



Staat van de Waddenzee

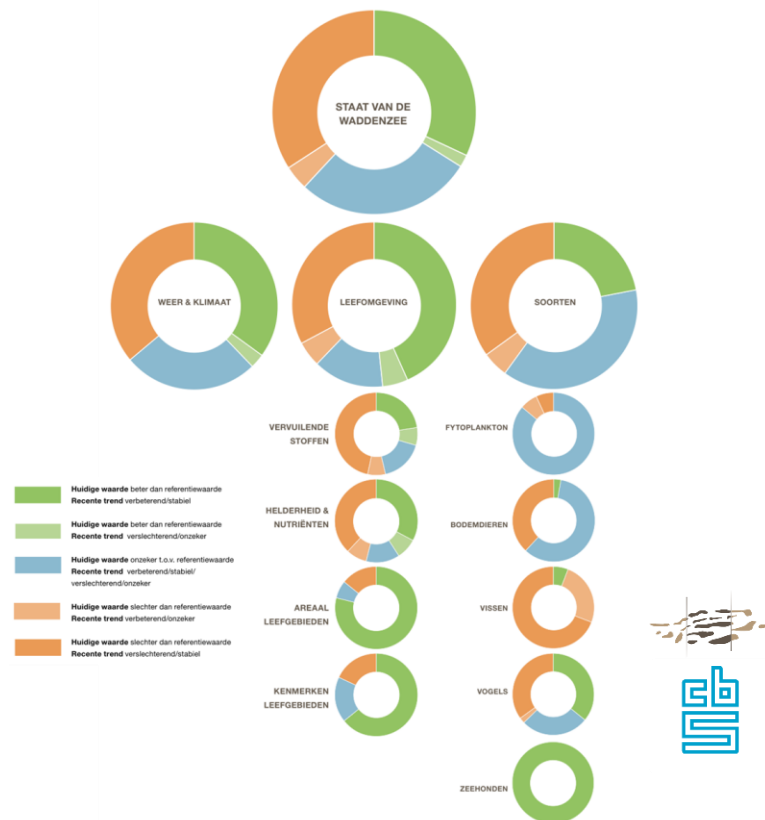
Patrick Bogaart¹⁾, Karen Brandenburg¹⁾, Felix Petersma¹⁾,
Katja Philippart²⁾

¹⁾CBS ²⁾Waddenacademie

Wadden Data Dag; 4 November 20
25

Staat van de Waddenzee

- Status en trend van 238 indicators
 - Weer en klimaat
 - Leefomgeving
 - Soorten
- Bouwsteen Beleidskader Natuur Waddenzee
- Uniforme '*Official Statistics*' benadering
 - SEEA ecosysteemrekeningen
 - 'Living Planet Index' multi-species indicators



SEEA ecosysteemrekeningen



1. **Variabelen**, gebaseerd op de Ecosystem Condition Typology (ECT)
 - Abiotic (physical; chemical)
 - Biotic (composition; structure; function)
 - Landscape/seascape
2. Normalisatie tot **indicatoren** met een gemeenschappelijke schaal 0–1
 - Using reference state and values
3. Aggregatie tot één enkele **Index** (de 'Staat')
 - Per ECT groep of gebied
 - Overall



Staat van de Waddenzee: Indicatoren

- Weer en klimaat
 - Atmosfeer: Temperatuur, Neerslag, Wind, Zonnestraling
 - Water: Temperatuur, zoutgehalte, zeespiegel, zoetwaterafvoer
 - (gemiddelden en extremen; jaar en seizoenen)
- Leefomgeving
 - Water: troebelheid, nutriënten, vervuiling
 - Bodem: habitattypen, kwelderzoning, sedimentsamenstelling, biogene structuren
- Soorten
 - Fytoplankton: biomassa, algenbloei
 - Bodemdieren: schelpdieren, wormen, kreeftachtigen
 - Vissen: resident, juveniel
 - Vogels: broed- en wintergasten, naar dieet
 - Zeezoogdieren
- Drukfactoren
 - (Nog) niet



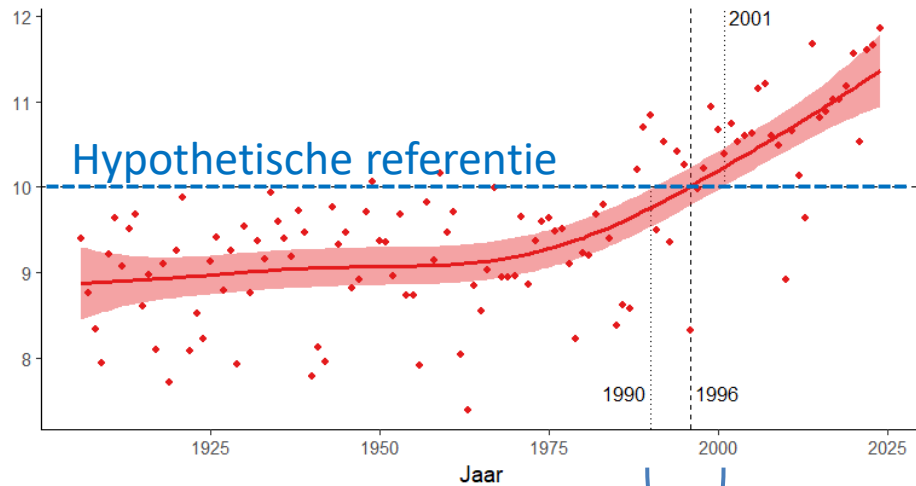
Referentietoestand en -waarde

- Voorkeur: Ecologisch
- Pragmatisch: vastgesteld
 - N2k instandhoudingsdoelstellingen
 - Kaderrichtlijn Water (KRW)
 - OSPAR
 - Staat van het Klimaat (30 jaars periode)
- Aangevuld met:
 - Expertoordeel
 - Historische situatie
- Ecologische referentie?
 - *Ongestoord?*
 - *“goed” functionerend?*
- Juridische referentie?
 - N2k vs KRW vs KRM
- Historische referentie?
 - *Wanneer?*
- Streefbeeld?
 - *Wiens? ⇒ RVO*



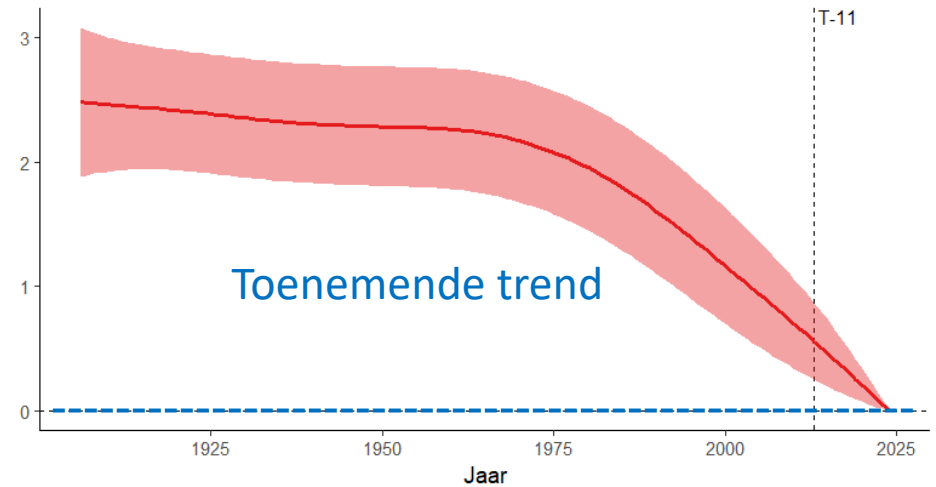
Trendbeoordeling mbv TrendSpotter

Luchttemperatuur
Jaargemiddeld, °C



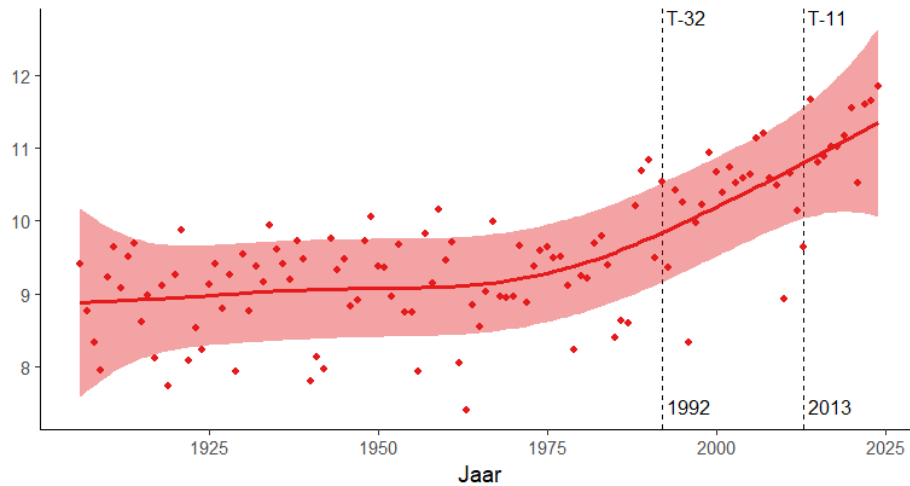
Onzekere toestand

Luchttemperatuur
Lagged difference, °C

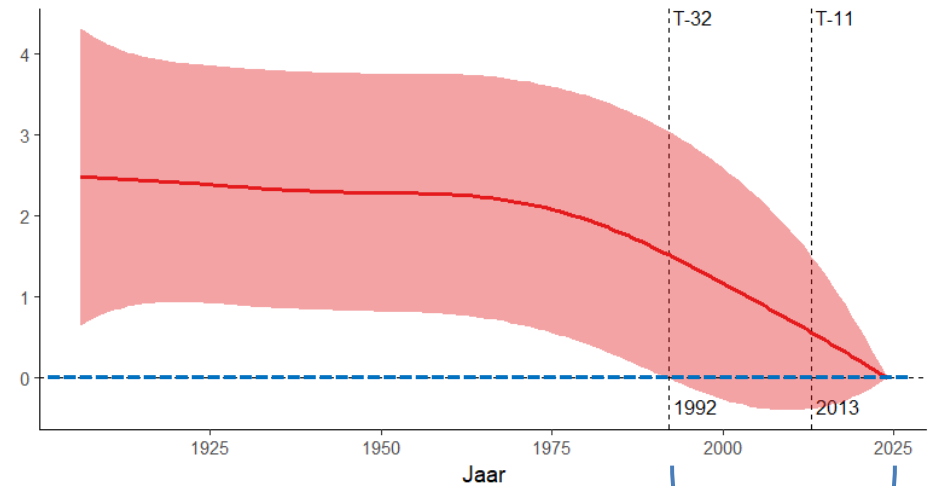


Trendbeoordeling (6σ)

Luchttemperatuur
Jaargemiddeld, °C



Luchttemperatuur
Lagged difference, °C



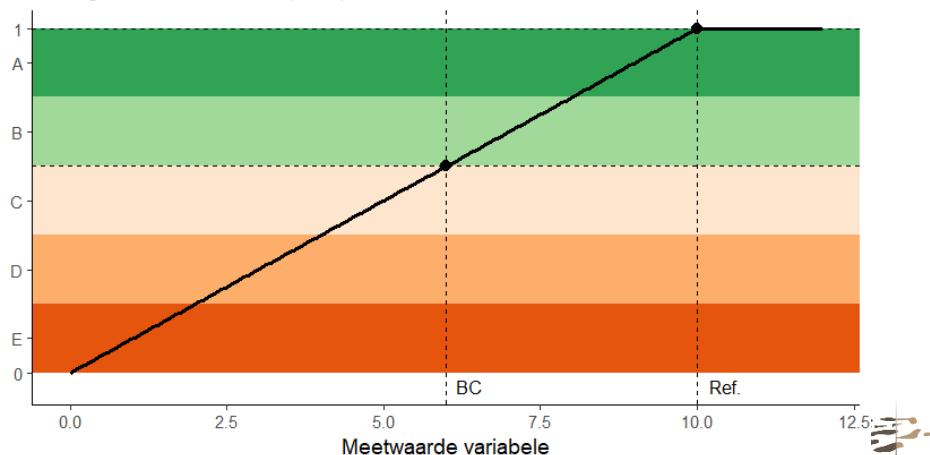
Stabiele trend



Normalisatie van indicatoren

EKR	Classificatie	
	SvdW	KRW
1.0	A	Zeer Goed High
0.8	B	Goed Good
0.6	C	Matig Moderate
0.4	D	Ontoereikend Poor
0.2	E	Slecht Bad
0.0		

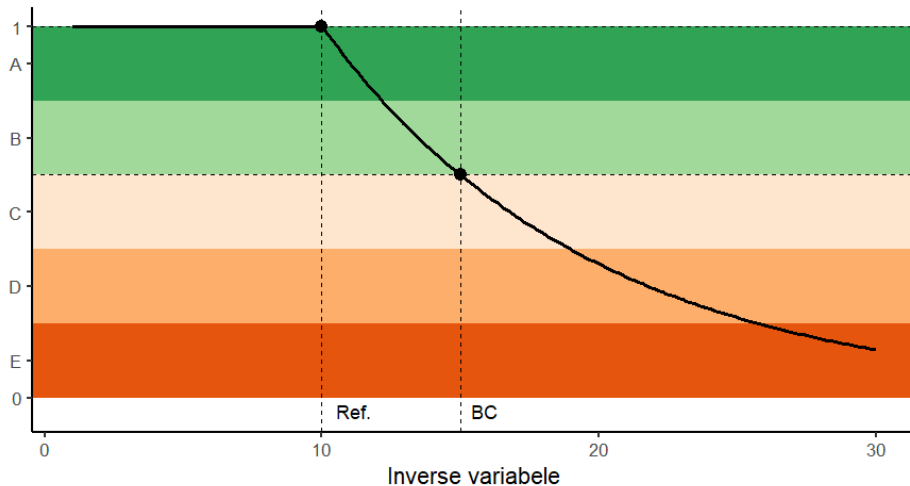
Proportionele referentie
Ecologische kwaliteitsratio (EKR)



Inverse of tweezijdig

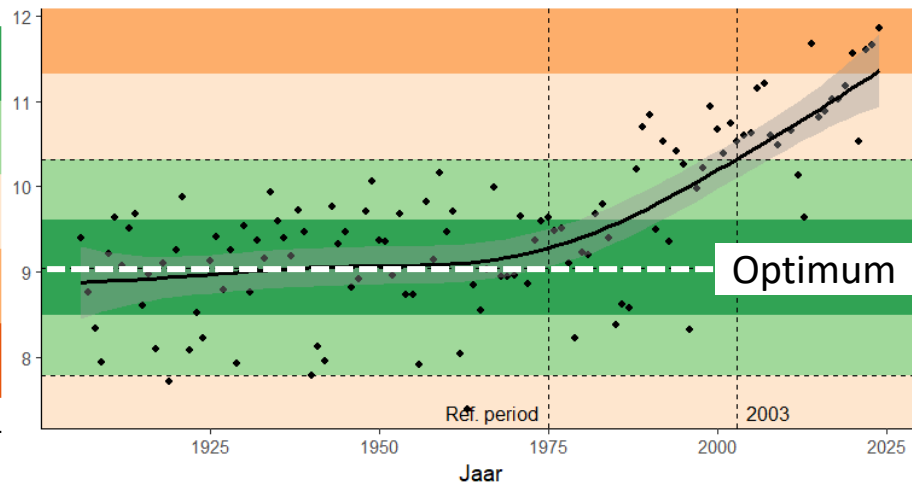
Inverse referentie

Ecologische kwaliteitsratio (EKR)



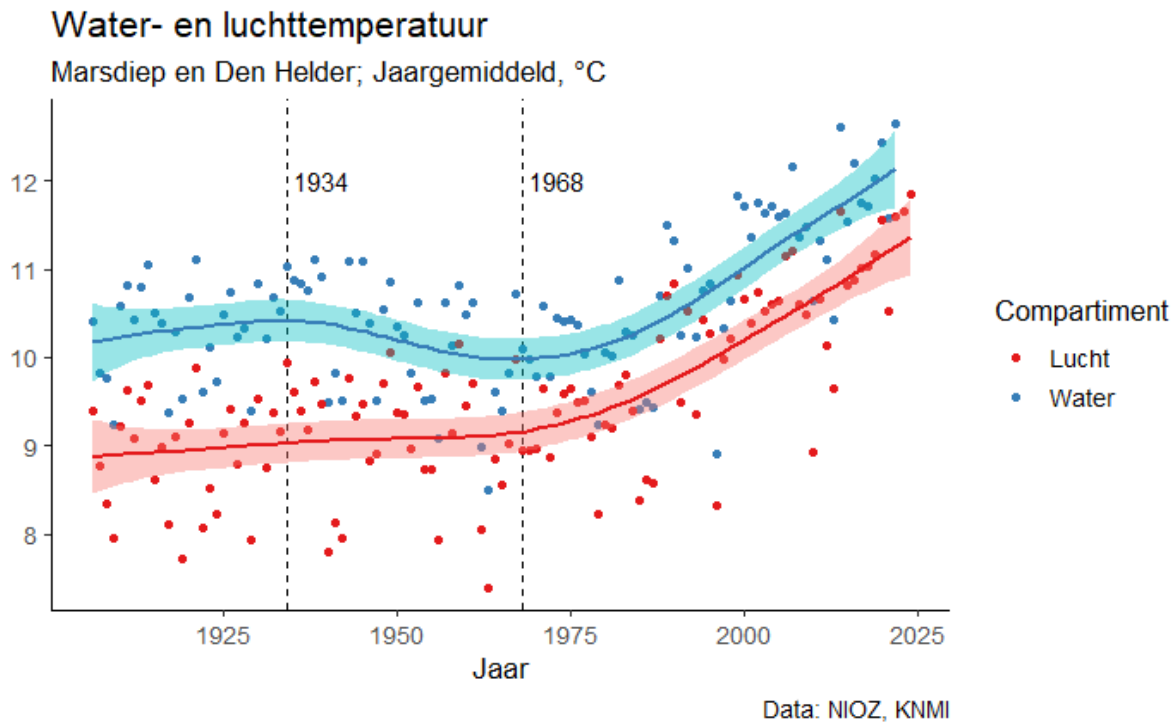
Tweezijdige referentie

Meetwaarde variabele



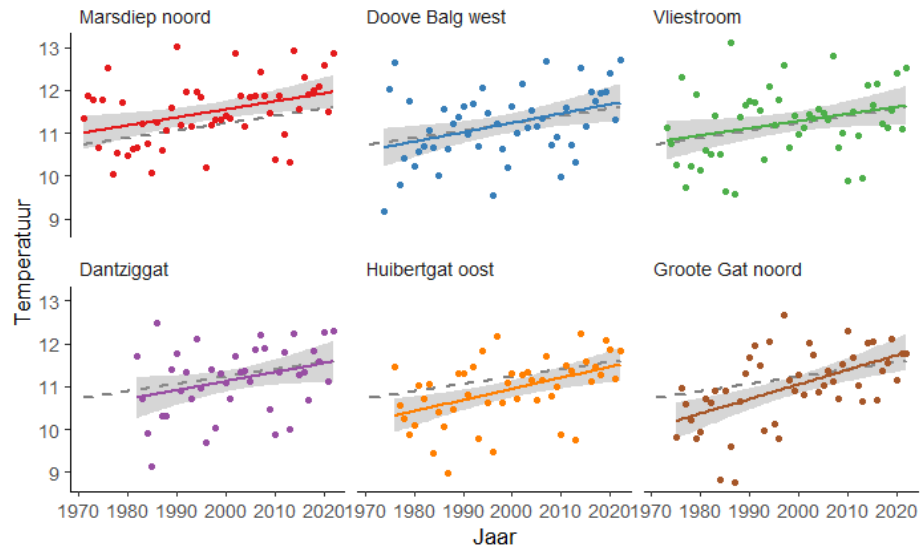
Weer en Klimaat

- Luchttemperatuur
 - en extremen
- Neerslag
 - en extremen
- Windsnelheid
 - en extremen
- Zonnestraling
- **Watertemperatuur**
 - en extremen
- Zoutgehalte
- Zeespiegelstijging
- Zoetwatertoevoer



Watertemperatuur

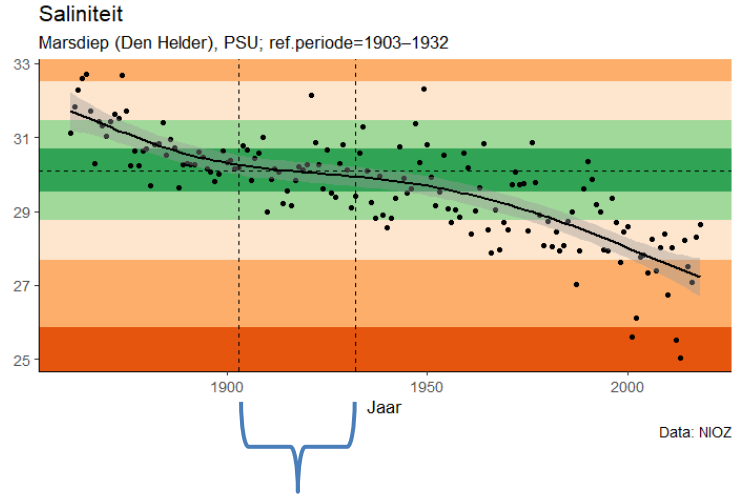
Databeschikbaarheid watertemperatuur



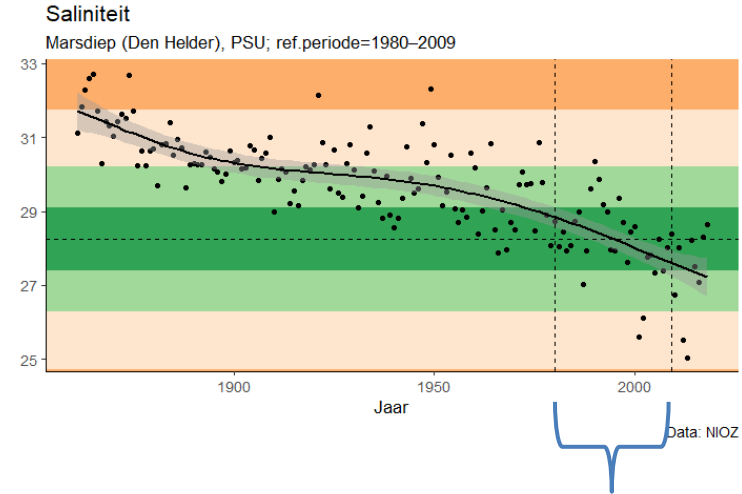
Indicator	Variant	Locatie	Toestand (laatste jaar)			Trend (laatste 12 jaar)	
			EKR	klasse	interpretatie	beoordeling	interpretatie
Watertemperatuur	Jaargemiddeld, °C	Marsdiep	0.47 (0.39 – 0.56)	C (C-D)	Onvoldoende	Toenemend	Verslechterend
	Aantal dagen > 18 °C		0.70 (0.55 – 0.88)	B (A-C)	Onzeker	Toenemend	Verslechterend
	Aantal dagen > 21 °C		0.93 (0.73 – 1.00)	A (A-B)	Voldoende	Stabiel	Stabiel



Saliniteit: invloed van referentieperiode



Afsluitdijk–30jr



Werelderfgoed–30jr

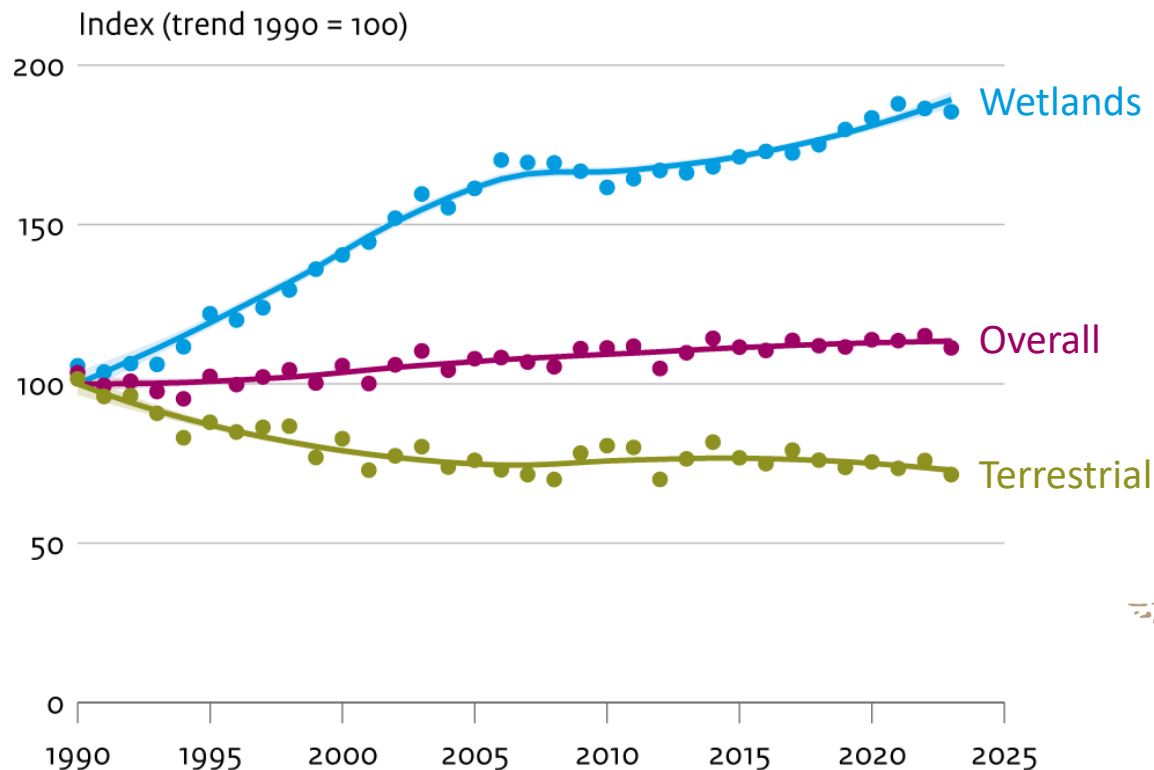


Indicator	Variant	Locatie	Toestand (laatste jaar)			Trend (laatste 12 jaar)	
			EKR	klasse	interpretatie	beoordeling	interpretatie
Nutriënten	DIN	Marsdiep noord	1.00 (1.00 – 1.00)	A	Volgende	Afnemend	Verbeterend
		Doove Balg west	1.00 (0.86 – 1.00)	A	Volgende	Stabiel	Stabiel
		Vlietstroom	1.00 (1.00 – 1.00)	A	Volgende	Stabiel	Stabiel
		Dantzigat	1.00 (0.99 – 1.00)	A	Volgende	Afnemend	Verbeterend
		Bocht van Watum	0.23 (0.16 – 0.34)	D (D-E)	Onvoldoende	Afnemend	Verbeterend
		Groote Gat noord	0.09 (0.06 – 0.15)	E	Onvoldoende	Afnemend	Verbeterend
	DIP	Marsdiep noord	1.00 (1.00 – 1.00)	A	Volgende	Afnemend	Verbeterend
		Doove Balg west	1.00 (1.00 – 1.00)	A	Volgende	Stabiel	Stabiel
		Vlietstroom	1.00 (1.00 – 1.00)	A	Volgende	Stabiel	Stabiel
		Dantzigat	1.00 (1.00 – 1.00)	A	Volgende	Afnemend	Verbeterend
		Bocht van Watum	1.00 (0.89 – 1.00)	A	Volgende	Stabiel	Stabiel
		Groote Gat noord	0.97 (0.78 – 1.00)	A (A-B)	Volgende	Stabiel	Stabiel
	DIN:DIP	Marsdiep noord	0.00 (0.00 – 0.00)	E	Onvoldoende	Toenemend	Verslechterend
		Doove Balg west	0.00 (0.00 – 0.00)	E	Onvoldoende	Toenemend	Verslechterend
		Vlietstroom	0.00 (0.00 – 0.00)	E	Onvoldoende	Toenemend	Verslechterend
		Dantzigat	0.00 (0.00 – 0.00)	E	Onvoldoende	Stabiel	Stabiel
		Bocht van Watum	0.00 (0.00 – 0.00)	E	Onvoldoende	Stabiel	Stabiel
		Groote Gat noord	0.00 (0.00 – 0.00)	E	Onvoldoende	Stabiel	Stabiel
Ubiquitaire stoffen	Kwik	Doove Balg west	0.21 (0.13 – 0.34)	D (D-E)	Onvoldoende	Stabiel	Stabiel
		Dantzigat	0.02 (0.01 – 0.05)	E	Onvoldoende	Toenemend	Verslechterend
		Bocht van Watum	0.00 (0.00 – 0.01)	E	Onvoldoende	Stabiel	Stabiel
	Tributyltin	Doove Balg west	1.00 (0.77 – 1.00)	A (A-B)	Volgende	Stabiel	Stabiel
		Dantzigat	0.95 (0.39 – 1.00)	A (A-D)	Onzeker	Stabiel	Stabiel
		Bocht van Watum	0.59 (0.32 – 1.00)	C (A-D)	Onzeker	Afnemend	Verbeterend
Niet-ubiquitaire stoffen	Cadmium	Doove Balg west	0.97 (0.93 – 1.00)	A	Volgende	Afnemend	Verbeterend
		Dantzigat	0.96 (0.92 – 1.00)	A	Volgende	Afnemend	Verbeterend
		Bocht van Watum	0.92 (0.89 – 0.95)	A	Volgende	Afnemend	Verbeterend
	Lood	Doove Balg west	0.99 (0.98 – 1.00)	A	Volgende	Afnemend	Verbeterend
		Dantzigat	0.99 (0.97 – 1.00)	A	Volgende	Afnemend	Verbeterend
		Bocht van Watum	0.99 (0.96 – 1.00)	A	Volgende	Afnemend	Verbeterend
	Fluorantheen (Flu)	Doove Balg west	0.71 (0.66 – 0.77)	B	Volgende	Stabiel	Stabiel
		Dantzigat	0.49 (0.43 – 0.56)	C	Onvoldoende	Stabiel	Stabiel
		Bocht van Watum	0.41 (0.35 – 0.47)	C (C-D)	Onvoldoende	Stabiel	Stabiel
	Groote Gat noord	Groote Gat noord	0.22 (0.14 – 0.36)	D (D-E)	Onvoldoende	Stabiel	Stabiel
Specifieke verontreinigende stoffen	Arseen	Doove Balg west	0.27 (0.23 – 0.32)	D	Onvoldoende	Toenemend	Verslechterend
		Dantzigat	0.26 (0.22 – 0.31)	D	Onvoldoende	Toenemend	Verslechterend
		Bocht van Watum	0.19 (0.17 – 0.22)	E (D-E)	Onvoldoende	Toenemend	Verslechterend
	Imidacloprid	Doove Balg west	0.69 (0.59 – 0.80)	B (A-C)	Onzeker	Stabiel	Stabiel
		Dantzigat	0.63 (0.55 – 0.73)	B (B-C)	Onzeker	Stabiel	Stabiel
		Bocht van Watum	0.68 (0.58 – 0.79)	B (B-C)	Onzeker	Stabiel	Stabiel
	Benzo(a)antraceen	Doove Balg west	0.01 (0.00 – 0.06)	E	Onvoldoende	Toenemend	Verslechterend
		Dantzigat	0.00 (0.00 – 0.00)	E	Onvoldoende	Toenemend	Verslechterend
		Bocht van Watum	0.00 (0.00 – 0.00)	E	Onvoldoende	Toenemend	Verslechterend
		Groote Gat noord	0.00 (0.00 – 0.01)	E	Onvoldoende	Stabiel	Stabiel
	Chryseen	Doove Balg west	0.45 (0.32 – 0.64)	C (B-D)	Onzeker	Afnemend	Verbeterend
		Dantzigat	0.28 (0.22 – 0.34)	D	Onvoldoende	Afnemend	Verbeterend
		Bocht van Watum	0.24 (0.18 – 0.33)	D (D-E)	Onvoldoende	Afnemend	Verbeterend
		Groote Gat noord	0.16 (0.07 – 0.34)	E (D-E)	Onvoldoende	Stabiel	Stabiel



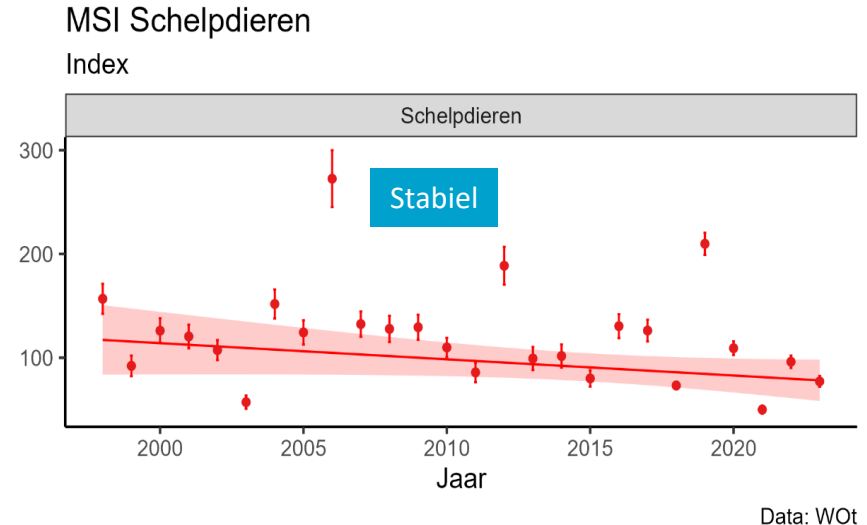
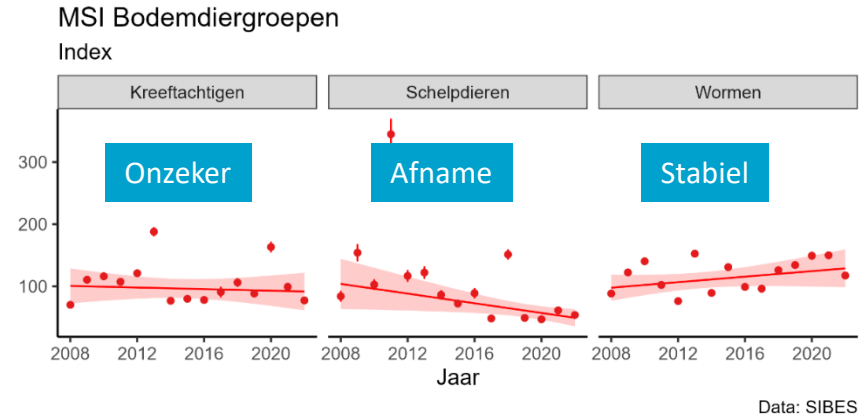
Biodiversiteit: LPI / Multi-species Indicator

1. Jaarcijfers
abundantie of
verspreiding
2. Trends op basis van
Poisson regressie
3. Combineren via
meetkundig
gemiddelde
4. Gladstrijken met
Kalman filter



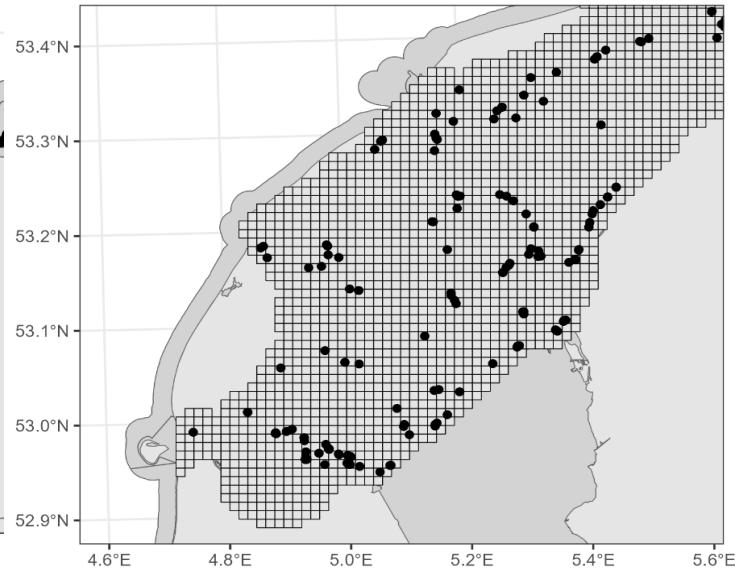
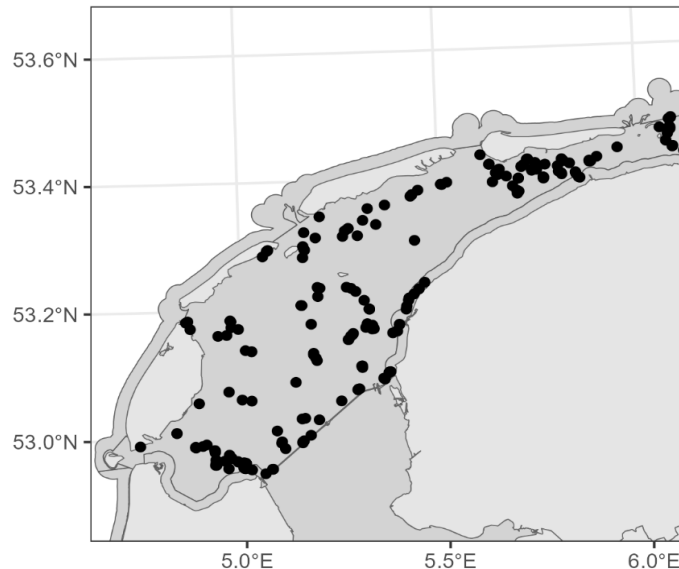
Bodemdieren

- Synoptic Intertidal Benthic Survey (SIBES)
 - Vanaf 2008
 - ~4500 locaties
 - Dichtheid, biomassa
- Wettelijke Onderzoekstaken (WOt)
 - Vanaf 1998
 - ~1500 locaties
 - Dichtheid, biomassa (schelpdieren)



Vissen: data

- Demersal Fish Survey (DMS)
 - Vanaf 1985; 120-130 trekken met een 3m brede garnalenkor
 - Dichtheid (CPUE); toegekend aan 1x1km grid voor trends



Vissen: soorten

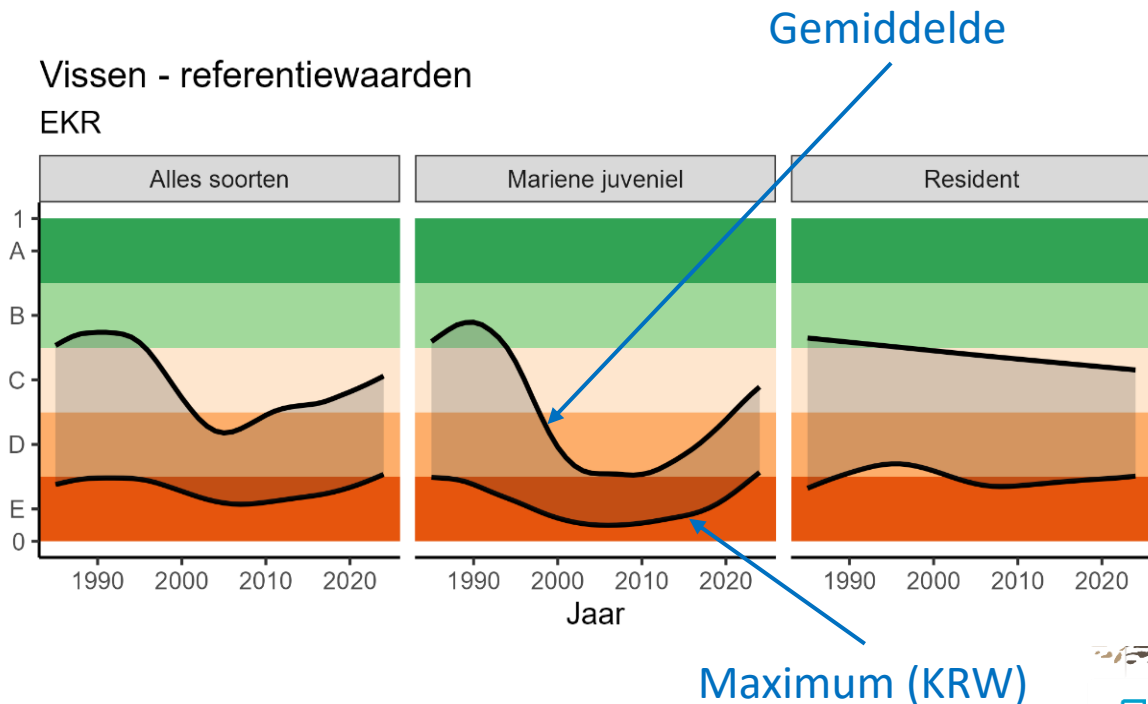
- Focus op commerciële soorten
 - Minder geschikt voor biodiversiteitsmonitoring.
 - Ecologisch relevant (haring; spiering)
 - HR soorten (zeeprik, flint)

Klasse	Soort
Mariene juveniel	Kabeljauw
	Rode poon
	Schar
	Schol
	Steenbolk
	Tog
	Wijting
Resident	Bot
	Botervis
	Harnasmannetje
	Puitaal
	Slakdolf
	Vijdradige meun
	Zeedonderpad
	Grondels
	Zeenaalden

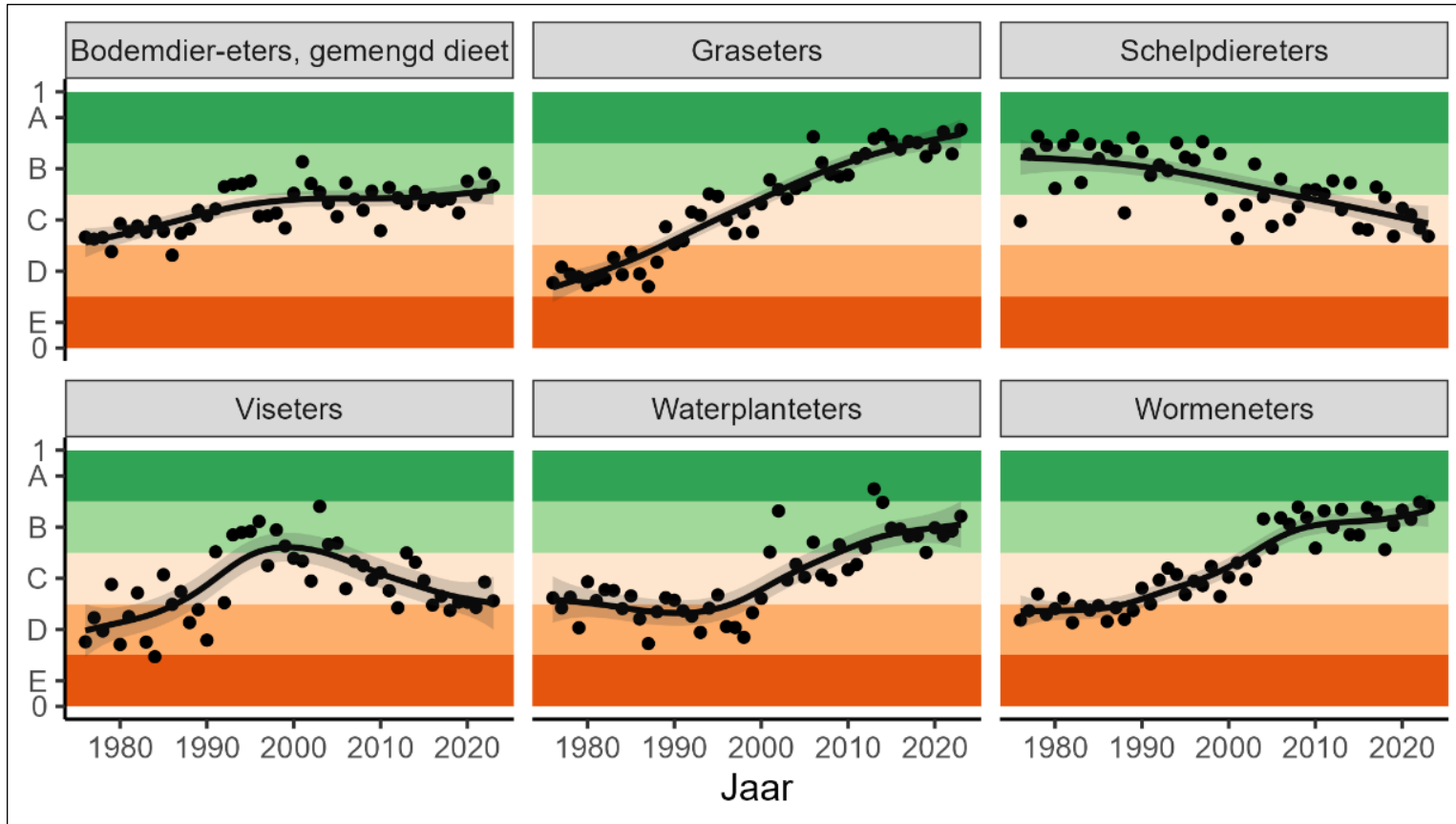


Vissen: KRW vs KRM

- *Geen* juridische/
historische
referentiewaarde
- KRW:
 - Eems-Dollard
(slakdolf & bot)
 - max. index als ref.
- *Alternatief*:
 - *gem. index als ref.*



Vogels, per dieetgroep

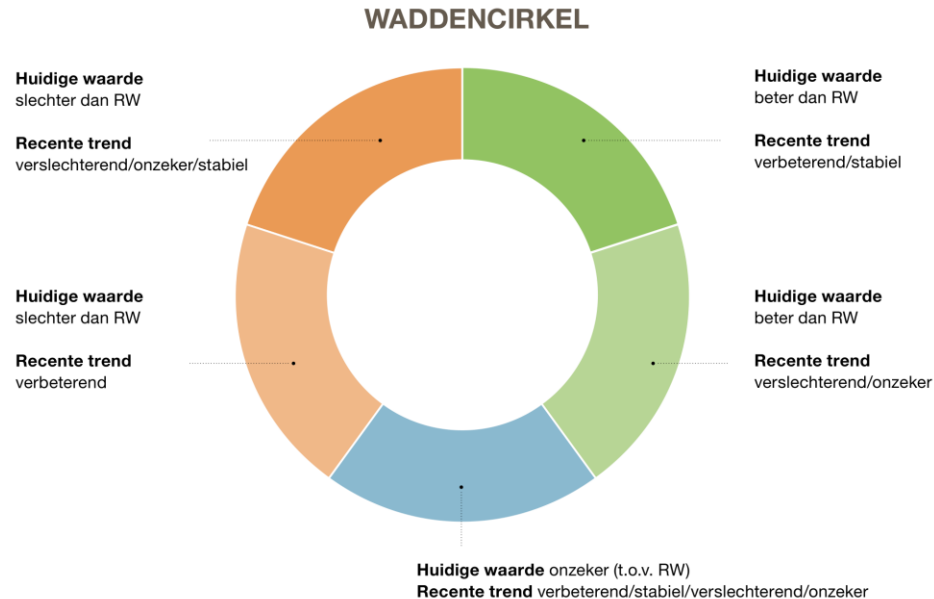
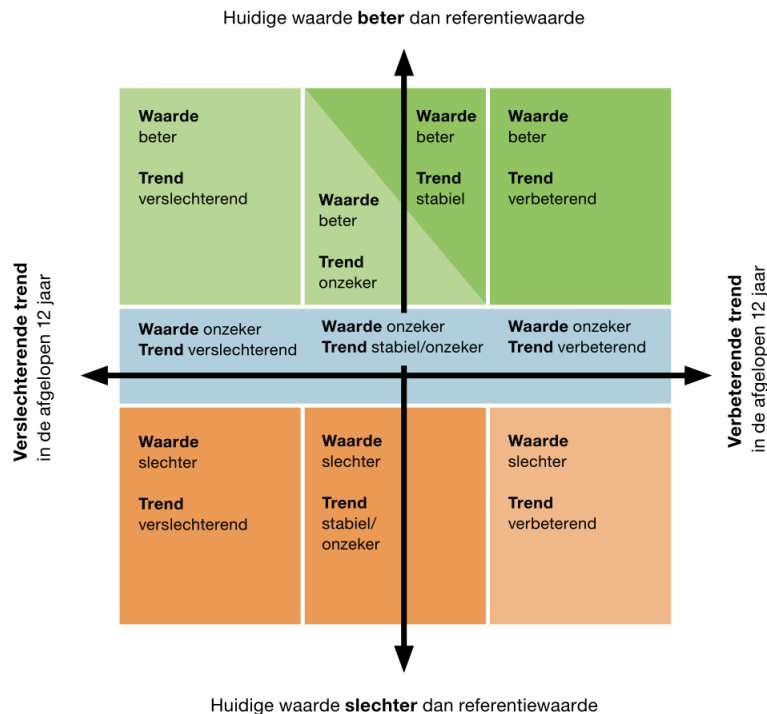


Aggregatie

Indicator	Ecologische kwaliteitsratio (EKR)								
Groep	Variabele	Sub-var.	Locatie	Loc	Sub	Var	Groep	Thema	
Atmosfeer	Luchttemperatuur	Gemiddeld	De Kooy		0,39	0,59	0,59		
		Warme dagen			0,85				
		Zomerse dagen			0,45				
		Vorstdagen			0,69				
	Neerslag	Jaarsom	De Kooy		0,79	0,52			
		≥ 20mm			0,73				
		≥ 50mm			0,03				
	Wind	Gemiddeld	Eelde		0,52	0,66			
≥ 8 Bfts		Eelde			0,95				
≥ 8 Bfts		Vlieland			0,97				
Zonnestraling	Gemiddeld	De Kooy		0,51	0,51				
Water	Temperatuur	Gemiddeld	Marsdiep		0,47	0,70	0,52	0,56	
		≥ 18 °C			Marsdiep				0,70
		≥ 21 °C			Marsdiep				0,93
	Saliniteit	Gemiddeld	Marsdiep		0,33	0,33			
	Zeespiegel	Gemiddeld	Den Helder	0,22	0,21	0,27			
			Harlingen	0,21					
			Delfzijl	0,20					
		GHW	Den Helder	0,12	0,06				
			Harlingen	0,03					
			Delfzijl	0,04					
		GLW	Den Helder	0,55	0,54				
			Harlingen	0,32					
			Delfzijl	0,74					
	Zoetwaterafvoer	Jaargemiddeld	Den Oever	0,68	0,79	0,80			
			Kornwerderzand	0,90					
			Cleveringsluizen	0,69					
			Ems	0,87					
		Groei seizoen	Den Oever	0,73	0,81				
			Kornwerderzand	0,98					
			Cleveringsluizen	0,65					
Ems			0,88						



Aggregatie: van indicatoren naar één 'Staat'



Aggregatie: van Indicatoren naar één 'Staat'

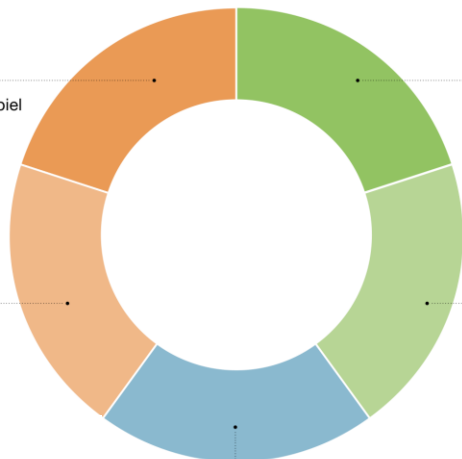
WADDENCIRKEL

Huidige waarde
slechter dan RW

Recente trend
verslechterend/onzeker/stabiel

Huidige waarde
slechter dan RW

Recente trend
verbeterend



Huidige waarde
beter dan RW

Recente trend
verbeterend/stabiel

Huidige waarde
beter dan RW

Recente trend
verslechterend/onzeker

Huidige waarde onzeker (t.o.v. RW)
Recente trend verbeterend/stabiel/verslechterend/onzeker

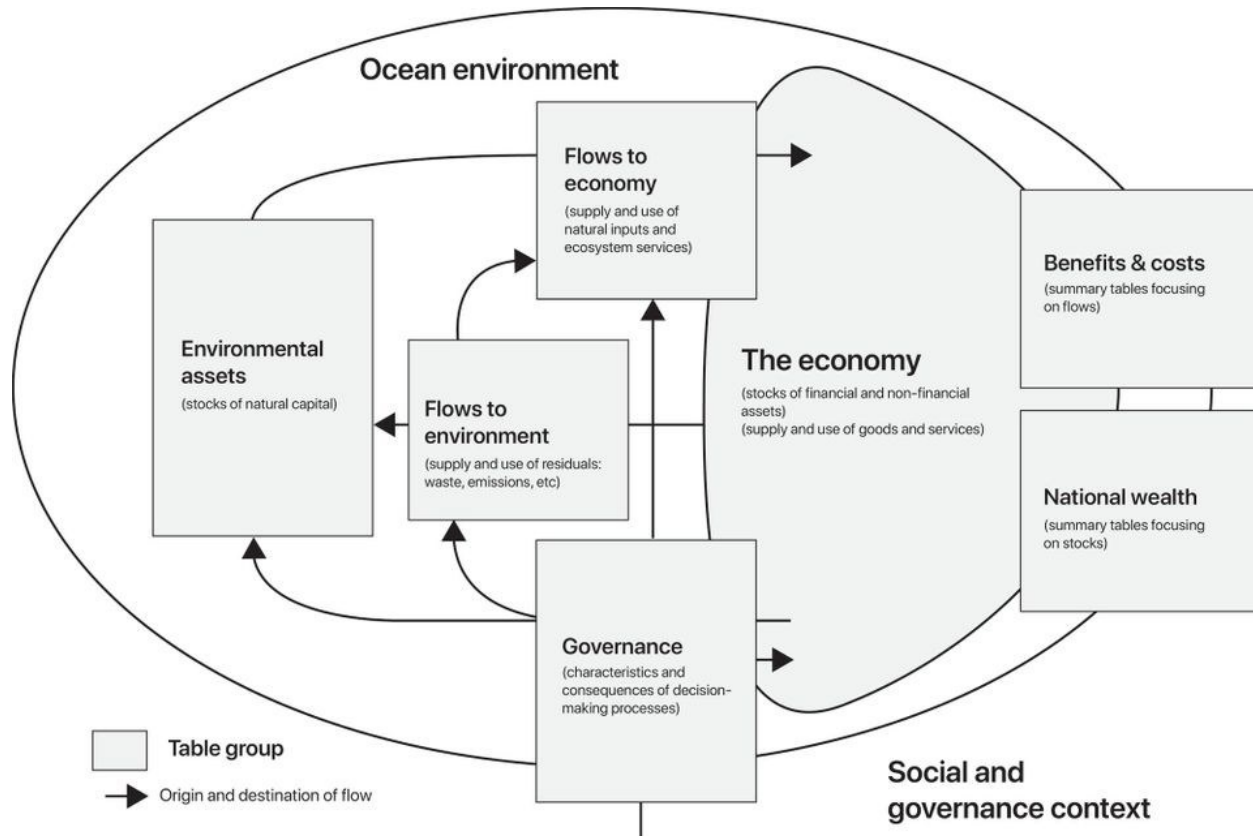


Conclusies en discussie

- Raamwerk behulpzaam als bouwsteen Beleidskader Natuur Waddenzee
- Consistente aanpak van een groot aantal indicators
 - Voortbouwend en aansluitend op bestaande raamwerken
 - SEEA ecosysteemrekeningen
 - LPI-type biodiversiteitsindicatoren
 - Kaderrichtlijn Water
 - (EKR; niet: *one-out-all-out*)
- Referentietoestand en –waarden blijft lastig en onderwerp van discussie
- Noodzaak tot verdere afstemming indicatorraamwerken
 - SvdW, OUV, VHR, QSR, ...



GOAP Ocean Accounting framework





Facts that matter