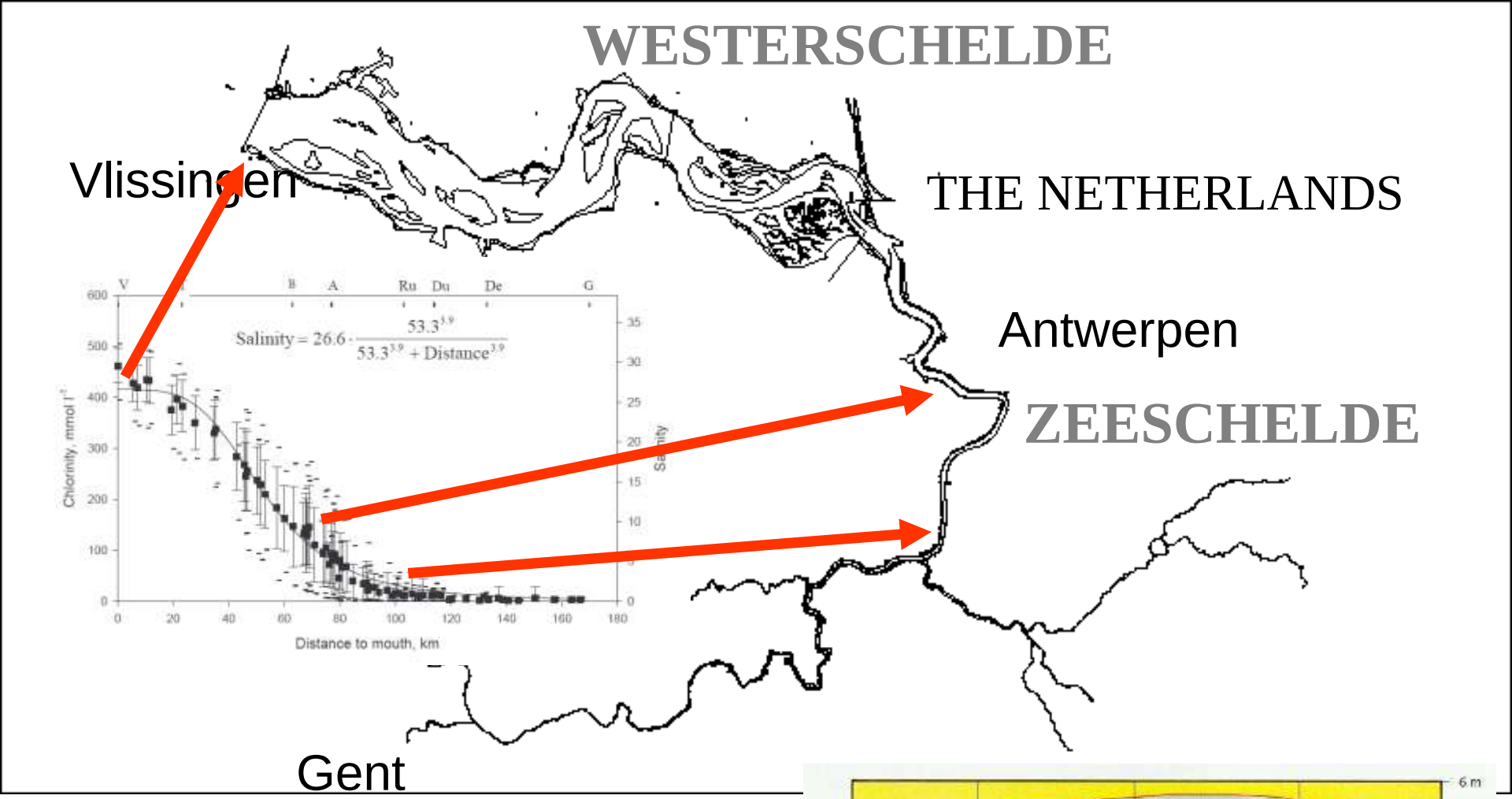
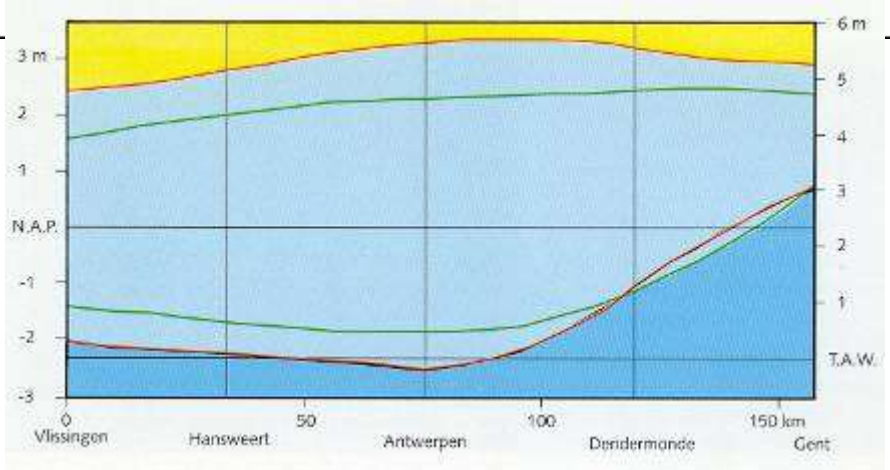
De Schelde, een complex verhaal van een complexe interactie tussen mens en natuur

Prof. Dr. Patrick Meire
Onderzoeksgroep ecosysteembeheer
Universiteit Antwerpen


WESTERSCHELDE
Vlissingen
THE NETHERLANDS
Antwerpen
ZEESCHELDE
Gent
V
B
A
Ru
Du
De
G
Salinity = 26.6 · 53.3^3.9 / (53.3^3.9 + Distance^3.9)
Chlorinity, mmol l⁻¹
Salinity
Distance to mouth, km

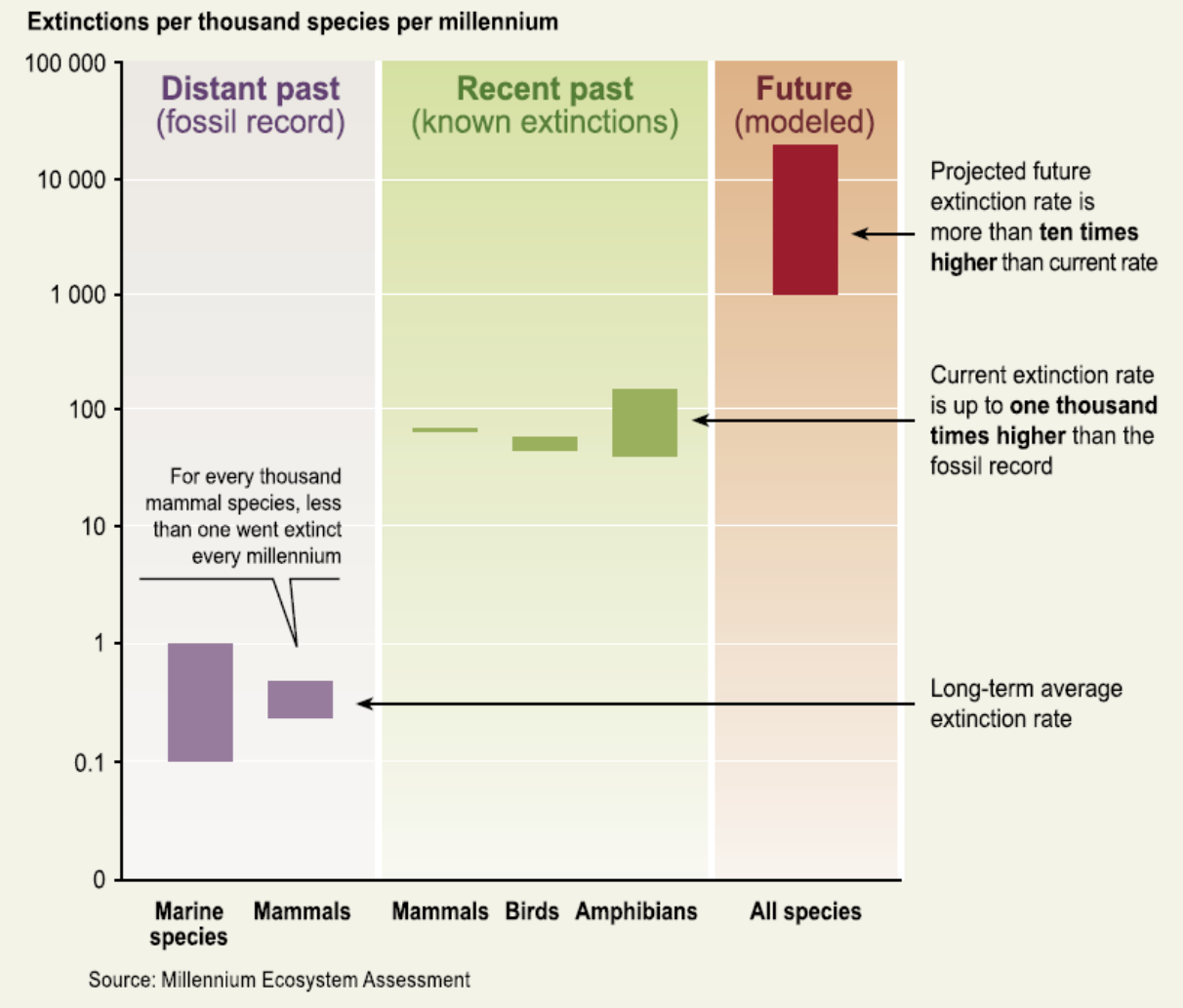

3 m
2
1
N.A.P.
-1
-2
-3
6 m
5
4
3
2
1
T.A.W.
0
50
100
150 km
Vlissingen
Hansweert
Antwerpen
Dendermonde
Gent

Schelde estuarium: Zeeschelde

ECOSYSTEM MANAGEMENT RESEARCH GROUP

ZOUT
BRAK
ZOET
GROBBENDONK
LOKEREN
GENT
DENDERMONDE
WETTEREN

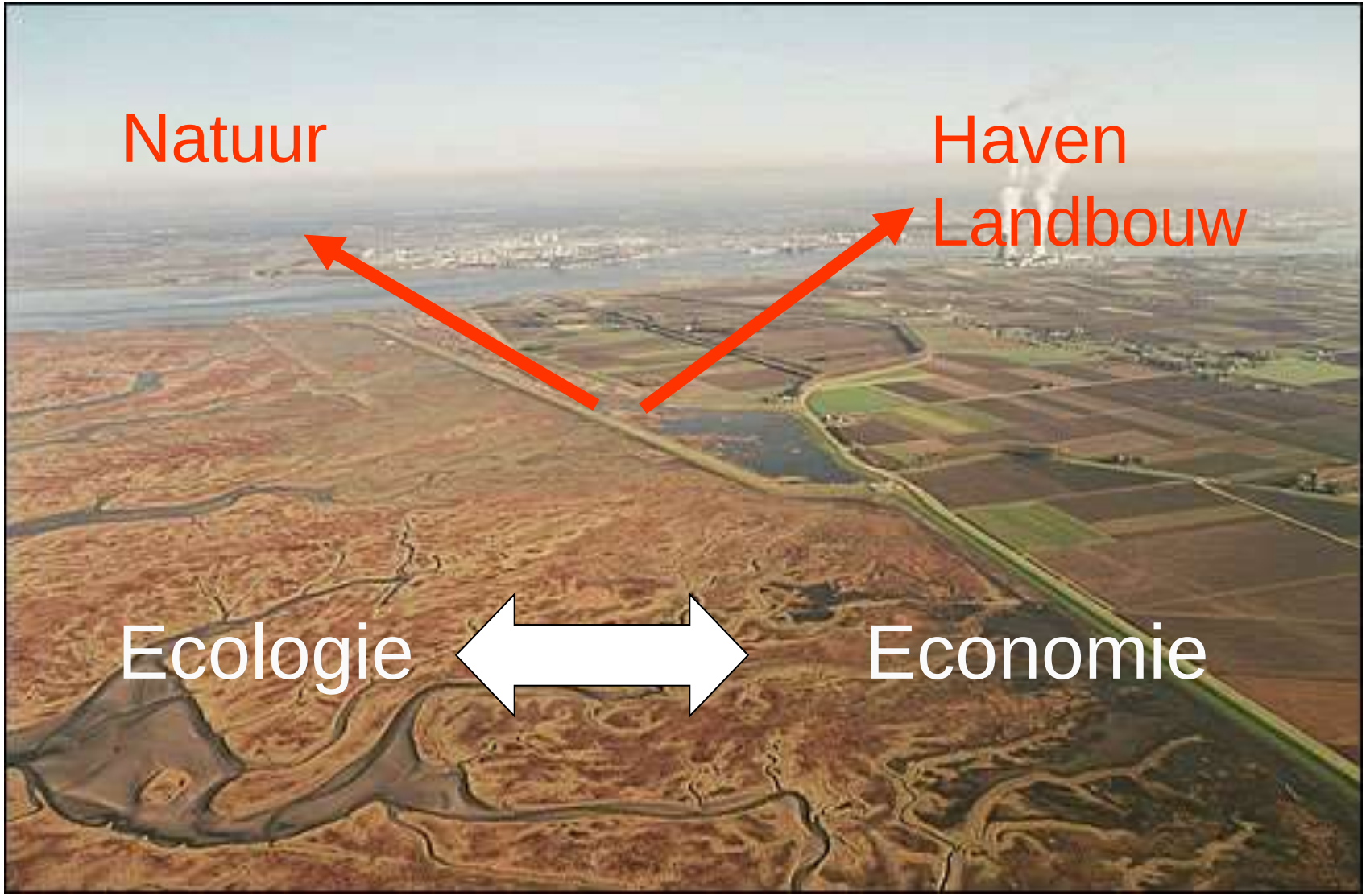
Intro: Biodiversiteit gaat spectaculair achteruit



Intro

- Het wereldwijde verlies aan biodiversiteit heeft geleid tot juridische beschermingsmaatregelen
  - Mondiale conventies (CBD, Ramsar,…)
  - Europese richtlijnen (Habitat en vogelrichtlijn)
  - Nationale wetgeving (VEN,…)
- Maar recent steeds meer verzet en vragen rond deze strategieën.

- Centrale gedachte: de natuurbehoudsvisie staat de economische ontwikkeling in de weg!


Natuur
Haven
Landbouw
Ecologie
Economie

Inleiding

- De fundamentele vraag is echter niet langer, hebben deze ingrepen een effect op de biodiversiteit, die we moeten beschermen omwille van een aantal richtlijnen, maar heeft het verlies van habitat en biodiversiteit een effect op het
  - De economie
  - Het menselijk welzijn
- Of, is natuur meer dan enkel soorten?

Zalmmousse op een bed van veldsla

Normandische tongfilets met aardappelpuré

Jaffa-fondanttaart

Normandische tongfilets met aardappelpuré

Zalmmousse op een bed van veldsla

	ingrediënten
1	veldsla
2	korianderblaadjes
3	selderblaadjes
4	sjalotjes
5	komkommer
6	citroen
7	Zwarte peper
8	Olijfolie ➔ olijven
9	Gerookte zalm
10	Zure room ➔ koeien

	ingrediënten
11	tongfilets
12	Visbouillon ➔ verschillende soorten
13	Witte wijn ➔ druiven
14	mosselen
15	garnalen
16	champignons
17	Bloem ➔ graan
18	Eieren ➔ kippen
19	citroen
20	peterselie
21	Aardappelen

Jaffa-fondanttaart

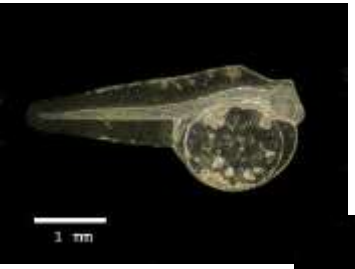
	Ingrediënten
22	Poedersuiker ➔ suikerbiet
23	cacao
24	maïzena
25	walnoten
26	sinaasappelen

+ aperitief, koffie etc. ➔ al snel zo’n 30 soorten nodig!

	ingrediënten	Prijs/kg/L
1	veldsla	12 €
2	korianderblaadjes	1,5 €
3	selderblaadjes	1 €
4	sjalotjes	1,5 €
5	komkommer	1 €
6	citroen	2 €
7	Zwarte peper	15 €
8	Olijfolie ➔ olijven	8 €
9	Gerookte zalm	25 €
10	Zure room ➔ koeien	2,5 €

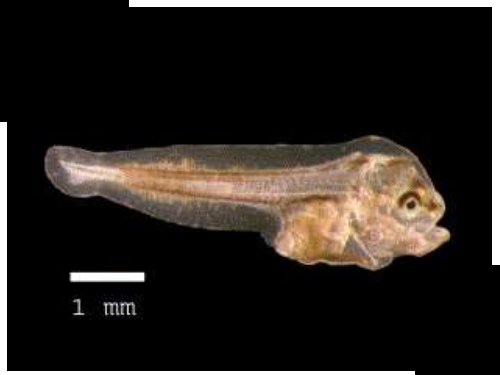
	ingrediënten	Prijs/kg/l
11	tongfilets	30 €
12	Visbouillon ➔ verschillende soorten	2 €
13	Witte wijn ➔ druiven	5 €
14	mosselen	10 €
15	garnalen	20 €
16	champignons	4 €
17	Bloem ➔ graan	1 €
18	Eieren ➔ kippen	0,20 €
19	citroen	2 €
20	peterselie	5 €
21	Aardappelen	1 €

	Ingrediënten	
22	Poedersuiker ➔ suikerbiet	1,5 €
23	cacao	7 €
24	maïzena	1 €
25	walnoten	6 €
26	sinaasappelen	2 €



1 Dag

2 dagen

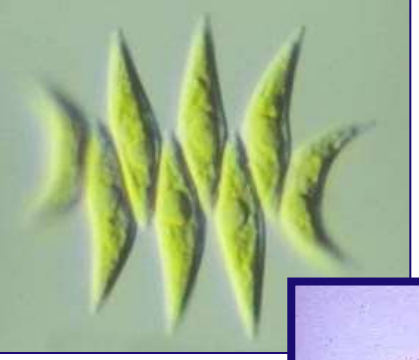


6 dagen

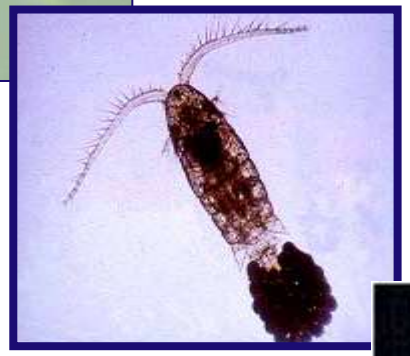
19 dagen

28 dagen

Research Group
Ecosystem Management
University of Antwerp



Phytoplankton



Tijdens de verschillende groeifazen heeft de tong behoefte aan verschillende soorten voedsel

Zooplankton

Epi and endobenthos

Het dieet van een gemiddelde juveniele tong en garnaal bestaat uit zo’n 25 soorten, in de totale levensloop zo’n **70 soorten**

Research Group
Ecosystem Management
University of Antwerp

Al die soorten stellen op zich weer specifieke eisen aan het milieu waar ze voorkomen en hebben op hun beurt weer andere soorten nodig om van te leven!

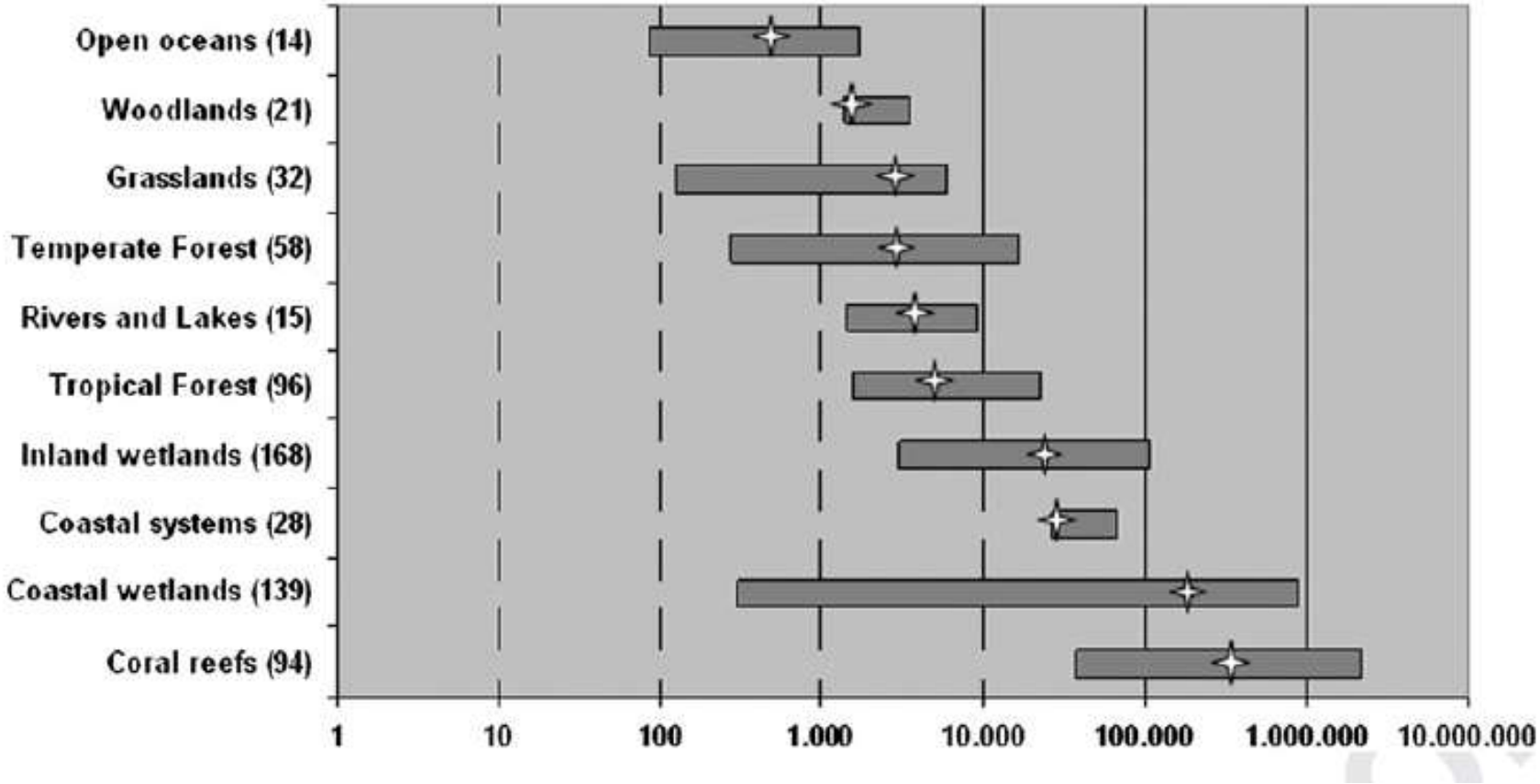
- Producten met een grote marktwaarde zijn afhankelijk van soorten ZONDER marktwaarde en van specifiek abiotische factoren en habitats eveneens zonder marktwaarde.
- => huidige marktwaarde reflecteert niet de werkelijke kosten

The value of the world's ecosystem services and natural capital

Robert Costanza*†, Ralph d'Arge‡, Rudolf de Groot§, Stephen Farber‖, Monica Grasso†, Bruce Hannon¶, Karin Limburg#*, Shahid Naeem, Robert V. O'Neill††, Jose Paruelo‡‡, Robert G. Raskin§§, Paul Sutton‖‖ & Marjan van den Belt¶¶**

* *Center for Environmental and Estuarine Studies, Zoology Department, and † Insitute for Ecological Economics, University of Maryland, Box 38, Solomons, Maryland 20688, USA*
‡ *Economics Department (emeritus), University of Wyoming, Laramie, Wyoming 82070, USA*
§ *Center for Environment and Climate Studies, Wageningen Agricultural University, PO Box 9101, 6700 HB Wageninengen, The Netherlands*
‖ *Graduate School of Public and International Affairs, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania 15260, USA*
¶ *Geography Department and NCSA, University of Illinois, Urbana, Illinois 61801, USA*
\# *Institute of Ecosystem Studies, Millbrook, New York, USA*
** *Department of Ecology, Evolution and Behavior, University of Minnesota, St Paul, Minnesota 55108, USA*
†† *Environmental Sciences Division, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee 37831, USA*
‡‡ *Department of Ecology, Faculty of Agronomy, University of Buenos Aires, Av. San Martin 4453, 1417 Buenos Aires, Argentina*
§§ *Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, California 91109, USA*
‖‖ *National Center for Geographic Information and Analysis, Department of Geography, University of California at Santa Barbara, Santa Barbara, California 93106, USA*
¶¶ *Ecological Economics Research and Applications Inc., PO Box 1589, Solomons, Maryland 20688, USA*

The services of ecological systems and the natural capital stocks that produce them are critical to the functioning of the Earth's life-support system. They contribute to human welfare, both directly and indirectly, and therefore represent part of the total economic value of the planet. We have estimated the current economic value of 17 ecosystem services for 16 biomes, based on published studies and a few original calculations. For the entire biosphere, the value (most of which is outside the market) is estimated to be in the range of US$16–54 trillion ($10^{12}$) per year, with an average of US$33 trillion per year. Because of the nature of the uncertainties, this must be considered a minimum estimate. Global gross national product total is around US$18 trillion per year.



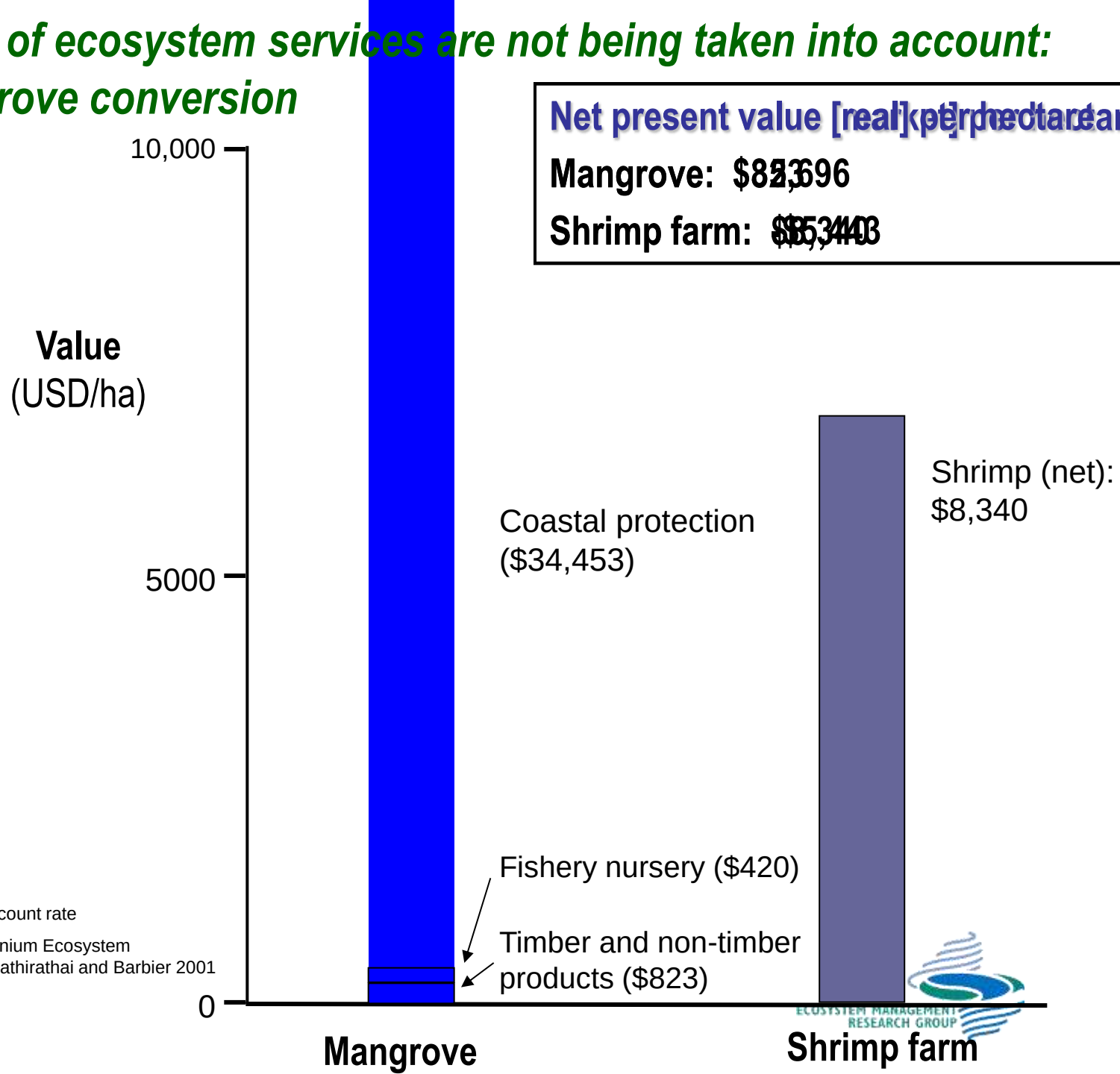
- De Groot et al. 2013. *Ecosystems Services*

Value of ecosystem services are not being taken into account: Mangrove conversion

Net present value [real] per hectare

Mangrove: $82,696

Shrimp farm: $8,340



Note: 10% discount rate

Source: Millennium Ecosystem Assessment; Sathirathai and Barbier 2001

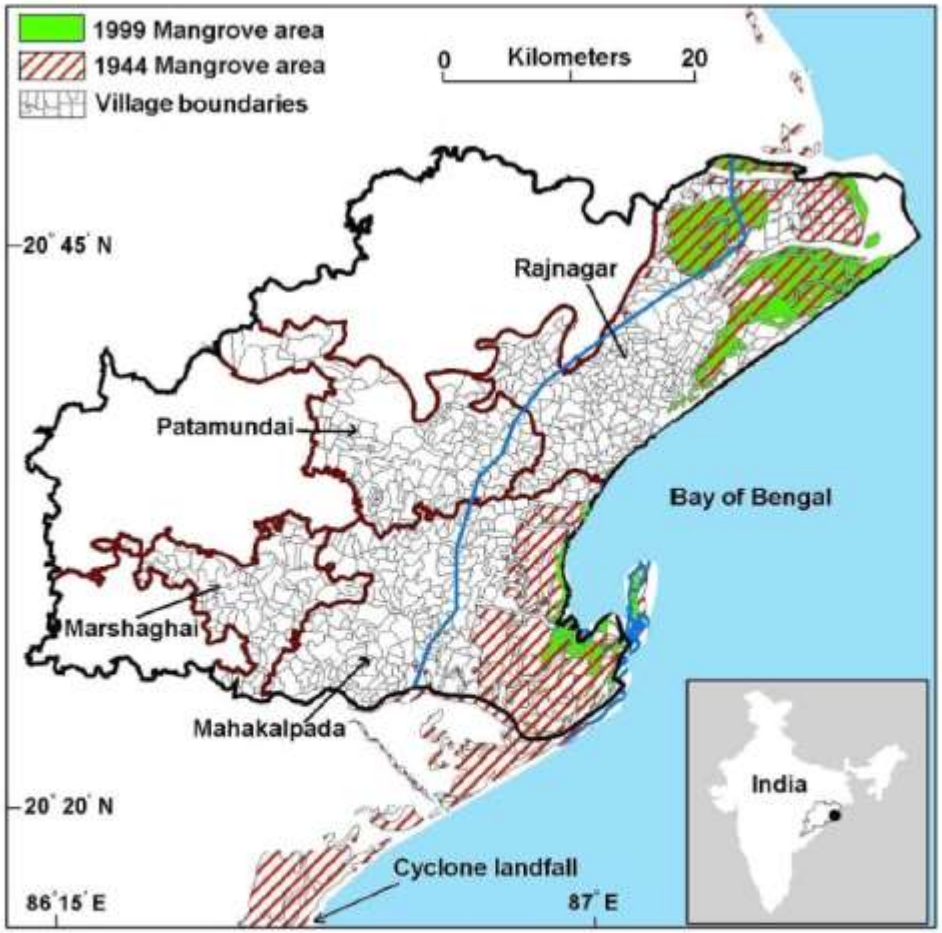


Fig. 1. Map of study site in Kendrapada District, Orissa state, India. Main map: black line represents district boundary; brown lines show boundaries of 4 *tahasils* inundated by storm surge; blue line is 10 km from the coast. Inset map: black line shows Orissa state boundary; dot represents the study site.

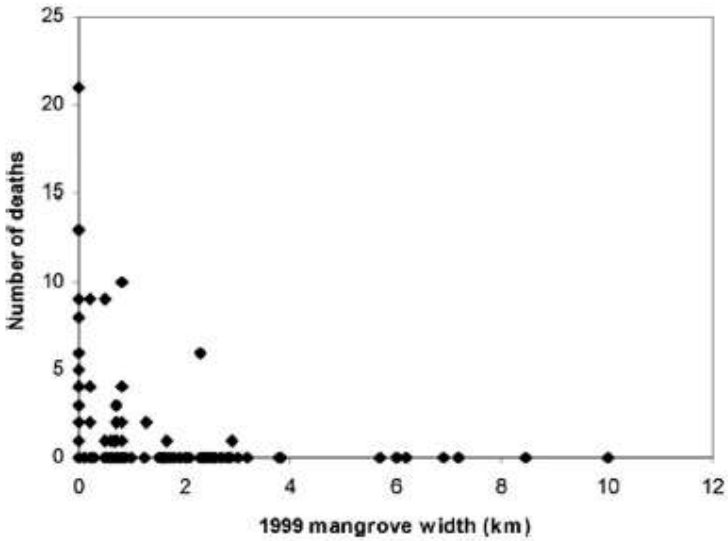
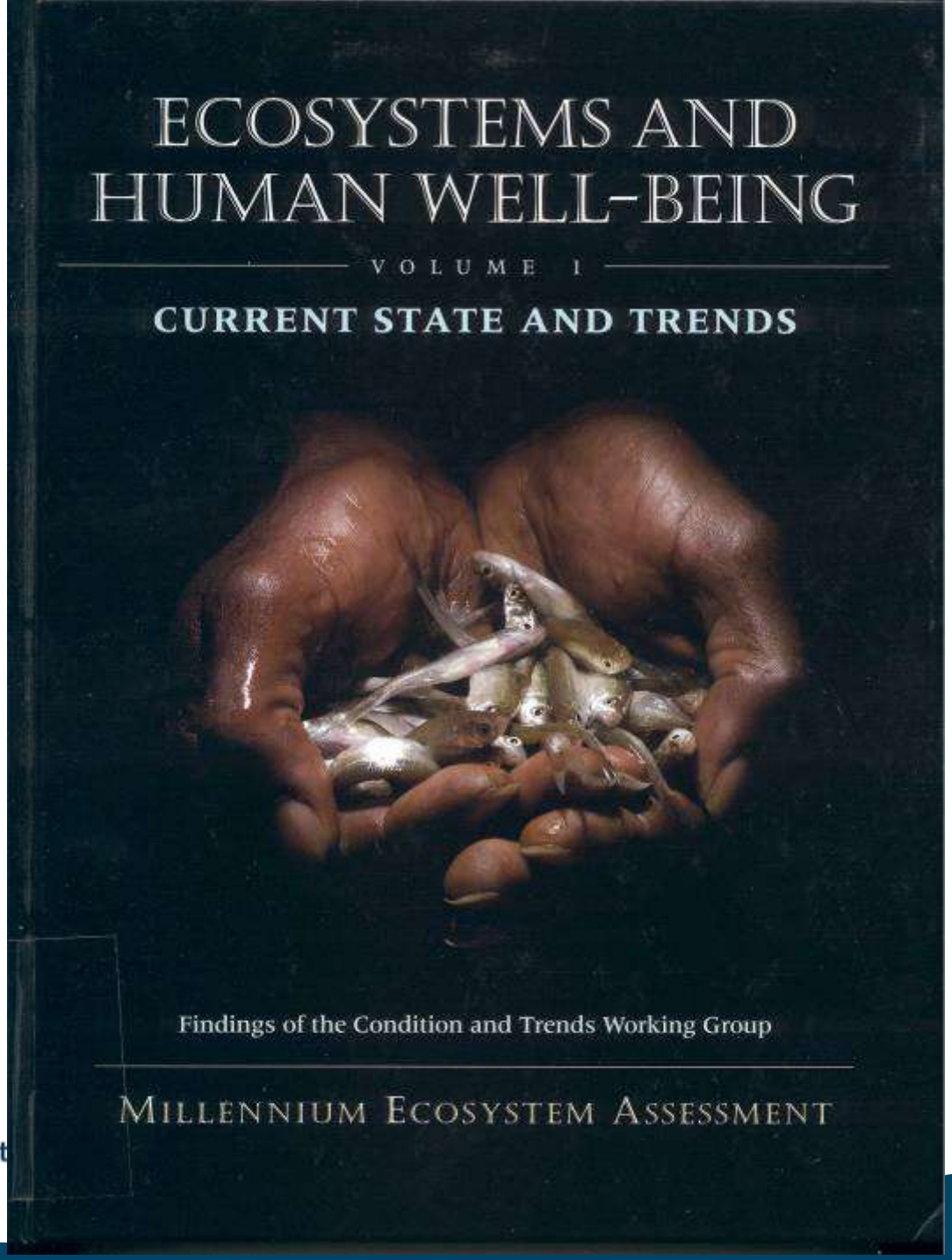


Fig. 2. Deaths per village during October 29, 1999, cyclone plotted against the October 11, 1999, width of mangroves between each village and the coast. Data are from 409 villages in the 4 *tahasils* of Kendrapada District, Orissa state, India, that were inundated by the storm surge.

2005



Research Group
Ecosystem Management
University of Antwerp

- Ecosysteemdiensten zijn
- "***De directe en indirecte bijdragen van ecosystemen aan het menselijk welzijn***" (TEEB, 2010)

ECOSYSTEM SERVICES

Provisioning

- FOOD
- FRESH WATER
- WOOD AND FIBER
- FUEL
- ...

Supporting

- NUTRIENT CYCLING
- SOIL FORMATION
- PRIMARY PRODUCTION
- ...

Regulating

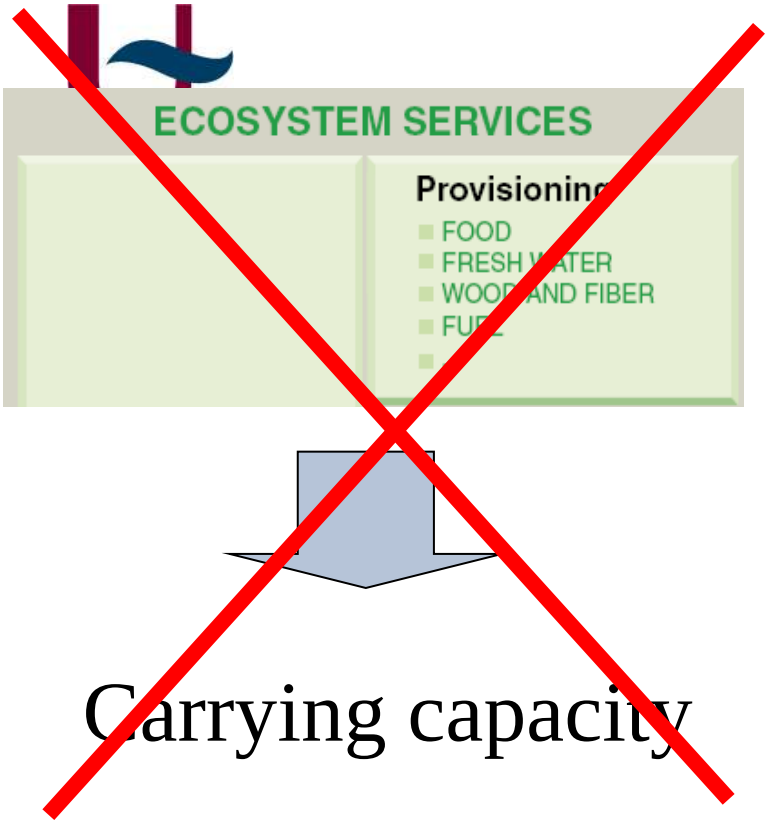
- CLIMATE REGULATION
- FLOOD REGULATION
- DISEASE REGULATION
- WATER PURIFICATION
- ...

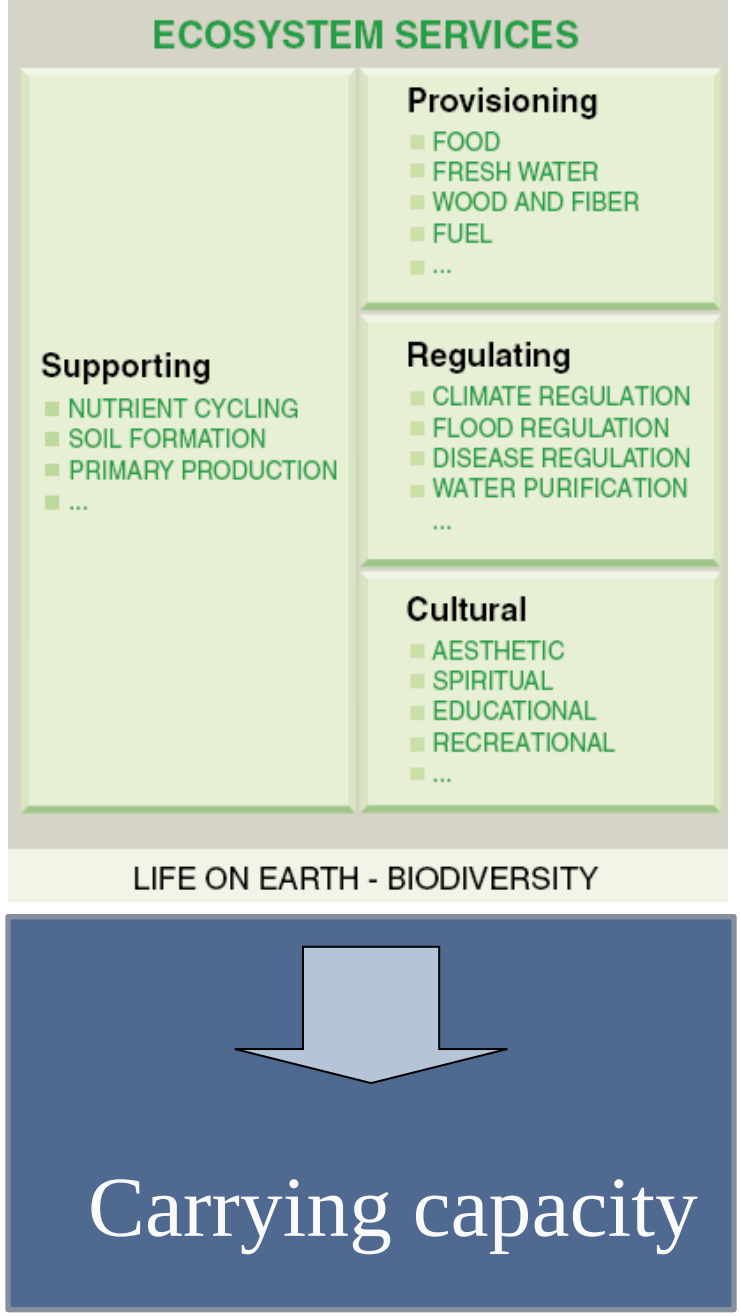
Cultural

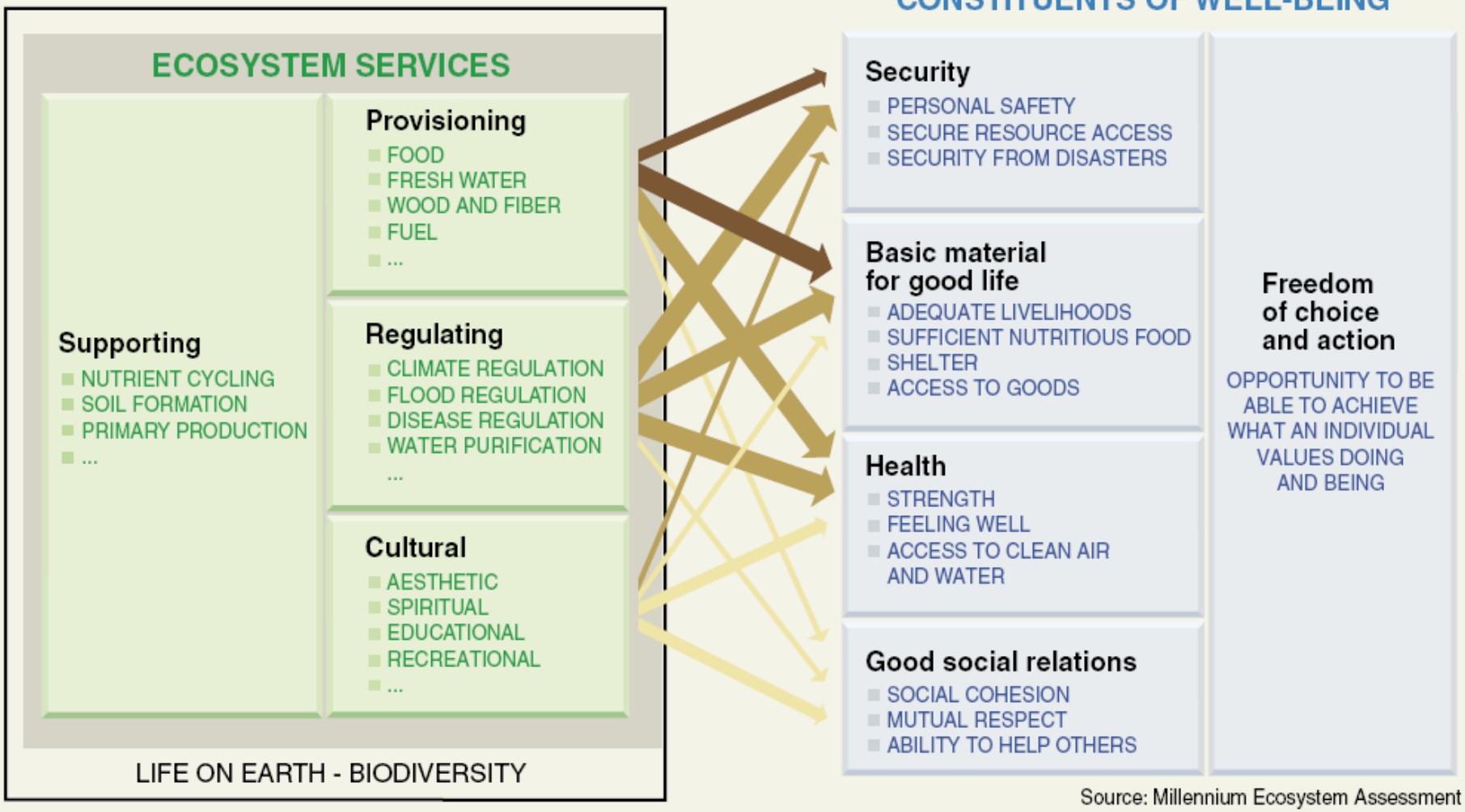
- AESTHETIC
- SPIRITUAL
- EDUCATIONAL
- RECREATIONAL
- ...

LIFE ON EARTH - BIODIVERSITY

ECOSYSTEM MANAGEMENT RESEARCH GROUP


ECOSYSTEM SERVICES
Provisioning
FOOD
FRESH WATER
WOOD AND FIBER
FUEL
Carrying capacity


ECOSYSTEM SERVICES
Provisioning
FOOD
FRESH WATER
WOOD AND FIBER
FUEL
...
Supporting
NUTRIENT CYCLING
SOIL FORMATION
PRIMARY PRODUCTION
...
Regulating
CLIMATE REGULATION
FLOOD REGULATION
DISEASE REGULATION
WATER PURIFICATION
...
Cultural
AESTHETIC
SPIRITUAL
EDUCATIONAL
RECREATIONAL
...
LIFE ON EARTH - BIODIVERSITY
Carrying capacity



Source: Millennium Ecosystem Assessment

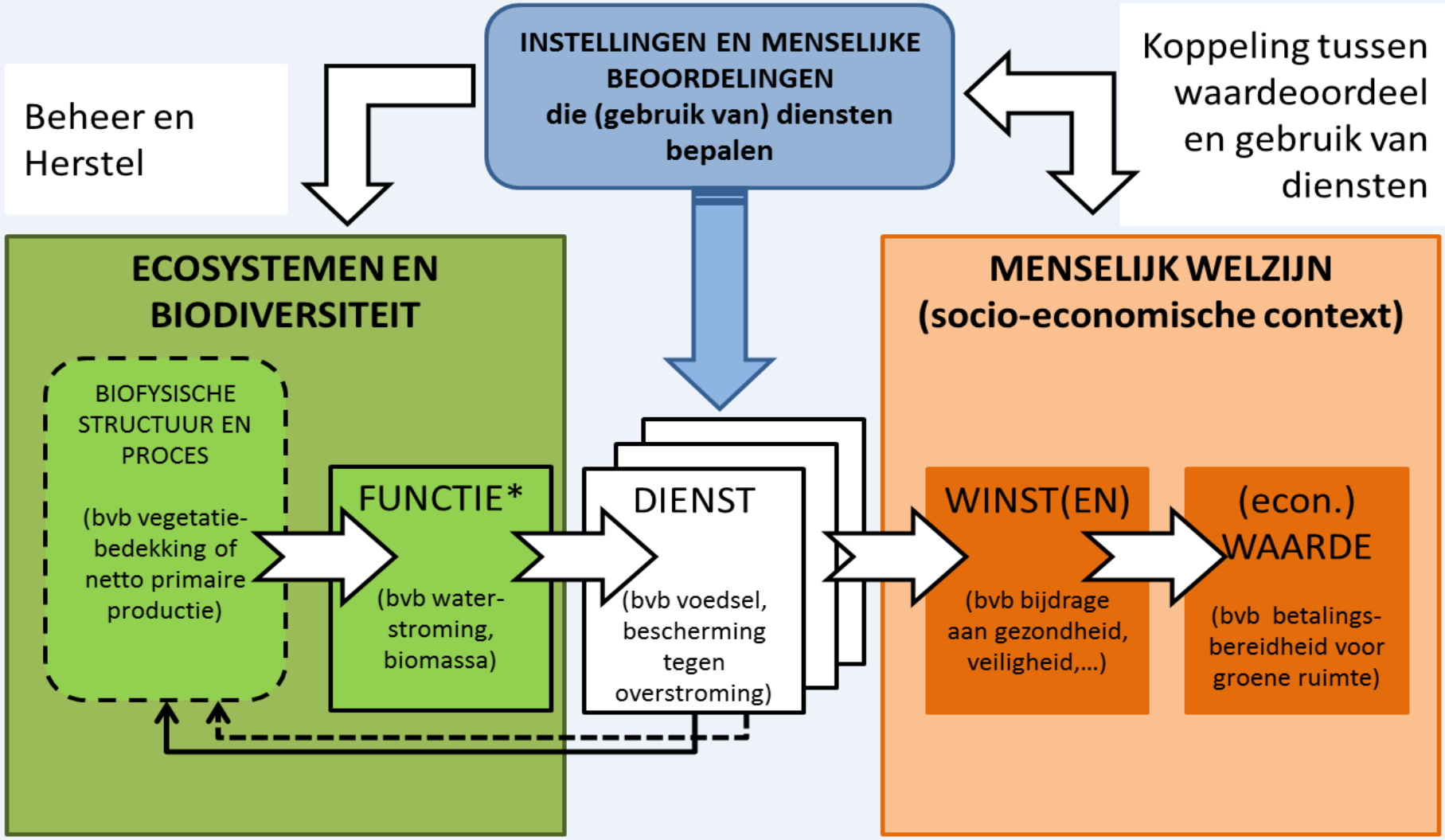
ARROW'S COLOR
Potential for mediation by socioeconomic factors

- Low
- Medium
- High

ARROW'S WIDTH
Intensity of linkages between ecosystem services and human well-being

- Weak
- Medium
- Strong

- Pavan Sukhdev, the Deutsche Bank economist leading a European study on ecosystems, reported end November 2008, that we are losing natural capital worth between US$2 trillion and US$5 trillion every year as a result of deforestation alone.
- The losses incurred so far by the financial sector amount to between US$1 trillion and US$1.5 trillion.
- Sukhdev arrived at his figure by estimating the value of the services — such as locking up carbon and providing fresh water — that forests perform, and calculating the cost of either replacing them or living without them.



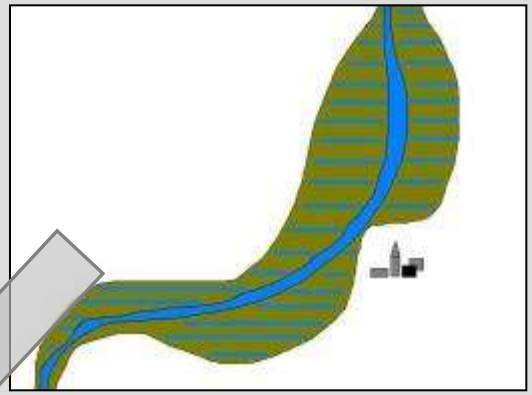
* Verzameling van structuren en processen die een dienst leveren

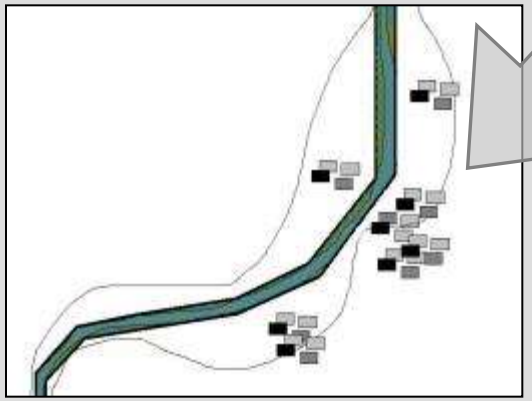
Schelde: verstoord estuarium

ECOSYSTEM MANAGEMENT RESEARCH GROUP

Functie

Drijvende krachten:
- Natuurlijke fenomenen
- Inpolderen - baggeren
- Vervuiling
- Klimaatsverandering





verlies aan
ecosysteem functies

Impact op:
- veiligheid
- economie
- ecologie

Structuur

De Schelde

Ecosystemen en biodiversiteit

Structuren en processen

Functies

Morfologie

Schorren

voedsel

Human well being

Benefits

(Economische) waarde

Ecosystemen en biodiversiteit

Structuren en processen

Functies

Human well being

Benefits

(Economische) waarde

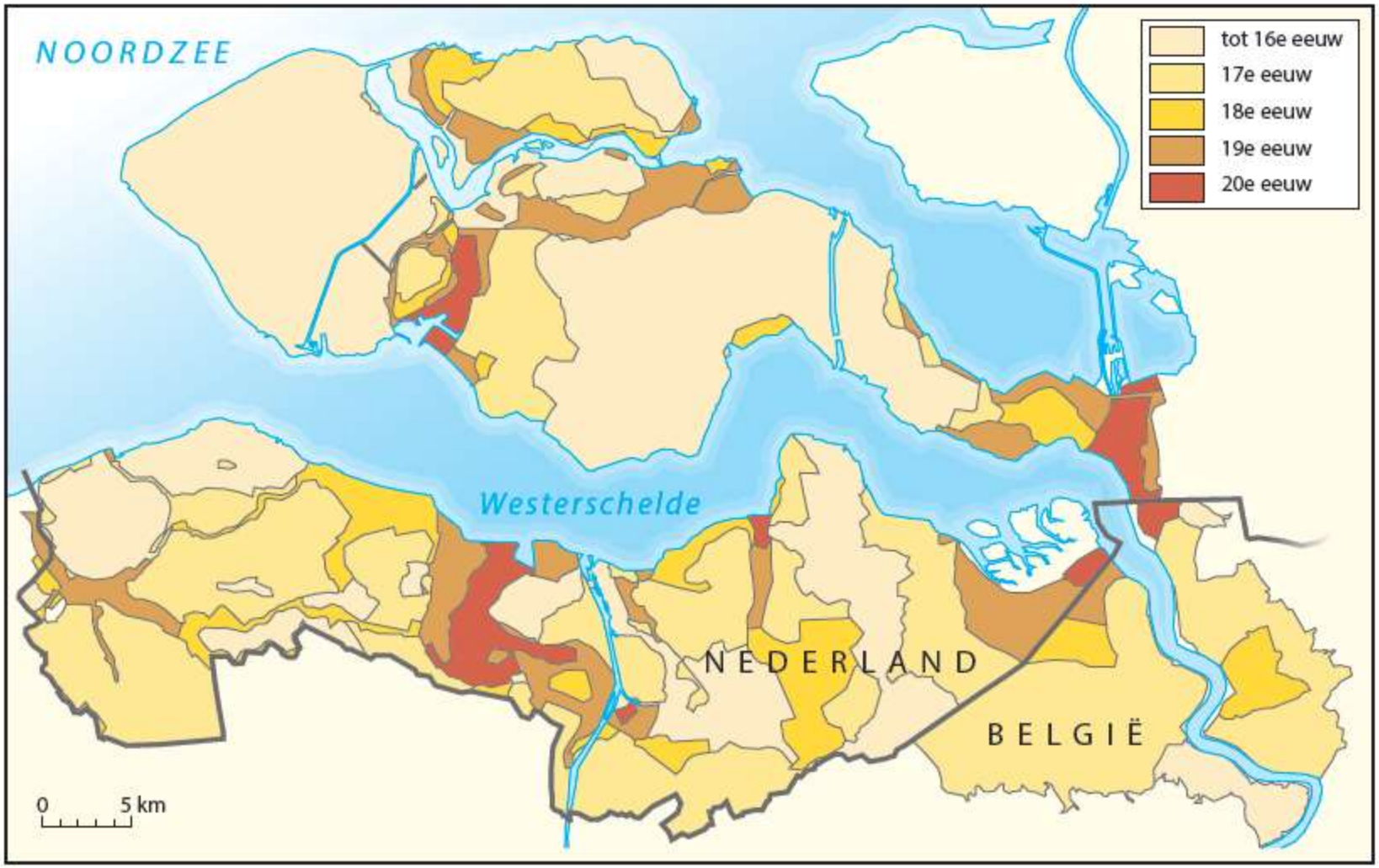
voedsel

Morfologie

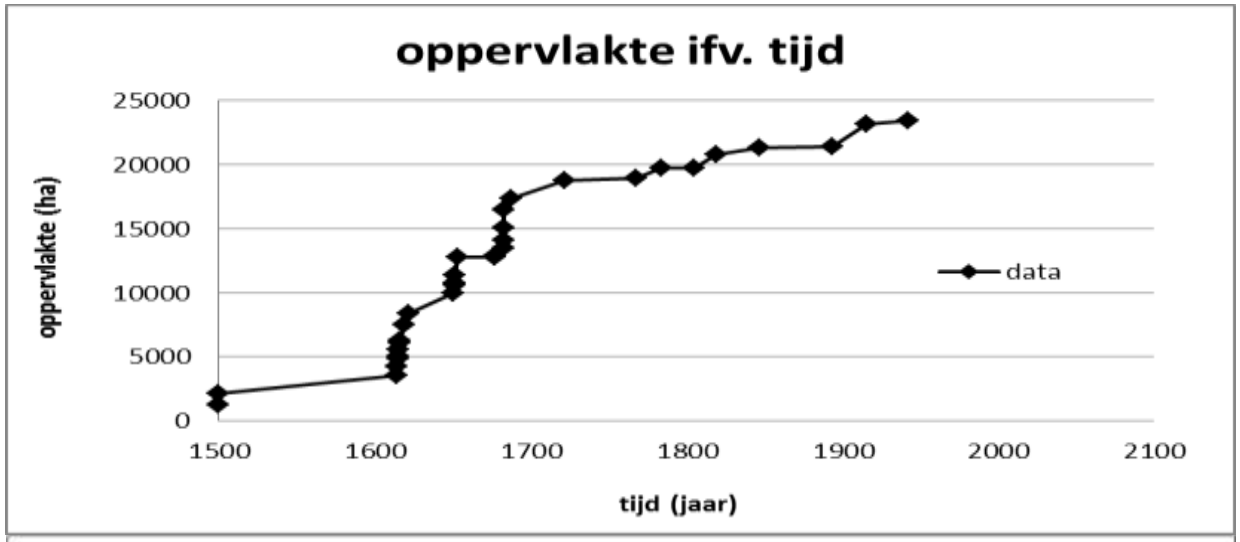
Schorren

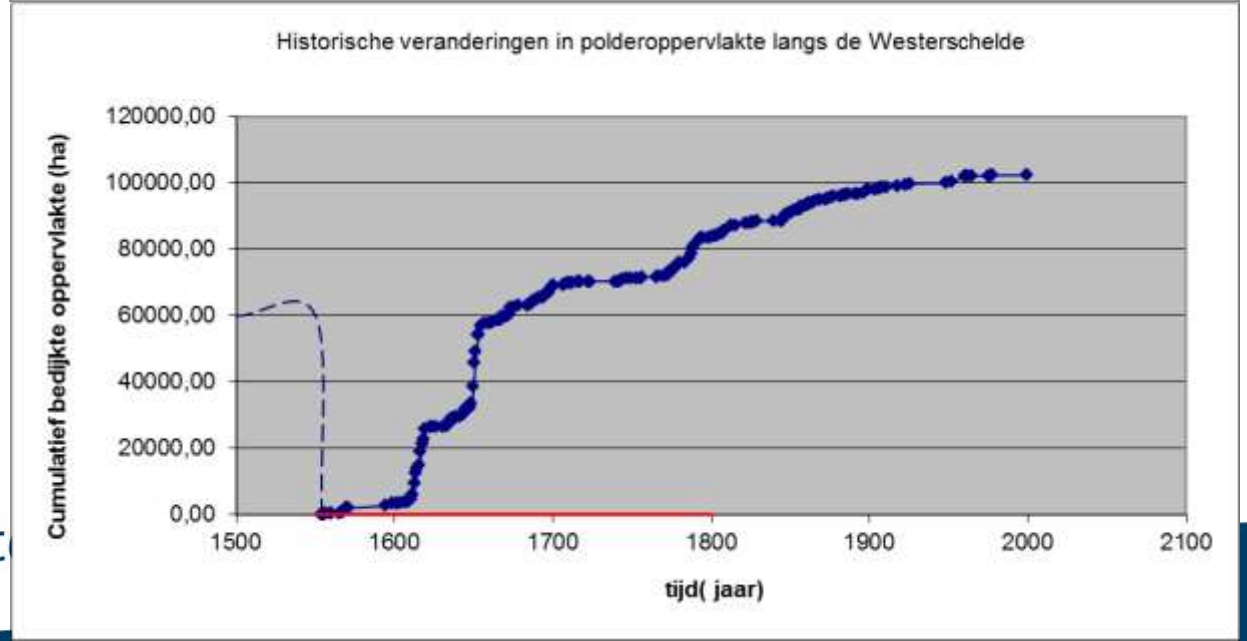
€

landbouw grond


NOORDZEE
tot 16e eeuw
17e eeuw
18e eeuw
19e eeuw
20e eeuw
Westerschelde
NEDERLAND
BELGIË
0
5 km

Ingepolderde oppervlakte





Ecosystemen en biodiversiteit

Structuren en processen

Functies

Human well being

Benefits

(Economische) waarde

Ruwe materialen:
Platform voor constructies

Morfologie

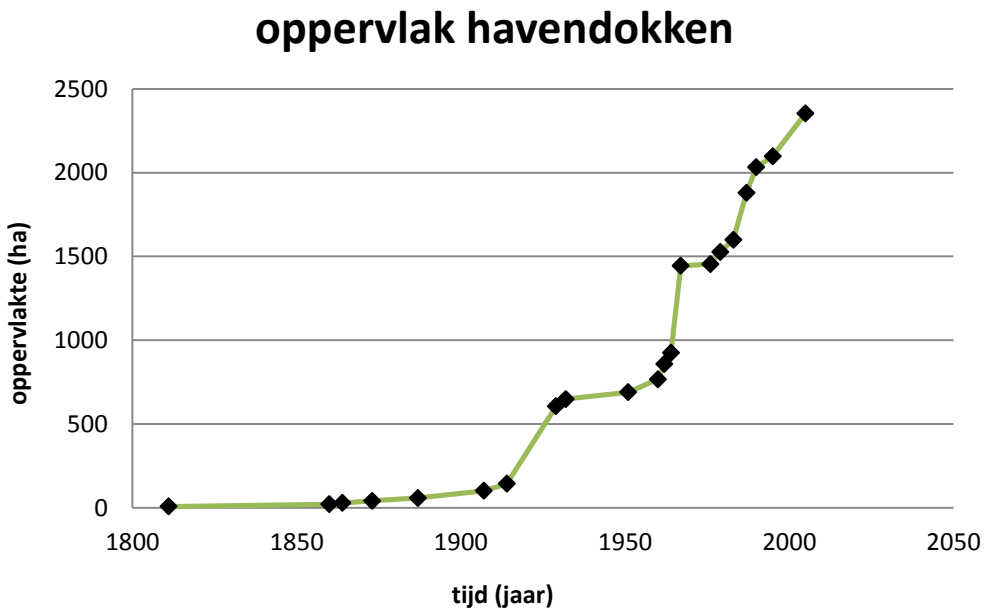
Schorren

Slikken

Industrie/haven gebied

€

Oppervlakte havendokken in Antwerpen



Ecosystemen en biodiversiteit

Structuren en processen

Functies

Geulen

Morfologie

voedsel

Human well being

Benefits

(Economische) waarde

Ecosystemen en biodiversiteit

Structuren en processen

Functies

Water voor Scheepvaart

Human well being

Benefits

(Economische) waarde

Geulen

Morfologie

Ecosystemen en biodiversiteit

Structuren ae processen

Functions

geulen

Morfologie

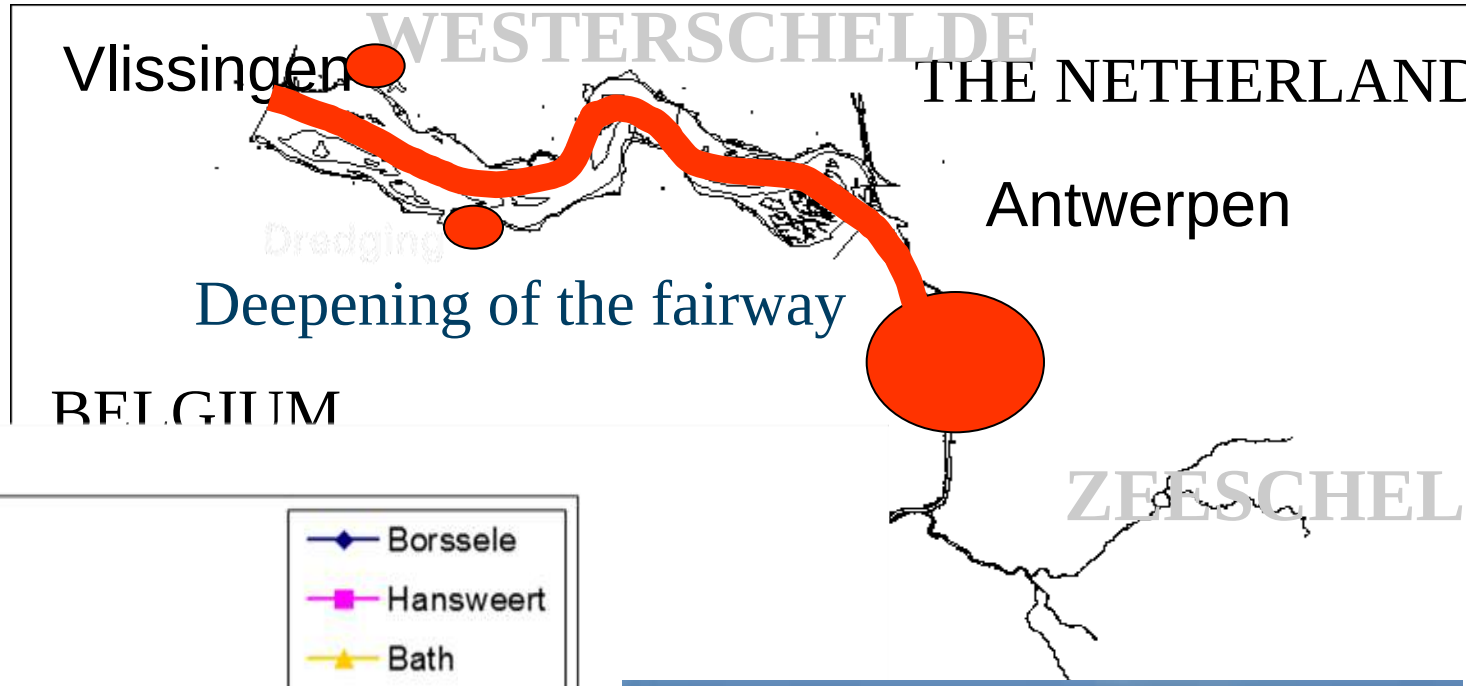
Water voor Scheepvaart

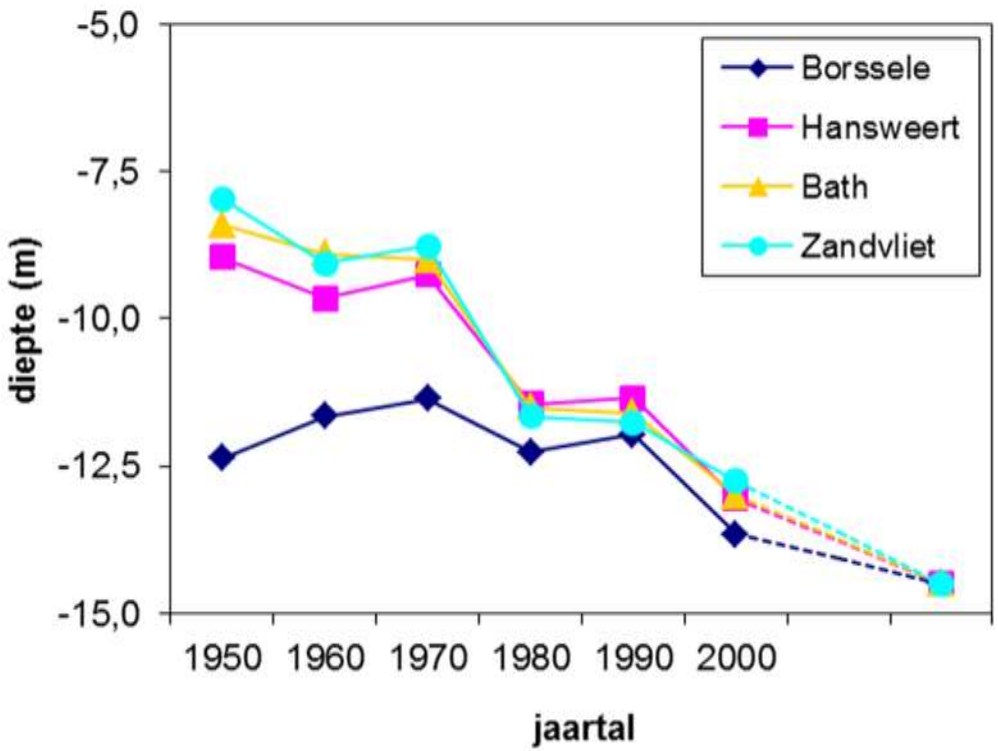
Human well being

Benefits

(Economische) waarde

€





Research Group
Ecosystem Manage
University of Antwe

Pressure for further deepening

- De fundamentele vraag is echter niet langer, hebben deze ingrepen een effect op de biodiversiteit, die we moeten beschermen omwille van een aantal richtlijnen, maar heeft het verlies van habitat een effect op het
  - De economie
  - Het menselijk welzijn
- Of, is natuur meer dan enkel soorten?

Ecosystemen en biodiversiteit

Structuren en processen

Functies

Morfologie

Water voor Scheepvaart

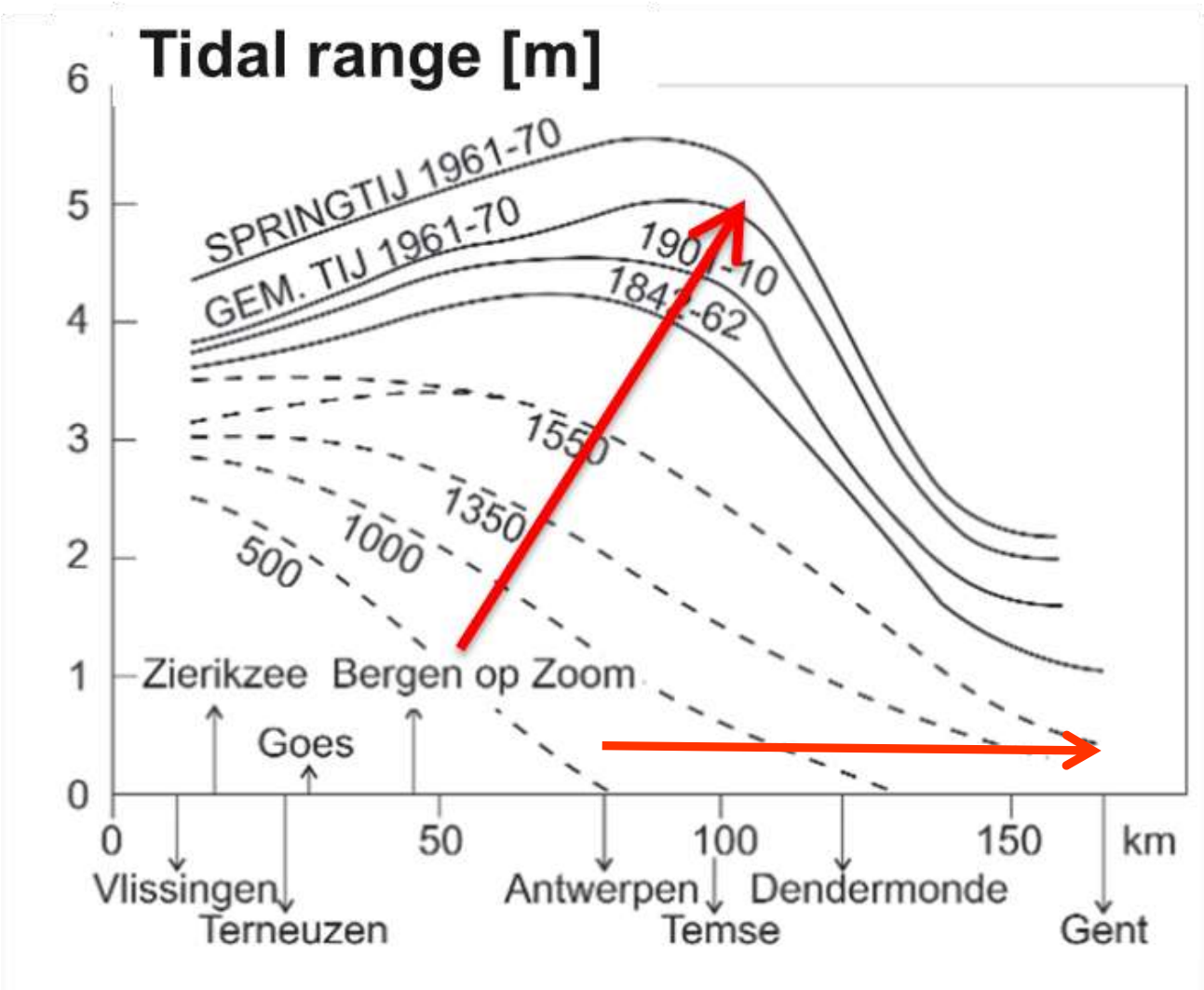
Dissipation of Tidal energy

Human well being

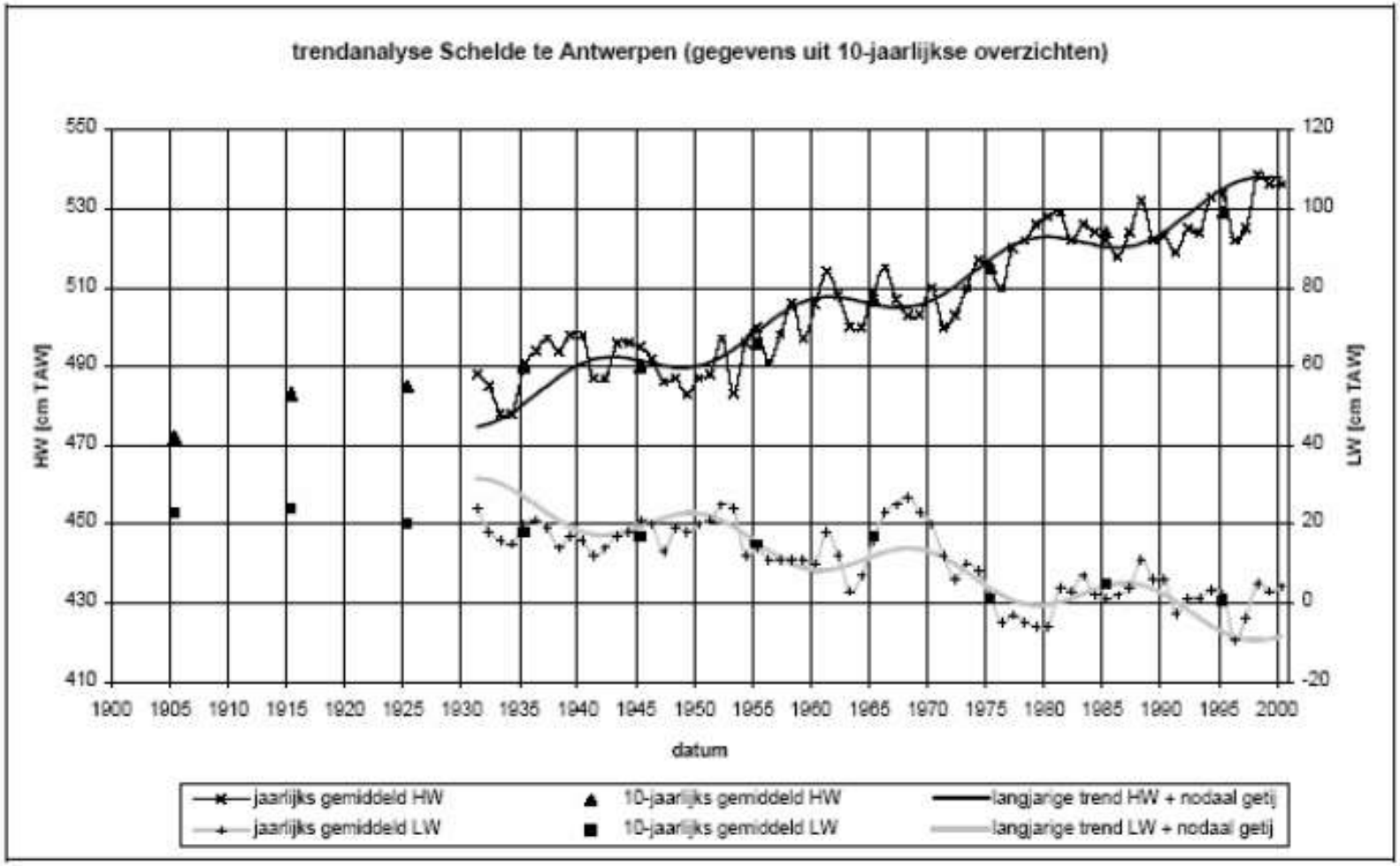
?

Benefits

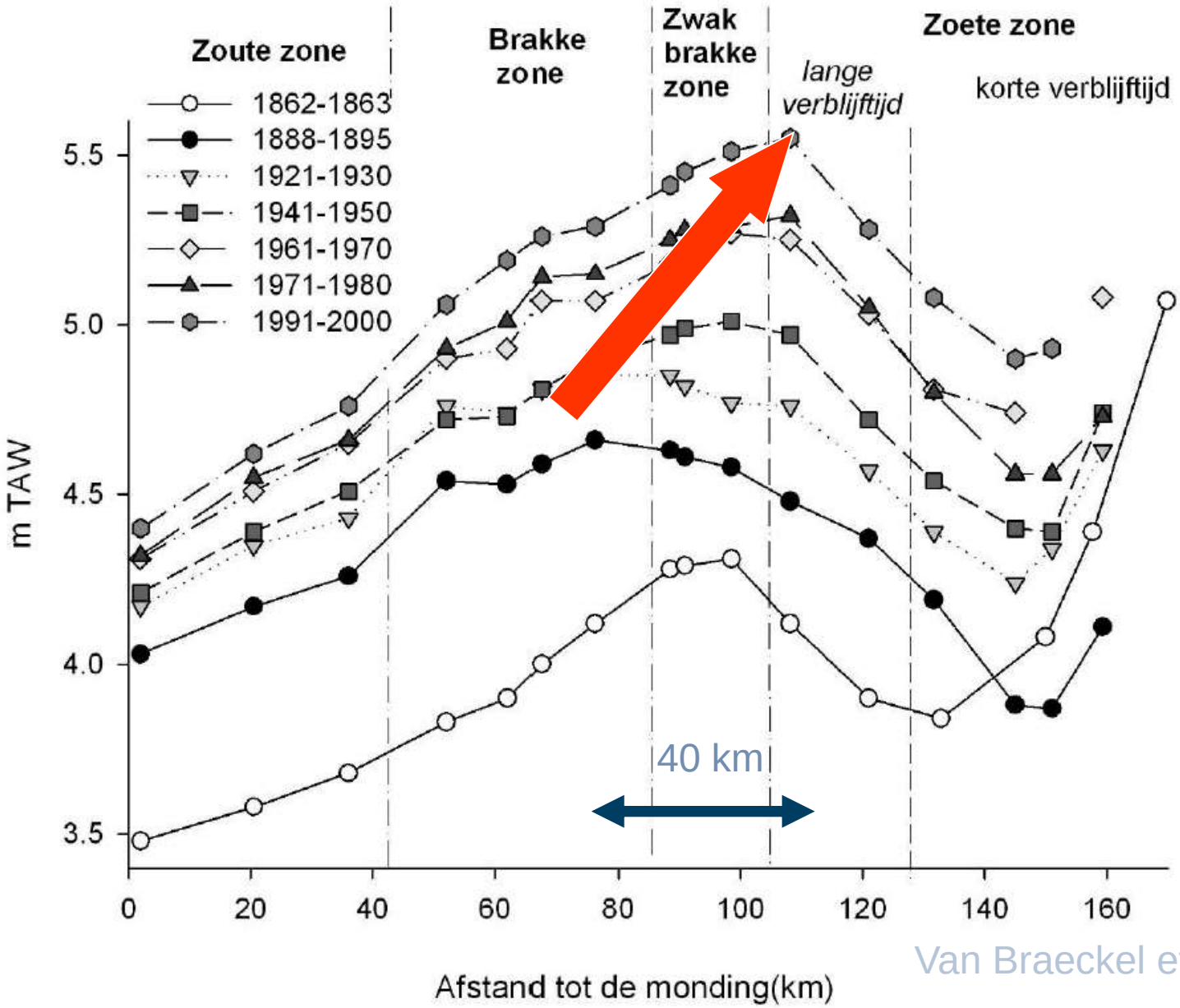
(Economische) waarde



Source: Coen (2008)


trendanalyse Schelde te Antwerpen (gegevens uit 10-jaarlijkse overzichten)
HW [cm TAW]
LW [cm TAW]
datum
550
530
510
490
470
450
430
410
120
100
80
60
40
20
0
-20
1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000
jaarlijks gemiddeld HW
jaarlijks gemiddeld LW
10-jaarlijks gemiddeld HW
10-jaarlijks gemiddeld LW
langjarige trend HW + nodaal getij
langjarige trend LW + nodaal getij

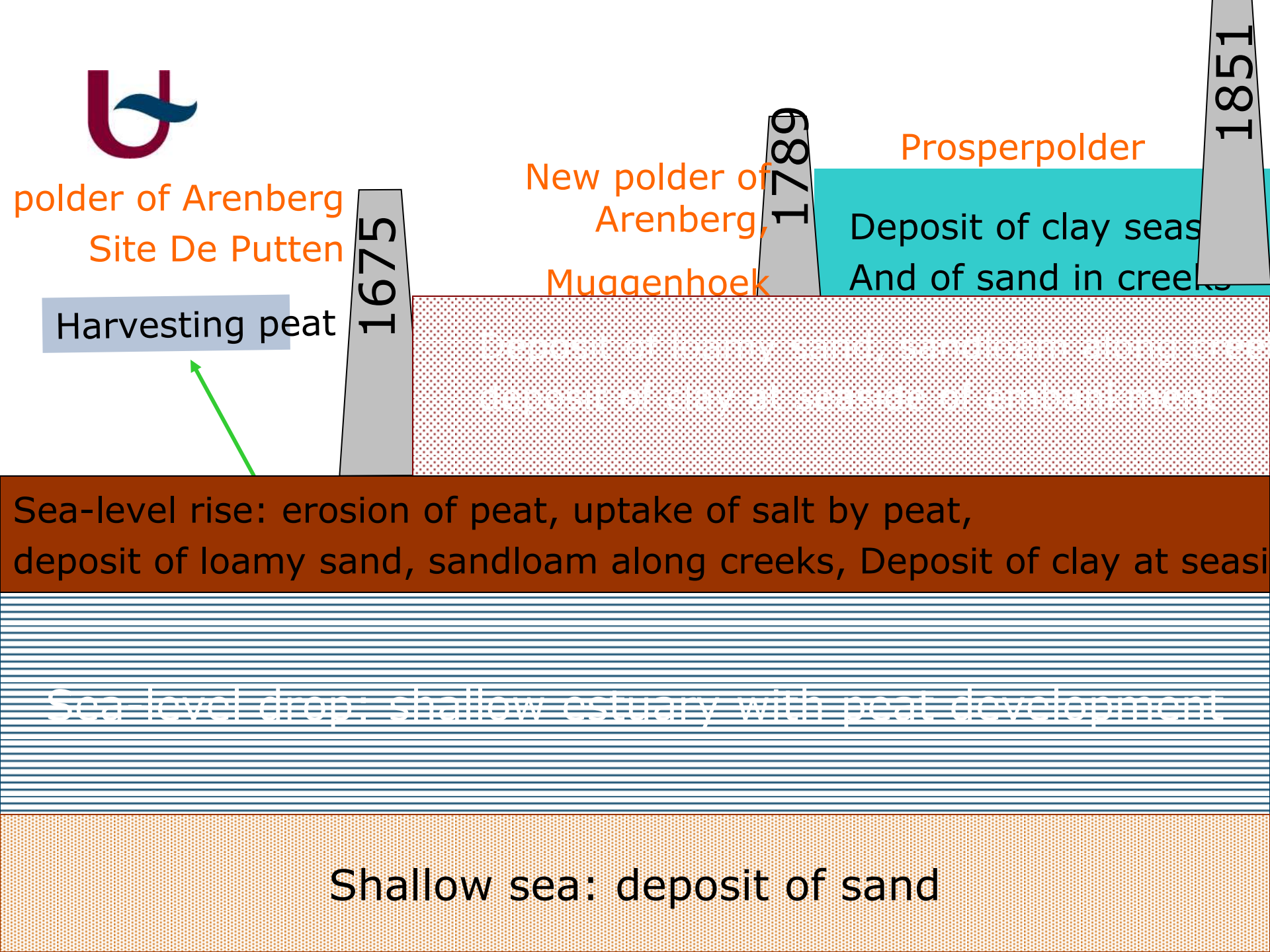
Changing tidal characteristics

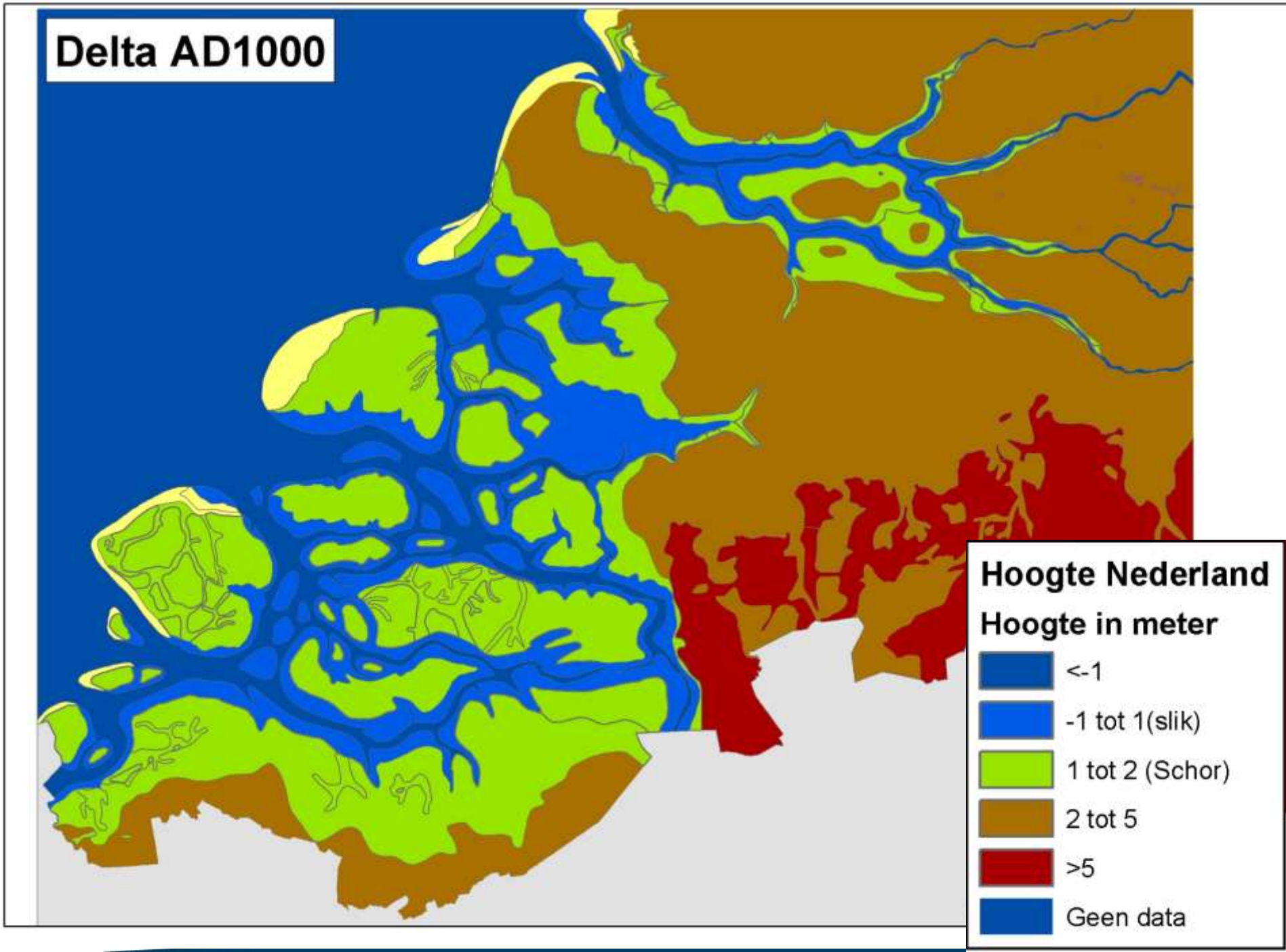


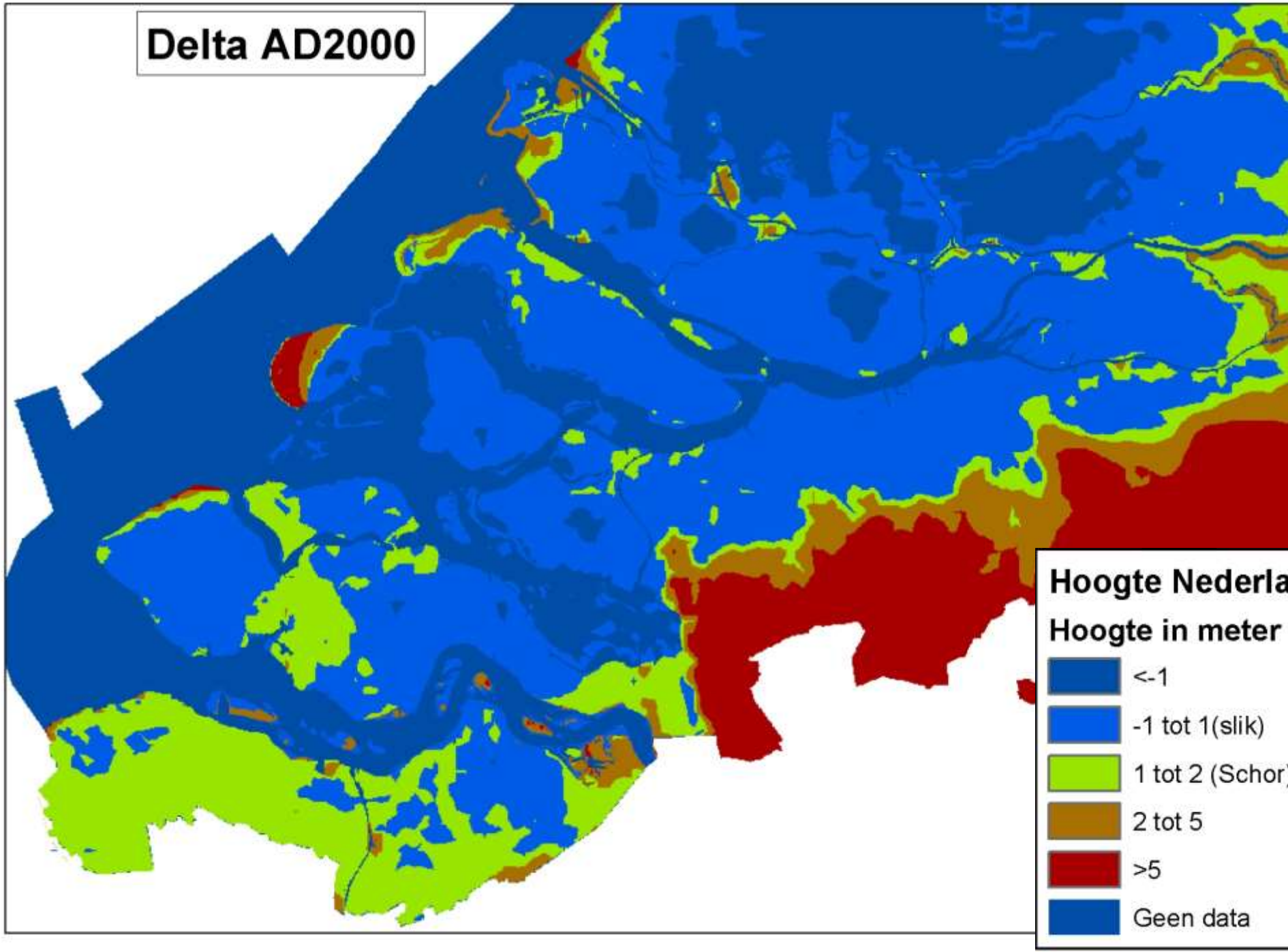
Van Braeckel et al. 2006

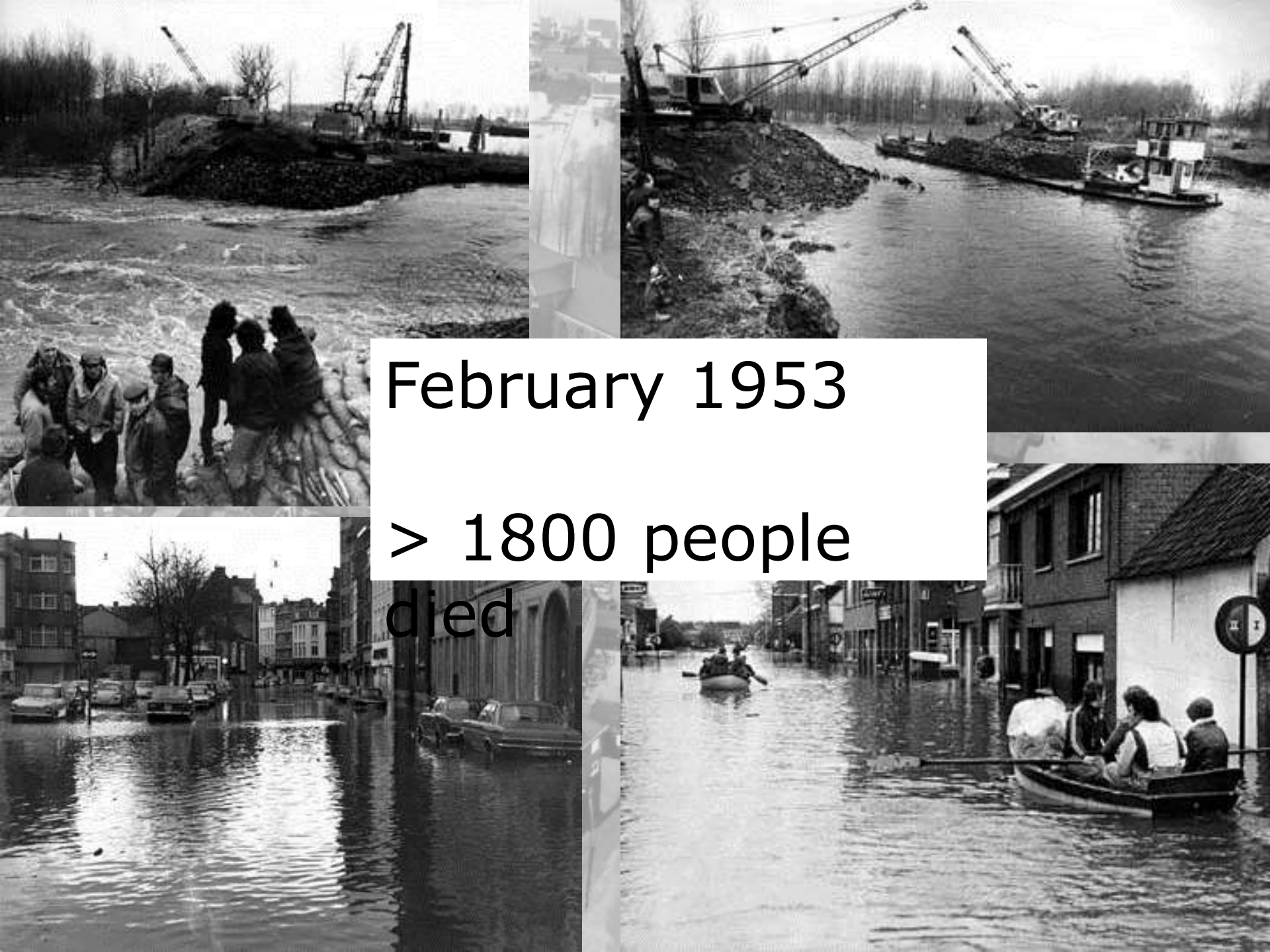
	1895	1925	1955	1985
Vlissingen - Hansweert	71	70	63	56
Vlissingen - Antwerpen	144	133	120	104

Time of flood wave (min)


polder of Arenberg
Site De Putten
Harvesting peat
1675
New polder of
Arenberg,
Muggenhoek
1789
Prosperpolder
Deposit of clay seas
And of sand in creeks
1851
Sea-level rise: erosion of peat, uptake of salt by peat,
deposit of loamy sand, sandloam along creeks, Deposit of clay at seasi
Sea-level drop: shallow estuary with peat development
Shallow sea: deposit of sand


Delta AD1000
Hoogte Nederland
Hoogte in meter
<-1
-1 tot 1(slik)
1 tot 2 (Schor)
2 tot 5
>5
Geen data


Delta AD2000
Hoogte Nederla
Hoogte in meter
<-1
-1 tot 1(slik)
1 tot 2 (Schor
2 tot 5
>5
Geen data

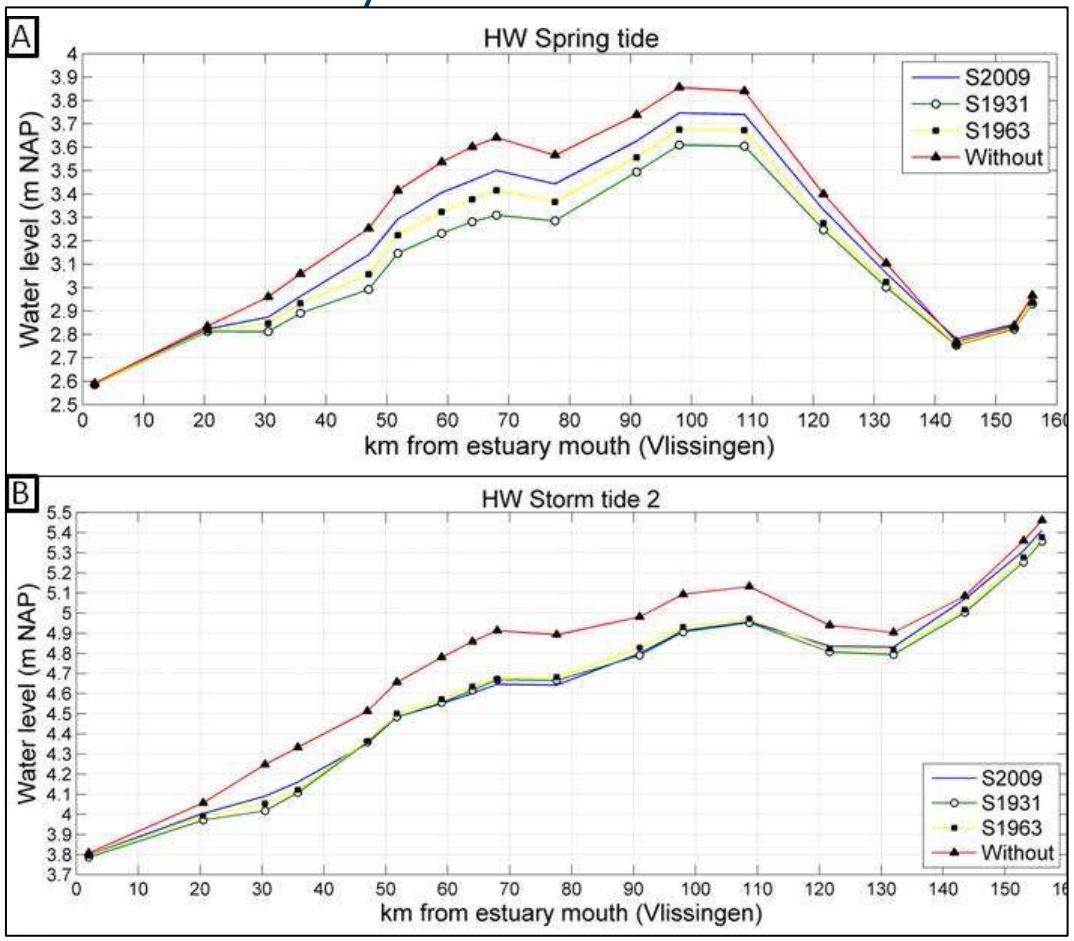


February 1953

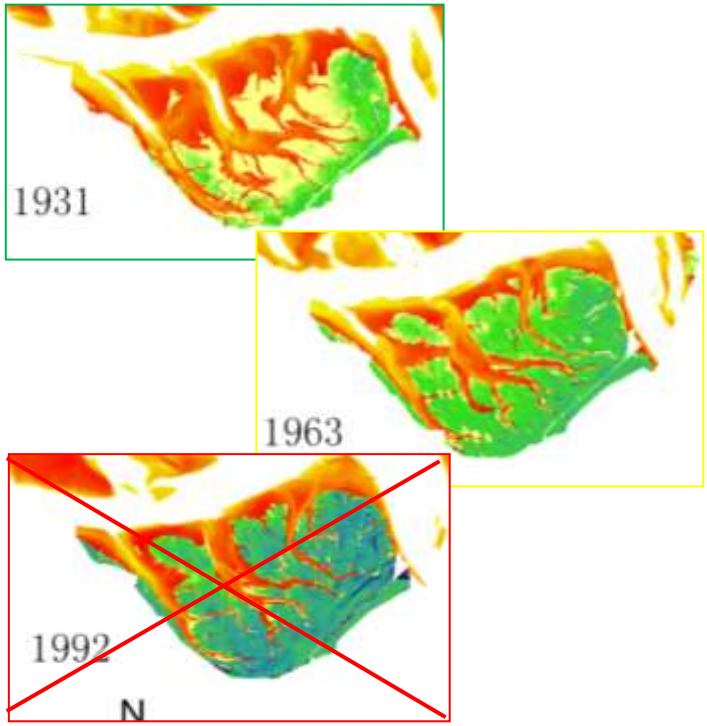
> 1800 people died

Ruisbroek 1977

Scenario-analyse: Verdronken Land van Saeftinghe

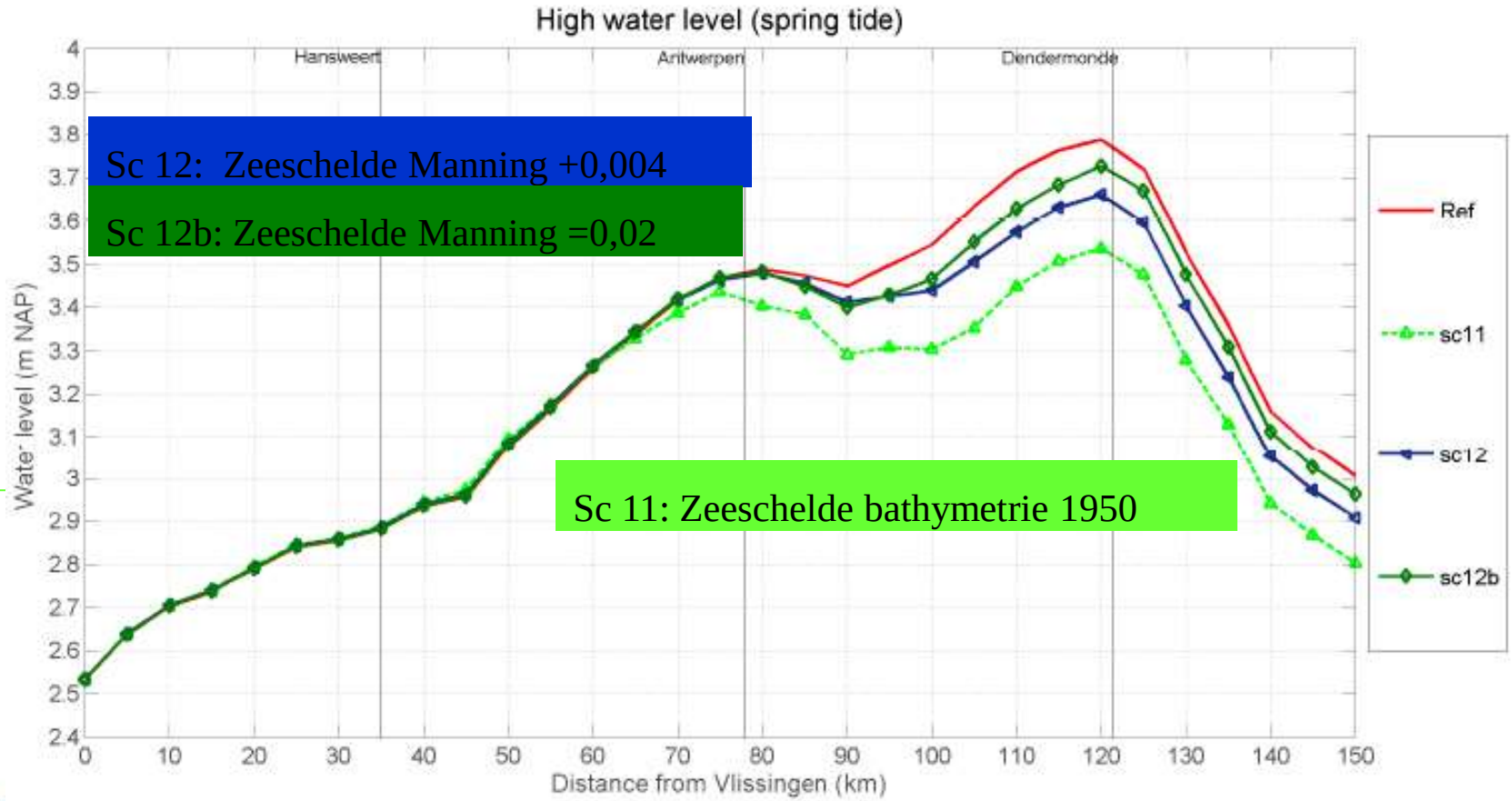


Ophoging van het Verdronken Land van Saeftinghe heeft een groot effect op getijvoortplanting



- Ophoging van Verdronken Land van Saeftinghe verhoogt de waterstanden (stijging HW ca.15-20cm 1931 tov heden)
- De aanwezigheid van Verdronken Land van Saeftinghe zorgt voor lagere waterstanden en dus meer veiligheid (HW ca. 10-15cm gehele estuarium)
- Een groot intergetijdengebied werkt ongeveer hetzelfde als een overstromingsgebied

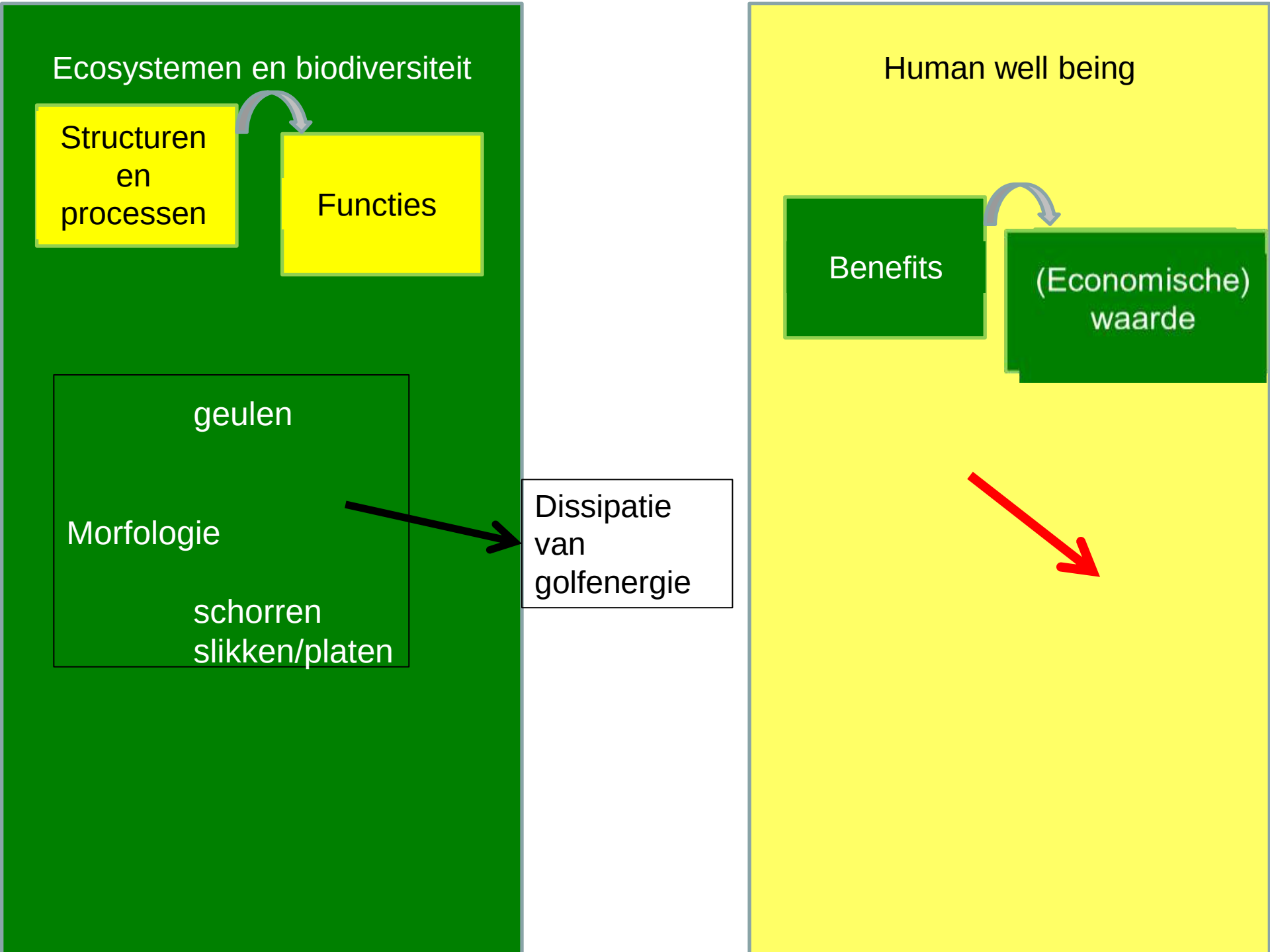
- Verruimen Zeeschelde leidt tot grotere getijdoordringing opwaarts Antwerpen (sc 11, toename ca. 20cm opwaarts Antwerpen 1950-heden)
- Vooral grootschalige sedimentonttrekkingen uit jaren 1960 lijkt oorzaak voor toename getijindringing

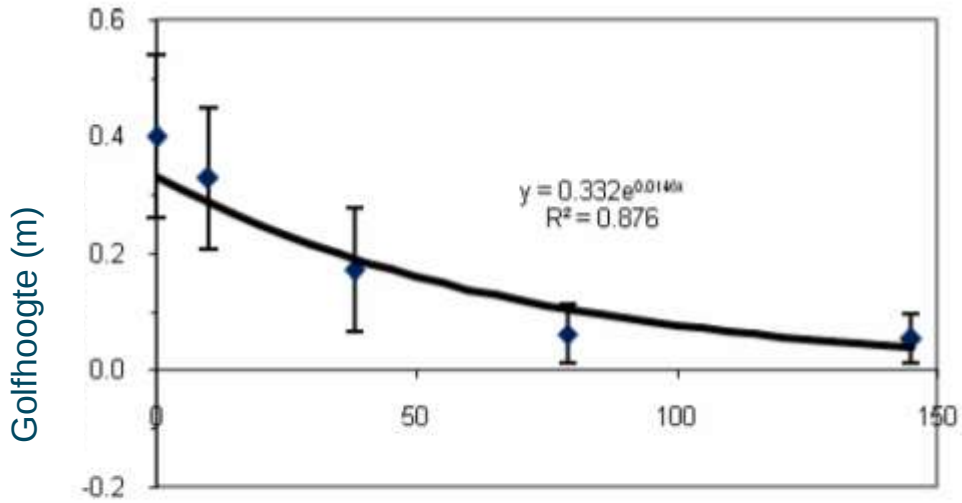


Kern boodschap 1

- Getijdoordringing is significant toegenomen
- Overstromingsrisico's zijn toegenomen
- Habitat verlies/wijziging heeft een significant effect op de getij doordringing
  - Intergetijden gebieden en ondiep subtidale zijn cruciale habitats.
- Veranderingen in getijkarakteristieken zijn de drijvende krachten achter de ontwikkeling van het estuarium
- Veranderingen in getij heeft ook gevolgen voor de scheepvaart

- In herstelprojecten zoals ontpoldering of rivierwinning, moet de focus dan ook meer en meer liggen op de impact op getijkarakteristieken ipv enkel op structurele biodiversiteit, zonder afbreuk van dat laatste
- Dit moet een belangrijk element zijn in compensatiemaatregelen en instandhoudingsdoelen, immers dat bepaald mee de goede staat van instandhouding!


Ecosystemen en biodiversiteit
Structuren en processen
Functies
geulen
Morfologie
schorren
slikken/platen
Dissipatie van golfenergie
Human well being
Benefits
(Economische) waarde


0.6
0.4
0.2
0.0
-0.2
0
50
100
150
y = 0.332e^0.0140x
R² = 0.876
Golfhoogte (m)
Afstand van schorrand (m)

Kernboodschap 2

- Schorren reduceren de golfwerking en hebben zo een beschermende werking voor de dijken

Ecosystemen en biodiversiteit

Structuren en processen

Functies

Morfologie

Water for navigation

Dissipation of Tidal energy

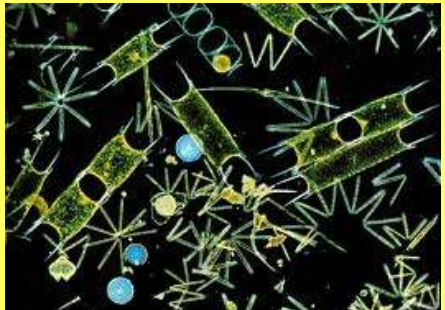
Water quality regulation

Human well being

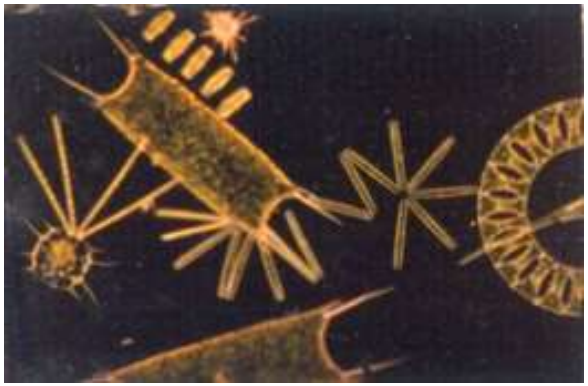
Benefits

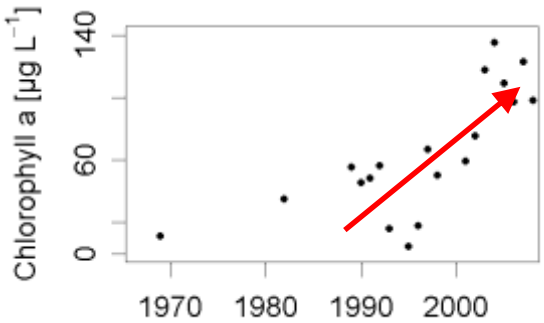
(Economische) waarde

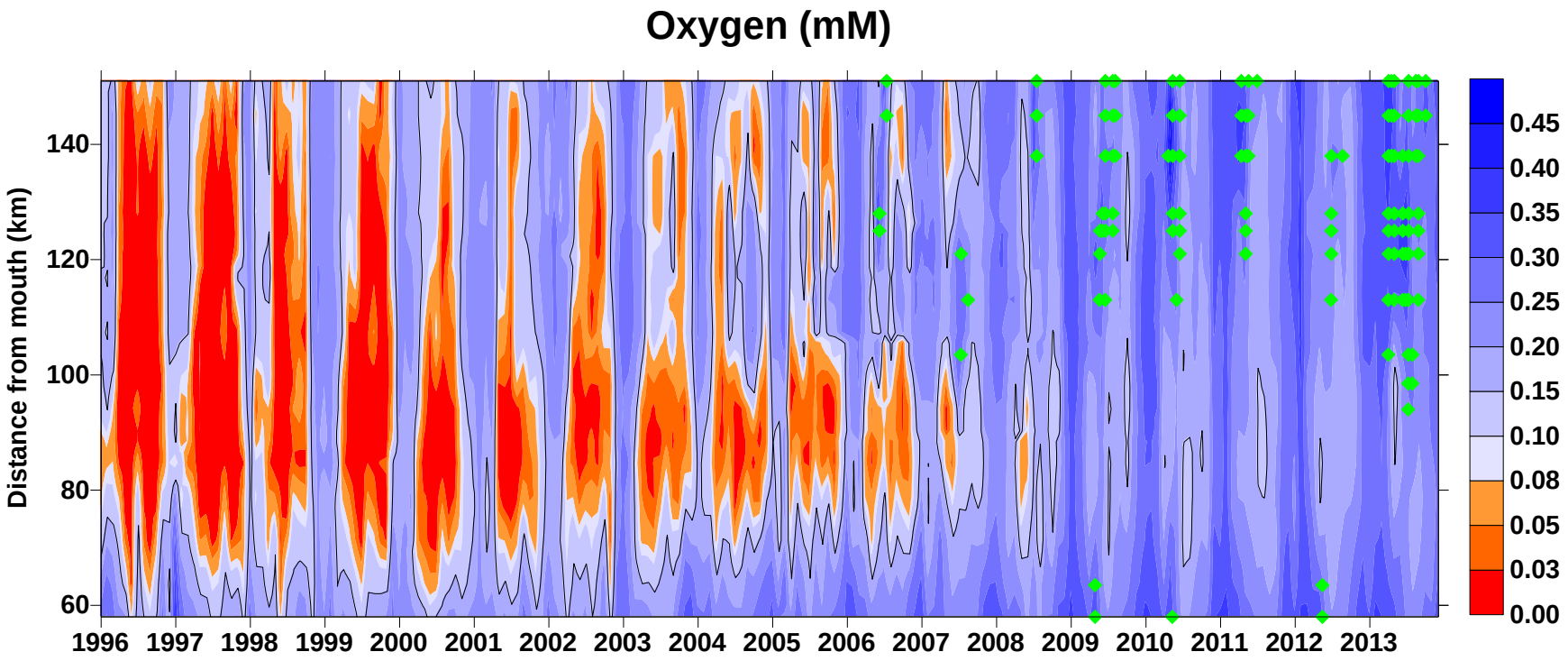
Primaire productie
Biogeochemische cycli



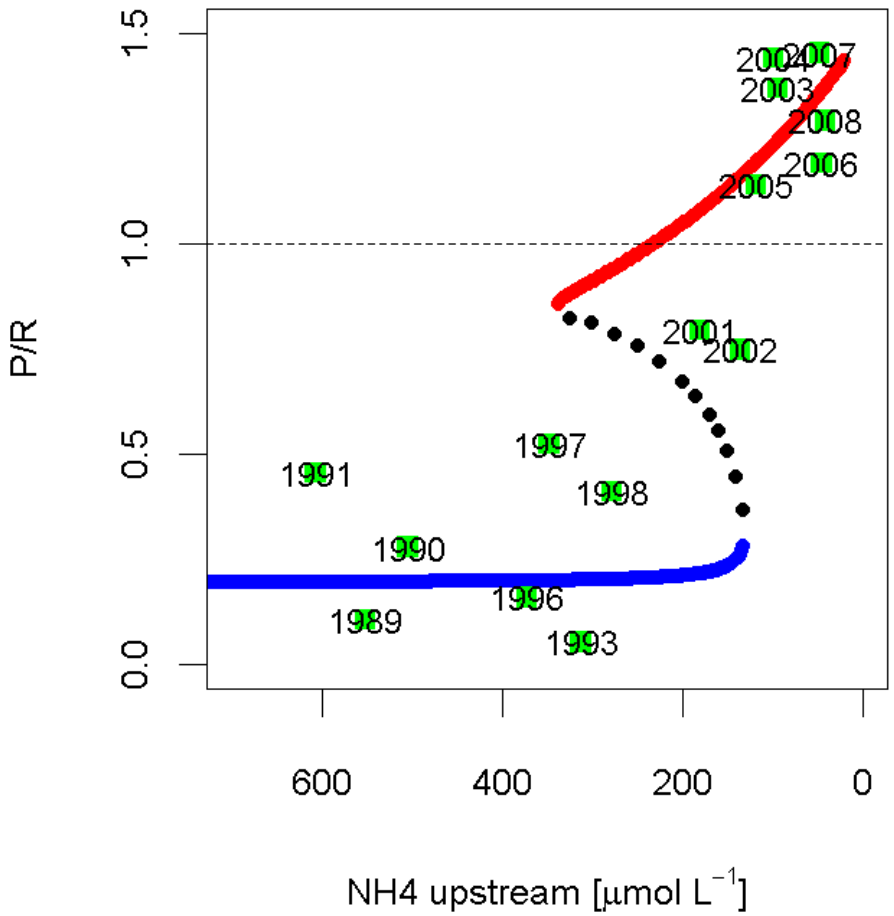
Primaire productie






Oxygen (mM)
Distance from mouth (km)
140
120
100
80
60
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.08
0.05
0.03
0.00

From net oxygen consumption to net oxygen production



P/R based on oxygen balance

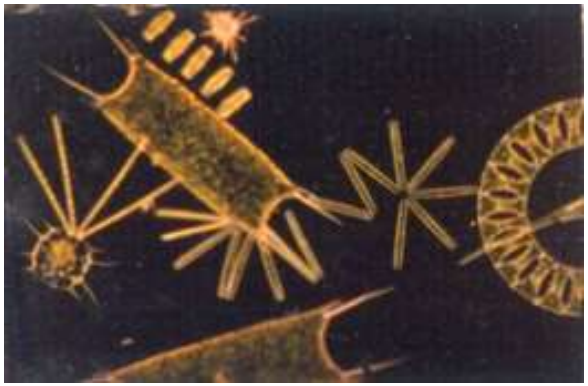
Net oxygen consumption with high ammonia inputs

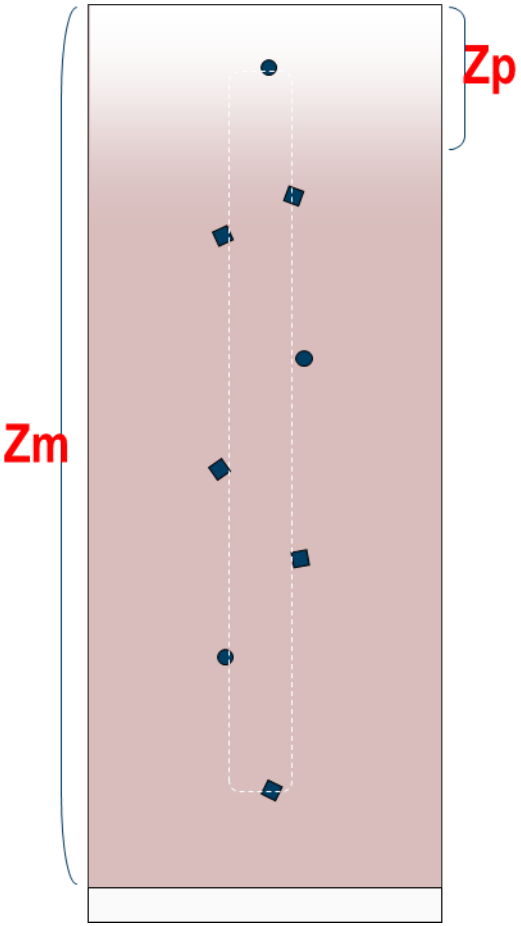
Net oxygen production with low ammonia inputs

Alternative stable states with intermediate ammonia inputs

Cox et al. Biogeosciences, 6, 2935–2948, 2009

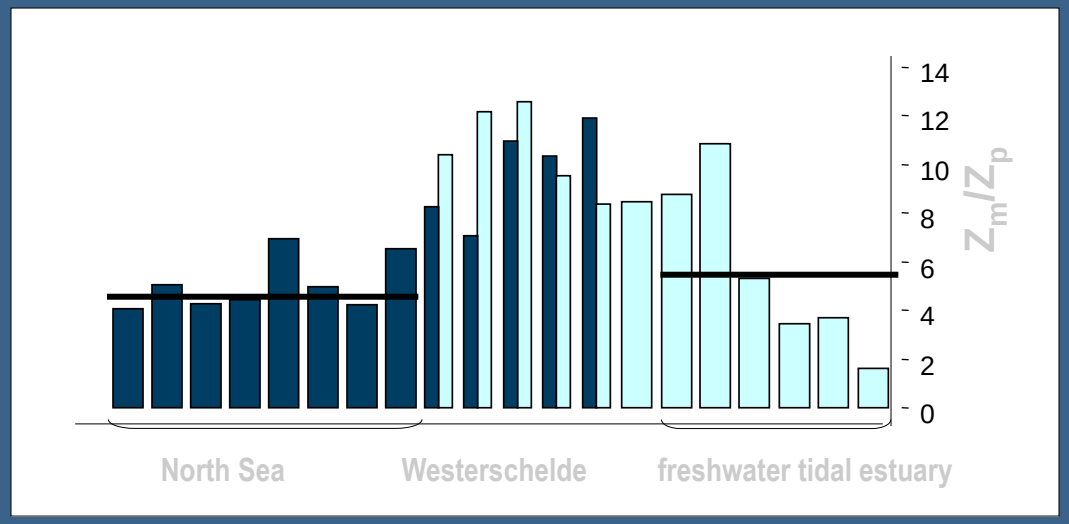
Primaire productie



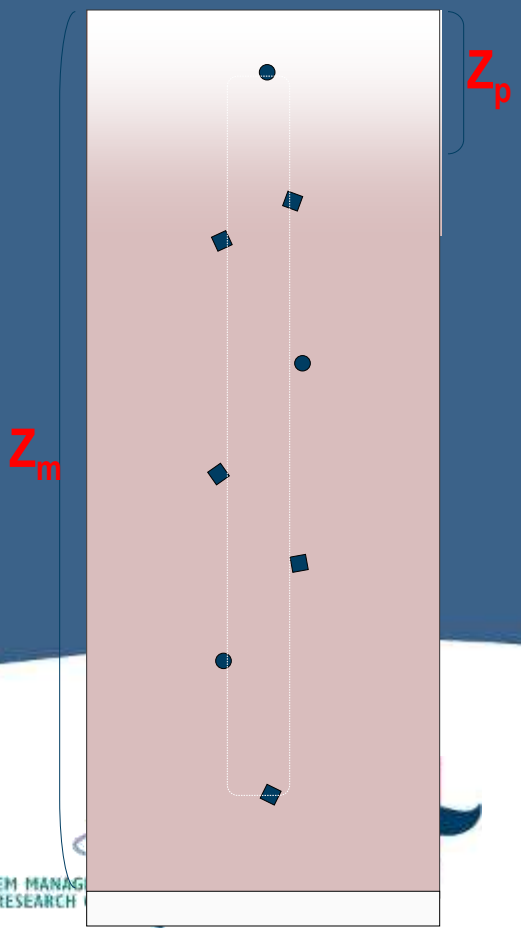


primary production in pelagic

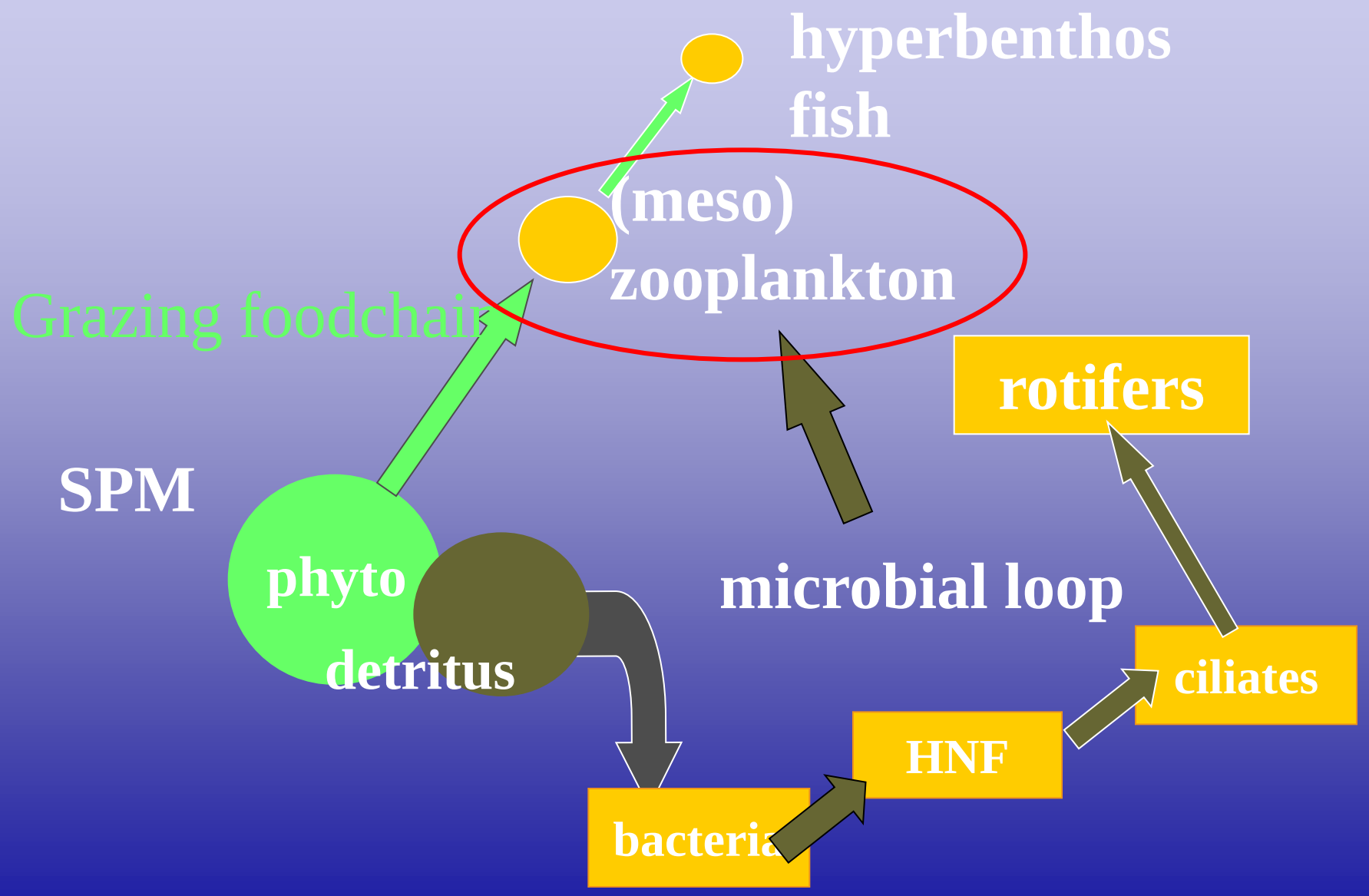
North Sea	Schelde estuary	
	Westerschelde	freshwater tidal estuary
(Reid *et al.* 1990)	(Soetaert *et al.* 1994)	(this study)
200 g C m^{-2} $year^{-1}$	41 g C m^{-2} $year^{-1}$	260 g C m^{-2} $year^{-1}$



Kromkamp & Peene (1995) *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 121: 249-259 and this st



Trophic functioning in the pelagic system



Ecosystemen en biodiversiteit

Structuren en processen

Functies

Morfologie

Water for navigation

Dissipation of Tidal energy

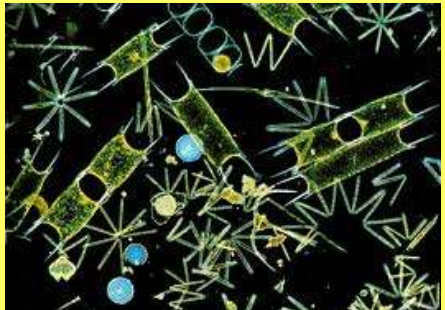
Water quality regulation

Human well being

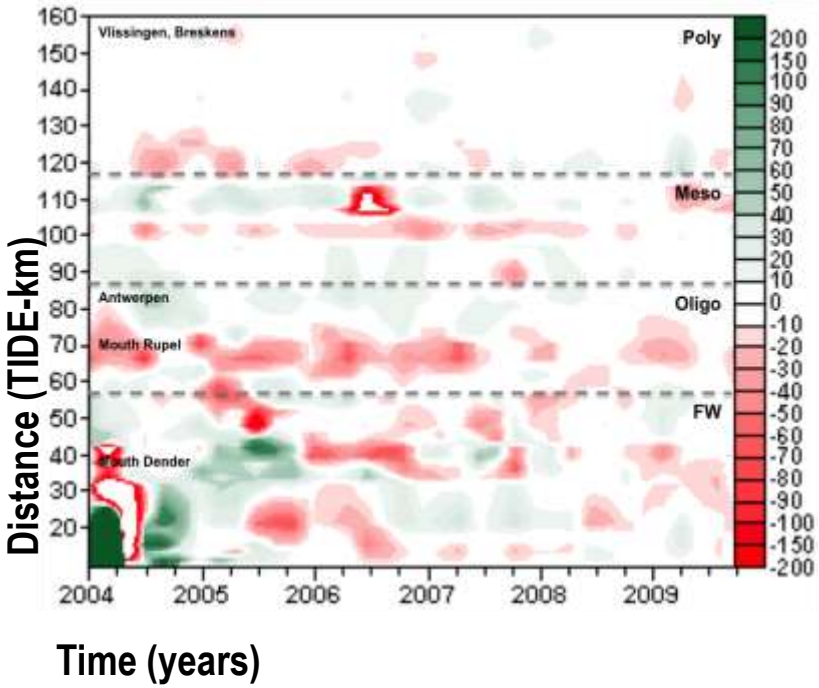
Benefits

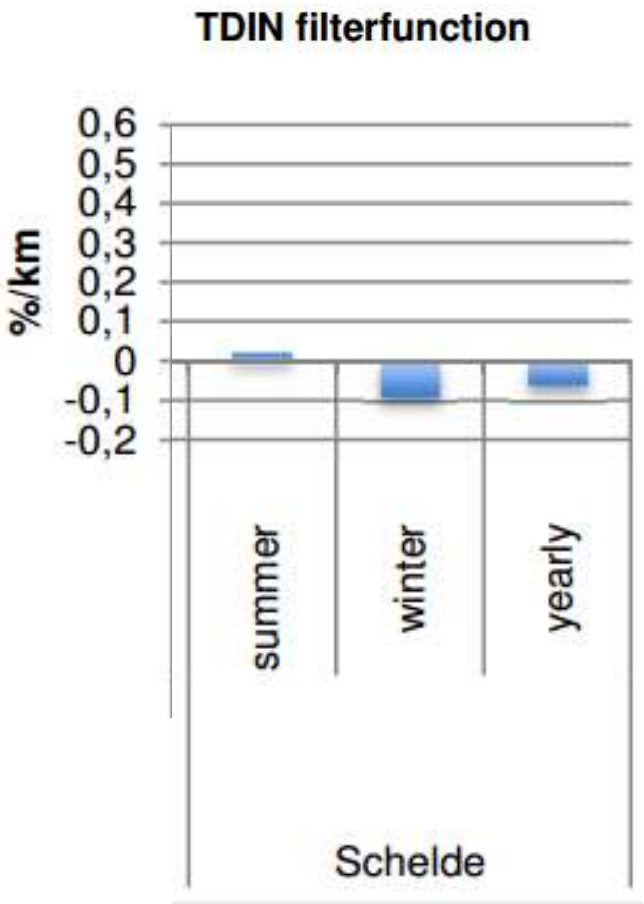
(Economische) waarde

Primaire productie
Biogeochemische cycli



Filterfunctie voor nutriënten

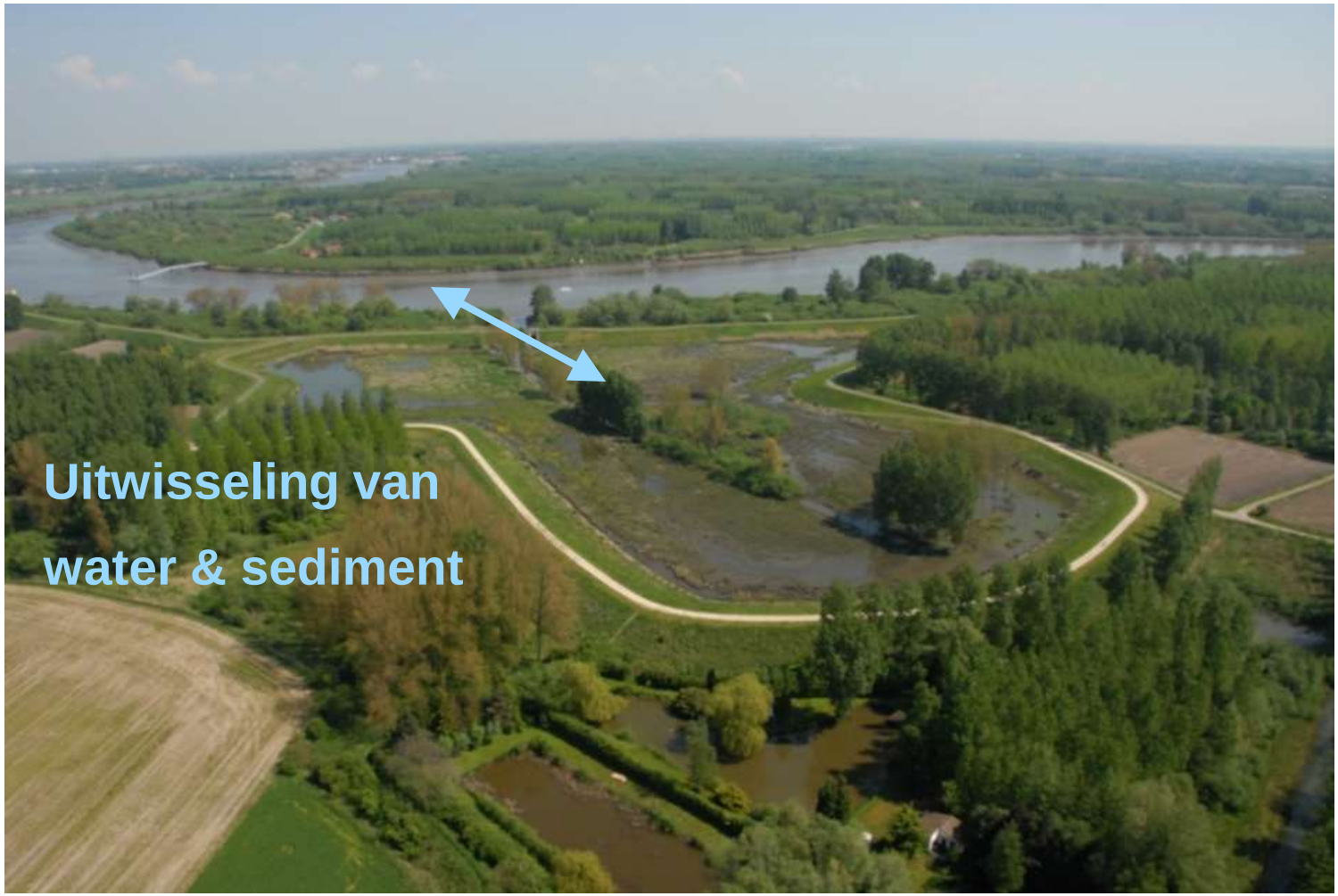




Kernboodschap 3

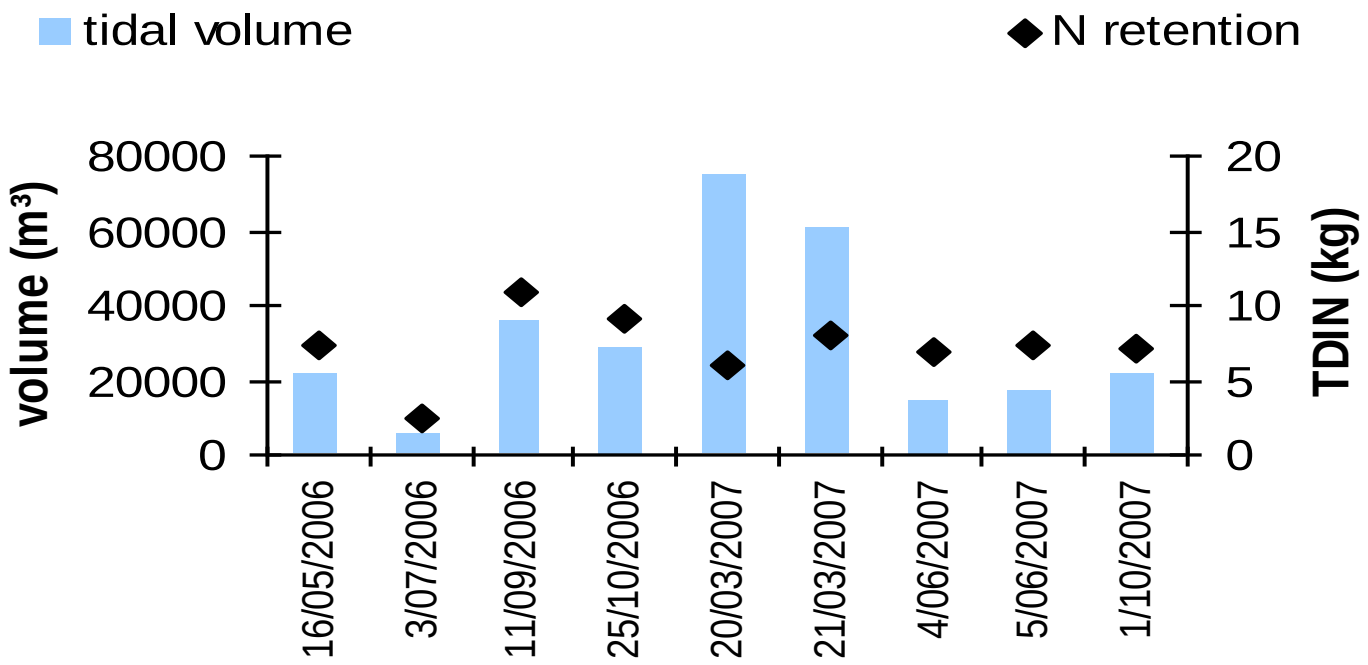
- Waterkwaliteit (zuurstof, primaire productie) wordt mede door morfologie bepaald
- De filterfunctie voor nutriënten in het pelagiaal is momenteel beperkt

Uitwisseling tussen schor en pelagiaal



N retentie in een schor

NITROGEN RETENTION



Data Lippenbroek

Kernboodschap 4

- Slikken en schorren spelen een enorm belangrijke rol in de nutriëntenflux en zijn een sink voor N en P en een bron voor Si
- Ze zijn daarom erg belangrijk in de regulering van waterkwaliteit

- ➔ HABITATS VERVULLEN ERG VEEL FUNCTIES EN LEVEREN VEEL ECOSYSTEEMDIENSTEN

Trend in de levering van ecosysteemdiensten

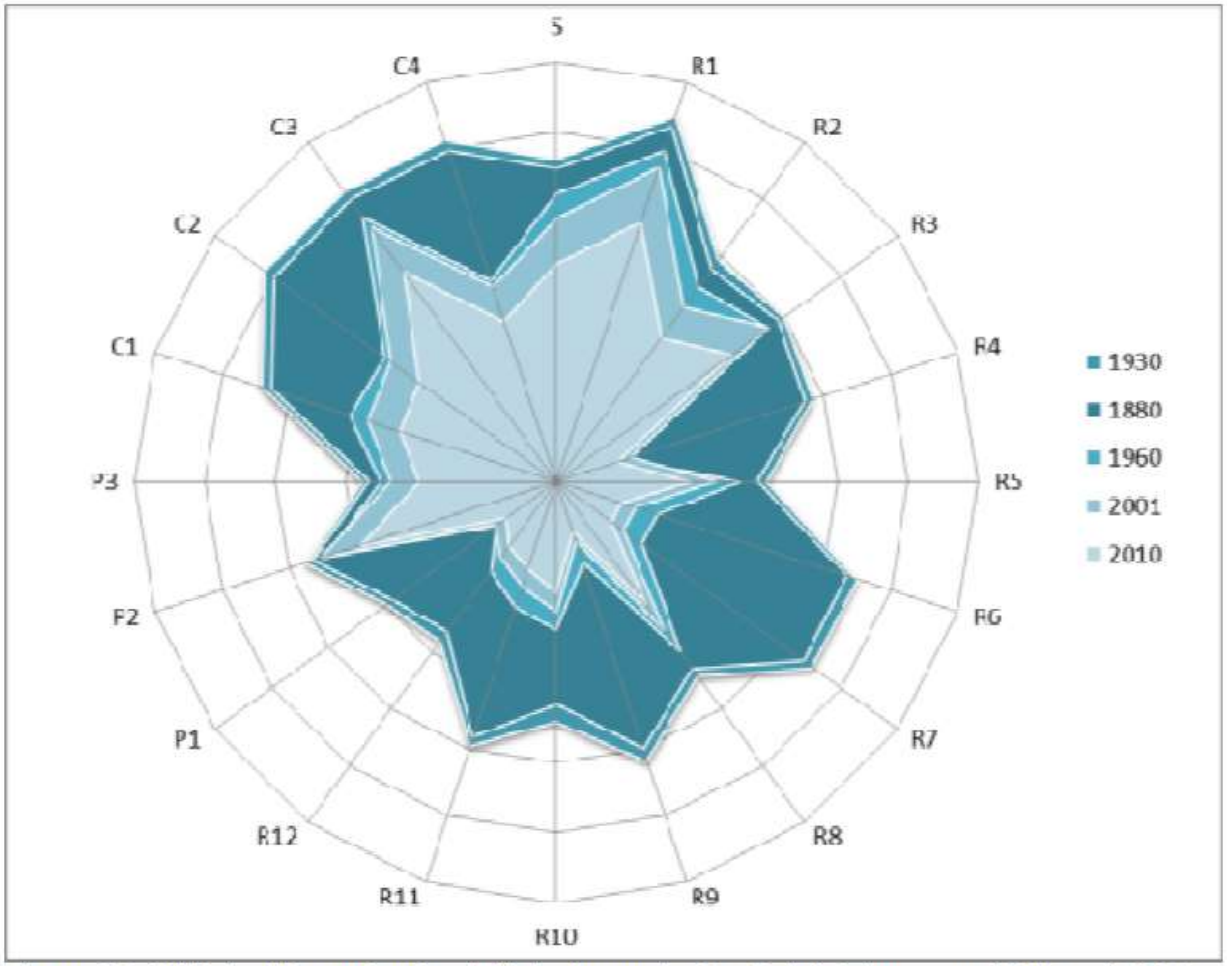


Figure 37: Shift in ES total value (TV) indicator in the Scheldt between 1880 and 2010. (legend see Figure 38: Shift in configuration of supply of ES in the Scheldt between 1880 and 2010.)

Kernboodschap 5

- Het ecosysteem levert een hele reeks ecosysteemdiensten
  - Habitats en soorten spelen hierin een cruciale rol
  - De levering van die ES wordt als erg belangrijk beschouwd door beheerders
- Het verlies aan habitats heeft onherroepelijk geleid tot het verlies van ecosysteemdiensten.
- Een verlies van ecosysteemdiensten heeft direct EN indirect maatschappelijke en economische gevolgen

- Een aantal zijn gecompenseerd door infrastructuurwerken (vaak tegen hoge kost), maar velen niet en leiden tot directe verliezen (bv visserij) of problemen op lange termijn (bv verlies filterfunctie en export van nutriënten/polluenten)
- Het is cruciaal om de problemen te vertalen in een demand for ES

Ecosystems and biodiversity

Structures and processes

Functions

Human well being

Benefits

(Economic) Value

Ecosystem services

Mor

SUPPLY

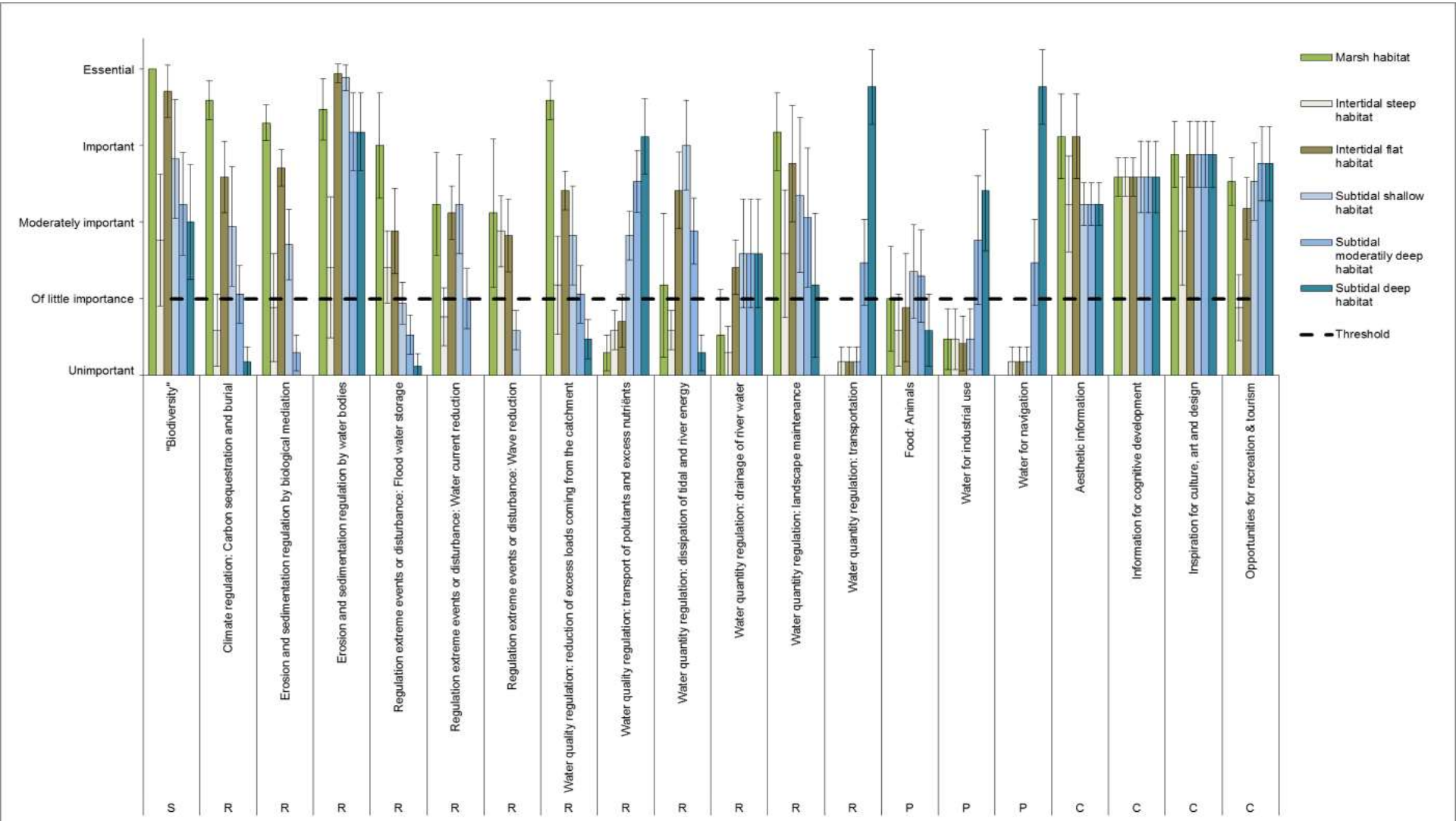
Water for navigation

Dissipation of Tidal energy

DEMAND

Water quality regulation

Welk habitat levert wat?

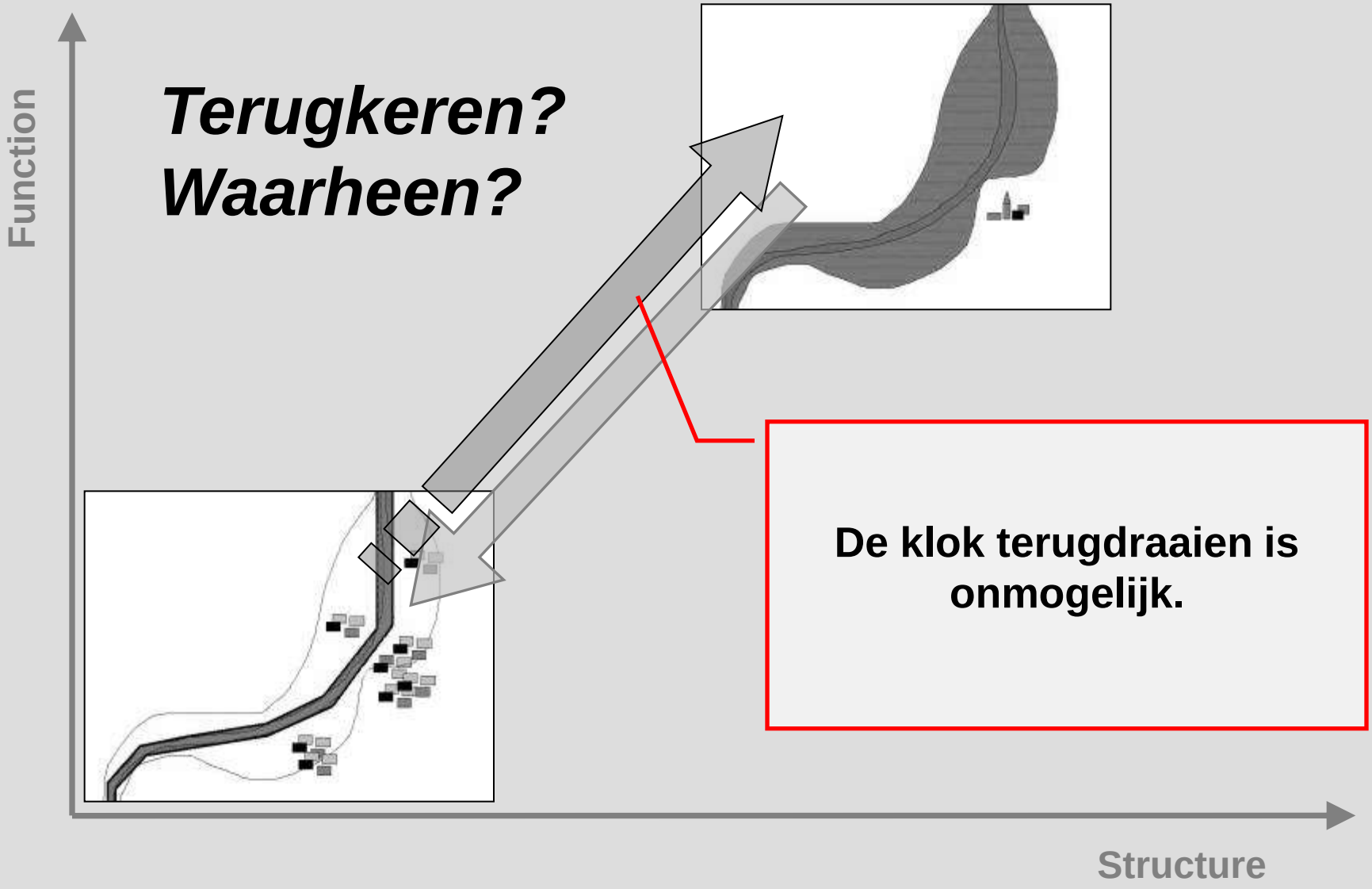


“herstelplan”

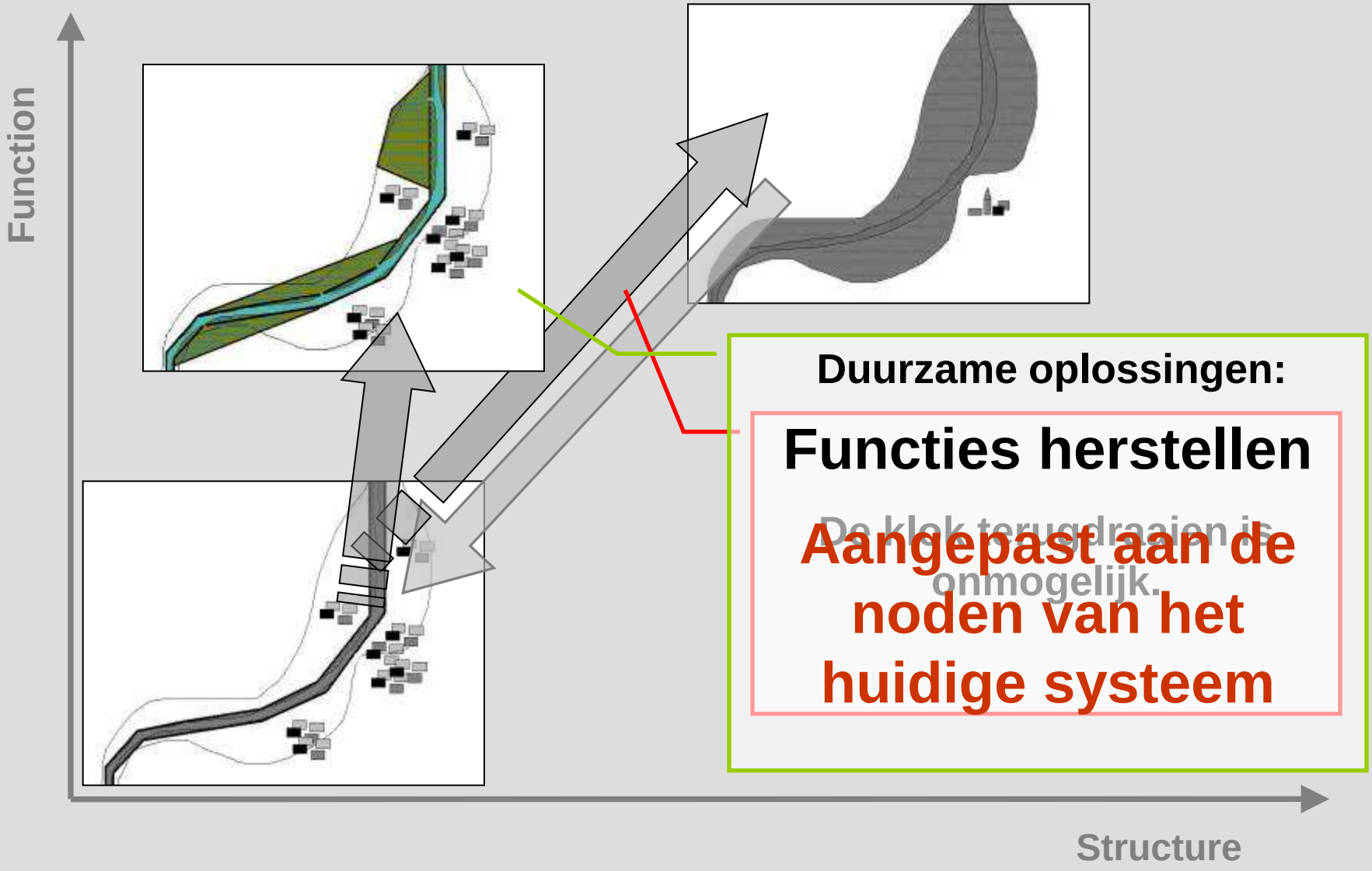
- Een herstel van het estuarium dringt zich op waarbij zowel de gebruiksfuncties als de ecologische functies worden versterkt.

- LTV 2030:
  - Toegankelijkheid
  - Veiligheid
  - natuurlijkheid
- In Vlaanderen een geintegreerde aanpak in het kader van het geactualiseerde Sigmaplan
- ➔ Maatregelen in de morfologie

Schelde: verstoord estuarium



Schelde: oplossingen

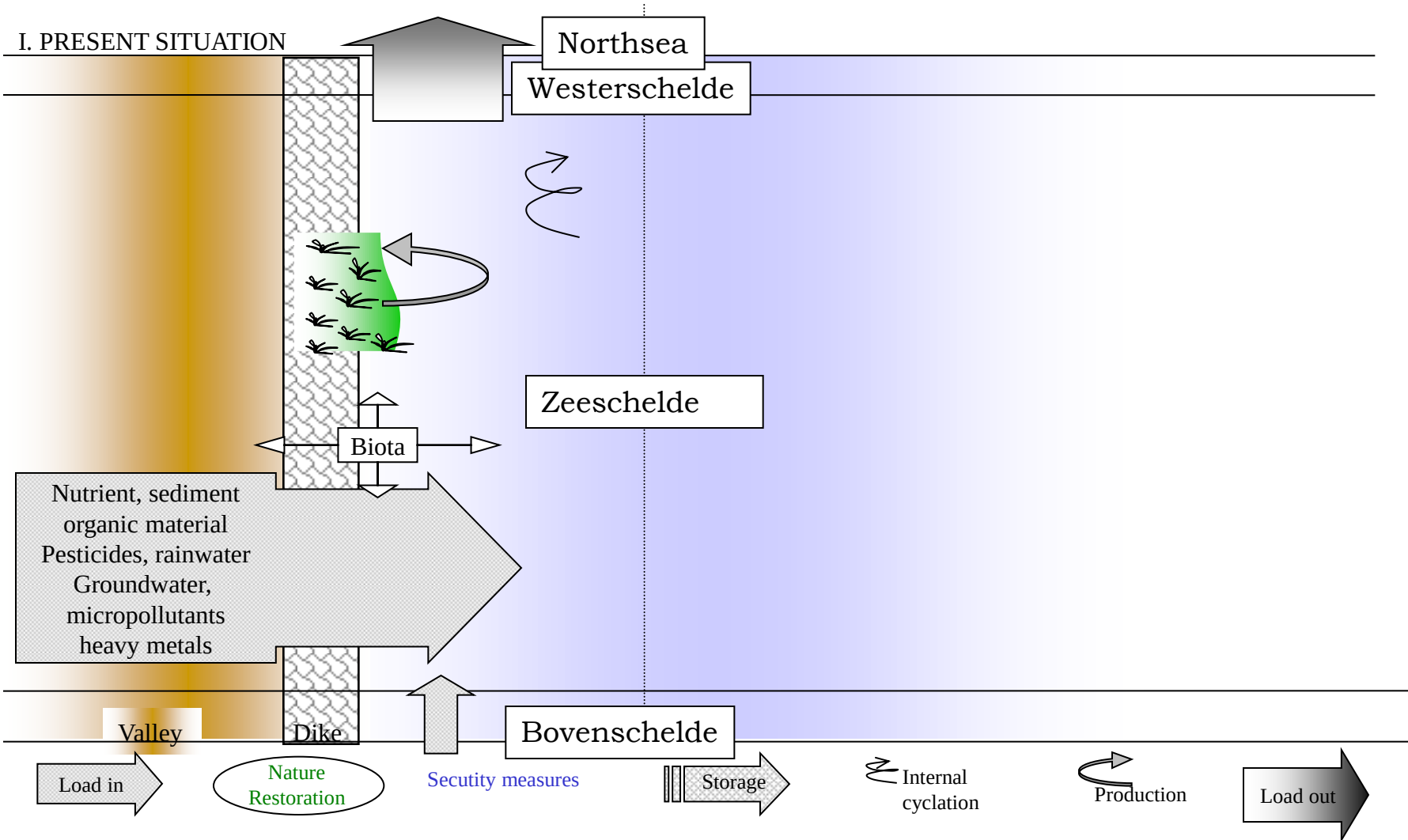


Goals

Zone in the estuary

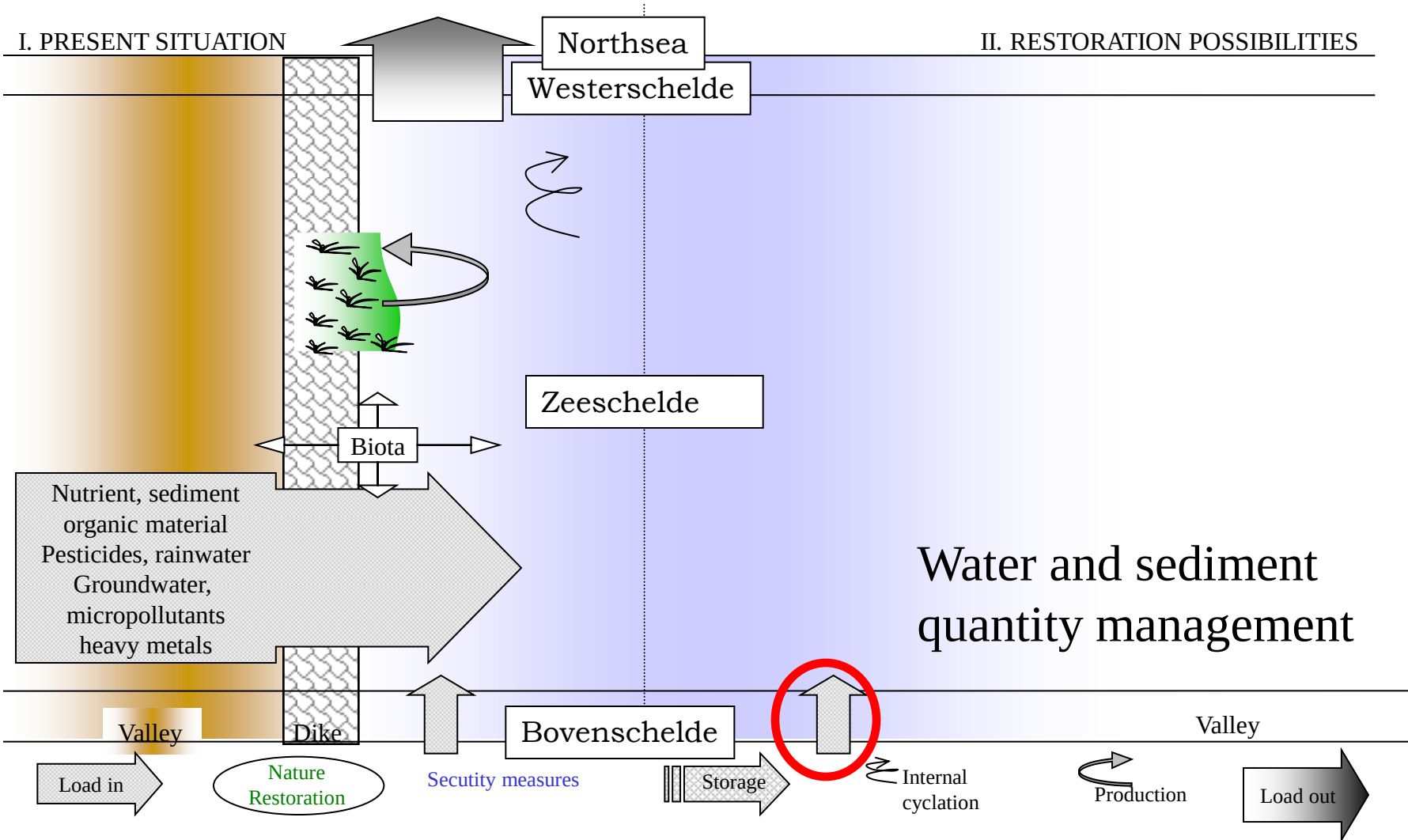
Goods and services problems	01 VlRaa	02 VlHan	03 HanGr	04 GrBur	05 BurTm	06 TmDem	07 DemGt	08 Durme	09 ZeDNe	10 strSc
maximisation of buffer capacity discharge	0	0	0	0	+	+	++	++	++	++
maximisation tidal energy dissipation	+	++	++	++	++	+	+	+	+	0
Increase multichannel system	0	++	++	0	0	0	0	0	0	0
optimisation natural habitat processes	++	++	++	++	++	++	++	++	++	0
minimise turbidity	0	+	+	++	++	++	+	++	+	0
Optimisation C flux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	++
optimisation N flux	0	0	+	+	+	++	++	++	++	++
Optimisation O2	0	0	0	+	++	++	+	++	+	++
Optimisation of P flux	0	0	0	0	0	0	+	+	+	++
Optimisation of Si flux	+					++	++	++		0
Optimisation of primary production	0	+	+	++	++	++	+	++	+	0
optimisation conditions for zoöplankton	0	+	+	+	++	++	++	++	++	0
optimisation conditions for benthos	+	++	++	++	++	++	++	++	++	0
Optimisation fishmigration	0	+	+	+	+	+	++	++	++	++
extension surface shallow low dynamic water	+	++	++	++	++	++	++	++	++	0
extension surface tidal flats	+	++	++	++	++	++	++	++	++	0
Reducing high dynamic areas	0	++	++	0	0	0	0	0	0	0
Extension surface marsh	+	++	+	+	++	+	++	+	++	0
Extension young marsh	+	++	++	++	++	++	++	0	0	0
Extension surface wetland	0	0	0	+	+	+	++	+	++	0

Conceptual model



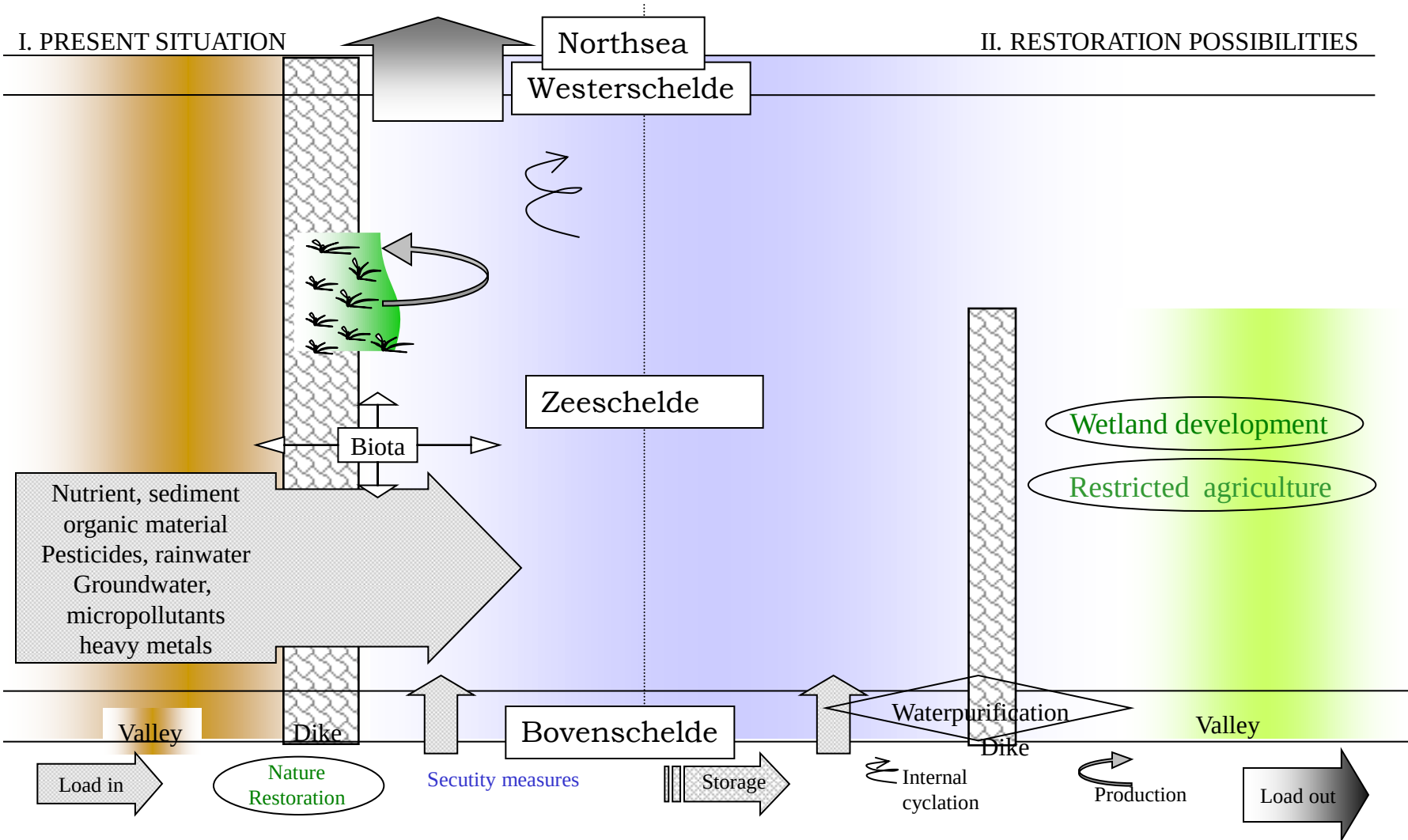
Conceptual model

Reduce impact from catchment



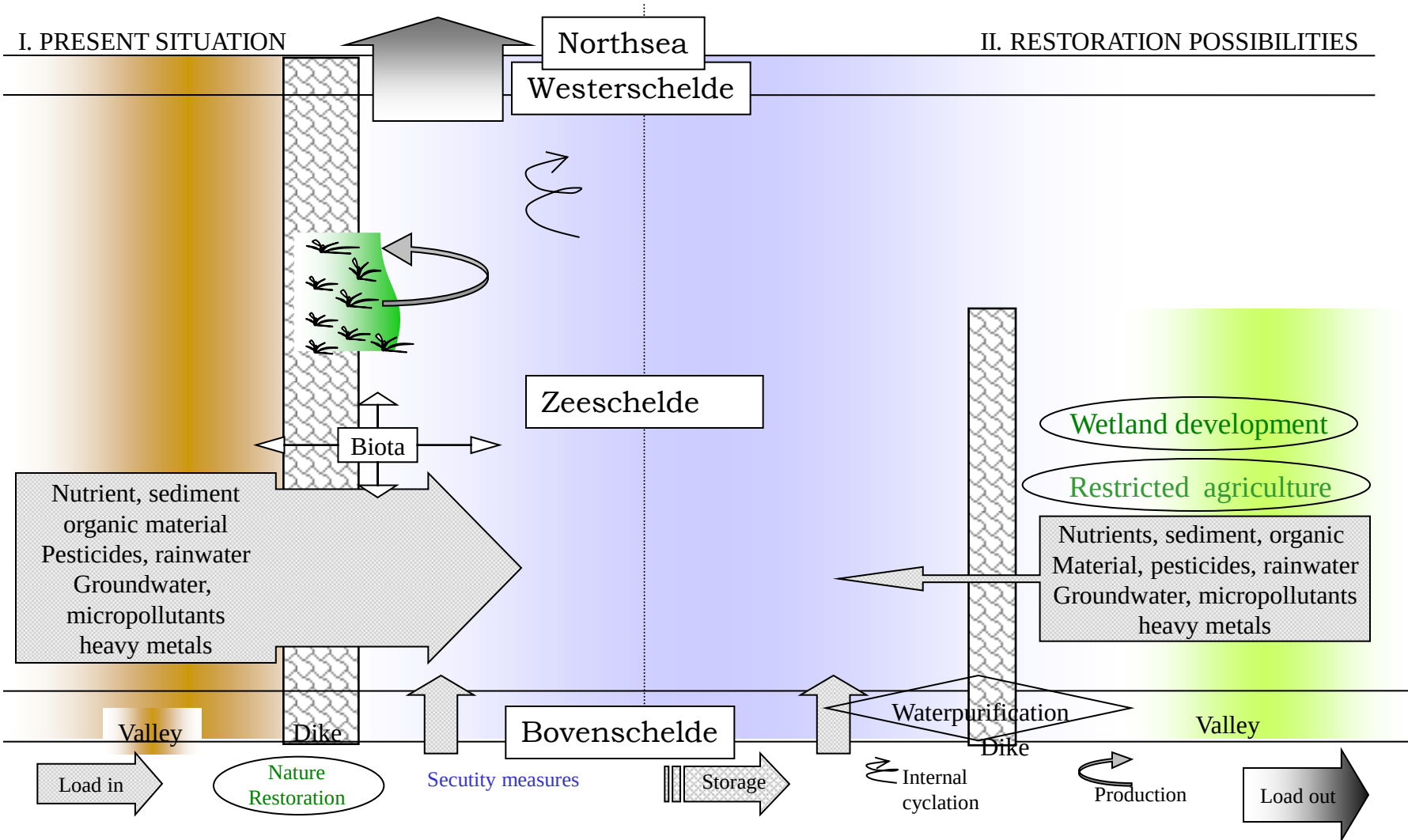
Conceptual model

Reduce impact from the catchment



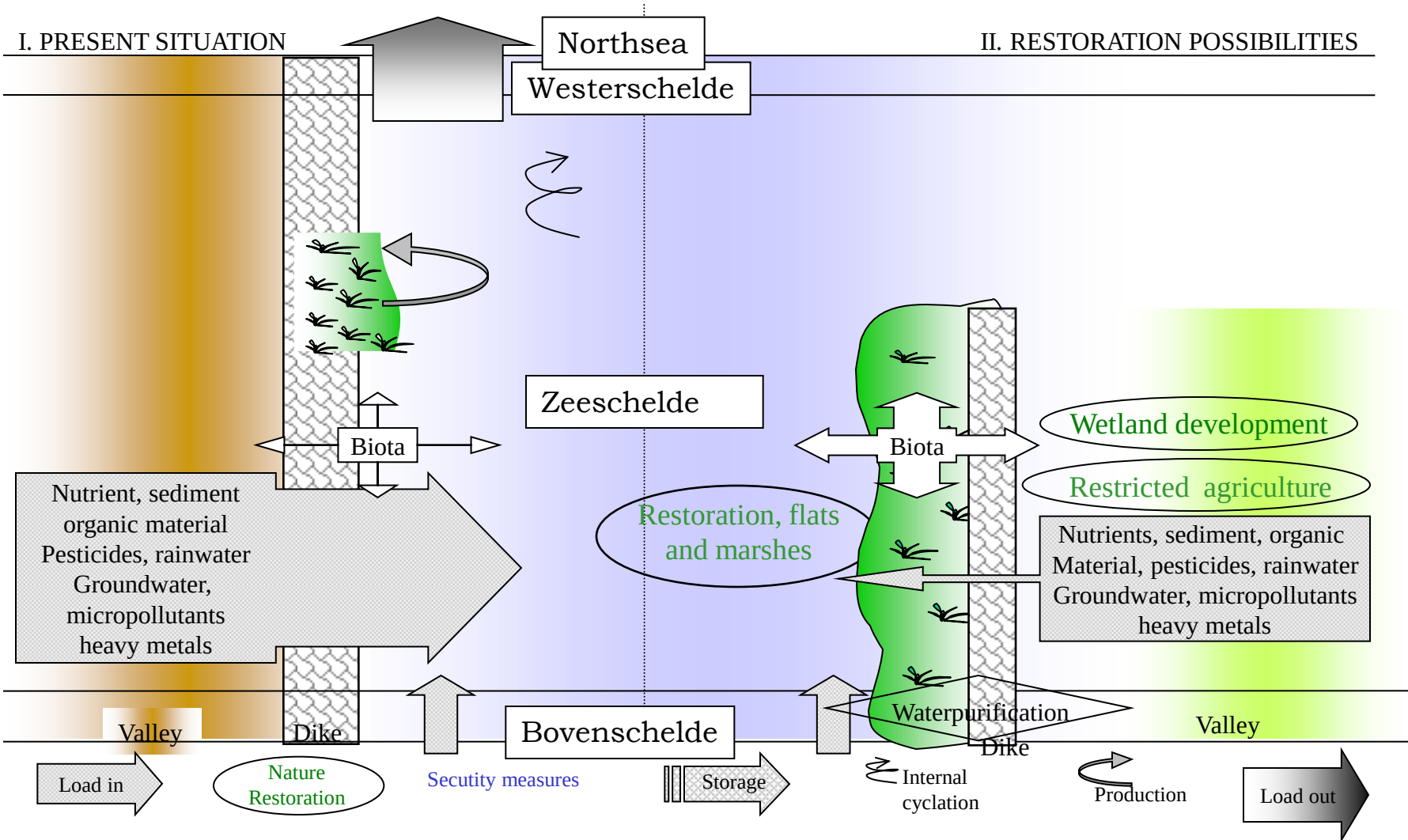
Conceptual model

Reduce impact from the catchment



Conceptual model

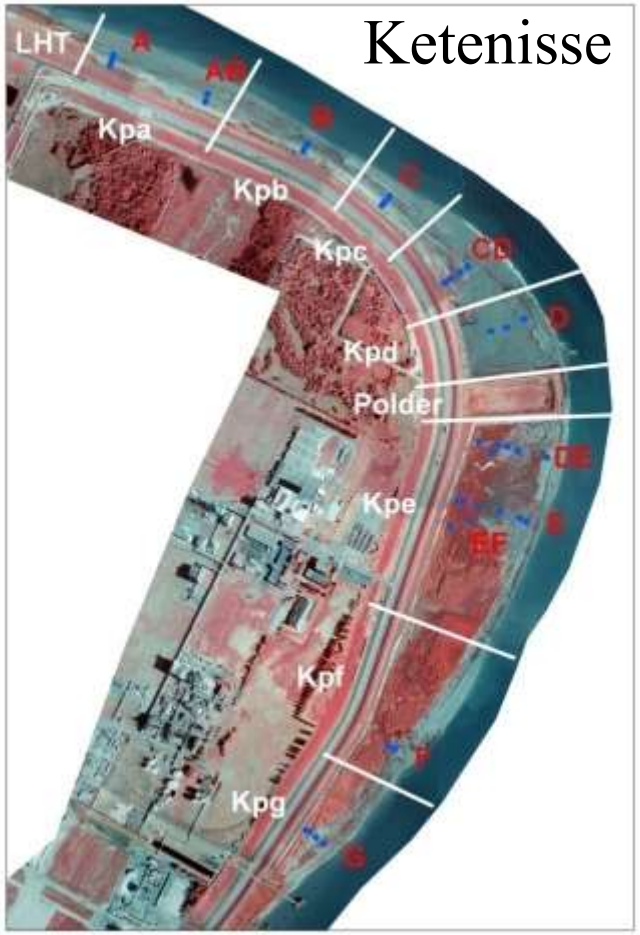
Restore habitats (morphology) within the estuary



Alternatieve verdediging

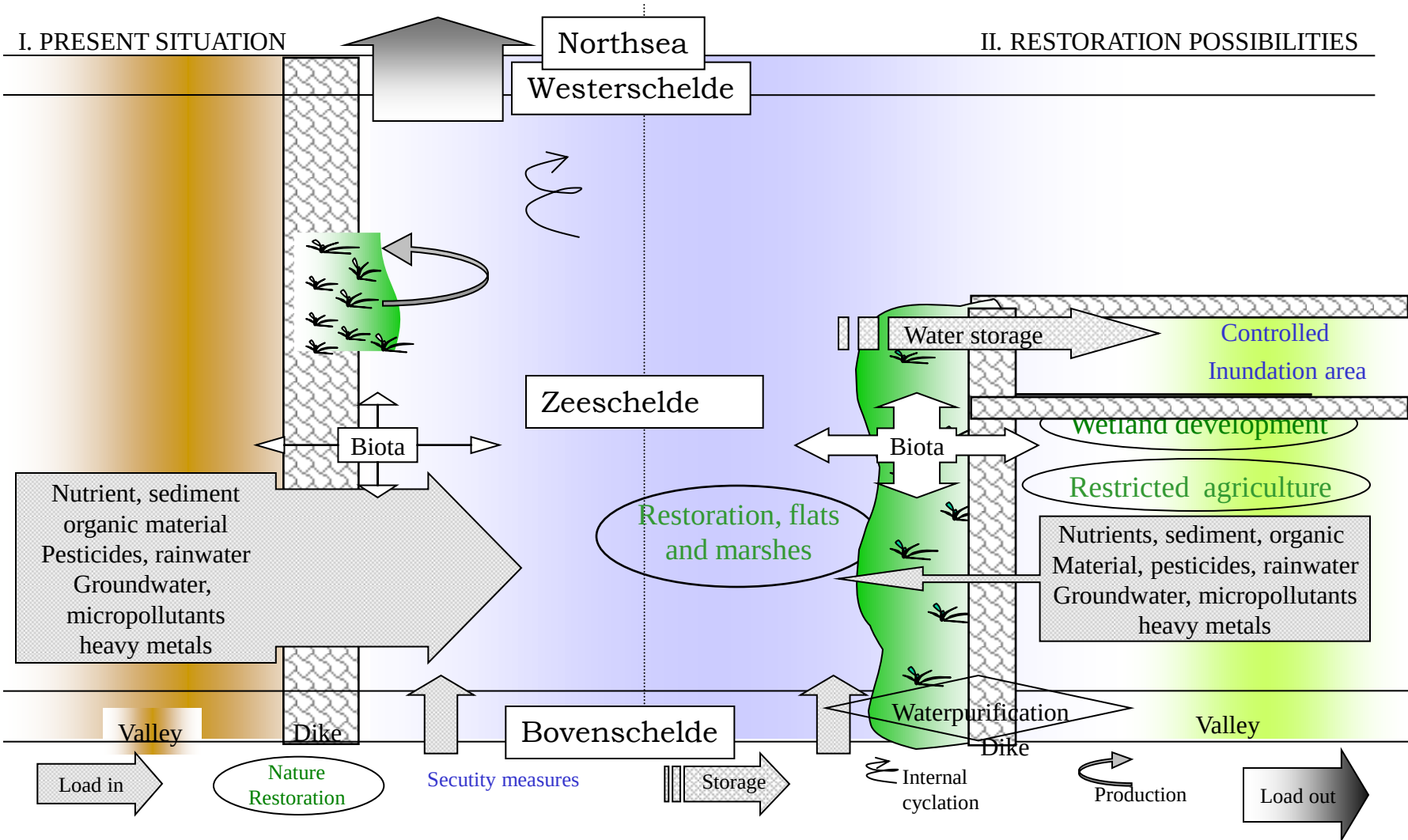
Mariekerke

Marsh restoration

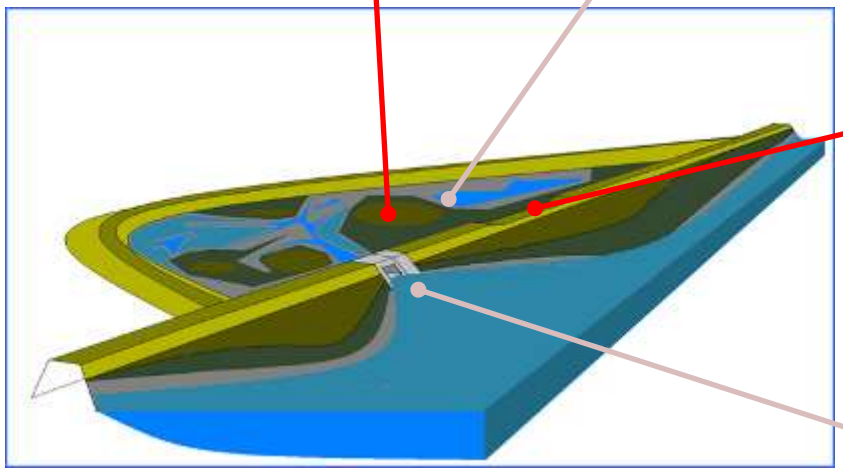


Conceptual model

Combine flood protection and ecosystem development

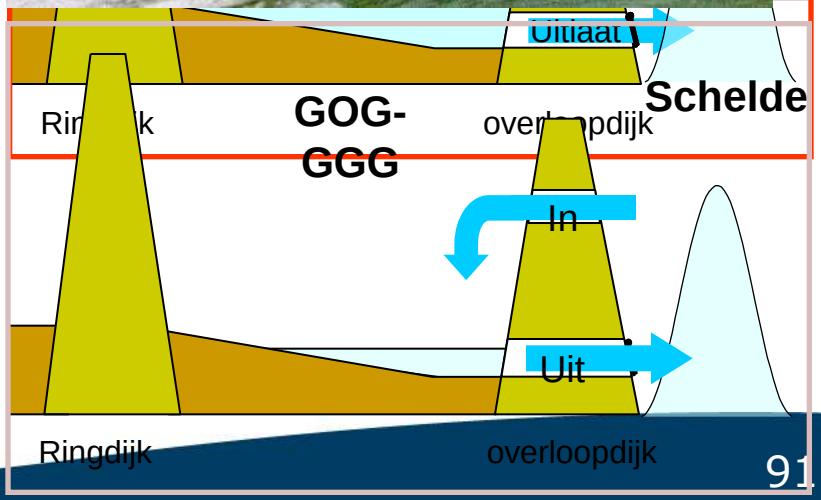


Concept GOG – GGG: Veiligheid en ecologie



Veiligheid:

- overloopdijk
- komberging gebruiken
- **Enkel bij stormtij (2/jaar) !**



'Nieuw' ecosysteem

- Polder onder het niveau van hoogwater
- Hoge inlaat, lage uitlaatsluis

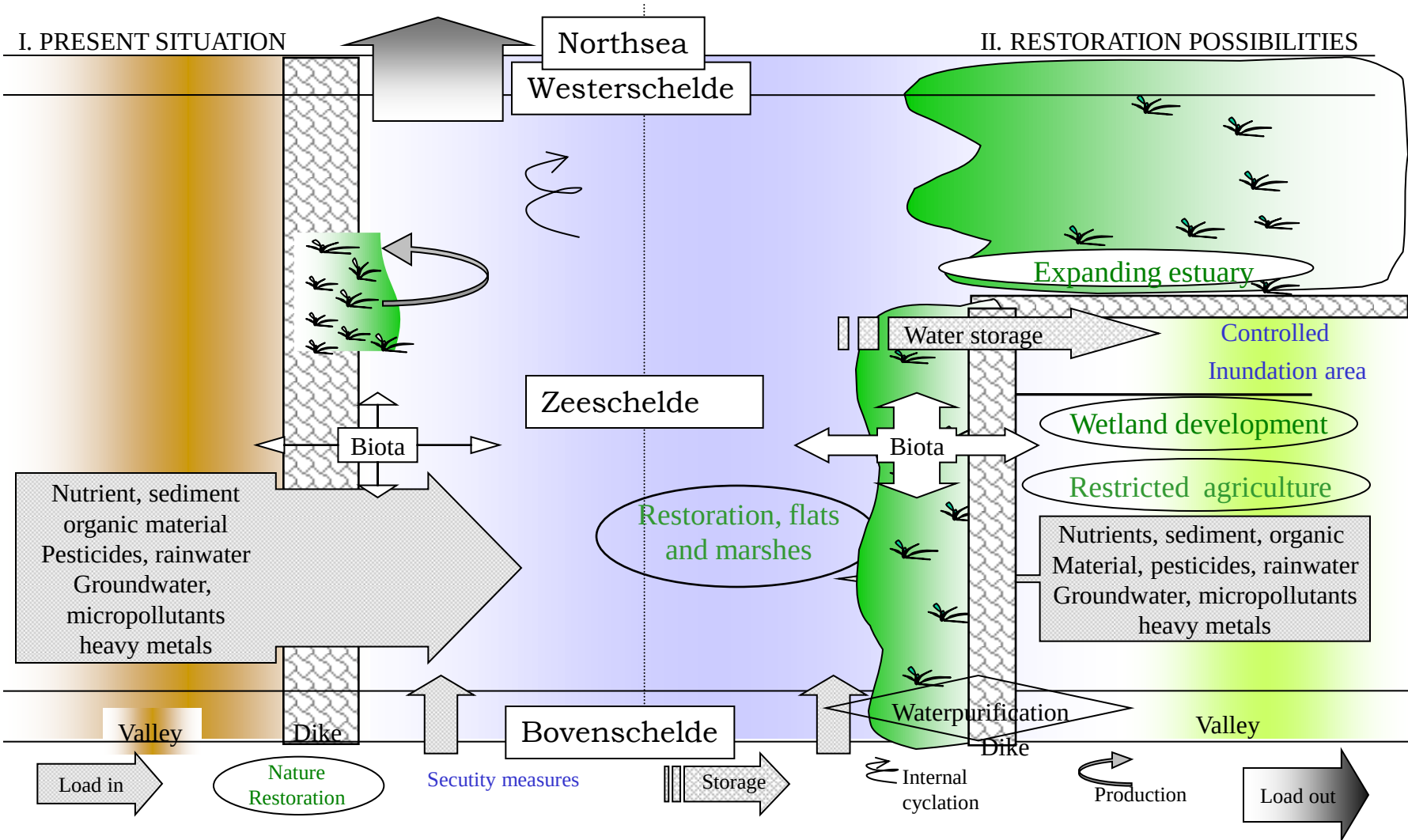
Gecontroleerd gereduceerd getij

met springtij – doodtij variatie!

- Ontwikkeling van nieuwe concepten zoals de inrichting van het GOG KBR

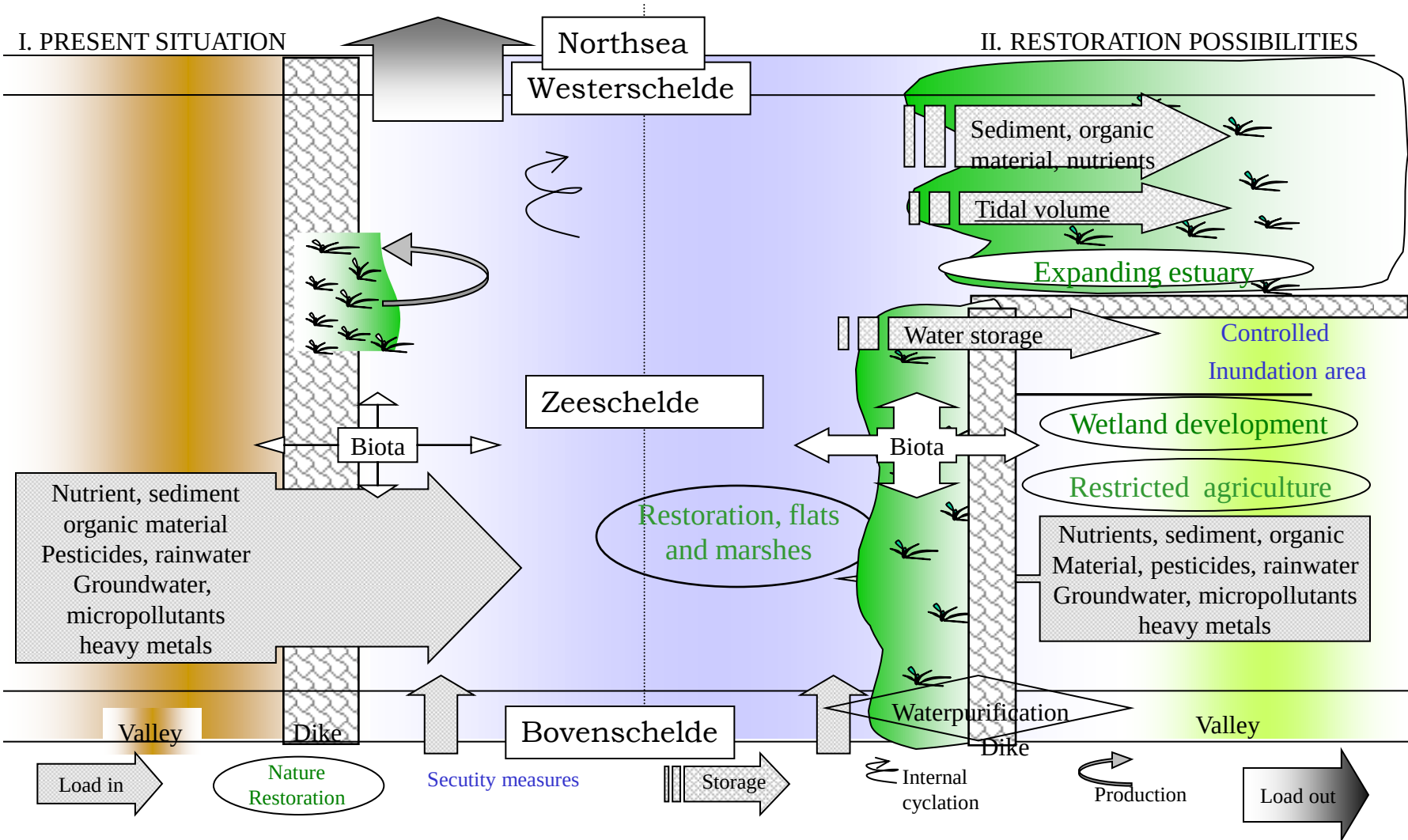
Conceptual model

Managed retreat



Conceptual model

Managed retreat



Managed realignment

1990

1998

Ontpolderingen: Alleen langs de Schelde??

- Als het ontpolderen zo gunstig is, doet men dat dan niet overal???

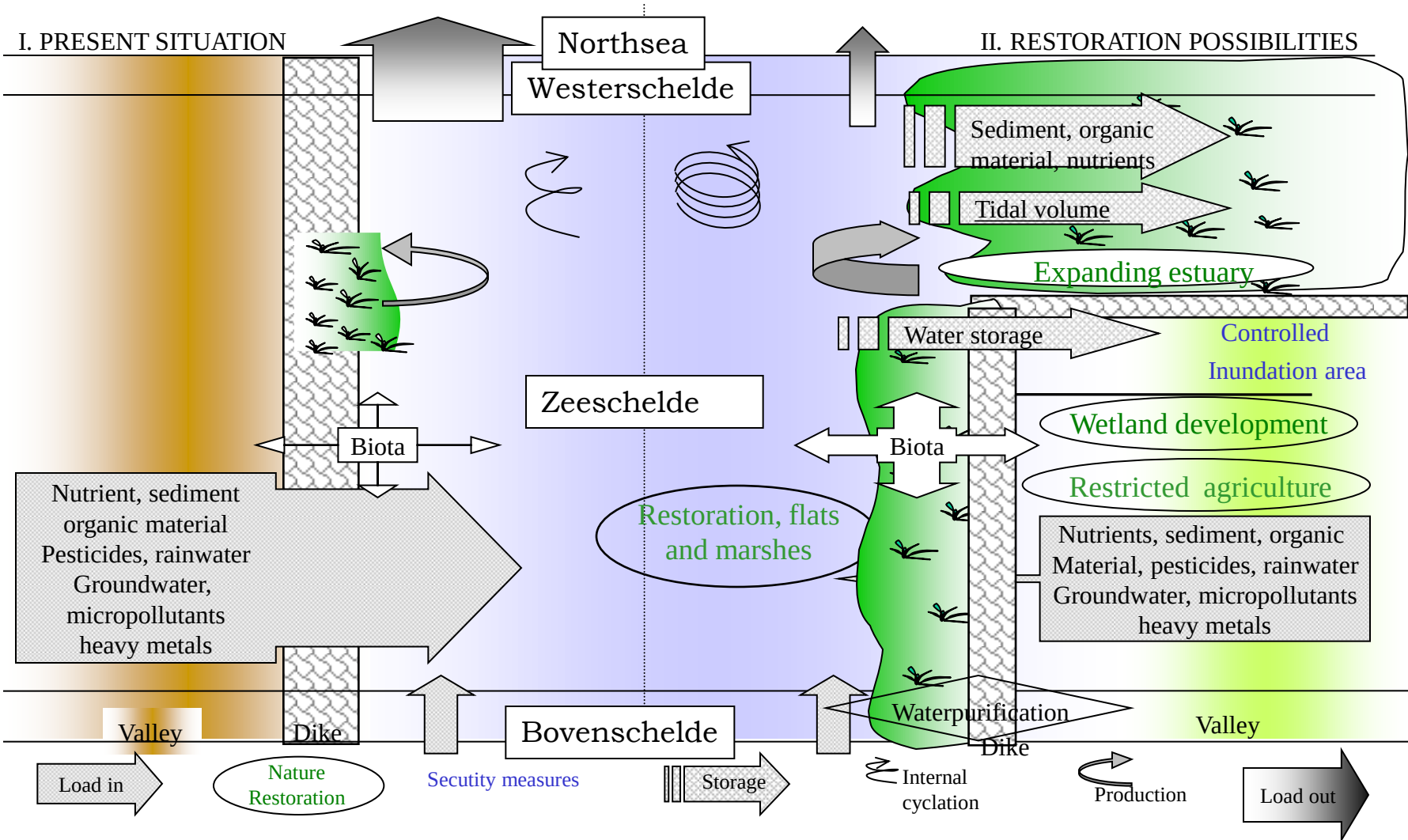
Norge
(Norway)
Oslo
Stockholm
Baltic Sea
Goteborg
North Sea
Ireland
Éire
Berlin
Polska
(Poland)
Deutschland
(Germany)
Wrocław
Česká rep
(Czech Rep)
Paris
Zürich
Österreich
(Austria)
France
Ljubljana
Bay of
Biscay
Milano
Hrvatska
(Croatia)
Torino
Marseille
Italia
(Italy)
Barcelona
Roma
Portugal
España
(Spain)
Lisboa
Sevilla
Alger

Paull Holme Stray Humber estuary

Figure 1: The former disposal site 'Spadenlander Busch''(original) and the disposal site after the planned implementation (photomontage)

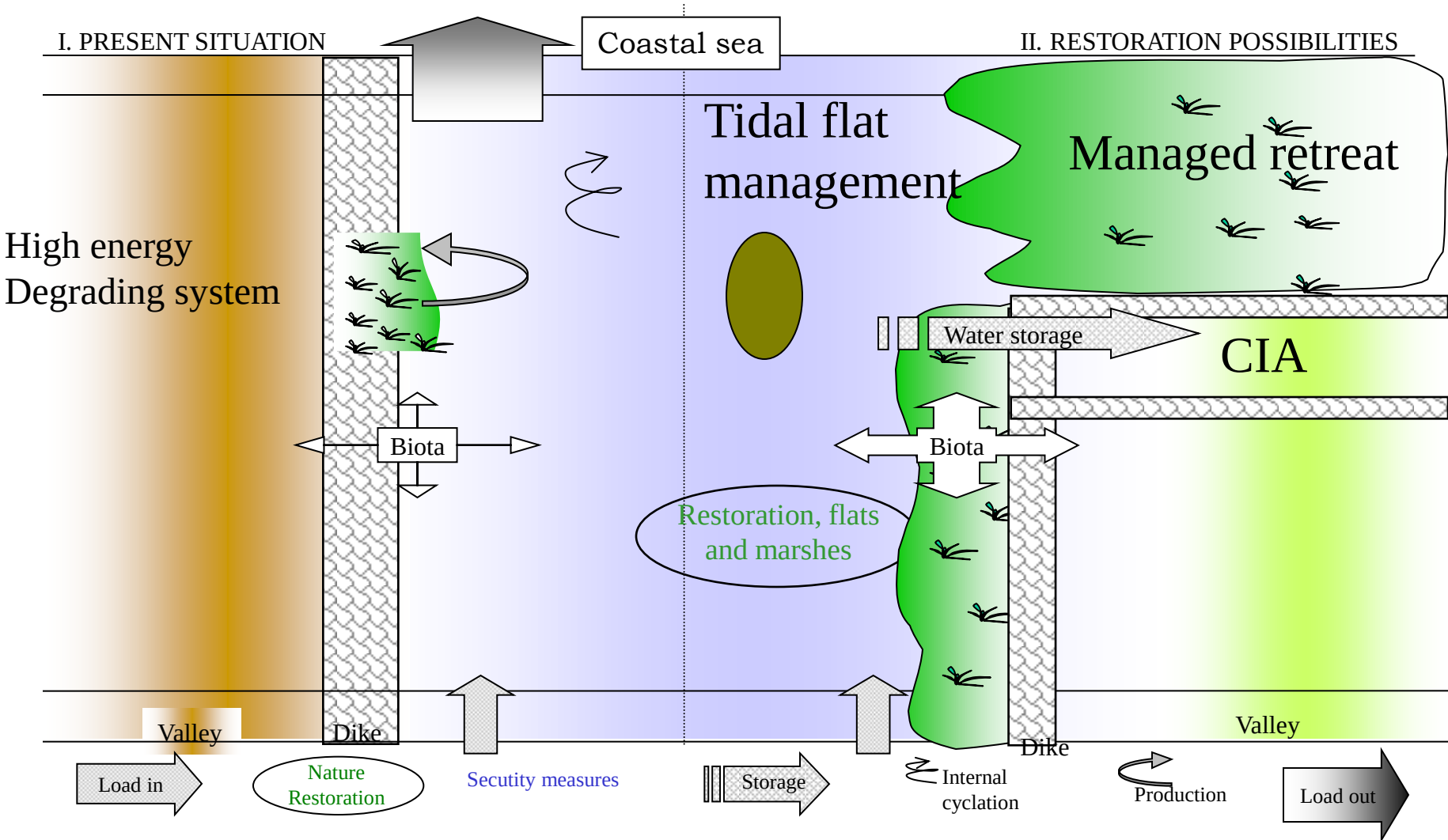
Conceptual model

Enhancing foodwebs, internal cycling

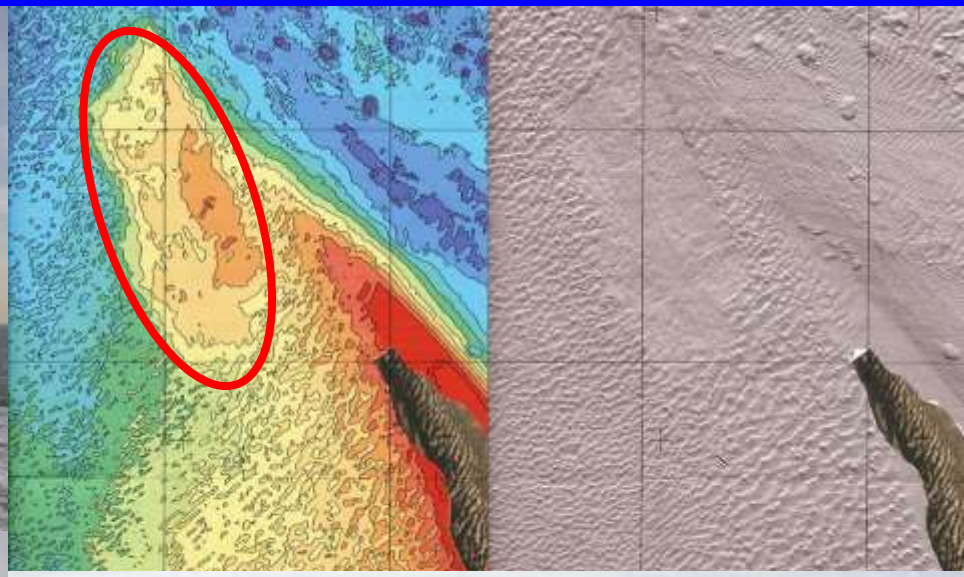


Conceptual model

Restore habitats (morphology) within the estuary



“morfologisch baggeren”

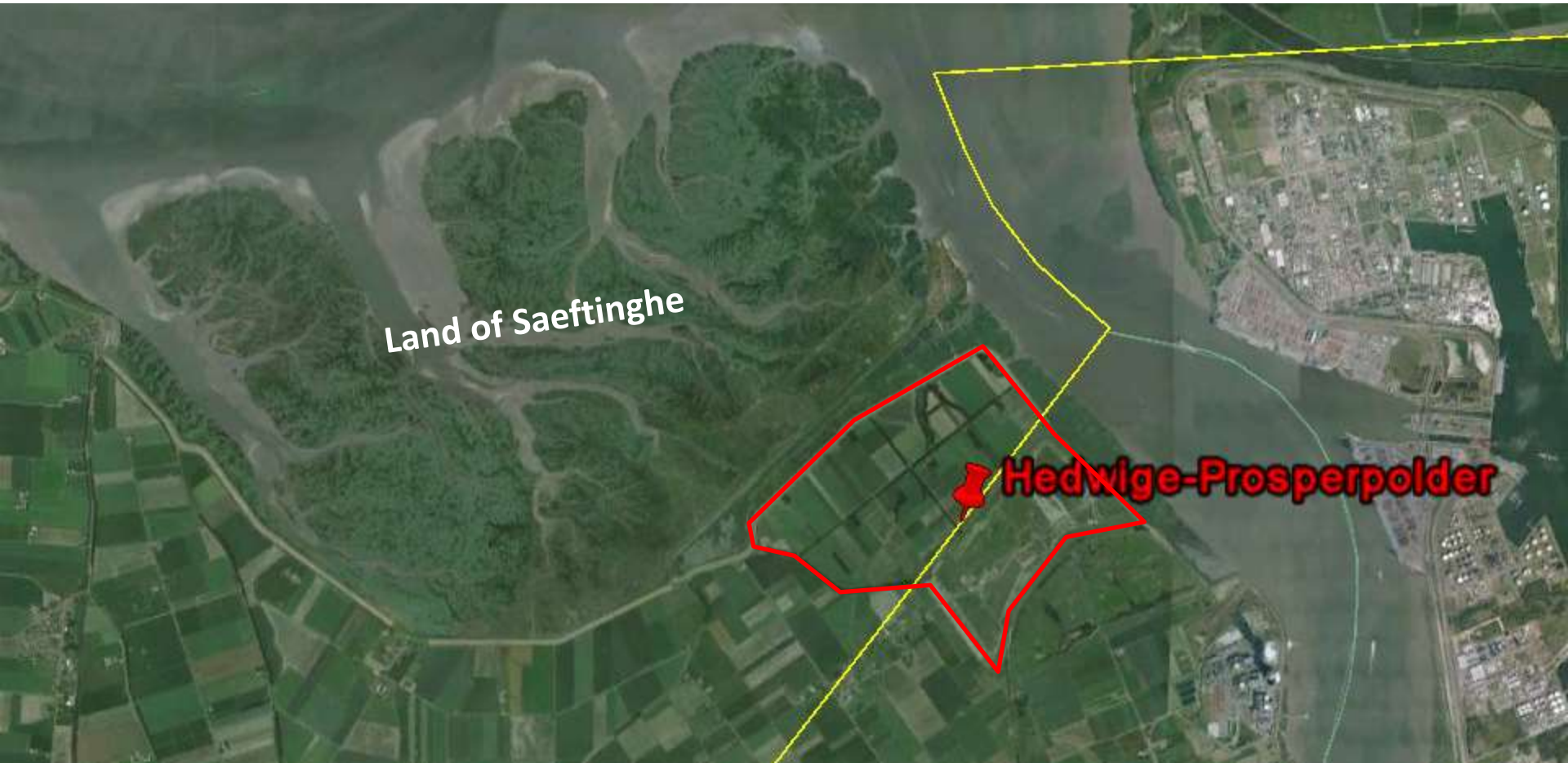


Code	Maatregel	buff_afv	disp_E	turb	C	N	O2	P	Si	prim_prod	zoöpl	benthos	vis	vogel	habitat	ond_H2O	slik	schor	wetland		schor_j	intget_hd	intget_ld
Grens - Burcht																							
M2.1	Ontpolderen: doorlaatmiddel	0	1	1	1	1	0	1	1	2	1	2	2	2	2	1			0		2	0	1
M2.2	Ontpolderen: dijk verwijderen	0	2	1	1	1	0	1	1	2	1	2	2	2	2	1			0		2	0	2
M2.3	Ontpolderen: afgraven		1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2		1	1			2		
M2.4	Sluisbeheer: permanent	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1			0		2	0	1
M2.5	Sluisbeheer: occasioneel												1	2	2				2				
M4.1	Binnendijks natuurontwikkeling					1		1	?					2	1				1				
Burcht - Temse																							
M1.09	Schorfixatie: constructie					2						2		1	2		2						
M2.1	Ontpolderen: doorlaatmiddel	0	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	0		2		
M2.2	Ontpolderen: dijk verwijderen	0	2	2	0	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	0		2		
M2.3	Ontpolderen: afgraven		1	1	0	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2		1	2			2		
M2.4	Sluisbeheer: permanent	0	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	0		2		
M2.5	Sluisbeheer: occasioneel												2	2	2	?			2				
M4.1	Binnendijks natuurontwikkeling					1		1	?					2	1				2				
M4.2	Binnendijks beheer					1		1						1									
Temse - Dendermonde																							
M1.09	Schorfixatie: constructie					2						2		1	2		2						
M2.1	Ontpolderen: doorlaatmiddel	1	2	2		2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	0		2		
M2.2	Ontpolderen: dijk verwijderen	1	2	2		2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	0		2		
M2.3	Ontpolderen: afgraven	1	2	2		2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	0		2		
M2.4	Sluisbeheer: permanent	1	2	2		2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	0		2		
M2.5	Sluisbeheer: occasioneel	1	1	1		1	1	1	1	0	0	0	1	1	2	1	0	0	2		0		
M3.1	urlijke overgang: herstel lateraal	0	1	1		1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	0		1	0	1
M3.4	Dijkverdediging met terrassen					2						2		1	2		2						
M3.5	Dijkbekleding natuurvriendelijk					2						2		1	2		2						
M4.1	Binnendijks natuurontwikkeling	1				1		1	?					2	1				2				
M4.2	Binnendijks beheer					1		1						1									
Dendermonde - Gent																							
M1.09	Schorfixatie: constructie					2						2		1	2		2						
M2.1	Ontpolderen: doorlaatmiddel	2	1	1		2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	0		2		
M2.2	Ontpolderen: dijk verwijderen	2	1	1		2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	0		2		
M2.3	Ontpolderen: afgraven	2	1	1		2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	0		2		
M2.4	Sluisbeheer: permanent	2	1	1		2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	0		2		
M2.5	Sluisbeheer: occasioneel	2	0	0		1	1	1	1	0	0	0	1	1	2	1	0	0	2		0		
M3.1	urlijke overgang: herstel lateraal	0	1	1		1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	0		1	0	1
M3.2	overgang: herstel longitudinaal												2										
M3.4	Dijkverdediging met terrassen					2						2		1	2		2						
M3.5	Dijkbekleding natuurvriendelijk					2						2		1	2		2						
M4.1	Binnendijks natuurontwikkeling	2				1		1	?					2	1				2				
M4.2	Binnendijks beheer					1		1						1									
M5.4	Vismigratie												2										

Illustratie

Hertogin Hedwige-Prosperpolder ontpolderingsproject

Voordelig voor de samenleving?

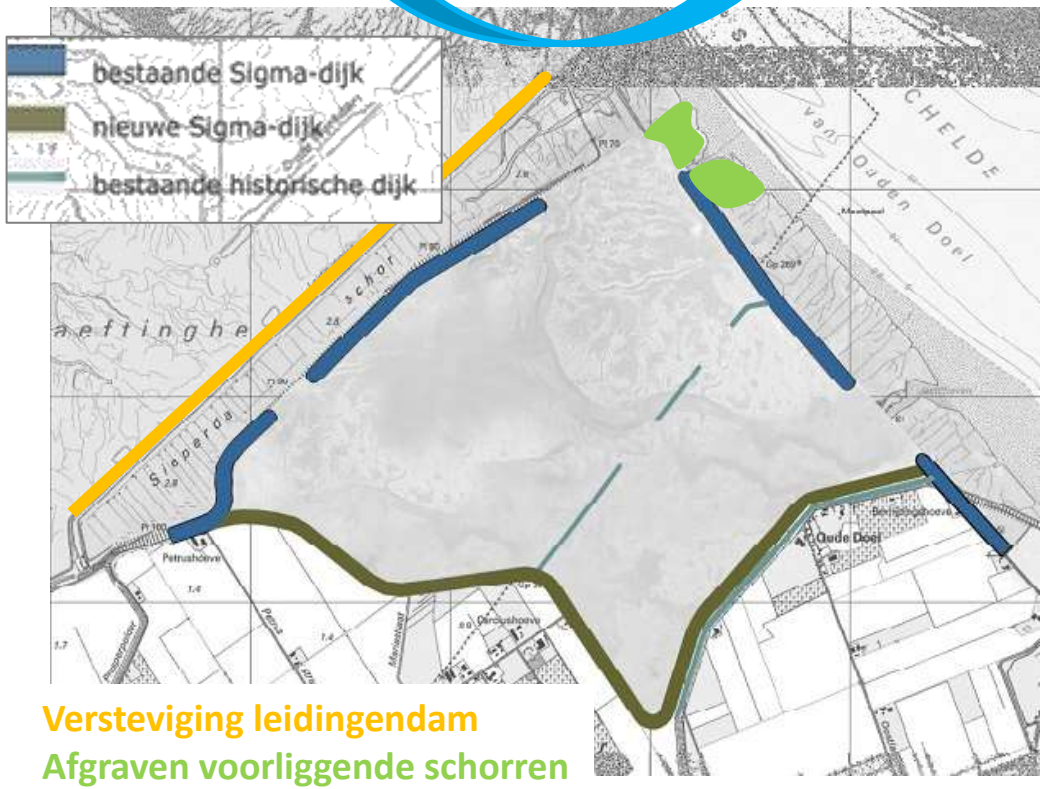


Illustratie

Hertogin Hedwige-Prosperpolder ontpolderingsproject

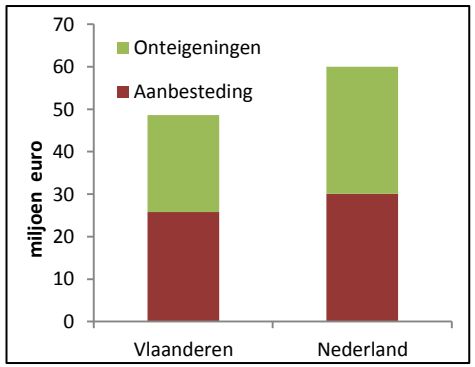
Voordelig voor de samenleving?

Project

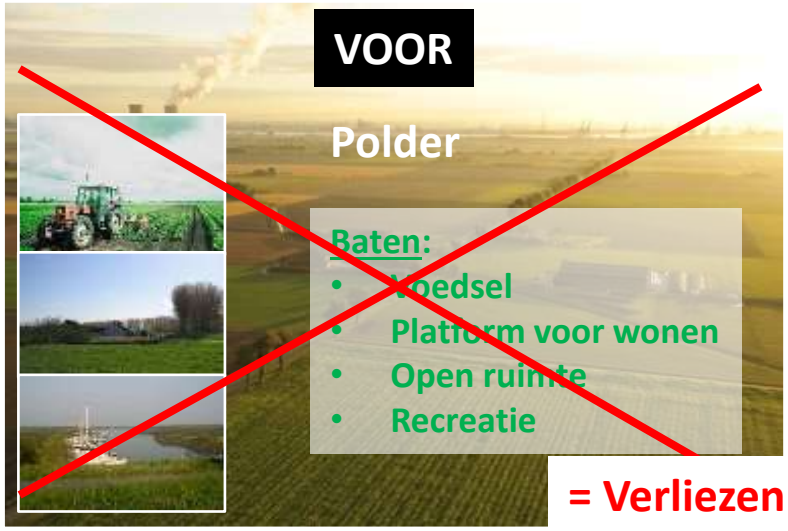


Versteviging leidingendam
Afgraven voorliggende schorren

Totale kostprijs:
±100 miljoen euro



Baten: ecosysteemdiensten



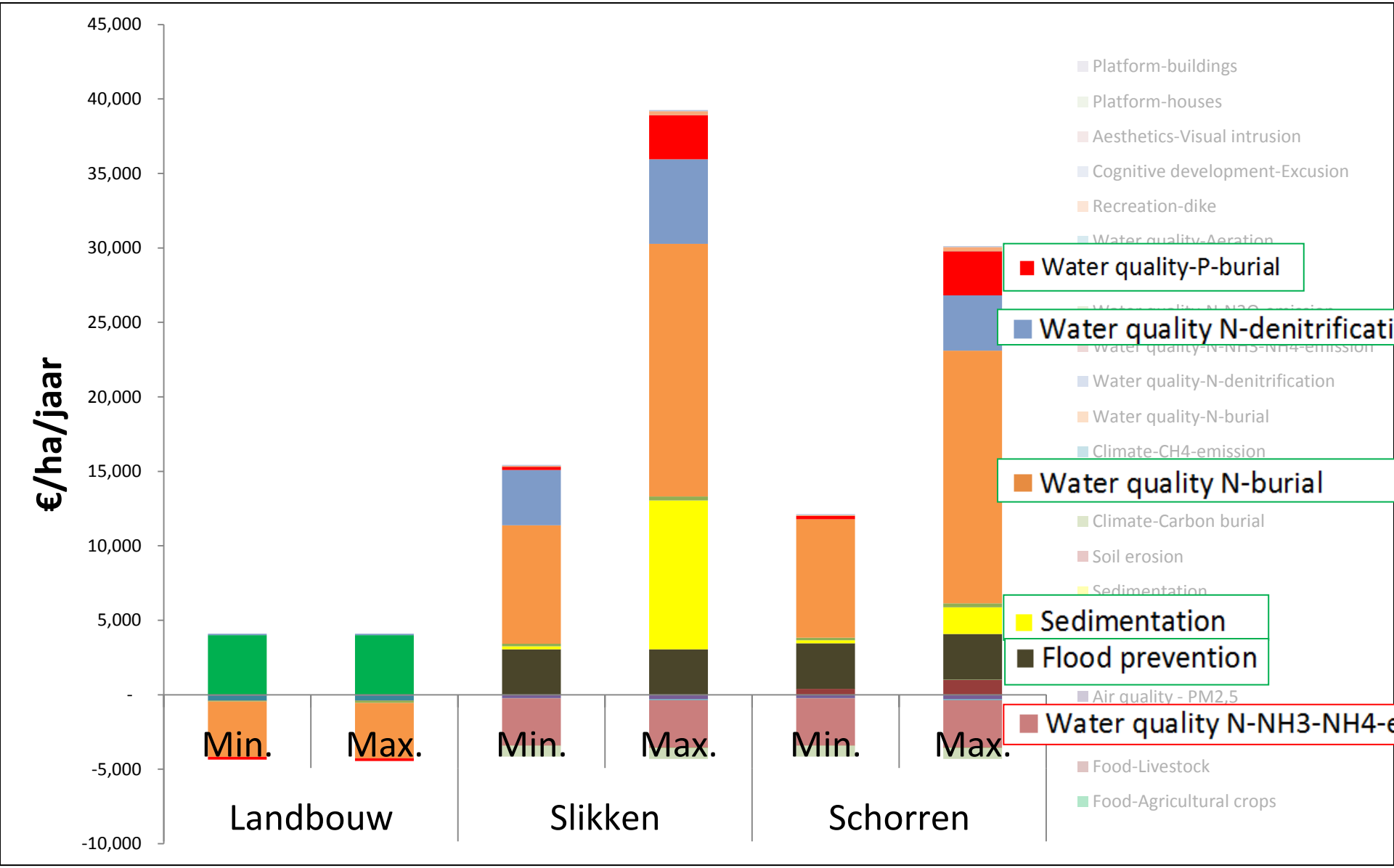
= Verliezen

Negatieve effecten:
- Fijn stof van landbouw
- Bodem erosie landbouwgrond
- N- en P- surplus
- Uitstoot C-emissies

= Baten

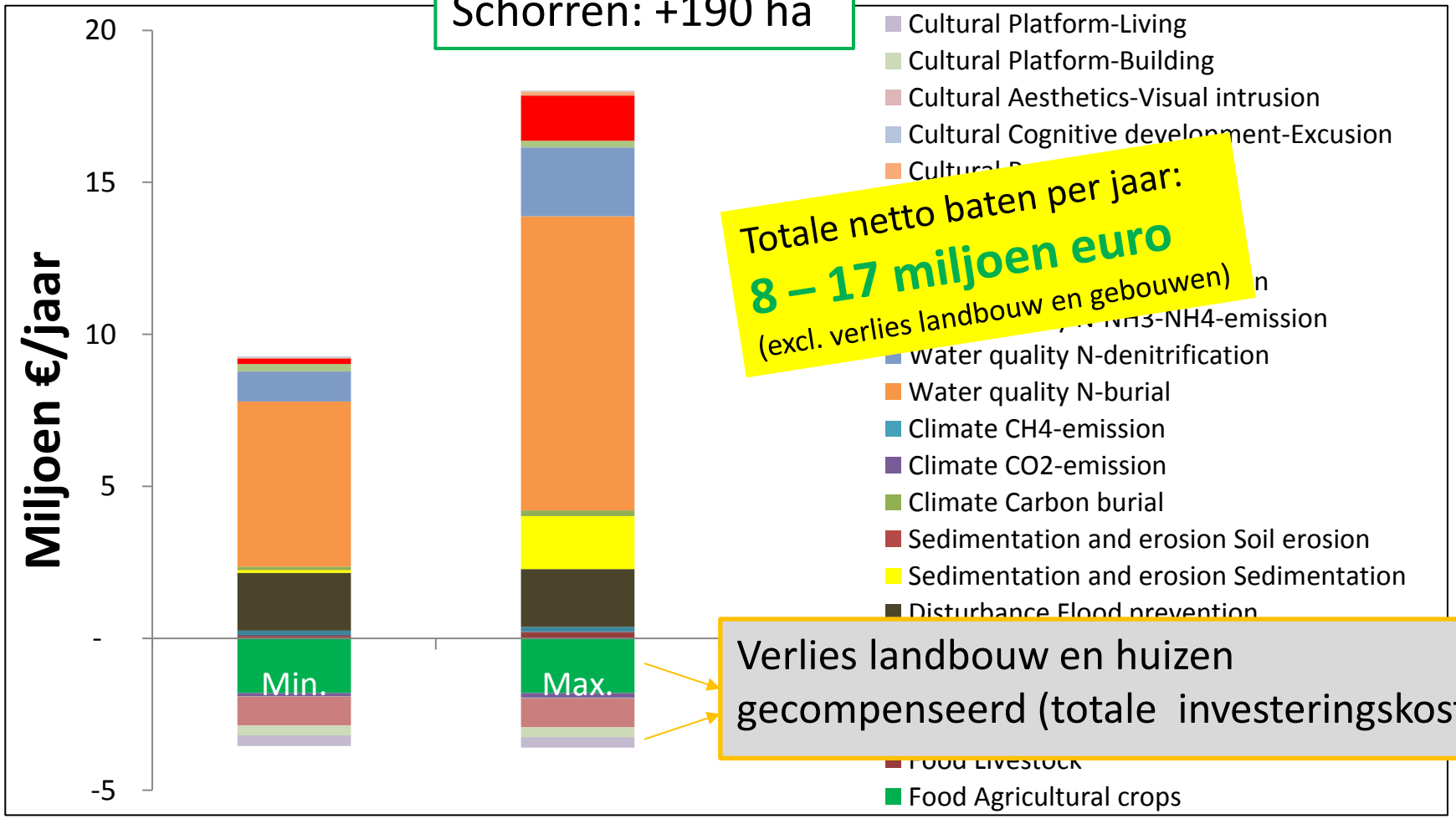
Ook negatieve effecten:
- Uitstoot C-emissies (CO_2, CH_4)
- N-emissies (N_2O, NH_3, NH_4)
- Visuele verstoring omwonenden met nieuwe dijk

ES baten en verliezen per habitat



Baten en verliezen van het project

Landbouw: -450 ha
Slikken: +275 ha
Schorren: +190 ha



Totale netto baten per jaar:
8 – 17 miljoen euro
(excl. verlies landbouw en gebouwen)

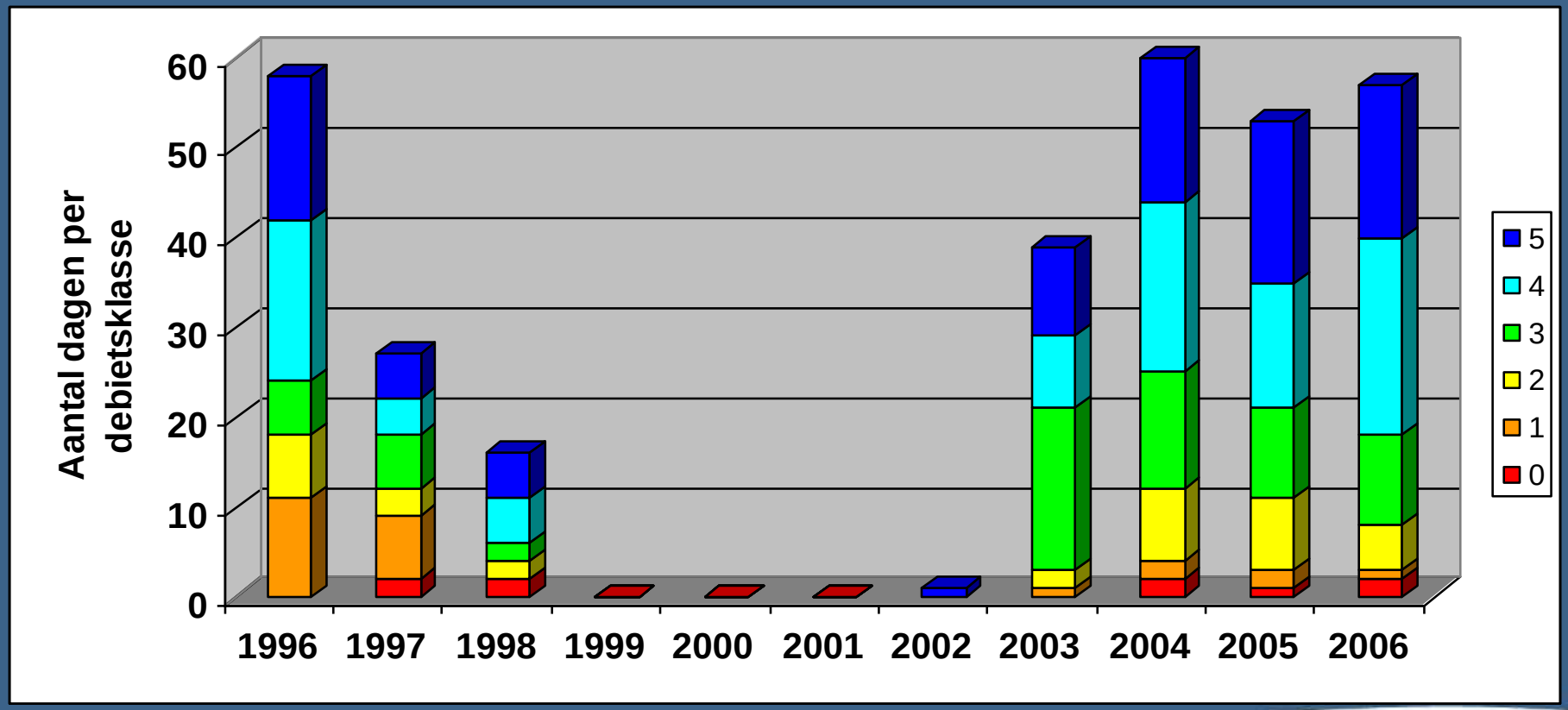
Verlies landbouw en huizen gecompenseerd (totale investeringskost)

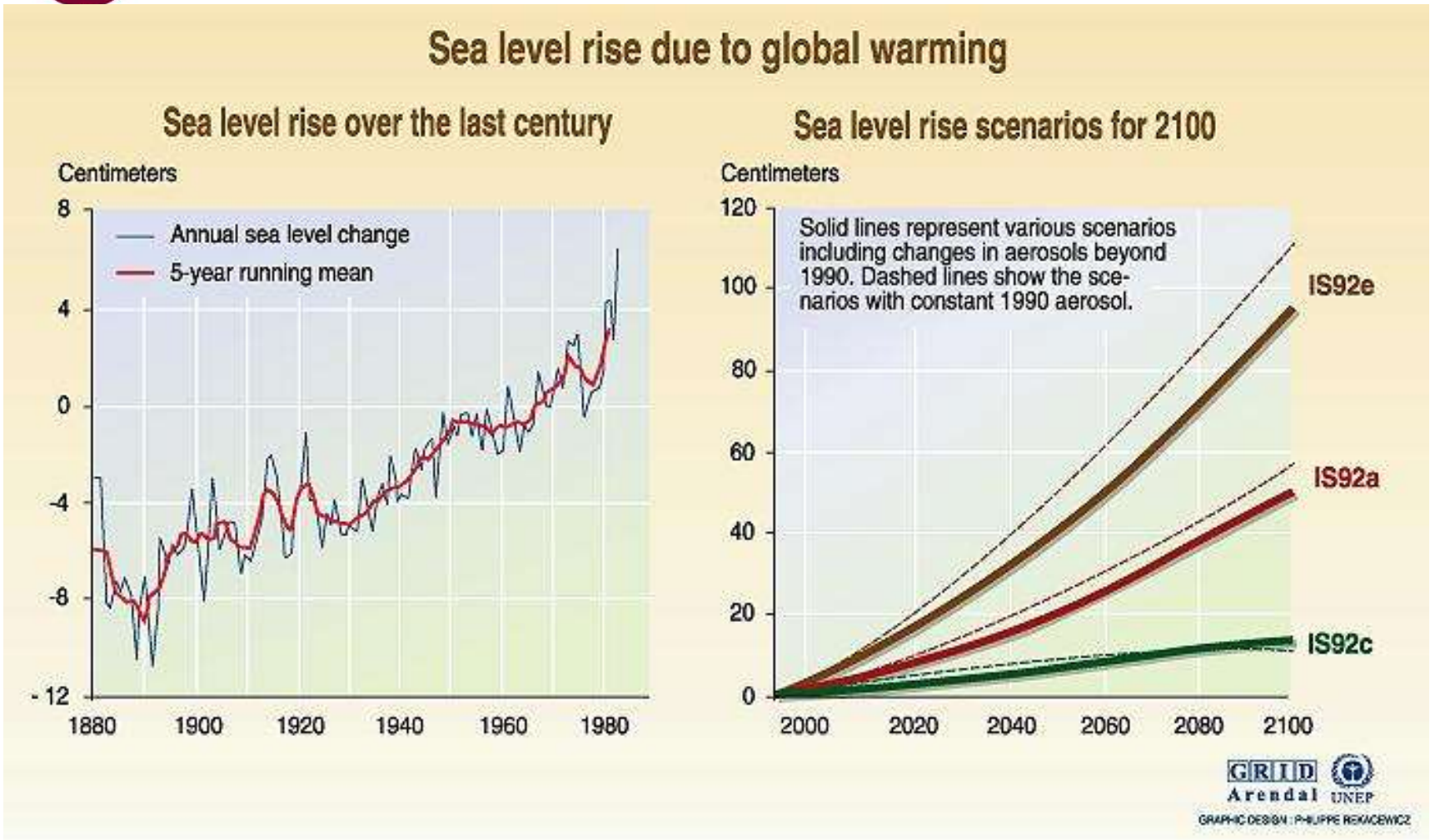
Kernboodschap 6

- Natuurherstelmaatregelen zijn niet alleen ecologisch een meerwinst maar door de levering van ecosysteemdiensten ook economisch rendabel
- Dit werd ook reeds aangetoond door de kosten-baten analyse voor het geactualiseerde Sigmaplan

De toekomst?

- Klimaatwijziging
  - Neerslagpatronen
  - zeespiegelstijging


Aantal dagen per debietsklasse
60
50
40
30
20
10
0
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
5
4
3
2
1
0



Source: Climate change 1995, The science of climate change, contribution of working group 1 to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change, UNEP and WMO, Cambridge university press, 1996; Sea level rise over the last century, adapted from Gornitz and Lebedeff, 1987.

MASTERPLAN VLAAMSE BAAIEN
Overzichtskaart
LEGENDE Vlaamse Baaien
NOORDZEE
WESTKAPELLE
MELISKERKE
ZOUTELANDE
KOUDEKERKE
VLISSINGEN
BRESKENS
CADZAND
SCHOONDIJKE
OOSTBURG
SLUIS
KNOKKE-HEIST
ZEEBRUGGE
dam
energie-atol
BLANKENBERGE
jachthaven Blankenberge
WENDUINE
LISSEWEGE
DE HAAN
OUDZELE
AARDENBURG
Royal Ostend Golf Club
ZUIENKERKE
DAMME
KLEMSKERKE
KOOLKERKE
MOERKERKE
SINT-LAUREINS
BREDENE
OOSTENDE
zandmotor Middelkerke
STENE
BRUGGE
ASSEBROEK
MALDEGEM
zandmotor Westende
MIDDELKERKE
OUDENBURG
JABBEKE
SINT-ANDRIES
SINT-MICHIELS
EEKLO
WESTENDE
GISTEL
LOPPEM
OOSTKAMP
BEERNEM
ZEDELGEM
KNESSELARE
NIEUWPOORT
EERNEGEM
OOSTDUINKERKE
WAARDAMME
ZOMERGEM
KOKSIJDE
VELDEGEM
HERTSBERGE

Conclusies

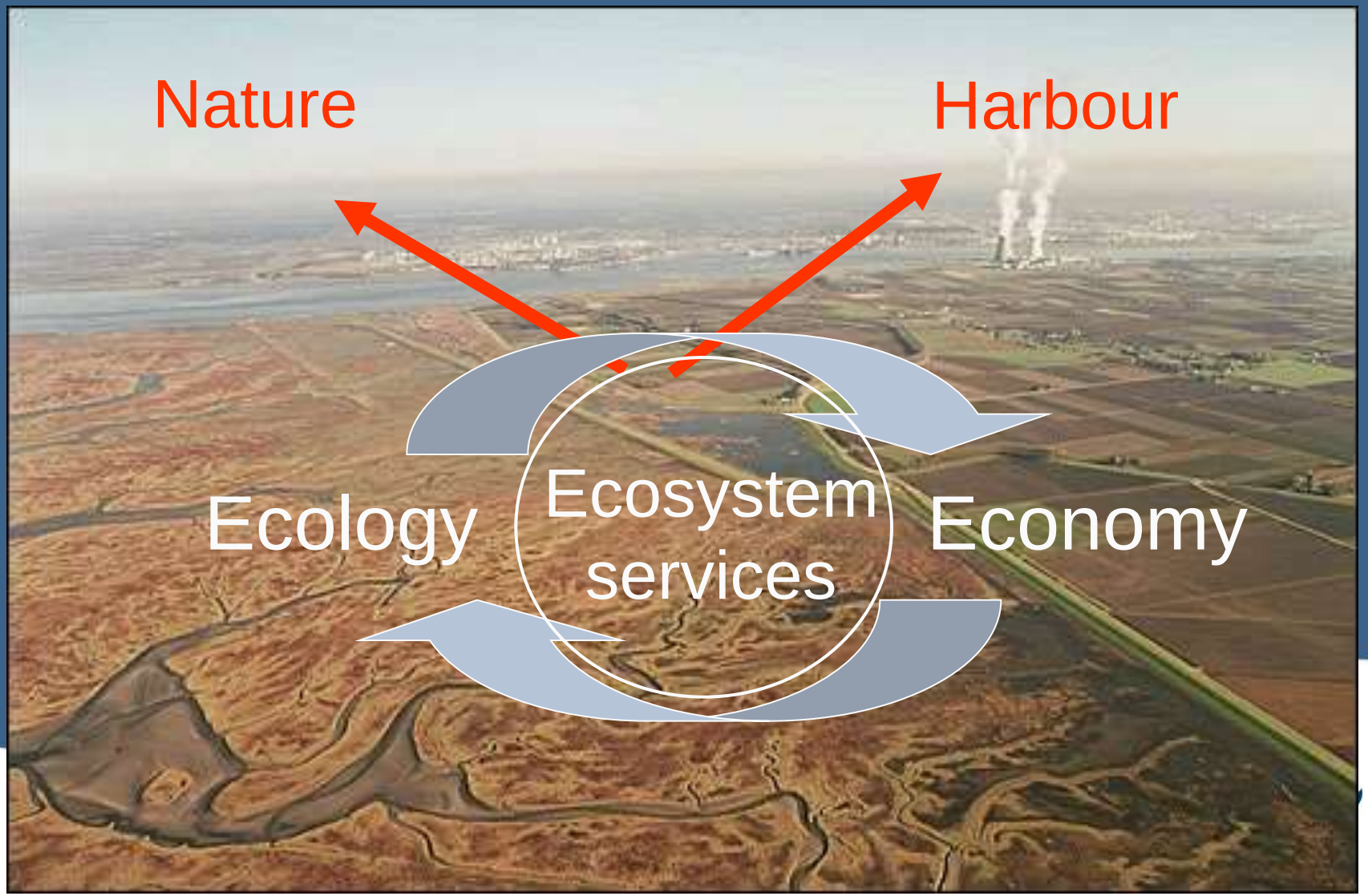
- Estuariene ecosystemen leveren heel wat ecosysteemdiensten
- Verlies aan habitats betekent verlies aan ecosysteemdiensten
- Verlies aan ecosysteemdiensten betekent een economisch verlies

- Estuariene herstelmaatregelen moeten niet alleen gericht zijn op het herstel en behoud van de biodiversiteit maar ook op het herstel van de ecosysteemdiensten
- Dit moet leiden tot het mitigeren van negatieve trends
- Ecologisch herstel is dan duidelijk ook een economisch verantwoorde en rendabele investering

- Inzicht in de levering van ecosysteemdiensten leert dat investeren in het herstel van het estuariene systeem de basis is voor een duurzaam economisch gebruik van het systeem
- Dit vereist dat doelen ook breed moeten gedefinieerd worden, ook voor ES!

- Een goede systeemmonitoring is essentieel als basis om de ontwikkeling van het systeem te beschrijven, te begrijpen en de processen te kwantificeren als basis voor een goed beheer
- Het is uitermate belangrijk om het belang van het herstel van het Schelde ecosysteem op een correcte manier te communiceren en te wijzen op het belang van ecosysteemdiensten

Ecosystem services



Read more?

Universiteit Antwerpen

Universiteit Antwerpen

ECOSYSTEM MANAGEMENT RESEARCH GROUP