 geüpdate. Een standaard specificatie voor de PLC is toen niet gemaakt. Het gehele automatiseringsproces binnen Van Oord is vooral een proces van vallen en opstaan geweest, waarbij men gaande weg haar leerling trok.

Hoofdstuk 4: De SCADA-cyclus

In dit hoofdstuk wordt de SCADA-cyclus behandeld. De SCADA-cyclus is het gehele traject dat doorlopen dient te worden bij het plannen, ontwikkelen, invoeren en beheren van een SCADA-systeem. In paragraaf 4.1 wordt de algehele cyclus toegelicht waarna paragraaf 4.2 zich vooral richt op dat deel van de cyclus dat van belang is voor het beheer en de ontwikkeling.

4.1 De algehele cyclus

PERFORM is de methodologie van Cap Volmac voor het plannen, ontwikkelen, invoeren en beheren van informatievoorzieningen in een bedrijf of instelling. Binnen de PERFORM reeks heeft Cap Volmac het SCADA ontwikkel model opgesteld. Het model bestaat uit vijf verschillende fasen die achtereenvolgens doorlopen worden. De verschillende fasen, hieronder schematisch aangegeven, bestaan uit (1) de definitiestudie, (2) het ontwerp, (3) de realisatie, (4) de afnametest en (5) de invoering.



Het SCADA ontwikkel model: Voor * en ** zie voetnoot¹⁰

¹⁰ De Factory Acceptance Test (FAT) bestaat uit een serie tests die tijdens de ontwikkeling van het systeem worden uitgevoerd. De Site Acceptance Test (SAT) bestaat uit een algehele eindtest welke wordt uitgevoerd als het complete systeem is geïnstalleerd op het schip.

Benadrukt wordt het belang van het doorlopen van alle stappen van de cyclus. Pas bij het doorlopen van deze stappen en het besef van het belang van deze stappen is de kans op een succesvolle planning, ontwikkeling en invoering van het SCADA-systeem maximaal.

Bailey en Wright (2003) hanteren een aantal gouden regels voor het specificeren en implementeren van een SCADA-systeem. De belangrijkste regels staan hieronder opgesomd:

1. Hanteer het KISS principe [Het KISS principe wordt vaak door software ontwikkelaars gebruikt, inhoudende dat de software in de meest simpele vorm ontwikkeld dient te worden. KISS staat hier voor de afkorting Keep It Simple and Stupid].
2. Evalueer de redundantie vereisten nauwkeurig en onderzoek de weerslag van een eventuele storing van elk component van het systeem op het totale systeem.
3. Zorg dat de functionele specificatie voor het systeem duidelijk en helder is gespecificeerd. Een veel gemaakte fout hierbij is om niet het complete systeem te specificeren.
4. Voer een grondige test uit van het systeem en bevestig de juistheid van alle data die terug wordt gestuurd.
5. Draag zorg voor een goede documentatie van alle configuraties en test activiteiten.
6. Verschaf de mensen die met het systeem gaan werken een grondige cursus over hoe met het systeem te werken.

4.2 De cyclus toegepast op beheer en ontwikkeling

In paragraaf 3.3 is het belang van de functionele omschrijving al naar voren gekomen. Deze specificatie is niet alleen voor het ontwerp van het systeem van belang maar ook voor het toekomstige beheer. Ook Van den Beukel (1995) benadrukt het belang van de functionele omschrijving van het PLC-/SCADA-systeem. De functionele beschrijvingen bevatten niet alleen de reguliere werking, maar in het bijzonder ook de afhandeling van de diverse uitzonderingssituaties. Door middel van het gericht en systematisch inventariseren van de uitzonderingssituaties kan een groot deel van de vereiste functionaliteit worden opgespoord, hetgeen op haar beurt het beheer en onderhoud vergemakkelijkt.

Één van de belangrijkste oorzaken van het niet goed functioneren van informatiesystemen is het achterwege zijn van goede documentatie. Het gebrek aan goede documentatie maakt het goed kunnen beheren van de systemen haast onmogelijk (Bailey & Wright, 2003). Naast onderhoudsdocumentatie dienen er gebruikershandleidingen en overall handboeken te zijn. Deze zijn voorzien van een uitgebreide beschrijving van het systeem, inclusief ontwerp, werking en prestatie data. Er dient een algehele aanpak te zijn voor het beheer en onderhoud van het systeem waarin alle tekeningen plus procedures en uitkomsten van de test resultaten zijn verwerkt (Bailey & Wright, 2003).

Het belang van juiste en consistente systeemdocumentatie voor gebruik en onderhoud kan nauwelijks worden overschat (van den Beukel, 1995). Het aanbrengen van correcties en wijzigingen moet zeer consciëntieus gebeuren, waarbij voortdurend moet worden stil gestaan bij de vraag of een correctie op de ene plaats gevolgen heeft voor andere delen van de documentatie. Vooral de doorwerking van correcties naar meer 'free format' documentatie zoals handleidingen wordt vaak vergeten.

Stel van te voren duidelijke doelen op met betrekking tot de werking van bepaalde onderdelen en de beschikbaarheid van het systeem (Bailey & Wright, 2003). Een voorbeeld zou kunnen zijn een totale systeem beschikbaarheid van minimaal 99.5% op jaarbasis. Ook het onderhoud van het systeem dient duidelijk en helder geformuleerd te zijn in termen van maandelijkse en jaarlijkse werkzaamheden. Door de juiste voorzorgsmaatregelen te treffen kan men de hersteltijd na een storing (mean time to repair) tot een minimum beperken.

Hoofdstuk 5: Huidige situatie

In dit hoofdstuk wordt de huidige situatie van Van Oord geschetst. Gekeken wordt naar de huidige organisatie inrichting en de verschillende informatiestromen (paragraaf 5.1), het verloop van het proces “beheer en ontwikkeling” (paragraaf 5.2) en de knelpunten die zich binnen dit proces voordoen (paragraaf 5.3).

5.1 Huidige organisatie inrichting

Van Oord worstelt nog steeds met de inrichting van de organisatie, er bestaan binnen de organisatie nog steeds onduidelijkheden met betrekking tot welke afdeling welke verantwoordelijkheden heeft. Met name de scheidinglijn tussen welke aanpassing van het materieel onder nieuwbouw valt en welke onder de materieeldienst valt, is niet met een rechte lijn te trekken en behelst een grijs gebied. Er zijn verschillende afdelingen, die elk vanuit hun eigen specialisme met voorstellen tot modificatie van het materieel komen, die op hun beurt aanpassingen van het PLC/SCADA tot gevolg hebben. Ook vanaf de schepen draagt men een aanzienlijk aantal aanpassingen van het PLC/SCADA aan.

Een onderzoek naar de werking van het proces ontwikkelen binnen de HAM (Bogman, 2001) wees uit dat er voor de HAM geen verschil leek te bestaan tussen nieuwbouw en modificatie van het materieel. Mede door onduidelijkheid over de procesgang was er behoefte aan een verbeterde inrichting, die juiste participatie van de partijen en daarmee de effectiviteit van het proces waarborgt. Door het niet goed definiëren van de taken en verantwoordelijkheden van de verschillende partijen in het afstemmingsproces ontstaan er communicatieproblemen en wordt het goed aansturen van de deelprocessen belemmerd. Bovenstaande punten blijken ook binnen Van Oord (nog steeds) voor te komen, paragraaf 5.3 gaat hier dieper op in.

De afdeling nieuwbouw

Binnen de afdeling nieuwbouw is men projectgericht bezig. Pure nieuwbouw zoals de bouw van een nieuw schip en grote modificaties zoals de verlenging van een schip zijn duidelijke nieuwbouw zaken. Zowel de realisatie van een PLC-/SCADA-systeem op een nieuw te bouwen schip als ook het beheer en de ontwikkeling van bestaande PLC-/SCADA-systemen valt onder de verantwoordelijkheid van de afdeling project engineering van de afdeling nieuwbouw, hierna te noemen SCADA afdeling.

De afdeling productieautomatisering is verantwoordelijk voor zowel nieuwbouw als beheer en ontwikkeling van de VODAS-systemen. Een duidelijk verschil is echter wel dat de programmatuur ook in huis wordt geschreven. Veel efficiency verbeteringen komen uit deze hoek en de afdeling probeert zich voornamelijk op de toekomst te richten, in het bijzonder visie en strategie.

De afdeling materieeldienst

De materieeldienst is een zware afdeling binnen de stafafdeling Technische Dienst, ingericht op het onderhoud en het beheer van de schepen. De afdeling materieelbeheer is verantwoordelijk voor het dokken van de schepen, voert de reparaties uit en vormt het eerste aanspreekpunt van het schip. De technisch inspecteur is (vanaf de wal) integraal verantwoordelijk voor het schip en technische communicatie van en naar het schip gaat in eerste instantie via de inspecteur. De operationele communicatie gaat via de verantwoordelijke uitvoerder.

De afdeling elektrotechnische dienst (ETD) is met name een ondersteunende afdeling voor elektrotechnische zaken. Zowel de afdeling nieuwbouw als de afdeling materieelbeheer roepen regelmatig de hulp van de elektrotechnische dienst in. In het verleden bij BHD was de elektrotechnische dienst ook verantwoordelijk voor de PLC-/SCADA-systemen. Na de fusie is de ETD in afgeslankte vorm voortgezet en is het PLC/SCADA bij nieuwbouw ondergebracht. In

Dubai echter worden PLC/SCADA storings in eerste instantie bij de ETD neergelegd en alleen indien deze niet in Dubai opgelost kunnen worden, wordt het probleem ‘doorgeschoven’ naar de SCADA afdeling in Rotterdam.

Het bedrijfsbureau

De invloed vanuit het bedrijfsbureau op de baggerprocessen is groot. Het bedrijfsbureau houdt zich veel bezig met optimalisaties van het schip en de baggerprocessen. Met name ook bij het opstarten van nieuwe of speciale projecten neemt het bedrijfsbureau een belangrijke rol in als initiator tot modificaties. Deze modificaties zijn ter verbetering van de effectiviteit/efficiency van een specifiek schip op een specifiek werk. Regelmatig hebben deze modificaties tot gevolg dat de PLC-/SCADA-systemen aangepast dienen te worden.

De scheepsorganisatie

Het merendeel van de aanpassingen aan het PLC/SCADA komt voort uit voorstellen vanuit de scheepsleiding. Het is op het schip dat men met de systemen werkt en dus ook direct met de verschillende storings, fouten en aanpassingen te maken krijgt. Er is echter geen gericht beleid ten aanzien van opleiding/cursussen van bemanning en ten aanzien van PLC-/SCADA-systemen. Er blijkt binnen de organisatie verschil in mening te zijn ten aanzien van de functie van de boordelek. De afkorting elek stamt af van het woord elektricien maar met de installatie van steeds meer technologie op de schepen zou het evenzeer de afkorting van het woord elektronicus kunnen zijn. Is de boordelek nu net als van oudsher een elektricien of een elektronicus of een combinatie van beide? Saillant detail is dat er op dit moment geen functieomschrijvingen voor de bemanning van de vloot bestaan.

5.2 Het proces beheer en ontwikkeling

Er zijn verschillende redenen waarom beheer van een PLC-/SCADA-systeem noodzakelijk is. Allereerst zitten er vaak na nieuwbouw nog fouten (de zogenaamde kinderziektes of software bugs) in het PLC-/SCADA-systeem. Dit kunnen restpunten vanuit nieuwbouw zijn maar ook fouten die na nieuwbouw nog worden ontdekt. Deze punten worden voornamelijk vanaf de schepen aangedragen. Naast de genoemde fouten zijn er de aanpassingen die nodig zijn na een reparatie. Tijdens het dokken of een grote reparatie worden alle ‘touwtjes’ losgemaakt en die dienen vervolgens weer aan elkaar ‘geknoopt’ te worden. Hierbij kan men bijvoorbeeld denken aan de vervanging van een pomp waarbij een aanpassing in de PLC en in het SCADA noodzakelijk is zodat ook deze pomp via het SCADA bediend kan worden. Als laatste zijn er de aanpassingen aangestuurd vanuit de afdeling Technische Dienst, het Bedrijfsbureau of het schip zelf ter verbetering van de effectiviteit/efficiency van een specifiek schip of wegens de uitvoering van een speciaal project. Denk hierbij aan de plaatsing van milieukleppen, de verlengingen van een zuigbuis etc. Al deze zaken dienen aangestuurd te kunnen worden vanuit het SCADA, dus hebben ze een aanpassing van het PLC/SCADA tot gevolg.

Tenzij er een acute storing optreedt worden alle aanpassingen opgespaard tot de eerstvolgende grote reparatie/dokking. Bij een acute storing of noodzakelijke aanpassing wordt eerst gekeken of dit intern opgelost kan worden en anders wordt een IHC-Systems programmeur ingehuurd. Een aanvraag tot aanpassing van het PLC/SCADA wordt in eerste instantie bij de SCADA afdeling in Rotterdam neergelegd en vanuit daar wordt na de nodige voorbereiding contact gezocht met IHC-Systems (of een andere leverancier). De praktijk wijst uit dat er geen eenduidig beleid is ten aanzien van de wijze waarop een aanvraag tot aanpassing dient te verlopen. Sommige schepen sturen de SCADA punten per mail naar de SCADA afdeling en andere schepen communiceren via de technische inspecteur. Een aantal schepen zet hun punten in het online ordersysteem MP5¹¹. De

¹¹ MP5 is het order- en voorraadbeheersysteem van Van Oord, hierin worden alle vervangbare onderdelen van een werktuig ondergebracht.

mate waarin de SCADA-puntenlijsten worden gespecificeerd varieert per schip van zeer beknopt tot zeer uitgebreid. Ook technische inspecteurs handelen verschillend bij SCADA problemen. Een aantal inspecteurs neemt contact op met IHC-Systems en een aantal gaat in eerste instantie bij de eigen ETD langs. In het verleden werd in sommige gevallen zelfs direct vanaf de schepen door de kapitein contact gezocht met IHC-Systems.

Binnen Van Oord heerst er onduidelijkheid met betrekking tot welke punten nu onder het beheer vallen, welke punten tot modificaties gerekend mogen worden en welke punten onder nieuwbouw vallen. Met name over het aantal aandachtspunten dat de komende jaren uit het beheer van PLC-/SCADA-systemen verwacht mag worden bestaat discussie. De HAM 318 heeft bijvoorbeeld de afgelopen vier jaar gemiddeld genomen vier weken per jaar één man van IHC-Systems aan het werk gehouden met het herprogrammeren van het PLC-/SCADA-systeem. Binnen Van Oord zijn de meningen verdeeld over de vraag of het hier om noodzakelijke aanpassingen (eisen) gaat die direct tot een hogere efficiency leiden of dat het vooral wensen¹² betreft. Deels komen die meningsverschillen voort uit onbegrip/onbekendheid met name met betrekking tot de noodzaak tot projectspecifieke aanpassingen. Deze tweeslachtigheid binnen Van Oord heeft direct zijn weerslag op de vraag of het PLC/SCADA een uit-geëngineerd systeem kan worden of dat beheer/ontwikkeling een continu proces blijft. Hoofdstuk 6 komt hierop terug.

5.3 Knelpunten binnen proces beheer en ontwikkeling

Uit hoofdstuk 4 is gebleken dat er met een groot aantal zaken rekening gehouden dient te worden bij de ontwikkeling, invoering en het beheer van een PLC-/SCADA-systeem. Naast de zaken genoemd in hoofdstuk 4 spelen een aantal andere zaken mee die het beheer en de ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen binnen Van Oord des te ingewikkelder maken. Van Oord heeft niet met één PLC-/SCADA-systeem op één schip/procesinstallatie te maken maar met elf verschillende, die geografisch over de wereld verspreid liggen, waar verschillende versies op draaien (CIMPLICITY, IC 2000) die per schip ook weer hun eigen versies hebben. De versies draaien op hun beurt op verschillende platforms (Windows 95, Windows 98, Windows NT, Windows 2000) en zijn geleverd door verschillende leveranciers (IHC-Systems, Bakker Sliedrecht, STN Atlas). Elk PLC-/SCADA-systeem verschilt weer per schip afhankelijk van de oud eigenaar (Van Oord ACZ, Ballast, HAM, BHD). De roulatie van de bemanning zowel op het schip als tussen de schepen onderling zorgt er tevens voor dat de operators en gebruikers van het PLC-/SCADA-systeem met enige regelmaat wisselen. Hier bovenop komt het feit dat tijdens de reorganisatie sommige afdelingen dermate afgeslankt zijn dat belangrijke kennis uit het bedrijf verloren is gegaan.

Op basis van interviews is getracht om de verschillende knelpunten binnen het proces “beheer en ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen” aan het licht te brengen. Grofweg kunnen de punten die naar voren zijn gekomen onderverdeeld worden in zeven verschillende groepen welke in de komende paragrafen worden toegelicht.

5.3.1 Specificatie

Het besef van de noodzaak tot goede, duidelijke en gestructureerde specificaties van zowel het SCADA als de PLC is al geruime tijd doorgedrongen tot (een deel van) Van Oord. Toch ligt er nog geen eenduidige Van Oord standaard. Binnen BHD is voor het SCADA een duidelijke specificatie gemaakt van hoe het SCADA eruit dient te zien, wat op welke pagina wordt getoond en welke functionaliteit er in het SCADA komt en welke op de lessenaar. Met deze specificatie zijn de HAM 311 en de HAM 312 in 2004 geüpdate. Dit 145 pagina tellende document wordt op dit moment als

¹² In het verleden is het meerdere malen voorgekomen dat aan boord van de schepen de PLC-/SCADA-systemen naar eigen inzicht van de bemanning werd aangepast. Men probeerde de systemen naar hun eigen hand te zetten, voornamelijk door middel van persoonlijke wensen.

leidraad gebruikt maar is nog niet officieel tot Van Oord standaard bekroond, dan wel aangepast zodat het een Van Oord standaard kan worden. Met een standaard document wordt voorkomen dat er wazige specificaties bij een leverancier worden neergelegd en wordt de bedrijfsstandaard gewaarborgd. Een bedrijfsstandaard is nodig ter beperking van onderhoudskosten en om het wisselen van bemanning te vergemakkelijken, hetgeen wederom leidt tot kostenbesparing. Voor de PLC bestaat nog helemaal geen document waarin de structuur beschrijving wordt vastgelegd, dit terwijl de meeste problemen voornamelijk voortkomen uit PLC's waar geen structuur meer in zit. Men weet intern, maar ook binnen IHC-Systems niet hoe de structuur van de PLC gebouwd dient te worden, waardoor via grote omwegen elementaire dingen worden gedaan. Het gevolg is dat Van Oord meestal wel de werking van de PLC kan controleren maar de structuur erachter niet.

5.3.2 Documentatie en versiebeheer

Ook met betrekking tot documentatie en versiebeheer bestaat binnen het bedrijf het besef dat dit secuur dient te gebeuren. Desalniettemin worden wijzigingen en aanpassingen in het veld verschillend gedocumenteerd. Alleen op de HAM 318 wordt bij elke aanpassing in de PLC en in het SCADA de functionele omschrijving aangepast door IHC-Systems, die hier als beheerder van de functionele specificatie optreedt. Hiermee wordt behouden dat de functionele omschrijving en de software 1:1 zijn. Dit gebeurt echter lang niet op alle schepen, er zijn meerdere schepen waar de (summiere)functionele omschrijving praktisch niet is aangepast na nieuwbouw. Duidelijke afspraken over wie verantwoordelijk is voor het versiebeheer zijn er niet, waardoor soms zowel bij IHC-Systems als binnen Van Oord onduidelijkheid heerst over welke versie er aan boord wordt gebruikt. Gebruikershandleidingen over hoe het systeem werkt zijn ook niet altijd up to date en wederom summier opgesteld. Uitleg over technische details, bedieningsstappen, verwijzingen naar ander pagina's en de filosofie achter bepaalde handelingen ontbreken vaak.

5.3.3 Communicatie en Organisatie

Vanuit de scheepsleiding is men in het algemeen onverschillig met betrekking tot hoe de organisatie van het proces "beheer en ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen" eruit dient te zien. Men is alleen geïnteresseerd in het hebben van één aanspreekpunt dat er zorg voor draagt dat de problemen aan boord worden opgelost. Slechte ervaringen hebben de schepen met 'projecten' die een eigen leven gaan leiden, waarbij vanuit meerdere afdelingen aan het schip wordt 'getrokken'. Ook de terugkoppeling naar de schepen toe ontbreekt vaak, op het schip heerst onduidelijkheid over de status van bepaalde PLC/SCADA zaken die van toepassing zijn op het schip. PLC/SCADA problemen die zich op meerdere schepen voordoen worden niet op meerdere schepen tegelijkertijd opgelost, een compleet overzicht van alle problemen aan boord van de verschillende schepen blijkt niet te bestaan.

Kenmerkend is dat binnen de walorganisatie duidelijk twee uitgesproken meningen bestaan ten aanzien van de organisatie inrichting. Met name de raakvlakken die het PLC/SCADA met de ETD heeft en de visie dat het beheer van schepen in al zijn facetten vanuit één afdeling aangestuurd dient te worden neigt ernaar om de SCADA afdeling bij de ETD onder te brengen. Hiertegenover staat de visie dat het overgrote gedeelte van PLC/SCADA zaken modificaties betreft waarbij men met de afdeling nieuwbouw te maken heeft. Nieuwbouw zou tevens voor een betere continuïteit kunnen zorgen waardoor er één centrale plek ontstaat voor alle PLC/SCADA zaken, dit is nu ook het geval bij de PA-afdeling. Op dit moment zijn er in ieder geval geen duidelijke afspraken, de communicatie tussen de verschillende afdelingen gaat slecht, er worden zowel vanuit de materieeldienst als vanuit nieuwbouw voorstellen tot modificaties gedaan zonder dat beide afdelingen het van elkaar weten. Uit onderzoek van Bogman (2001) bleek de informele structuur van de HAM de kwaliteit van de communicatie te ondermijnen. Hierdoor werden de gebruikelijke hiërarchische lijnen kortgesloten, waardoor een evenwichtige en genuanceerde communicatie niet altijd gewaarborgd werd. Ook binnen Van Oord blijkt dit (nog steeds) te gelden.

Reeds in paragraaf 5.2 is naar voren gekomen dat er geen eenduidig systeem voor de afhandeling van SCADA punten bestaat. Zaken worden zowel bij de ETD, de technisch inspecteurs, de SCADA afdeling en bij IHC-Systems neergelegd. De mate waarin men zich 'verantwoordelijk' voelt voor de PLC-/SCADA-systemen verschilt zowel op de schepen als binnen de kantoororganisatie. Dit uit zich bijvoorbeeld aan boord van de schepen in het feit dat de ene elek veel meer bij het PLC-/SCADA-systeem betrokken is dan de andere. Aan de wal uit dit zich in het feit dat twee van de acht technische inspecteurs die voor een interview benaderd werden, aangaven geen affiniteit te hebben met het onderwerp en daarom een interview over het onderwerp PLC/SCADA niet zinvol achtten. Dit staat haaks op de visie dat een technisch inspecteur integraal verantwoordelijk is voor het schip.

5.3.4 Kennis(beheer)

De kennis van PLC-Systemen binnen Van Oord is ontoereikend, dit geldt zowel voor de kantoororganisatie als de scheepsorganisatie. Met name binnen de kantoororganisatie heerst nog niet overall het besef van de mate waarin Van Oord afhankelijk is geworden van PLC-/SCADA-systemen en de mate waarin deze systemen de organisatie zijn binnengedrongen. Men is zich niet terdege bewust van het feit dat een schip stil kan liggen op SCADA. Het besef van wat er allemaal bij komt kijken om een PLC te programmeren is gering, het merendeel van de organisatie beschouwt een PLC als een grijze doos. De kennis om IHC-Systems (of een andere leverancier) te controleren ontbreekt vaak, waardoor sommige fouten in het systeem pas na maanden of jaren worden ontdekt. Er heerst binnen de organisatie in bepaalde mate een vorm van kortzichtigheid dat deze problematiek zogenaamd omzeild kan worden.

De kennis aan boord van de schepen met betrekking tot PLC-systemen verschilt ook aanzienlijk. Een verschil in mentaliteit is tevens waarneembaar. Er zijn boordeleks die echt in de stof duiken en er zijn boordeleks die zich erbij neerleggen dat ze betrekkelijk weinig van de stof afweten. Toch is in het algemeen merkbaar dat men graag meer van de PLC af wil weten gezien het aantal aanvragen tot PLC-cursussen vanaf de schepen. Niet alleen de boordeleks maar ook de machinisten geven aan graag geschoold te willen worden in de systemen. Tot op heden wordt er echter weinig tot geen actie ondernomen vanuit de kantoororganisatie om dit mogelijk te maken. Voorbeelden van elks die al vier jaar lang een cursus aanvragen en nul op hun rekest ontvangen zijn bekend. Toch wordt wel verwacht dat een boordelek voldoende kennis bezit om een externe storing of hardware storing op te lossen door in de PLC te 'kijken'.

In het verleden zijn er veel problemen geweest met boordeleks die zelf in de PLC zijn gaan programmeren. Dit is mede de oorzaak van het ontbreken van de structuur in de PLC's.

5.3.5 Leverancier

Het aan boord laten komen van een IHC-Systems programmeur is een relatief dure aangelegenheid, de tijd dat een programmeur aan boord wordt gehouden probeert men tot een minimum te beperken. Daarnaast heeft IHC-Systems niet voldoende mensen in dienst om op elk moment aan alle aanvragen te voldoen, waardoor IHC-Systems zelf ook genoodzaakt is programmeurs in te huren. Het komt voor dat Van Oord soms te lang moet wachten voorat een programmeur beschikbaar is. De kennis van het baggerproces laat bij sommige programmeurs te wensen over waardoor verkeerde interpretaties eenvoudig tot fouten leiden. De diversiteit van programmeurs is groot, het is elke keer maar de vraag wat voor een programmeur langs komt, afhankelijk van wie wanneer beschikbaar is.

5.3.6 Testen en aanpassen

Ook het belang van de noodzaak tot het testen van de systemen is binnen Van Oord bij de overgrote meerderheid van de werknemers bekend. Toch wijst de praktijk uit dat dit er vaak bij inschiet. Dit heeft meerdere oorzaken. Er wordt in een te laat stadium aangegeven dat er een aanpassing in het

PLC/SCADA noodzakelijk is, waardoor zowel op het kantoor in Rotterdam als binnen IHC-Systems geen tijd meer is om de systemen vooraf te testen. Het van te voren testen van de systemen betreft de factory acceptance test (FAT). Het testen van het systeem na de fysieke installatie ervan wordt de site acceptance test genoemd (SAT). Er zijn geen duidelijke draaiboeken voor zowel de FAT's en de SAT's. Merkbaar is dat er veel tijd aan de mechanische voorbereidingen wordt besteed en dan blijkt tijdens het dokken dat er te weinig tijd aan de elektrische voorbereiding is besteed. Tijdens het dokken hebben de HWTK en de boordelek niet de beschikbare tijd om continu de programmeur te assisteren en te controleren. Het testen van de systemen na het dokken kost alleen maar tijd en geld, vandaar dat deze tijd tot een minimum beperkt dient te blijven. Onder druk van de werkleiding of vanuit een andere hoek wordt het testen dan nog wel eens overgeslagen.

5.3.7 Hardware

De gemiddelde levensduur van een schip bedraagt ongeveer 25 jaar. Enkele leveranciers geven tot 15 jaar garantie op een PLC en de werking van een SCADA pakket kan ongeveer een jaar of tien gerekend worden, wellicht nog langer. Toch dient geconcludeerd te worden dat noch de PLC noch het SCADA de levensduur van het schip meegaat. Desondanks probeert Van Oord de gebruiksduur zo lang mogelijk te rekken. Dit heeft tot gevolg dat met (zeer) verouderde hardware gewerkt moet worden. Een voorbeeld is de Amsterdam. Bij de bouw (1996) hiervan is het pakket IC 2000 geïnstalleerd. IC 2000 kan maximaal draaien op een computer van 2.4 GHz in combinatie met Windows 98. Er zit echter een driver in het systeem, die weer met de PLC communiceert welke maximaal onder Windows 95 kan draaien. Het gevolg is dat het SCADA op de Amsterdam op een Pentium 1, Windows 95 draait. Dit heeft tot gevolg dat er bijna geen drivers meer te vinden zijn en compatibiliteit met andere soft- en hardware nihil is. Wartsila Propulsion, het bedrijf dat de regeling van de schroefspoedverstelling van schepsschroeven regelt maakt ook gebruik van software voor besturing, regeling en bewaking. Als de monteur van Wartsila echter langs komt om in het systeem te kijken, loopt de SCADA computer na twee minuten vast omdat de hardware te verouderd is.

5.3.8 Conclusie

Concluderend kan gezegd worden dat:

- Er onderbezetting op de SCADA afdeling bestaat waardoor een groot gedeelte van het beheer van de PLC-/SCADA-systemen blijft liggen.
- Er met een grote boog om PLC/SCADA zaken heen wordt gelopen. Het is een grijs gebied en dit wordt in stand gehouden door onvoldoende kennis, onduidelijke handleidingen, geen standaardisatie, het ontbreken van documentatie en het ontbreken van functionele specificaties. Dit heeft tot gevolg dat er angst heerst tot het doen van aanpassingen in de PLC aangezien een aanpassing wel eens desastreuze gevolgen verderop in het programma kan hebben.
- Er geen duidelijke standaard bestaat waardoor dit ruimte open laat voor de bemanning om naar eigen inzicht aanpassingen van het PLC-/SCADA-systeem voor te stellen en soms ook door te voeren.
- Er soms te lang op IHC-Systems gewacht moet worden en programmeurs met oude puntenlijsten aan boord komen
- Er op sommige schepen zich al jaren bepaalde PLC/SCADA problemen voordoen maar nooit zijn opgelost omdat men het probleem niet kan vinden dan wel niet kan oplossen.
- IHC-Systems alleen datgene doet dat gevraagd wordt en niet verder meedenkt of een probleem dat zich op de HAM 312 voordoet zich ook op een ander schip kan voordoen gezien de wijze van programmeren.
- Er geen duidelijke richtlijnen bestaan op de schepen hoe met SCADA punten om dient te worden gegaan, noch organisatorisch noch technisch. Er geen duidelijke afspraken zijn over het bijhouden van wijzigingen.

Hoofdstuk 6: Oplossingsrichtingen

In dit hoofdstuk worden een aantal oplossingsrichtingen aangedragen voor (een deel van) de knelpunten die in hoofdstuk 5 naar voren zijn gekomen.

6.1 Motivatie

Uit de voorgaande hoofdstukken is naar voren gekomen dat er relatief veel zaken van invloed zijn op het proces “beheer en ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen” aan boord van de sleephopperzuigers van Van Oord. Tevens blijkt dat er relatief veel knelpunten van invloed zijn op het proces beheer en ontwikkeling. Niet alle knelpunten zijn even eenvoudig op te lossen en voor meerdere oplossingsrichtingen valt iets te zeggen. De duur en de diepgang van dit onderzoek is ontoereikend om met een passend antwoord voor alle problemen te komen. Desalniettemin is de schrijver van mening dat de kern van het merendeel van de problemen is terug te voeren tot een tweetal zaken te weten onduidelijke communicatie/organisatie enerzijds en gebrek aan inzicht in kosten anderzijds. In de komende vier paragrafen wordt aandacht aan beide zaken besteed.

6.2 Total Cost of Ownership

Veelal spelen kosten een belangrijke rol, zo niet de belangrijkste bij een groot aantal zaken. Het merendeel van de beslissingen binnen Van Oord wordt op basis van kosten versus opbrengsten genomen. Indien kosten buiten beschouwing worden gelaten dan is met de vervanging van alle PLC's en alle SCADA-systemen op alle schepen met één en hetzelfde PLC-/SCADA-systeem vlotbreed, een hoop van de huidige problemen van de baan. De hier geschetste oplossing betreft uiteraard een totale utopie maar geeft wel het kernprobleem aan. Stil moet worden gestaan bij de vraag waarom bepaalde zaken zo verlopen als dat ze nu doen. De reden dat Van Oord zo lang mogelijk met verouderde hardware blijft werken is om een grote investering (namelijk een update van het gehele systeem) uit te stellen. Het niet volledig benutten van de mogelijkheden van de diagnose pagina's behelst tevens een kostenbeslissing, elke extra kabel, opnamemeter en SCADA pagina kost extra geld. Bij de bouw van een schip zit men vast aan een budget, binnen dit budget kan geschoven worden, niet erbuiten. Extra opties die het mogelijk maken om bij uitval van het SCADA-systeem 'handmatig' verder te kunnen baggeren (zij het minder efficiënt) worden eenvoudig weggestreept, het betreft namelijk geen vereiste. Het minimaliseren van de tijd dat een programmeur aan boord is bespaart direct geld. Het na het dokken niet testen van het systeem, om zo twee dagen eerder met een schip te kunnen baggeren levert direct geld op. Het voornemen om in de toekomst van meerdere leveranciers een offerte aan te vragen levert de goedkoopste offerteprijs op en bespaart dus direct geld. Bij al deze beslissingen wordt voornamelijk naar de initiële kosten gekeken, het zijn moment opnamen. Het doel van Van Oord is continu geld genereren tegen zo laag mogelijke kosten. Uit onderzoek (Cap Gemini Ernst & Young, 2002) blijkt dat binnen de baggermarkt vaak 'last minute', dure, eenmalige aankopen worden gedaan. Dat een beslissing op basis van kosten versus opbrengsten gemaakt dient te worden staat niet ter discussie, wel wordt benadrukt dat alle kosten en opbrengsten in die beslissing meegenomen dienen te worden. Het begrip 'Total Cost of Ownership' gaat hierover.

Total Cost of Ownership (TCO) werd het eerst geïntroduceerd in 1987 door de Gartner Group bij investeringen in IT projecten. TCO is in essentie ontwikkeld om te bepalen of een bedrijf winst haalt uit een specifieke technologische implementatie. TCO helpt bij het inzicht geven in alle kosten, zowel direct als indirect, die gemaakt worden binnen de gehele levenscyclus van een willekeurig(e) goed of dienst (Laube & Zammuto, 2003). De directe kosten bestaan voornamelijk uit de acquisitie kosten, de aanschafprijzen, de ingebruikname kosten, software kosten, hardware kosten, ondersteuningskosten, onderhoudskosten, vervangingskosten, kosten van reserveonderdelen etc. De indirecte kosten zijn de kosten die op het eerste gezicht in mindere mate of geheel niet zichtbaar zijn. Dit zijn de kosten die indirect worden betaald door slechte service, het niet kunnen leveren van een leverancier, kosten die

gemaakt worden bij verlet (een hopper is een dure procesinstallatie), misgelopen opbrengsten, eindgebruikerkosten etc. TCO is een stuk gereedschap dat ondersteuning biedt bij het zichtbaar maken van alle relevante kosten, zowel direct als indirect.

Aan het begrip TCO is relatief veel aandacht besteed in de literatuur en het wordt ook veelvuldig buiten de IT wereld toegepast. Toepassingen van TCO variëren en bieden onder andere ondersteuning bij de selectie tussen verschillende producten, de selectie van een nieuwe leverancier, de evaluatie van de huidige leverancier(s) en de keuze tussen het uitbesteden of het in huis halen van een bepaalde activiteit of dienst, de zogenaamde 'make or buy decision'. Mede vanwege de complexiteit van het gebruik en het ontbreken van een standaard aanpak wordt TCO (nog) niet over de gehele linie bedrijfsbreed toegepast (Ellram, 1995). Echter, TCO heeft haar sporen verdiend en met name bij dure eenmalige beslissingen, met een breed scala aan voorwaarden, criteria en mogelijkheden kan TCO een uitkomst bieden.

TCO toegepast binnen Van Oord

TCO kan een hulpmiddel zijn om binnen Van Oord de kosten helder en overzichtelijk te maken. Mede door inzicht te hebben in alle relevante kosten kan men beargumenteerde keuzes maken en ontstaat bij iedereen het besef en de achterliggende gedachte van het belang van een bepaalde handeling of keuze. TCO is in staat antwoord/meer inzicht te geven op de volgende vragen:

- Welk percentage per jaar mag een schip stil komen te liggen vanwege PLC/SCADA problemen en welke prijs is men bereid daarvoor te betalen?
- In hoeveel jaar dient een systeem afgeschreven te worden, met andere woorden hoe lang dient Van Oord door te gaan met een systeem?
- Levert het gebruik van meerdere leveranciers geld op, of kost het juist geld?
- In welke mate dient getracht te worden de huidige vloot qua systemen op één lijn te krijgen en wat zijn hier de kosten en opbrengsten van?
- Wat levert het op als alle PLC's van alle schepen in kaart worden gebracht zodat de functionele en technische omschrijvingen weer 1:1 met het systeem zijn?
- In welke mate dragen specifieke aanpassingen bij aan de efficiency van een schip?
- Wegen de kosten van het testen van een systeem (SAT) op tegen de opbrengsten?
- Is het rendabel om een service of onderhouds contract met een leverancier af te sluiten, zoals in de procesindustrie gebruikelijk is?
- Wegen de opbrengsten op tegen de kosten van het in huis halen/houden van één of meerdere programmeurs die een deel van de openstaande SCADA punten afhandelen?

Inzicht in de kosten en opbrengsten vergroot het besef bij medewerkers van het belang van een bepaalde handeling of keuze. Ook de onbekendheid met nieuwe technologie en de eventuele voor- en nadelen hiervan zijn eenvoudiger te behappen indien deze uitgedrukt zijn in een getal. Naast het vergrote besef biedt het de mogelijkheid om van te voren duidelijke en heldere doelen te stellen, zoals wanneer systemen worden geüpdate en in welke mate Van Oord bereid is verlet te accepteren. Op deze wijze wordt duidelijkheid verschaft en weet iedereen binnen de organisatie waar hij of zij aan toe is. Niet de vraag hoe vaak liggen we nu daadwerkelijk stil op SCADA dient gesteld te worden maar de vraag hoe vaak is Van Oord bereid stil te liggen. Een verschuiving binnen de organisatie van het huidige crisis management richting preventief onderhoud zou een mogelijke uitkomst van de zojuist gestelde vraag kunnen zijn.

Een TCO analyse is een complexe analyse en zal met name binnen Van Oord niet eenvoudig zijn. Allereerst speelt het begrip 'bounded rationality' een rol, het is veelal onmogelijk om over alle relevante informatie te kunnen beschikken om enerzijds alle mogelijke alternatieven te beschouwen en anderzijds deze alternatieven op alle relevante criteria voor de keuze van een oplossing te kunnen beoordelen (Stegwee, 2001). Daarnaast is het onmogelijk om alle relevante criteria in kosten uit te

drukken. Gebruik zal daarom moeten worden gemaakt van de 'value based approach' (Telgen, 2004). Hierin worden kosten data met andere performance data vergeleken die moeilijk in geld uit te drukken zijn. Deze modellen worden in het algemeen (zeer) complex, omdat kwalitatieve data verwoord dienen te worden in kwantitatieve data met behulp van bijvoorbeeld weegfactoren. Een eventueel voordeel hiervan is dat Van Oord wordt gedwongen per categorie naar alle relevante kosten en opbrengsten te kijken en per categorie uitgebreid stil dient te staan bij de bepaling van het standpunt dat Van Oord in wil nemen en waar men precies naar toe wil in de toekomst.

6.3 De make or buy decision

De 'make or buy decision' betreft de keuze tussen het wel of niet uitbesteden van een bepaald(e) goed of dienst. Uit paragraaf 6.1 blijkt dat TCO ook wordt gebruikt om 'make or buy' beslissingen te nemen. Aan de hand van antwoorden op de vragen uit paragraaf 6.1 kan Van Oord besluiten enkele taken in huis te halen dan wel uit te besteden. Twee voorbeelden worden hieronder behandeld:

Gesteld is (paragraaf 5.3.2) dat de HAM 318 alle zaken omtrent documentatie, versiebeheer en specificatie van het PLC-/SCADA-systeem het meest op orde heeft van alle schepen. Met name het hoge bewustzijn van alle gebruikers om alle gebreken te rapporteren en de discipline om alles apart en uitgebreid te vermelden leiden ertoe dat de functionele specificatie en de software 1:1 zijn. Het gevolg hiervan is dat de HAM 318 regelmatig een buitengewoon lange modificatie lijst heeft. Een deel hiervan is het gevolg van productieverhogende modificaties zoals bijgebouwde afsluiters en toegevoegde automatisering. Ook de uitvoering van speciale projecten speelt een belangrijke rol (Pusan, Mumbai). Hoewel/omdat het schip een groot gedeelte op orde heeft, blijkt het zo te zijn dat de HAM 318 de afgelopen 4 jaar gemiddeld 4 weken per jaar 1 man van IHC-Systems aan het werk heeft gehouden. Zoals in paragraaf 5.2 naar voren is gekomen blijkt er discussie te bestaan over de noodzaak tot aanpassing van alle punten die de HAM 318 elke keer aandraagt. De schrijver heeft noch de tijd noch de kennis om hier een standpunt over in te nemen maar wil graag stil staan bij het volgende: mocht het nu zo zijn dat de punten voornamelijk noodzakelijke punten zijn, dan dient men zich de volgende vraag te stellen: Indien alle andere schepen dezelfde discipline, kennis en mogelijkheden hebben om zorgvuldig alle punten te verwoorden en er zorg voor te dragen dat de functionele en technische beschrijvingen 1:1 met het systeem zijn dan komt men armen en benen te kort bij het behandelen van deze punten. Een rekensom laat dan 'eenvoudig' zien of het geld oplevert om een deel van dit werk intern over te nemen.

Er zijn vele mogelijkheden met diagnose pagina's maar het idee dat men nooit meer de PLC in hoeft te kijken betreft een utopie. Daarnaast is het zo dat Van Oord niet in staat blijkt te zijn om te voorspellen in wat voor een situatie een schip terecht gaat komen, niet geplande aanpassingen in het veld blijken soms noodzakelijk. Om wildgroei in de systemen te voorkomen kan ervoor gekozen worden om een situatie te creëren zoals op de meeste bedrijflaptops het geval is, waarbij de administrator niet de gebruiker is. Dit houdt dan wel in dat indien een aanpassing noodzakelijk is ofwel iemand per direct ingehuurd kan worden ofwel binnen het bedrijf de mogelijkheid bestaat om deze aanpassing uit te voeren. Er kan gekozen worden voor één of meerdere interne 'programmeur(s)' die de structuurbeschrijving van de PLC kunnen waarborgen en met een beetje geluk de helft van de aanpassingen zelf kunnen oplossen. Gekeken moet worden naar de opbrengsten versus de kosten van zo'n beslissing, met andere woorden gaat Van Oord meer kennis omtrent PLC systemen in huis halen of besteden we alles aan een leverancier uit. Ook hier weer betreft dit een 'make or buy decision'.

6.4 Buyer supplier relationships

Uit de gesprekken met IHC-Systems is duidelijk naar voren gekomen dat IHC-Systems meer samen wil werken met Van Oord. Binnen Van Oord gaan er echter stemmen op om juist minder afhankelijk van IHC-Systems te worden door in de toekomst met meerdere leveranciers te gaan werken. Van

Oord wil naar één document toe waarin alles gespecificeerd staat zodat men minder afhankelijk wordt van één enkele leverancier¹³. Hoewel Van Oord en IHC-Systems een lange en betrekkelijk hechte relatie hebben, blijkt er toch van beide kanten een zekere mate van onvrede te bestaan. IHC-Systems claimt niet te kunnen meedenken met Van Oord en weinig inspraak in bepaalde zaken te hebben. Men wordt vrij laat van bepaalde zaken op de hoogte gesteld en duidelijke afspraken omtrent wie waarvoor verantwoordelijk is ontbreken. Van Oord is ontevreden over de mate waarin IHC-Systems soms beschikbaar is, het duurt te lang voordat een programmeur langs kan komen. Tevens is Van Oord een beetje huiverig voor het meedenken en verder samenwerken met IHC-Systems aangezien in het verleden uit eerdere samenwerking is gebleken dat kennis van Van Oord ook bij andere klanten van IHC-Systems terecht is gekomen, met name op de Chinese markt, ook Boskalis claimt hier last van te hebben¹⁴. Toch heeft Boskalis in 2002 een venture met IHC-Systems opgericht (Boskalis systems VOF) voor de ontwikkeling van de aan boord benodigde elektronica en applicaties. Zaken waarmee ze in een later stadium ook gewoon de markt mee op zullen gaan.

De vraag is nu wat voor een relatie Van Oord met haar PLC/SCADA leveranciers dient aan te gaan. In welke mate is Van Oord door keuzes uit het verleden verbonden aan IHC-Systems? Na de bouw van de Rotterdam zijn niet alle tekeningen bij Van Oord terecht gekomen (wederom een kosten beslissing). Indien wordt overgestapt naar een nieuwe leverancier dan dienen deze tekeningen ook gekocht te worden, terwijl dit niet het geval zou zijn indien men bij IHC-Systems blijft. Indien eenmaal voor een systeem van een bepaalde leverancier is gekozen dient dan ook al het onderhoud aan dat systeem bij die specifieke leverancier te blijven? In welke mate komt kennis van andere leveranciers ook niet gewoon bij de concurrent terecht? In welke mate dient er richting de leverancier gespecificeerd te worden, te weinig specificatie levert de huidige, onbevredigende situatie op, te veel specificatie beperkt de innovatie van de leverancier tot het meedenken aan oplossingen. Tevens kan dan ook niet geprofiteerd worden van de kennis die de leverancier bij andere klanten heeft opgedaan.

Er is ontzettend veel in de literatuur geschreven over de relaties tussen bedrijven en hun leveranciers onderling. Toch bestaat er niet één algemeen beste type relatie (Gadde, 2000). Zowel 'partnerships' als de wat afstandelijker relaties hebben beide voor- en nadelen. In het verleden was er een trend waarneembaar dat bedrijven vooral richting partnerships gingen. De voordelen van een partnership zijn alleen niet altijd meteen even duidelijk, daarnaast bestaat er de paradox van Hakansson & Ford (1998) waarin gesteld wordt dat goed ontwikkelde leveranciers-relaties zowel de basis van de organisatie vormen als ook de onderdrukking tot verandering.

Afhankelijk van welk standpunt Van Oord inneemt, dient de relatie met de leverancier bepaald te worden. Haalt Van Oord meer kennis in huis, dan is men wat flexibeler richting andere leveranciers. Men heeft de kennis in huis om een leverancier te controleren die nog geen ervaring heeft binnen de baggerindustrie. Op deze manier wordt Van Oord wat minder afhankelijk van de kennis van IHC-Systems en kan ook naar andere leveranciers worden gekeken. Besluit Van Oord niet meer kennis in huis te halen dan wordt geadviseerd bij één enkele leverancier te blijven. Indien men de kennis niet in huis heeft is men dermate afhankelijk van de betreffende leverancier dat het verstandig is om daar een speciale relatie mee te onderhouden.

Aandachtspunten

Voor een nieuw te bouwen schip zal altijd gebruik moeten worden gemaakt van een leverancier. Ervaringen binnen de materieeldienst wijzen uit dat het onverstandig is om systemen te 'mixen'. Bedoeld wordt dat indien eenmaal voor een leverancier is gekozen het onderhoud ook door de betreffende leverancier uitgevoerd moet worden. Men zit dus op een bepaalde manier aan een leverancier vast. Draag er dan ook zorg voor dat de leverancier op de hoogte is van de doelstelling en

¹³ De Belgische baggeraar Jan de Nul schijnt eenzelfde tactiek toe te passen

¹⁴ Uit het blad Purchasing Excellence (2003) blz 22-25

wensen van de organisatie. Een leverancier kan alleen aan de gestelde doelen en criteria voldoen indien hij duidelijkheid heeft over wat van hem wordt verwacht.

6.5 Organisatie inrichting

Van Oord is het resultaat van het samengaan van drie verschillende bedrijven in de afgelopen vijf jaar en is uitgegroeid tot een bedrijf van formaat. Integratieprocessen en reorganisaties zijn hieraan vooraf gegaan en deels nog gaande. Met name de plek die PLC/SCADA zou moeten innemen binnen de organisatie is momenteel een veelbesproken onderwerp. Het besef tot wat voor een organisatie Van Oord is uitgegroeid is er nog niet bij iedereen. Meerdere malen is tijdens dit onderzoek naar voren gekomen dat opvattingen als “we blijven natuurlijk soms kruideniers” (nog steeds) gelden. Een opvatting als deze past niet in het beeld van een internationale organisatie met 2500 medewerkers welke tot de top van de mondiale baggermarkt behoort en ook in de toekomst tot deze top wil blijven behoren. Deze instelling zal deels moeten veranderen wil Van Oord haar mondiale positie blijven behouden.

Ook de organisatie inrichting zal zich aan het nieuwe Van Oord moeten aanpassen. Men was gewend om overal korte ‘lijnen’ te hebben. Met name de situatie bij de Ballast waar één SCADA specialist zowel alle taken van het beheer als alle nieuwbouw taken van de PLC-/SCADA-systemen tegelijk op zich kon nemen illustreert dit. Van Oord is te groot geworden om overal korte lijnen te hebben. Het bedrijf heeft nu eenmaal met meerdere afdelingen te maken die allemaal invloed hebben op het primaire proces, het is een illusie om te denken dat je daaromheen kunt. De vraag rijst welke plek het beheer en de ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen in deze organisatie dient in te nemen en hoe daarmee om dient te worden gegaan. Gesteld kan worden dat daar op dit moment onduidelijkheid over heerst en de huidige situatie zelfs een gevoel van onvrede oproept. Merkbaar is dat men bij onvrede snel naar vroegere situaties refereert waarin het (zogenaamd) beter was. Uit onderzoek van Servellen & Dijkstra (1997) blijkt echter dat dergelijke opvattingen niet voort komen uit verschil in cultuur maar uit de afwezigheid van een heldere, gezamenlijke toekomstvisie en het gebrek aan duidelijke communicatie, waardoor cultuurproblemen de kans krijgen om te rotten. Met name voldoende tempo in het integratieproces is van belang, voorkomen dient te worden dat het proces in een impasse raakt. Het is dus zaak snel duidelijkheid te verschaffen, met name richting de schepen.

Van belang is wederom welk standpunt Van Oord wenst in te nemen. Kiest Van Oord ervoor om meer kennis in huis te gaan halen, dus ook meer medewerkers binnen de SCADA afdeling en dus ook intern meer onderhoud en beheer aan de systemen te plegen, dan neigt de oplossing richting een specialisten groep gelijksoortig aan de afdeling productieautomatisering. Deze groep zal dan een PLC-structuur op papier dienen te zetten en deze ook te waarborgen, hetzelfde geldt voor de SCADA specificatie. Vanuit deze afdeling kan systematisch gewerkt worden aan het op één lijn brengen van de vloot. Deze groep waarborgt de bedrijfsstandaard zowel van de huidige vloot als ook van nieuw te bouwen schepen. Vanuit deze afdeling dient het beheer op orde te worden gebracht waarmee in de toekomst aan de ontwikkeling kan worden gewerkt. Immers, vanuit een goed beheer kan men zich pas ontwikkelen. Een aanpassingsaanvraag tot het PLC-/SCADA-systeem zou middels een vaste procedure moeten verlopen via deze afdeling. Binnen de afdeling kijkt men vervolgens naar de beweegredenen, of de aanvraag in overeenstemming met de functionele omschrijving is, of de aanvraag in overeenstemming met de bedrijfsstandaard is etc. Na de nodige voorbereidingen zal ofwel intern de aanpassing worden uitgevoerd dan wel een offerte aanvraag worden gedaan bij één of meerdere leveranciers. Deze afdeling zou dan parallel aan de afdeling Productie Automatisering, onder de afdeling Nieuwbouw kunnen vallen.

Indien naar de inrichting van de materieeldienst wordt gekeken dan is te zien dat deze voornamelijk is ingericht op de orde van de dag. Reparaties zijn namelijk niet altijd gepland en men dient zeer flexibel te zijn. Dit heeft wel tot gevolg dat men vaak bezig is met het blussen van branden. Op dit

moment is men binnen de SCADA afdeling ook bezig met het blussen van branden. Indien er problemen zijn dan wordt vaak een beroep gedaan op de Elektrotechnische Dienst. Dat is ook merkbaar binnen de TD-Dubai, daar wordt de ETD als de PLC/SCADA specialist gezien. Kiest Van Oord er nu voor om geen specialistische kennis in huis te halen en niet richting een specialisten afdeling te gaan dan zou het gehele PLC/SCADA onder de ETD kunnen worden ondergebracht, het zijn dan namelijk de ETD'ers binnen de organisatie die over de meeste kennis omtrent de systemen beschikken.

In de afgelopen twee alinea's zijn slechts twee vormen van organisatie inrichting genoemd waar Van Oord in de toekomst mee verder zou kunnen gaan. Er zijn echter tal van oplossingen denkbaar, elk met eigen voor- en nadelen. Enkele andere mogelijke oplossingen zijn: Het herinrichten van de materieeldienst naar een afdeling die ook meer op de toekomst is gericht en niet alleen op de orde van de dag. Het creëren van een afdeling waar zowel de ETD als de SCADA afdeling als de Productie Automatisering ondervallen.

Uiteindelijk zal men dienen te kiezen voor die inrichting waarbij de kosten het laagst zijn en de opbrengsten het hoogst (zie paragraaf 6.2 tot en met 6.4). Essentieel is een goede en duidelijke communicatie tussen de verscheidene afdelingen. Een fatsoenlijk informatiesysteem, waar zowel een inspecteur als de schepen als de SCADA afdeling in kan kijken, en de status van SCADA punten kan zien, zou al een hoop schelen. Indien men kijkt naar de huidige organisatie inrichting dan zou vanwege de zwaarte van de materieeldienst binnen de Technische dienst, de materieeldienst te allen tijde op de hoogte dienen te zijn van de lopende voorstellen. Dit zijn dus zowel de voorstellen vanuit de schepen als vanuit het bedrijfsbureau en de gehele Technische Dienst. De technische inspecteur dient in MP5 het aantal openstaande punten te kunnen zien en vormt in eerste instantie het aanspreekpunt tussen wal en schip.

In het verleden (BHD automatiseringsoverleg) zijn al afspraken gemaakt over wie als beheerder optreedt van de functionele omschrijvingen en hoe documentatie en versiebeheer dienen plaats te vinden. Onduidelijk is of deze afspraken ook binnen het nieuwe Van Oord gelden. IHC-Systems is de beheerder van de functionele SCADA specificatie van de HAM 318 net zoals Bakker Sliedrecht de beheerder van de PLC specificatie is. Afspraken als deze dienen voor alle schepen te worden gemaakt.

6.5 Aanbevelingen onderzoeker

Hoewel het onderstaande niet volledig onderbouwd kan worden (hier is extra onderzoek voor nodig) is de onderzoeker van mening dat de PLC-/SCADA-systemen een veel prominentere rol binnen de organisatie dient in te nemen. Het niet naar behoren functioneren van deze systemen heeft een aanzienlijke invloed op het baggerproces, welke in het uiterste geval kan leiden tot stilstand. Te eenvoudig wordt op deze systemen bespaart/gekort zonder dat de werkelijke kosten bekend zijn. Gepleit wordt voor een specialistische groep binnen Van Oord welke zorg draagt voor interne opleiding en alle documentatie en versiebeheer. Tevens is de onderzoeker van mening dat Van Oord bij een en dezelfde leverancier dient te blijven daar dit de uniformiteit van de schepen vergroot. Hoe langer men wacht tot het nemen van actie hoe groter de kans dat schepen straks dagen of zelfs weken stilliggen.

Hoofdstuk 7: Conclusies en aanbevelingen

Centraal in dit hoofdstuk staan de conclusies en aanbevelingen. De conclusies worden in paragraaf 7.1 behandeld. Paragraaf 7.2 gaat in op een aantal aanbevelingen voortkomend uit dit onderzoek.

7.1 Conclusies

Duidelijk is dat de huidige situatie onwerkbaar is. Het belang van de functionele specificatie van zowel de PLC als het SCADA kan niet worden onderschat. Ook juiste en consistente documentatie en versiebeheer is van groot belang binnen het proces “beheer en ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen”. Er heerst onderbezetting op de SCADA afdeling waardoor een groot gedeelte van het beheer en onderhoud aan de systemen blijft liggen. De ontstane angst omtrent de PLC-systemen wordt in stand gehouden door onvoldoende kennis, onduidelijke handleidingen, het ontbreken van standaardisatie, documentatie en goede functionele omschrijvingen. Er zijn geen duidelijke richtlijnen richting de schepen ten aanzien van hoe om te gaan met SCADA punten, noch organisatorisch noch technisch. Met name binnen de kantoororganisatie heerst nog niet overal het besef van de mate waarin Van Oord afhankelijk is geworden van PLC-/SCADA-systemen en de mate waarin deze systemen de organisatie zijn binnengedrongen. Men is zich niet terdege bewust van het feit dat een schip stil kan liggen op SCADA.

Stil dient te worden gestaan bij de vraag waarom bepaalde zaken binnen het proces “beheer en ontwikkeling van PLC-/SCADA-systemen” verlopen als dat ze nu doen. De reden dat Van Oord zo lang mogelijk met verouderde hardware blijft werken is om een grote investering (namelijk een update van het gehele systeem) uit te stellen. Het niet volledig benutten van de mogelijkheden van de diagnose pagina’s behelst tevens een kostenbeslissing, elke extra kabel, opnamemeter en SCADA pagina kost extra geld. Bij de bouw van een schip zit men vast aan een budget, binnen dit budget kan geschoven worden, niet erbuiten. Extra opties die het mogelijk maken om bij uitval van het SCADA-systeem ‘handmatig’ verder te kunnen baggeren (zij het minder efficiënt) worden eenvoudig weggestreept, het betreft namelijk geen vereiste. Het minimaliseren van de tijd dat een programmeur aan boord is bespaart direct geld. Het na het dokken niet testen van het systeem, om zo twee dagen eerder met een schip te kunnen baggeren levert direct geld op. Het voornemen om in de toekomst van meerdere leveranciers een offerte aan te vragen levert de goedkoopste offerteprijs op en bespaart dus direct geld. Bij al deze beslissingen wordt voornamelijk naar de initiële kosten gekeken, het zijn moment opnamen.

Het doel van Van Oord is continu geld genereren tegen zo laag mogelijke kosten. Het begrip Total Cost of Ownership helpt bij het inzichtelijk maken van alle kosten, zowel direct als indirect, die gemaakt worden binnen de gehele levenscyclus van een willekeurig(e) goed of dienst. TCO helpt binnen Van Oord antwoord te geven op de volgende twee essentiële vragen: Welk percentage per jaar mag een schip stil komen te liggen vanwege PLC/SCADA problemen en welke prijs is men bereid daarvoor te betalen? Niet de vraag hoe vaak liggen we nu daadwerkelijk stil op SCADA dient gesteld te worden maar de vraag hoe vaak is Van Oord bereid stil te liggen. TCO kan tevens worden gebruikt bij de zogenaamde ‘make or buy beslissingen’. Indien alle kosten inzichtelijk zijn, kan besloten worden om bepaalde zaken in huis te gaan halen die men bijvoorbeeld momenteel uitbesteedt.

Binnen de organisatie inrichting is met name heldere en duidelijke communicatie richting de schepen en tussen de verschillende afdelingen van belang. De organisatie inrichting zal zich aan het nieuwe Van Oord moeten aanpassen. Van Oord is te groot geworden om overal korte lijnen te hebben. Het bedrijf heeft nu eenmaal met meerdere afdelingen te maken die allemaal invloed hebben op het primaire proces, het is een illusie om te denken dat je daaromheen kunt. Er zijn meerdere organisatie inrichtingen mogelijk, uiteindelijk zal men dienen te kiezen voor die inrichting waarbij de kosten het

laagst zijn en de opbrengsten het hoogst. Of deze inrichting nu richting een PLC/SCADA specialisten groep neigt of zich meer richt op de dagelijkse praktijk zoals binnen de materieeldienst en de ETD het geval is, is afhankelijk van waar men in de toekomst naar toe wil. Pas indien men antwoord kan geven op de vraag hoe vaak men bereid is stil te liggen op PLC/SCADA en tegen welke prijs, kan daar een passende organisatie inrichting bij worden gekozen.

7.2 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt dat de stuurgroep upgrading, welke verantwoordelijk is voor het aanpassen en vernieuwen van de huidige automatiseringssystemen op de sleephopperzuigers, concreet een koers uitstippelt met betrekking tot de wijze waarop Van Oord nu en in de toekomst om wenst te gaan met haar automatiseringssystemen. De eerste prioriteit ligt dus bij de positiebepaling van Van Oord.

Indien de positiebepaling helder is kan men deze invulling geven. Deze invulling betreft een keuze van de organisatie inrichting en het vormen van een duidelijk beleid ten aanzien van de PLC-/SCADA-systemen. Aanbevolen wordt om genoemde keuzes te maken op basis van een heldere en duidelijke kosten baten analyse waarbij gebruik wordt gemaakt van Total Cost of Ownership. Het is van belang dat alle relevante partijen bij dit proces worden betrokken en dat duidelijke en heldere afspraken worden gemaakt. Het betreft hier afspraken over wie waarvoor verantwoordelijk is en wie welke taken uitvoert.

Ter verbetering van de problemen omtrent documentatie, versiebeheer en kennisbeheer wordt het gebruik van een management informatiesysteem aanbevolen. Een online systeem waar alle relevante betrokkenen over kunnen beschikken zorgt ervoor dat altijd de laatste versies beschikbaar zijn en men over de juiste documentatie beschikt. Wijzigingen en aanpassingen aan de PLC-/SCADA-systemen worden op deze manier bijgehouden in het informatiesysteem. Via deze wijze gaat de opgedane kennis uit eerdere aanpassingen niet verloren en kan men verder bouwen op de al beschikbare interne kennis van Van Oord.

Naast de eerder genoemde punten volgen hieronder enkele aanbevelingen van algemene aard. Als vorm van benchmarking kan worden gekeken naar andere bedrijven buiten de baggerindustrie, met name binnen de petrochemische industrie wordt veel gebruik gemaakt van SCADA-systemen. Tevens dient Van Oord na te gaan wat men nu precies middels het VODAS systeem wil laten lopen en wat via het SCADA dient te lopen. Welke signalen dienen rechtstreeks te lopen en welke signalen kunnen over de PLC lopen? Er lopen op dit moment nog een heleboel zaken dubbel en hoe kan Van Oord dit beter integreren binnen de twee aparte systemen of zelfs integreren tot één systeem?

Als laatste wordt aanbevolen dat Van Oord voor zichzelf dient te bepalen in hoeverre men mee wil/moet gaan in de ontwikkelingen op SCADA gebied. Met name de snelle vooruitgang in de communicatie technologie is een belangrijke drijfveer achter de nieuwe SCADA systemen¹⁵. Enkele nieuwe ontwikkelingen zijn:

1. Steeds snellere netwerken waarover gecommuniceerd wordt welke zorgen voor een snellere respons tijd.
2. Gedecentraliseerd verwerken van de informatie.
3. Sneller en tegen lagere kosten verzenden van data over nieuwere communicatie mogelijkheden. Het SCADA zoals dat nu wordt getoond op de schepen kan overal ter wereld worden getoond tegen verwaarloosbare kosten. Hierdoor is het mogelijk om online in het SCADA of zelfs in de PLC mee te kijken.

¹⁵ Practical SCADA for industry, 2003, blz 97

Literatuurlijst

- Bailey, D & Wright, E., *Practical SCADA for industry*. First edition. Oxford:Newnes, 2003
- Beukel, van den, J.W., *Het ontwikkelen van SCADA-systemen (op pakketbasis)*. 1e druk. Leidschendam:Lansa Publishing, 1995
- Bogman, N.J., *Onderzoek proces Materieelvoorziening bij Hollandsche Aannemingsmaatschappij (HAM) te Capelle aan de IJssel*, Delft, 2001
- Bogman, N.J., *Raamwerk voor projecten in de materieelontwikkeling bij de Hollandsche Aanneming Maatschappij (HAM)*, Delft, 2001
- Daft, R.L., *Organization and Design*. 7th edition. Cincinnati: South-Western College Publishers, 2001
- Ellram, L.M., *Total cost of ownership. An analysis approach for purchasing*. International journal of physical Distribution & Logistics Management, Vol 25 No. 8. pp 4-23 MCN University press, 1995
- Geenjaar, P.R., *PLC Techniek aan boord van HAM-werktuigen*, intranet Van Oord
- Gelder, van, R., *Veel toegevoegde waarde kan in Nederland gegenereerd blijven worden*, Rondetafel conferentie Maritiem cluster, Wassenaar, 2004
- Hol, R., *Shipbuilder seminar, opportunities in the value chain for shipbuilders. Case study in Dredging industry. The need for internal process control*. Cap Gemini Ernst & Young, Amersfoort, september 2002
- IHC Systems, *Meten is weten*. SCHIP en WERF de ZEE, september 2001
- Langen, de, P.W. & Nijdam, M.H. (2003) *Leader firms in de Nederlandse maritieme cluster: Theorie en praktijk*. Delft: Delft University Press
- Laube, D.R. & Zammuto, R.F., *Business Driven information Technology: Answers to 100 critical questions for every manager*. Stanford: Stanford University Press, 2003
- Telgen, J., Schoterus, F., Buter, J., Marink, J. *Reader Purchasing*, Enschede, Universiteit Twente, september 2004
- Stegwee, R.A., *Syllabus informatie voor processen en besturing*, Enschede, Universiteit Twente, september 2001
- Verschuren, P. & Doorewaard, H. *Het ontwerpen van een onderzoek*. 3e druk. Utrecht: Lemma, 2003

Websites:

- <http://www.informare.it/news/forum/2005/brs/dredging>, 28 september 2005
- http://www.gefanuc.com/en/ProductServices/AutomationSoftware/Hmi_Scada/CIMPLICITY/index.html, 25 oktober 2005
- <http://www.ihcsystems.com/acrobat/ihcs.pdf>, 7 september 2005

<http://www.vanoord.com>, 6 september 2005

<http://oud.refdag.nl/econ/000308econ06.html>, 24 september 2005

http://www.iex.nl/columns/columns_artikel.asp?colid=20486, 15 oktober 2005

<http://www.trane.com/commercial/financing/tco.asp>, 2 november 2005

<http://www.computerworld.com/hardwaretopics/hardware/story/0,10801,42717,00.html>, 2 november 2005

Interviews:

August Runge, Worksmanager World project Dubai

Cor Koorevaar, Elektrotechnische inspecteur

Dick de Boer, Plantmanager Technische Dienst Dubai

Egbert Pit, Scheepselektronicus, Elektrotechnische Dienst

Frank de Waard, Plantmanager Technische Dienst Dubai

Gerard Alkema, Technische inspecteur

Hans oostinga, Manager Planning & Engineering Dubai projects

Hans Vrij, oud boordelek

Herm Pol, Manager World project Dubai

Jan Tilman, Manager Nieuwbouw

Jan Vrenken, Hoofd Survey World project Dubai

Jeroen Braadbaart, Manager products IHC-Systems

John Schneiderberg, Account Manager Novotec

Kees van der Slikke, Dredging research

Klaas Pasterkamp, Technische inspecteur

Marco Burg, Technische inspecteur

Michel Borst, Manager Dredging Automation Systems

Niels Janssen, Engineering

Peter van Voorn, Hoofd Informatie Technologie Dubai projects

Piet Postmus, Manager Elektrotechnische Dienst

Piet van de Gaag, Product manager PLC/SCADA IHC-Systems

Raymond Thyssen, Technische inspecteur

Remco Huizer, Technische inspecteur

Rens Klootwijk, Sales manager IHC-Systems

TSHD Amsterdam, Cornee Delhez [HWTK] Theo [Boordelek]

TSHD HAM 312, Anton Slingerland [HWTK], Pieter Vis [Kapitein], Jan Marcel Smit [HWTK]

TSHD HAM 317, Huub [HWTK],[Boordelek]

TSHD HAM 318, Zoltan Naggy [Boordelek], Theo [Boordelek]

TSHD Rotterdam, Kees van Gameren [HWTK], Erwin [Boordelek]

TSHD Volvox Atalanta, Menzo [Kapitein], Rik [HWTK]

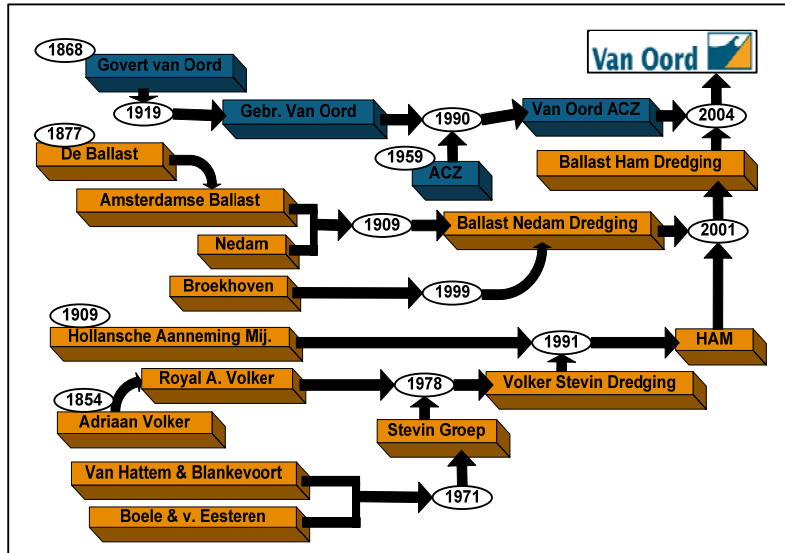
TSHD Volvox Olympia, Wouter Schuurman [HWTK]

TSHD Volvox Terranova, Pieter de Vries [HWTK] Luuk Pfeifer [Kapitein]

Willem Jan Buitehuis, Project manager Nieuwbouw

Appendices

Bijlage I: Historie Van Oord



Bijlage II: Werking sleepopperzuiger

De sleepopperzuiger (zie figuur 4) is een mobiel schip dat gebruik maakt van zuigbuizen waarmee zand, slib en grind wordt opgezogen, het zogenaamde baggeren. Het vermogen van de sleepopperzuiger loopt uiteen van 1.500 tot 36.000 KW en de baggerdiepte verschilt per schip

3

5

4

2

1

Figuur 4

Bron: IHC Holland

variërend tussen de 20 en 130 meter. Ook de hopper capaciteit varieert van 1000 kubieke meter tot

36.000 kubieke meter. Voor de aanwinst van een nieuw stuk land, het uitdiepen van een vaargeul of het aanleggen van een pijpleiding op de zeebodem, wordt gebruik gemaakt baggerinstallaties zoals sleephopperzuigers.

Om te baggeren vermindert het schip vaart tot zo'n 1 à 2 knopen en laat het de zuigbuizen [2] aan weerszijde van het schip zakken tot op de zeebodem. De sleepkop [1] schraapt nu over de bodem en de zandpompen zuigen het mengsel van zand en water richting de laadruimte, ook wel beun of hopper [3] genoemd. In het beun zitten overlopen waardoor het meegekomen water weer weg kan stromen. Indien het beun vol is vaart het schip naar de stortplaats, waar de inhoud op verschillende manieren kan worden gelost:

I: door drijvende leidingen pompen wanneer het stort verder weg is (het zogenaamde walpersen)

II: door de bodemdeuren [4] van het schip lossen in dieper water (het zogenaamde dumpen)

III: door middel van rainbowen over de boeg als de hopper vlak aan het stort kan komen. Hierbij wordt het materiaal met grote snelheid door de jetnozzle [5] gepompt. Op deze wijze kan de lading over een afstand van maximaal 100 meter worden verplaatst.

De belangrijkste onderdelen van een sleephopperzuiger zijn:

- Baggerpompen (opzuigen en persen van het mengsel)
- Jet pompen (losmaken mengsel met water)
- Voortstuwing en stabiliteit (positionering van schip)
- Motoren (levering vermogen en voortstuwing en pompen)
- Beun (opslag van mengsel)

Bijlage III: Sleephopperzuiger vloot

Trailing suction hopper dredgers	Total power installed (kW)	Hopper capacity (m ³)	Maximum dredging depth (m)
HAM 318	28,600	23,697	108
Rotterdam	27,470	21,656	69/110
Volvox Terranova	29,563	20,015	60/70/101
Amsterdam	23,642	16,830	60/74
HAM 310	13,835	12,535	48
Volvox Asia	21,453	10,834	35/70
Lelystad	15,974	10,311	54/70
Geopotes 15	12,445	9,962	53
Volvox Hollandia	11,684	9,405	50
HAM 316	11,650	8,473	40
Sugar Hansa	8,599	8,100	30
Volvox Delta	11,028	7,918	51
Geopotes 14	11,326	7,472	42
Wado	10,362	6,825	33
Volvox Iberia	12,073	6,038	50
Volvox Olympia	6,542	4,870	32
Volvox Atalanta	6,633	4,691	30
HAM 309	8,814	4,600	33
HAM 317	6,132	4,407	37
Ostsee	6,090	3,900	25
HAM 312	5,436	3,512	30
HAM 311	5,317	3,510	30
Volvox Scaldia	4,271	2,548	28
Dravo CostaBlanca	3,499	1,504	35
Volvox Anglia	2,500	1,202	18
HAM 350	1,568	1,125	19
Heron	1,792	973	22
Pelican	1,811	965	20

Bron: Jaarverslag Van Oord 2004

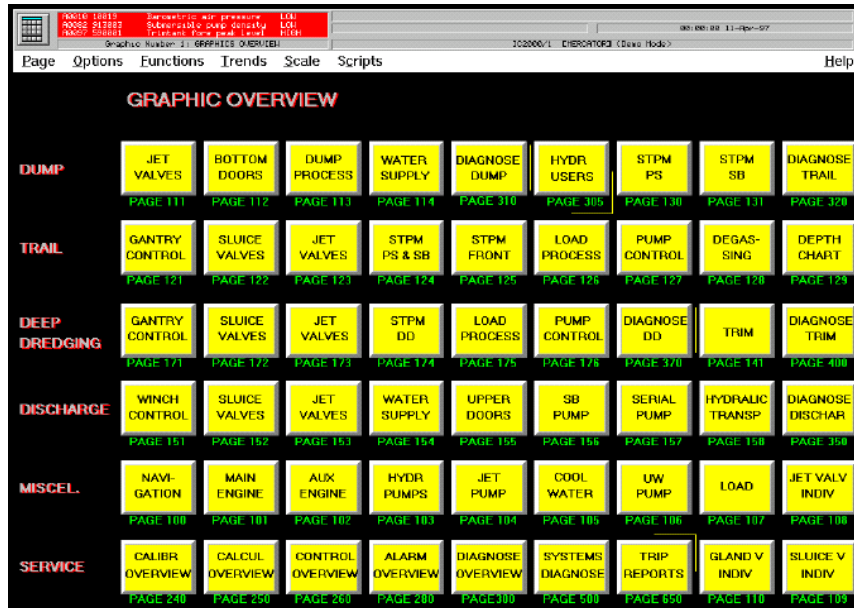
Bijlage IV: Overzicht internationale baggermarkt

Open markt	Toegankelijk voor iedereen, vrije concurrentie, <50%.
Semi-open markt	Niet alle bagger projecten zijn toegankelijk voor alle baggeraars.
(Overwegend) gesloten markt	Niet direct toegankelijk, alleen toegankelijk voor baggeraars van betreffende land >50%.
Niet relevant / geen data beschikbaar	

De totale baggermarkt is ongeveer 7 miljard groot waarvan zo'n 3,5 miljard toegankelijk is.

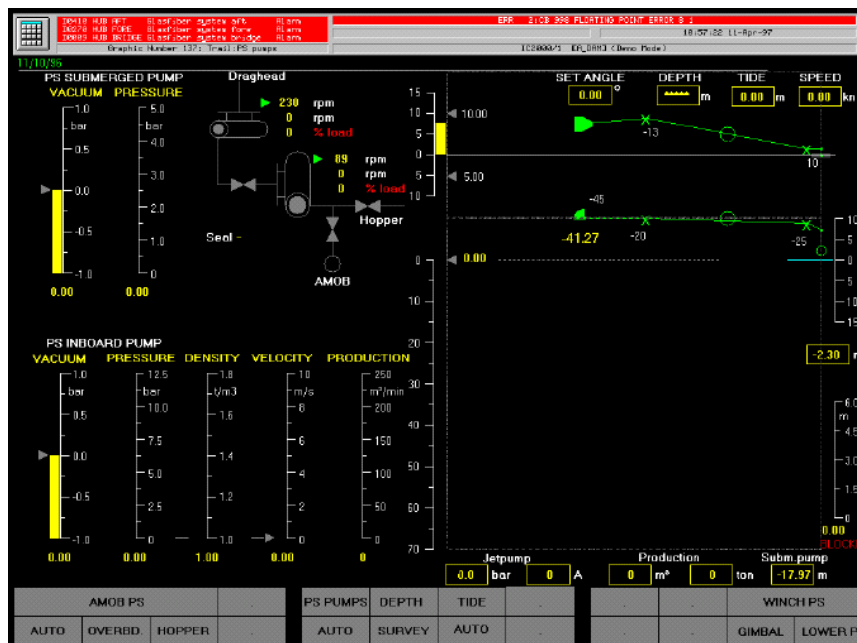
	<ul style="list-style-type: none"> •Omzet 2004: € 1001 milj. •Personeel 2004: 2700 	20%
	<ul style="list-style-type: none"> •Omzet 2004: €763 milj. •Personeel 2004: 2400 	18%
	<ul style="list-style-type: none"> •Omzet 2004: €650 milj. •Personeel 2000: 3000 	13%
	<ul style="list-style-type: none"> •Omzet 2004: 770 milj. •Personeel 2004: 2500 	13%
<ul style="list-style-type: none"> • Great Lakes D&D • Penta Ocean • Hyundai • Samsung • State enterprises 	<ul style="list-style-type: none"> • US • Japan • Korea • Korea • Asia 	<p>Onbekend</p> <p>Kan lager uitvallen dan op dit moment wordt geschat.</p>

Bijlage V: Overzicht SCADA plaatjes



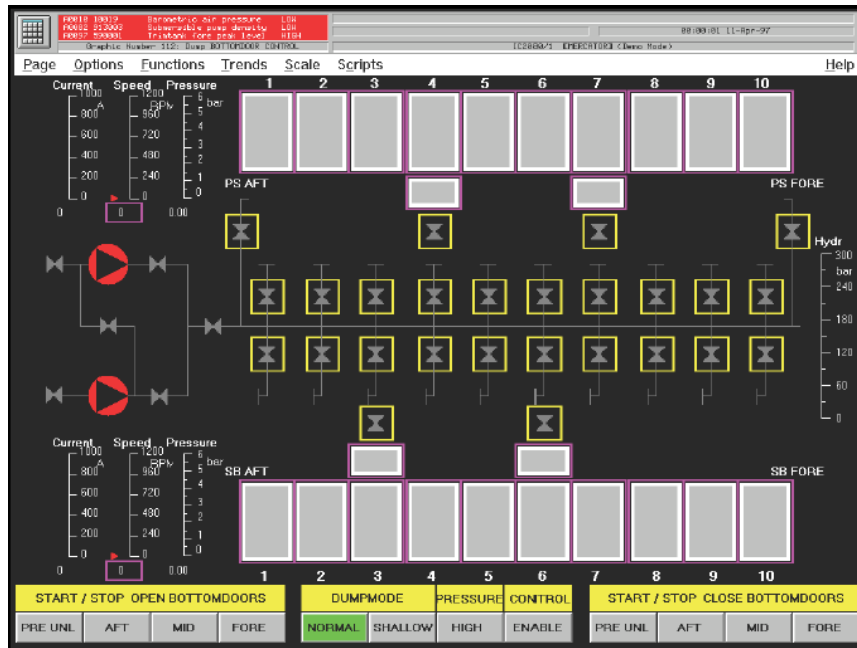
Figuur 5

Figuur 5 toont een overzicht van de beschikbare pagina's binnen het SCADA-systeem waarbij elk plaatje weer gekoppeld is aan een specifieke bagger functie. Deze plaatjes zijn weer gerangschikt naar de baggerstatus van het schip te weten varen, baggeren en dumpen. De plaatjes kunnen via een muis maar ook via een touch screen worden opgeroepen.



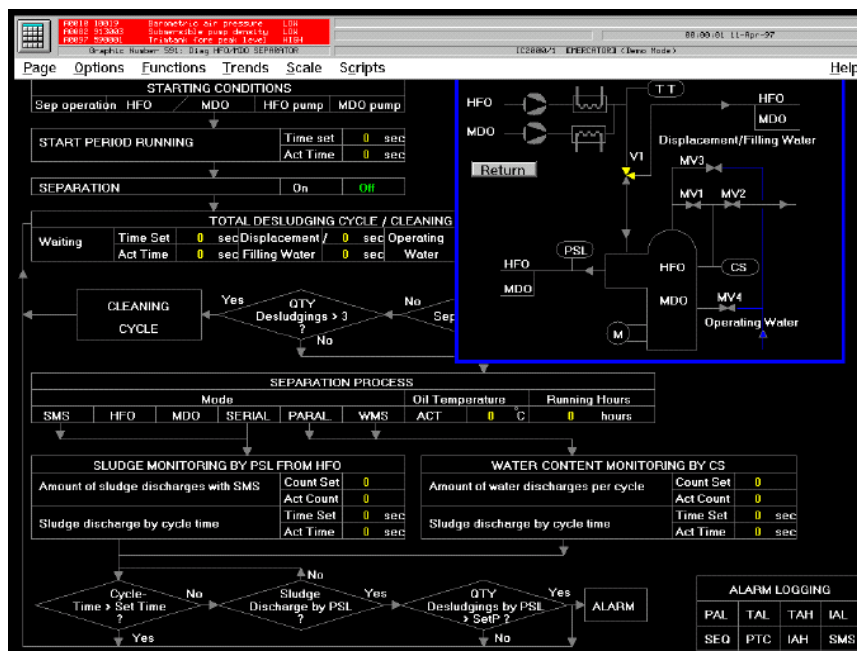
Figuur 6

Figuur 6 toont onder andere de positie van de zuigbuis, het vacuüm en de druk van de pomp. Verder worden de huidige en de totale productie gegevens getoond, allemaal geïntegreerd in één plaatje.



Figuur 7

In figuur 7 is een overzicht gegeven van alle schakels die in dit geval tijdens het dumpen een rol spelen. De positie van de bodemdeuren, de status van de kleppen en de pompen worden allemaal getoond. Alles kan vervolgens automatisch dan wel manueel bediend worden.



Figuur 8

Figuur 8 toont een diagnose pagina waarin alle criteria in een flowchart worden getoond. Duidelijk wordt aangegeven aan welke start- en stopcondities is voldaan en aan welke niet. Bij een storing kan via bovenstaande pagina eenvoudig worden afgelezen aan welk criteria wel en niet is voldaan. Dit vereenvoudigt het storing zoeken aanzienlijk.