

La gestion des eaux en fonction des changements climatiques

- Les changements climatiques (IPCC)
- Les effets des changements climatiques:
 - Niveaux de la mer et protection de la mer
 - Niveaux des marées dans le bassin de l'Escaut
 - La fréquence et l'intensité des tempêtes.



Les influences climatologiques sur les systèmes aquatiques en Flandre: les paramètres indicatifs



Protection de la côte

- Les digues et les dunes
- L'influence des vagues
- Le niveau de la mer
- L'impact sur la plaine côtière
- On tient compte d'une hausse de la mer de 60 cm (2100)
- Protection contre les tempêtes avec une fréquence d'occurrence 1/1000. (maintenant entre 1/1000 et 1/40.000)

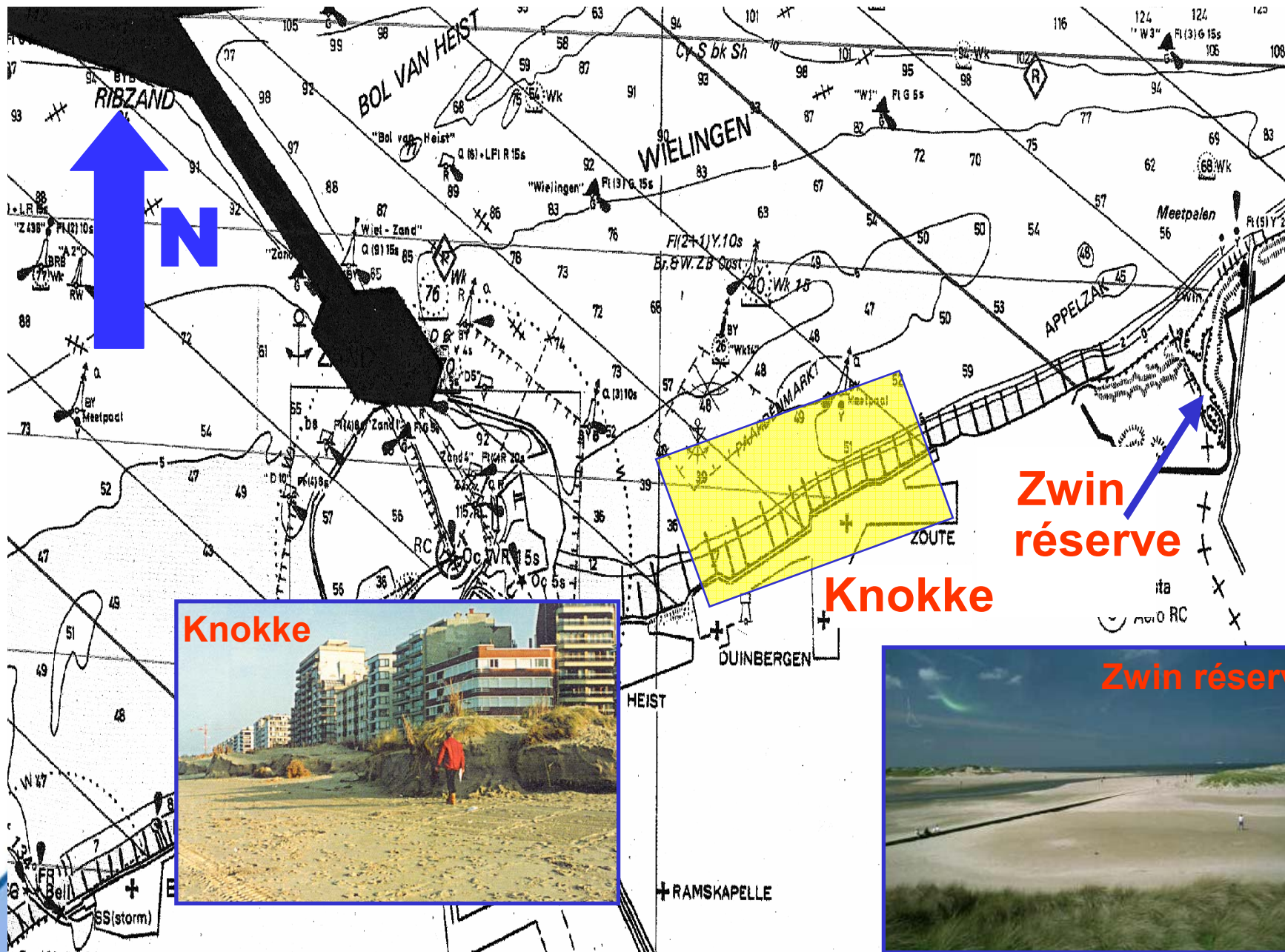
The ANZ logo is located in the bottom right corner of the slide. It consists of the letters 'ANZ' in a bold, blue, sans-serif font. The letters are slightly 3D and appear to be resting on a blue, wavy surface that represents the ocean or a coastal landscape. The background of the slide is white, and the overall theme is coastal protection.

Paramètres indicatifs pour la zone côtière: prévisions

Paramètres	Observations	Prévisions
Niveau de la mer (moyenne)	+ 10 à 25 cm pendant le 20 ^e siècle pas d'accélération durant le 20 ^e siècle	+ 15 à 95 cm pendant le 21 ^e siècle (IPCC, 1996) augmentation parabolique
Marée haute (MH) Marée basse (MB) Amplitude (A)	Surtout une hausse de la MH, augmentations minime de la MB => augmentation de l'A	
Les tempêtes	À base d'observations du niveau de la mer, la hauteur des vagues et le vent: Pas d'augmentation significative du climat des tempêtes en Europe nord-ouest	

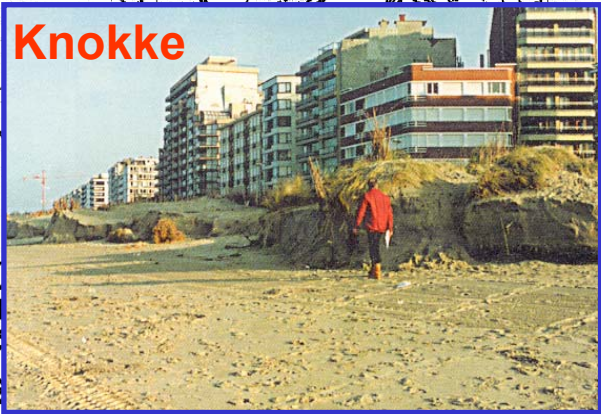


ANZ



**Zwin
réserve**

Knokke

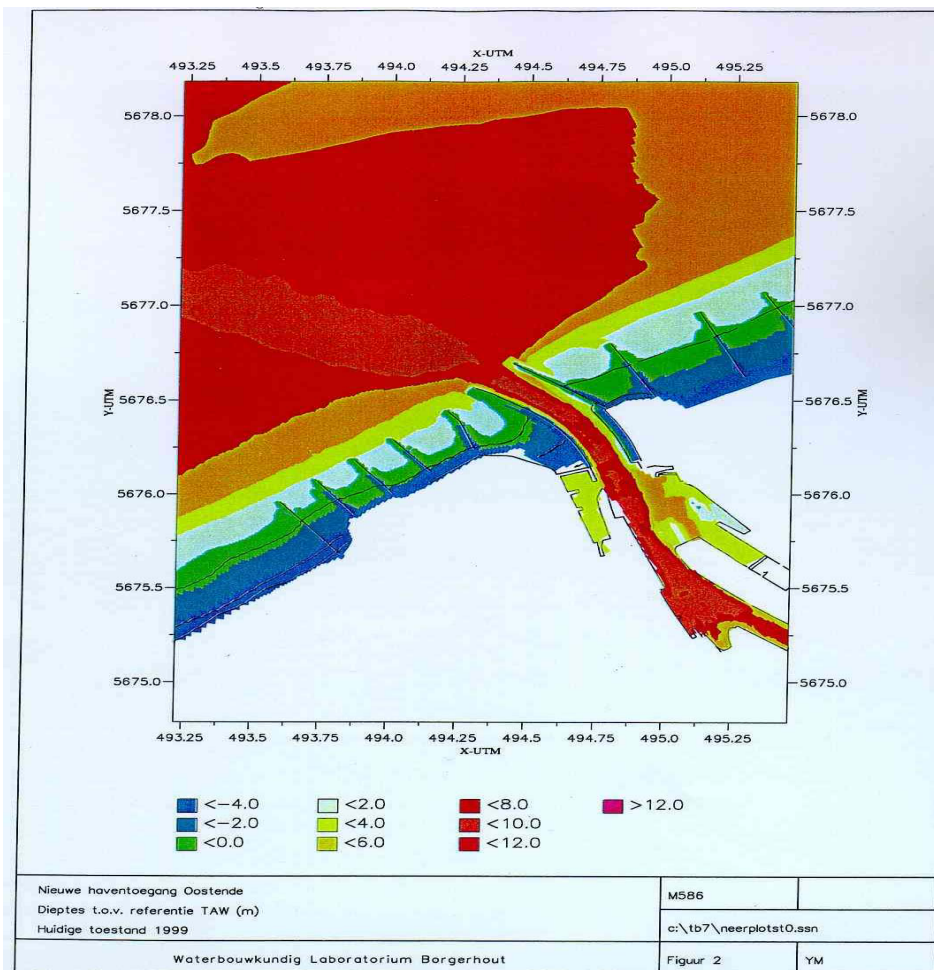


Knokke

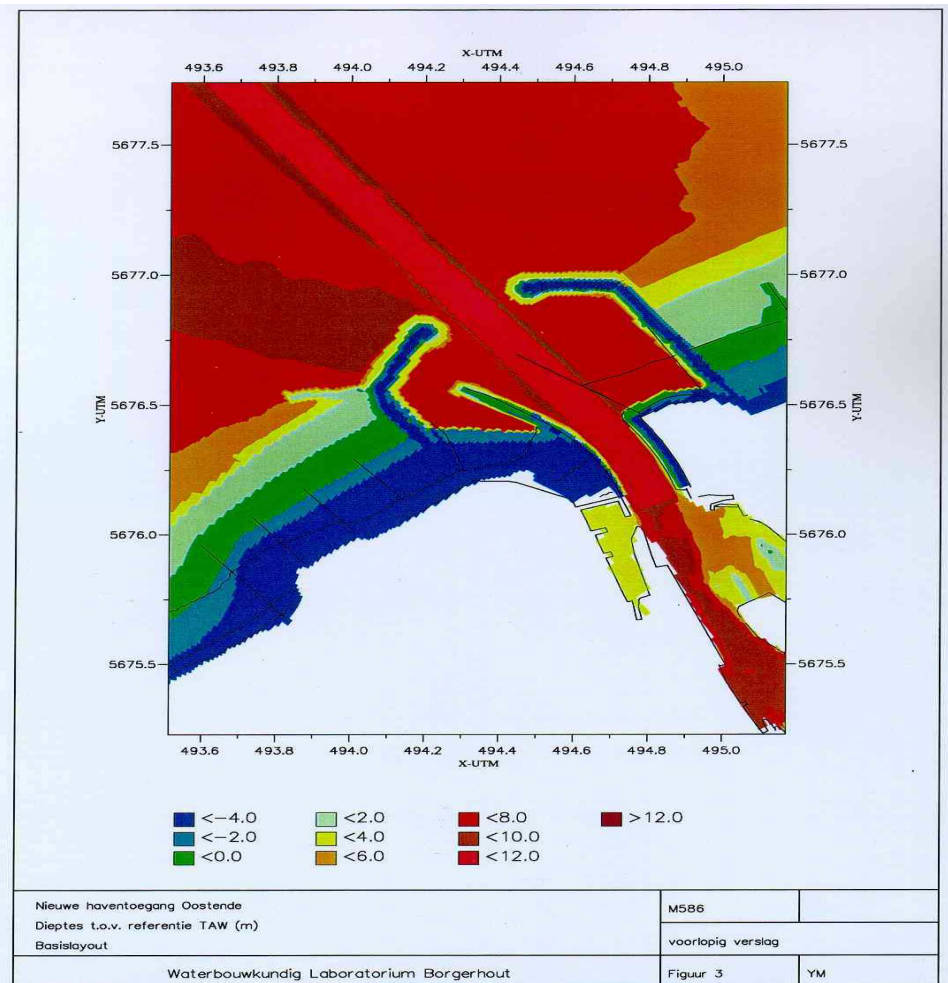


Zwin réserve

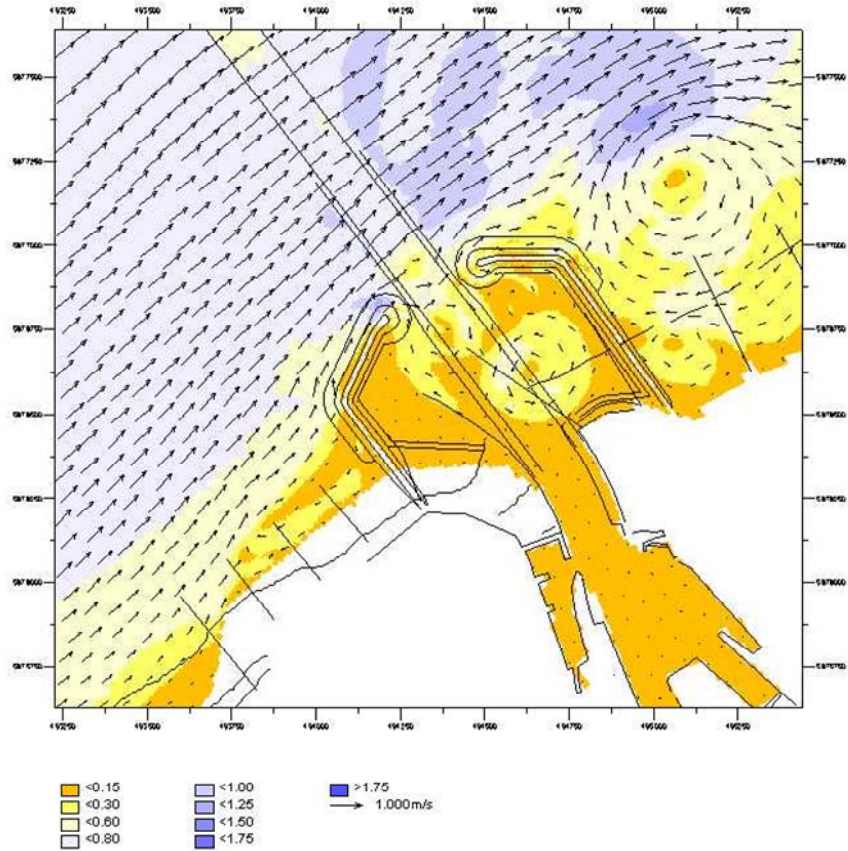
Le port d'Ostende, protection de la zone côtière



Bathymétrie actuelle

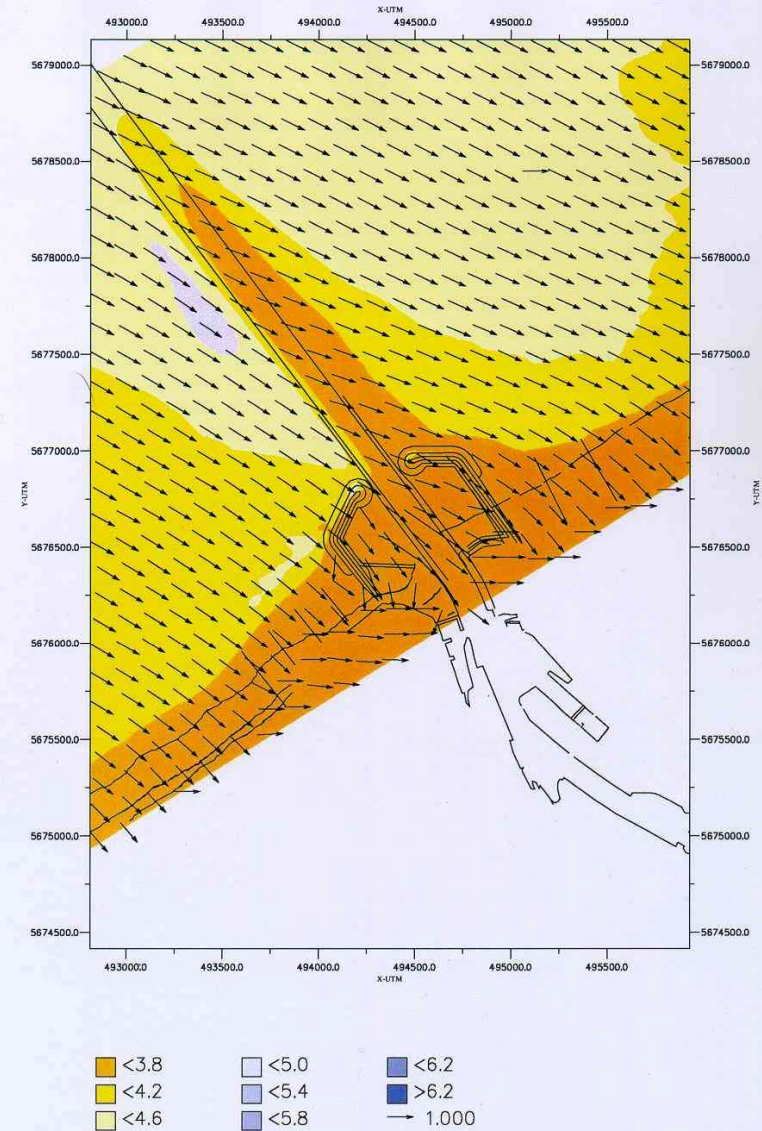


Bathymétrie future



Courants modélés
 Situation virtuelle à un
 moment précis.

Calcul des réfractifs de la houle,
 situation virtuelle



Nieuwe haventoeegang Dostende Golfrefractieberekeningen voor nieuwe toestand Significante golfhoogte Hs (kleur); golfrichting (vectoren)	M585	Tp = 10,24s
	Hs(diep water) = 6,18m sector WNW	
Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout	Figuur 100	YM

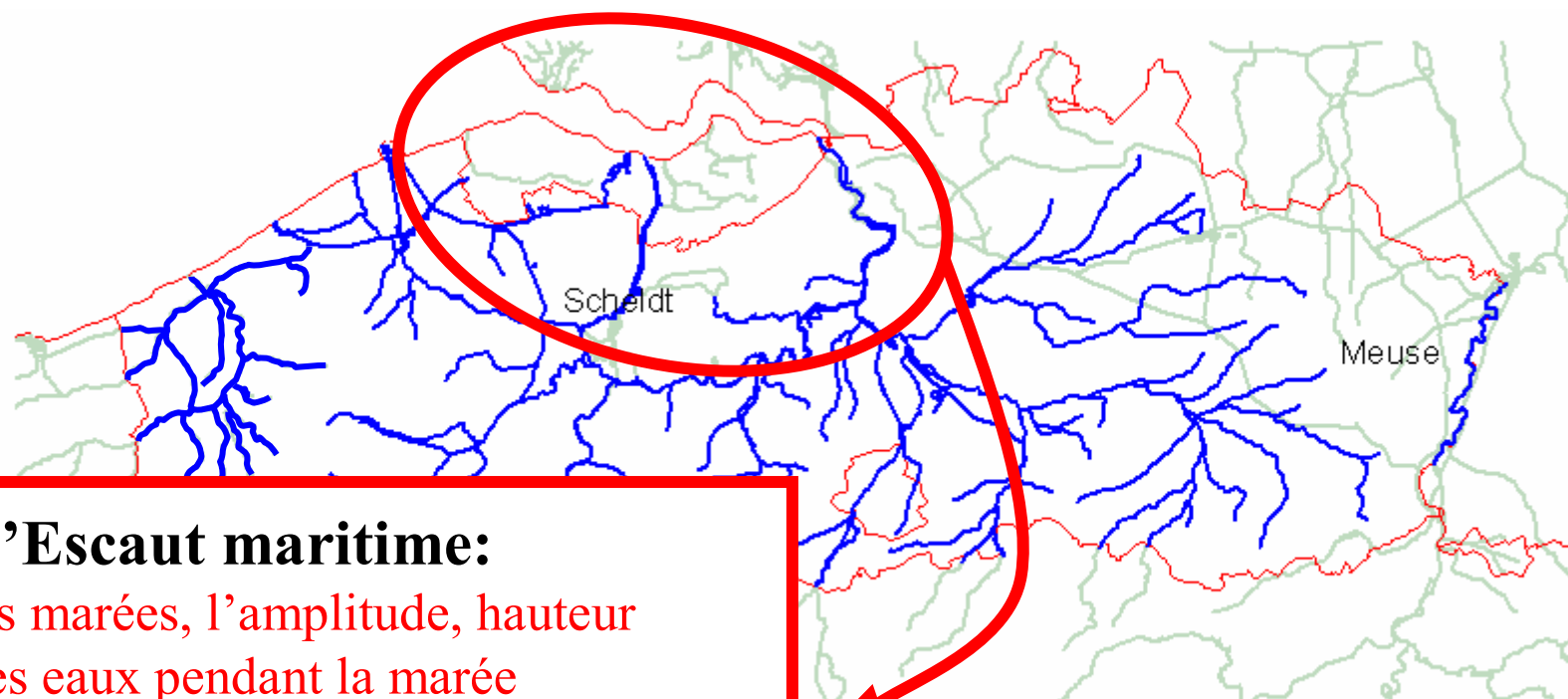
La gestion de la zone côtière tient compte des changements du climat

On cherche des solutions flexibles qui demandent un maintien régulier.

L'infrastructure: plan 2004 + extra hauteur en fonction de la durabilité des constructions (niveau de la mer: +20 cm dans 50 ans; 60 cm dans 100ans)



Les influences climatologiques sur les systèmes aquatiques en Flandre: les paramètres indicatifs



L'Escaut maritime:

les marées, l'amplitude, hauteur des eaux pendant la marée haute durant les tempêtes (de l'ouest et du nord-ouest)

AWZ

Paramètres indicatives pour l'Escaut maritime: prévisions

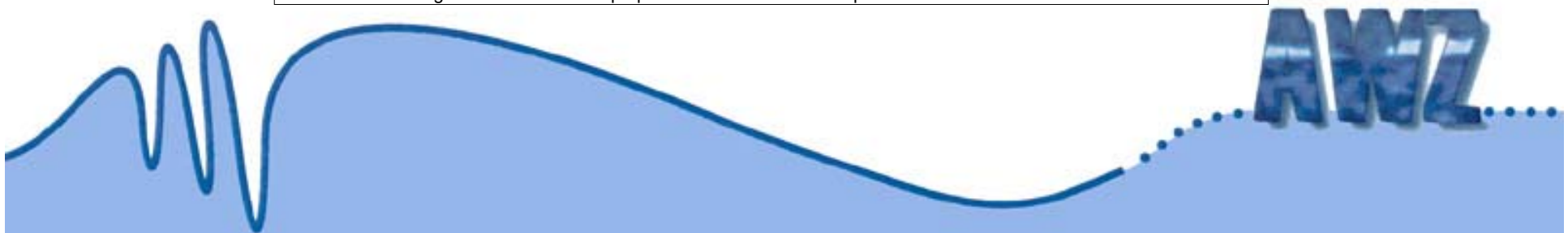
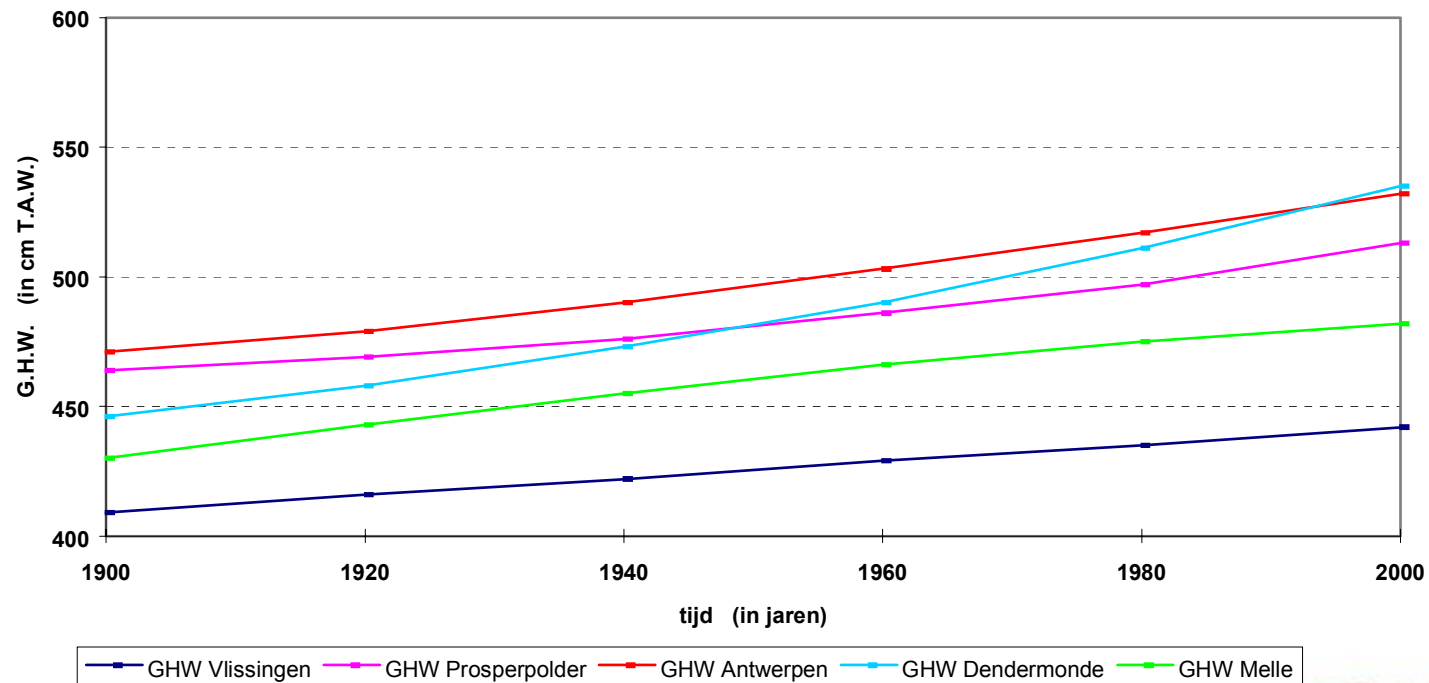
Paramètres	Observations	Prévisions
Niveau de la mer (moyenne)	L'Escaut occidental: 20 cm pendant le 20 ^e siècle Pas d'accélération	Effet de l'augmentation du niveau de la mer
Marée haute, Marée basse, L'amplitude	Surtout hausse de la marée haute, faible hausse de la marée basse, => augmentation significative de l'amplitude	
Les tempêtes	Changement de la fréquence de dépassement des niveaux d'eaux extrêmes. Augmentation de la fréquence des tempêtes??	



AM12

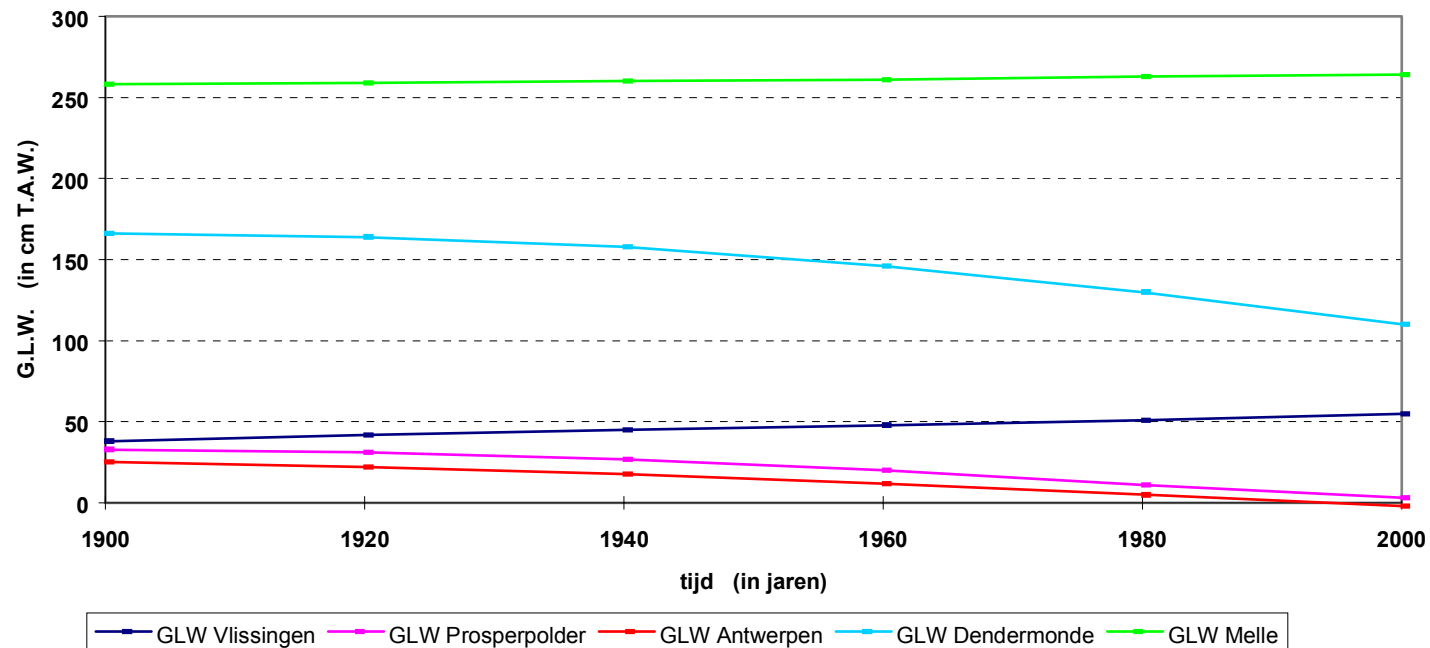
Paramètres indicatifs pour l'Escaut maritime: prévisions

Westerschelde + Zeeschelde : langjarige evolutie hoogwater



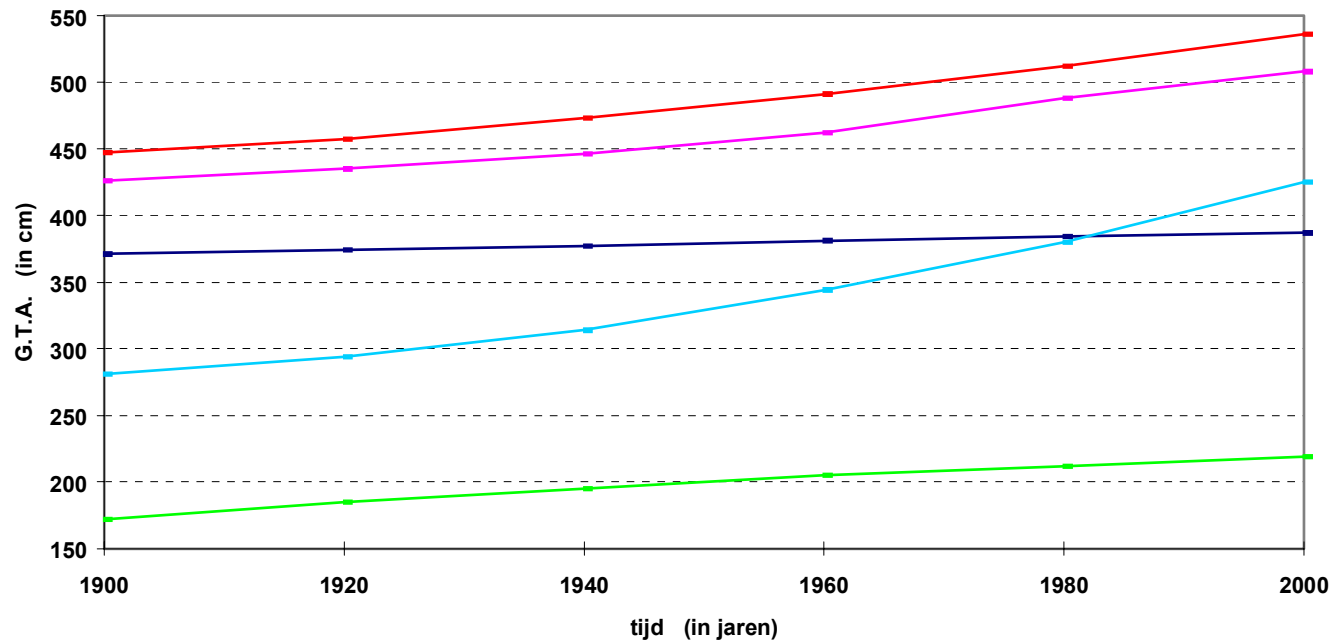
Paramètres indicatifs pour l'Escaut maritime: prévisions

Westerschelde + Zeeschelde : langjarige evolutie laagwater

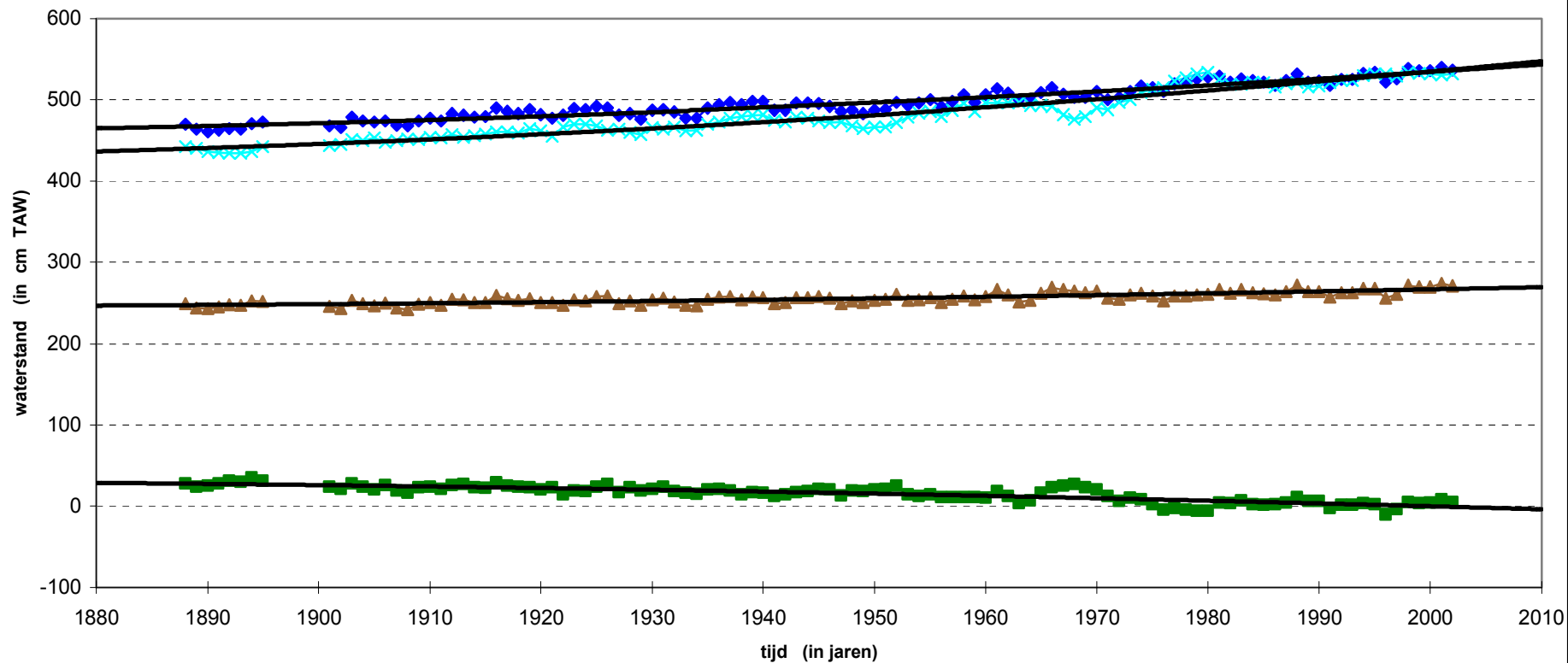


Paramètres indicatifs pour l'Escaut maritime: prévisions

Westerschelde + Zeeschelde : langjarige evolutie tij-amplitude

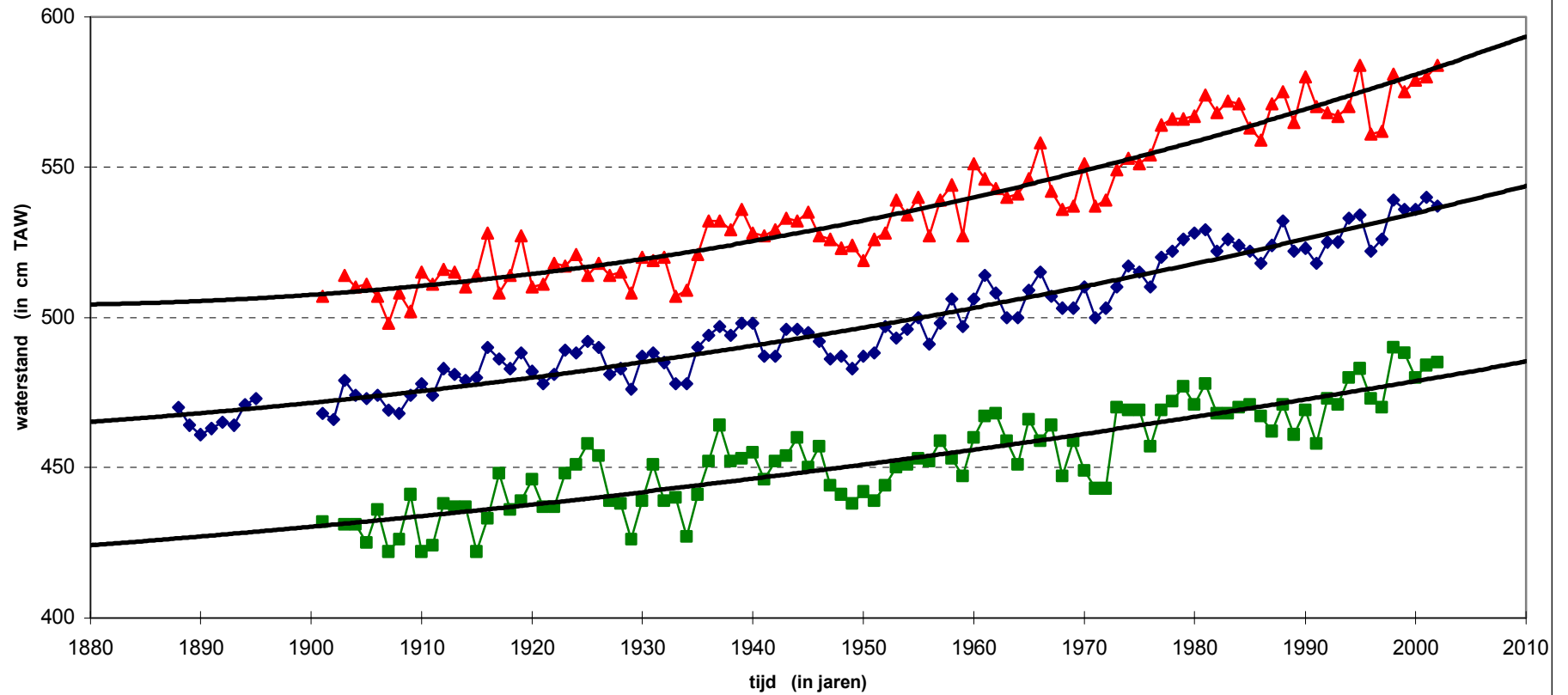


Zeeschelde te Antwerpen - Loodsgebouw : langjarige tij-evolutie (algemeen)



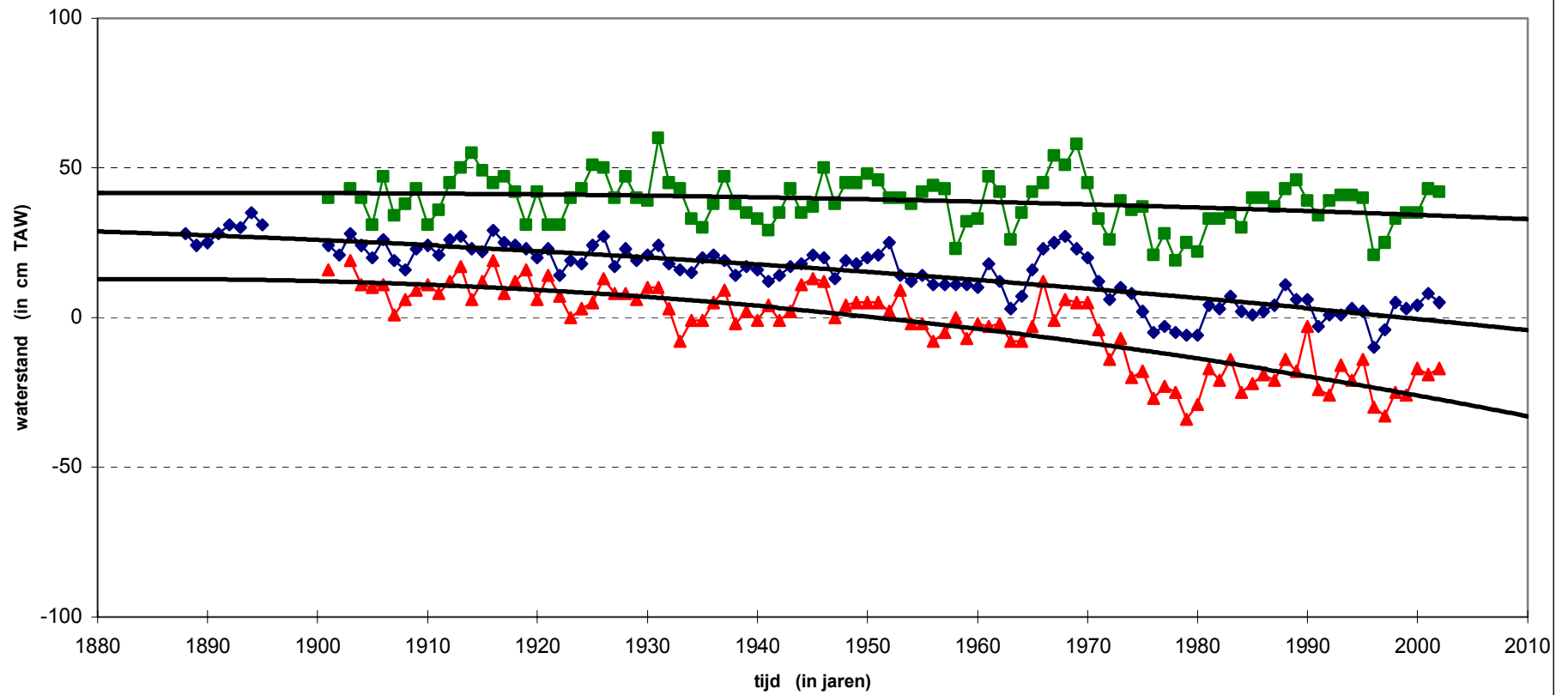
- ◆ jaargemiddeld hoogwater
- jaargemiddeld laagwater
- ▲ jaargemiddelde half-tij-waarde
- × jaargemiddelde tij-amplitude
- Polynomial (jaargemiddeld hoogwater)
- Polynomial (jaargemiddelde tij-amplitude)
- Polynomial (jaargemiddelde half-tij-waarde)
- Polynomial (jaargemiddeld laagwater)

Zeeschelde te Antwerpen - Loodsgebouw : langjarige tij-evolutie ==> hoogwater



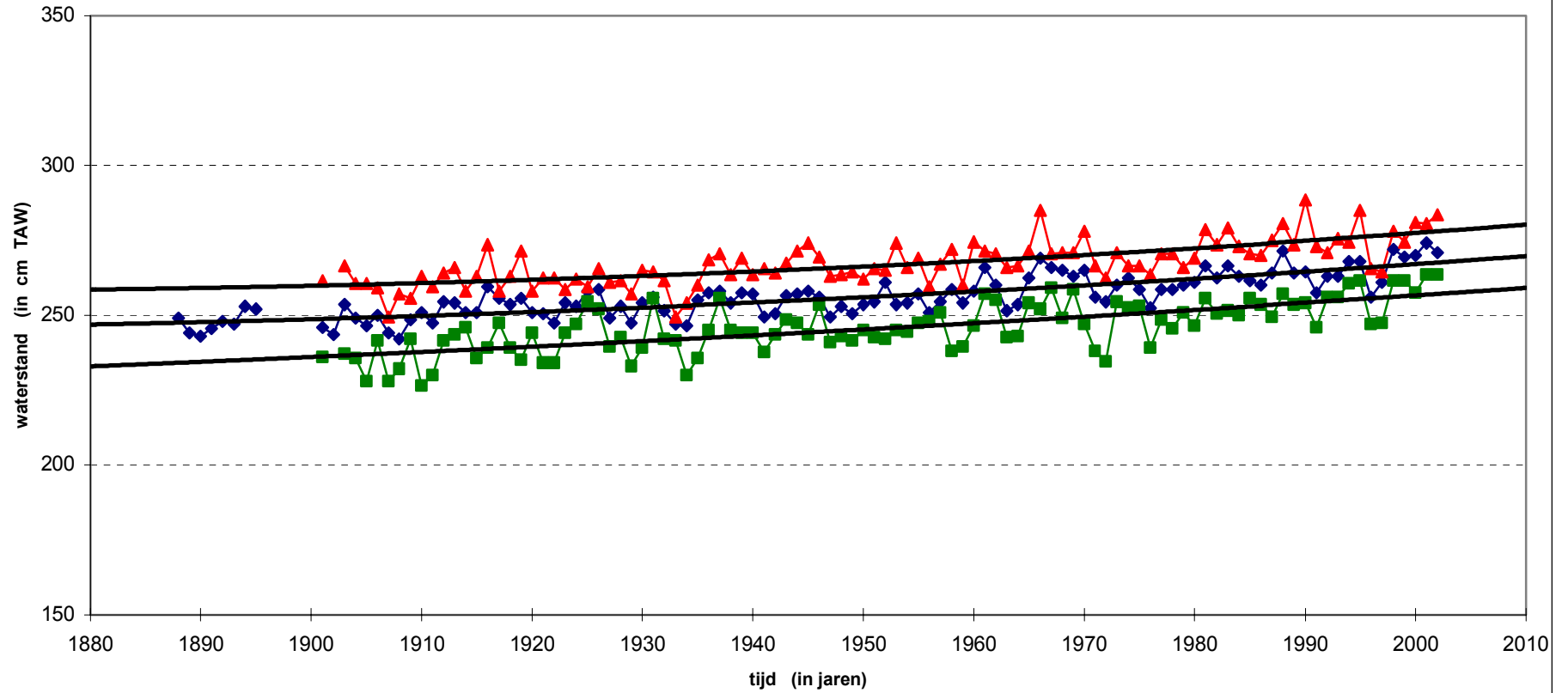
- ◆ jaargemiddeld hoogwater middeltij
- jaargemiddeld hoogwater dootij
- ▲ jaargemiddeld hoogwater springtij
- Polynomial (jaargemiddeld hoogwater middeltij)
- Polynomial (jaargemiddeld hoogwater springtij)
- Polynomial (jaargemiddeld hoogwater dootij)

Zeeschelde te Antwerpen - Loodsgebouw : langjarige tij-evolutie ==> laagwater



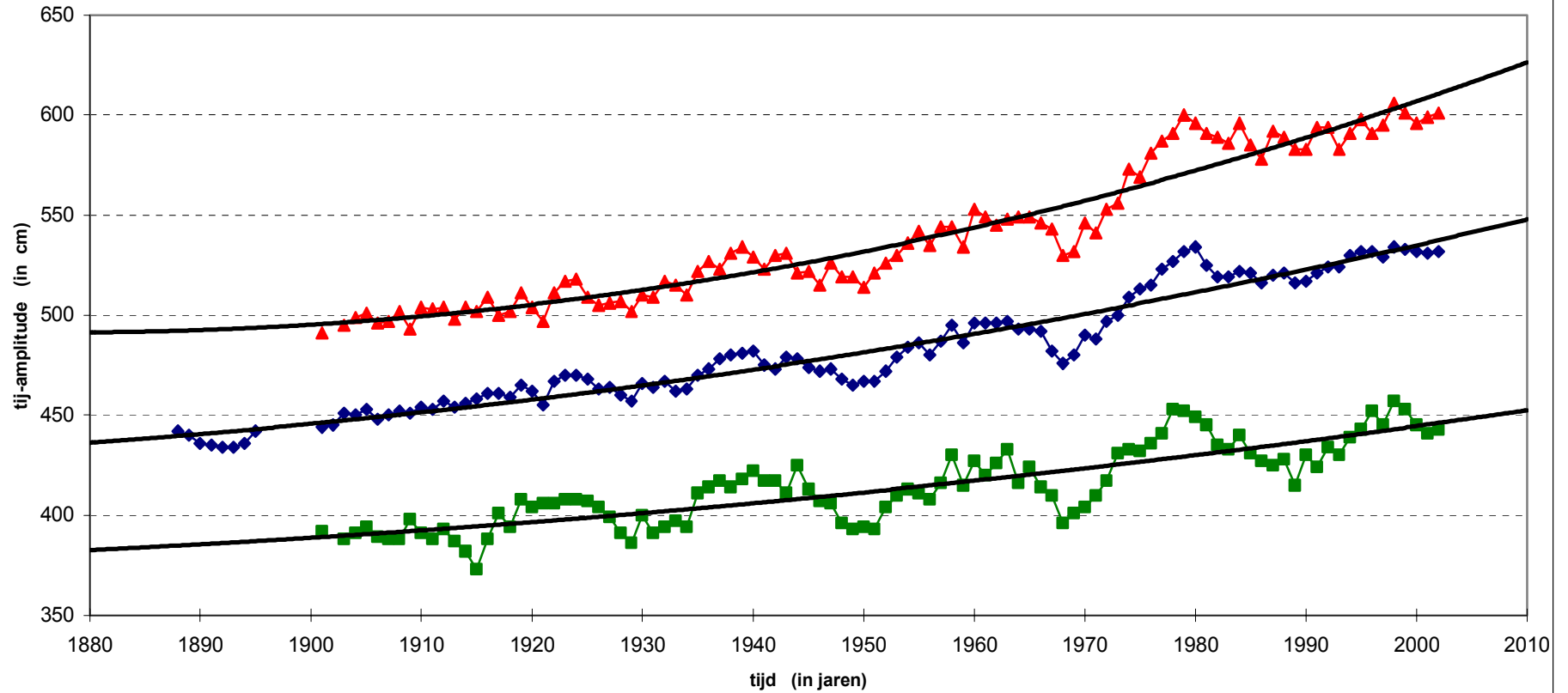
—◆— jaargemiddeld laagwater middeltij —■— jaargemiddeld laagwater doodtij —▲— jaargemiddeld laagwater springtij
— Polynomial (jaargemiddeld laagwater middeltij) — Polynomial (jaargemiddeld laagwater doodtij) — Polynomial (jaargemiddeld laagwater springtij)

Zeeschelde te Antwerpen - Loodsgebouw : langjarige tij-evolutie ==> halftij-stand



◆ jaargemiddelde halftij-stand middeltij ■ jaargemiddelde halftij-stand doodtij ▲ jaargemiddelde halftij-stand springtij
— Polynomial (jaargemiddelde halftij-stand middeltij) — Polynomial (jaargemiddelde halftij-stand springtij) — Polynomial (jaargemiddelde halftij-stand doodtij)

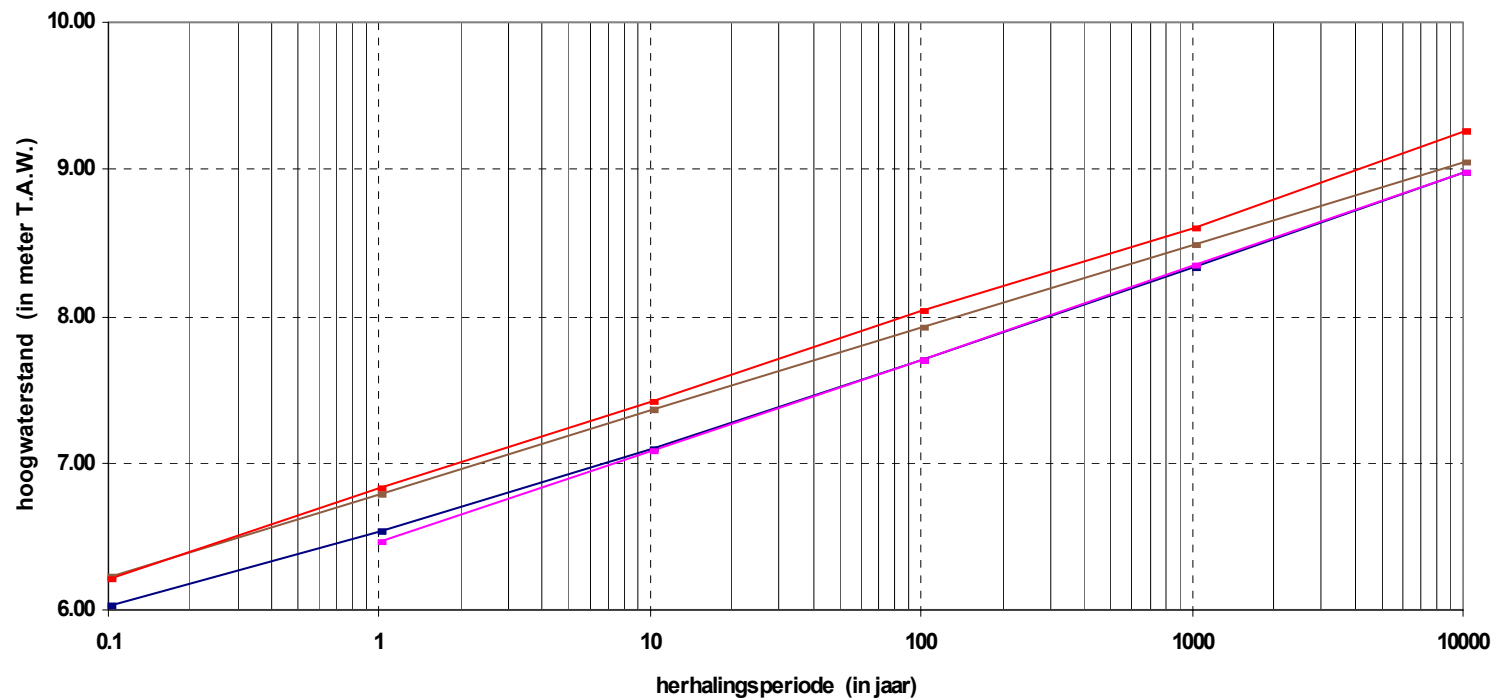
Zeeschelde te Antwerpen - Loodsgebouw : langjarige tij-evolutie ==> tij-amplitude



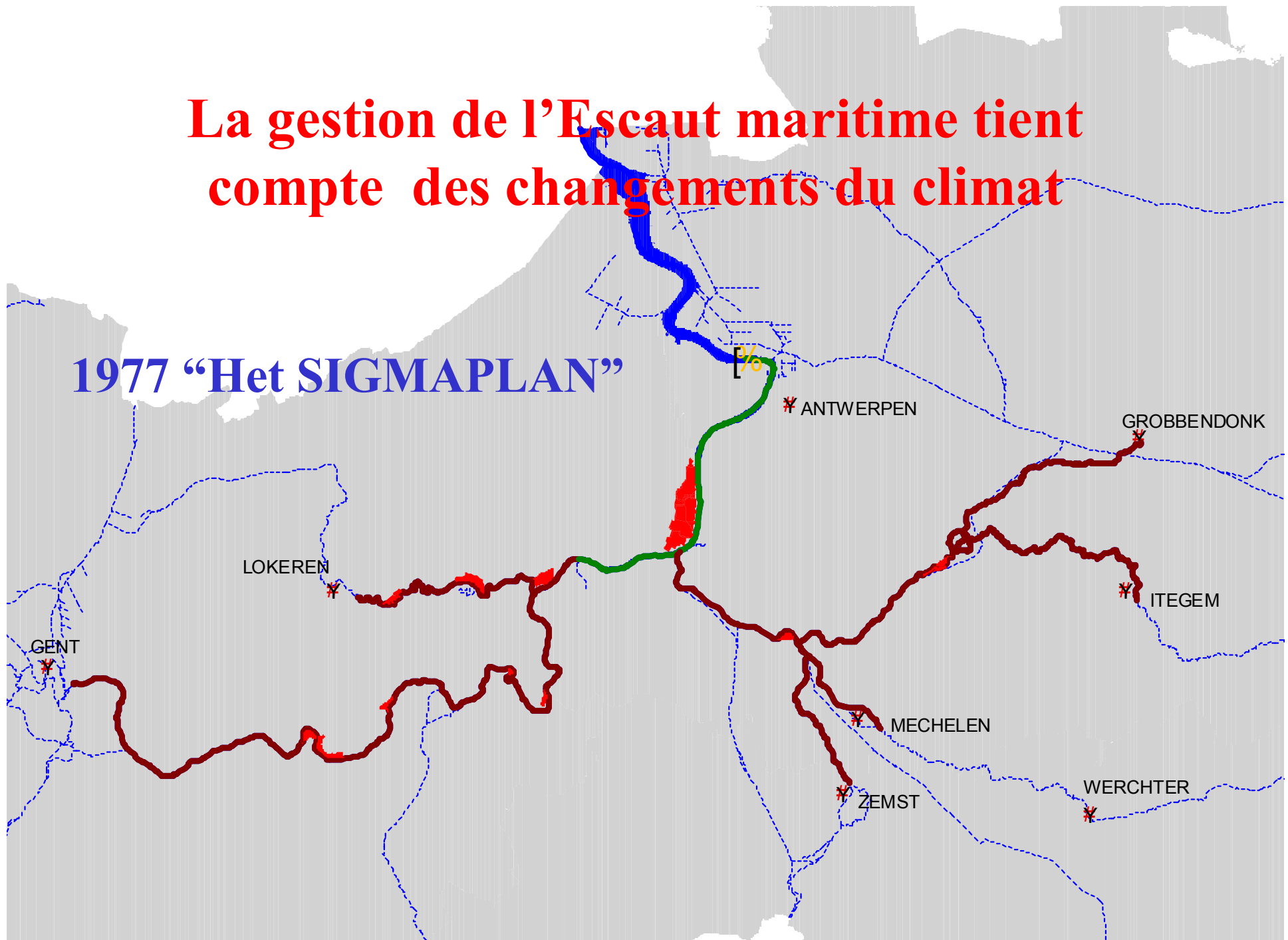
- ◆ jaargemiddelde tij-amplitude middeltij
- jaargemiddelde tij-amplitude doottij
- ▲ jaargemiddelde tij-amplitude springtij
- Polynomial (jaargemiddelde tij-amplitude springtij)
- Polynomial (jaargemiddelde tij-amplitude middeltij)
- Polynomial (jaargemiddelde tij-amplitude doottij)

Paramètres indicatifs pour l'Escaut maritime: prévisions

Zeeschelde te Antwerpen-Loodsgebouw: overschrijdingsfrequentie hoogwaterstanden



La gestion de l'Escaut maritime tient compte des changements du climat



La gestion de l'Escaut Occidental tient compte des changements du climat

2004 Actualisation du SIGMAPLAN

MKBA

Kosten	Veiligheidsbaten	Andere effecten
Investeringsen	Vermeden kosten	Baten van natuurontwikkeling (voor scenario's inclusief natuurontwikkeling)
Onderhouds- en beheerskosten	Vermeden risico	Kosten voor landbouw Kosten voor andere sectoren (bv. Scheepvaart)

Bron: Afdeling Zeeschelde

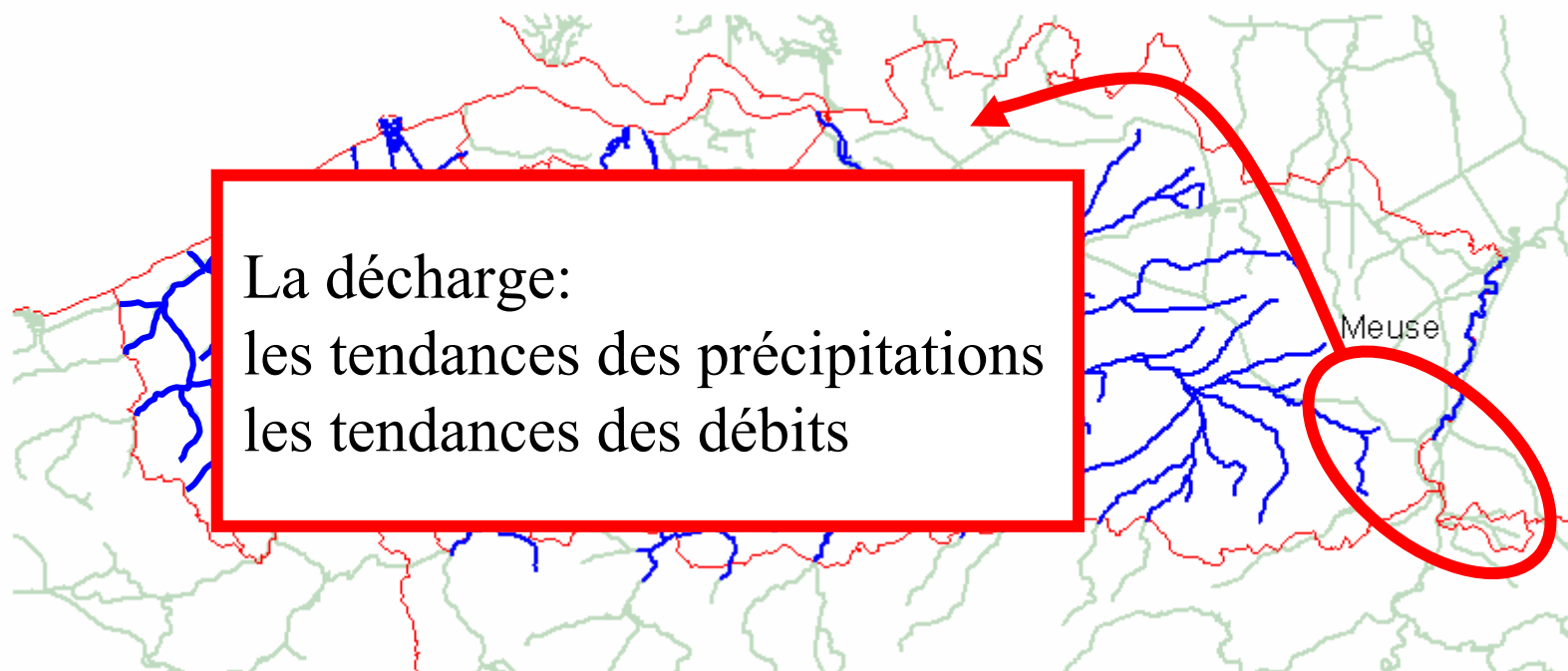
La gestion de l'Escaut Occidental tient compte des changements du climat

Les risques évités:

calculés par an pour la longévité attendue de la construction, tenant compte des évolutions attendues (niveau d'eau durant tempête: + 60 + 30 cm dans 100 ans) et des changements de fréquence des niveaux exceptionnels.



Les influences climatologiques sur les systèmes aquatiques en Flandre: les paramètres indicatifs



Paramètres indicatifs pour la Meuse: prévisions

Paramètre	Observations	Prévisions
Tendance précipitation	Petite augmentation des précipitations moyennes durant le 20 ^e siècle. Tendance n'est pas significative	Augmentation des précipitations en hiver Diminution des précipitations en été
Tendance débits	Tendance n'est pas significative durant le 20 ^e siècle	Effet est fonction des caractéristiques du bassin

Bron: Wageningen University



Paramètres indicatifs pour les débits dans le bassin de la Meuse: prévisions

L'effet du changement des précipitations sur le débit:
fonction de l'infiltration possible du bassin
fonction de la combinaison des circonstances
en hiver et en été (sec ou humide)

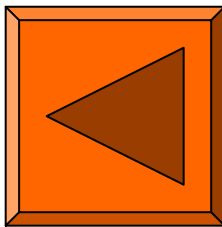
Dans les bassins sensibles :

augmentation des débits (fin hiver, début printemps)
diminution de la décharge en automne

Bron: Wageningen University



La gestion des rivières surtout influencées par les précipitations adaptées aux changements climatologiques.



Datum voorspelling	Verwacht debiet (m ³ /s)	Afwijking meting
1/07/03	68.98	-0.54
1/08/03	57.71	6.61
1/09/03	48.27	23.34
1/10/03	40.62	32.27

