



Deltaprogramma

# Deltascenario's

Verkenning van mogelijke fysieke en sociaaleconomische ontwikkelingen in de 21<sup>ste</sup> eeuw op basis van KNMI'06- en WLO-scenario's, voor gebruik in het Deltaprogramma 2011-2012

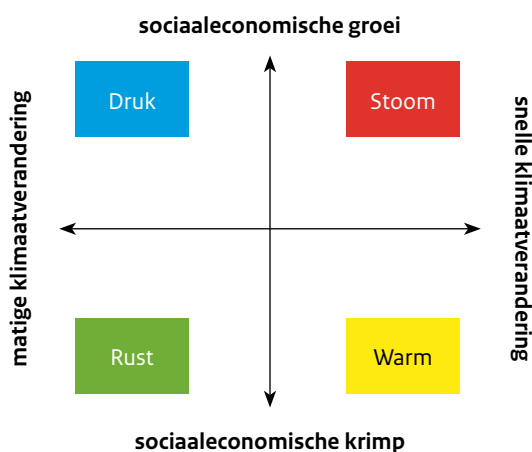




# Deltascenario's openen meerdere vensters op de toekomst

Het Deltaprogramma ontwikkelt een integrale strategie om Nederland voor te bereiden op de veranderingen in de omgeving, zoals hogere én lagere rivierafvoer, zeespiegelstijging, bodemdaling en verzilting. Dat is een complexe opdracht. Om ons land leefbaar te houden, moeten we namelijk ook rekening houden met de sociaaleconomische ontwikkelingen in de komende eeuw.

Die veranderingen in de omgeving zijn voor zo'n lange termijn niet te voorspellen. We moeten dus met uiteenlopende toekomstbeelden rekening houden. Daarom werken we met scenario's. Hiermee kan een speelveld worden geschetst waarbinnen de werkelijke ontwikkelingen zich waarschijnlijk zullen voltrekken. In opdracht van Rijkswaterstaat Waterdienst heeft Deltares in samenwerking met het PBL (Planbureau voor de leefomgeving) deze studie uitgevoerd. De scenario's zijn bepaald via een assenkruis van factoren die het meest onzeker zijn en de grootste invloed hebben op de wateropgaven. Dat zijn klimaatverandering en sociaaleconomische ontwikkeling.



Figuur 1. Schematische weergave van de Deltascenario's. De kleurcodes werken consequent door in figuur 3 op pagina 4 en de tabel op pagina 5

## Vier toekomstbeelden

Het assenkruis voor de Deltascenario's levert vier mogelijke toekomstbeelden op:

<b>Druk</b>	resultaat van matige klimaatverandering en sociaaleconomische groei
<b>Stoom</b>	resultaat van snelle klimaatverandering en sociaaleconomische groei
<b>Rust</b>	resultaat van matige klimaatverandering en sociaaleconomische krimp
<b>Warm</b>	resultaat van snelle klimaatverandering en sociaaleconomische krimp

Deze scenario's beschrijven een bandbreedte van ontwikkelingen die, volgens de huidige kennis, plausibel en relevant is voor het toekomstige waterbeheer. De toekomstbeelden geven niet alleen een indicatie van de mogelijke veranderingen in de fysische en sociaaleconomische omgevingsfactoren, maar tonen ook de mogelijke verschuivingen in het gebruik van ruimte, land en water. Het zijn nadrukkelijk geen voorspellingen en evenmin streefbeelden.

### Waardevolle instrumenten

De Deltascenario's zijn nodig voor de analyse van toekomstige kansen en knelpunten, een onderdeel van het Deltaprogramma dat in 2011-2012 wordt uitgevoerd. Zonder verschillende scenario's toe te passen zou het risico ontstaan van een te beperkte blik op mogelijke oplossingsrichtingen. Ook geven de scenario's inspiratie voor het ontwerpen van strategieën en innovaties. Ze zijn bovendien bruikbaar om te toetsen of voorgestelde strategieën en maatregelpakketten voldoende robuust en effectief zijn in verschillende toekomstvarianten.

### KNMI'o6- en WLO-scenario's

De scenario's zijn gemaakt voor zichttermijnen van ongeveer 50 en 100 jaar. Als basis voor de hydrologische omstandigheden hebben Deltares en PBL de KNMI'o6-scenario's\* gebruikt, die uitzicht geven op mogelijke klimaatveranderingen in de komende 100 jaar. Voor de mogelijke invloed van sociaaleconomische ontwikkelingen op het gebruik van land, water en ruimte tot 2050 is uitgegaan van de WLO-scenario's\* (studie Welvaart en Leefomgeving, 2006). De WLO-scenario's zijn opgesteld door de samenwerkende planbureau's. Voor de tweede helft van de 21e eeuw is aan de hand van groei- en krimpscenario's een beschrijving gegeven.

\* Toelichting zie pagina 8

### Twee soorten informatie

De scenario's geven kwantitatieve en kwalitatieve informatie over klimaat, watersystemen, watergebruik en landgebruik in relatie tot veiligheid tegen overstroming en tot zoetwatervoorziening. De kwantitatieve gegevens zijn weergegeven in de vorm van tijdreeksen voor onder meer neerslag en rivierafvoeren en geografische informatiebestanden voor ruimtegebruik, bodemdaling en verzilting in Nederland. De kwalitatieve informatie bestaat uit verhaallijnen en landkaarten. Deze beschrijven de achtergronden en brengen de samenhang in beeld.

Figuur 2. Figuratieve weergaven van fysische en sociaaleconomische factoren per Deltascenario

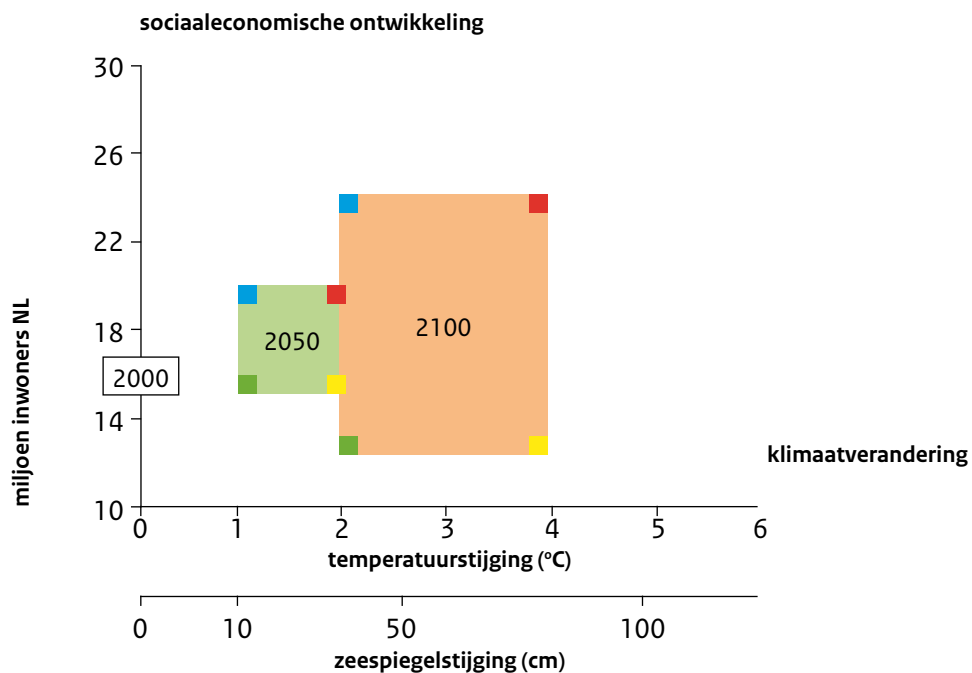
	Druk	Stoom	Rust	Warm
winter neerslag	↗	↗	↗	↗
zomer neerslag	↗	↘	↗	↘
piek neerslag 1:10	↗	↗	↗	↗
hoge afvoeren	↗	↗	↗	↗
lage afvoeren	↗	↘	↗	↘
areaal stedelijk gebied	↗	↗	↘	↘
populatie	↗	↗	↘	↘
areaal landbouw	↘	↘	↘	↘
productiviteit landbouw	↗	↗	↘	↘
natuur	↘	↘	↗	↗



UK 114

# Vier scenario's

Deze samenvatting beschrijft de toekomstbeelden die met de Deltascenario's zijn verkend. Het volledige rapport, inclusief cijfermatige berekeningen die er aan ten grondslag liggen, is te vinden op [www.deltamodel.nl](http://www.deltamodel.nl).



Figuur 3. In de figuur is de klimaatverandering weergegeven als mondiale temperatuurstijging en zeespiegelstijging voor de Nederlandse kust. Het aantal inwoners van Nederland geldt als globale indicator voor de sociaaleconomische ontwikkelingen en de veranderende ruimtedruk.

## Speelveld groter bij langere zichttermijn

De vier Deltascenario's vormen de hoekpunten van het speelveld voor de mogelijke toekomstige ontwikkelingen. Bovenstaande figuur laat zien dat het veld groter wordt naarmate we verder in de toekomst kijken. De onzekerheid over de feitelijke situatie neemt namelijk navenant toe. Als referentiejaar is 2000 gekozen als indicatie. Voor klimaat bestaat het referentiejaar uit langjarige reeksen voor temperatuur en neerslag. Voor de twee zichttermijnen is uitgegaan van de jaren 2050 en 2100. Deze jaren zijn globale indicaties. Er zit veel onzekerheid in de snelheid waarmee de ontwikkelingen zich voltrekken.

**Tabel 1. Deltascenario's: overzicht kentallen**

Klimaatverandering	Zichtjaar	referentie	Druk		Stoom	
		2000	2050	2100	2050	2100
gem. afvoer Rijn in februari (m³/s)		2.900	3.100	3.200	3.400	4.000
gem. afvoer Rijn in september (m³/s)		1.800	2.000	2.100	1.300	900
gem. afvoer Maas in februari (m³/s)		480	500	520	530	590
gem. afvoer Maas in september (m³/s)		89	92	94	48	30
zeespiegelstijging (cm)		-	15	35	35	85
extreem hoge afvoer Rijn 1 / 100 jaar (m³/s)		12.000	13.000	14.000	14.000	17.000
extreem hoge afvoer Maas 1 / 100 jaar (m³/s)		2.900	3.000	3.200	3.200	3.600
extreem lage afvoer Rijn 1 / 10 jaar (m³/s)		630	650	670	520	420
extreem lage afvoer Maas 1 / 10 jaar (m³/s)		18	18	18	10	6
gemiddelde neerslaghoeveelheid winter			+ 4%	+ 7%	+ 14%	+ 28%
gemiddelde neerslaghoeveelheid zomer			+ 3%	+ 6%	- 19%	- 38%
Sociaaleconomische ontwikkeling	Zichtjaar	referentie	Druk		Stoom	
		2000	2050	2100	2050	2100
aantal inwoners NL (miljoen)		16	20	24	20	24
economische groei (% per jaar)			2,6	2,0 – 2,6	2,6	2,0 – 2,6
verstedelijking (% oppervlak)		16	20	25	20	25
landbouwareaal (% oppervlak)		67	59	70	59	70
natuur (% oppervlak)		17	21	5	21	5

**Tabel 2. Deltascenario's: overzicht kentallen**

Klimaatverandering	Zichtjaar	referentie	Rust		Warm	
		2000	2050	2100	2050	2100
gem. afvoer Rijn in februari (m³/s)		2.900	3.100	3.200	3.400	4.000
gem. afvoer Rijn in september (m³/s)		1.800	2.000	2.100	1.300	900
gem. afvoer Maas in februari (m³/s)		480	500	520	530	590
gem. afvoer Maas in september (m³/s)		89	92	94	48	30
zeespiegelstijging (cm)		-	15	35	35	85
extreem hoge afvoer Rijn 1 / 100 jaar (m³/s)		12.000	13.000	14.000	14.000	17.000
extreem hoge afvoer Maas 1 / 100 jaar (m³/s)		2.900	3.000	3.200	3.200	3.600
extreem lage afvoer Rijn 1 / 10 jaar (m³/s)		630	650	670	520	420
extreem lage afvoer Maas 1 / 10 jaar (m³/s)		18	18	18	10	6
gemiddelde neerslaghoeveelheid winter			+ 4%	+ 7%	+ 14%	+ 28%
gemiddelde neerslaghoeveelheid zomer			+ 3%	+ 6%	- 19%	- 38%
Sociaaleconomische ontwikkeling	Zichtjaar	referentie	Rust		Warm	
		2000	2050	2100	2050	2100
aantal inwoners NL (miljoen)		16	15	12	15	12
economische groei (% per jaar)			0,7	0 – 0,5	0,7	0 – 0,5
verstedelijking (% oppervlak)		16	17	10	17	10
landbouwareaal (% oppervlak)		67	62	67	62	67
natuur (% oppervlak)		17	21	23	21	23

**Legenda**

- veel klimaatverandering (W+)
- matige klimaatverandering (G)
- hoge ruimtedruk (Global Economy, en na 2050 Groei van bevolking en economie)
- lage ruimtedruk (Regional Communities, en na 2050 Krimp van bevolking en economie)

# De vier deltasenario's

## Druk

Wereldwijd ontstaat er schaarste aan energie, grondstoffen, water en voedsel door de toenemende behoefte van de groeiende en meer welvarende bevolking. Vooral economische immigranten vestigen zich in Nederland vanwege de bloeiende economie. De Randstad groeit geleidelijk dicht, hoewel nog steeds dichtbevolkte steden en verspreide bebouwing elkaar afwisselen. In de landbouw nemen de hoogrenderende teelten toe. Biomassa wordt gebruikt voor hoogwaardige grondstoffen en voor energievoorziening.

- Inwoneraantal Nederland nadert 24 miljoen
- Sterk verstedelijkte Delta
- Tot 2050 neemt areaal landbouw af; na 2050 neemt areaal landbouw weer toe
- Ruimte voor natuurgebieden en oude cultuurlandschappen neemt af
- Internationaal transport over water wordt intensiever
- Beperkte verandering van lage en hoge afvoeren van grote rivieren
- Een matige klimaatverandering

### Opgaven voor waterbeheer

De veronderstelling in dit scenario is dat door de grotere economische belangen en het toenemend aantal inwoners er hogere eisen worden gesteld aan de bescherming tegen overstromingen in West-Nederland en langs de grote rivieren en het IJsselmeer. In intensief gebruikte veengebieden blijft de bodemdaling doorgaan. Tot 2050 neemt het landbouwareaal af. Na 2050 komt in de Delta een zeer intensieve landbouw op, die permanent voldoende zoetwater van zeer hoge kwaliteit nodig heeft. Het peilbeheer is complex door de verwevenheid van stad en platteland. Schaalvergroting van de scheepvaart stelt hogere eisen aan het rivierpeil.



De impressies zijn voorbeelden van Situaties 2100, gemaakt door bureau Wing in 2011

## Stoom

Wereldwijd ontstaat er schaarste aan energie, grondstoffen, water en voedsel door de toenemende behoefte van de groeiende en meer welvarende bevolking. De snelle klimaatverandering met toenemende droogte versterkt die schaarste nog meer. Het vestigingsklimaat voor bedrijven in Nederland wordt steeds aantrekkelijker. Hierdoor verstedelijkt het land steeds meer. Na 2050 neemt ook het landbouwareaal weer sterk toe door gebruik van biomassa voor hoogwaardige grondstoffen en energievoorziening.

- Inwoneraantal Nederland nadert 24 miljoen
- Sterk verstedelijkte Delta
- Tot 2050 neemt areaal landbouw af; na 2050 neemt areaal landbouw weer toe
- Ruimte voor natuurgebieden en oude cultuurlandschappen neemt af
- Internationaal transport over water wordt intensiever
- Extreem lage én extreem hoge afvoeren van grote rivieren
- De klimaatverandering gaat snel

### Opgaven voor waterbeheer

De veronderstelling in dit scenario is dat de combinatie van enerzijds sterke groei van bevolking en economie en anderzijds snelle klimaatverandering leidt tot grotere veiligheidsrisico's, vooral in West-Nederland. Na 2050 vraagt de landbouw om de permanente beschikbaarheid van zoetwater van hoge kwaliteit. Het peilbeheer wordt complexer door de toenemende verwevenheid van stad en platteland met zeer uiteenlopende lokale behoeften. Er worden hogere eisen aan het transport naar het binnenland gesteld.





# Rust

West-Europa kan in de hevige mondiale concurrentie minder goed meekomen, waardoor de economie in de tweede helft van de eeuw ook in Nederland krimpt en mensen elders werk gaan zoeken. Nederland wordt gekenmerkt door kleinschaligheid en regionale zelfvoorziening. De verstedelijking neemt af; er komt meer ruimte voor extensieve landbouw en natuur.

- Inwoneraantal neemt af tot 12 miljoen
- Verstedelijking neemt geleidelijk af
- Tot 2050 neemt areaal landbouw af en daarna relatief weer toe
- Natuurareaal kan groeien
- Internationaal transport over water krimpt in betekenis en schaalgrootte
- Beperkte verandering van lage en hoge afvoeren van grote rivieren
- Een matige klimaatverandering

## Opgaven voor waterbeheer

De veronderstelling in dit scenario is dat het aantal inwoners daalt en de economie in het westen van het land en het rivierengebied krimpt. Dit heeft tot gevolg dat de waterveiligheid aan minder hoge eisen hoeft te voldoen. Bodemdaling zet alleen door in veengebieden die nog intensief in gebruik zijn. Landbouw en natuur stellen minder hoge kwaliteitseisen aan de zoetwatervoorziening en het peilbeheer. De kleinschaliger scheepvaart ten slotte maakt ook het op peil houden van het rivierwater minder ingewikkeld.



# Warm

West-Europa kan in de hevige mondiale concurrentie minder goed meekomen, waardoor de economie in de tweede helft van de eeuw ook in Nederland krimpt en mensen elders werk gaan zoeken. Nederland wordt gekenmerkt door kleinschaligheid en regionale zelfvoorziening. De verstedelijking neemt af; er komt meer ruimte voor extensieve landbouw en natuur in Noord, Oost en Zuid Nederland.

- Inwoneraantal neemt af tot 12 miljoen
- Verstedelijking neemt geleidelijk af
- Tot 2050 neemt areaal landbouw af en daarna relatief weer toe
- Natuurareaal kan groeien
- Internationaal transport over water krimpt in betekenis en schaalgrootte
- Extreem lage én extreem hoge afvoeren van grote rivieren
- De klimaatverandering gaat snel

## Opgaven voor waterbeheer

De veronderstelling in dit scenario is dat door de bevolkingsafname en de vermindering van de economische waarden in de lagere delen van West-Nederland en langs de grote rivieren, minder eisen worden gesteld aan het veiligheidsniveau. De bodemdaling stopt vrijwel in veengebieden waar een hoger waterpeil wordt toegestaan. De scheepvaart stelt minder hoge eisen aan het rivierpeil. Door scheiding van functies wordt de zoetwatervoorziening minder complex, hoewel het klimaat grilliger wordt.



# Verantwoording

De inhoud van deze brochure is gebaseerd op het rapport: "Deltascenario's. Verkenning van mogelijke fysieke en sociaaleconomische ontwikkelingen in de 21ste eeuw op basis van KNMI'06- en WLO-scenario's, voor gebruik in het Deltaprogramma 2011-2012." Het rapport is opgesteld door Deltares in samenwerking met het Planbureau voor de leefomgeving, 30 april 2011. Het rapport is te vinden op [www.deltamodel.nl](http://www.deltamodel.nl).

## Keuze uit bronscenario's

Deltares en PBL hebben met behulp van een gevoeligheidsanalyse uitgezocht welke KNMI-scenario's en ruimtelijk-economische ontwikkelingen bepalend zijn voor de onderwerpen veiligheid, zoetwatervoorziening en regionale wateroverlast. Alle KNMI-scenario's en alle WLO-scenario's zijn geanalyseerd. Op basis hiervan is per thema gekeken welke reeksen de minste en meeste klimaatverandering geven. Voor klimaat blijken dit voor de aspecten veiligheid en zoetwater vaak de KNMI-scenario's G 'minste klimaatverandering' en W+ 'meeste klimaatverandering' te zijn. Voor het ruimtegebruik tot 2050 geven de WLO-scenario's RC en GE de grootste onderlinge verschillen te zien. Daarom zijn deze klimaat- en sociaaleconomische scenario's opgenomen in de Deltascenario's.

## Toch volledige bandbreedte

Aanvullend kan het nodig zijn in incidentele gevallen gegevens uit andere klimaatscenario's door te rekenen. Het aspect 'hevige buien in de zomer' bijvoorbeeld (regionale wateroverlast) komt het sterkst naar voren in het KNMI-scenario W. Hiervoor zijn dan aanvullende berekeningen nodig. Datzelfde geldt ook voor de zogenaamde 'kleine-kans-grote-gevolgen'-gebeurtenissen (bijvoorbeeld extreem hoog water of extreme droogte) die kunnen worden gebruikt voor een extra gevoeligheidsanalyse. Door deze manier van werken, is het mogelijk de voor het Deltaprogramma relevante bandbreedte van de KNMI'06-scenario's en de WLO-scenario's mee te nemen.

## Toepassing

De vier scenario's DRUK, STOOM, RUST en WARM zijn alleen toepasbaar binnen het Deltaprogramma. Voor andere toepassingen moet altijd worden teruggevallen op de onderliggende KNMI'06- en WLO-scenario's.

## Actualisering scenario's

Voor de bestuurlijke besluitvorming over de Deltabeslissingen die eind 2014 opgenomen worden in het Nationaal Waterplan deel 2 (NWP2), is behoefte aan de op dat moment meest recente wetenschappelijke inzichten op het gebied van klimaatverandering en sociaaleconomische ontwikkeling. In 2013 komt een geactualiseerde versie van de Deltascenario's beschikbaar, op basis van geactualiseerde KNMI-scenario's.

## Totstandkoming van de Deltascenario's

Aan de totstandkoming van de Deltascenario's hebben veel personen en verschillende instituten bijgedragen. Deltares heeft nauw samengewerkt met het PBL. Daarnaast heeft het KNMI het klimatologische deel van de scenario's geleverd. Voor de inhoudelijke advisering is een wetenschappelijke adviesgroep opgericht. Om aan de gebruikerswensen te kunnen voldoen, is een gebruikersgroep met vertegenwoordigers uit de deelprogramma's in het leven geroepen. Ten slotte heeft de Internationale Adviescommissie voor het Deltamodel met commentaar en advies bijgedragen aan de ontwikkeling van de Deltascenario's.



## Deltaprogramma

Het Deltaprogramma is een nationaal programma. Rijksoverheid, provincies, gemeenten en waterschappen werken hierin samen met inbreng van de maatschappelijke organisaties en het bedrijfsleven. Het doel is om Nederland ook voor de volgende generaties te beschermen tegen hoogwater en te zorgen voor voldoende zoet water.

De deltacommissaris bevordert de totstandkoming en de uitvoering van het Deltaprogramma. Hij doet jaarlijks een voorstel voor het Deltaprogramma aan de ministers van IenM en EL&I. Dit voorstel bevat maatregelen en voorzieningen ter beperking van overstromingen en waterschaarste. Het Deltaprogramma wordt ieder jaar op Prinsjesdag aan de Staten-Generaal aangeboden.

Het Deltaprogramma kent negen deelprogramma's:

- Veiligheid
- Zoetwater
- Nieuwbouw en Herstructurering
- IJsselmeergebied
- Rijnmond-Drechtsteden
- Zuidwestelijke Delta
- Rivieren
- Kust
- Waddengebied

[www.rijksoverheid.nl/deltaprogramma](http://www.rijksoverheid.nl/deltaprogramma)

[www.deltacommissaris.nl](http://www.deltacommissaris.nl)

Dit is een uitgave van:

**Ministerie van Infrastructuur en Milieu**

**Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie**

Juni 2011

Het Deltainstrumentarium is volop in ontwikkeling.  
Deze brochure beschrijft de situatie in juni 2011