

## **Uitbreiding van VR analyse tools om remote handling processen met betrekking op de ITER upper port plugs te simuleren**

### **ITER-NL referentie: WP2 - 13**

Dit document beschrijft het opzetten van een virtual reality faciliteit. Deze faciliteit wordt ingezet om ingenieurs virtueel remote handling processen te laten bestuderen, testen en evalueren voordat er onderdelen en hulpmiddelen worden gefabriceerd.

#### **Taken:**

1. Uitbreiding van de simulatiemogelijkheden met realistisch fysisch gedrag
  - Flexible vervorming van structuren
  - Botsingen
  - Schaduwen
  - Haptische terugkoppeling naar de menselijke operator
  - Contact interactie tussen niet-convexe objecten
  - Realtime
  - Naadloos wisselen naar echte slaaf manipulatoren
2. Verbeter de bestaande simulatiemogelijkheden met:
  - Oppakken en neerzetten in de gehele simulatie
  - Gebruikersgedefinieerde kinematica (voorwaarts en inverse)
  - Meerdere beelden op dezelfde simulatie
  - Vrije indeling van beelden per werkplek, ongeacht de simulatiecontext
  - Simulaties dynamisch verbinden en ontkoppelen
3. Gefaseerde uitbreiding van de huidige 2 werkplekken via 5 (zoals op het control platform in Figuur 1) naar 10 (Figuur 2, excl. werkplek F), zoals gedefinieerd in Annex 2.

#### **Oplevering:**

Een werkende simulatie bij de opdrachtgever, met een complexe, ITER-relevante omgeving, een ITER-relevant onderhouds-scenario, waarbij op de control platform werkplekken de gehele choreografie van de handelingen van de verschillende operators geïllustreerd wordt, inclusief de punten onder Taken 1 en 2. Noot: werkplek D (zie Annex 1) bestaat mogelijk uit twee Sensable Omni's.

#### **Inhoud van aanbidding:**

- Beschrijving hoe de software de beschreven taken vervult
- Omschrijving opleverings simulatie
- Volledig support tot minimaal 1 jaar na oplevering

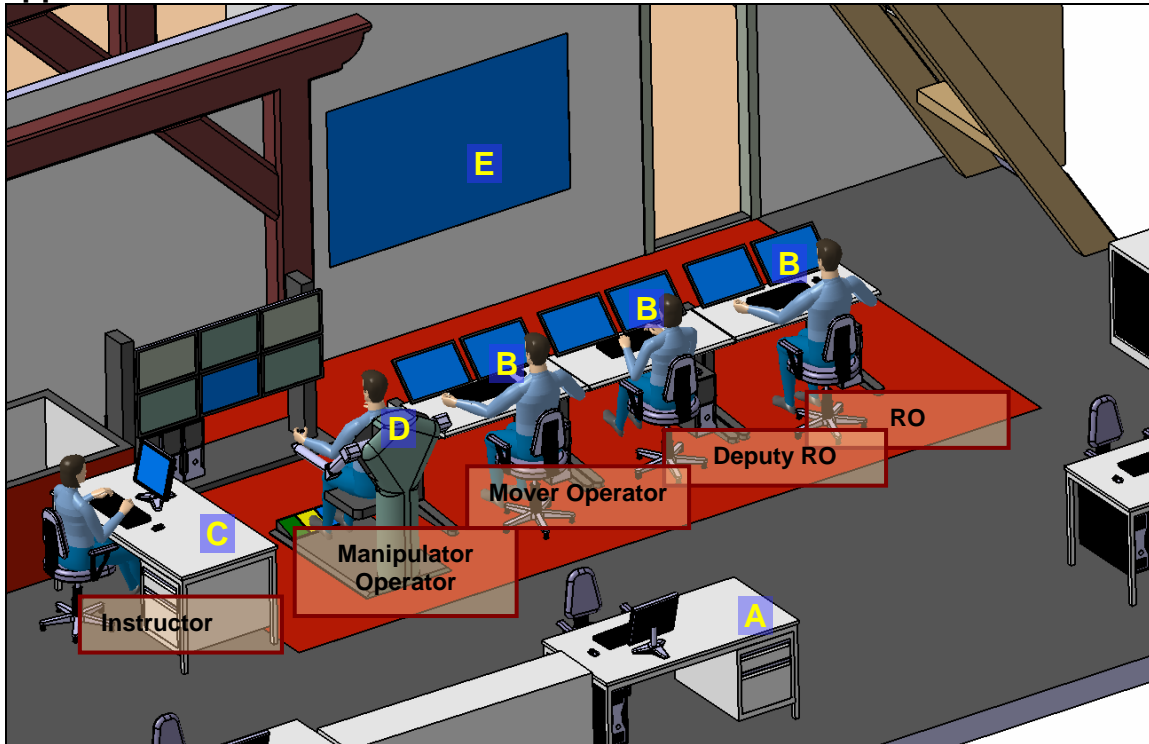
#### **Vereiste ervaring van de leveranciers:**

- Relevante ervaring in fusie-gerelateerde remote handling processen

**Uw aanbieding:**

Een gedetailleerde aanbieding stuurt u uiterlijk 19 mei 2010 naar ITER-NL ter attentie van Marco de Baar. Gelieve een bevestiging van uw aanbieding te sturen naar het ITER-NL Industrieloket: [ITER-NL@Rijnhuizen.nl](mailto:ITER-NL@Rijnhuizen.nl), alsmede kennis te nemen van de [ITER-NL inkoopovereenkomst](#). Voor verdere informatie kunt u contact opnemen met Marco de Baar, [M.deBaar@rijnhuizen.nl](mailto:M.deBaar@rijnhuizen.nl), tel. +31 30 6096 901.

## Annex 1 Beschrijving van werkplekken met outline van benodigde apparatuur



Figuur 1 - Control platform layout

- A: 5x RH Werkvoorbereidings desk: 5 PCs, 2 outputs/pc = 10 beelschermen
  - Deze zijn Catia compatible (i.e., uitgerust met Nvidia Quadro kaart)
- B: 3x RH Operator desk: 3 PCs, 2 outputs/pc = 6 beelschermen
- C: 1x RH Observer desk: 1 PC, 2 beelschermen
- D: RH Master operator: 3 PCs voor 6 outputs
- E: HD Beamer: 1 PC voor 1 output



Figuur 2 - Control room layout

## Beschrijving functionaliteit

A) Robots aansturen gebeurt op 3 verschillende plekken.

1. In de 'control room' simulatie (die synchroon op minstens 7 outputs te zien is). HMI's (Human Machine Interfaces, voor software en/of hardware) outputs (bv. aswaardes) kunnen naar de 'server' van de VR simulatie gestuurd worden
2. Op 2 van de RH operator stations, af en toe zal een simulatie losgekoppeld lopen om bepaalde activiteiten te checken/reviewen. Daarvoor is dan lokaal robot aansturing nodig.
3. Op de werkvoorbereiding/CAD stations, waar methodes, volgordes, materiaal e.d. wordt voorbereid. Lokaal moeten er dan robots worden aangestuurd.

B) Simulaties opslaan, maken en voorbereiden gebeurt af en toe op de CAD stations

C) Simulaties runnen (visuele output produceren) gebeurt eigenlijk op alle stations, soms synchroon, soms asynchroon. Niet alle stations worden tegelijkertijd gebruikt

D) Simulaties met realistisch fysisch gedrag – voor realistische krachtterugkoppeling gegenereerd uit VR bedoeld – gebeurt alleen op PC met een hardware device (Omni, master arms). Voorlopig zijn dit maximaal 2 stations

E) Simulaties met realistisch fysisch gedrag – voor VR object structuur flexibiliteit bedoeld – is een feature die aan kan worden gezet op een subset van alle stations waar de simulatie kan lopen.

## Annex 2 Operator taken en beelden

### *Roles and responsibilities in the Generic RH Workstation*

The High Level Remote Handling Control Room currently is foreseen to consist of two large rooms, with 6 RH workstations each. To enhance flexibility in RH Maintenance Operations planning and execution, these workstations will as much as possible be similar in layout and equipment. Figuur 2 depicts the various operator roles in one generic RH workstation of the High Level Control Room

**Table 1 Operator roles and responsibilities**

<b>MANIPULATOR OPERATOR</b>	<b>MOVER OPERATOR</b>	<b>DEPUTY RO</b>	<b>RO</b>
Control Manipulator	Control Movers	Control Manipulator State	Prepare Next Task
Monitor Manipulator State	Monitor Environment	Control Environment View	Monitor Task Execution
Monitor Task Execution		Control Tools	Maintain Operations Log
		Monitor Task Execution	Maintain Equipment Log

### *RH Workstation Operator views*

**Table 2 Operator views**

<b>MANIPULATOR OPERATOR</b>	<b>MOVER OPERATOR</b>	<b>DEPUTY RO</b>	<b>RO</b>
Manipulator HMI	Mover HMI	Manipulator HMI	Task HMI
		Environment HMI'S <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cameras</li> <li>• Lights</li> <li>• Doors</li> </ul>	Operations Man. Sys. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Task Logic</li> <li>• Task Schedule</li> <li>• Task Log</li> </ul>
		Tool HMI'S	Equipment Maint. Syst. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tool Logistics</li> <li>• Equipment Log</li> </ul>
Camera views <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulator</li> <li>• Mover</li> </ul>	Camera views <ul style="list-style-type: none"> <li>• Environment</li> <li>• Mover</li> </ul>	Camera views <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipulator</li> <li>• Mover</li> </ul>	Camera views <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mover</li> <li>• Environment</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manipulator</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Environment</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manipulator</li></ul>
VR <ul style="list-style-type: none"><li>• Task Overview</li></ul>	VR <ul style="list-style-type: none"><li>• Mover environment</li></ul>	VR <ul style="list-style-type: none"><li>• Task Overview</li></ul>	VR <ul style="list-style-type: none"><li>• Task Overview</li><li>• Next step</li></ul>