

# Betere kansen door lagere kosten

Van conflictmodel naar alliantiemodel

|      |  |          |
|------|--|----------|
| 1.   | Voorwoord  | A2030- 3 |
| 2.   | Inleiding  | A2030- 4 |
| 2.1. | NAP en NAPred  | A2030- 4 |
| 2.2. | Omvang van de studie uitgevoerd door NAPred                                      | A2030- 5 |
| 2.3. | Elementen ter verlaging van de investeringskosten                                | A2030- 5 |
| 3.   | Verlaging van de investeringskosten: resultaten van de studie                    | A2030- 6 |
| 3.1. | Een model voor kosteninventarisatie binnen de NAP-keten                          | A2030- 7 |
| 3.2. | Mogelijke besparingen: kostenreductie en verkorting realisatietijd van projecten | A2030-10 |
| 3.3. | Effectiever omgaan met informatie  | A2030-14 |
| 3.4. | Cultuurverandering in de NAP-keten   | A2030-15 |
| 3.5. | Voorbeelden van best practices en vormen van samenwerking                        | A2030-20 |
| 4.   | Nawoord  | A2030-21 |
|      | Bijlage 1. Lijst van leden van de NAPred-werkgroepen                             | A2030-23 |
|      | Bijlage 2. Samenvatting van de resultaten van de NAPred-werkgroepen              | A2030-24 |
|      | Bijlage 3. Activiteiten in de toeleveringsketen                                  | A2030-46 |



## 1. Voorwoord

### *Investeren in de toekomst*

Stelt u zich voor dat uw investeringen tegen drastisch lagere kosten maar met behoud van kwaliteit en duurzaamheid zouden kunnen plaatsvinden en dat derhalve projecten welke nu economisch riskant zijn levensvatbaar worden. Onmogelijk, Onhaalbaar? Nee zeker niet: Met het voorbeeld van de Engelse/Noorse offshore industrie voor ogen hebben deskundigen van een dertigtal bij NAP aangesloten bedrijven onderzocht op welke wijze besparingen van 25 tot 30% mogelijk zijn.

In dit artikel worden u gedachten voorgehouden, die tot een dergelijke verlaging van investerings- en operatiekosten voor installaties moeten leiden, inclusief lagere kosten voor de partners in deze industriële activiteit en een snellere projectdoorlooptijd.

Het is tot stand gekomen door inspanning van de deelnemers van NAP, een ontmoetingsplatform voor de procesindustrie, ingenieursbureaus, apparatenbouwers, constructie-, installatie- en montagebedrijven en de technisch wetenschappelijke instellingen in Nederland. In navolging van het CRINE-initiatief (Cost Reduction In a New Era) in het Verenigd Koninkrijk en onder de naam NAPred(uctie) hebben tweeënveertig managers uit de NAP-keten hun ideeën en ervaringen over kostenbesparingen uitgewisseld, getoetst en tot praktische voorstellen verwerkt. De reeks voorstellen in deze studie tot goedkoper en efficiënter werken heeft alleen kans van slagen, indien ze op een goede manier in uw bedrijf worden geïmplementeerd. Daarbij is een inspirerende sturing van boven af een absolute voorwaarde.

Met *vernieuwende commerciële relaties* en *nieuwe innovatieve werkprocessen* kunnen de gezamenlijke partners in een project een significante kostenreductie en projectdoorlooptijdverkorting realiseren. Met veel enthousiasme doen wij u verslag van onze aanbevelingen. Wij dragen dit enthousiasme graag aan u over en wensen u veel plezier en navenant veel NAPred.

Voorzitter NAPred

Voorzitter NAP/DACE

Ir. R. T. Mulder

Ir. J. Tj. Kerkhoven

## **2. Inleiding**

### *2.1. NAP en NAPred*

NAP, ontmoetingsplatform voor de procesindustrie en haar toeleveranciers, heeft tot doel het versterken van de structuur van de Nederlandse procesindustrie en alle aan haar toeleverende technische en wetenschappelijke bedrijven en instellingen. De bedrijven, welke in NAP deelnemen, opereren in de toeleveringsketen alsmede in de procesindustrie zelf. Zij spelen hun individuele rollen binnen de werkprocessen van R&D, ontwerpen, bouwen en fabriceren, tot en met het in bedrijf nemen, exploiteren en onderhouden van procesinstallaties. NAP is reeds 37 jaar actief.

De business van deze totale industriële keten, waarin de NAP-leden participeren, hierna aangeduid met de „NAP-keten”; is mondiaal geworden. Dit heeft onder andere gevolgen voor lokaal werkende bedrijven, aangezien de internationale concurrentie ook in Nederland voelbaar is. Om de procesindustrie in Nederland en daarbuiten de mogelijkheid te bieden hun strategie meer te laten inhouden dan het handhaven van de huidige bedrijfs capaciteit, zullen de kosten per eenheid product verlaagd moeten worden. NAP besloot in 1995 haar bijdrage te leveren aan het ondersteunen van dit streven. Model stond het CRINE-initiatief in het Verenigd Koninkrijk dat een drastische verlaging van investeringskosten beoogt. NAP heeft derhalve medio dat jaar de stuurgroep NAPred gevormd.

De stuurgroep kreeg als onderzoeksopdracht:

„Het verlagen van de investeringskosten van de procesindustrie in Nederland, waardoor internationale concurrentie het hoofd kan worden geboden. Hierbij staat, met behoud van kwaliteit, een kostenreductie van 25 tot 30% voor ogen ten opzichte van het prijsniveau van 1992/93 met gelijkblijvende kosten van de fabriek gedurende de levenscyclus. Deze doelstelling dient te worden bereikt door de samenwerking in de gehele keten te verbeteren, te weten door:

- het ontwikkelen van een kosteninventarisatiemodel dat toepasbaar is op de gehele keten in de Nederlandse industrie;
- optimalisatie van de realisatietijd van projecten;
- het bereiken van cultuurverandering, met name in de commerciële relatie;
- invoering van best practices en een continu verbeteringsproces.”

De NAPred-stuurgroep bestaat uit:

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| R. T. Mulder, voorzitter                 | DSM Engineering-Stamicarbon |
| J. J. Van Adrichem                       | ABB Lummus Global BV        |
| P. L. Barnhoorn                          | GTI                         |
| J. S. Dhillon                            | HCGindustrieservice BV      |
| R. Joghems                               | Fluor Daniel BV             |
| J. Tj. Kerkhoven                         | Shell Oil Products BV       |
| C. A. De Ruyter/J. J. J. van<br>der Kruk | Kvaerner John Brown BV      |
| J. N. H. Willemse                        | Stork ICM BV                |
| B. C. Kruidering                         | NAP/DACE                    |

Om de mogelijkheden tot het bereiken van de NAPred-doelstelling te inventariseren heeft de stuurgroep in september 1995 zes werkgroepen geformeerd (zie Bijlage 1). Hen is gevraagd een studie te maken van de volgende deelonderwerpen:

- duplicaties in de gehele keten;
- presentatie en overdracht van informatie;
- informatie-uitwisseling in de inkoopcyclus;
- werkprocessen en automatisering in constructie;
- automatisering in engineering;
- commerciële relaties.

De zes werkgroepen hebben in maart 1997 gerapporteerd door middel van afzonderlijke verslagen (zie Bijlage 2 voor een samenvatting). Dit artikel is het verslag van het integrale resultaat: „Betere kansen door lagere kosten – Van conflictmodel naar alliantie-model –”.

### *2.2. Omvang van de studie uitgevoerd door NAPred*

De studie heeft zich gericht op de integrale procesindustrie in Nederland. De onderkende schakels met hun hoofdactiviteiten zijn de volgende:

Niet opgenomen in deze tabel als schakel zijn de overheidsinstanties, hoewel ze wel spelers van betekenis zijn.

### *2.3. Elementen ter verlaging van de investeringskosten*

De studie heeft inventarisaties, analyses, conclusies en aanbevelingen opgeleverd. Refererend aan de vier aspecten in paragraaf 2.1, zijn de resultaten in 4 groepen in te delen:

## A2030-6 Betere kansen door lagere kosten

0838-0780

|                              | Plant Owner | Engineering Contractor | Equipment Supplier | Construction Contractor | Maintenance Contractor |
|------------------------------|-------------|------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|
| Functional Specification     | X           |                        |                    |                         |                        |
| Basic Design                 | X           | X                      |                    |                         |                        |
| Detailed Design              |             | X                      | X                  | X                       |                        |
| Procurement                  | X           | X                      | X                  | X                       | X                      |
| Fabrication                  |             |                        | X                  | X                       |                        |
| Construction & Commissioning | X           |                        |                    | X                       |                        |
| Operation & Maintenance      | X           |                        |                    |                         | X                      |
| Planning & Controlling       | X           | X                      | X                  | X                       | X                      |

- een model voor kosteninventarisatie in de NAP-keten;
- een overzicht van reducties in kosten en realisatietijd van projecten;
- aanbevelingen ten aanzien van cultuurverandering in de keten, met name in de commerciële relatie;
- een lijst van best practices in andere vormen van samenwerking.

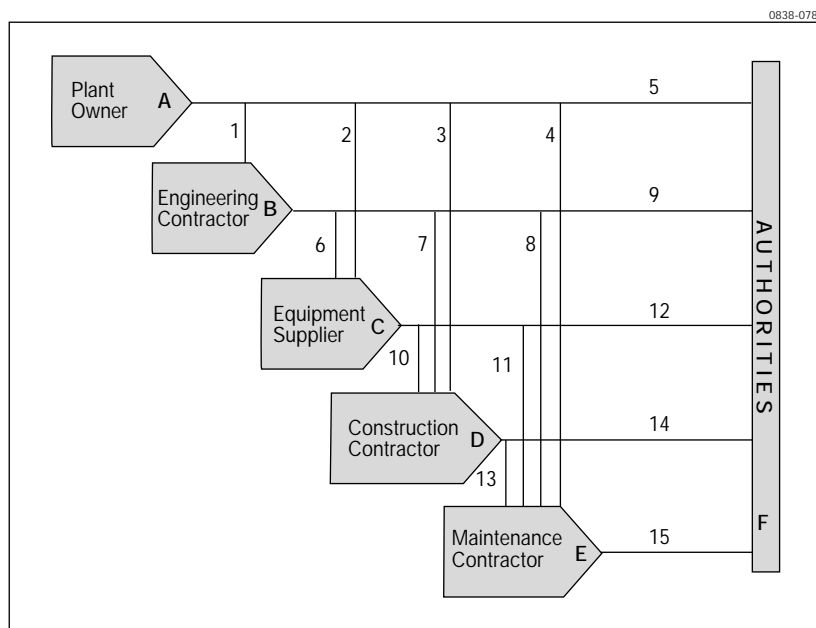
Paragraaf 3 behandelt de bovengenoemde vier groepen. In Bijlage 2 zijn samenvattingen uit de afzonderlijke werkgroepverslagen opgenomen, geordend naar de aspecten *Voorgestelde oplossingen*, *Maatregelen die tot de oplossingen moeten leiden*, *Randvoorwaarden voor succes*, *Doorlooptijdverkorting* en *Kostenbesparingspotentieel*.

### 3. Verlaging van de investeringskosten: resultaten van de studie

De paragrafen in dit hoofdstuk beschrijven de resultaten van de werkzaamheden van de NAPred-werkgroepen. Het betreft aspecten zoals het ketenmodel, de uitkomsten van de kosteninventarisatie en aanbevelingen tot mogelijke besparingen en projectdoorlooptijdverkorting. Ook is er uitgebreid aandacht voor de tekortkomingen van de huidig gebezigde praktijk van competitief aanbesteden en de gewenste aanpassingen binnen die cultuur naar nieuwe commerciële relaties. De werkgroepen beschouwen deze nieuwe commerciële relaties (*alliantiemodel*) als *noodzakelijke voorwaarden* voor het behalen van het aangegeven besparingspotentieel.

### 3.1. Een model voor kosteninventarisatie binnen de NAP-keten

De partijen (schakels) in de toeleveringsketen aan de procesindustrie, zoals geïnventariseerd in de tabel in paragraaf 2.2, zijn te vatten in het ketenmodel:



Middels dit model zijn 15 potentiële oorzaken van duplicatie geïdentificeerd, zowel op de raakvlakken tussen de schakels in de keten, als in de activiteiten binnen de schakels.

Hierbij zijn de raakvlakken 1 t/m 15 te onderscheiden. Dit zijn alle mogelijke combinaties van interactie tussen de schakels, inclusief die met overheidsinstanties („Authorities”). Omdat interactie ook binnen schakels plaatsvindt, zijn eveneens de 6 „raakvlakken” A t/m F opgenomen. Naast de 21 raakvlakken (15 plus 6) zijn 64 activiteiten geïdentificeerd.

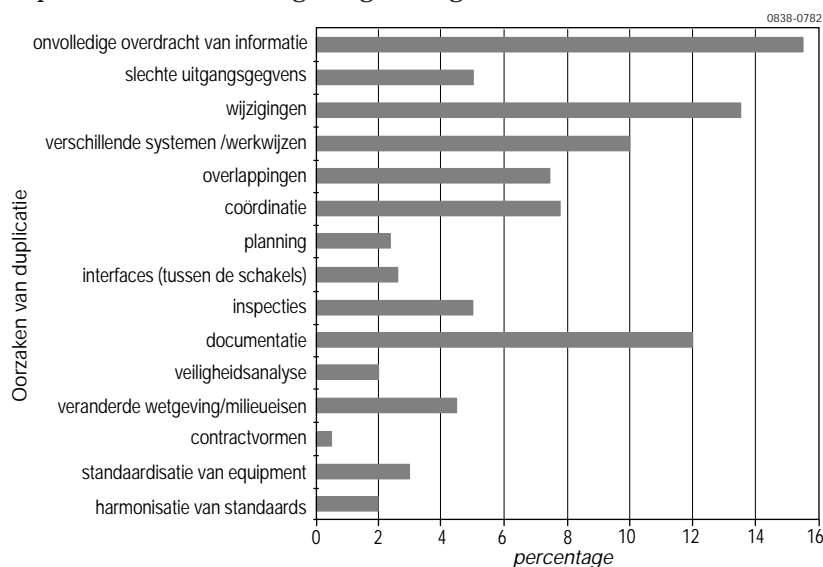
Het relatieve belang van iedere duplicatie t.o.v. de andere duplicaties wordt bepaald door de hoogte van de onnodige inspanning die de duplicatie met zich meebrengt. Deze zogenoemde *gewogen duplicatie-inspanning* is de basisgrootte binnen het kosteninventarisatiemodel. Het betreft een berekening die frequenties van optredende oorzaken in acht neemt, alsmede weegfactoren voor de duplicatie-inspanningen.

## A2030-8 Betere kansen door lagere kosten

De berekende gewogen duplicatie-inspanning per oorzaak is derhalve een relatieve indicatie voor:

- de impact van de betreffende duplicatie-oorzaak;
- de activiteit waarin deze impact zich doet gelden;
- het raakvlak waarop (-binnen) hij zich voordoet.

Met behulp van het kosteninventarisatiemodel werd de relatieve impact per *oorzaak van duplicatie* berekend, waarbij geldt dat de som van de gewogen duplicatie-inspanningen van de 15 oorzaken van duplicatie 100% bedraagt. Figuur 1 geeft de resultaten weer.

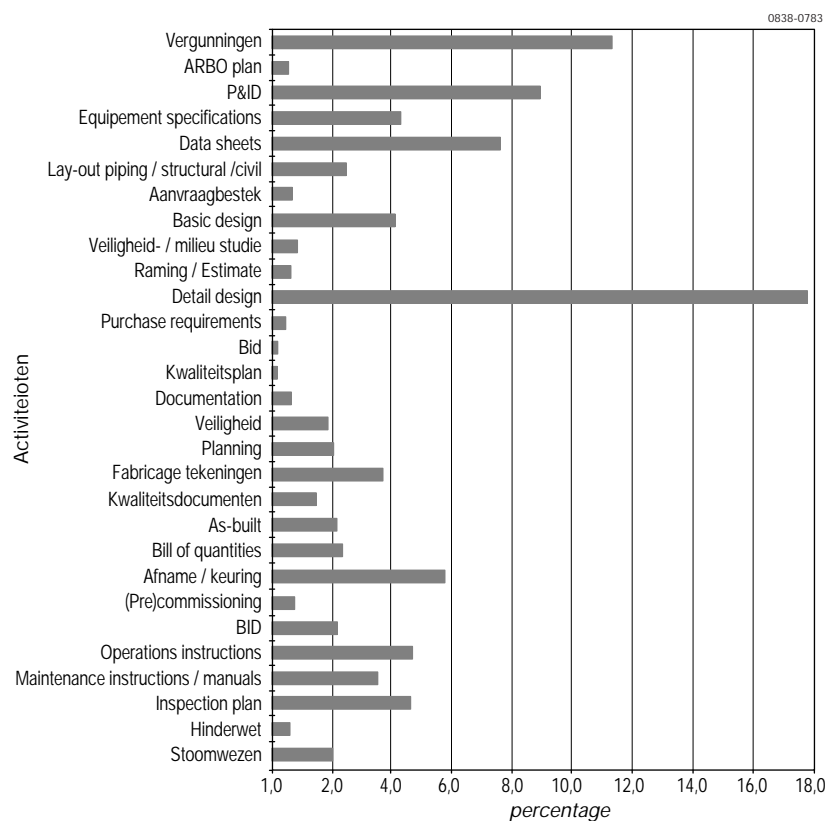


Figuur 1. Gewogen duplicatie-inspanningen met haar oorzaken.

Kijkt men naar de *activiteiten* waarin deze impact zich doet gelden, dan is de gewogen duplicatie-inspanningsverdeling als aangegeven in Bijlage 3 (diagram en activiteitenlijst), waarbij eveneens geldt dat de som van de gewogen duplicatie-inspanningen van de 64 activiteiten 100% bedraagt. Indien men binnen de lijst van 64 activiteiten de meervoudig voorkomende activiteiten clustert en de activiteiten met duplicatie-inspanning gelijk aan nul weglaat, ontstaat het volgende beeld {met weer de som 100%):

Beschouwt men vervolgens de *raakvlakken* waarop en waarbinnen de impact zich doet gelden, dan is de gewogen duplicatie-inspanningsverdeling als volgt, waarbij wederom geldt dat de som van de





*Figuur 2. Gewogen duplicatie-inspanning per activiteit.*

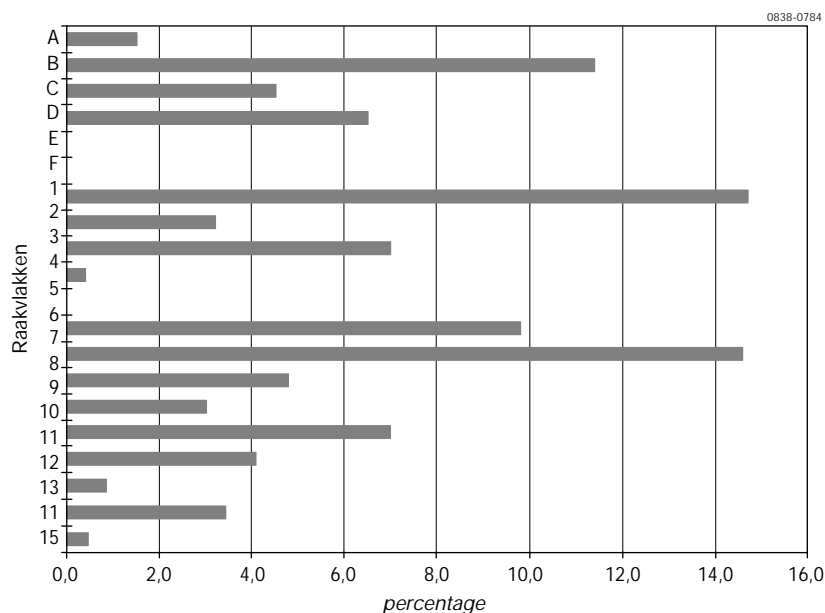
gewogen duplicatie-inspanningen van de 21 raakvlakken 100% bedraagt:

(voor verklaring verticale as zie het ketenmodel aan het begin van deze paragraaf)

Inventarisatie van de pieken in figuur 1 leidt tot de conclusie dat het grootste potentieel tot kostenreductie en doorlooptijdverkorting zit in vier specifieke oorzaken van duplicatie, te weten:

- Onvolledige overdracht van informatie;
- Wijzigingen;
- Verschillende (informatie)systemen / werkwijzen;
- Tekortkomingen in documentatie.

## A2030-10 Betere kansen door lagere kosten



Figuur 3. Gewogen duplicatie-inspanning per raakvlak.

Met dit inzicht als leidraad is in de volgende paragrafen ingezoomd op de grootste boosdoeners. Dat wil zeggen, er is ook voor de pieken in de figuren 2 en 3 onderzocht welke mogelijke verbeteringen het meest zullen bijdragen aan de doelstellingen van paragraaf 2.1, te weten aan:

- optimalisatie van de realisatietijd van projecten;
- het bereiken van cultuurverandering, met name in de commerciële relatie;
- invoering van best practices en een continu verbeteringsproces.

### 3.2. Mogelijke besparingen: kostenreductie en verkorting realisatietijd van projecten

Uitgaande van de traditionele werkwijzen in aanbesteden, vergeven en uitvoeren van projecten binnen de toeleveringsketen aan de procesindustrie in Nederland, noemt deze studie veel concrete punten tot verbetering (Bijlage 2). Voor de kwantificering is uitgegaan van een typisch „grass roots” EPC-project met een kostenverdeling Basic design/Construction/Materials van 15/35/50 %. Waar mogelijk is geprobeerd om mogelijke verbeteringen te kwantificeren, enerzijds in termen van verlaging van de kosten en anderzijds in termen van

een kortere „time to market”; oftewel projectdoorlooptijdverkorting. Hierbij zij opgemerkt dat het onderzoek zich heeft toegespitst op het bereiken van verbeterde werkwijzen voor het realiseren van hetzelfde product. Met andere woorden, er is gekeken naar de *te verbeteren werkprocessen sec*, en derhalve niet naar de te verbeteren installatie, het resultaat van deze werkprocessen. Hiermee wordt een aannemelijk gemaakt perspectief geboden waarbinnen de totale verbetering is te vatten als:

---

totaal haalbare verbetering = kostenreductie + doorlooptijdverkorting

---

#### *Integrale werkprocessen*

(zie Bijlage 2 „Duplicaties in de gehele keten”)

De investeringskosten van het gemiddelde project kunnen drastisch omlaag, indien alle facetten van de te bouwen installatie van meet af aan in beschouwing worden genomen. Dit houdt in dat het basisontwerp tot en met de „as-built” gegevens en gelijktijdig en voortdurend over de gehele looptijd van het project blijvend de aandacht moeten hebben. Dit is deels te bereiken door middel van „Front End Loading”, waarbij bij aanvang van het project alle betrokken partijen zoveel mogelijk denkwerk „up front” doen (ter definiëring van de scope en het vervolgens bevrozen ervan). Ook is een bijdrage te verkrijgen door toepassen van het „Alliance” principe, waarbij een maximale samenwerking van alle contractpartners wordt nagestreefd. Het gevolg van deze aanpak is minder dubbel werk, minder wijzigingen, op elkaar afgestemde werkwijzen, informatiesystemen en eenduidige documentatie.

Hiermee zijn haalbaar:

- een kostenreductie van ca. 15% op de totale projectsom (d.w.z. in engineeringkosten, equipmentkosten, materiaalkosten en bouwkosten);
- een verkorting van 25% op de totale projectdoorlooptijd.

#### *Pragmatisch en constructiegericht Engineeren*

(zie Bijlage 2 „Automatisering in Engineering”)

Rechttoe rechtaan engineeren („do it right the first time”) betekent vooral dat verbetering is te bereiken door het werken met ondubbelzinnige informatie. Uit de studie blijkt bovenal dat standaardisatie op vele vlakken sterk zal helpen, bijvoorbeeld in algemene voorwaarden, offerte vereisten, lassocificaties, materiaalcodes, vereisten voor prekwificatie, unit rates. Tevens is veel verbetering te verkrijgen indien dubbelingen worden vermeden in inspectie, vrij-

## **A2030-12**    Betere kansen door lagere kosten

gave van materialen, planning, voortgangsrapportage en materiaal-codesystemen. Voorts is verbetering te verwachten indien men nieuwe constructiemethoden invoert zoals het voorkomen van „field-run piping”, toepassen van pijpbuigtechnieken, gebruik van hand-over systemen m.b.v. data management systemen en 3D-CAD systemen en maximaliseren van prefabricage. Op het vlak van informatieverwerking en communicatie is het aan te bevelen het gebruik van engineering databases te maximaliseren en software STEP<sup>1</sup>-compliant te maken. Als algemene verbeterpunten zijn voorts nog te noemen het in een vroeg stadium kiezen van de Construction Contractor(s) (om hem in het ontwerp te betrekken met het oog op constructability) en het ervoor zorgen dat bij het invoeren van standaards ze algemeen aanvaard zijn.

Hiermee zijn haalbaar:

- een kostenreductie van ca. 30% van de totale engineering-inspanning, hetgeen overeenkomt met 5 % van de totale projectsom;
- een doorlooptijdverkorting van 15% van het engineering proces.

### *Met beleid inkopen*

(zie Bijlage 2 „Informatie-uitwisseling in de inkoopcyclus”)

Verbetering is eveneens mogelijk indien het inkoopproces wordt gestroomlijnd. Verbeterpunten zijn het prekwalificeren van leveranciers (ISO 9000), het standaardiseren van voorwaarden, formulieren en specificaties, het verhogen van de kwaliteit van aanvraagdocumenten, het beperken van het aantal aanvragen per requisitie, het in de planning betrekken van leveranciers, het goed en bovendien elektronisch communiceren met leveranciers, het waarmaken van planningen, het nakomen van leverlijden en het tijdig vaststellen van het inspectieplan.

Hiermee zijn haalbaar:

- een kostenreductie van 15 tot 20% op de inkoop van equipment en materialen, hetgeen overeenkomt met 7.5-10% van de totale projectsom;
- een doorlooptijdverkorting van 20 tot 60 % van het inkoopproces (van requisitie tot uitlevering).

1    STEP: sTandards for the Exchange of Product data

*Op de bouwplaats*

(zie Bijlage 2 „Werkprocessen en automatisering in constructie”) Tijdens de constructie is substantieel voordeel te behalen indien de werkprocessen en ondersteunende informatiesystemen worden verbeterd. Tevens is veel te verwachten indien de toepassing van elektronische gegevensuitwisseling verder wordt gestandaardiseerd en doorgevoerd. In grote lijnen is het bouwproces te optimaliseren door waar mogelijk modulaire bouwmethoden (denk aan de successen in de off-shore) en systematieken voor het plannen in operationele deelsystemen te ontwikkelen. Ook op details is veel te verwachten van procedures die primair gericht zijn op het voorkomen van meerwerk, die „on-site” testen beperken (ten faveure van prefab testen vóór installatie) en die bij multidisciplinaire projecten functies zoals detail design, planning, cost control, kwaliteit, veiligheid, projectmanagement zoveel mogelijk integreren. Het formaliseren van vroegtijdige betrokkenheid van contractors bij engineering en de inrichting van de projectorganisatie zal ook stroomlijnend werken. Voor1s is van alternatieve bouwmethoden ook voordeel te verwachten, waarbij valt te denken aan breder toepassen van het principe skidbouw en het containeriseren van besturingssystemen. Dit geldt ook voor het leggen van de verantwoordelijkheid voor complete systemen (i.p.v. losse componenten) bij de leveranciers op basis van „total cost of ownership” en voor het zoveel mogelijk onderbrengen bij de contractors van het „detailed design”. Met betrekking tot informatiesystemen is verbetering te bereiken indien toegankelijkheid tot informatie voor het uitvoerend personeel optimaler wordt, elektronische gegevensuitwisseling en SPI/NL-initiatieven (Samenwerkingsverband Procesindustrie Nederland) worden ingevoerd en wanneer bij aanvang van een project duidelijke afspraken worden gemaakt over de te gebruiken hard- en software.

Hiermee zijn haalbaar:

- een kostenreductie van 10 tot 15% op de totale constructie-inspanning, hetgeen overeenkomt met 3 tot 5% van de totale projectsom;
- een doorlooptijdverkorting van 10 tot 15% van het bouwproces.

*Concluderend*

Op basis van voorgaande beschreven ervaringen is de stuurgroep van mening dat de volgende orde van grootte in besparingen mogelijk is:

---

|                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Totaal haalbare verbetering | = 20-30 % kostenreductie         |
|                             | + 15-30 % doorlooptijdverkorting |

---

### *3.3. Effectiever omgaan met informatie*

#### *Omgaan met informatie*

(zie Bijlage 2 „Presentatie en overdracht van informatie”)

Een door de studie niet gekwantificeerd doch wel onderzocht aspect is de manier van omgaan met informatie. Een effectieve omgang met informatie is een absolute voorwaarde voor succes. „Above and beyond” de hiervoor genoemde analyses is in de studie uitgebreid stilgestaan bij kansen die tot op heden niet zijn opgepakt door de industrie om op doortastender wijze voordeel te doen met informatie(technologie). Onder het motto „integreer de werkprocessen van het traject ontwerpen-bouwen-opereren van de installatie” zijn een aantal oplossingen voorgesteld, bijvoorbeeld de suggestie om in het denken binnen de industrie voortaan de procesinstallatie als uitgangspunt<sup>1</sup> te nemen en het inrichten van de werkprocessen daar vervolgens uit af te leiden en niet andersom. Verder wordt aanbevolen te leren van informatieoverdrachtstechnieken die met succes zijn toegepast in andere branches, bijvoorbeeld in automotieve en aerospace, in de land- en tuinbouw, bij transport en distributie en in het betalingsverkeer. In dit verband wordt gewezen op de voor de procesindustrie (in de zeer nabije toekomst noodzakelijke) voorwaarde tot *vrije* elektronische gegevensuitwisseling vanuit één voor alle partijen toegankelijke engineering datawarehouse. Ook is niet verzuimd de toekomst te verkennen en worden suggesties gedaan voor het gebruik van geheel nieuwe technieken. Daarbij valt te denken aan virtual reality bij het ontwerpen, het toepassen van 3D-modellen in de werkvoorbereiding, het integraal gebruik maken van locaties rondom de globe om het ontwerp gedurende alle 24 uren van de dag te laten groeien, het op de bouwplaats on-line beschikbaar maken van engineeringgegevens en project statusinformatie, het gaan werken met „smart objects” zodat identificatie van materialen en equipment verbetert, het inrichten van een elektronisch plaatsbepalings- en routebegeleidingssysteem op de bouwlocatie, het invoeren van horloge-achtige informatieontvangers, het projecteren van constructietekeningen en -instructies op de bouwplaats met behulp van virtual reality en laserprojectie, het ontwikkelen van een systeem dat op locatie het invoeren van „as-built” gegevens moge-

1 De zogeheten „objectgeoriënteerde” aanpak.

lijk maakt, het inrichten van een systeem dat per procesonderdeel (apparaten en pijpen) de procescondities ten alle tijden weergeeft.

#### 3.4. *Cultuurverandering in de NAP-keten*

Cultuurverandering in de gehele keten, met name in de commerciële relatie zijn een voorwaarde voor kostenverlaging (zie Bijlage 2 „Commerciële relaties”). De studie levert veel aanknopingspunten voor het bereiken van een evenwichtiger samenwerkingsverhouding tussen contractpartners. De achterliggende gedachte om tot een betere verhouding te willen komen is dat de industrie zich realiseert dat de voorgestelde verbeteringen alleen mogelijk zijn indien een klimaat zal ontstaan waarin deze kunnen gedijen. Dit betekent niets meer en niets minder dan dat in de toekomst zaken moeten worden gedaan op basis van:

- vertrouwen;
- openheid met betrekking tot informatie;
- lange termijn relaties;
- win/win bejegening.

Uitgaande van de breed gebezigde praktijk van competitief aanbesteden van projecten, is het een bekend feit dat bij de aanvang van een aldus vergeven project de toeleverende partijen niet over alle informatie beschikken die eigenlijk wenselijk is. Bijvoorbeeld is de scope vaak nog niet bevroren, project-filosofie en -doelstellingen zijn nog niet bij alle partijen volledig doorgedrongen, de deelnemende partijen liggen uit fase, er gelden eenzijdige incentives, etcetera. Bij dergelijke „uit balans zijnde” projecten is het overduidelijk dat verspilling onvermijdelijk is.

Tegen deze achtergrond heeft de studie een aantal suggesties voor nieuwe randvoorwaarden (welhaast een andere cultuur) opgeleverd, waaraan door alle spelers in de keten zal moeten worden gewerkt om het juiste klimaat te scheppen.

Er is gekeken naar de commerciële relatie zoals die wordt gedomineerd door onze huidige aanbestedingsmethodes en contractvormen. Om deze tegen het licht te houden hebben de NAPred-werkgroepen een aantal overwegingen gemaakt met betrekking tot de thema's Coördinatie en samenwerking, Continuïteit, Alliance en Contractfilosofie. Deze zijn hieronder behandeld.

### *Coördinatie en samenwerking*

Wanneer bij de uitvoering van een project de ene deelnemer zijn keuze van handelen uitsluitend laat bepalen door het handelen van de ander, zal dat ongetwijfeld leiden tot een negatief resultaat voor beiden. Het betekent eenvoudigweg dat de één argwanend wacht op de ander, zonder enige vorm van eigen initiatief en zonder enige vorm van samenwerking.

Dit is te vergelijken met een team van voetballers, die star op hun positie blijven en slechts bewegen wanneer ze de bal aangespeeld krijgen, om vervolgens rechtstreeks op het doel te schieten. Scoren zullen ze zo in de meeste gevallen niet, op enkele toevalstreffers na. Het is noodzakelijk, dat het coördinatiespel door iedereen gespeeld wordt op een openhartige en evenwichtige wijze, welke uitgaat van een wederzijds vertrouwen. Het spel behoeft daarbij eenduidige vroegtijdig gemaakte afspraken en een uitvoering in teamverband, waarbij de partijen niet alleen de gemeenschappelijke belangen behartigen, maar ook de daartoe benodigde verantwoordelijkheden toebedeeld krijgen en accepteren.

### *Continuïteit*

Er zijn twee belangrijke vormen van continuïteit te onderscheiden:

1. Teneinde te voorkomen, dat beide partijen slechts éénmalig gericht zijn op het maximeren van hun eigenbelang, is het noodzakelijk te streven naar een continuïteit in de relatie tussen opdrachtgever en opdrachtnemer. Dit vraagt om een open benadering, waarbij gedurende een langere periode de gemeenschappelijke belangen op periodieke basis geëvalueerd en eventueel herzien worden. Hierbij dient sprake te zijn van voldoende vertrouwen in elkaar.
2. Voorts is het essentieel dat er continuïteit is in de personele bezetting gedurende de verschillende fasen van het project, in die zin dat de sleutelposities in het project van het begin tot het einde door de juiste personen worden bezet.

Het gevolg van deze condities is dat de leercurve slechts eenmaal doorlopen behoeft te worden, aangezien er optimaal gebruik gemaakt wordt van de opleiding, kennis en ervaring die aanwezig zijn in de organisaties van opdrachtgever en opdrachtnemer. Dit geldt niet alleen op de korte termijn per project, maar ook op de lange termijn bij een geïntegreerde samenwerking.

Niet alleen de kwaliteit van het project kan aldus verzekerd en verbeterd worden, maar ook de kosten kunnen in aanzienlijke mate gereduceerd worden; per project in het bijzonder en voor de organisaties van opdrachtgever en opdrachtnemer in het algemeen.



### *Alliance*

In de commerciële wereld zou het voorgaande kunnen betekenen, dat opdrachtgevers lange termijn contracten aangaan met ontwerpende c.q. directievoerende en uitvoerende aannemers. Bovendien leidt een en ander tot de situatie, dat de aannemende partijen integraal betrokken worden bij het totale project, dat wil zeggen vanaf definitie en voorbereiding tot en met het in bedrijf nemen van de betreffende installatie.

De contractvorm zal daarbij gebaseerd moeten zijn op het win-win principe, hetgeen inhoudt dat voor alle contractpartijen incentives gedefinieerd worden om een goede prestatie te leveren en, rechtstreeks daarmee verband houdend, winst te maken. Bij lange termijn contracten kan hierbij sprake zijn van bijvoorbeeld een alliance, een partnership, dan wel een joint venture. Wanneer het woord alliance in de letterlijke zin van haar betekenis gebruikt wordt, gaat men nog een stap verder dan alleen maar over opdrachtgever en opdrachtnemer te spreken. Opdrachtnemer wordt dan meervoud: opdrachtnemers, waarmee alle aannemers, fabrikanten en leveranciers zijn bedoeld, zoals in het ketenmodel van paragraaf 3.1. In deze zin zijn dan ook de eindgebruikers bij het project betrokken. Met andere woorden: alle projectpartijen hebben op de een of andere manier contractuele verplichtingen bij het tot stand brengen van het optimale eindresultaat.

Op deze wijze wordt gewerkt met een geïntegreerde organisatie, waarbij opdrachtgever, klant, eindgebruiker en alle aannemende partijen de sleutelposities tijdens de levensduur van het project gezamenlijk bezetten.

### *Contractfilosofie*

Het voorgaande samenvattend kan gesteld worden dat de door de werkgroepen voorgestane filosofie is, dat de kwaliteit van de relatie tussen opdrachtgever en opdrachtnemer uiteindelijk de bepalende factor zal zijn in het uitvoeren en volbrengen van een voor beide partijen in elk opzicht winstgevend project. Hierbij worden met „opdrachtgever en opdrachtnemer” alle partijen bedoeld die bij het project betrokken zijn. Dit betreft zoals gezegd zowel de eindgebruikers, bedienings- en onderhoudspersoneel (veelal binnen de organisatie van de opdrachtgever), als de aannemers in ontwerp- en uitvoeringsfasen, de fabrikanten en de leveranciers.

De kwaliteit van de relatie tussen de verschillende partijen wordt in hoge mate bepaald door het rendement van het coördinatiespel door en de samenwerking tussen deze partijen. De continuïteit in de samenwerking speelt daarbij een doorslaggevende rol, evenals de

## **A2030-18**    Betere kansen door lagere kosten

contractvorm die het overeengekomen samenwerkingsverband vastlegt.

Aan de hierboven beschreven filosofie hebben de werkgroepen een aantal gangbare contractvormen getoetst, te weten Partnering, Reimbursable, Reimbursable met incentives, Lump sum en Conversion.

### *Partnering*

De projectpartijen gaan een langdurige contractuele relatie aan voor de uitvoering van gedefinieerde werkzaamheden. Dit is een contractvorm waarbij doorgaans sprake is van een lange voorbereidingstijd om tot overeenstemming te komen. Bij een langdurig verbond zou dit op zich geen bezwaar behoeven te zijn.

### *Reimbursable*

Dit is een contractvorm die alleen aantrekkelijk is voor initieel werk, wanneer de scope niet gedefinieerd is, maar juist nog ontwikkeld moet worden. In zo'n geval is dit veelal ook de enige mogelijke vorm.

### *Reimbursable met incentives*

Deze contractvorm is familie van de eerstgenoemde vorm, echter met een kortere looptijd van het contract. Dit wil zeggen dat per project een contract wordt afgesloten. De directe en indirecte kosten van de opdrachtnemers worden hierbij betaald op basis van gerealiseerde kosten zonder winst. Eventuele winst wordt gemaakt op basis van vooraf overeengekomen milestones in bijvoorbeeld tijd, kwaliteit, veiligheid, budget. Dit incentive arrangement is zodanig opgesteld, dat zowel opdrachtgever als opdrachtnemers baat hebben bij het halen van de milestones.

### *Lump sum*

Hierbij zijn de opdrachtnemers verantwoordelijk voor de uitvoering van het totale werk, zoals omschreven in de scope, voor een vaste prijs per contract. Er zijn twee varianten: lump sum fixed price (LSFP) en lump sum turn key (LSTK). LSFP is niet noodzakelijkerwijs LSTK en kan op zich op elke afzonderlijke fase van het project toegepast worden. LSTK is op zich weer een vorm van LSFP en houdt in dat de opdrachtnemers de verantwoordelijkheid dragen voor het ontwerp en de performance van het werk na voltooiing.

### *Conversion*

Hiermee is een omzetting van reimbursable naar lump sum bedoeld op een nader te bepalen moment gedurende de looptijd van het project.

Op grond van bovenstaande overwegingen bevelen de werkgroepen aan te streven naar een eenduidige win-win *contractfilosofie*, waardoor continuïteit in de relatie opdrachtgever-opdrachtnemer en continuïteit van de bezetting (dezelfde personen op sleutelposities waardoor de leercurve maar eenmalig behoeft te worden doorlopen) gedurende alle fasen van het project worden gegarandeerd. Zo'n filosofie is in te vullen door bijvoorbeeld te werken met standaard contract agreements, standaard richtlijnen voor selectie van toeleveranciers en contractors (geselecteerd op hun „kunnen”), lange termijn contracten met incentives voor alle partijen, door de kennis van de eindgebruiker bij het project te betrekken, door het bevriezen van de scope en het voeren van scope management. De meest geëigende contractvorm om dit te bereiken is *Reimbursable met incentives*.

In de studie is tevens gekeken naar de houding die de industrie zou moeten aannemen ten aanzien van informatie(technologie). Ook in dit verband zou het niet misstaan te spreken van een gewenste cultuurdoorbraak.

Bijvoorbeeld moet men zich expliciet gaan realiseren dat het verbeteren van informatieoverdracht van *gemeenschappelijk belang* is en dient men voor de sector een expliciete visie op de toekomst te ontwikkelen daar waar het informatietechnologie betreft. In het verleden daarvan moet er consensus komen met betrekking tot keuze in nieuwe technologie en bijbehorende investeringen. Daarbij moet een zekere vrees voor het nieuwe met kracht worden weggenomen. Daartoe behoort, zoals eerder genoemd, het met kracht en vooral durf omarmen en invoeren van de STEP-standaard voor uitwisseling van engineering, constructie, commissioning test, operationele en „as-built” gegevens.

„Last but not least” geeft de studie aan dat, vóór dat een en ander aan cultuurverandering kan plaatsvinden, in de sector een sterke positieve houding zal moeten postvatten opdat alternatieve samenwerkingsverbanden niet (langer) belemmerd worden. Dit geldt voor alle betrokkenen, van werkvloer tot management, van opdrachtgever tot opdrachtnemer. Te meer daar het overduidelijk is komen vast te staan dat activiteiten en verantwoordelijkheden zullen moeten verschuiven, zowel tussen (niveaus van) functionarissen als tussen contractpartijen.

### *3.5. Voorbeelden van best practices en vormen van samenwerking*

De NAPred-werkgroepen komen tot het volgende overzicht van de belangrijkste best practices, ter ondersteuning van de doelstellingen van deze studie.

Communicatie:

- Pas elektronische gegevensuitwisseling toe, bijvoorbeeld toegang tot databases van toeleveranciers.
- Maximaliseer elektronische gegevensoverdracht in alle fasen van de projectexecutie.
- Maak gebruik van Internet.

Methodieken:

- Front End Loading.
- Construction en supplier driven engineering.
- Bevorderen van Veiligheid, Gezondheid en Milieu.
- Total Cost of Ownership.
- Scope control en change management.
- Plannen in operationele deelsystemen tijdens nieuwbouwprojecten.
- Stem het gebruik van standaards af op de beste toepasbaarheid in de praktijk.

Organisatie:

- Integrale, multidisciplinaire uitvoering van projecten (een Alliance modus van samenwerken).
- Onderbrengen van de verantwoordelijkheid voor delen van detail-engineering bij de manufacturers, suppliers en contractors.
- Team alignment.

Informatiesystemen:

- Automatiseer productie van tekeningen door middel van databases.
- Process Base: Data Management and Exchange of Process Plant design, Construction and Operation.
- STEP in practice (resultaten SPIN-OFF/2 project).

Samenwerkingsvormen:

- Alliance modus van opereren.

*Contractvorm:*

- Reimbursable met incentives (bijvoorbeeld gebaseerd op of een financieel aandeel in het project, of een aandeel in de opbrengst, of een aandeel in de besparing in life cycle kosten).

Referentieprojecten:

- MSPO Revamp Moerdijk (samenwerkingsvorm: multidisciplinaire en geïntegreerde aanpak tussen opdrachtgever en opdrachtnemers; selectie van de opdrachtnemers op basis van hun kunnen; Alliance principe).
- NAM Groningen LongTerm project (samenwerkingsvorm: volledig geïntegreerd total cost of ownership model).
- Nerefc Restructuring project (samenwerkingsvorm: multidisciplinaire Alliance - van scope definitie t/m oplevering).
- Revamp project Polypropylene DSM (samenwerkingsvorm: multidisciplinaire Alliance - van basic design t/m commissio-ning; plant owner is mede-risico dragende Alliance-partner).

*Toekomstige best practices:*

- Maximaliseer het gebruik van 3D modellering en integreer ontwerpsystemen met management- en logistieke systemen.
- Pas virtual reality technieken toe.
- Voer materiaalidentificatie- en localiseringssystemen in.
- Maximaliseer het gebruik van 3D modellering met automatische kabelbaan en piping routing.
- Gebruik pen-computers op de bouwplaats.
- Een gids opstellen over innovatieve contractvormen met betrekking tot Alliances (ter uitwisseling van ervaringen).

#### **4. Nawoord**

Tijdens de werkzaamheden van de studie is het CRINE-initiatief, dat een aantal jaren terug in de offshore industrie in het Verenigd Koninkrijk is gestart, veelvuldig genoemd. De NAPred-studie heeft het voorbeeld van CRINE gevolgd voor de onshore industrie en de NAPred-studie vertoont qua onderwerpen veelovereenkomsten met CRINE. Zo is een van de voorstellen om te komen tot „modulaire bouwmethoden”, breder gebruik van „skidbouw” en het „containeriseren van besturingssystemen”. Dit zijn voorbeelden van product-vernieuwing en -innovatie die door analyse zijn voortgekomen uit de NAPred opdracht die luidde:

**A2030-22**    Betere kansen door lagere kosten

- het ontwikkelen van een kosteninventarisatiemodel dat toepasbaar is op de gehele keten in de Nederlandse industrie;
- optimalisatie van de realisatietijd van projecten;
- het bereiken van cultuurverandering, met name in de commerciële relatie;
- invoering van best practices en een continu verbeteringsproces.

Dit boekwerk maakt aannemelijk dat de industrie door middel van gericht beleid en het scheppen van vertrouwen in commerciële relaties in de onmiddellijke toekomst kan toewerken naar een alliantiemodel waarbinnen gerealiseerd kan worden:

---

Totaal haalbare verbetering    = 20-30 % kostenreductie  
  + 15-30 % doorlooptijdverkorting

---

Kijkend naar de toekomst in het iets verdere verschiet willen de werkgroepen op deze plaats reeds een volgende stap in het zoeken naar kostenverbetering suggereren. Namelijk, om het doel van het verlagen van de productiekosten te gaan benaderen vanuit het uiteindelijk object van de toeleveringsketen: de procesinstallatie als beter product, dat een beter proces mogelijk maakt. De gedachten-gang daarbij is dat het redeneren vanuit de functie van de installatie ten eerste een betere productdefinitie oplevert (maakbaarheid, onderhoudbaarheid, recyclebaarheid), en vervolgens gunstiger productiekosten van de operationele installatie tot gevolg heeft.

*Er is leven na NAPred*

Het is derhalve de aanbeveling van de NAPred-werkgroepen aan de gehele industrie om in toekomstige projecten niet alleen de aanbevelingen uit dit boekwerk te overwegen. Zij roepen daarenboven de industrie op om, met hetzelfde enthousiasme als dat van de werkgroepen, een aanzet te helpen geven tot een „nieuw denken”. De werkelijke uitdaging namelijk, is een denken *dat de functie van de installatie voorop stelt en dat toelaat traditionele concepten en oplossingen te verlaten danwel te herzien.*

Uit de overtuiging dat deze boodschap de gehele „industriële BV Nederland” aanspreekt, wensen de schrijvers de lezers allereerst veel succes toe bij het leveren van hun eigen bijdragen aan het alliantiemodel. Zij wensen hen tevens nu alvast nog veel meer succes bij het toekomstig nieuwe „denken van uit de installatie”.

**Bijlage 1. Lijst van leden van de NAPred-werkgroepen**

**A. Commerciële relaties**

J. Tj. Kerkhoven (voorzitter)  
A. van Delft/G. Quaedvlieg  
M. L. Huisman  
J. F. Costerkamp  
J. B. Tolhuizen  
J. T. Tromp

**B. Presentatie en overdracht van informatie**

R. Joghems (voorzitter)  
P. L. Barnhoorn  
P. van Dubbelden-Grashoff  
A. J. van Haarlem  
W. F. M. Mathijssen  
T. Mulder  
A. F. M. Paijens

**C. Duplicaties in de gehele keten**

J. S. Dhillon (voorzitter)  
H. A. Franken  
W. Geessink  
F. J. van Heijningen  
E. Herremans  
W. Put  
P.A. de Witte

**D. Informatie-uitwisseling in de inkoopcyclus**

J. J. van Adrichem (voorzitter)  
J. T. Endert  
H. Herremans  
M. Kleijn  
J. C. Koer  
J.H. Smith

**E. Werkprocessen en automatisering in constructie**

J. N. H. Willemse (voorzitter)  
H. G. Eekels  
P. J. Ipenburg  
J. Joosten  
W. C. M. Mathijssen  
L. G. van der Ploeg

**F. Automatisering in Engineering**

C. A. de Ruyter/(voorzitter)  
J. J. J. van der Kruk  
J. Bolsius  
J. Crucifix  
A. Kodde  
J. Lensen  
G. Loonbeek  
H. J. A. Hens  
R. Boeckx  
J. P. Auffret  
J. Poldervaart

**A2030-24**    Betere kansen door lagere kosten

**Bijlage 2. Samenvatting van de resultaten van de  
NAPred-werkgroepen**

- |  |          |
|--|----------|
| - Commerciële relaties                           | A2030-25 |
| - Presentatie en overdracht van informatie       | A2030-27 |
| - Duplicaties in de gehele keten                 | A2030-33 |
| - Informatie-uitwisseling in de inkoopcyclus     | A2030-37 |
| - Werkprocessen en automatisering in constructie | A2030-40 |
| - Automatisering in Engineering                  | A2030-43 |



## Commerciële relaties

| Voorgestelde oplossing | Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden | Randvoorwaarden voor succes  | Doorlooptijd verkorting | Besparingspotentieel |
|------------------------|--|--|-------------------------|----------------------|
|                        |  | <p>Algemeen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eenduidige contractfilosofie (win-win):<ul style="list-style-type: none"><li>- continuïteit relatie opdrachtgever – opdrachtnemer(s)</li><li>- continuïteit v/d bezetting (dezelfde personen op sleutelposities) gedurende alle fasen v/h project</li></ul></li><li>• M.a.w.: werk met contract agreements (voorkomt herhalingen in commerciële proposals)</li><li>• M.a.w.: lange termijn contracten met incentives voor alle partijen (leercurve eenmalig doorlopen)</li><li>• M.a.w.: integrale betrokkenheid van alle partijen tijdens alle fasen v/h project</li><li>• M.a.w.: werken met een over alle betrokken partijen geïntegreerde organisatie (goed coördinatiespel)</li></ul> |                         |                      |

| Voorgestelde oplossing   | Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden   | Randvoorwaarden voor succes  | Doorlooptijd verkorting  | Besparingspotentieel  |
|--|--|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Organiseer de kwaliteit van de relatie tussen opdrachtgevers en opdrachtnemers</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Voer breed gebruik van het type contract <i>Reimbursable met incentives</i> in</li> <li>Werk deze contractvorm uit aan de hand van een pilot project</li> <li>Pas gebruik van het type <i>contract Lump sum</i> toe</li> <li>Werk deze contractvorm uit, gebruik makend van de reeds bestaande lump sum standaard contractvorm en de beschikbare PDRI scope controle procedure</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>M.a.w. betrek bij het project ook de kennis van de eindgebruiker</li> <li>M.a.w.: bevriezen van de scope en het voeren van scope management</li> <li>Details van de contractvorm moeten beantwoorden aan de eisen van de samenwerking</li> <li>De scope van het uit te voeren werk moet volledig en tijdig bekend zijn</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>tijdswinst (aanvraagperiodes kunnen vervallen, leercurve wordt eindig)</li> <li>tijdswinst (aanvraagperiodes kunnen vervallen, leercurve wordt eindig)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>kosten van projecten drastisch omlaag in relatie tot de total lifecycle</li> <li>kosten van projecten drastisch omlaag in relatie tot de total lifecycle</li> <li>kwaliteitsverbetering</li> </ul> |

## Presentatie en overdracht van informatie

| Voorgestelde oplossing  | Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden  | Randvoorwaarden voor succes   | Doorlooptijd verkorting                                      | Besparingspotentieel   |
|---|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Integreer de werkprocessen van het traject ontwerpen-bouwen-opereren in hogere mate</li> </ul> | <p>Aanbevelingen tot nadere analyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inventariseer eerst de knelpunten in het informatieverkeer binnen het traject naar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>onvoldoende communicatie</li> <li>overdracht van niet-relevante informatie</li> <li>de verschillen in formaten waarin informatieoverdracht plaatsvindt</li> </ul> </li> <li>Analyseer vervolgens waar moderne communicatie- en presentatietechnieken de efficiency van informatie-uitwisseling kunnen verhogen</li> <li>Benader bij de analyse de informatie niet vanuit de huidige werkwijzen, maar vanuit het resultaat daarvan: de procesinstallatie (objectgeoriënteerde aanpak)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Er moet consensus bestaan t.a.v. de nieuw te kiezen informatietechnologie</li> <li>Er moet bereidheid zijn om, daar waar noodzakelijk binnen de keten, werkzaamheden te verschuiven van ene partij naar de andere</li> <li>Grote bereidheid in de bedrijfskolom tot samenwerking</li> <li>Erkenning dat het verbeteren van informatie-overdracht van groot gemeenschappelijk belang is</li> <li>De keten dient een platform te hebben dat als spreekbuis kan dienen naar de software industrie</li> <li>Test de voorstellen in de praktijk in pilots</li> <li>Overweeg (EC) subsidies aan te vragen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>tijdswinst</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>kwaliteitsverbetering</li> <li>consistentieverbetering</li> </ul> |

| <b>Voorgestelde oplossing</b>   | <b>Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden</b>   | <b>Randvoorwaarden voor succes</b>   | <b>Doorlooptijd verkorting</b>                               | <b>Besparingspotentieel</b>   |
|---|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Integreer de werkprocessen van het traject ontwerpen-bouwen-opereren in hogere mate</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Trek als bedrijfskolom lering uit andere branches en onderzoek wat de mogelijkheden van de daar gebruikte informatieoverdrachtstechnieken bieden (bijvoorbeeld: automotive en aerospace, land- en tuinbouw, transport en distributie, betalingsverkeer)</li></ul> <p>Ter overweging meegegeven suggesties (bestaande mogelijkheden, doch weinig gebruikt)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Standaardiseer elektronische documentopmaak en -format voor de kwalificatie, offerte en werkvoorbereidingsfase voor betere overdracht tussen partijen</li><li>• 3D-modellering tijdens werkvoorbereidingsfase</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Visie op de toekomst</li><li>• Geen vrees voor nieuwe technologieën</li><li>• Hoge eisen aan de prestatiewijze (technisch, logisch), van de informatie aan de gebruiker moeten worden ingevuld</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• tijdswinst</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• kwaliteitsverbetering</li><li>• consistentieverbetering</li></ul> |

| Voorgestelde oplossing  | Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden  | Randvoorwaarden voor succes   | Doorlooptijd verkorting  | Besparingspotentieel   |
|---|---|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integreer de werkprocessen van het traject ontwerpen-bouwen-opereren in hogere mate</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas protocollen toe voor systeemafhankelijk uitwisselen van informatie (bijv. STEP)</li> <li>• Pas vrije elektronische uitwisseling van informatie toe vanuit één database, toegankelijk voor alle projectpartijen op ieder gewenst ogenblik</li> <li>• Verbeter de omgang met logistieke gegevens (in te kopen materialen en apparatuur) door elektronische toegang tot de voorraadsystemen van leveranciers</li> </ul> <p>Ter overweging meegegeven suggesties (op de korte termijn ter beschikking komende mogelijkheden)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maak 24 uur per dag gebruik van locaties in de wereld (denk aan detail engineering en werkvoorbereiding telecommunicatie)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visie op de toekomst</li> <li>• Geen vrees voor nieuwe technologieën</li> <li>• Hoge eisen aan de presentatiewijze (technisch, logisch) van de informatie aan de gebruiker moeten worden ingevuld</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• tijdswinst</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kwaliteitsverbetering</li> <li>• consistentieverbetering</li> </ul> |

| Voorgestelde oplossing | Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden  | Randvoorwaarden voor succes | Doorlooptijd verkorting | Besparingspotentieel |
|------------------------|---|-----------------------------|-------------------------|----------------------|
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krijg tijdens de ontwerpfase reeds terugkoppeling van toekomstige gebruikers en contractors (gebruik technieken voor 3D en virtuele werkelijkheid)</li> <li>• Overweeg het inrichten van de „virtual site”: <ul style="list-style-type: none"> <li>– de virtuele installatie met alle engineering informatie</li> <li>– de virtuele bouwplaats waar vooraf virtueel gemonteerd wordt</li> <li>– het virtuele bezoek aan de nog niet gebouwde installatie (controle op veiligheid, ergonomie, onderhoudbaarheid)</li> </ul> </li> <li>• Gebruik mobiele telecommunicatie om engineeringinformatie op iedere (bouw)locatie beschikbaar te maken</li> <li>• Gebruik mobiele telecommunicatie om rapportages uit het veld eenvoudig aan het informatiesysteem te kunnen inbrengen</li> </ul> |                             |                         |                      |

| <b>Voorgestelde oplossing</b> | <b>Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden</b>  | <b>Randvoorwaarden voor succes</b>  | <b>Doorlooptijd verkorting</b>                               | <b>Besparingspotentieel</b>   |
|-------------------------------|--|---|--|---|
|                               | <p>Additionele praktische aanbevelingen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ter identificatie van personen en objecten:<ul style="list-style-type: none"><li>– persoonsgegevens (mbt tot veiligheid) vastleggen op een pasje, leesbaar door toegangs- en controlesystemen</li><li>– materialen in magazijnen en aflegplaatsen merken (bijv. barcodering of een zender ter localisatie) als smart object</li><li>– bestaande computersystemen koppelen om statusinformatie mbt werkvergunningen op te kunnen roepen</li></ul></li><li>• Ter bepaling van plaats en route:<ul style="list-style-type: none"><li>– routebegeleidingssysteem op het terrein van de plant owner</li><li>– plaatsbepalingsysteem voor het localiseren van personen en objecten</li><li>– local of global positionering systemen om snel maten te kunnen opnemen op locatie</li></ul></li></ul> | <p>Technologieën die e.e.a. mogelijk moeten maken</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Projecteren van informatie op het scherm van veiligheidsbrillen</li><li>• Gebruik van virtual reality helmen</li><li>• Projecteren van informatie m.b.v. laser tijdens constructiewerkzaamheden</li><li>• Horloge-achtige informatieontvangers</li><li>• Gebruik van zakcomputers met greenpoints voor off-line invoeren van informatie:<ul style="list-style-type: none"><li>– bij inspectie van lassen</li><li>– bij het invoeren van as-built gegevens</li></ul></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• tijdswinst</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• kwaliteitsverbetering</li><li>• consistentieverbetering</li></ul> |

| <b>Voorgestelde oplossing</b> | <b>Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden</b>   | <b>Randvoorwaarden voor succes</b> | <b>Doorlooptijd verkorting</b> | <b>Besparingspotentieel</b> |
|-------------------------------|---|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|                               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ter verschaffing van actuele informatie op locatie:<ul style="list-style-type: none"><li>- alarmen, waarschuwingen, mededelingen</li><li>- terugkoppeling tijdens werkzaamheden: aangeven actuele toestand vs planning</li><li>- procescondities aangeven van apparaten en pijpen</li></ul></li></ul> |                                    | Totaal 25%                     | Totaal 20%                  |



## Duplicaties in de gehele keten

| Voorgestelde oplossing   | Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden  | Randvoorwaarden voor succes  | Doorlooptijdverkorting  | Besparingspotentieel   |
|--|---|--|---|--|
| <p>Neem de vier belangrijkste oorzaken van duplicatie van activiteiten in de keten weg:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Onvolledige overdracht van informatie bij met name               <ul style="list-style-type: none"> <li>– ontwerpen</li> <li>– specificeren</li> <li>– afname/keuring</li> </ul> </li> <li>• Wijzigingen bij met name               <ul style="list-style-type: none"> <li>– ontwerpen</li> <li>– afname/keuring</li> </ul> </li> <li>• Verschillen in (informatie)systemen en werkwijzen bij met name               <ul style="list-style-type: none"> <li>– ontwerpen</li> <li>– maken van as-built tekeningen</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Doe zoveel mogelijk denkwerk met alle betrokken partijen in het „voortraject”: maximaliseer de effecten van <i>Front End Loading</i></li> <li>• Stap zo snel mogelijk over van papier op gestandaardiseerde elektronische data-uitwisseling</li> <li>• Streef maximale integratie van alle partijen na: maximaliseer de effecten van het <i>Alliance</i> principe</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrek hierin alle facetten: van basisontwerp tot en met as-built gegevens</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Front End Loading</i>: 25%</li> <li>• <i>Alliance</i>: 25%</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15% in de totale investeringskosten voor het gemiddelde project; dit bestrijkt:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– engineeringkosten (4,0%)</li> <li>– equipmentkosten (2,3%)</li> <li>– materiaalkosten (2,3%)</li> <li>– bouwkosten (7,0%)</li> </ul> </li> </ul> |

| Voorgestelde oplossing   | Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden   | Randvoorwaarden voor succes | Doorlooptijdvermindering | Besparingspotentieel |
|--|--|-----------------------------|--------------------------|----------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Documentatie bij met name</li><li>- verkrijgen van vergunningen</li><li>- maken van operations en maintenance instructions</li></ul> | <p>Individuele maatregelen op lager niveau, die bovenstaande maatregelen helpen invullen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Voorkom binnen Engineering Companies, Equipment Suppliers en Construction Contractors dat de verschillende vakdisciplines steeds weer opnieuw eigen documenten genereren, zonder van reeds bestaand materiaal gebruik te maken</li><li>• Stel per project een „Gegevens Eigenaar” aan, die gedurende de looptijd de informatiestroom bewaakt, alsmede de centrale opslag en het beheer van data</li></ul> |                             |                          |                      |

| <b>Voorgestelde oplossing</b> | <b>Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden</b>  | <b>Randvoorwaarden voor succes</b> | <b>Doorlooptijdverkorting</b> | <b>Besparingspotentieel</b> |
|-------------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
|                               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Besteedt in het voortraject ook voldoende aandacht aan de benodigde vergunningen en gebruik daarbij zoveel mogelijk reeds gegenereerde ontwerpgegevens</li><li>• Accepteer als Plant Owner en Engineering Contractor vaker de standaards van Equipment Suppliers, Construction Contractors en Maintenance Contractors</li><li>• Regel in de contracten de eisen en wensen t.b.v. Operations en Maintenance die in het voortraject worden geformuleerd</li><li>• Bepaal de materialen en controleer hun beschikbaarheid vóórdat de productiefase ingaat</li></ul> |                                    |                               |                             |

| <b>Voorgestelde oplossing</b> | <b>Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden</b>  | <b>Randvoorwaarden voor succes</b> | <b>Doorlooptijdvermindering</b> | <b>Besparingspotentieel</b> |
|-------------------------------|--|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
|                               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Pas tijdens het project planningen aan op rationale gronden en voorkom emotionele beslissingen</li><li>• Maak een planning t.b.v. afname en documentatie</li></ul> |                                    | Totaal 25 %                     | Totaal 15 %                 |

## Informatie-uitwisseling in de inkoopcyclus

| Voorgestelde oplossing | Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden  | Randvoorwaarden voor succes   | Doorlooptijd verkorting | Besparingspotentieel |
|------------------------|---|---|-------------------------|----------------------|
| B Issue enquiries      | <p>Maak een goede voorselectie van leveranciers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standaardiseer voorwaarden</li> <li>• Verhoog de kwaliteit van aanvraagdocumenten</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vroegtijdig aftasten serieuze interesse leveranciers/ fabrikant, voorselectie, prekwalificatie/ erkenningsregelingen</li> <li>• Standaardisatie: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Maximaal gebruik van standaards van één klant, ideaal is identieke voorwaarden van meerdere klanten</li> <li>– Splitsing voorwaarden in „technisch”, „commercieel” en „legal” met bijbehorende standaards</li> <li>– Uiteindelijke contractvoorwaarden (boetes, betaling, levertijd, etc.) reeds bij eerste aanvraag vastleggen</li> </ul> </li> <li>• Voldoende tijd en aandacht voor de voorbereiding; meer toegespitste documentatie</li> </ul> | B. + C. + D. tot 50%    | 20%                  |

| <b>Voorgestelde oplossing</b> | <b>Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden</b>   | <b>Randvoorwaarden voor succes</b>   | <b>Doorlooptijd verkorting</b> | <b>Besparingspotentieel</b> |
|-------------------------------|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limiteer het aantal aanvragen per requisitie tot 5</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Serieuze interesse is noodzakelijk; accepteren van marktprijzen, niet eindeloog „shoppen”</li> </ul>  |                                |                             |
| C. Evaluatie bids             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voer standaard formulieren op grotere schaal in</li> <li>• rest idem als onder B.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eenduidig formaat mbt indienen technische data en prijsstelling; afwijkingen separaat vermelden of als alternatief aangeven</li> <li>• rest idem als onder B.</li> </ul>  | Zie boven                      | 13%                         |
| D. Commit purchase            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• idem als onder B</li> <li>• idem als onder C.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gedegen bid-clarificatie en afspraken vastleggen/tekenen tijdens de vergaderingen; gebruik standaard intensieverklaringen</li> <li>• idem als onder C.</li> </ul>   | Zie boven                      | 13%                         |
| E. Expedite manufacturers     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zorg ervoor dat leveranciers planning indienen bij de orderbevestiging</li> <li>• Leg planningupdates per week of per twee weken vast</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kritische/belangrijke activiteiten bijtijds benoemen; uitwisselen van informatie over wederzijds kritieke pad, bijstellingen communiceren</li> <li>• Acceptatie belang van planning; bij niet opvolgen: sancties</li> </ul> | Tot 5%                         | 20%                         |

| Voorgestelde oplossing | Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden  | Randvoorwaarden voor succes  | Doorlooptijd verkorting     | Besparingspotentieel |
|------------------------|---|--|-----------------------------|----------------------|
| F. Perform inspection  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• maak een netwerk link tussen leverancier en Engineering Contractor</li> <li>• Leg vertrouwen in rapportages door goede afspraken te maken tijdens de opdrachtbespreking</li> <li>• Informeer leveranciers direct in geval van problemen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eenduidig formaat voor informatie-uitwisseling; benoem contactpersoon voor belangrijke aspecten</li> <li>• Definieer milestones, rapporteer afwijkingen: two-way traffic!; leveringsafspraken gebaseerd op realiteit</li> <li>• Optimale communicatie, eenduidigheid in contactpersoon</li> </ul> | Tot 10%                     | 20%                  |
|                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prequalificeer suppliers (ISO 9000)</li> <li>• Voer een audit uit op het inspection plan (door de Engineering Contractor)</li> <li>• Standaardiseer specificaties</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoogwaardige eigen kwaliteitsnorm</li> <li>• Vooraf geaccepteerde en duidelijke afspraken; duidelijk haalbare stappen in het kwaliteits- en inspectieplan</li> <li>• Eenduidigheid, geen keuzemogelijkheden betreffende toepassing</li> </ul>   | Totaal 15-20% totaal 20-60% |                      |

## Werkprocessen en automatisering in constructie

| Voorgestelde oplossing        | Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden   | Randvoorwaarden voor succes   | Doorlooptijd vermindering | Besparingspotentieel |
|-------------------------------|--|---|---------------------------|----------------------|
| • Optimaliseer het bouwproces | Overkoepelende maatregelen   |   |                           |                      |
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkel modulaire on-shore bouwmethoden; leer van ervaringen opgedaan off-shore</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectieve communicatie tussen uitvoerend kader en management</li> </ul> | 20%                       | 10%                  |
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkel systematieken voor het plannen in operationele deelsystemen</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toepassing van TQM-principes</li> </ul>                                  | 15%                       | 5%                   |
| • Optimaliseer het bouwproces | Individuele maatregelen op lager niveau  |   |                           |                      |
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Richt nieuwe procedures primair op de beheersing van meerwerk en minder op registratie</li> </ul>   |   | 5%                        | 5%                   |
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beperk on-site test-activiteiten tot een minimum door zo veel mogelijk pre-fab te testen</li> </ul> |   | 10%                       | 5%                   |

A2030-40

Betere kansen door lagere kosten



| <b>Voorgestelde oplossing</b>       | <b>Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden</b>   | <b>Randvoorwaarden voor succes</b>   | <b>Doorlooptijd verkorting</b> | <b>Besparingspotentieel</b> |
|-------------------------------------|---|--|--------------------------------|-----------------------------|
|                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Onderzoek of bestaande procedures nog in overeenstemming zijn met huidige eisen t.a.v. kwaliteit van de materialen</li> <li>• Combineer (integreer) bij multidisciplinaire projecten zoveel mogelijk functies op de gebieden planning, cost otrol, kwaliteit, veiligheid, project management</li> <li>• Formaliseer vroegtijdige betrokkenheid van contractors bij engineering en bij de inrichting van de projectorganisatie</li> </ul> |  | 20%                            | 25%                         |
|                                     |   |  | 15%                            | 5%                          |
|                                     |   |  | 5%                             | 10%                         |
| • Voer alternatieve bouwmethoden in | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestaande technieken voor skidbouw breder toepassen, in combinatie met nieuwe modulaire bouwmethoden en factory acceptance tests</li> <li>• Containeriseer besturingssystemen</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een positieve houding van alle betrokkenen bij alternatieve samenwerkingsverbanden</li> </ul> | 20%                            | 10%                         |
|                                     |   |  | 10%                            | 5%                          |

Betere kansen door lagere kosten

**A2030-41**

| <b>Voorgestelde oplossing</b> | <b>Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden</b>  | <b>Randvoorwaarden voor succes</b> | <b>Doorlooptijd verkorting</b> | <b>Besparingspotentieel</b> |
|-------------------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| • Informatiseer               | • Leveranciers moeten de verantwoordelijkheid krijgen voor complete systemen (i.p.v. losse componenten)  |                                    | 15%                            | 10%                         |
|                               | • Breng detailengineering zoveel mogelijk onder bij contractors  |                                    | 10%                            | 30%                         |
|                               | • Maak voor het uitvoerend personeel aangeleverde informatie beter toegankelijk (breng de informatievoorziening terug tot „menselijke proporties”) |                                    | 5%                             | 5%                          |
|                               | • Maak bij het toepassen van EDI zoveel mogelijk gebruik van bestaande technieken en implementeer de initiatieven van SPI/NL zo snel mogelijk      |                                    | 5%                             | 10%                         |
|                               | • Maak bij aanvang van een project duidelijke afspraken over te gebruiken hard- en software (denk aan LAN's)                                       |                                    | 10%                            | 15%                         |
|                               |  |                                    | <b>Totaal 10-15%</b>           | <b>Totaal 10-15%</b>        |

**A2030-42** Betere kansen door lagere kosten

## Automatisering in Engineering

| Voorgestelde oplossing  | Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden   | Randvoorwaarden voor succes   | Doorlooptijd verkorting | Besparingspotentieel |
|---|--|---|-------------------------|----------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbeter management en engineering systemen (maximaliseer gebruik van engineering databases; overdracht van DCS database)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maak software onderling compatible (STEP-compliant)</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceptatie van protocollen AP221, AP227, etc.</li> </ul>                                       | 2-6 weken               | 1-2%                 |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kies de Construction Contractor in een vroeg stadium</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contractvormen met een win-win constructie, dwz met een gedeelde winst/verlies vorm</li> </ul> | 2-6 weken               | 1-2%                 |
| Standaardiseer  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standaardiseer lassocificaties, bijv. EN 288 of ASME IX</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceptatie van (internationale) normeringen door Plant Owners</li> </ul>                       |                         | 0-1%                 |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standaardiseer materiaalcodes</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceptatie van (Internationale) normeringen door Plant Owners</li> </ul>                       |                         | 0-1%                 |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermeldt op bestelbonnen code, thermische eisen en certificaatnummer</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opstellen van normen voor materiaalleveranties</li> </ul>                                      |                         | 0-1%                 |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accepteer kwaliteitssysteem van de Construction Contractor</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toevoegen van formele eisen aan kwaliteitssystemen</li> </ul>                                  |                         | 0-1%                 |

| <b>Voorgestelde oplossing</b>   | <b>Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden</b>   | <b>Randvoorwaarden voor succes</b>  | <b>Doorlooptijd verkorting</b> | <b>Besparingspotentieel</b> |
|---|---|---|--------------------------------|-----------------------------|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standaardiseer de vereisten voor prekwalificatie</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standaard prekwalificatie-eisen</li> </ul>   | 2-6 weken                      | 0-1%                        |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standaardiseer de algemene voorwaarden</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standaard contractvormen</li> </ul>  | 2-6 weken                      | 0-1%                        |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standaardiseer de unit rates basis</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standaard contractvormen</li> </ul>  | 2-6 weken                      | 0-1%                        |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standaardiseer en beperk de offerte vereisten</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standaard contractvormen</li> </ul>  | 2-6 weken                      | 0-1%                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermijdt duplicatie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermijdt duplicatie in inspectie, vrijgave van materialen, planning, voortgangsrapportage; voer audits in als een geïntegreerd team</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integratie van Plant Owner, Engineering Contractor, Construction Contractor</li> </ul> |                                | 1-2%                        |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermijdt dubbele materiaal-controlesystemen</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integratie van Plant Owner, Engineering Contractor, Construction Contractor</li> </ul> |                                | 1-2%                        |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximaliseer overdracht van elektronische informatie</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• STEP-compatibele software</li> </ul>   | 2-6 weken                      | 1-2%                        |
| Voer nieuwe constructiemethoden in                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zet alle piping materialen op de materiaallijst</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integratie in werkmethode van Engineering Contractor</li> </ul>                        |                                | 1-2%                        |

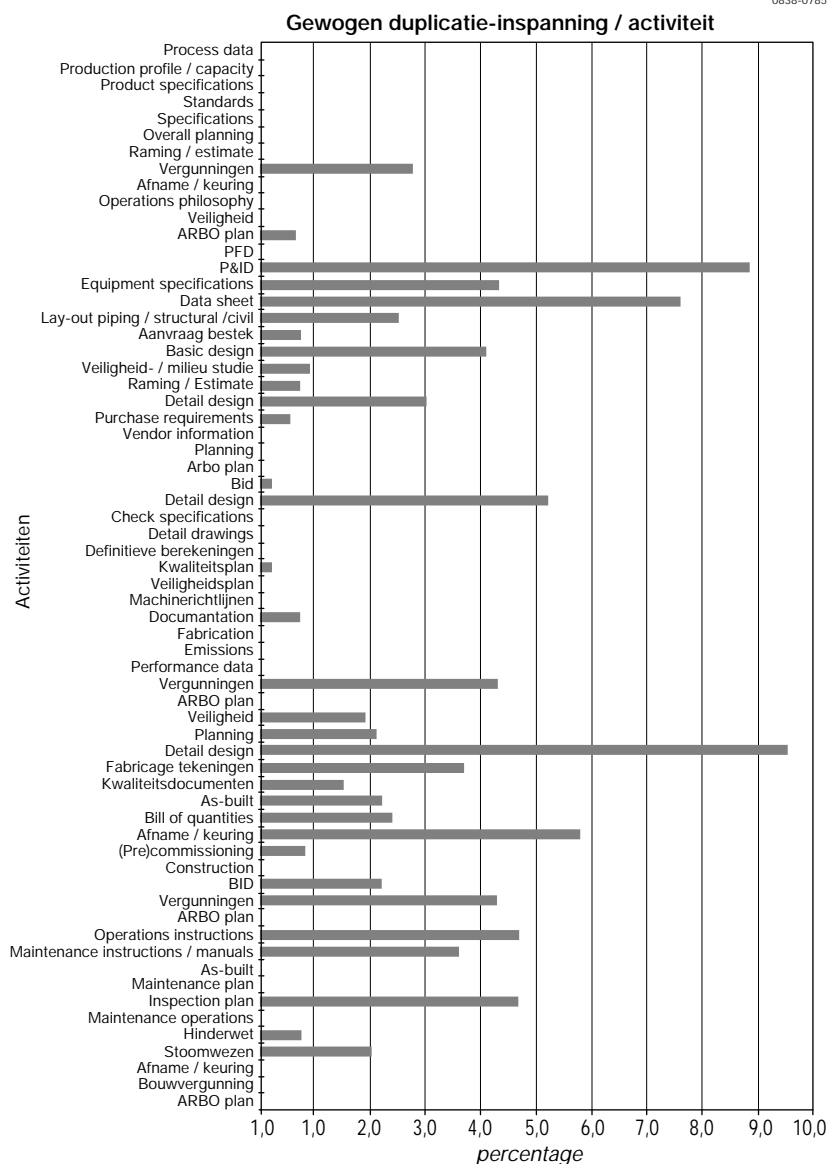
| <b>Voorgestelde oplossing</b>   | <b>Maatregelen die tot de oplossing moeten leiden</b>  | <b>Randvoorwaarden voor succes</b>   | <b>Doorlooptijd verkorting</b> | <b>Besparingspotentieel</b> |
|---|--|--|--------------------------------|-----------------------------|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorkom field-run piping</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integratie in werkmethode van Engineering Contractor</li> </ul> |                                | 1-2%                        |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas buigtechniek toe (vermindering van het aantal lassen)</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integratie in werkmethode van Engineering Contractor</li> </ul> |                                | 0-2%                        |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definieer testsystemen en hand-over systemen met behulp van PDMS/PDS</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integratie in werkmethode van Engineering Contractor</li> </ul> |                                | 1-2%                        |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lever supports af voor de start van ISO fabricage</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integratie in werkmethode van Engineering Contractor</li> </ul> |                                | 1-2%                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximaliseer gebruik van 3D-informatie</li> </ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximaliseer modellering, elimineer 2D-tekeningen</li> </ul>    | 2-6 weken                      | 1-2%                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stel industriële standaards vast</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besluit tot algemeen aanvaardbare standaards, zonder additionele eisen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algemene acceptatie</li> </ul>                                  |                                | 1-2%                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatische productie van documenten (bijv. Loop- en Motor Control diagrammen)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkel benodigde software</li> </ul>   |  | 1-2 maanden                    | 1-2%                        |
|   |  |  | totaal 15%                     | totaal 30%                  |

Betere kansen door lagere kosten **A2030-45**

### BIJLAGE 3. Activiteiten in de toeleveringsketen

#### 3A. Gewogen duplicatie-inspanningen volgens de volledige lijst van 64 activiteiten zoals die in Bijlage 3B is aangegeven

0838-0785



### 3B. 64 Activiteiten; volledige lijst

De activiteiten, gerubriceerd naar de schakels<sup>1</sup> in de keten:

- A. Plant Owner
    - 1. Process data
    - 2. Production profile / capacity
    - 3. Product specifications
    - 4. Standards
    - 5. Specifications
    - 6. Overall planning
    - 7. Raming / estimate
    - 8. Vergunningen
    - 9. Afname / keuring
    - 10. Operations philosophy
    - 11. Veiligheid
    - 12. ARBO plan
  
  - B. Engineering Contractor
    - 1. PFD
    - 2. P&ID
    - 3. Equipement specifications
    - 4. Data sheets
    - 5. Lay-out piping / structural / civil
    - 6. Aanvraagbestek
    - 7. Basic design
    - 8. Veiligheid- / milieu studie
    - 9. Raming / estimate
    - 10. Detail design
    - 11. Purchase requirements
    - 12. Vendor information
    - 13. Planning
    - 14. ARBO plan
  
  - C. Equipment Supplier
    - 1. Bid
- 1 Schakels in de keten, zoals gedefinieerd in paragraaf 2.2:
- A. Plant Owner
  - B. Engineering Contractor
  - C. Equipment Supplier
  - D. Construction Contractor
  - E. Maintenance Contractor
  - F. Authorities

**A2030-48**    Betere kansen door lagere kosten

2. Detail design
3. Check specifications
4. Detail drawings
5. Definitieve berekeningen
6. Kwaliteitsplan
7. Veiligheidsplan
8. Machinerichtlijnen
9. Documentation
10. Fabrication
11. Emissions
12. Performance data
13. Vergunningen
14. ARBO plan

D. Construction Contractor

1. Veiligheid
2. Planning
3. Detail design
4. Fabricage tekeningen
5. Kwaliteitsdocumenten
6. As-built
7. Bill of quantities
8. Afname / keuring
9. (Pre)commissioning
10. Construction
11. BID
12. Vergunningen
13. ARBO plan

E. Maintenance Contractor

1. Operations instructions
2. Maintenance instructions / manuals
3. As-built
4. Maintenance plan
5. Inspection plan
6. Maintenance / operations

F. Authorities

1. Hinderwet
2. Stoomwezen
3. Afname / keuring
4. Bouwvergunningen
5. ARBO plan