



## INCAH Infrastructure Networks for Climate Adaptation in Hotspots



# Programma Workshop 1

- **9.00**            **Blok 1 Introductie**
- Inleiding: INCAH
- Inleiding Adaptatiestrategieën
- **10.30**            **Blok 2 Match INCAH aanbod en vraag**
- Wat is de vraag van stakeholders
- Wat is het aanbod van INCAH: posterpresentatie werkpakketten
- **12.30**            **Lunch**
- **13.30**            **Blok 3 Werksessie Probleemanalyse**
- Subsessie (infrastructuursysteem en invloed van klimaatverandering)
- Pauze
- **15.45**            **Blok 4 Match probleemanalyse en werkpakketten**
- Wat betekent de probleemanalyse?
- Opstellen slotverklaring en doorkijk volgende keer
- Evaluatie en afsluiting en borrel



# Inleiding INCAH

- Samenwerking van



- Medegefinancierd door Kennis voor Klimaat



# Achtergrond

- 1 van 8 thema's Programma KVK (33,7 M€, 2010-2013)
- Thema 5 “droog”: Infrastructuur & Netwerken  
*Zorg over voorzieningen voor het verplaatsen van mensen en goederen, zowel onder als boven maaiveld*
- Inhoudelijk
  - Impact van klimaatverandering
  - Kwetsbaarheid & veerkracht
  - Beleid
- Ambitie
  - Center of excellence
  - Complexe vragen
  - Onderweg toepassen



# Klimaatverandering & mainportnetwerken

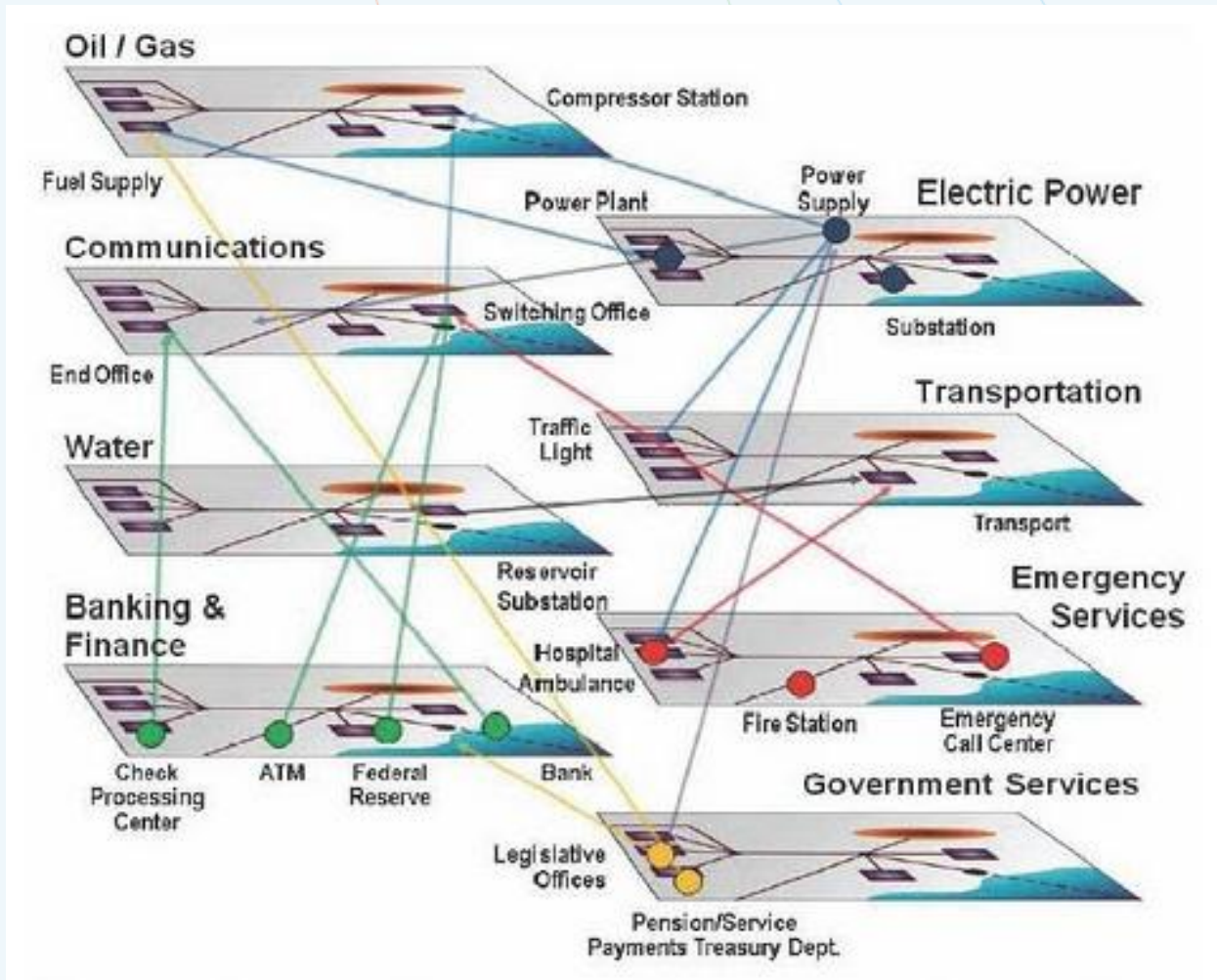
Klimaatverandering leidt tot nieuwe problemen voor bereikbaarheid. Dit vraagt om adaptatiestrategieën voor het borgen van de veiligheid en continuïteit van mainportprocessen.

- Klimaatrobuuste landzijdige netwerken
  - Beheer kunstwerken
  - Extreem lage en hoge waterstanden
  - Weersinvloeden op afwikkeling
  - Wat als: overstromingen en evacuaties
  - Energie en ICT
- Organiseren van robuustheid in het netwerk: samenwerking!
- Economische effect van verstoringen en maatregelen
- Schaalvraagstukken (stad/regio/land/Europa)



# Bijzonder 1: Steemmodel

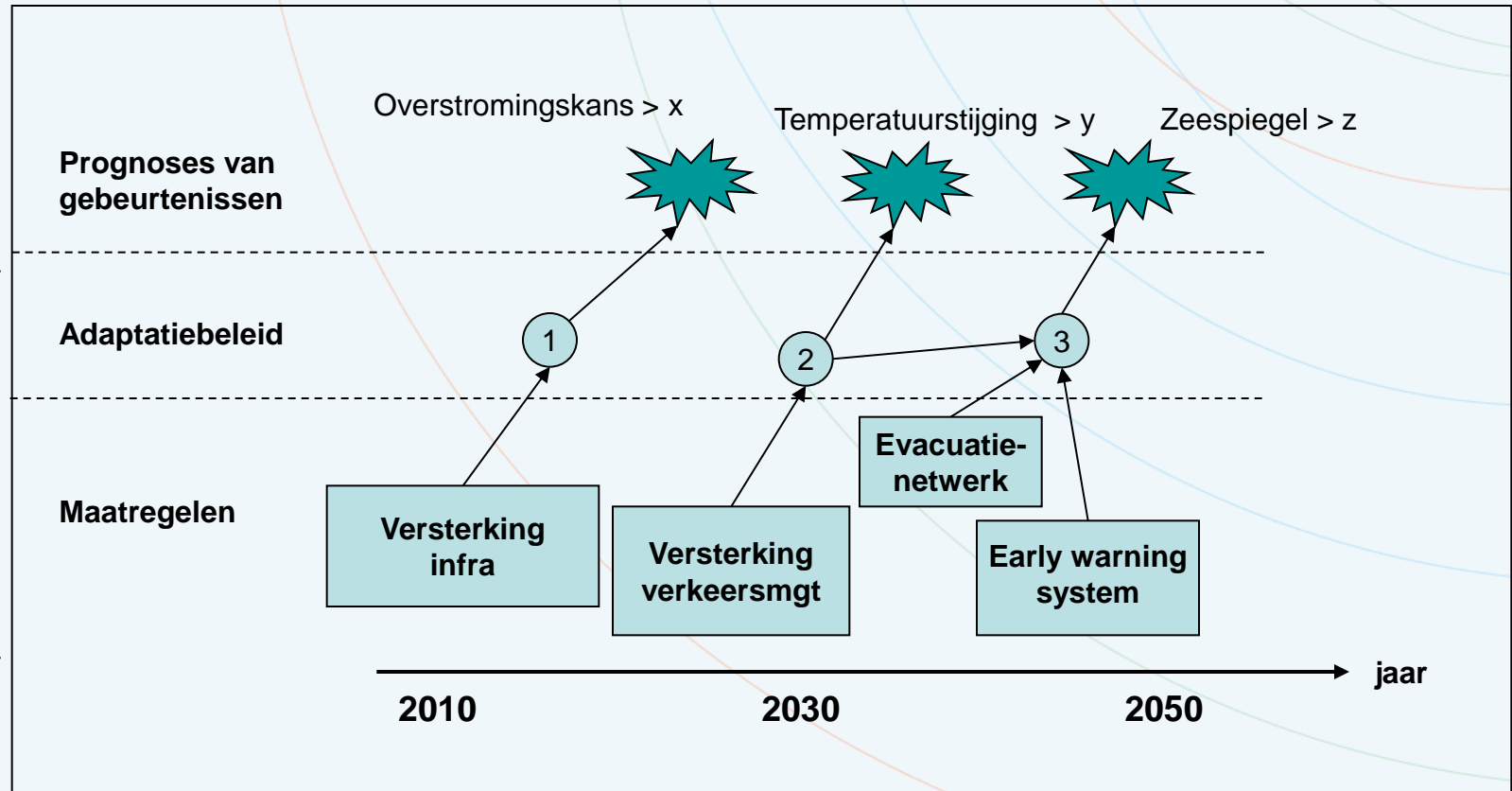
Verbonden infrastructuren met emergent gedrag





# Bijzonder 2: Adaptief beleid

Adaptatiestrategie als roadmap



FOCUS  
THEME 5

Stakeholders: Hotspots Regio R'dam en Schiphol, RWS, ProRail, Tennet, Waternet



# Bijzonder 3: Integratie thema's

Open proces met interactie tussen onderzoek en stakeholders

Wat zijn slimme  
adaptatiestrategieën?

WP 1 PLATFORM

WP2  
TECHNOLOGIE

WP3  
ORGANISATIE

WP4  
ECONOMIE

Wat zijn de  
economische  
baten van  
adaptatie?

Hoe  
klimaatbestendig  
is onze fysieke  
infrastructuur?

Wat zijn  
functioneel  
robuuste  
Infrastructuren?



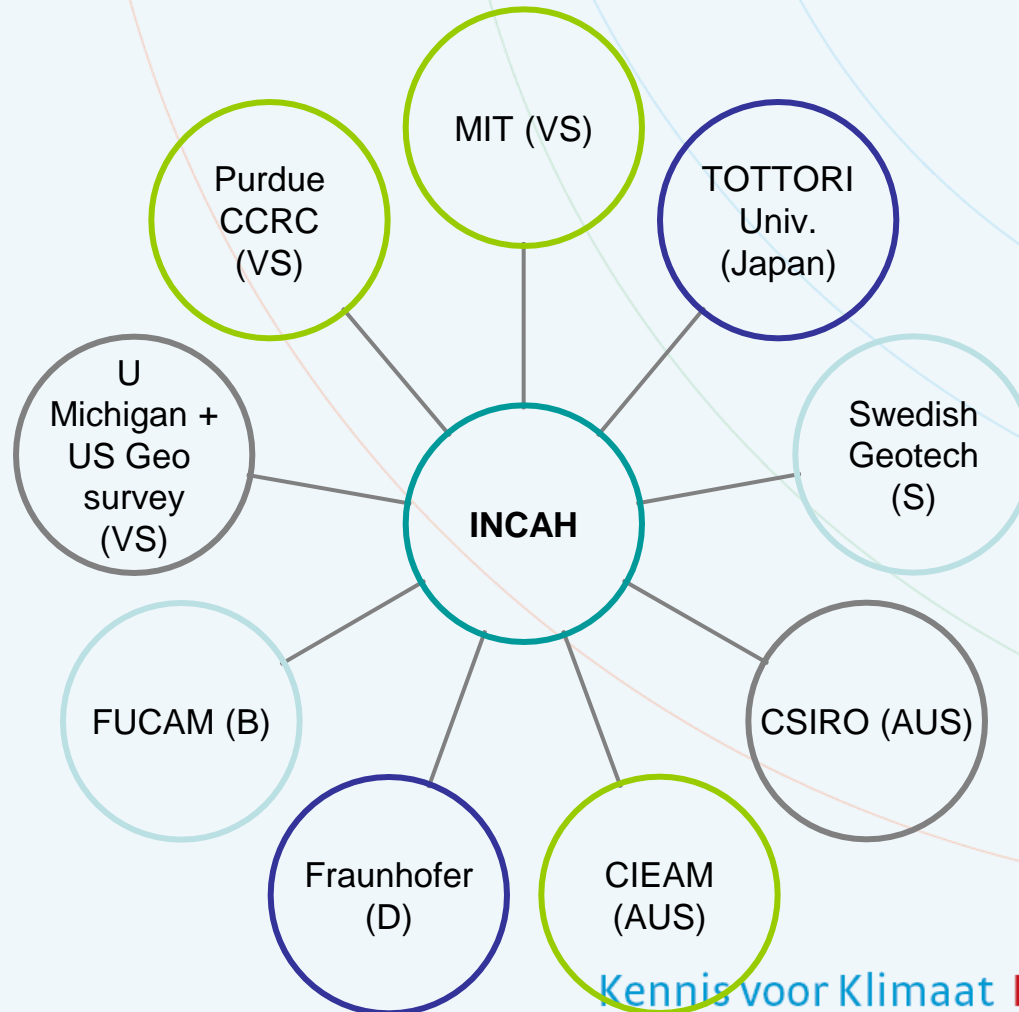


# Het INCAH consortium

- VU: gerenommeerde onderzoeksgroep op het terrein van vervoerseconomie (prof. Rietveld)
- TU Delft / TBM: track record in programma Next Generation Infrastructures (prof. Wijnen, dr. Dijkema, dr. Herder)
- TNO: expertise op het gebied van fysieke infrastructuren (prof. Vrouwenvelder) en verkeerskunde (prof. Tavasszy, PhD Snelder)
- KWR/TU Delft: expertise drinkwatervoorziening (dr. Vreeburg)
- Deltares: brede expertise in Watermanagement and Geo-engineering (prof. Barends)
- Geselecteerde internationale partners (D, J, S, AU, US)
  - wederzijdse verrijking programmas klimaatadaptatie
  - Vestiging in internationale netwerken (center of excellence!)
  - validatie (wetenschappelijke programmaraad)



# Center of Excellence met internationaal netwerk





# WP 1 Integrerend platform

- Doel = uitwerking van samenhangende adaptatiemaatregelen d.m.v. kennismanagement en -toepassing voor hotspots
- Scope
  - Integrerend platform voor kennisinstelling en gebruiker  
=> organisatie samenwerking, loket kennisvragen
  - Systeemmodel: begrijpen van samenhang onderdelen  
=> group model building, communicatiemiddel
  - Adaptatiestrategie  
=> Benoemen en onderbouwen kritische stappen voor de korte en lange termijn
- Verwacht resultaat: onderbouwde adaptatiestrategie



## WP 2 Fysieke infrastructuur

- Doel: Bepalen van de effecten van klimaatverandering op infrastructuren, de kwetsbaarheden en bijbehorende adaptatiemaatregelen en omslagpunten.
- Scope: Pijpleidingen, kabels, wegen, spoorwegen en kunstwerken. Drinkwater, (grond)water, ondergrond, materialen.
- Verwacht resultaat:
  - Inzicht in kwetsbaarheid infrastructuren in div. klimaatscenario's.
  - Kwantitatief onderbouwde adaptatiemaatregelen
  - Inzicht in mogelijkheden die grond en (grond)water bieden om de effecten te beperken



## WP3 Organisatie van robuuste netwerken

- Doel: ontwikkelen en toetsen van ontwerpprincipes voor korte- en lange-termijn robuustheid en veerkracht van infrastructuren
- Scope: infrastructuren voor energie en transport;
  - lange termijn: onderhoud, herontwerp en vervanging;
  - korte termijn: operatie en onderhoud
- Verwacht resultaat:
  - Governance inzichten via simulatie van stakeholders
  - Ontwerp robuust verkeersnetwerk
  - Asset management aanbevelingen



## WP4 Economische effecten

Doel: inzicht in socio-economische effecten van klimaatverandering op infrastructuur.

Scope:

- infrastructuur voor transport en energie;
- lange termijn: relocatie (verladers), ontwikkeling netwerkinfra;
- korte termijn: gedrag (reizigers, gebruikers nutsinfra).

Verwacht resultaat:

- Inzicht in economische effecten beperkte bereikbaarheid mainports
- Baten van adaptatiestrategieën (vermeden kosten)



# Inleiding adaptatiestrategie



**TRUE NORTH**

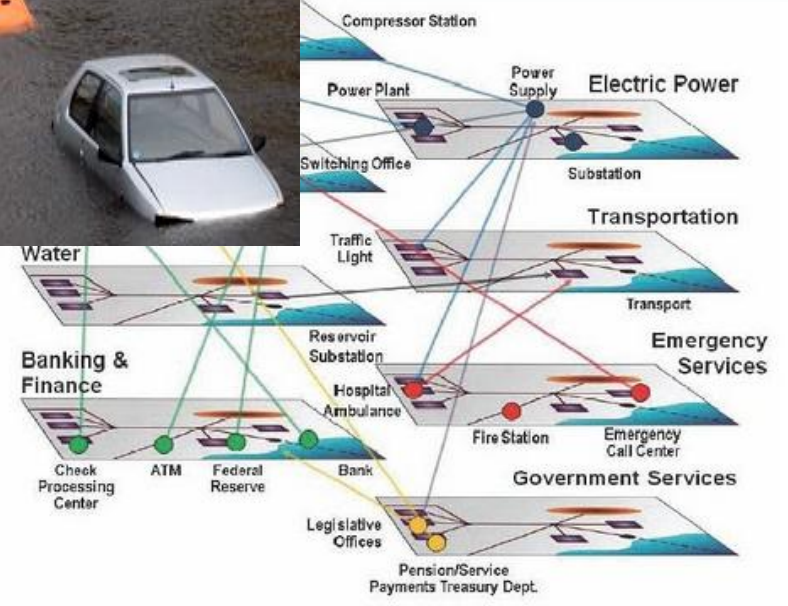
ADAPTING INFRASTRUCTURE TO CLIMATE CHANGE IN THE NORTHERN C...

34,000 copies downloaded

Compass rose showing North, South, East, West.



CAT1 = 12 ft  
CAT2 = 18 ft







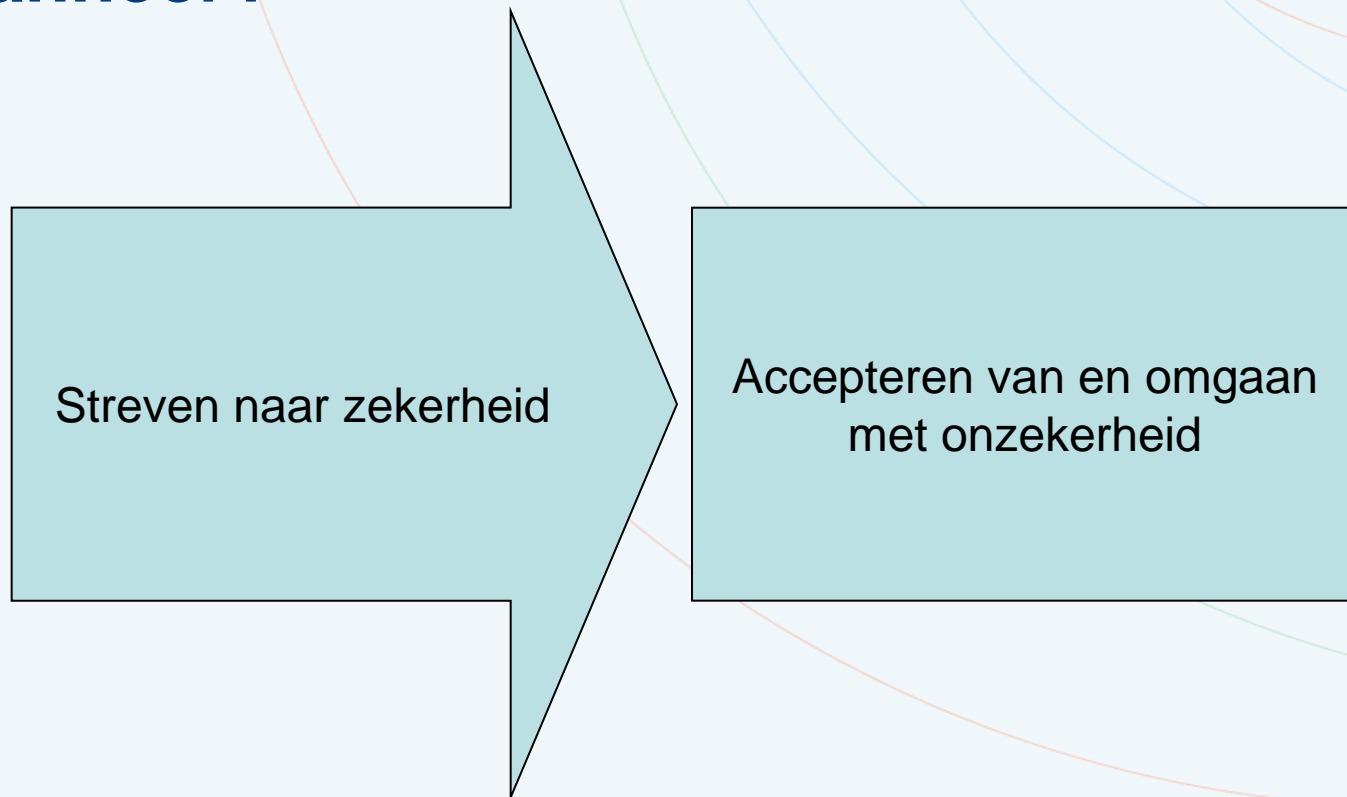
# Dilemma's

Grote onzekerheden, dus we schuiven het voor ons uit

- Beleidsvoorbereiding:
  - Modellen: op basis van verleden
  - Scenario's: één scenario is maatgevend
- Besluitvorming: geen besluit bij onzekerheid, ook door afrekening door burger en politiek
- Tijdschalenverschil: lange termijn planning (10- 30 jaar) versus klimaatverandering (50 jaar) versus korte termijn oriëntatie
- Financiële planning: versnellen of vertragen van investeringen is nauwelijks mogelijk
- Klimaatverandering is een van de aspecten



# Het klimaat verandert, maar hoe, waar en wanneer?



**Paradigma shift**

Kennis voor Klimaat Knowledge for Climate

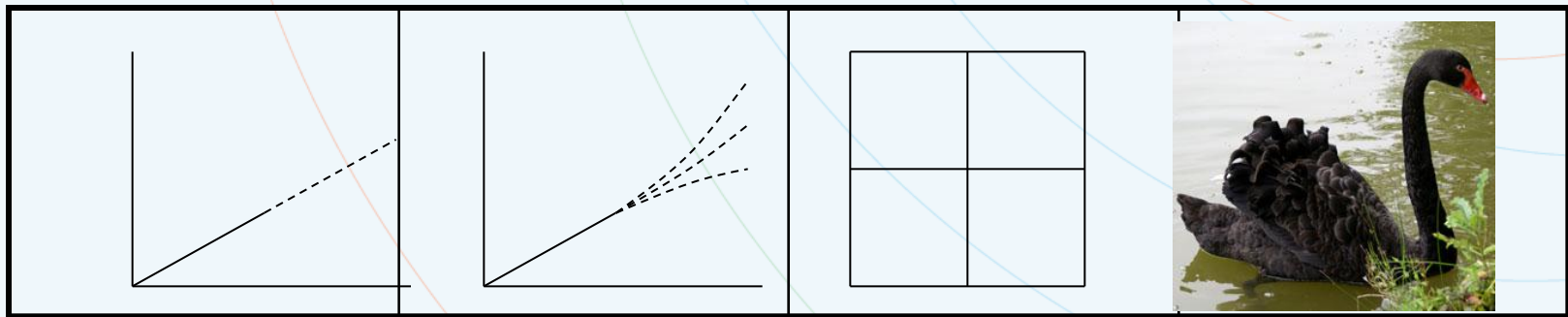


# Wat is het heersende paradigma?

	Voorzorgsbeginsel	Efficiency
Welke strategie krijgt het accent	Verkleinen van de kans (bescherming)	Verminderen kwetsbaarheid, en verhogen herstelvermogen
Rol van de overheid	Beslissen over infra/ en ruimtelijke reserveringen/ regelgeving	Faciliteren, kennis beschikbaar
Sturingsfilosofie	Centraal gestuurde oplossingen	Decentrale oplossingen
Waar	Nederland, Duitsland	Engeland, Denemarken



# Wat zien we in de toekomst?



trend  
'zwarte zwaan'

scenario's

wereldbeelden

- Onzekerheden reduceren door voorspelling van de toekomst versus
- Onzekerheden accepteren door robuustheid te vergroten



# Advies Raad voor Verkeer en Waterstaat: Witte Zwanen Zwarte Zwanen (2010)

- Bouw elementen in voor pro-actieve adaptatie
  - Scenario's voor onzekerheden/kwetsbaarheden
  - Indicatoren en monitoren van wijzigingen tav aannames
  - Bepalen van omslagpunten
  - Inbouwen van revisiemomenten
  - Maatregelen 'klaar hebben staan' indien nodig
- Onderzoek gedrag en functieverlies van droge infra
  - Toets robuustheid voor preventie of beheersing
  - Ontwerp nieuwe infra robuust
- Voldoen wet- en regelgeving
- Adaptief vermogen van actoren vergroten
- Continuïteit in kennisborging



# Routeplanner naar een klimaatbestending Nederland

- Systematische beoordeling van adaptatie – maatregelen
- Scenario's en leren
- Veel kleine incrementele stappen (kleine verbeteringen aan dijken) vs beperkt aantal grote stappen (grote dijkversterkingen)
- Per sector adaptatiemaatregelen (w.o. infra versterken, andere koeling voor energiecentrales)



# Kenmerken Adaptive policy-making

*Voorwaarden:  
Beleidsvoorbereiding,  
besluitvorming,  
financiële systeem, wa  
kennisorganisatie, bestu*

*Instituties:  
variëteit en innovatie,  
nieuwe allianties  
experimenteren  
leren, flexibiliteit  
en improviseren*

probleemanalyse  
kwetsbaarheden

doel

monitoring

Indicatoren

Omslagpunt

andere aannames

onverwachte gebeurtenissen

adaptieve maatregelen

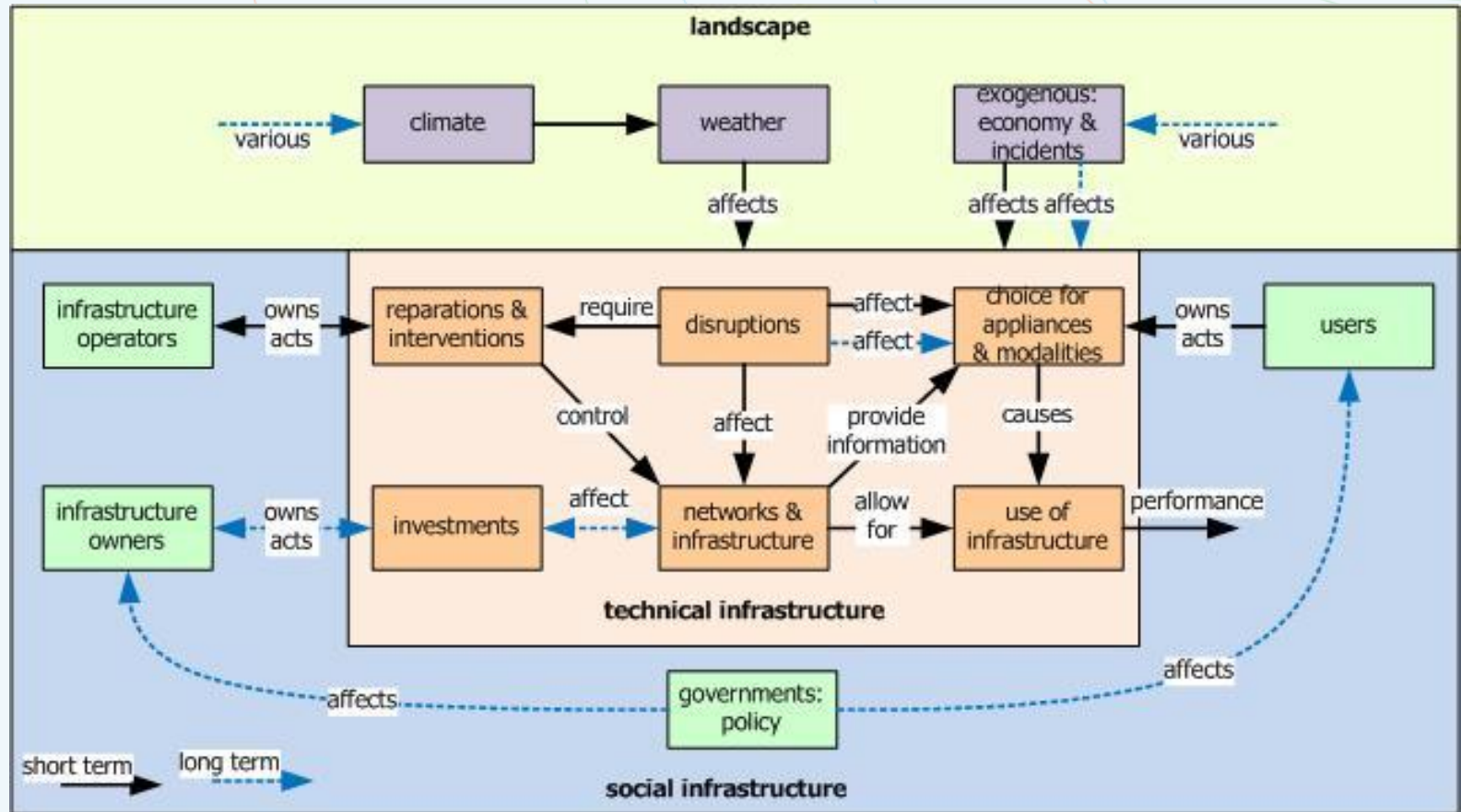
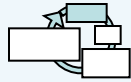
-nemen

-voorbereiden

-correcties



# Infrastructuur systeem en klimaatverandering







# Hoe hangen de systemen samen?

- Wanneer rekening houden met klimaat?
  - Infra met zeer hoge investeringen en lange levensduur?
  - Infra waar klimaat/weer van grote betekenis is voor het ontwerp?
  - Wanneer grijp je in?
- Wie kan iets doen?
  - Ingenieur moet met andere marges rekenen?
  - Wetgever moet andere normen vaststellen?
  - Overheid moet beschermen of faciliteren?
- Hoeveel mag het kosten?
  - Preventieve maatregelen die goedkoper zijn dan kosten van schade?



## Stip op de horizon

- Nederland klimaatbestendig maken waarbij onzekerheid rondom de klimaatverandering geaccepteerd wordt?
- Integrale adaptatiestrategie vormgeven (en daarbinnen adaptatiemaatregelen)



# Typen adaptatiestrategieën



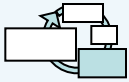
## Risicobenadering:

- Kans op effect \* kans op blootstelling door effect \* gevolg van blootstelling
  - Effect verkleinen > mitigatie
  - Kans op blootstelling verkleinen
  - Gevolg van blootstelling verkleinen
    - Verminderen van de gevoeligheid (compartimentering en redundantie)
    - Versterken van de aanpassingsvermogen (flexibiliteit)
    - Versterken van de herstelcapaciteit (veerkracht)

Adaptatiestrategie: samenstel van samenhangende maatregelen en elkaar versterkende maatregelen



# Maatregelen



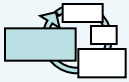
Heel veel voorbeelden in Routeplanner

Voorbeelden uit INCAH

- Drinkwaterleidingen dieper aanleggen
- Normen voor pompcapaciteit van tunnels verhogen
- Ontwerprichtlijnen voor tunnelingangen veranderen
- Dienstregeling spoor aanpassen
- Afspraken electriciteitsnetwerk wijzigen
- Terugvalopties koelwatervoorziening aanbrenge



# Monitoring



- Wanneer slaat het om?
- Wat zijn 'critical moments'?
- Wat zijn de signposts voor het omslaan?



# Bouwstenen voor vandaag

- Blok 2** Wat zijn adaptatiestrategieën, welke betekenis geven wij daaraan, aan welke onderdelen geeft INCAH vorm?
- Blok 3** Probleemanalyse?
- Totaal** Interactie sociale infrastructuur – technische infrastructuur



## Bouwstenen voor workshop 2 - 4

- Workshop 2: identificatie maatregelen
- Workshop 3: robuuste strategieën en signposts
- Workshop 4: synthese



## **Blok 2: Match vraag en aanbod**





## Subprojecten blok 2

- |   |   |
|---|---|
| <b>P2.1</b> Janneke Salemans<br>infra in Hotspots | Effecten van klimaat en maatregelen op fysieke  |
| <b>P2.2</b> Elja Huijbrechtse<br>en tunnels       | Kwantificeren van klimaateffecten op weg, spoor |
| <b>P2.3</b> Daniel Danciu                         | Klimaateffecten op ondergrondse pijpleidingen   |
| <b>P2.4</b> John van Esch                         | Effecten op de ondiepe ondergrond               |
| <b>P3.1</b> Gerard Dijkema                        | Ontwikkelen van ontwerpprincipes voor           |
| klimatbestendige infrastructuurnetwerken          |   |
| <b>P3.2</b> Maaïke Snelder                        | Robuuste netwerken en klimaatrisico's           |
| <b>P3.3</b> Andrew Bollinger                      | Agent based modeling van verkeers en            |
| electriciteitsinfrastructuurnetwerken             |   |



## Subprojecten blok 2 (vervolg)

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>P3.4</b> Telli van der Lei | Assetmanagement  |
| <b>P4.1</b> Yuanni Xia        | MKBA analyse van andere betrouwbaarheid van landgerelateerde netwerken |
| <b>P4.2</b> Christian Bogmans | MKBA analyse van andere betrouwbaarheid van elektriciteitsnetwerken    |
| <b>P4.3</b> Christian Bogmans | MKBA van op flexibiliteit georiënteerde adaptatiestrategieën           |



# Blok 3: Probleemanalyse

