



# FUTURO. CONSTRUIR COM A NATUREZA

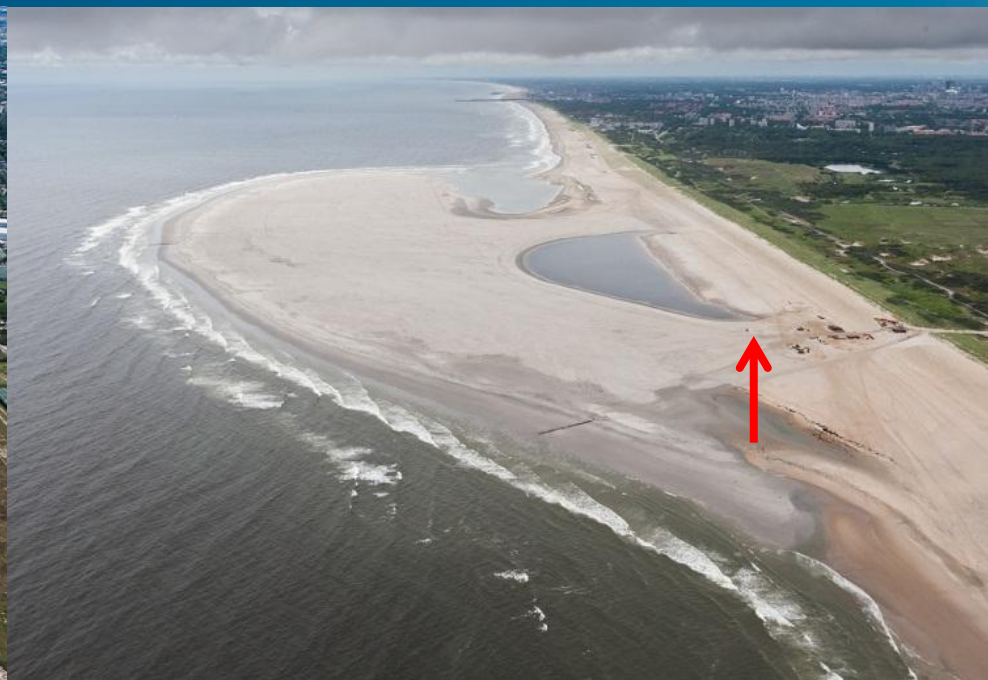
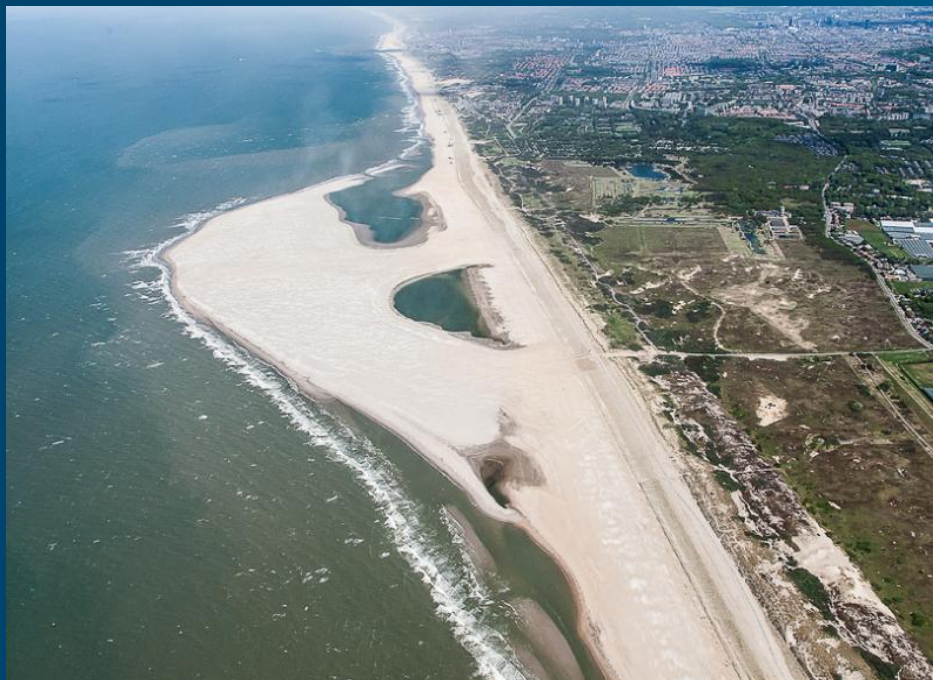
Uma abordagem inovadora para o desenvolvimento sustentável das zonas costeiras.

## Projeto piloto “Delfland Motor de areia”

# Delfland “Motor de areias”

- 20 Mm<sup>3</sup> contribuição de areia na costa de Holanda
- Projeto Piloto “Construir com a natureza”
- Grande volume de areia numa area localizada
- Natureza cuidara da distribuição da areia (20 anos)
- Segurança, Natureza, Recreação

# Delfland “Motor de areias”



# Indice

1. Introdução
2. Desafios de protecção contra as inundações
3. Construir com a natureza
4. Projeto piloto : Delfland Motor de areia
  - Iniciativa
  - Quadro de trabalho & Partes interessadas
  - Desenvolvimento das alternativas
  - Execução
  - Monitoramento & Avaliação.



# 1. Introdução

- A metade da população mundial vive na costa.
- Se espera que em 2025 aumente a 75%
- Necessidade de revisar a defesa costeira para o aumento esperado do nível do mar.
- Considerável aumento da atividade económica e da população que demandará uma maior segurança e protecção contra as inundações.
- Ameaças aos ecossistemas na area costeira.

Como proteger as areas costeiras de forma sustentável?

# 2 Proteção contra inundações em Holanda



Area debaixo do nivel do mar



Area propicia a inundações

# 2 Proteção contra inundações em Holanda

## 1. Fechamento “Zuiderzee” – 1927-1932



# 2 Proteção contra inundações em Holanda.

## 2. Deltaplan & Deltaworks – 1953-1997



- Tempestades e inundações 1953
- 150,000 hectares inundadas
- 1,836 fatalities

# 2. Proteção contra inundações em Holanda.

## 2. Deltaplan & Deltaworks – 1953-1997

- Portas permanentes
  - Grevelingen dam
  - Brouwers dam
  - Haringvliet dam
- Portas para tormentas
  - Hollandsche IJssel
  - Easterscheldt barrier
  - Maeslant defense
- Segurança contra inundações.
- Natureza & Recreação
- Armazenamento de agua
- Pesca



# 2. Proteção contra inundações em Holanda

Exemplo – Easterscheldt- barreiras contra tempestades.



# 2. Proteção contra inundações em Holanda

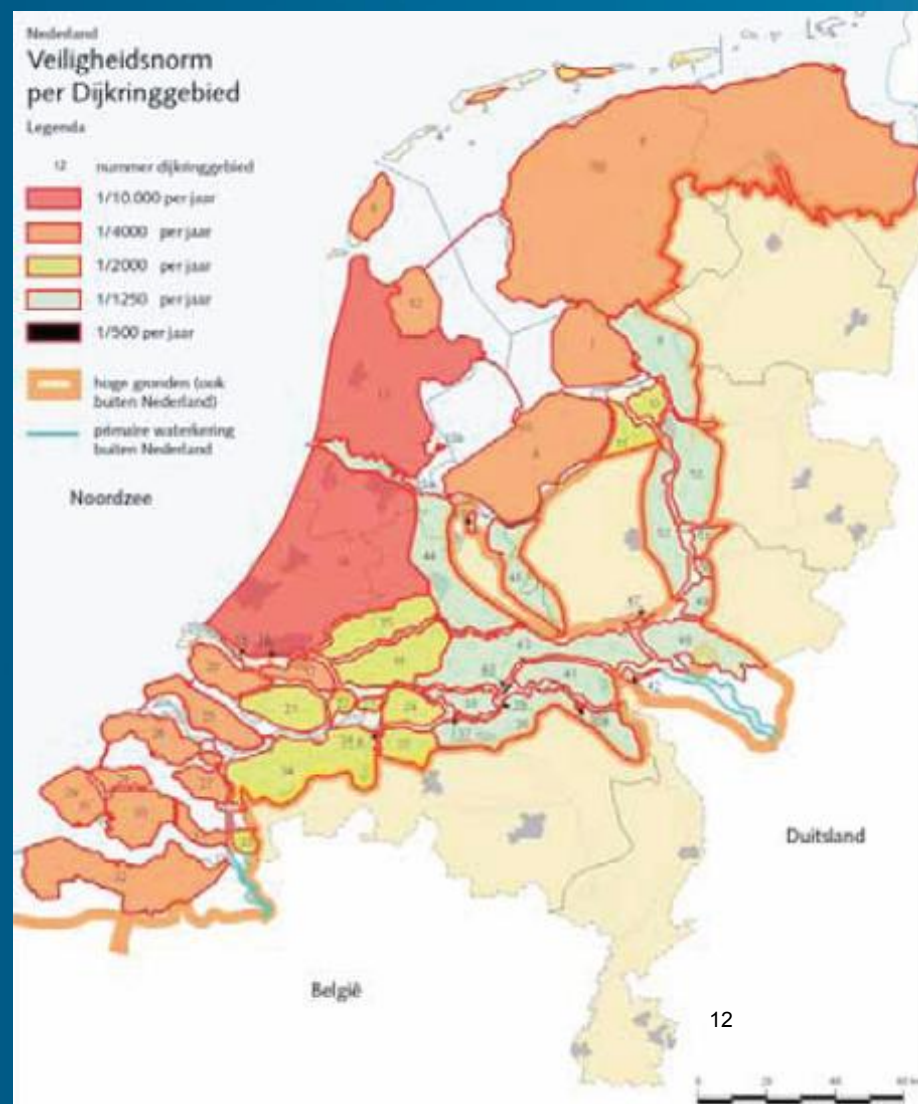
## Exemplo – Maeslantkering



# 2. Proteção contra inundações em Holanda.

## Delta Norm

- Identificação das áreas a proteger. "diqe de aneis"
- Avaliação dos modelos estatísticos para o estudo do risco de inundações.
- Calculo de provabilidade de inundaçãõ sin " diques de aneis"
- Establecimiento de aceitações de riscos de falho dos diques aneis



## 2. Proteção contra inundações em Holanda.

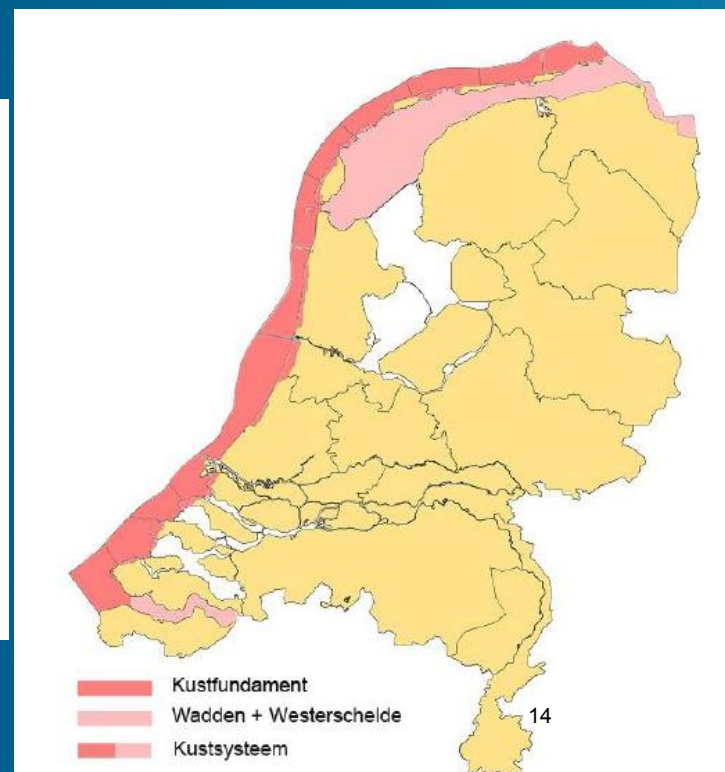
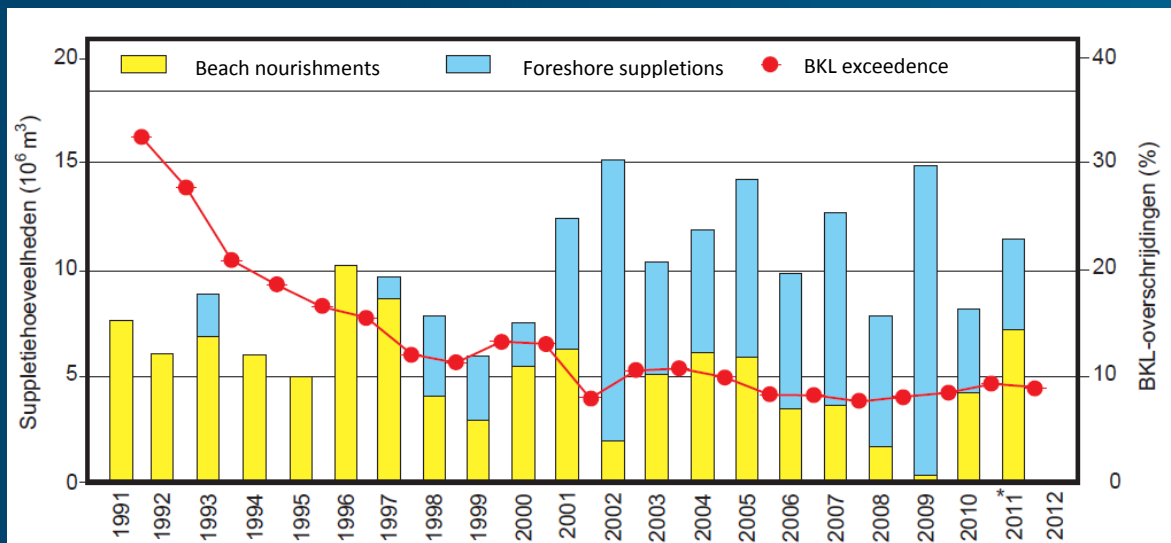
### 3. Preservação Dinamica- 1990

- A costa holandesa não é estável. Muitas partes são propícias a erosões estruturais, redução de dunas e riscos de segurança. Costa precisa ser protegida.
- In 1990: adotou a política de preservação dinamica. Manutenção da linha costeira. Agora não estável.
- A básica linha costeira se aprox. A posição baixa do mar em 1990. “linha de costa básica.”
- São admitidos desvios no caso de impacto positivo sobre a natureza.

# 2. Proteção contra inundações em Holanda.

## 3. Preservação dinamica - 1990

- Resultar: manutenção anual da costa “fundamentos”
- Desde 1990 até 2001: 6 Mm<sup>3</sup> de areia fornecida cada ano. Desde 2001 até agora 12 Mm<sup>3</sup> por ano (aprox).



## 2. Proteção contra inundações em Holanda.

### 4. Delta Committee 2008

Recomendações para proteger a costa holandesa contra as mudanças do cambio climático para que holanda possa continuar sendo atrativa para residir, trabalhar e laser.



## 2. Proteção contra inundações em Holanda

### 4. Delta Comitê 2008

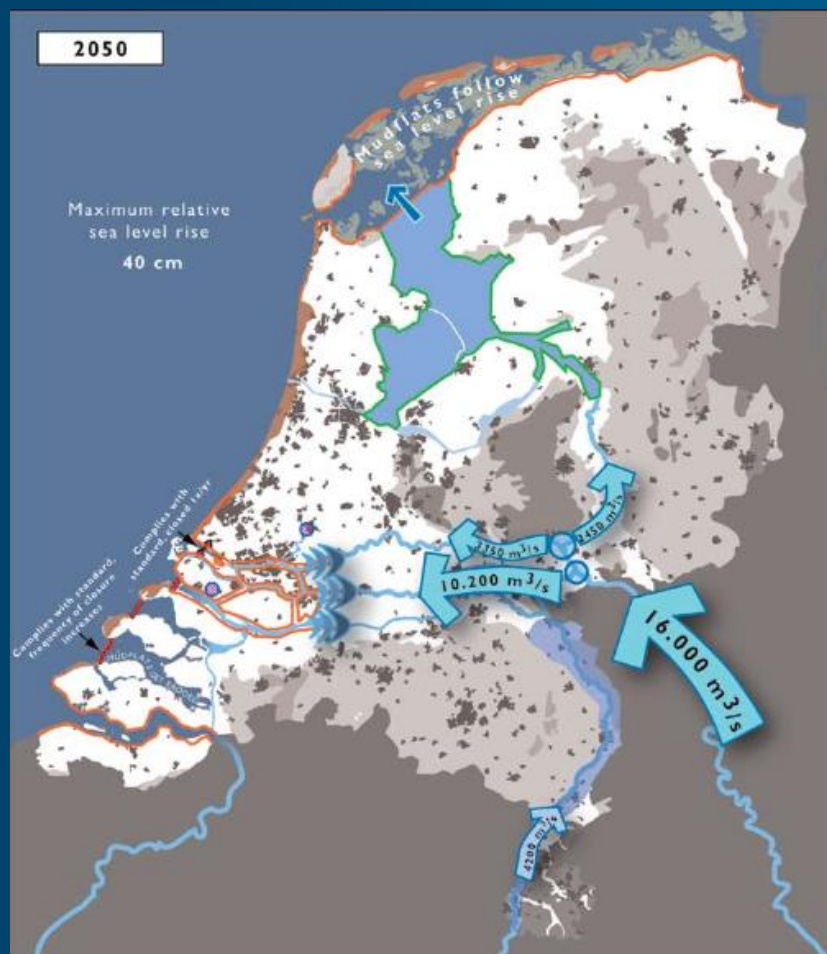
#### Por que ? Preocupações?

- Elevação do nível do mar. Inundações.
- Maior flutuação de descargas fluviais
- Escassez de suministros.

Pode continuar a politica atual ? (barreiras , dunas)

# 2. Proteção contra inundações em Holanda.

## 4. Delta Comitê 2008



## 2. Proteção contra inundações em Holanda.

### 4. Delta Comitê 2008

Algumas conclusões:

- Aumento do nível de protecção (10x)
- Desenvolvimento dos planos urbanos.
- Implementação do plano “ espaço para os rios”
- Reforço da costa holandesa
- Elevação do nível permitido no lago “Ijssel”



## 2. Proteção contra inundações em Holanda.

### 4. Delta Comitê 2008

O comite escolhe **'construir a costa com a natura e não contra ella'** Segurança costeira ao longo das praias de areia de Zeeland, Holanda e as Ilhas Wadden e mantida pela alimentação de praias. Canais de maré serão realocados quando necessario.

*Para atender as necessidades da sociedade, o comite recomenda que a alimentação de praias se realizada em tal escala que a praia vai crescer no próximo século. Isso vai entregar grande valor acrescentado paa a sociedade holandesa.*

*Loais de extracção de areia terá que ser reservado em breve. A pesquisa também devem ser realizadas rapidamente para determinar como estas grandes volumes podem ser distribuidos de forma tão **eficiente quanto possível em termos de ecologia.***

### 3. Construir com a natureza

- **Dinamica do sistema natural** como ponto de partida para a concepção e realização de infra-estruturas marítimas.
- **De abordagem defensiva**  
(minimizar efeitos sobre a natureza)
- **Para uma abordagem ofensiva**  
(maximizar o sistema natural potencial)
- **Integração de disciplinas:** Engenharia, Ecologia, Governance

*“Ecodinâmico projeto (EDD)”*

# 3. Construir com a natureza

## Fundação EcoShape

- Fundação EcoShape :
  - Ministerio holandes das obras públicas
  - Universidades
  - Instituições acadêmicas
  - Engenheiros consultores
  - Empresas de dragagem
  
- Financiamento: 50% público 50% privado
  
- Estudos de investigação. Metodos e ferramentas cientificamente comprovados.



# 4. Projeto Piloto “Delfland motor de areias”

## Localização



# 4. Projeto Piloto “Delfland Motor de areia” Situação.

- Até agora 0,4 Mm<sup>3</sup> areia / ano
- Normalmente 1 campanha de 2 Mm<sup>3</sup> / 5 anos
- Aumento nível mar exigirá 1.1 Mm<sup>3</sup>/ ano nos próximos 20 anos
- Para evitar o aumento da frequência das intervenções, foi decidido executar este projeto piloto.

# 4. Projeto Piloto “Delfland Motor de areaia”

## Esforço conjunto

Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Rijkswaterstaat



Hoogheemraadschap van Delfland



milieufederatie  
ZUID-HOLLAND



Gemeente Den Haag



# 4. Projeto Piloto “Delfland Motor de areia”

## Avaliação de impacto ambiental

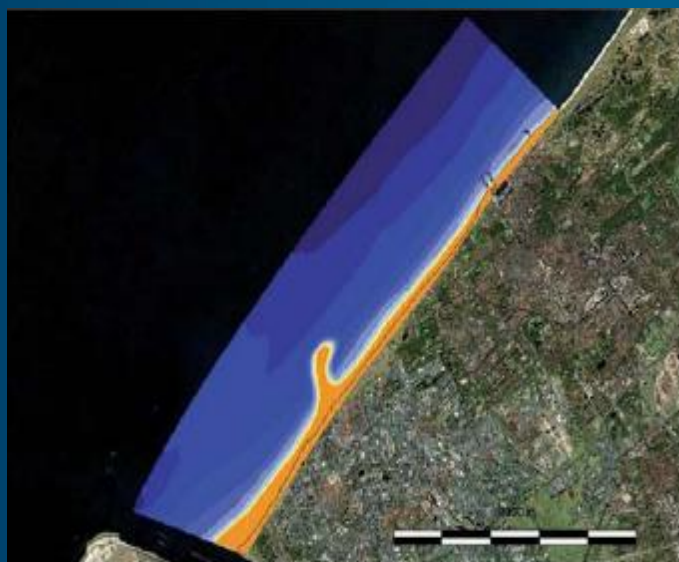
Várias alternativas avaliadas em:

- Segurança costeira
- Morfologia costeira
- Natureza
- Recreação
- Custos & efeitos economicos
- Desenvolvimento do conhecimento/ Inovação

# 4. Projeto Piloto “Delfland Motor de areia”

## Alternativas

- Alternativa de referencia : continuação das actuais intervalos de 5 anos :  $4 \times 5 \text{ Mm}^3 = 20 \text{ Mm}^3$
- Ilha
- Peninsular “Hook North”
- Peninsular “Hook South”



# 4. Projeto Piloto “Delfland Motor de areia”

## Alternativa Seleccionada– Hook North



### 1. Cabeça dinâmica

*Natureza, focas, aves, recreação*

### 2. Base estável

*Amplas praias mais longo periodo*

### 3. Expansão linha costeira

### 4. Lagunas temporais

*Que torna mais facil forragem e descanso as aves.*

### 5. Lago duna

*Para equilibra o nivel da agua.*

# 4. Projeto Piloto “Delfland Motor de areia”

## Alternatives



0 anos



5 anos



10 anos



20 anos

# 4. Projeto Piloto “Delfland Motor de areia”

## Execução

- Van Oord – Boskalis
- TSHD´s entre 5,000 m<sup>3</sup> e 18,000 m<sup>3</sup>
- Execução Março – Novembro 2011
- Area de dragagem a approx 10 km distancia.
- Varios modos de descarga (vertido por fundo, bombeo, canhão)



# 4. Projeto Piloto “Delfland Motor de areia”

## Execução



# 4. Projeto Piloto “Delfland Motor de areia”

## Execução



July 11, 2011



July 18, 2011



September 5, 2011



October 13, 2011



January 10, 2012



March 20, 2012



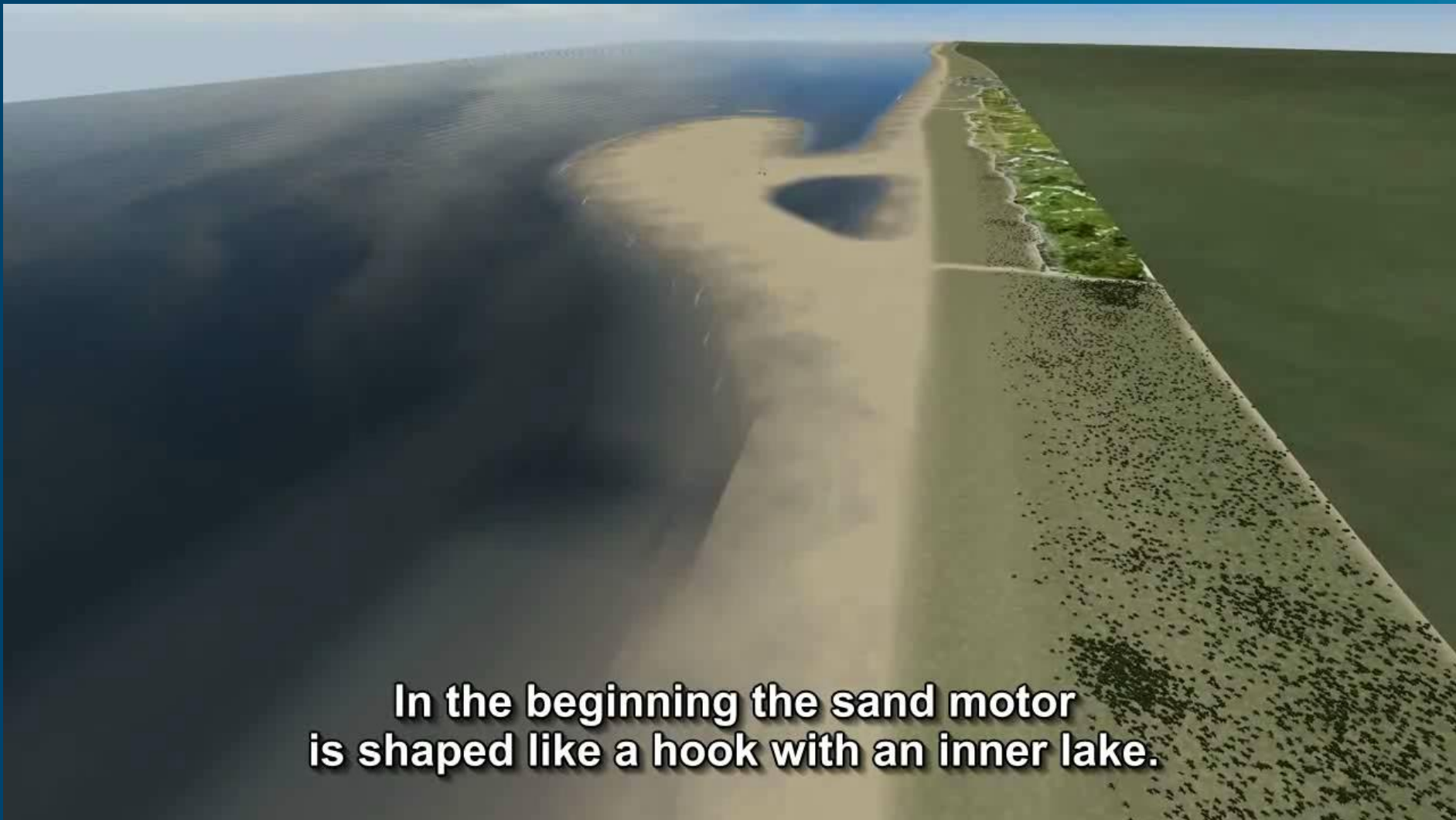
May 14, 2012



July 7, 2012



September 4, 2012



**In the beginning the sand motor is shaped like a hook with an inner lake.**

# 4. Projeto Piloto “Delfland Motor de areia”

## Plano de monitoramento (MEP)

- Clima, ondas e correntes
- Morfologia
- Abióticos, nível freático, intrusão da sal
- Bióticos, flora e fauna
- Recreação
- Política e governo



Evolução de acordo com modelo  
mas, mais rápido do esperado.





NOVOS MODELOS:

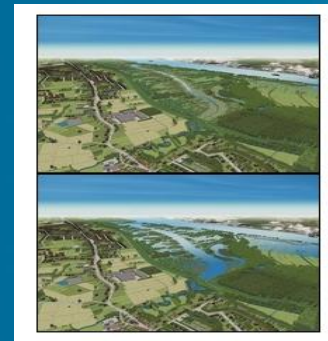
CONCEITO DE “ SEABED LANDSCAPING”

- Holanda: 2010-2012  
Mar do Norte ( 20 km do porto de Rotterdam)
- Recolonização
- Monitoramento desde 2010
- Mais alta biodiversidade : x 5 e novas espécies



## “SIGMAPLAN” Belgium

- Segurança
- Natureza
- Recreação
- Economia.
- recolonização
- Mais alta biodiversidade



Obrigado pela  
sua atenção

