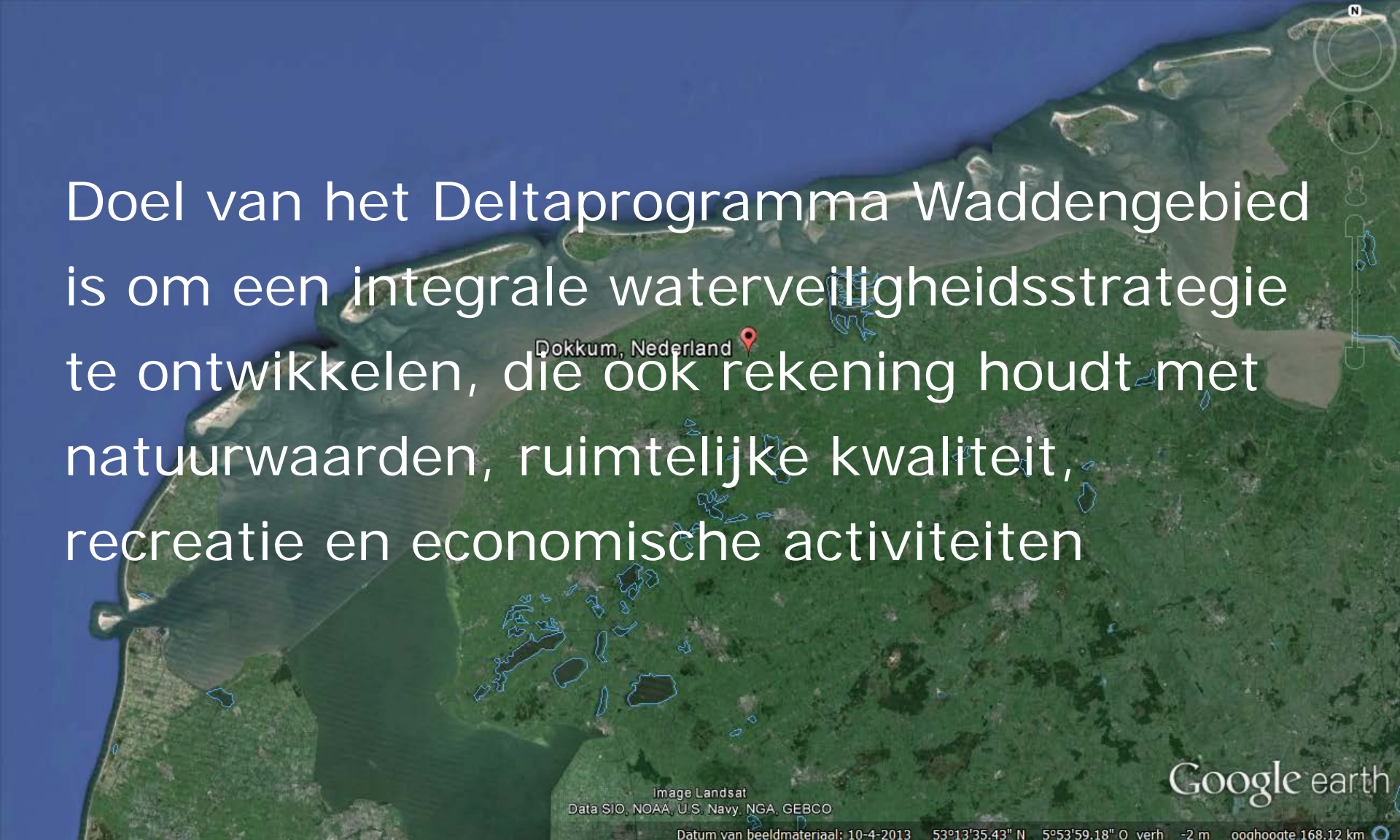


Innovatieve dijken langs de Waddenzee

Jantsje M. van Loon-Steensma

Earth System Sciences Group of Wageningen University & Researchcentre





Doel van het Deltaprogramma Waddengebied is om een integrale waterveiligheidsstrategie te ontwikkelen, die ook rekening houdt met natuurwaarden, ruimtelijke kwaliteit, recreatie en economische activiteiten

Dokkum, Nederland

Image Landsat
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

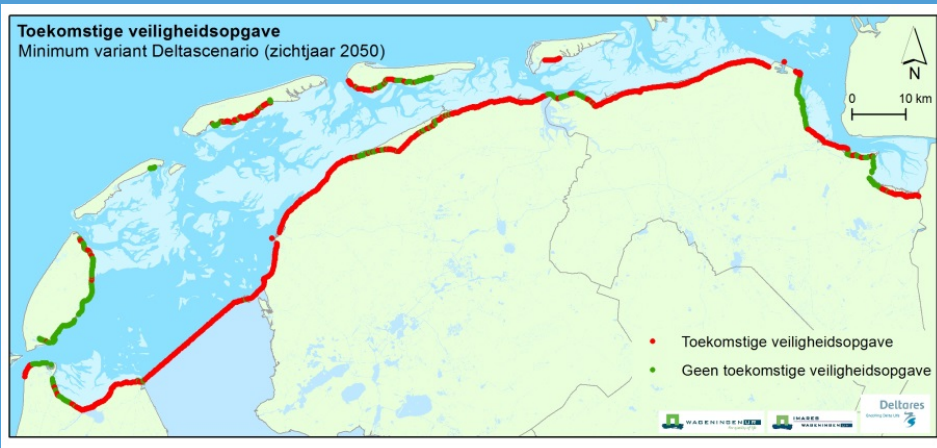
Google earth

Datum van beeldmateriaal: 10-4-2013 53°13'35.43" N 5°53'59.18" O verh -2 m ooghoogte 168.12 km



WAGENINGEN **UR**
For quality of life

Veiligheidsopgave



Innovatieve dijken

Biedt de toekomstige waterveiligheidsopgave een kans voor innovatieve dijken?

2011/2013: Verkennende studies

2012/2013/2014: Verkenningen mogelijke rol kwelders

2012: Pilot study Lauwersoog

2012/2013: Pilot study Dollard

2013/2014: Kosten-Baten

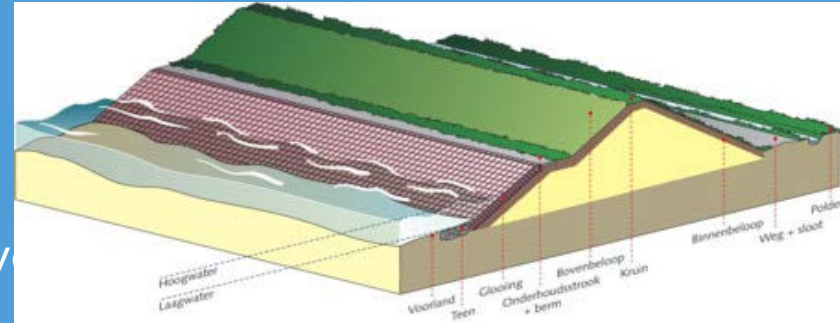
→ Advies voor een geschikte strategie voor het Waddengebied



Verkenning innovatieve dijken

Overzicht

- Traditionele dijk concepten
 - Standaard dijk
 - Standaard dijk met innovatieve elementen
 - Dijk met schermen
- Innovatieve dijk concepten
 - Overslagbestendig
 - Robuuste concepten
 - Parallele keringen
 - Hybride oplossingen
 - Eco-engineering
 - Dynamisch stabiel
 - Harde technische oplossingen



Kwalitatieve beoordeling

Criteria Vergelijkingssystematiek Deltaprogramma:

- Veiligheid tegen overstroming
- Zoetwatervoorziening
- Effecten en kansen voor andere functies en waarden
- Haalbaarheid
- Kosten

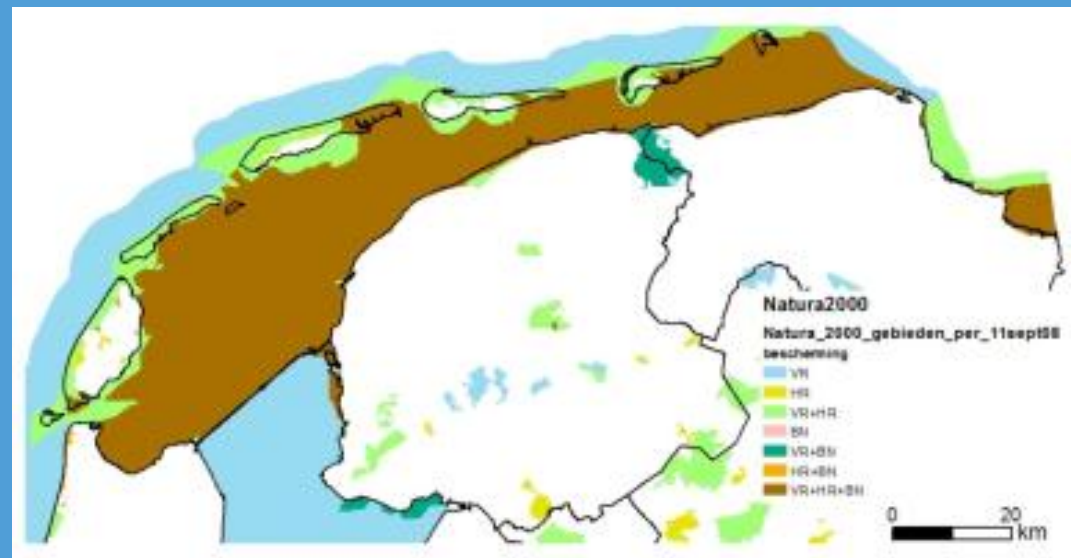
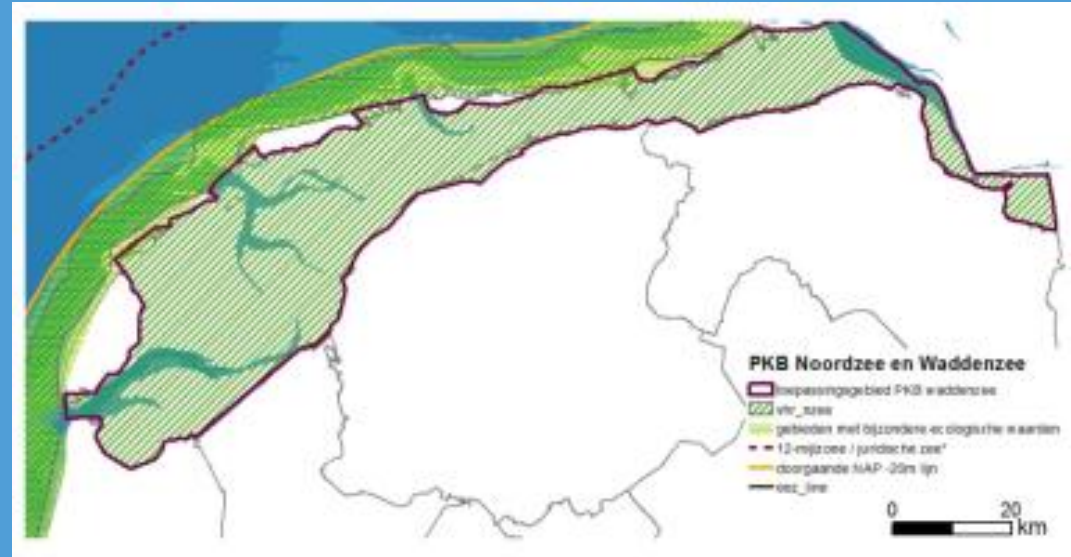


Kwalitatieve beoordeling

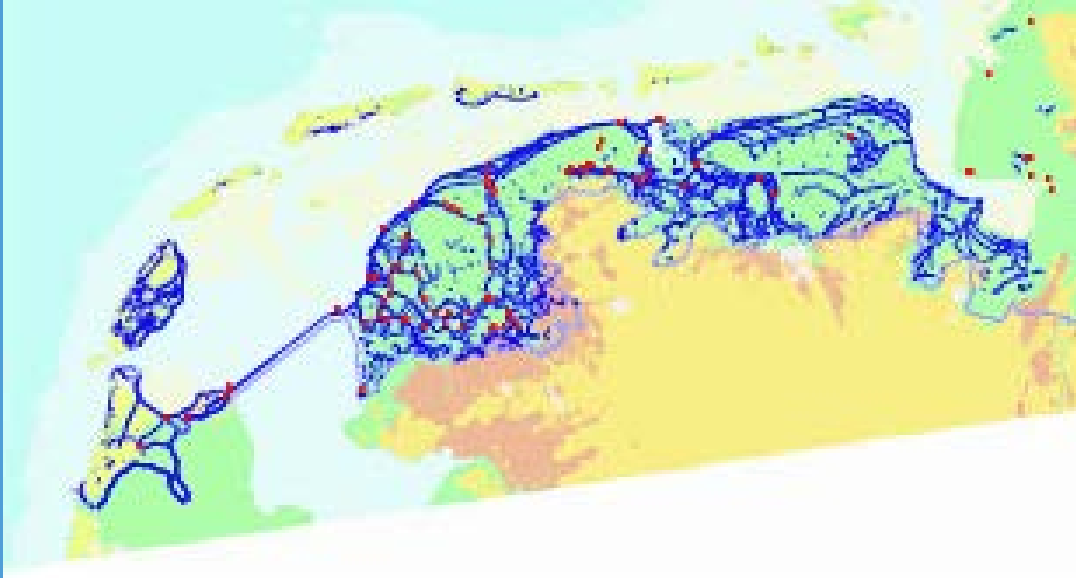
	Ref.	Trad. +	Basis	Robust (long-term)	Parrallel defences	Hybrid concepts	Eco-engineering	Dynamic preservation	Hard engineering concepts (urban area)									
	Reference: Traditional sea dike	Integration new techn./materials	Nature friendly revegetment	Resistant to overtopping	Delta dike Multifunctional dike	Parrallel defences (double row)	Breakwater Groin	Dike integrated in dunes	Breakwater of oyster/mussel reefs	Sediment nourishment	Sand engine	Silt engine	Artificial sand dunes	Integration of structural elements	Integration of screens/shaets	Removable barriers	Innovative tech./chem.	
Safety against flooding																		
Probability on flooding (dikebreach/disaster)	0	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casualties (in hinterland)	0	0	0	0	++	++	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Damage (in hinterland)	0	0	0	-	++	++	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Risks in area outside dike	0	0	0	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fatality-risk	0																	
Supply of fresh water																		
Effects on and chances for other functions and values																		
(Inter)national competitiveness	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
Opportunities for local businesses	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
Effect on liveability in urban area (including villages)	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spatial quality (additional values)	0	0	+	0	-	++/--	+	0	0	+/-	+0	+	+	++	0	0	0	0
Agriculture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fishery	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0
Industry	0	0	0	0	-	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Shipping	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Harbors	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Recreation and tourism (both on land and water)	0	0	+	0	0	++	+	0	0	+	+	+	0	+	0/+	0	+	+
Nature	0	0	+	+	0	+	+	0	+	+	+	++	+	+	+	+	+	0
Energy	0	0	0	+	+	++/--	0	0	0	0	-	0	++	++	+	+	0	0
Feasibility																		
Risks	0	0	0	-	+	+	0	0	0	-	+/-	-	-	-	-	-	-	0
Opportunities to link with other programs or ambitions	0	0	0	0	+	++	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0
Adaptability	0	0	0	0	-	--	0	0	0	0	--	++	++	++	++	++	++	++
Financial aspects																		
Investment costs	0	-	-	0	-	-	0	0	0	-	-	0	+	+	+	0	0	0
Costs for management, maintenance and organisation	0	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	0/-	0	-	+	+	0
Possibilities for co-funding	0	0	0	0	0	++	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0

0 no effects compared to reference situation
 ++ Strong positive effect (compared to reference situation)
 + Positive effects (compared to reference situation)
 - Negative effects (compared to reference situation)
 -- Strong negative effects (compared to reference situation)
 +/- 0/+ 0/- Potential effect is depend on location specific conditions
 ++/-- Location specific strong positive or negative effects

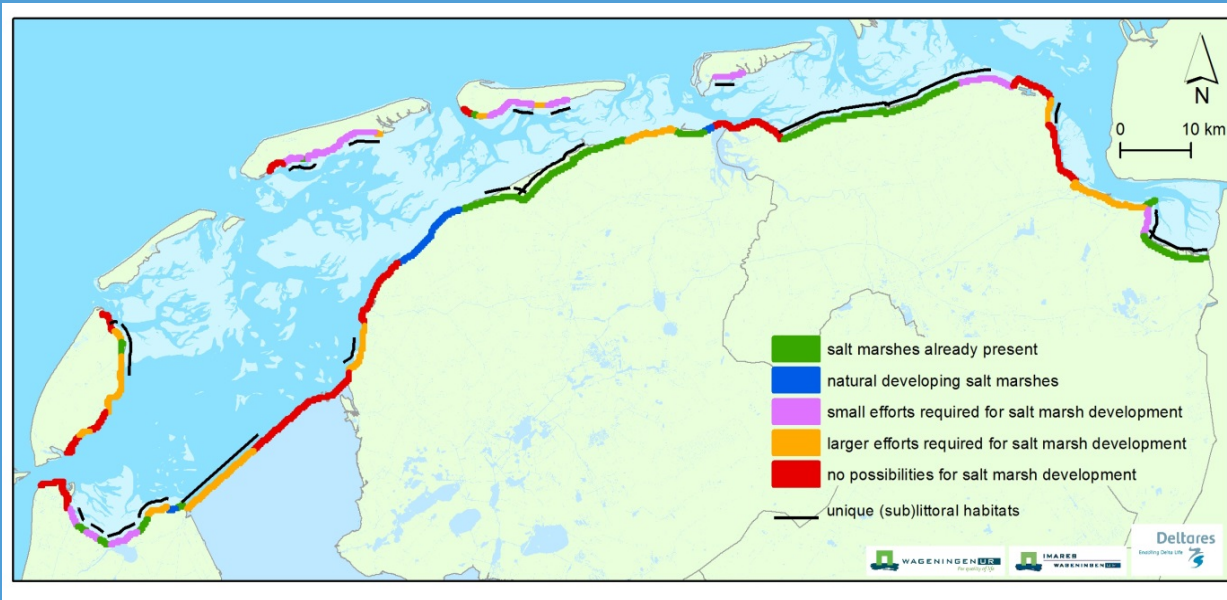
Beleid: PKB en Natura 2000



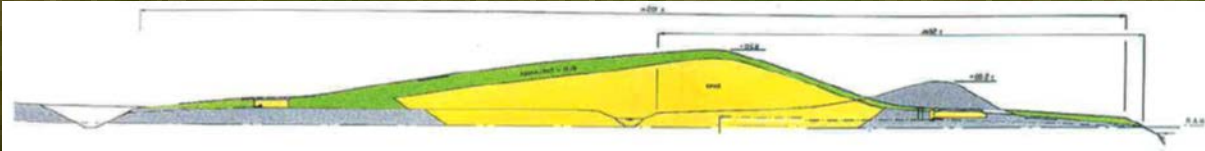
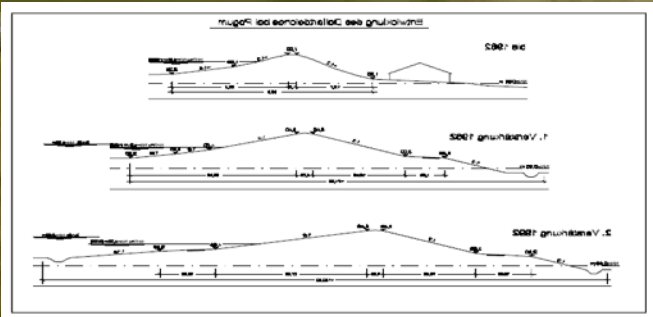
Kenmerken Waddengebied: historische dijken



Kenmerken Waddengebied: kwelders voor de dijk



Pilot studie Groene Dollard Dijk



Deltaprogramma 2014 (voorlopige kaart)

Kaartweergave 6 Kansrijke strategieën Deelprogramma Waddengebied





Zandige kust en Waddenzee

-  zandsuppletie
-  pilot zandsuppletie buitendelta

Primaire waterkeringen

-  dijken versterken
-  innovatieve dijk
-  groene dijk, rijke dijk en biodijk
-  zachte kering
-  dijken

Laag 2: ruimtelijke inrichting

-  waterrobuuste inrichting en beschermen vitale infrastructuur
-  secundaire waterkering

Meekoppelkansen (indicatief en niet limitatief)

-  innovatie
-  natuur
-  recreatie