

De Haakse Zeedijk

An aerial photograph of a coastal dike. The dike consists of a stone wall on the left and a concrete wall on the right. The water is visible to the left of the dike, and the land is to the right. The image is overlaid with a semi-transparent teal color.

Kennisprogramma Zeespiegelstijging,
Spoor 4: handelingsperspectieven

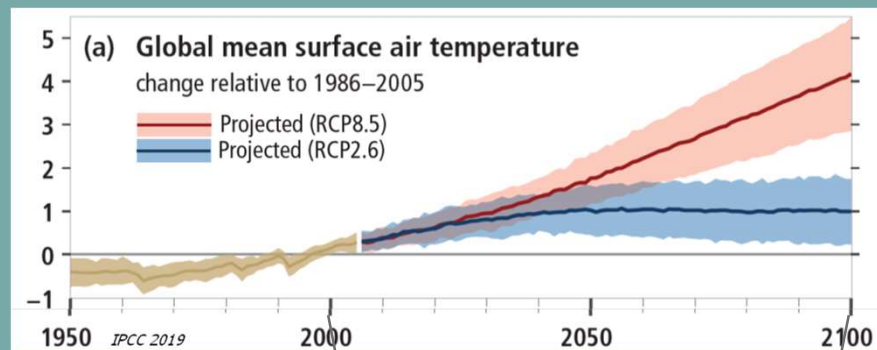
25 november 2020

D.M. (Dick) Butijn
De Haakse Zeedijk

Onderwerpen

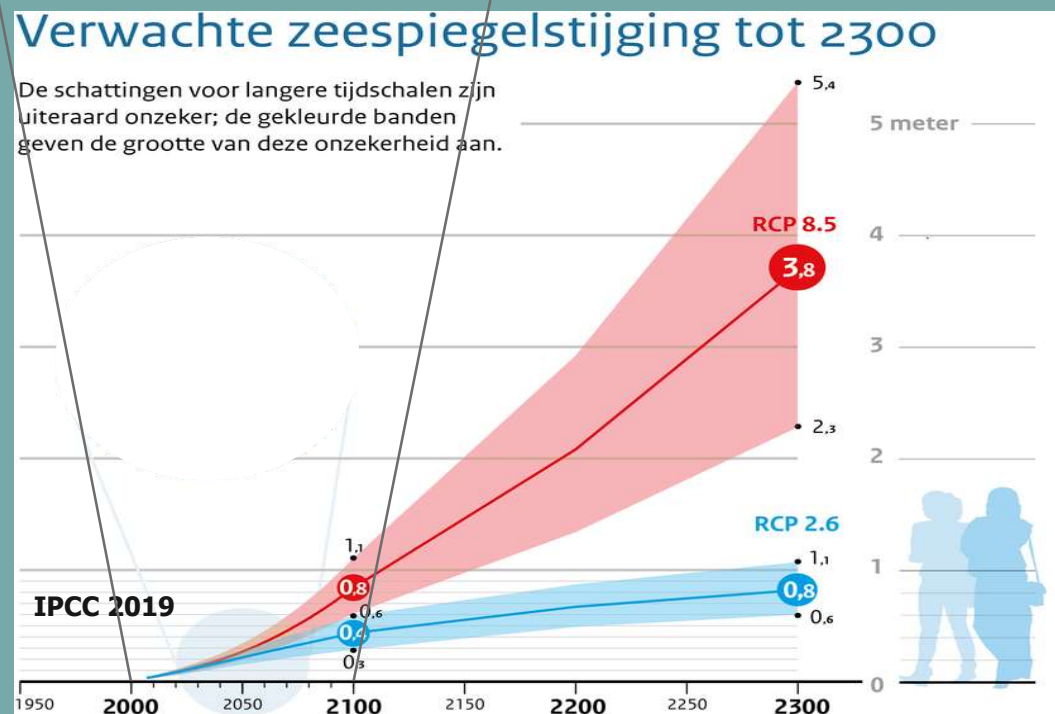
- Klimaatverandering, zeespiegelstijging (ZSS)
- De Haakse Zeedijk, visie en strategie
- Plan De Haakse Zeedijk, inhoud, fasering en kosten
- Adaptatie en oplossingsrichtingen
- Synergie met andere transities
- Wat biedt De Haakse Zeedijk?

Temperatuur en zeespiegelstijging



- RCP8.5 bij doorgaande opwarming
- RCP2.6 bij naleving klimaataccoord Parijs

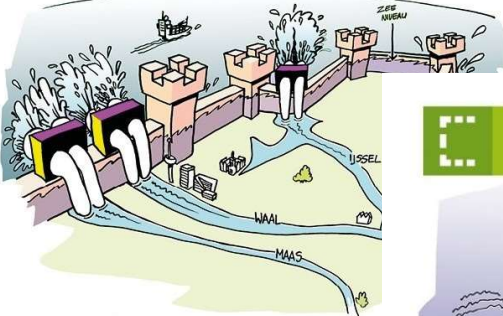
Onzekerheden zijn groot, maar beide scenario's zijn reëel



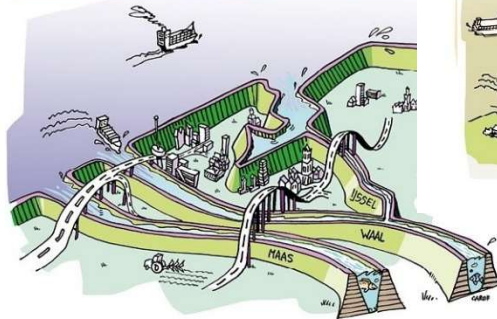
De Haakse Zeedijk

- Uitwerking van de zeevaartse oplossing
- Houdt ook rekening met andere oplossingsrichtingen

Beschermen gesloten



Beschermen open



Zeewaarts



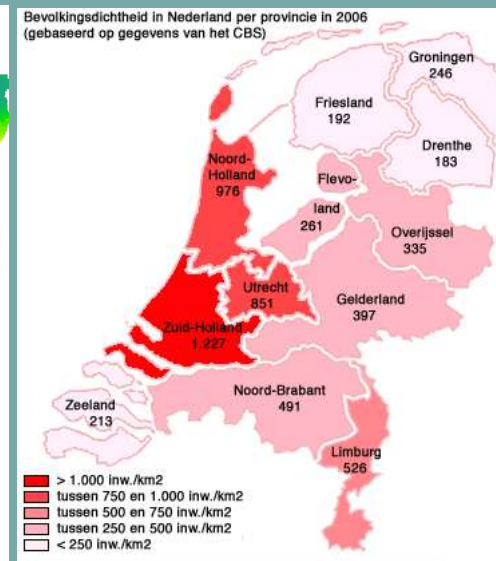
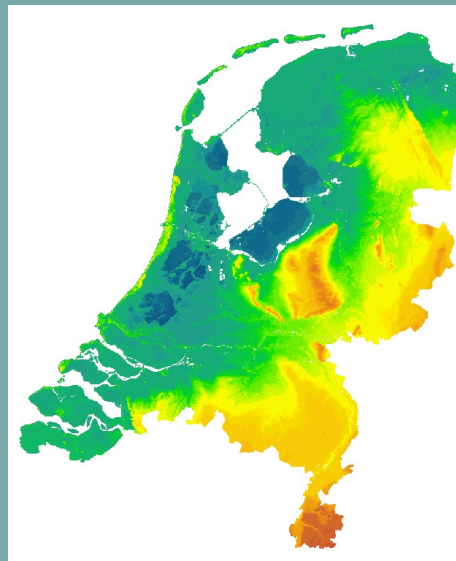
Meebewegen



De Haakse Zeedijk, visie, uitgangspunten en strategie (1)

1. Zolang het betaalbaar is willen we dit land behouden om er veilig te wonen, werken en recreëren

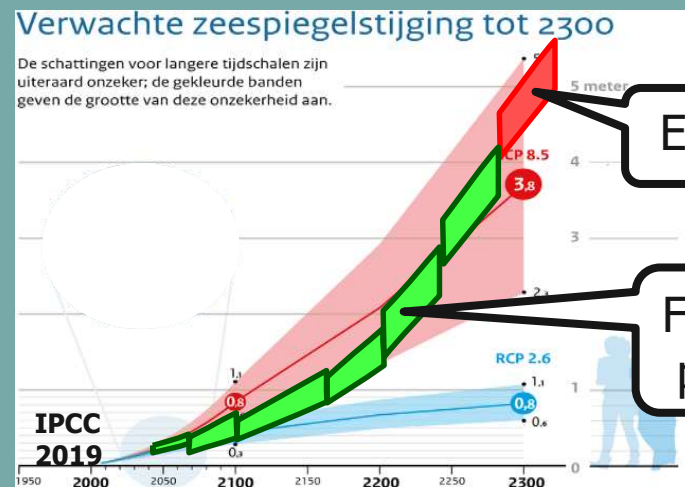
- meeste economische infrastructuur en hoogste bevolkingsdichtheid in laagste deel van Nederland
- kosten van verhuizen zijn hoger dan kosten van beschermen



De Haakse Zeedijk, visie, uitgangspunten en strategie (2)

2. Houd rekening met het meest sombere, maar niet ondenkbare scenario op zeer lange termijn en kies daar een eindplan bij:

- richtjaar: 2300
- ZSS van meer dan 5 m
- doorgaande stijging
- is geen blauwdruk om werkelijk te gaan realiseren
- is wel de basis voor een nieuwe, uitbreidbare waterinfrastructuur
- klimaatverandering (en zeespiegelstijging in het bijzonder) gaat door. De impact daarvan is enorm. Kies voor een eindplan als basis voor een nieuwe infrastructuur en stem daar steeds de faseringsplannen op af.



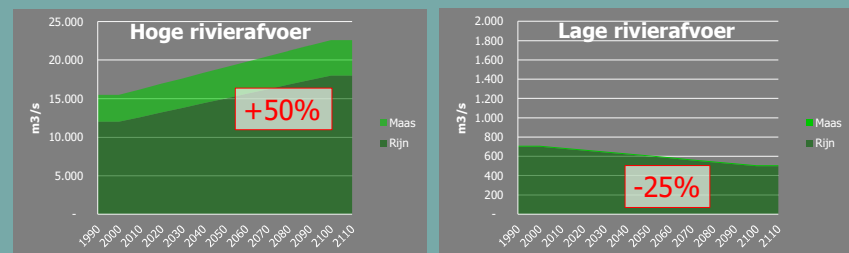
Eindplan

Faseringsplannen

De Haakse Zeedijk, visie, uitgangspunten en strategie (3)

3. Toename extremen in rivierafvoer:

- hoge afvoer + 50%
- lage afvoer -25%
- hoogwatergolf 16 dagen

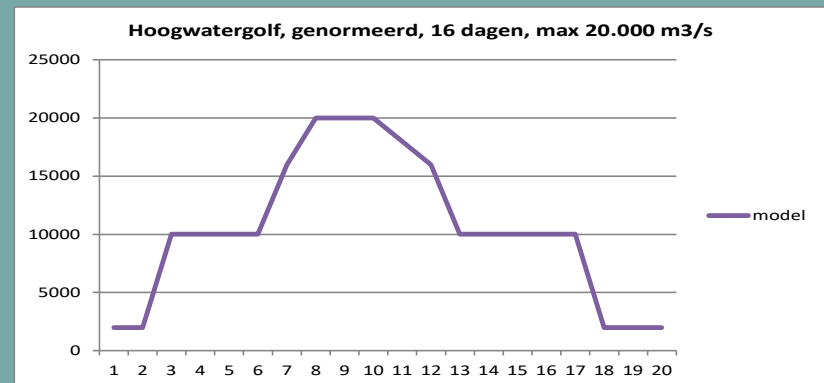


4. Plan gefaseerd realiseerbaar:

- groeiplan, afgeronde fasen
- elke fase eigen doel en bijdrage

5. Adaptief:

- actuele omstandigheden bepalen tempo en schaal van uitvoering
- kan ook betekenen: fase afmaken en (tijdelijk) stoppen
- zo lang mogelijk kunnen omschakelen naar andere oplossingsrichting



Zeer lange termijn visie: de Europese Zeedijk

- Beschermt de kust van het gehele Noordwest-Europese continent tegen:
 - 5 tot 10 m zeespiegelstijging
 - hoge en lage rivierafvoeren
 - verzilting



Eén stap terug: De Haakse Zeedijk

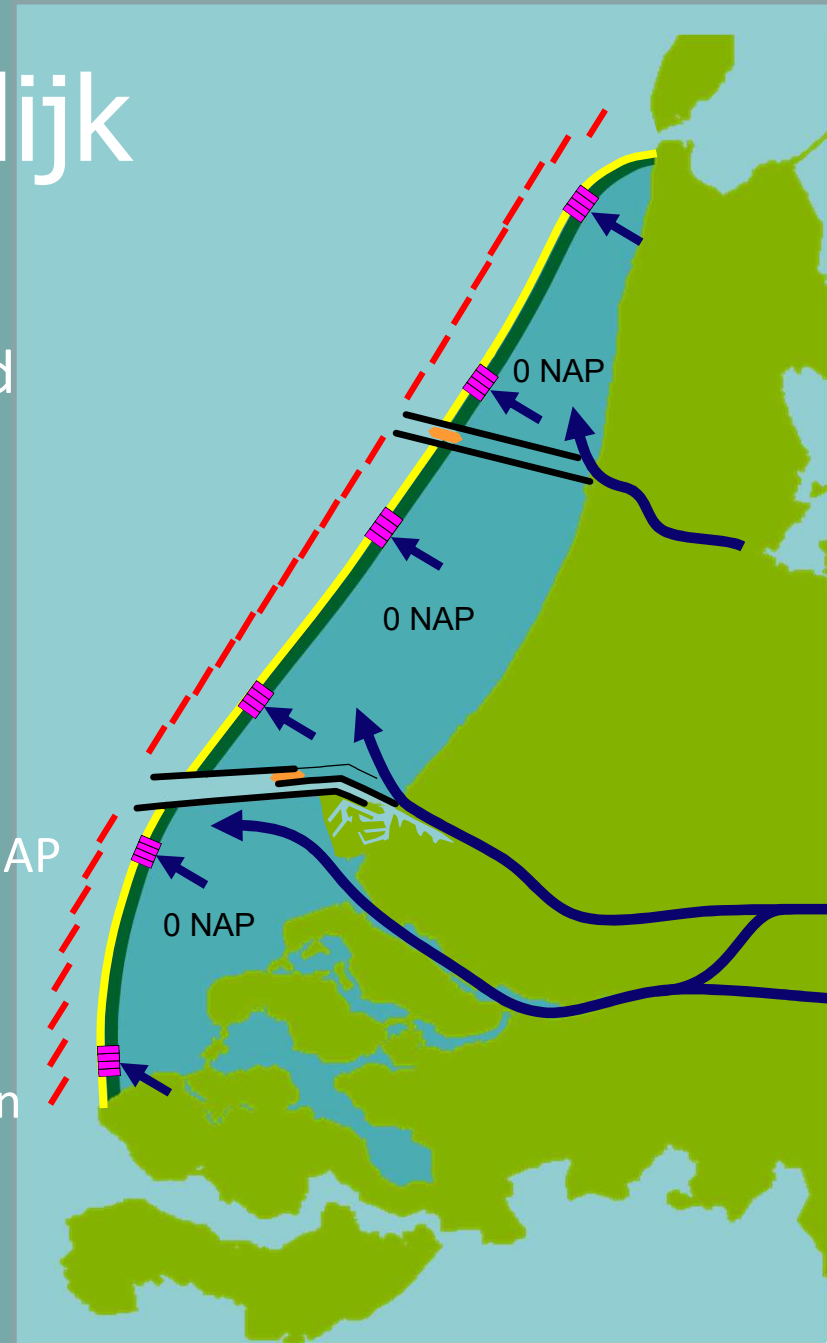
- Dijk maximaal 25 km voor kust
- Doorvaarten met zeesluizen naar IJmuiden en Rotterdam
- Maasvlakte en Europoort blijven zo lang mogelijk in open verbinding met zee
- Drie bekkens op ca. 0 m NAP, waarin rivieren vrij uitstromen
- Drijvende golfdempers voor bescherming kust



De Haakse Zeedijk

Drie hoofddoelen

1. Bescherming tegen stormvloed vanuit zee
 - overslagvrije zeekering
 - korte kustlijn met golfdempers
2. Voorkomen van hoog water in benedenrivieren
 - uitstroom in bekkens op ca. 0 m NAP
3. Zoetwatervoorziening op orde en tegengaan verzilting
 - geen indringend zout in de rivieren
 - brak/zoet milieu in de bekkens
 - minder kweldruk door peilbeheer
 - zoetwaterbuffers in ZW-delta

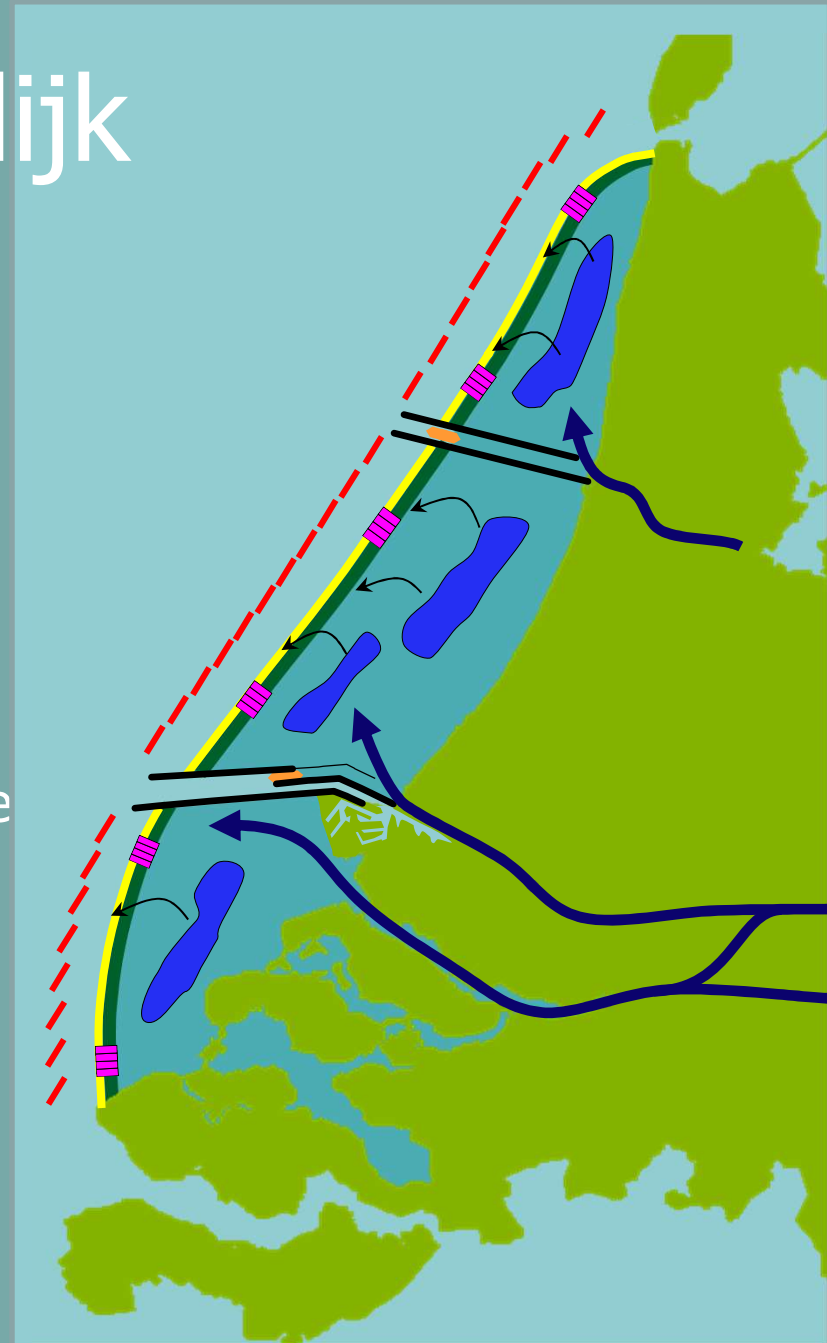


De Haakse Zeedijk

hoofdelementen

1. Overslagvrije dijk

- Dijklichaam (geel). In vorm van duin. 700 m breed, 19 m hoog
- Achterliggend zandlichaam (groen), 3,5 km breed, +5m NAP tbv wonen, recreatie, economie
- Opgespoten met zand uit 40 m diepe sleuven in bekkens met zandzuigers: lage zandprijs en lage CO₂-emissie

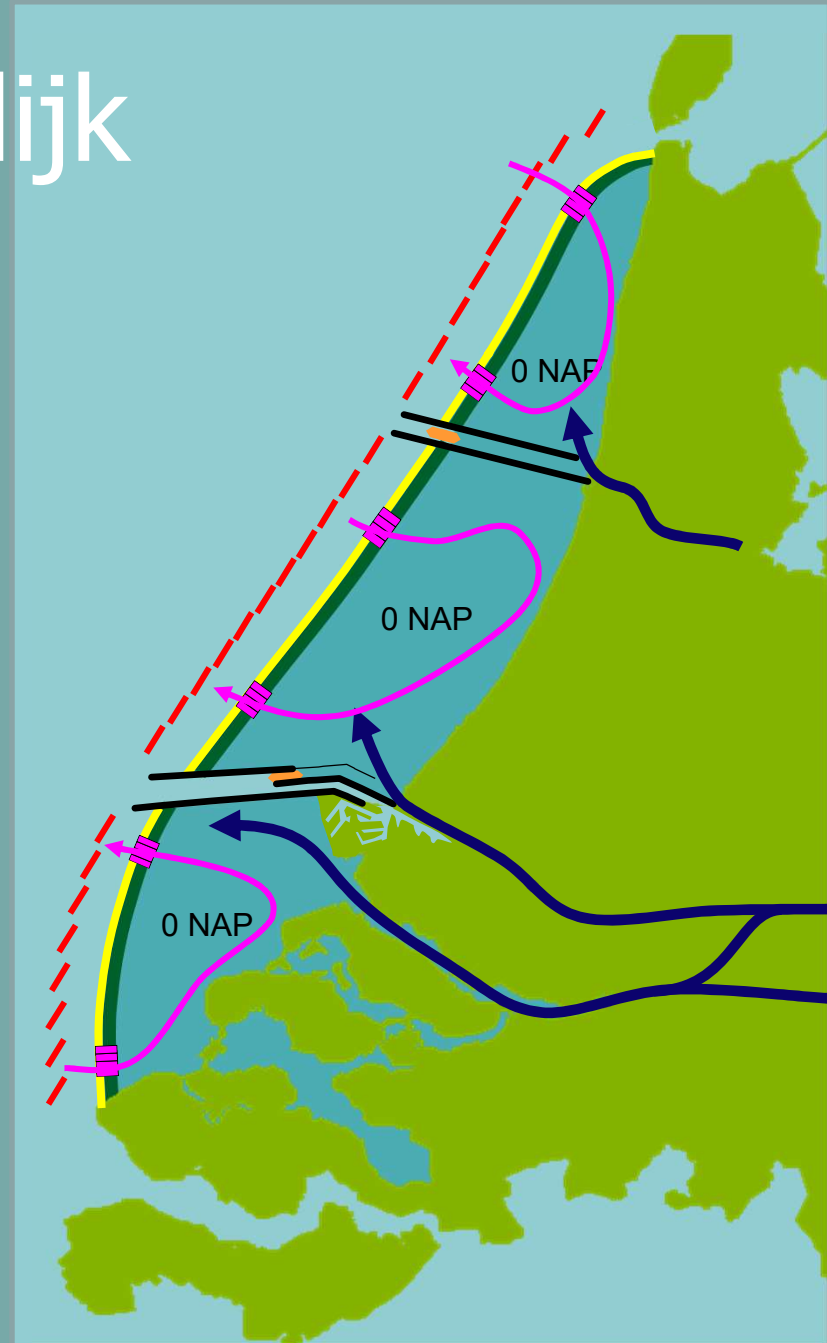


De Haakse Zeedijk

hoofdelementen

2. Bekkens

- Hoofdfuncties: waterberging bij hoge rivierafvoer en tegengaan verzilting West-Nederland
- Beperkt getij (0,2..0,4 m), stroming in bekken, brak milieu
- Voorlopig spuien bij eb, daarna pompen: capaciteit 7.500 m³/s bij 20.000 m³/s rivierafvoer
- Bij uitval alle pompen: 6 dagen buffer bij hoogste rivierafvoer. Bij Europese Zeedijk: 16 dagen



De Haakse Zeedijk

hoofdelementen

3. Drijvende golfdempers

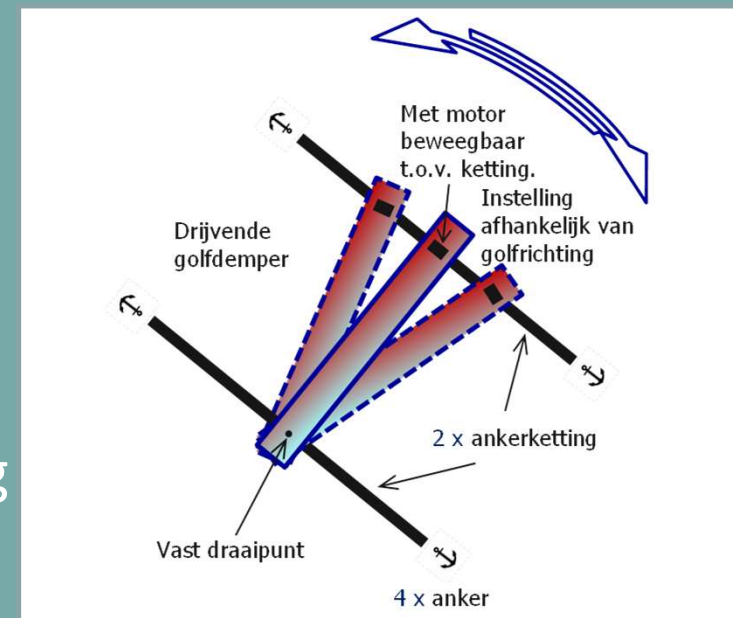
- Verminderen kustafslag
- Bevorderen zandaanwas
- Stimuleren duinvorming

Bestuurbaar vanaf de kust

- Zandaanwas regelbaar door draaiing
- Inzetbaar voor energiewinning

Maakt zandsuppletie overbodig

- 750 stuks van elk 125m lang, 7 m hoog
- Reduceert golfenergie met 30%-50%
- Getest bij TU Delft



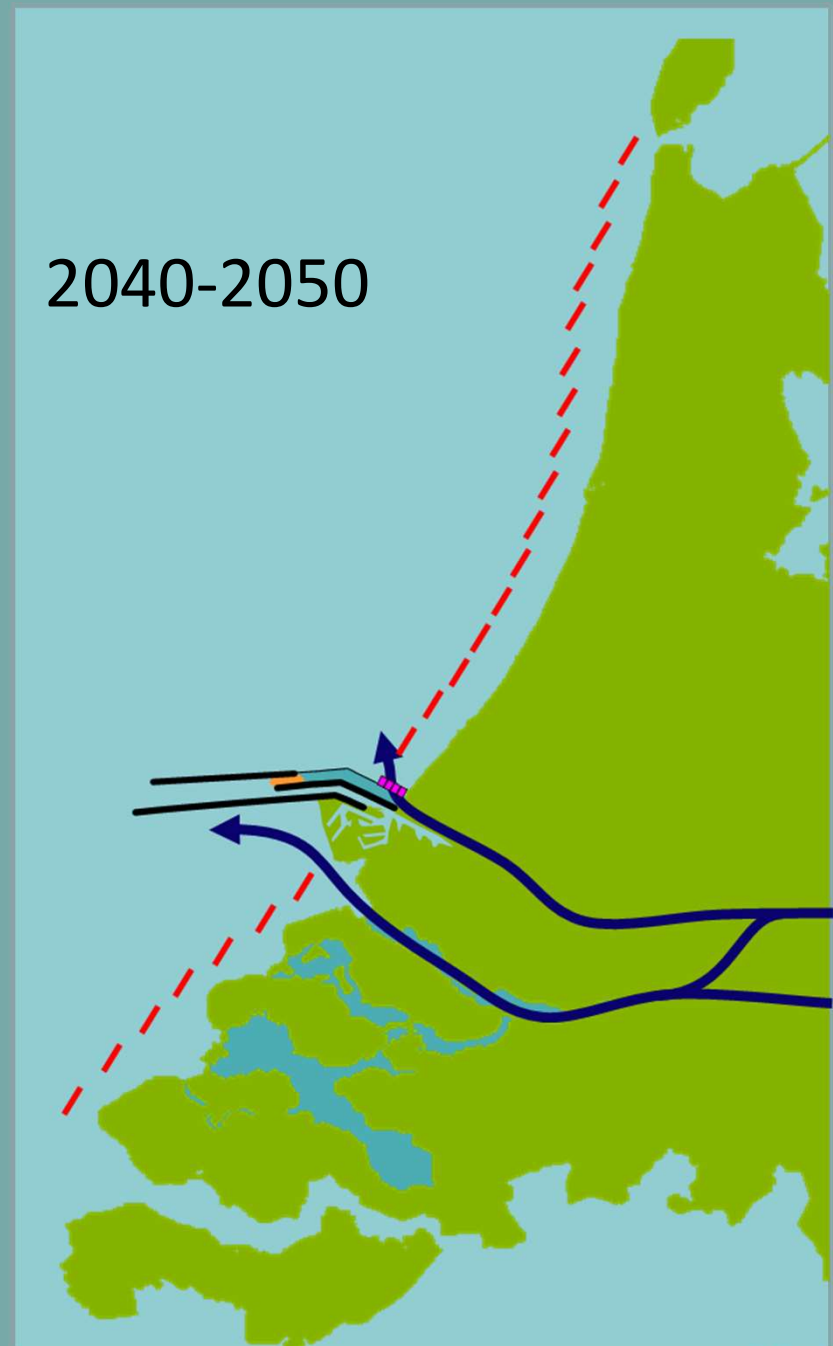
Fasering- Fase 1

Golfdempers en Zeesluizen

Trigger: kusterosie,
zoetwatertekort

Kenmerken:

- Drijvende golfdempers voor de kust
- Zeesluizen voor Nwe Waterweg
- Doorstroming en verzoeting Zeeuwse wateren
- Houdt andere oplossingsrichtingen open



Fasering- Fase 2a

Migratierivier

Trigger: hoogwaterproblematiek
Rijnmond/Drechtsteden

Kenmerken:

- Dijk Brouwersdam – Maasvlakte
- Verplaatsen golfdempers
- Uitwateringssluis/pompen
- Migratierivier in verlengde van Haringvliet
- Ruimte voor nieuw havengebied
- Houdt andere oplossingsrichtingen open



Fasering- Fase 2b

Zuidbekken

Trigger:

Verdere hoogwaterproblematiek
Rijnmond/Drechtsteden: meer
buffer nodig

Kenmerken:

- Dijk Walcheren – Maasvlakte
- 2^e uitwateringssluis/pompen
- Zonodig beperkt getij in bekken door zoute doorstroming
- Houdt oplossingsrichting 'Beschermen gesloten' open



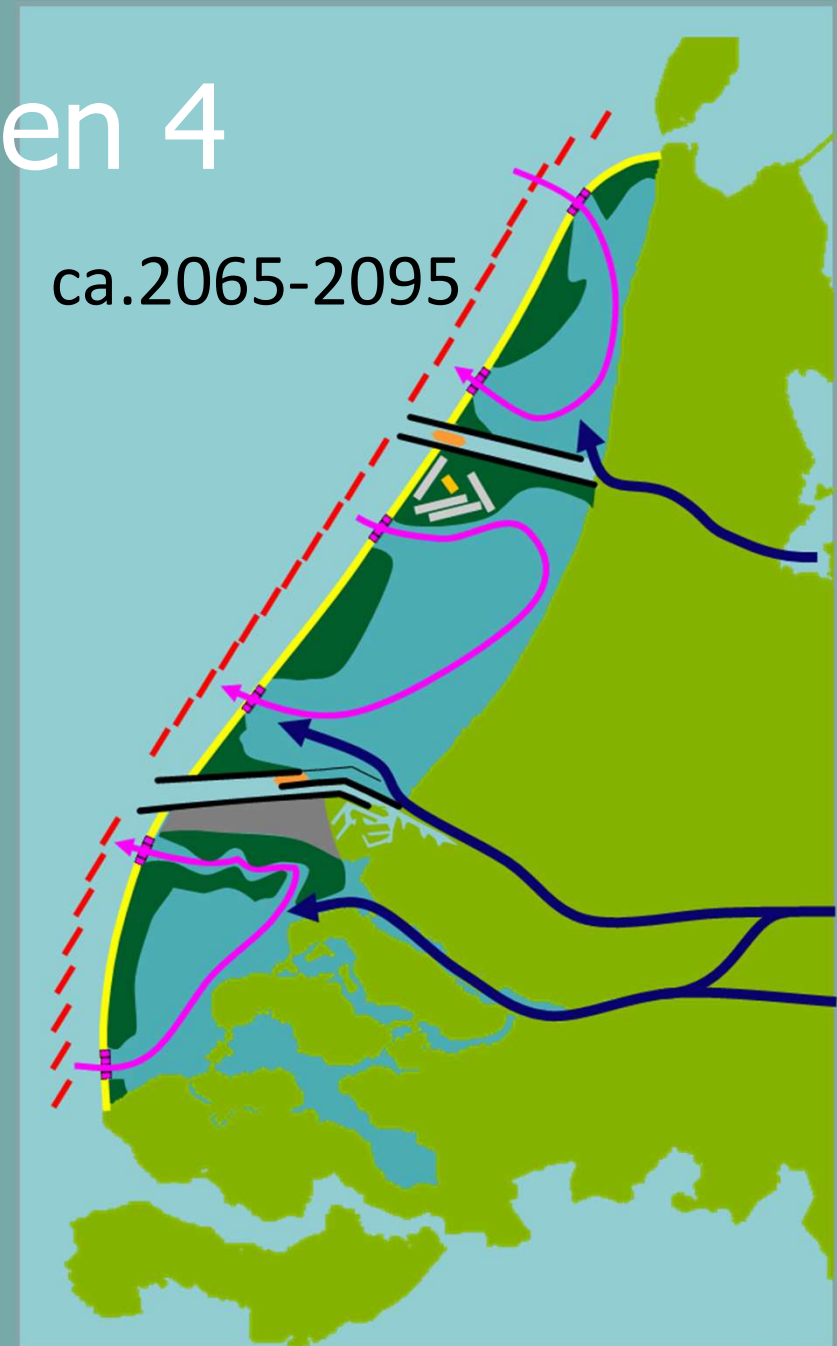
Fasering- Fase 3 en 4

Mid- en Noordbekken

Trigger: rivieren kunnen afvoer niet meer kwijt,
zandsuppletie niet meer mogelijk,
verzilting West-Nederland

Kenmerken:

- Dijk Hoek v Holland – IJmuiden – Den Helder
- Verplaatsen golfdempers
- Zeesluis IJmuiden
- Mogelijk vliegveld in zee



Fasering - Zeer lange termijn

Gehele kust
Noordwest-Europese
continent beschermd

Trigger: Noodzaak bij
overige landen om
maatregelen te nemen
tegen ZSS, hoge/lage
rivierafvoeren en verzilting

Kenmerken:

- Dijk Calais - Gotenburg
- Oostzee zoet en vast peil



De Haakse Zeedijk

kostenindicatie

Fase		Start bouw	gereed	Kosten (€ miljard)
Fase 1	Zeesluizen Golfdempers	2040	2050	8
Fase 2	Zuidbekken	2050	2065	21
Fase 3	Midbekken	2065	2080	28
Fase 4	Noordbekken	2080	2095	23
Totaal				<u>80</u>

Inclusief:

- sluizen
- pompen
- BTW

Exclusief:

- grondverkopen
- vliegveld, industriegebied
- aanpassingen bovenloop rivieren
- Waddenzee, Westerschelde

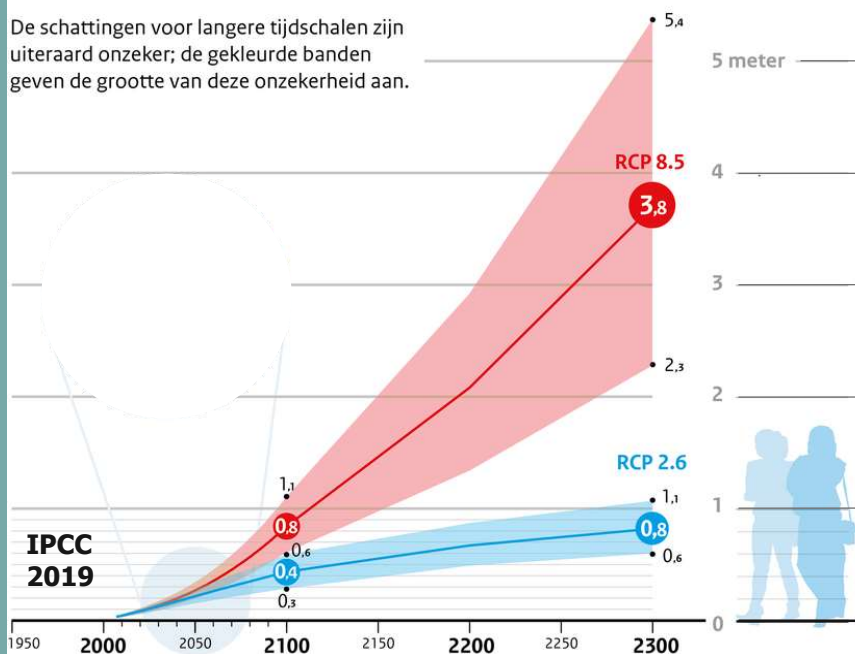
Robuustheid van oplossingsrichtingen (1)

- Houdbaarheid in m ZSS na globale analyse van ingediende plannen



Verwachte zeespiegelstijging tot 2300

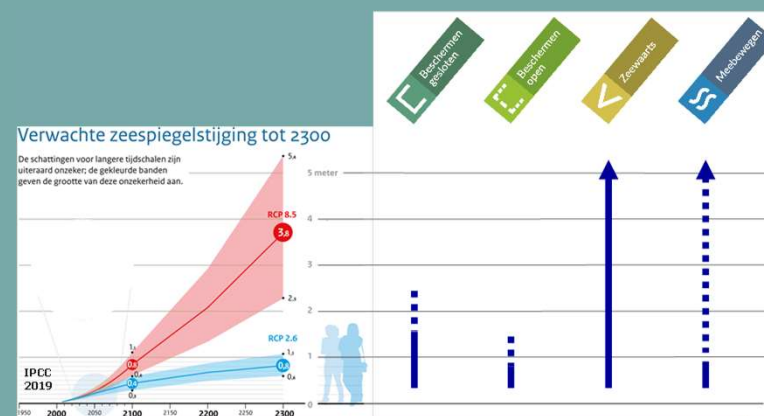
De schattingen voor langere tijdschalen zijn uiteraard onzeker; de gekleurde banden geven de grootte van deze onzekerheid aan.



Robuustheid van oplossingsrichtingen (2)

Waar liggen begrenzingen?

- Beschermen gesloten (1,5 – 2,5 m):
 - verzilting vanuit zee; opbarsting
 - zandsuppletie niet meer haalbaar
- Beschermen open (0,75 – 1,5 m):
 - ruimte voor waterberging op land
 - buitendijkse bewoning en industrie
- Zeewaarts (met keringen; 8-10 m):
 - bij > 10 m ZSS hoge meegroeikosten
- Meebewegen (vanaf 0,75 m):
 - maatschappelijk verzet tegen gedwongen verhuizing en impact op omgeving
 - duur en continue reeks van ingrijpende infrastructurele aanpassingen 21



Adaptatiestrategie

4 oplossingsrichtingen:



- Kies een 'slim' adaptatiepad, opgedeeld in afgeronde fasen
- Hou zo lang mogelijk zo veel mogelijk oplossingsrichtingen open
- Kies steeds voor de beschermingsoplossing die
 - gedurende de komende fase adequate bescherming biedt tegen de verwachte ZSS en rivierextremen èn
 - met zo min mogelijk desinvestering kan doorgroeien naar hoger beschermingsniveau indien nodig

Mogelijke adaptatiepaden

No regret maatregelen



Houdt open:
'Beschermen open',
'Beschermen gesloten',
'Zeewaarts'

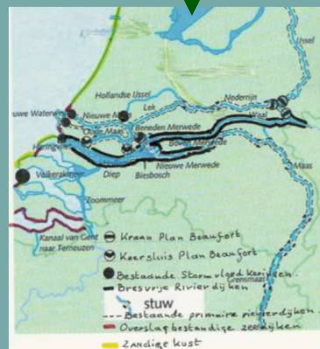
Houdt open:
'Beschermen open',
'Beschermen gesloten',
'Zeewaarts'

Houdt open:
'Beschermen gesloten',
'Zeewaarts'



– Zeewaarts

– Beschermen open



– Beschermen gesloten

Synergie met andere transitie (1)

Ruimte

- Woningbouw
- Tweede nationale luchthaven
- Havens en andere logistieke functies
- Recreatie op land en water

Energie

- Opwekking (wind, zon, getijden, waterstofgas, osmose)
- Opslag (waterstof, valmeer)
- CO₂-opslag

Synergie met andere transitities (2)

Ecologie

- Bij veranderingen: natuurlijke processen stimuleren in plaats van natuurbehoud
- Een integraal milieubeleid, gericht op onderling verbinden van natuur en cultuur

De Haakse Zeedijk

Motor van innovaties en kansen voor experimenten.

Voorbeelden:

- Tweede kustlijn
 - eilandvorming
 - sedimentatie
- Drijvende golfdempers
 - principe van golfreductie
 - golfenergie
- Duurzame energie
 - H₂ productie en opslag
 - osmose

Wat biedt De Haakse Zeedijk?

Een nieuwe infrastructuur voor:

- Wateropgaven
 - overstroming kust en rivierdijken
 - zoetwatervoorziening
 - verzilting
- Ruimte
 - ecologie
 - woningbouw
 - transport en logistiek
- Energietransitie
 - opwekking groene energie
 - opslag energie en CO₂