



Shell Global Solutions

Non-Intrusive Inspection

“NII - Effectievere inspectie door verbetering van de specificatie”

KINT Congresdag
Drunen 21 april 2004

Auteur: Sieger Terpstra, Shell Global Solutions, Amsterdam
Inspection Technology department, OGEI/3
e-mail: sieger.terpstra@shell.com
Tel: +31 (0)20 630 3059, FAX: +31 (0)20 630 2989



Shell Global Solutions

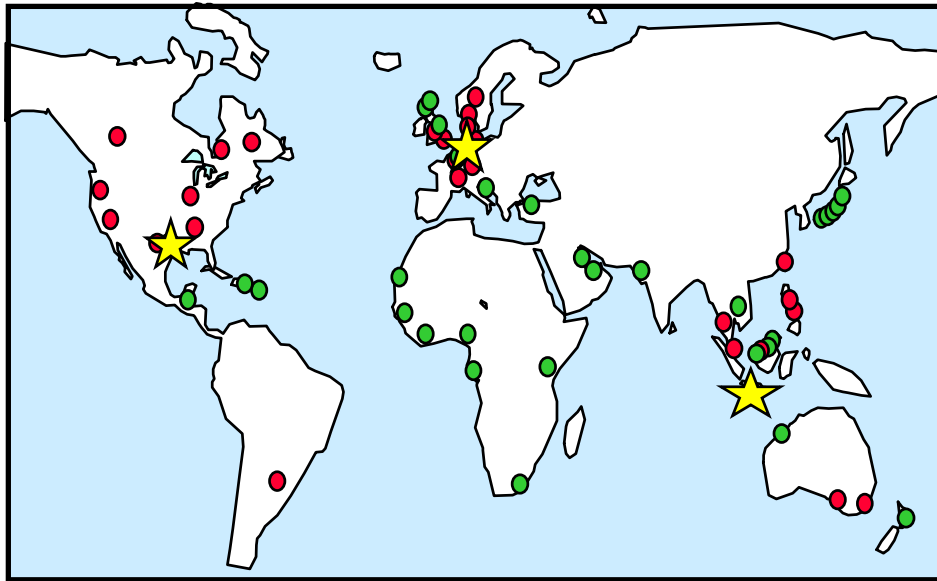
An integrated research, technical services and consultancy group



...with offices throughout the world

Materials & Inspection Engineering

Who we are...



- 125+ engineers
(A'dam / Houston / Singapore - KL)
- Extensive network
- Proven services & products
- Oil, Gas, Chemical & Industry

- Materials Selection
- Welding
- Inspection Technology
- Fitness For Purpose
- Corrosion
- Non-Metallics



Doel van de presentatie

Een aantal van de trends belichten die er zijn in het plannen van inspecties zoals die toegepast worden in de olie en gas producerende en verwerkende industrie

Kernwoorden bij de huidige trends

- Meer integratie
- Specifieker en gedetailleerder
- Dynamischer



Inhoud

- Introductie – *NII, wat is dat?*
- Ontwerp van NII vanuit het perspectief van een werkproces:
 - *Oorsprong van de eisen aan NII*
 - *Wie zijn erbij betrokken?*
 - *Welke eisen stellen we aan een specificatie voor NII?*
- POD Generators:
 - *Een gemeenschappelijke taal*
 - *Hoe kunnen we onze kennis van POD's specifieker maken?*



Introductie

Hoe verschilt NII van Onstream Inspectie?

Detectie
Foutgroottebepaling
Evaluatie
Betrouwbaarheid
Globale inspectie
ECT; AE; Long range UT
FFP ↔ **NDT**
RBI
Performance
Demonstration
NII



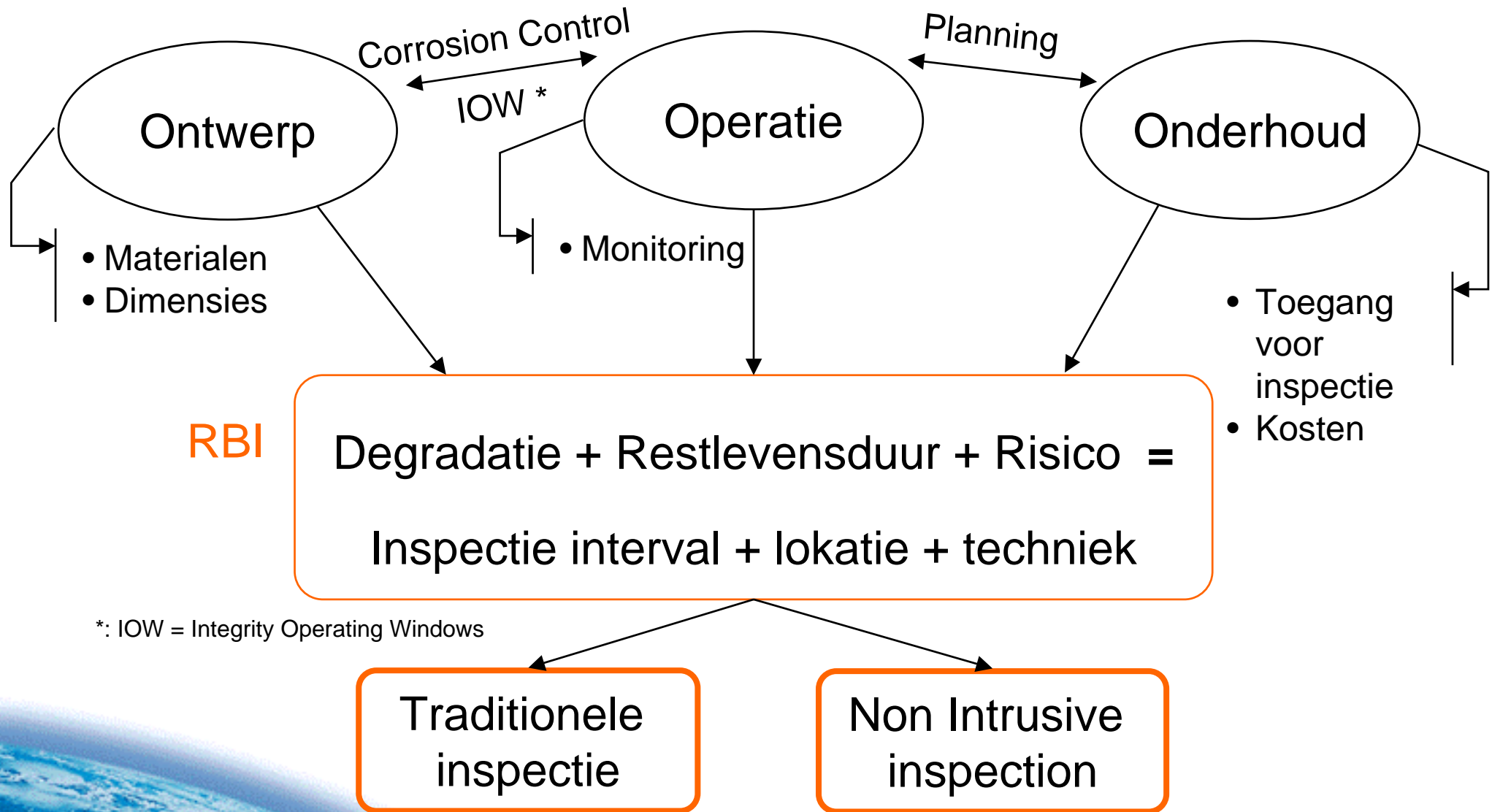
1980

1990

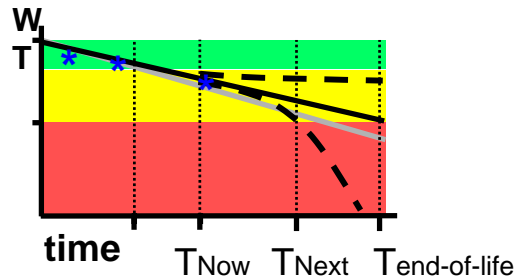
2000



RBI & NII - inspectie planning



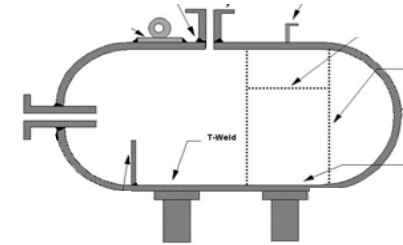
7. Vernieuwen Restlevensduur



S-RBI Criticality Matrix

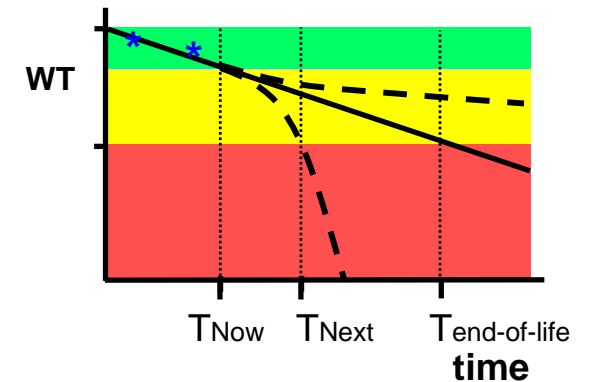
M	H	E	E
L	M	H	E
N	L	M	H
N	N	L	M

0. S-RBI-Inspectieplanning



1. Klassificeren componenten

2. Karakteriseren van degradatie-mechanismen



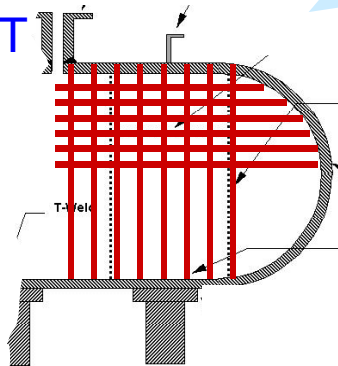
3. Vaststellen maximum Toelaatbare fouten



6. Analyse NDT data

5. Implementatie van het NDT onderzoek

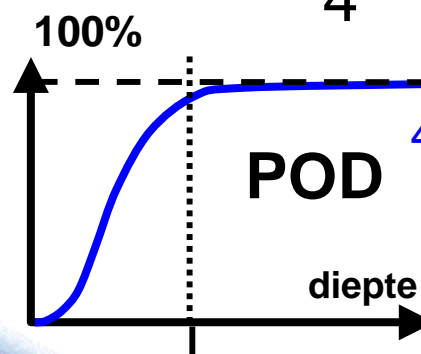
- in lijn met eisen van werkplan



6

5

Standaard NII Proces

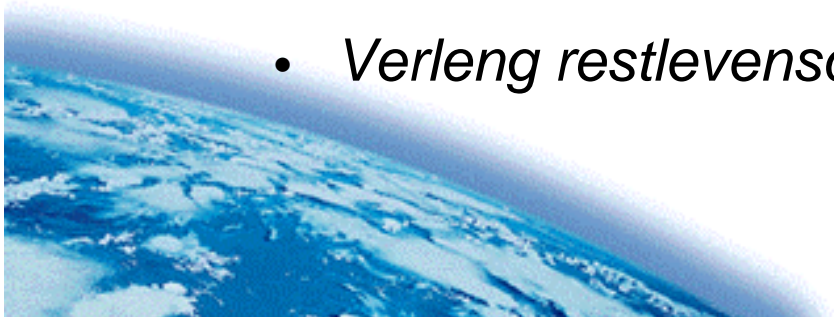


4. NII ontwerp:

- techniek
- betrouwbaarheid
- kosten

De uitdaging aan de inspecteur

- Planning van NII is een complex en multi-disciplinair proces
- Wetgeving verlegt de verantwoordelijkheid naar de “eigenaar”
- Eisen aan de planning van de inspectie worden scherper
- Randcondities voor de inspectie worden dynamischer
- Toenemende druk om NII toe te passen:
 - *Creëer meer flexibiliteit in de inspectieplanning*
 - *Verhoog veiligheid door minder toegang in gesloten ruimtes*
 - *Verhoog beschikbaarheid van productie-eenheid*
 - *Verleng restlevensduur*



Non Intrusive Inspection Process

Inspector / Corrosion engineer

- RBI/NII Planning
- Degradation param's
- Mechanical param's
- High level NII req's

NII Specification

- Rem life assessment
- Feedback to RBI

NDT Specialist

- Technique selection
- Cost optimisation

- Procedure development
- Implementation
- Data analysis & reporting

**Inspection scope
&
POD req's**

Condensed results

Elementen van een NII Specification

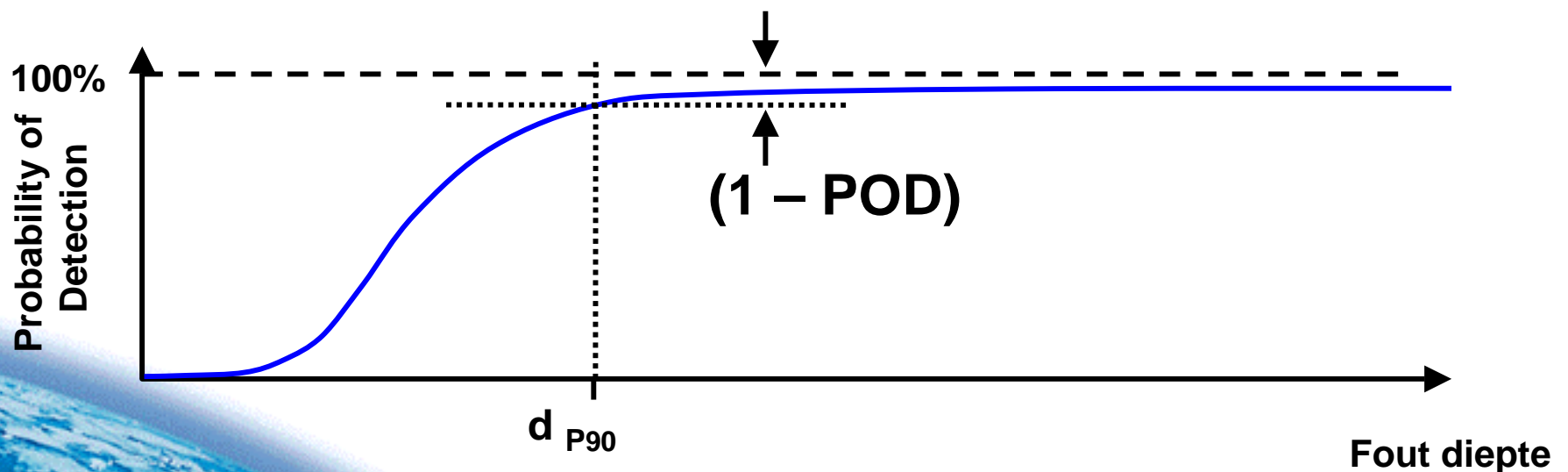
- **Alle** factoren die de “performance” bepalen moeten in de specificatie opgenomen worden;
- Een “Performance Specificatie” is daarom **“toepassings-specifiek”**

Properties of Damage	Inspection Interval	Technique	Location / Access	Sampling	Development	Delivery Method	Qualification
Degradation Mechanism: CO ₂ Corrosion/erosion Erosion Under deposit Microbiological Shape Size Distribution	RBI-driven NII driven Continuous ...	UT normal beam UT angle beam TOFD MFL SLOFEC PEC Gamma Scanning RT ...	Scaffold Abseiler Robotics Surface as-is Surface cleaned Surface bare ...	100% Grid lines Grid points X% selected areas N Random points ...	None Customisation New technique New delivery ...	Manual Semi-mechanised Mechanised ...	Not required Personnel Technique Performance trial ...

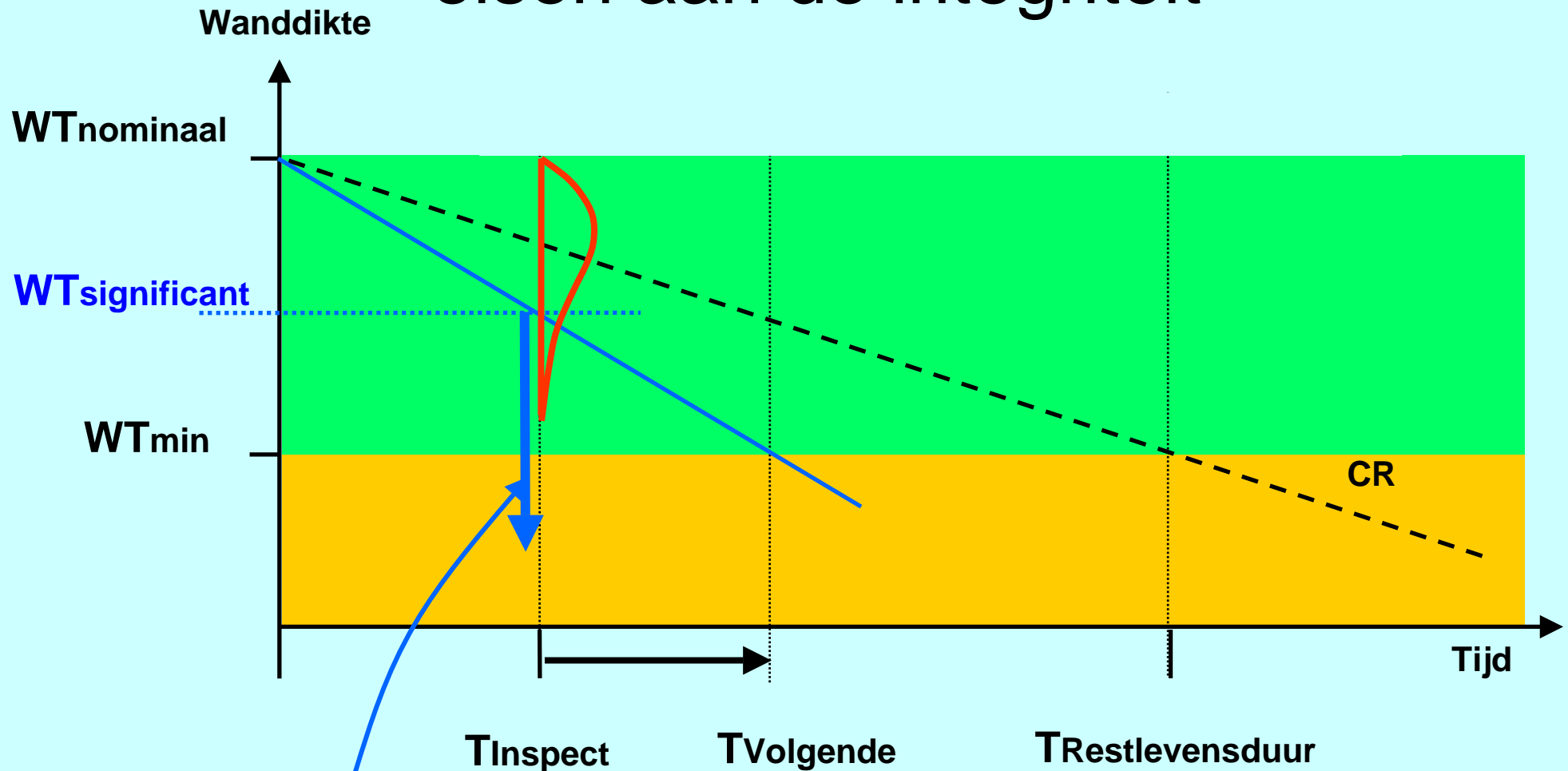
Hoe specificeren we de 'performance' van een inspectie of NDO onderzoek?

NDO Performance kan beknopt samengevat worden met een POD-curve; hierbij worden twee parameters gespecificeerd:

- Detectie drempel
- Betrouwbaarheid

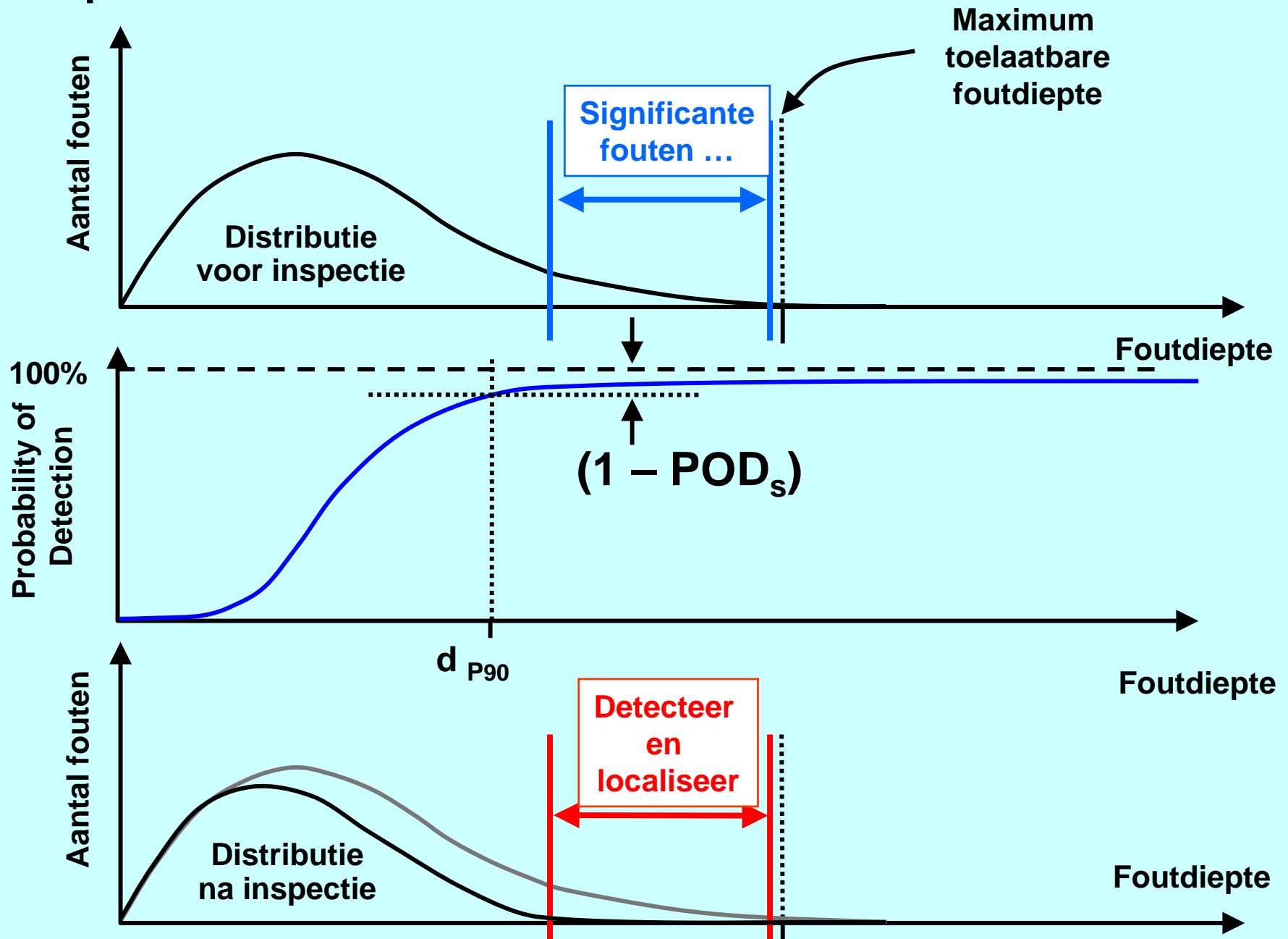


Specificatie van inspectie criteria vanuit eisen aan de integriteit



“Significante” fouten groeien voorbij WT_{min} tijdens het volgende inspectie interval

Specificatie van eisen aan het NDO



Kennen we de POD's voldoende?

Probability of
Detection

100%

Welk
confidence
niveau?

Geldig voor
welk fouttype
en vorm?

Voor welk
foutgrootte-
interval?

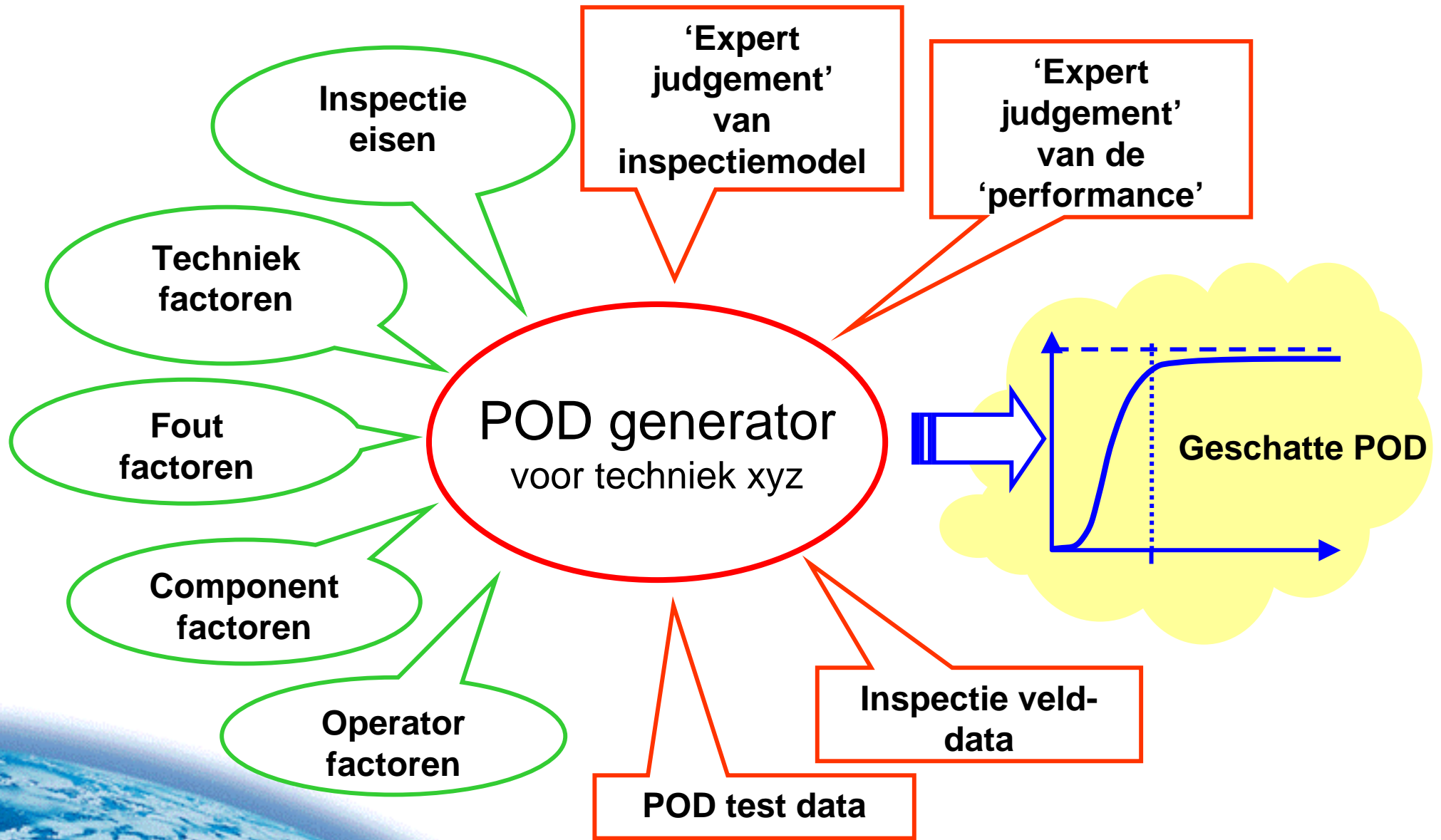
Geldig voor welk
materiaal, welke
diameter, thickness,
oppervlakteconditie, ...?

a_{P90}

Depth

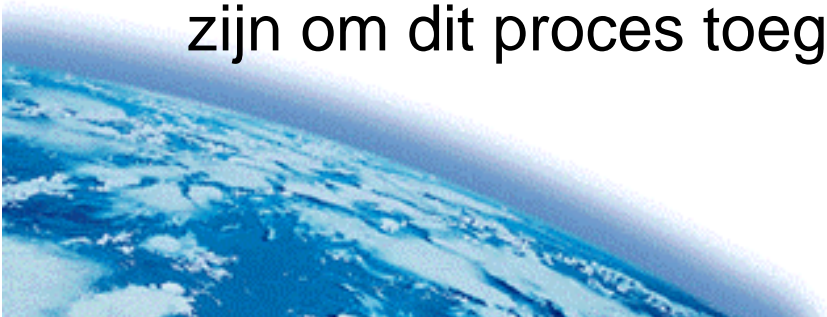


Elementen van de POD Generator



Conclusies

- De huidige ontwikkelingen in de planning van inspecties tonen een toenemende integratie:
 - Horizontaal in het proces, door verschillende disciplines te verbinden (degradatie; FFP; RBI; NDT)
 - Vertikaal, door de stappen in het proces te koppelen (operationele planning; onderhoud; inspectie)
- Om deze integratie tot stand te brengen moet bestaande kennis in een nieuwe vorm gegoten worden en ook aangevuld worden
- De nieuwe inspectie-planning heeft veel aantrekkelijke voordelen, maar wordt complex; software modellen zullen nodig zijn om dit proces toegankelijk te houden.



Dank voor uw aandacht

