



Planbureau voor de Leefomgeving



Kennis over klimaatrisico's

dé basis voor klimaatadaptatie

Kennisdag Ruimtelijke Adaptatie

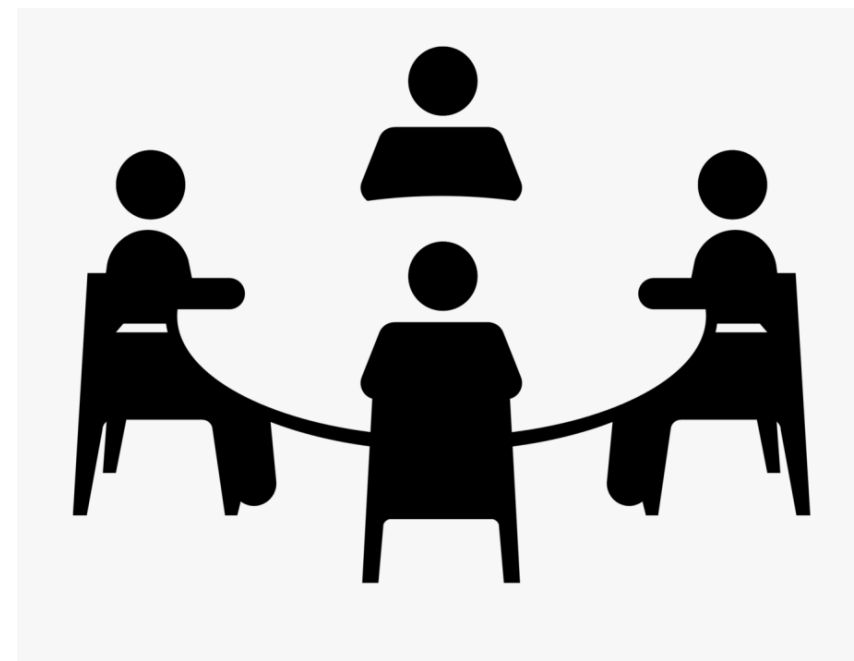
Willem Ligtvoet

Programma

- Introductie
- Klimatrisico's en beleid
Ontwikkelen gezamenlijk beeld: waar hebben we het over?
- Vragen en discussie:
 - *Rol klimatrisico's in beleid?
 - *Wat te monitoren en hoe te organiseren?
 - *Conclusies/aanbevelingen



Planbureau voor de Leefomgeving





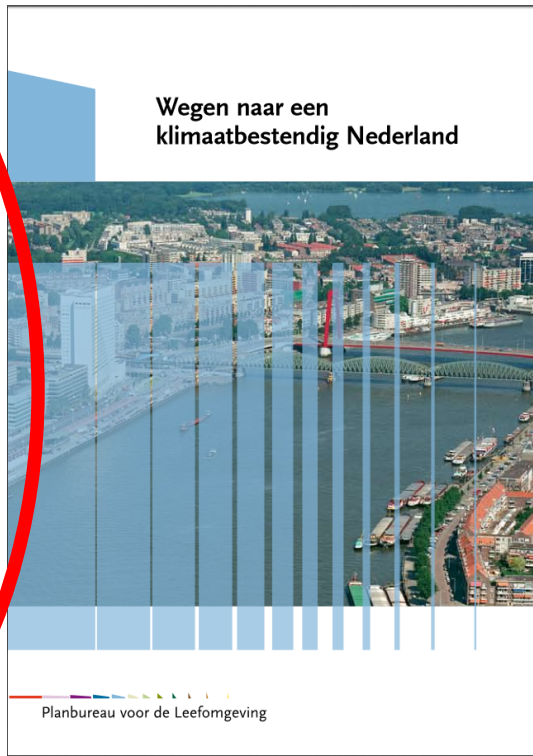
Waar heeft PBL aan gewerkt - een selectie

2005



Verzoek VROM
Eerste inzicht in effecten klimaatverandering

2009



Verzoek VROM
Input voor Nationale Adaptatie Strategie

2011



Verzoek Deltaprogramma
Input voor ontwikkelen beleidsopties

2012



Verzoek IenM
Update van eerste assessment 2005



Waar heeft PBL aan gewerkt – een selectie

2013



Verzoek IenM
*Input voor aanpak
Nationale Adaptatie Strategie*

2015



Verzoek Ministerie IenM
Bouwstenen voor de NAS 2017

2015

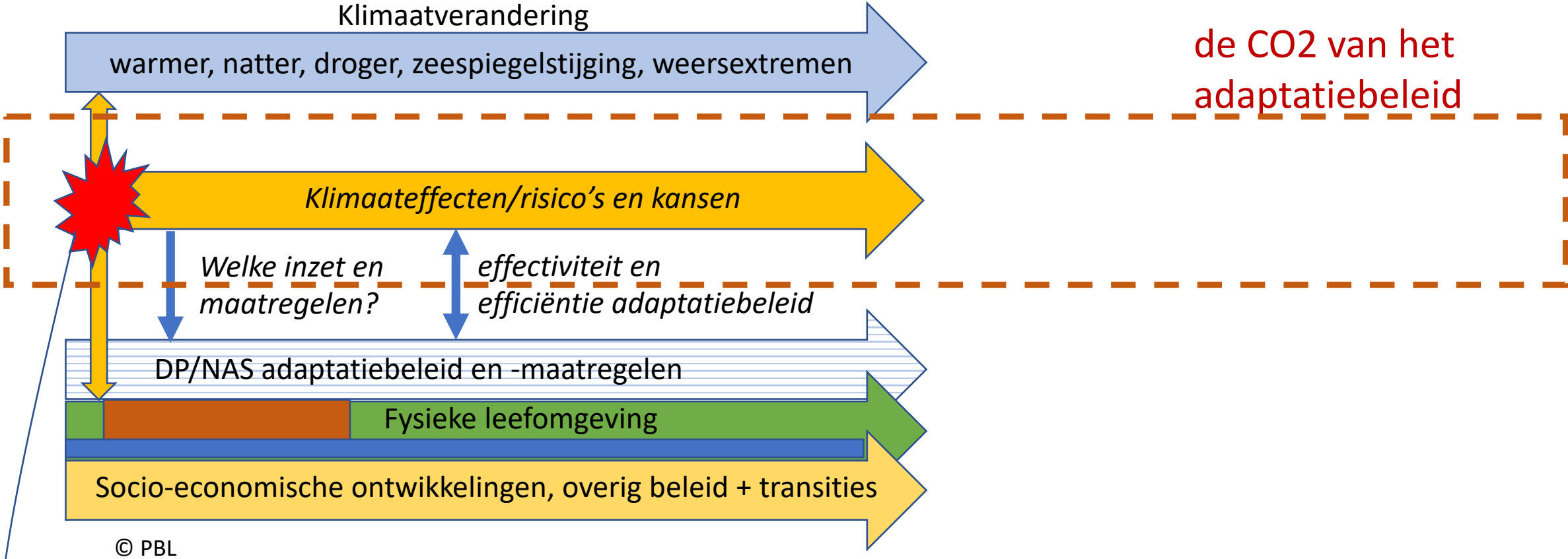


Verzoek Deltaprogramma
*Input voor M&E systeem
Deltaprogramma*

2017



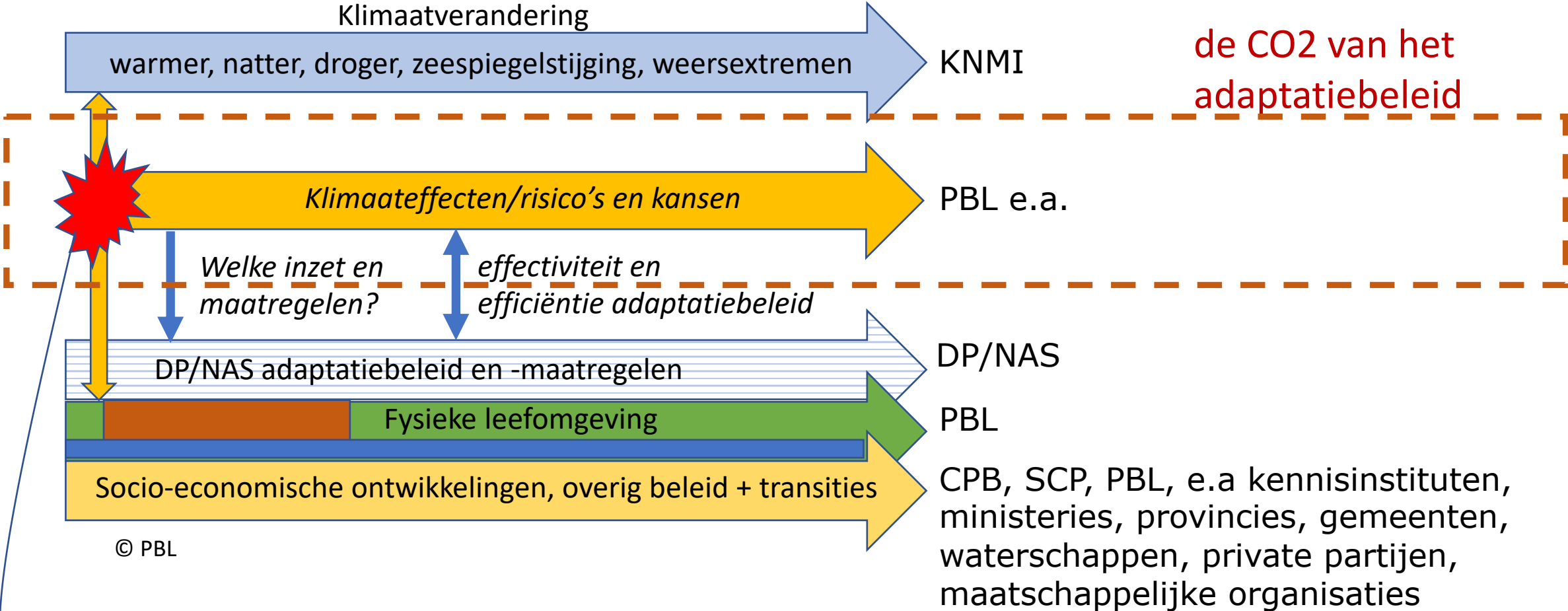
Basis voor beleid: kennis van systeem en klimaateffecten/risico's



de CO2 van het adaptatiebeleid

De klimaateffecten en risico's zijn de resultante van de interactie tussen klimaat, socio-economische ontwikkelingen, de inrichting van de fysieke leefomgeving en het adaptatiebeleid van overheden en een breed spectrum van sectorale organisaties en private partijen.

Basis voor beleid: kennis van systeem en klimaateffecten/risico's

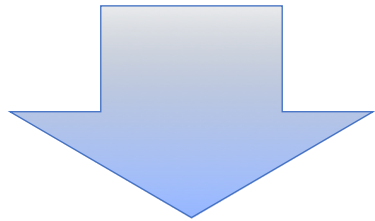


De klimaateffecten en risico's zijn de resultante van de interactie tussen klimaat, socio-economische ontwikkelingen, de inrichting van de fysieke leefomgeving en het adaptatiebeleid van overheden en een breed spectrum van sectorale organisaties en private partijen.



2015: Klimaatrisico's in beeld

- Economische schade
- Persoonsgebonden schade
- Milieu- en natuurschade



Basis voor Nationale klimaat-
Adaptatiestrategie 2016



Verschillende typen klimaatrisico's

'Normaal' adaptatiedomein

- **Geleidelijk veranderingen**

temperatuurstijging, zeespiegelstijging, verandering neerslagtekort, verandering seizoenkarakteristieken en gevolgen gezondheid, landbouw, toerisme, natuur, ziekten en plagen

- **Toename frequentie en/of intensiteit weersextremen**

Hitte, droogte, piek- en hagelbuien + windhozen en toenemende schades: economisch, persoonsgebonden, natuur

- **Systemische veranderingen**

Afsmelten ijskappen en zeespiegelstijging, weerspatronen, afname/stilvallen warme golfstroom

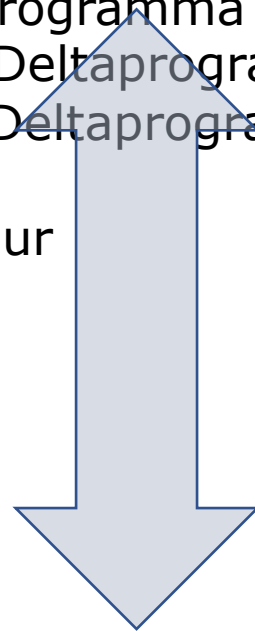
Plan B analyses



Nodig: afstemming aanpak over domeinen heen

Overzicht beschouwde klimaatrisico's voor Nederland 2015

- Waterveiligheid – Deltaprogramma
- Zoetwatervoorziening – Deltaprogramma
- Ruimtelijke Adaptatie – Deltaprogramma
- Energie
- Transport en infrastructuur
- ICT netwerken
- Gezondheid
- Natuur
- Landbouw, tuinbouw
- Visserij
- Internationale risico's



Gemeenschappelijke
aanpak en eenheden nodig

Kans op voorkomen

3 impact-
klassen



Economisch

	Onwaarschijnlijk in deze eeuw (tot 2100)	Waarschijnlijk in deze eeuw (tot 2100)	Waarschijnlijk in dit decennium (2010-2020)
Groot (> 100 miljoen euro schade)	<ul style="list-style-type: none"> • Overstroming door bezwijken van primaire kering • Epidemie van voor Nederland nieuwe ziekte • Oogstschade door plaag of dierziekte • Overstroming in Oost-Nederland door dijkdoorbraak in Duitsland 	<ul style="list-style-type: none"> • Uitval cruciale delen elektriciteitsnetwerk door langdurige hitte/droogte of windstilte • Oogstschade door elkaar opvolgende droogteperiodes • Beperking scheepvaart door extreem hoog of laag water • Schade aan gebouwen en leidingen door extra bodemdaling 	
Midden (10-100 miljoen euro schade)		<ul style="list-style-type: none"> • Overstroming door bezwijken secundaire waterkering • Uitval cruciale ICT-knooppunten elders ter wereld door weersextremen • Lokale uitval elektriciteitsvoorziening door weersextremen • Verstoring (spoor)wegverkeer door stormschade of natuurbranden • Oogstschade door weersextremen • Prijsstijgingen voedsel door langdurige droogte in Europa 	<ul style="list-style-type: none"> • Verkeershinder door extreme windstoten en regenval • Beschadiging drinkwaterleidingen door wrikken boomwortels bij windstoten • Toename medische kosten en arbeidsverlies door verlenging en intensivering pollenseizoenen (hooikoorts, astma)
Klein (1-10 miljoen euro schade)			<ul style="list-style-type: none"> • Lokale wateroverlast door extreme regenval • Hinder (spoor)wegvervoer door hitte • Stijgende elektriciteitsprijzen op Europese schaal door schaarste koelwater en/of windstilte • Productieverlies Nederlandse bedrijven door klimaateffecten in het buitenland • Prijsschommelingen grondstoffen • Beroep op noodhulp vanuit het buitenland

pbl.nl

Risico

Klein








Gemiddeld

Groot

Bron: PBL



Economisch

	Onwaarschijnlijk in deze eeuw (tot 2100)	Waarschijnlijk in deze eeuw (tot 2100)	Waarschijnlijk in dit decennium (2010-2020)	
<p>Groot (> 100 miljoen euro schade)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Overstroming door bezwijken van primaire kering • Epidemie van voor Nederland nieuwe ziekte • Oogstschade door plaag of dierziekte • Overstroming in Oost-Nederland door dijkdoorbraak in Duitsland 	<ul style="list-style-type: none"> • Uitval cruciale delen elektriciteitsnetwerk door langdurige hitte/droogte of windstilte • Oogstschade door elkaar opvolgende droogteperiodes • Beperking scheepvaart door extreem hoog of laag water • Schade aan gebouwen en leidingen door extra bodemdaling 		
<p>Midden (10-100 miljoen euro schade)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Overstroming door bezwijken secundaire waterkering • Uitval cruciale ICT-knooppunten elders ter wereld door weersextremen • Lokale uitval elektriciteitsvoorziening door weersextremen • Verstoring (spoor)wegverkeer door stormschade of natuurbranden • Oogstschade door weersextremen • Prijsstijgingen voedsel door langdurige droogte in Europa 	<ul style="list-style-type: none"> • Verkeershinder door extreme windstoten en regenval • Beschadiging drinkwaterleidingen door wrikken boomwortels bij windstoten • Toename medische kosten en arbeidsverlies door verlenging en intensivering pollenseizoenen (hooikoorts, astma) 		
<p>Klein (1-10 miljoen euro schade)</p> 			<ul style="list-style-type: none"> • Lokale wateroverlast door extreme regenval • Hinder (spoor)wegvervoer door hitte • Stijgende elektriciteitsprijzen op Europese schaal door schaarse koelwater en/of windstilte • Productieverlies Nederlandse bedrijven door klimaateffecten in het buitenland • Prijsschommelingen grondstoffen • Beroep op noodhulp vanuit het buitenland 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Lokale wateroverlast door extreme regenval • Hinder (spoor)wegvervoer door hitte • Stijgende elektriciteitsprijzen op Europese schaal door schaarse koelwater en/of windstilte • Productieverlies Nederlandse bedrijven door klimaateffecten in het buitenland • Prijsschommelingen grondstoffen • Beroep op noodhulp vanuit het buitenland 	

Risico

Klein

Gemiddeld

Groot

Bron: PBL



Planbureau voor de Leefomgeving

Economisch

	Onwaarschijnlijk in deze eeuw (tot 2100)	Waarschijnlijk in deze eeuw (tot 2100)	Waarschijnlijk in dit decennium (2010-2020)
Groot (> 100 miljoen euro schade)	<ul style="list-style-type: none"> • Overstroming door bezwijken van primaire kering • Epidemie van voor Nederland nieuwe ziekte • Oogstschade door plaag of dierziekte • Overstroming in Oost-Nederland door dijkdoorbraak in Duitsland 	<ul style="list-style-type: none"> • Uitval cruciale delen elektriciteitsnetwerk door langdurige hitte/droogte of windstilte • Oogstschade door elkaar opvolgende droogteperiodes • Beperking scheepvaart door extreem hoog of laag water • Schade aan gebouwen en leidingen door extra bodemdaling 	
Midden (10-100 miljoen euro schade)		<ul style="list-style-type: none"> • Overstroming door bezwijken secundaire waterkering • Uitval cruciale ICT-knooppunten elders ter wereld door weersextremen • Lokale uitval elektriciteitsvoorziening door weersextremen • Verstoring (spoor)wegverkeer door stormschade of natuurbranden • Oogstschade door weersextremen • Prijsstijgingen voedsel door langdurige droogte in Europa 	<ul style="list-style-type: none"> • Verkeershinder door extreme windstoten en regenval • Beschadiging drinkwaterleidingen door wrikken boomwortels bij windstoten • Toename medische kosten en arbeidsverlies door verlenging en intensivering pollenseizoenen (hooikoorts, astma)
Klein (1-10 miljoen euro schade)			<ul style="list-style-type: none"> • Lokale wateroverlast door extreme regenval • Hinder (spoor)wegvervoer door hitte • Stijgende elektriciteitsprijzen op Europese schaal door schaarste koelwater en/of windstilte • Productieverlies Nederlandse bedrijven door klimaateffecten in het buitenland • Prijsschommelingen grondstoffen • Beroep op noodhulp vanuit het buitenland

Nu al update nodig:

* recente schades door regen/hage/extremen in Brabant/Limburg 2016 >700 miljoen euro

* droogteschade landbouw 2018 met 800-1400 miljoen euro

Risico

 Klein

 Gemiddeld

 Groot

Bron: PBL



Sociaal/persoonsgebonden

	Onwaarschijnlijk in deze eeuw (tot 2100)	Waarschijnlijk in deze eeuw (tot 2100)	Waarschijnlijk in dit decennium (2010-2020)
Groot (> 100.000 getroffen en/of > 10 doden)	<ul style="list-style-type: none"> • Overstroming door bezwijken primaire kering • Epidemie van voor Nederland nieuwe ziekte • Gevolgen politieke conflicten elders ter wereld • Overstroming in Oost-Nederland door dijkdoorbraak in Duitsland 	<ul style="list-style-type: none"> • Uitval cruciale delen elektriciteitsnetwerk door langdurige hitte/droogte of windstilte • Grootschalige uitval ICT door uitval cruciale ICT-knooppunten elders ter wereld • Grootschalige uitval ICT-diensten door oververhitting 	<ul style="list-style-type: none"> • Hittestress in steden
Midden (10.000 – 100.000 getroffen en/of 1 – 10 doden)		<ul style="list-style-type: none"> • Overstroming door bezwijken secundaire waterkering op lokale/regionale schaal • Regionale uitval elektriciteitsvoorziening door weersextremen • Verstoring (spoor)wegverkeer door stormschade • Natuurbranden met lokale uitval ICT en transport 	<ul style="list-style-type: none"> • Verlenging en intensivering pollenseizoenen (hooikoorts, astma) • Toename aantal Lyme-patiënten • Infectieziekten door verslechtering waterkwaliteit • Verkeersongevallen en -hinder door extreme windstoten en regenval • Beschadiging drinkwaterleidingen door wrikken boomwortels bij windstoten • Nederlandse slachtoffers in het buitenland door weersextremen of (infectie)ziekten
Klein (< 10.000 getroffen en 0 doden)			<ul style="list-style-type: none"> • Lokale wateroverlast door extreme regenval • Hinder (spoor)wegvervoer door hitte • Lokale uitval elektriciteitsvoorziening door storm of grondzetting

pbl.nl

Risico

Klein




Gemiddeld

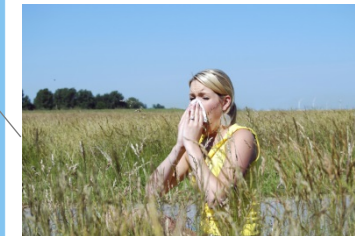
Groot

Bron: PBL



Persoonsgebonden

	Onwaarschijnlijk in deze eeuw (tot 2100)	Waarschijnlijk in deze eeuw (tot 2100)	Waarschijnlijk in dit decennium (2010-2020)
<p>Groot (> 100.000</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Overstroming door bezwijken primaire kering epidemie van voor Nederland nieuwe ziekte Gevolgen politieke conflicten elders ter wereld Overstroming in Oost-Nederland door dijkdoorbraak in Duitsland 	<ul style="list-style-type: none"> Uitval cruciale delen elektriciteitsnetwerk door langdurige hitte/droogte of windstilte Grootschalige uitval ICT door uitval cruciale ICT-knooppunten elders ter wereld Grootschalige uitval ICT-diensten door oververhitting 	<ul style="list-style-type: none"> Hittestress in steden
<p>Midden (10.000 – 100.000 getroffen en/of 1 – 10 doden)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Overstroming door bezwijken secundaire waterkering op lokale/regionale schaal Regionale uitval elektriciteitsvoorziening door weersextremen Verstoring (spoor)wegverkeer door stormschade Natuurbranden met lokale uitval ICT en transport 	<ul style="list-style-type: none"> Overstroming door bezwijken secundaire waterkering op lokale/regionale schaal Regionale uitval elektriciteitsvoorziening door weersextremen Verstoring (spoor)wegverkeer door stormschade Natuurbranden met lokale uitval ICT en transport 	<ul style="list-style-type: none"> Verlenging en intensivering pollenseizoenen (hooikoorts, astma) Toename aantal Lyme-patiënten Infectieziekten door verslechtering waterkwaliteit Verkeersongevallen en -hinder door extreme windstoten en regenval Beschadiging drinkwaterleidingen door wrikken boomwortels bij windstoten Nederlandse slachtoffers in het buitenland door weersextremen of (infectie)ziekten
<p>Klein (< 10.000</p> 			<ul style="list-style-type: none"> Lokale wateroverlast door extreme regenval Hinder (spoor)wegvervoer door hitte Lokale uitval elektriciteitsvoorziening door storm of grondzetting



Risico

Klein

Gemiddeld

Groot

Bron: PBL



Planbureau voor de Leefomgeving

Milieu- en natuur

	Onwaarschijnlijk in deze eeuw (tot 2100)	Waarschijnlijk in deze eeuw (tot 2100)	Waarschijnlijk in dit decennium (2010-2020)
Groot (nationaal en/of onomkeerbaar)	<ul style="list-style-type: none"> • Verlies soorten door verschuiven klimaatzones • Verdwijnen kwelders en wadplaten door overstroming vanuit zee 	<ul style="list-style-type: none"> • Verlies soorten en habitats door extreem laag water rivierarmen • Veranderen migratiepatronen van trekkende diersoorten 	
Midden (regionaal en/of moeilijk omkeerbaar)		<ul style="list-style-type: none"> • Tijdelijke verstoring habitats door herhaaldelijk optreden extreme droogte • Verstoring van de bodem en van archeologisch bodemarchief door versterkte bodemdaling • Versterken natuur- en milieueffecten van verdroging en vermessing 	<ul style="list-style-type: none"> • Verslechtering ecologische waterkwaliteit • Achteruitgang van inheemse soorten door verschuiven klimaatzones
Klein (lokaal en/of omkeerbaar)			<ul style="list-style-type: none"> • Lokale verstoring habitats door weersextremen • Extra CO₂-uitstoot door versterkte bodemdaling

pbl.nl

Risico

Klein

Gemiddeld

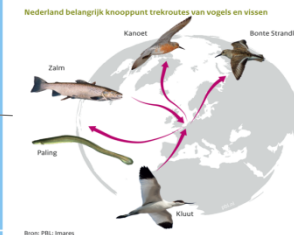
Groot

Bron: PBL



Milieu- en natuur

	Onwaarschijnlijk in deze eeuw (tot 2100)	Waarschijnlijk in deze eeuw (tot 2100)	Waarschijnlijk in dit decennium (2010-2020)
Groot (nationaal en/of onomkeerbaar)	<ul style="list-style-type: none"> Verlies soorten door verschuiven klimaatzones Verdwijnen kwelders en wadplaten door overstroming vanuit zee 	<ul style="list-style-type: none"> Verlies soorten en habitats door extreem laag water rivierarmen Veranderen migratiepatronen van trekkende diersoorten 	
Midden (regionaal en/of moeilijk omkeerbaar)		<ul style="list-style-type: none"> Tijdelijke verstoring habitats door herhaaldelijk optreden extreme droogte Verstoring van de bodem en van archeologisch bodemarchief door versterkte bodemdaling Versterken natuur- en milieueffecten van verdroging en vermessing 	<ul style="list-style-type: none"> Verslechtering ecologische waterkwaliteit Achteruitgang van inheemse soorten door verschuiven klimaatzones
Klein (lokaal en/of omkeerbaar)			<ul style="list-style-type: none"> Lokale verstoring habitats door weersextremen Extra CO₂-uitstoot door versterkte bodemdaling



Risico

Klein

Gemiddeld

Groot

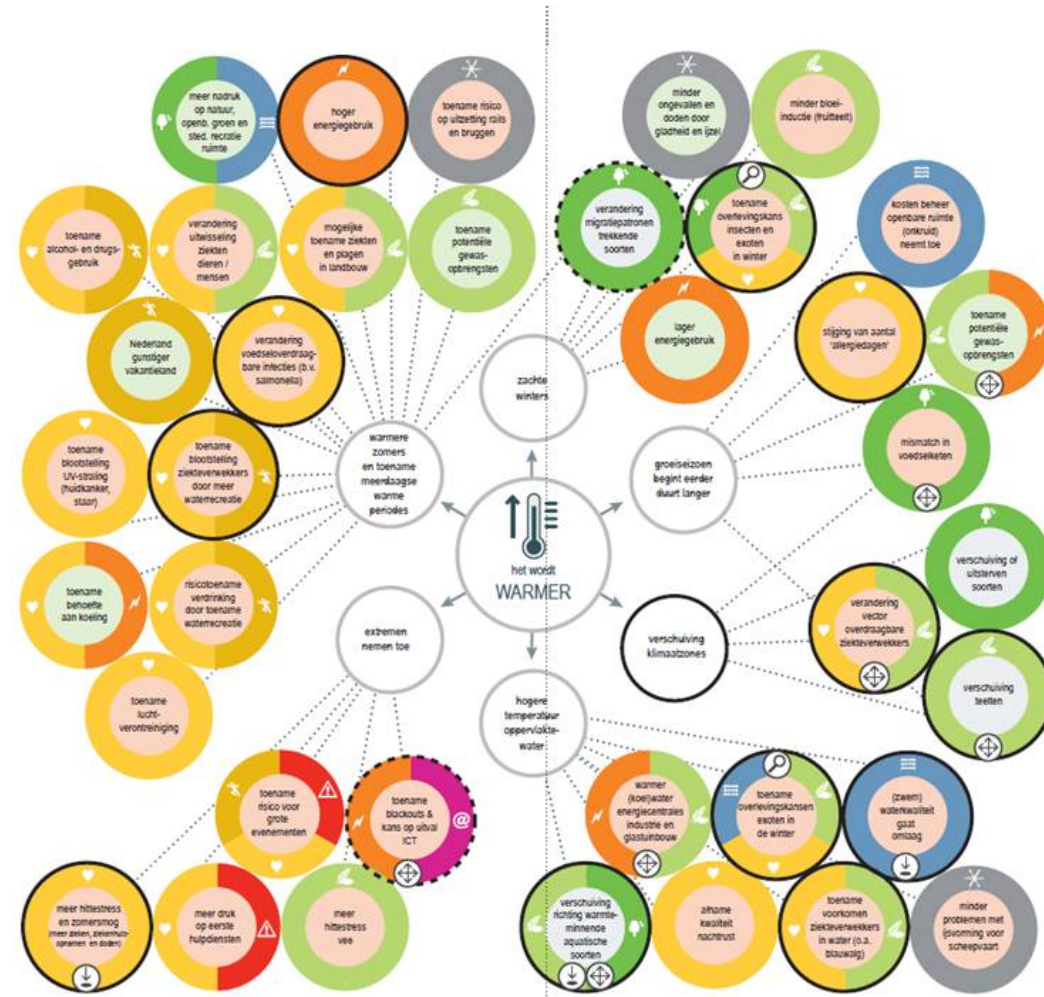
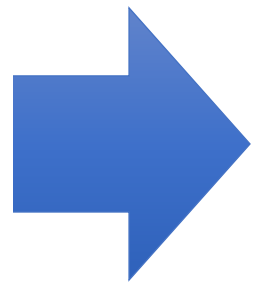
Bron: PBL



3x3 tabellen basis voor bollenfiguren

	Onwaarschijnlijk in deze eeuw (tot 2100)	Waarschijnlijk in deze eeuw (tot 2100)	Waarschijnlijk in dit decennium (2010-2020)
Groot (> 100 miljoen euro schade)	<ul style="list-style-type: none"> Overstroming door bezijken van primaire kering Epidemie van voor Nederland nieuwe ziekte Oogstschade door plaag of ziekte Overstroming in Oost-Nederland door dijkdoorbraak in Duitsland 	<ul style="list-style-type: none"> Uitval cruciale delen elektriciteitsnetwerk door langdurige hitte/droogte of windstilte Oogstschade door elkaar opvolgende droogteperiodes Beperking scheepvaart door extreem hoog of laag water Schade aan gebouwen en leidingen door extra bodemdaling 	
Midden (10-100 miljoen euro schade)		<ul style="list-style-type: none"> Overstroming door bezijken secundaire waterkering Uitval cruciale ICT-knooppunten elders ter wereld door weersextremen Lokale uitval elektriciteitsvoorziening door weersextremen Verstoring (spoor)wegverkeer door stormschade of natuurbranden Oogstschade door weersextremen Prijsstijgingen voedsel door langdurige droogte in Europa 	<ul style="list-style-type: none"> Verkeers hinder door extreme windstoten en regenval Beschadiging drinkwaterleidingen door wrikken boomwortels bij windstoten Toename medische kosten en arbeidsverlies door verlenging en intensivering pollenseizoenen (hooikoorts, astma)
Klein (1-10 miljoen euro schade)			<ul style="list-style-type: none"> Lokale wateroverlast door extreme regenval Hinder (spoor)wegvervoer door hitte Stijgende elektriciteitsprijzen op Europese schaal door schaarste koelwater en/of windstilte Productieverlies Nederlandse bedrijven door klimaateffecten in het buitenland Prijschommelingen grondstoffen Beroep op noodhulp vanuit het buitenland

Bron: PBL



Bollenschema_warmer_V11, 28 oktober 2016

3x3 tabellen basis voor bollenfiguren

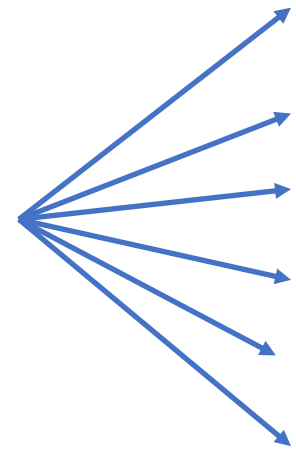
	Omwarschijnlijk in deze eeuw 2021-2050	Waarschijnlijk in deze eeuw 2021-2050	Waarschijnlijk in dit decennium 2021-2030
Groot (10 tot miljoen euro schade)	<ul style="list-style-type: none"> Overstroming door betrekken van primaire kering Epidemie van voor landbouw relevante ziekte Oogstschade door plaag of ziekte Overstroming in Door Nederland door dijkoortbraak in Duitsland 	<ul style="list-style-type: none"> Lokaal mutatie dieën vervalschaadende door langdurige hitteblootstelling of droogte Oogstschade door elkaar voorkomende droogteperioden Beplanting scheepvaart door droogte loof of laag water Schade aan gebouwen en landbouw door extre bodemdaling 	<ul style="list-style-type: none"> Verslechtering door extreme windstoten en regenval Bevrediging drinkwaterleidingen door veldschade aan buis Winstoeken Topische medische kosten en arbeidsverlies door verhoging en verslechtering publiekvervoer door stormschade of schade aan vervoersmiddelen Oogstschade door overstromingen Praktische gevolgen voor de landbouw
Midden (1 tot 10 miljoen euro schade)	<ul style="list-style-type: none"> Overstroming door betrekken secundaire waterkering Lokaal mutatie dieën vervoersmiddelen of veldschade Lokale veldschade Overstroming door veldschade of schade aan vervoersmiddelen Praktische gevolgen voor de landbouw 	<ul style="list-style-type: none"> Lokale veldschade Overstroming door veldschade of schade aan vervoersmiddelen Praktische gevolgen voor de landbouw 	<ul style="list-style-type: none"> Verslechtering door extreme windstoten en regenval Bevrediging drinkwaterleidingen door veldschade aan buis Winstoeken Topische medische kosten en arbeidsverlies door verhoging en verslechtering publiekvervoer door stormschade of schade aan vervoersmiddelen Oogstschade door overstromingen Praktische gevolgen voor de landbouw
Klein (0 tot 1 miljoen euro schade)	<ul style="list-style-type: none"> Lokale veldschade Overstroming door veldschade of schade aan vervoersmiddelen Praktische gevolgen voor de landbouw 	<ul style="list-style-type: none"> Lokale veldschade Overstroming door veldschade of schade aan vervoersmiddelen Praktische gevolgen voor de landbouw 	<ul style="list-style-type: none"> Verslechtering door extreme windstoten en regenval Bevrediging drinkwaterleidingen door veldschade aan buis Winstoeken Topische medische kosten en arbeidsverlies door verhoging en verslechtering publiekvervoer door stormschade of schade aan vervoersmiddelen Oogstschade door overstromingen Praktische gevolgen voor de landbouw

Bron: PBL

Risico: Klein Gemiddeld Groot



Sectoren



-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Sectoren



Ervaringen onderzoek klimaateffecten en -risico's

- ❖ Op ad hoc basis bijeenbrengen van de informatie voor een overzicht van klimaateffecten en -risico's nu en in de toekomst is steeds een enorme klus (2005, 2012, 2015)
- ❖ Er wordt veel gemeten in NL, maar niets ligt klaar, De beschikbare informatie is veelal zeer ongelijksoortig.
- ❖ Beschikbare modellen mbt klimaat, water, ruimtelijke ontwikkeling, bevolking en sectorale effectmodellen onvoldoende op elkaar afgestemd en onvolledig.



Waar brengt dit ons?

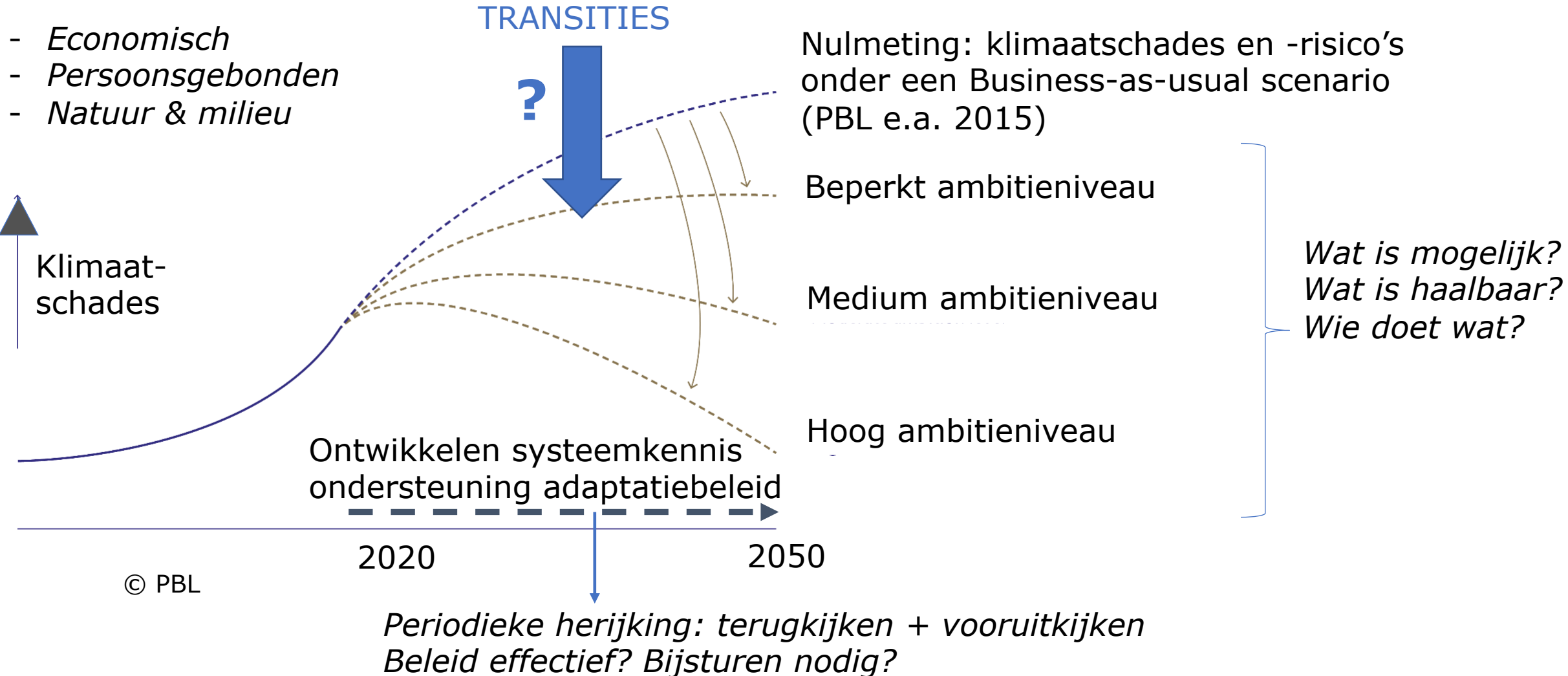
Hoe klimaatimpacts en
+ periodieke herijking
klimaatrisico's
monitoren/organiseren?

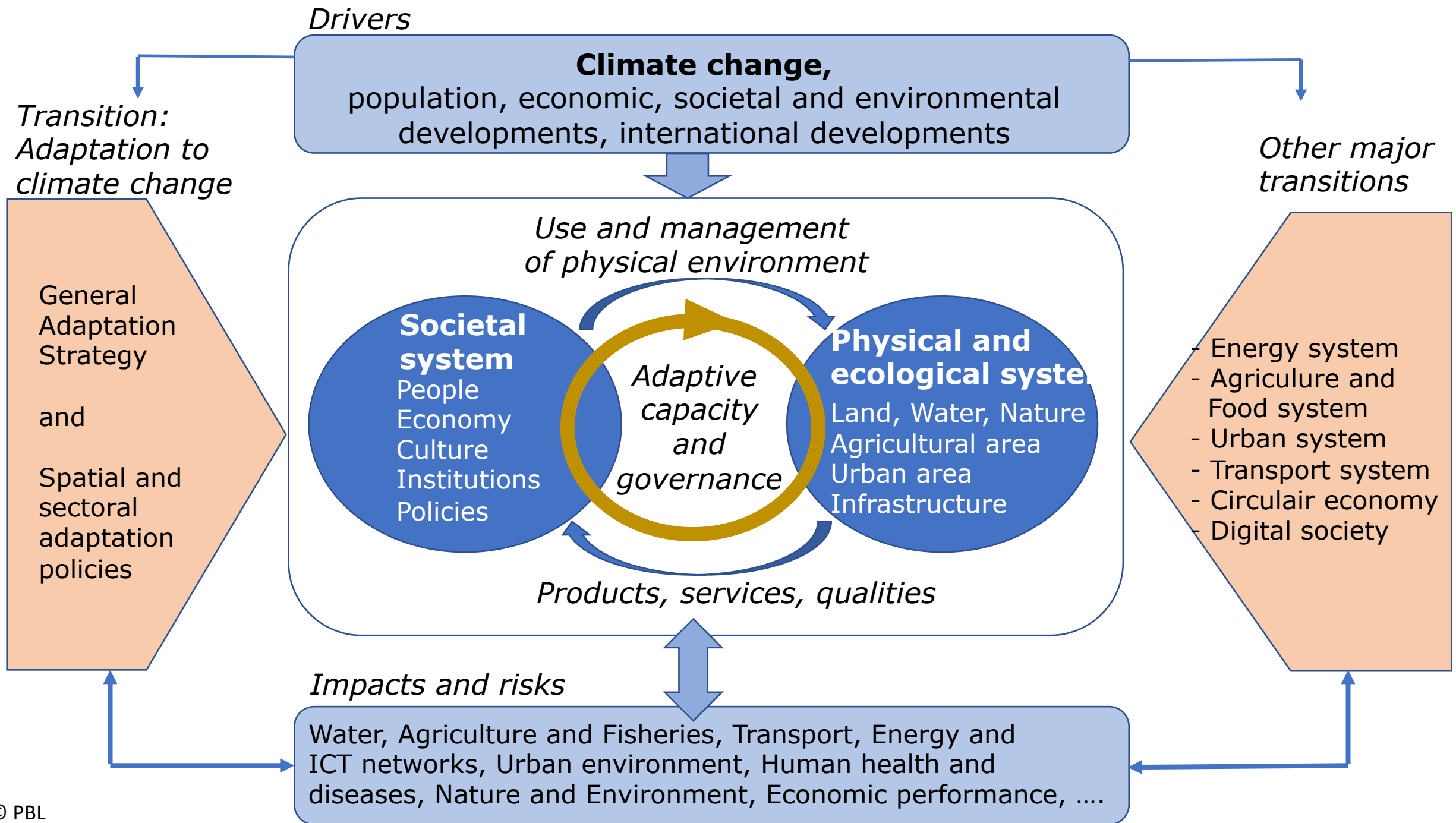
- Wat willen we weten?
- Hoe dat te organiseren?



Rol in beleid

Hoe erg is het/kan het worden? Wat willen we bereiken? Is het beleid effectief?





Naar een beleidsgericht kennissysteem op hoofdlijnen

- 1. MONITOREN KLIMAATRISICO'S:** ontwikkeling methodiek + monitoringssysteem voor actualisatie en periodieke herijking klimaatrisico's.
VERBETEREN SYSTEEMKENNIS + MODELSYSTEEM: de interactie tussen klimaat, fysieke leefomgeving, maatschappij en beleid.
- 2. MONITOREN IMPLEMENTATIE MAATREGELEN + EFFECTEN:** wat gebeurt er in het veld en wat zijn de verwachte effecten van de ingrepen?
- 3. OPTIES VOOR KLIMAATBESTENDIGE TRANSITIES:** welke mogelijkheden zijn er om adaptatie op slimme wijze te mainstreamen in de beoogde transitie?
- 4. PERIODIEKE HERIJKING IMPACT ADAPTATIEBELEID:** hoe werkt het beleid uit? Is het effectief? Moet er worden bijgestuurd en zo ja waar/hoe?

Vragen & discussie



Planbureau voor de Leefomgeving

