

Cost overruns bij de constructie van krachtcentrales in de VS

Auteur: ir. H.C.M. Hubregtse

| | | |
|------|---|-----------|
| 1. | Inleiding | CS1010- 3 |
| 1.1. | Conclusie | CS1010- 5 |
| 2. | Projectbeschrijving | CS1010- 5 |
| 2.1. | De Mexicaanse onderleverancier voor de condenserbouw | CS1010- 7 |
| 2.2. | De Texas projecten | CS1010- 9 |
| 2.3. | Overname van het project onder eigen regie | CS1010-10 |
| 2.4. | Het gevolg | CS1010-12 |
| 3. | Organisatie van de bouwplaats | CS1010-12 |
| 3.1. | Materialen | CS1010-12 |
| 3.2. | Voorschriften en specificaties | CS1010-13 |
| 3.3. | Gekwalificeerd personeel | CS1010-14 |
| 4. | Bouwplaatsomstandigheden | CS1010-14 |
| 5. | Specificaties en de tolerantie | CS1010-15 |
| 6. | Commissioning | CS1010-17 |
| 7. | Vakbonden | CS1010-17 |
| 8. | Enige aanbevelingen naar aanleiding van dit project | CS1010-18 |
| 9. | Het Labitske fiasco | CS1010-19 |

1. Inleiding

Dit artikel beschrijft in het kort de gebeurtenissen tijdens een project voor de constructie van een serie krachtcentrales in de VS. De hoofdrolspelers (gefingeerd) zijn:

- ONP de gebruiker of opdrachtgever, van origine uit Engeland.
- OBB de hoofdaannemer uit Zwitserland.
- OBD de onderaannemer voor de koelsystemen uit Duitsland.

Bij deze laatste firma was de auteur werkzaam.

Alhoewel de markt voor krachtcentrales enorm is, is ook de concurrentie groot. Dit had tot gevolg dat de opdrachtgever en de hoofdaannemer de specificaties opgeschroefd hadden, met tegelijkertijd extreem scherpe prijzen.

De hoofdaannemer had bij het begin van het project zojuist een nieuwe generatie turbines ontwikkeld die volgens de theoretici het totale rendement aanzienlijk verhoogde. Dit was een belangrijke reden voor diverse opdrachtgevers om deze leverancier te selecteren.

Ondanks het feit dat de technische uitvoering zoals die was gespecificeerd, door alle besparingen uiteindelijk een explosie gaf van onvoorziene kosten, boetes en vertragingen, wordt in dit artikel vooral de constructie van de condenser en de centrale zelf besproken met de daarbij opgelopen extra kosten.

Zoals gezegd, de techniek klopte van geen kant, hetgeen pas onderkend werd op het moment dat de levering een feit was en de bouw een aanvang had genomen. Door de spanningen bij de hoofdaannemer OBB, werden de bouwplaatsen al gauw een chaos en werden door de commerciële vertegenwoordigers alle trucs uit de kast gehaald om de cost-overruns te beperken, zoals het onder de mat schuiven van afwijkende specificaties.

Alsof dat nog niet genoeg was, bleken de budgetten voor de montage in de VS volledig uit de hand te lopen.

Alle partijen, ONP, OBB en OBD, hadden, voordat het project in de VS begon, lokale vertegenwoordigingen. Deze vertegenwoordigingen waren overwegend sales-offices. Zoals dat wel meer gebeurt, zijn de vertegenwoordigers van deze offices experts in het aandikken van hun capaciteiten. Volgens deze personen hadden de bedrijven een jarenlange ervaring in turn-key projecten etc.

CS1010-4 Cost overruns bij de constructie van krachtcentrales in de VS

En nu was het dan zover; vanuit het verre Europa werd een project uitgevoerd voor de bouw van krachtcentrales in de VS. Waar men nog nooit bij stil had gestaan was het feit dat Amerikanen een Amerikaanse cultuur hebben en geen Europese.

In Amerika is het overgrote deel van de werknemers in de constructie nagenoeg ongeschoold. Scholing heeft geen zin zeggen ze, want je doet toch niet elk keer hetzelfde. Zij doen meer aan „training on the job”, maar dit zat niet in het budget en de extra uren voor de werkervaring al helemaal niet. Met het „hire and fire” systeem werden in bepaalde gebieden ongeveer 50 × meer potentiële lassers getest dan normaal nodig is. De kosten per test waren \$ 3.000. Een ander opvallend verschijnsel in de VS is het feit dat werk niet uitgevoerd kan worden als er geen gedetailleerde beschrijving aanwezig is, zelfs moeren op bouten draaien moet elke keer weer uitgelegd worden.

Kortom door toedoen van het gebrek aan vakmanschap, niet aan Amerikaanse omstandigheden aangepaste documentatie en het niet vooruit te branden personeel, waren de uiteindelijke manuren op de sites hoger dan begroot. De geprognoseerde uren, gebaseerd op Europese maatstaven, werden als grondslag genomen (100%). In het budget werd dit voor de zekerheid verhoogd naar 140%. Helaas lag dit getal uiteindelijk op 600%, hetgeen natuurlijk niet gebudgetteerd was.

Dit probleem werd pas ontdekt toen de eerste krachtcentrales in de constructiefase waren met een groot aantal contracten voor de andere units. Er was voor alle betrokkenen geen weg terug, met open ogen ging men het bankroet tegemoet. Dit verschijnsel was bij de lokale vertegenwoordigingen eveneens volledig onbekend en was ook voor hen een onaangename verrassing.

Deze tragische gebeurtenissen zijn niet uniek en zullen weer gebeuren indien een project met een dergelijke omvang zich weer aandient en door niet-Amerikanen wordt uitgevoerd. In het algemeen kan men stellen dat werk uitvoeren in de VS volledig af te raden is. Hierbij hebben we het nog niet eens over de uurtarieven of vakbondsinvloed gehad. Deze maken de kosten nog hoger.

Bij nader onderzoek is gebleken dat meerdere Europese bedrijven gelijksoortige ervaringen hebben, wellicht met een wat kleinere omvang. In de praktijk wil men, uit schaamte, deze ervaringen niet graag naar buiten brengen. Toch zou een waarschuwing voor potentiële Amerikaanse projecten op zijn plaats zijn.

1.1. Conclusie

Het uitvoeren van grote kapitaalsinvesteringsprojecten kan heel verleidelijk zijn, ook als dat in een onbekende omgeving plaatsvindt. Of dit tot een economisch succes leidt, hangt af van vele factoren.

Een van de belangrijkste factoren is het cultuurverschil tussen de leverancier en klant (voor klant kan men hier ook de locatie nemen). Deze verschillen kunnen zo groot zijn dat beide partijen in een volledige chaos terechtkomen.

Bij het project in dit artikel heeft dit geleid tot een volledig financieel fiasco van het project, met als gevolg het verdwijnen van twee van de drie hoofdrolspelers.

2. Projectbeschrijving

Het project bestond uit de realisatie van een aantal energiecentrales, waarvan de eerste twee gebouwd werden in het noorden van Mexico, niet ver van de grens met Amerika. Een volgende serie van acht centrales was gepland in Texas, verdeeld over twee sites en vervolgens werden er in New England op drie bouwplaatsen in totaal zeven centrales gebouwd.

De centrales bestonden uit „combined cycle” centrales waarbij aardgas als primaire brandstof werd gebruikt. De eerste fase van het proces bestond uit een gasturbine waarbij de hete rookgassen in een stoomketel werden gevoerd voor stoomproductie. Hierna volgde de stoomturbine en tenslotte de stoomcondenser. De twee turbines waren door middel van een centrale as met elkaar verbonden. Aan deze as was tevens de generator gekoppeld. Dit concept, wat gezien werd als prijsgunstig, zou eveneens een zeer efficiënte manier om stroom te produceren moeten zijn.

Aan de hand van de berekeningen zouden deze centrales een efficiency hebben die in de buurt lag van zestig procent. Deze efficiency is ongeveer 5 - 10% hoger dan conventionele centrales en wordt in de industrie als bijna onhaalbaar beschouwd. Bij de verkoop gingen men er van uit dat de berekende waarden correct waren. De units werden tevens gestandaardiseerd, zodat alle te bouwen centrales identiek waren en de ontwikkelings- en engineeringkosten feitelijk eenmalig zouden zijn. Dit zou tevens tot kostenbesparingen leiden bij de toeleveranciers van bijvoorbeeld de ketels, condenser, pompen etc.

CS1010-6 Cost overruns bij de constructie van krachtcentrales in de VS

Alhoewel het uitgangspunt was dat de centrales identiek gebouwd zouden worden, waren er toch na korte tijd een aantal verschillen duidelijk. Allereerst was de omgevingsinvloed van de verschillende locaties van dien aard dat de installaties aanpassingen nodig hadden. Zo werd een aantal turbinehuizen volledig open gebouwd en in andere, wat koelere gebieden, volledig gesloten, werden zwaardere staalconstructies gebouwd in verband met aardbevingen, de installatie aan lokale geluidseisen aangepast etc. Ook de lokale weersomstandigheden speelden een enorme rol zoals de maximale windsnelheid en de sneeuwbelasting. Hierdoor moest het ontwerp kort nadat de projecten begonnen waren weer de ontwerpafdeling in.

De eerste projecten vonden plaats in Mexico, waarna de volgende projecten in tijd verschoven waren met een periode van een tot drie maanden.

De hoeveelheid ontwerpen, logistiek en projectorganisatie moesten in een zeer korte tijd na de commerciële onderhandelingen plaatsvinden. Deze korte periode liet het nauwelijks toe de zaken terdege voor te bereiden.

Het feit dat het standaardontwerp meerdere malen gebouwd en dus ook geleverd zou worden vereiste speciale afspraken met de leveranciers. Ook zou het standaardontwerp volledig uitgeengineerd moeten zijn teneinde zeker te kunnen zijn dat het ontwerp zo efficiënt mogelijk was. In de praktijk betekent dit dat er ongeveer drie maal zo veel tijd voor nodig is dan voor een standaardontwerp. Hierbij kwam nog dat in de extreem korte tijd tussen opdracht en uitvoering de mensen gewoonweg niet te krijgen waren, met als gevolg dat het werk op de schouders van een klein clubje kwam, capabel, maar niet opgewassen tegen de hoeveelheid werk.

In de volgende hoofdstukken zal een aantal zaken besproken worden die tijdens de projecten is opgetreden. Deze zaken zijn duidelijke voorbeelden hoe deze niet behandeld zouden moeten worden. Aan het einde van het verslag zult u nog een samenvatting vinden met een aantal aanbevelingen om problemen zoals hier beschreven te voorkomen. Deze aanbevelingen zouden voor de hand moeten liggen, echter de praktijk was anders.

Zoals eerder vermeld, dit droevige relaas draait om drie firma's, die in dit rapport een hoofdrol spelen. Op dit moment bestaat er nog maar een. Van de andere bedrijven is er een opgekocht en de ander failliet.

De voorvallen gaan hoofdzakelijk over de Duitse aannemer die verantwoordelijk was voor de bouw van de condenser, waarbij de meeste voorvallen eveneens van toepassing waren voor de andere bedrijven.

2.1. De Mexicaanse onderleverancier voor de condenserbouw

Het eerste project, bestaande uit twee centrales van ieder 300 MW, werd gebouwd in Mexico. Alhoewel dit project kort nadat het raamverdrag was ondertekend, opgestart werd, waren er toch omstandigheden die een positieve invloed op het project hadden, zoals de aanwezigheid van geschikte leveranciers en de arbeidscultuur.

Na een korte speurtocht werd er een geschikte leverancier voor de fabricage en de montage gevonden, waarbij door de lokale engineering een berg werk werd verzet. Gemotiveerd door het feit dat de opvolgende projecten in de VS eveneens door hen gefabriceerd en misschien zelfs wel gemonteerd zouden worden, was de productiviteit, zeker voor Mexico, enorm.

De technische organisatie in Engeland had de leiding in het Duitse hoofdkantoor, alsmede de VS vertegenwoordiging van OBD, erop gewezen, dat voor een geslaagd project drie disciplines van uitermate groot belang waren, zelfs onontbeerlijk:

- Technische kennisoverdracht
- Fabricage inspectie (expediting)
- Logistiek

Een bijkomstig verschijnsel was het feit dat er in Mexico nagenoeg geen banksysteem bestaat. Geld lenen doet dan ook niemand, waardoor bedrijven kredieten uit eigen tegoeden moeten nemen en voornamelijk met vooruitbetalingen van klanten kunnen functioneren. Dit is iets wat typisch voor het land is en waar je ook niet omheen kan, anders kom je ernstig in de problemen.

Na een vlotte start begon toch het een en ander toch te rammelen. De leiding van het Duitse concern had besloten dat de feitelijke projectleiding in de handen zou liggen van het Amerikaanse kantoor. En dat was het begin van de ellende.

De Amerikanen aangevuld met een stevig portie uitgezonden Duitsers, hadden volgen hun eigen zeggen uitgebreide ervaring met projecten in Amerika. Dat projecten in Mexico zo niet functioneren kan

CS1010-8 Cost overruns bij de constructie van krachtcentrales in de VS

je deze jongens niet aan hun verstand brengen. Zoals het bij hun gaat, moet het overal kunnen. Hier kwam nog bij dat later bleek dat de vertegenwoordigers in Amerika alleen maar kunnen verkopen en zeker niet ontwerpen en/of bouwen. Zo was de belangrijkste projectleider de boekhouder van het Amerikaanse kantoor, deze was duidelijk niet gehinderd door enige kennis van zaken.

De eerste grote beslissingen werden al gauw genomen; het betrof het team voor de ondersteuning. Dit moest toch met één man kunnen en deze was snel gevonden. Verleid door het redelijk aangename leven in Mexico met veel feesten etc. vond de ondersteuning bijna uitsluitend 's nachts plaats, echter niet in het belang van het project, daarvan werd verwacht dat het vanzelf liep.

De tweede beslissing had betrekking op de betalingscondities, er zou pas betaald worden als de goederen afgeleverd en goed bevonden waren. Dat de leverancier dit gewoon niet kon financieren was van geen enkel belang.

Dit had tot gevolg dat de leverancier moest improviseren, aanpassen en snijden.

Het bleek na een korte tijd wel dat dit gevolgen had voor de kwaliteit.

Het project sukkelde door en zou door de Mexicaanse leverancier kostte wat het kost tot een goed einde gebracht worden.

Vlak voor het einde van het project, het water stond tot aan zijn lippen, werd er een opdracht geplaatst voor de volgende serie projecten. Deze nieuwe projecten waren in Texas in de VS.

Daar er een aanbetaling in het vooruitzicht gesteld was, weliswaar tegen een bankgarantie, kwam er wat geld los en kon de aannemer het eerste project afmaken.

Voor de projecten in Amerika had de Mexicaan een Amerikaanse onderneming opgezet zodat er geen problemen zouden zijn met de autoriteiten en de vakbonden.

Het project werd afgesloten met een redelijk verlies, 7%, hetgeen ruimschoots gecompenseerd zou moeten worden door het resultaat van de volgende projecten in Amerika.

De gevolgen van het ontbreken van een goede technische begeleiding, inspectie en logistiek hadden beide partijen veel geld gekost. Hier kwam nog bij dat door het financiële getouwtrek de gewenste

kwaliteit nog lang niet bereikt was, hetgeen hen bij het volgende project parten ging spelen.

2.2. De Texas projecten

Gebaseerd op de ervaringen opgedaan in Mexico ging de aannemer in Mexico verder met de fabricage van de onderdelen die door de Amerikaanse onderneming opgebouwd zouden worden. De gedachte was, dat door het feit dat de installatie nagenoeg gelijk was, de opgedane ervaring in Mexico zeer goed van pas zou komen. Qua fabricage was dat inderdaad zo. Het ging duidelijk sneller, maar om de kwaliteit te verbeteren, terwijl het productieproces naadloos van het eerste project overging in het tweede, was een onmogelijke opgave, zeker door de daaraan gekoppelde geldstromen.

Kort nadat de constructie was begonnen, kwamen de werkelijke problemen boven water. Gedreven door cashflowproblemen werd eerst het zware staal naar de bouwerij gestuurd. Bij de afgesproken kiloprijzen bracht dit het meeste op. De afwezigheid van inspecties liet dit zondermeer toe. Pogingen om de leveranties beter op de behoefte af te stemmen mislukten omdat de Amerikaanse inkopers hun regels hadden: eerst een bewijs van goede levering en dan pas betalen. Dit zou fout lopen met een leverancier die dit gewoonweg niet kon realiseren.

Het zou allemaal niet zo'n drama zijn geworden ware het niet dat alle partijen, en dat betekent echt alle partijen, niet de kapitale vergissing maakten dat een Amerikaan geen Mexicaan of Europeaan is. Dit zal nu nader toegelicht worden.

Geef een Europeaan een aantal stukken staal, lever hierbij een tekening hoe het gebouw eruit moet zien als het klaar is, wacht gewoon de afgesproken bouwtijd af en het gebouw is klaar.

Probeert men dit met een Amerikaan dan gebeurt er gewoon niets. In Amerika moet bij een dergelijk project elke handeling precies omschreven zijn. Met aandraaimomenten, oriëntatie, volgorde etc. Het bouwen van een constructie is daar te vergelijken met het in elkaar zetten van een Ikea kast.

Zijn de documenten niet volledig aanwezig dan stopt alles.

Ook de logistiek is essentieel. Liggen alle onderdelen niet in de juiste volgorde klaar dan is er paniek. Kortom, denkt men een project op dezelfde manier uit te voeren als in Europa, of zelfs Mexico, dan stapelen de vertragingen zich op.

CS1010-10 Cost overruns bij de constructie van krachtcentrales in de VS

De ervaring opgedaan in Texas, waar de vakbonden nauwelijks roet in het eten gooiden, gaven aan dat de bouw zesmaal zo veel manuren kostte. Zelfs ten opzichte van Mexico had men in Amerika drie-maal zoveel tijd nodig.

Telt men hierbij op dat de uurtarieven in Amerika nagenoeg op het dubbele liggen als in Europa dan is het duidelijk waar de verliezen vandaan kwamen.

In het geval van Texas had de opdrachtgever OAB, ONP alsmede de Mexicaans-Amerikaanse aannemer en de leverancier OBD dit fenomeen niet zien aankomen. De prijzen waren natuurlijk van tevoren vastgelegd in het contract. Deze waren gebaseerd op wereldhandelsprijzen, waarbij de montage op de bouwplaats met slechts 40% was verhoogd ten opzichte van Europa. Niemand had de informatie dat dit in de verste verte niet voldoende was.

Door gebrek aan begeleiding werd dit verschijnsel ook niet dadelijk onderkend en tegen de tijd dat het duidelijk was, waren er nog eens elf centrales in opdracht gegeven en geaccepteerd en ja, zoals te verwachten is, allemaal in Amerika.

De volgende shock was het feit dat de Mexicaans-Amerikaanse constructiefirma zonder geld kwam te zitten en zowel het personeel als zijn leveranciers niet meer kon betalen.

Een claim voor meer geld was niet ontvankelijk en leidde direct tot een rechtszaak. Niet dat dit veel zin had, er was niets meer.

Tot overmaat van ramp kwam de firma OBD er plotseling achter dat de bankgaranties van de Mexicaans-Amerikaanse firma niet door een bank afgegeven waren maar door een verzekeringsmaatschappij, met andere woorden ze waren waardeloos.

Plotseling lag, door gebrek aan een montagefirma, het totale project stil, waarbij zelfs de weinige aanbestedingen niet meer terug te vorderen waren.

2.3. Overname van het project onder eigen regie

De originele leverancier voor de bouw van de Texas projecten en ook de projecten daarna, was niet meer in zaken. De hoge kosten voor de bouw van het eerste gedeelte, die hij had willen claimen, hadden hem genoodzaakt alle activiteiten te stoppen.

Daar de bouwprojecten toch door moesten gaan, diende er naar een andere oplossing gezocht te worden.

Op aanraden van het hoofdkantoor in Duitsland werd niet naar an-

dere leveranciers gezocht, echter het Amerikaanse kantoor moest de bouwleiding op zich nemen en als aannemer gaan fungeren.

In het verleden had men op dit kantoor al eens een klein project uitgevoerd, maar dat was in vergelijking met de krachtcentrales natuurlijk verwaarloosbaar.

Plotseling waren boekhouders die nog nooit een project uitgevoerd hadden projectleider. Paniek was overal en de problemen en fouten stapelden zich op. De club onervaren mensen moest als inkoper fungeren, kranen huren, personeel aannemen, met de klant onderhandelen etc.

Hier kwam nog bij dat de procedures en werkmethodes niet aangepast waren aan de lokale situatie van de bouwplaats. De onervaren projectleiders hadden van de problemen met de vorige leverancier voor de montage niets begrepen, laat staan dat ze met deze ervaring iets konden doen. De vertragingen, die de vorige aannemer had gehad, werden alleen maar erger en de bouwplaatsen werden al snel een grote onoverzichtelijke puinhoop.

Het personeel op de bouwplaats had geen enkele motivatie het werk snel uit te voeren. In tegendeel hoe langer ze erover deden, des te meer geld verdienden ze. Dit resulteerde uiteindelijk in de extra manuren voor het project die aan het einde op 600% lagen.

Het was duidelijk dat de samenwerking tussen de partijen ONP, OAB en OBD steeds slechter werd, daar iedereen last had van de lokale arbeidsmoraal en alle partijen steeds dieper in de schulden kwamen te zitten.

Een opvallend verschijnsel hierbij was dat alle partijen door de lokale industrie gezien werden als amateurs. Dit had tot gevolg dat de goede mensen naar andere projecten in de omgeving werden gestuurd, waar de gevestigde bouwaannemers projecten hadden.

Kort na de start van de Texas projecten kwamen er nog vier grote projecten in dezelfde serie met in totaal elf centrales. Zeven hiervan waren in New England een gebied waar de vakbonden alles voor het zeggen hadden.

De bovengenoemde problemen herhaalden zich en werden zelfs nog versterkt door de vakbonden. Financieel was het in New England nog droeviger, daar de afdrachten aan de bonden enorm waren. De hoogte van deze afdrachten waren in de orde van grootte van het gehele constructiebudget.

2.4. Het gevolg

Nadat eindelijk de laatste centrale gereed was gekomen, waren de verliezen voor OBD in de buurt van \$ 100.000.000,— aangekomen, ongeveer de totale aanneemsom. De hoofdaannemer OAB moest een verlies van het tienvoudige incasseren, inclusief het verlies van vrijwel de gehele markt.

De zakelijke gevolgen bleven dan ook niet uit. Mede door deze gang van zaken moest de groep waar OBD deel van uitmaakte een faillissement aanvragen.

De hoofdaannemer werd opgekocht door een Frans staatsbedrijf. De onderlinge rechtszaken, teneinde nog wat geld van elkaar te krijgen, beloofden nog jaren te zullen duren.

De gebeurtenissen hierboven beschreven, gingen natuurlijk gepaard met blunders welke primair veroorzaakt werden door de onervarenheid van de beleidsmakers van de drie hoofdrolspelers. Deze gebeurtenissen hadden een zware negatieve invloed op de kosten.

In de volgende hoofdstukken zal een aantal oorzaken separaat besproken worden. Met deze ervaring kan men in gelijke situaties deze problemen voorkomen.

3. Organisatie van de bouwplaats

Bij projecten van meer dan 10.000 manuren, is het onontbeerlijk dat de bouwplaats goed georganiseerd is.

Met de planning als uitgangspunt moeten alle materialen, voorschriften en gekwalificeerd personeel aanwezig zijn.

De grootste fout die gemaakt kan worden, is te denken dat alles van zelf gaat.

3.1. Materialen

Gebaseerd op de ontwerpen moeten de materialen ingekocht worden. De toeleveranciers die doorgaans wild enthousiast zijn voordat het contract ondertekend is, hebben eveneens een firma te runnen. Hierbij zullen zij teneinde hun winst te optimaliseren, proberen hun prioriteiten op de eerste plaats te zetten. Dit is zelden in het belang van de klant.

In het contract moet dan worden opgenomen wat de exacte volgorde is en welke kwaliteitseisen er zijn (wat, wanneer en hoe).

Dit proces moet nauwkeurig worden gecontroleerd en afwijkingen, waardoor zij ook veroorzaakt worden, moeten weggenomen worden. Deze inspecties dienen door gekwalificeerd personeel uitgevoerd te worden. Deze inspecteurs moeten in staat zijn eventuele fouten op te sporen en te laten corrigeren. Wanneer een gat in een staalligger niet correct is uitgevoerd, dan kost het op de bouwplaats enorm veel tijd om dit te repareren.

Ook moet de klant de leverancier in staat stellen zijn werk uit te voeren. Hiertoe kan het nodig zijn de hulpmiddelen, personeel en financiën samen met de leverancier te verbeteren.

Een voorbeeld hiervan was de bestelling voor het staal in Mexico. Doordat de cashflow van de leverancier niet gunstig was, kon de leverancier niet in grote hoeveelheden inkopen bij de grote leveranciers. Het materiaal werd in kleine partijen gekocht bij dealers. Het gevolg was dat de prijs hoger was, waardoor de leverancier zeer snel in de problemen kwam. Deze problemen waren vervolgens weer terug te vinden in de kwaliteit en kwantiteit van de leveringen. Een ander gevolg van dit financiële probleem was de verfafdeling. Voor deze opdracht was gepland een speciale verfhals te bouwen, echter door de slechte cashflow werd dit telkens weer uitgesteld met het gevolg dat het verven en stralen in de open lucht gebeurde met vele vertragingen door weersinvloeden.

3.2. Voorschriften en specificaties

De fabricage en constructie van een project gaan volgens het ontwerp. De ontwerpafdeling produceert de tekeningen en de specificaties. Het is in de praktijk nagenoeg onmogelijk dat de standaarddocumenten voldoende zijn. Gebaseerd op de kwalificaties van de leveranciers moet er een gedetailleerde bouwbeschrijving opgesteld worden. Uitzonderingen vormen leveranciers die dit soort werk al hebben uitgevoerd, echter een dergelijk document moet er toch zijn, voor het geval er iets fout loopt. Het kost enorm veel extra tijd als op de bouwplaats iets niet duidelijk is c.q. de materialen niet geschikt blijken te zijn. Een belangrijk aspect is het afgeven van specifieke ervaringen voor de bouw. Zo werd in de VS een staalconstructie gebouwd waarbij bepaalde dwarsliggers nog net binnen de tolerantiegrenzen vielen, maar toch niet zondermeer konden worden gemonteerd. Het bouwteam besloot met wat langere bouten de liggers gewoonweg naar elkaar te trekken. De constructie scheen in orde, alleen, door invloed van de interne spanningen in het materiaal boog later een andere ligger uit en werd de constructie afgekeurd, gevolg: vijftig man twee weken op non actief, kosten

CS1010-14 Cost overruns bij de constructie van krachtcentrales in de VS

\$ 250.000. Dit probleem had eenvoudig voorkomen kunnen worden indien er opvulplaten waren gebruikt, maar dat wist het montage-team niet.

3.3. Gekwalificeerd personeel

Tegenwoordig is het steeds moeilijker gekwalificeerd personeel te krijgen dat zondermeer inzetbaar is. De leverancier moet er op toezien dat het personeel aantoonbaar gekwalificeerd is. Indien de bouwplaats op een locatie staat waar dit op moeilijkheden kan stuiten, moeten er in het contract tussen de klant en de hoofdaannemer clausules staan die deze situatie regelen. Een dergelijk probleem moet gezien worden als een lokaal probleem waarvan de leverancier in veel gevallen van tevoren geen weet heeft. Een goede methode is het opnemen van uurtarieven gebaseerd op de situatie in andere gebieden die men wel kent. Hierbij moet dan vermeld worden op welke wijze de leverancier gecompenseerd dient te worden indien deze omstandigheden verschillend zijn.

Ook moet in het contract opgenomen worden dat alle vereiste tests van bekwaamheid voor rekening zijn van de klant.

4. Bouwplaatsomstandigheden

Een belangrijke voorwaarde om efficiënt te kunnen werken is dat de bouwplaats aan bepaalde minimale eisen voldoet.

De meest voor de hand liggende zaken zijn:

- een geschikte opslagruimte, die groot genoeg is;
- goed bereikbare opslag, zelfs met een kraan;
- drainage;
- sanitaire voorzieningen;
- ruimte voor voormontage.

Een geschikte opslagruimte, die groot genoeg is

Opslag is van essentieel belang. Het is niet mogelijk alle materialen vanaf de vrachtwagen gelijk te monteren. De meeste opslagplaatsen zijn tientallen tot honderden meters verwijderd van de plaats waar gemonteerd wordt. Dit is in veel gevallen niet te voorkomen. Toch kan dit goed functioneren. Ook de indeling moet logisch zijn, zoeken kost geld en geeft vertragingen. Het spreekt vanzelf dat de leiding van het project een goed overzicht heeft van waar alles ligt.

Goed bereikbare opslag

Een aparte opslag betekent twee of meer keren handelen. Dit is vaak niet te voorkomen. Wil men echter de hier uit voortvloeiende vertragingen minimaliseren dan moet de opslag goed bereikbaar zijn met voertuigen en kranen.

Drainage

Veel mensen realiseren zich niet dat tijdens de bouw de eisen voor de bodemgesteldheid hoger zijn dan na de bouw. Toch komt het vaak voor dat de bodem tijdens het project niet sterk genoeg is. Een belangrijk aspect hierbij is regenwater. Daar de meeste wegen onverhard zijn kan veelvuldig regenwater de bodem onbruikbaar maken. Kranen zakken zover weg dat deze niet meer te verplaatsen zijn, voertuigen blijven steken etc. De gevolgen hiervan zijn vertragingen, extra kosten voor meer kranen en voertuigen en personeel dat niet verder kan.

Sanitaire voorzieningen

Bij staalconstructies en grote petrochemische installaties is het personeel vaak ver verwijderd van toiletten en drinkplaatsen. Realiseren we ons dan nog dat in verband met de veiligheid de mensen zijn aangesnoerd en hierdoor niet snel verplaatsbaar zijn, dan is het duidelijk dat elk toiletbezoek veel tijd kost. Een toiletvoorziening zoals die geleverd kan worden door de firma Dixy kan uitkomst bieden. Het is een eenvoudige oplossing maar wel effectief.

Ruimte voor voormontage

Men kan alles van de opslag naar de uiteindelijke bouwplaats transporteren, maar zelden in de hoedanigheid waarin het materiaal op zijn plaats gehesen wordt. Dit betekent dat vlakbij de uiteindelijke bestemming van de materialen een ruimte gereserveerd moet worden om de delen voor te monteren.

5. Specificaties en de tolerantie

In de meeste projecten moet een aantal systemen van verschillende leveranciers samenwerken.

In het basisontwerp worden deze systemen allemaal precies berekend, waaruit de verschillende specificaties volgen.

Tot nu toe is er nog niets aan de hand. Echter, gedreven door prijsniveau en de wens de winst te optimaliseren, zijn weinig leveranciers

CS1010-16 Cost overruns bij de constructie van krachtcentrales in de VS

geneigd extra zekerheid in hun installatie in te bouwen. Het gevolg is dat de efficiency van de verschillende systemen niet boven de 100% uitkomt. Onder ideale omstandigheden kan men dus een gezamenlijke efficiency van 100% bereiken.

Daar in de praktijk zelden ideale omstandigheden optreden, zijn er altijd wel storingen. Deze kunnen door het weer veroorzaakt worden of door een kleine afwijking van het proces. Indien ergens een kleine afwijking optreedt, kan dit grote gevolgen hebben met als gevolg, dure aanpassingen en of boetes. Het is bij deze projecten voorgekomen dat een combinatie van systemen onverwacht meer trillingen opwekte dan toegestaan. Door deze trillingen werden bepaalde belastingstoleranties zoveel verkleind dat een aantal componenten beschadigd werd en vervangen moest worden. Extra kosten dus en weer een vertraging.

Teneinde de specificaties zo goed mogelijk te kunnen opstellen, moet de ontwerpafdeling de juiste ervaring hebben. Bepaalde nieuwe installaties, waarbij een efficiencygraad moet worden opgegeven, moeten ontworpen worden aan de hand van prototypes of ervaring met identieke projecten.

Bij dit project had de firma OAB een nieuwe gasturbine ontworpen. Deze turbine was het neusje van de zalm, de efficiency was hoger dan van alle bestaande systemen. Deze turbine bestond bij het begin van het project slechts op papier, hij was nog nooit gebouwd. Nadat bekend was dat deze turbine zo goed zou moeten zijn, stoven de verkopers weg en werden er in een korte tijd enige tientallen elektriciteitscentrales verkocht.

Het eerste project was feitelijk het prototype. Het gevaar was hierbij wel dat indien bij de eerste centrale een fout zou worden ontdekt, deze niet zondermeer in de andere projecten zou kunnen worden verwerkt, daar deze projecten al gestart waren.

Nadat de eerste centrale volledig klaar was, bleek dat de efficiency slechts voor een korte tijd te bereiken was. Door invloed van de temperatuur van de verbrandingsgassen werden de turbineschoepen in hun sterkte zo zwaar belast dat ze verbogen werden en aanliepen. Een goede oplossing hiervoor kon OAB niet aanvoeren met als gevolg dat er een interne koeling moest komen, die de efficiency catastrofaal naar beneden haalde. Na vele maanden van optimaliseren bleek de feitelijke efficiency net boven de 90% van de garantie-waarde te liggen.

Het uiteindelijke resultaat gaf enorm veel extra kosten voor repa-

raties en lange inbedrijfname periodes, boetes voor de te lage efficiency en late levering en het volledig instorten van de marktpositie.

6. Commissioning

De inbedrijfname bestaat uit een aantal productietesten waarbij verschillende leveranciers samen moeten werken.

Daar iedere leverancier zijn eigen problemen heeft, is het zelden mogelijk de inbedrijfname volgens de planning uit te voeren.

In het contract moet dan ook geregeld worden welke voorzieningen en omstandigheden aanwezig moeten zijn voordat het team voor de inbedrijfname op de bouwplaats verschijnt. Deze voorzieningen kunnen weer voor vertragingen zorgen. Deze vertragingen moeten niet voor rekening komen van de leverancier, ze zijn niet zijn verantwoording. Dit moet wel direct gemeld worden aan de projectleiding van de klant.

Extra kosten voor deze activiteit moeten allemaal verhaald worden. Zonder het te realiseren is er een groot aantal reisjes voor niets gedaan en zijn verschillende experts onverrichter zake weer naar huis gekeerd.

7. Vakbonden

Zoals eerder vermeld zijn er tegenwoordig nog vele locaties die door vakbonden worden gecontroleerd.

Zo waren de projecten in Amerika in Texas niet door de vakbonden gecontroleerd en in New England wel.

Het verschil tussen die locaties was zodanig dat in New England het hele montagebudget opging aan de afdrachten aan de vakbonden. Ter informatie, deze budgetten lagen al 40% hoger dan in Europa. Een dergelijke situatie kan dodelijk zijn, daar veel zaken van tevoren niet bekend zijn. Zo moet plotseling meer aan de vakbonden worden betaald indien een werknemer steeds beter functioneert, door invloed van de ervaring opgedaan tijdens het project.

Deze zaken moeten in het hoofdcontract geregeld worden. Dit geldt vooral voor de hoofdaannemer. Alle afdrachten aan vakbonden moeten gezien worden als een lokale belasting die door de uiteindelijke gebruiker betaald moet worden. Zeker als men niet bekend is in de regio, is het onmogelijk alle financiële gevolgen te overzien. Ook moeten vooraf met alle betrokkenen, inclusief de bonden, de spelregels worden vastgelegd. Een belangrijk aspect is de kwaliteit

van het personeel. Lokale aannemers, die de vakbonden kennen, hebben doorgaans de eerste keus en worden zelfs geholpen door personeel van bouwplaats naar bouwplaats te verplaatsen.

Een ander verschijnsel is de lijst van personeel versus de feitelijke aanwezigheid. Indien deze niet gecontroleerd wordt kan het gebeuren dat slechts de helft van de betaalde personen aanwezig is. Dit klinkt misschien vreemd, maar dit is voorgekomen tijdens het project.

8. Enige aanbevelingen naar aanleiding van dit project

- Leveranciers moeten ook overleven. Draag zorg dat deze geen industriële zelfmoord plegen, neem desnoods maatregelen om deze zover te krijgen dat ze het juiste leveren. Alleen financiële druk werkt niet. Indien de levering niet aan de juiste kwaliteitseisen voldoet, moet men ingrijpen.
- Informeer de leverancier welke specificaties voor deze leverancier specifiek van toepassing zijn. Het opsturen van alle specificaties die door de hoofdaannemer ter beschikking zijn gesteld, werkt niet.
- Zorg voor een gekwalificeerde projectleiding, die niet alleen op organisatorisch gebied expertise heeft, maar ook op het gebied van de techniek, logistiek en financiën. (cost control)
- Zorg voor gegarandeerde betalingen door middel van „letters of credit” en controleer bankgaranties.
- Laat alle zaken met betrekking tot vakbonden aan de klant over. Deze kan hierover meer vertellen en heeft doorgaans ook meer ervaring.
- Zorg dat de gehele bouwvoortgang vastgelegd wordt, ook als alles normaal lijkt te verlopen. Iedere afwijking moet direct gemeld worden aan het hoofdkantoor en de projectleiding van de klant. Dit is belangrijk in verband met mogelijke boetes en/of claims.
- Zorg dat de te bouwen installatie reserves heeft. Er zijn altijd omstandigheden die afbreuk doen aan de ideale situatie.
- Laat de afdeling inkoop de opdrachten uitvoeren zoals de ontwerpafdeling alsmede de projectleiding hebben vastgelegd. Laat de inkoop geen eigen politiek bedrijven.
- Zorg dat de techniek van alle systemen gecontroleerd wordt op functionaliteit en betrouwbaarheid. Een certificaat is vaak alleen maar een stuk papier. Controleer of het echt klopt.

- Controleer of alle leveranciers de juiste coderingssystemen toepassen en gebruik deze om de voortgang te volgen.
- Zorg voor de juiste documentatie in de juiste taal en controleer of deze informatie ook begrepen wordt.
- Voor de inbedrijfname moeten aparte gekwalificeerde personen ingeschakeld worden. Bij dit proces hoort veel zelfkritiek.
- Tijdens de productie bij de toeleveranciers, moeten inspecteurs ingeschakeld worden voor de juiste kennisoverdracht, voortgangscontrole en volgorde van het fabricageproces. Deze inspecteurs moeten ook goed gecontroleerd worden of zij deze opdracht inderdaad uitvoeren. Ook alle pompen, motoren, kleppen, instrumenten etc. dienen bij aflevering gecontroleerd te worden op functionaliteit en juistheid. (ingangscntrole)
- Verklaar tegenover de klant dat alle lokale omstandigheden die niet of onmogelijk bij het sluiten van het contract bekend kunnen zijn, de verantwoording zijn van de klant.
- Realiseer dat, ondanks het feit dat de bron van alle informatie, materialen en procedures wellicht dezelfde is, de verschillen in cultuur en omgeving van doorslaggevende invloed zijn. Extreem is China - Nederland, maar ook Frankrijk - Nederland (zie ook het Labitske fiasco).

9. Het Labitske fiasco

Een nieuwe aluminiumfabriek in Afrika moest geschilderd worden. De firma Labitske uit Zwitserland had hiervoor de passende oplossing: Gummlack. Het product was met veel succes al enige malen op grote schaal in Europa toegepast. Wel drie keer duurder, maar dan ook superieur en onderhoudsvrij.

Het product werd toegepast en kort na het schilderen kwamen er rubberachtige vellen spontaan van de installatie afrollen. Er was totaal geen hechting. De fabrikant begreep er niets van, kon geen oplossing vinden en moest de schade betalen. De oorzaak bleek later te liggen in de omgevingstemperatuur en luchtvochtigheid tijdens het schilderen. Dit was volledig over het hoofd gezien.

