

# Deltaprogramma | Signaalgroep

## Advies 2024

Regeringscommissaris voor het Deltaprogramma  
prof. dr. J.C. (Co) Verdaas  
Postbus 90653  
2509 LR Den Haag

**Kerngroep Signaalgroep**  
prof. dr. A.C. (Arthur) Petersen  
dr. S.A. (Susan) van 't Klooster  
drs. F.E. (Femke) Schasfoort

Datum 29 november 2024  
Betreft Advies Signaalgroep Deltaprogramma 2024

Geachte Deltacommissaris,

De **Signaalgroep Deltaprogramma**<sup>1</sup> houdt **relevante ontwikkelingen voor het Deltaprogramma** in de gaten en brengt **jaarlijks advies** aan u uit over hoe met deze ontwikkelingen om te gaan. Door veranderingen in beeld te brengen in de fysieke en sociaal-economische omstandigheden in Nederland of in het buitenland, in de ontwikkelingen in kennis en techniek en in politiek en maatschappelijke preferenties, wordt inzichtelijk of veranderende omstandigheden aanleiding zijn voor het aanpassen van deltabeslissingen en voorkeursstrategieën.

Sinds januari 2024 ben ik de voorzitter van de Signaalgroep. In vervolg op de in 2022 door mij voorgezeten evaluatie<sup>2</sup> van de Signaalgroep en de daarbij gegeven aanbevelingen heeft u in maart 2024 verschillende besluiten<sup>3</sup> genomen over de **doorontwikkeling van de Signaalgroep**. Zo is de scope van de Signaalgroep permanent verbreed naar ontwikkelingen buiten het reguliere 'bèta-domein', wordt er voortaan gewerkt met een meerjarenplanning, is de werkwijze geprofessionaliseerd en zijn de taken duidelijker verdeeld tussen enerzijds een kerngroep en anderzijds de rest van de Signaalgroep, waarbij daarnaast de mogelijkheid bestaat om externen te betrekken als auteurs en reviewers. Het SCP en het RIVM zijn aangeschoven als leden van de Signaalgroep

In dit advies reiken wij u **vijf signalen** aan, die elk kort worden uitgewerkt in tekst en overzichtstabellen. In het Signaalportaal zijn voor elk signaal onderliggende stukken te vinden,

---

<sup>1</sup> De Signaalgroep Deltaprogramma bestaat uit kerngroepleden: Arthur Petersen (voorzitter Signaalgroep; University College London), Susan van 't Klooster (Savia Toekomstgericht Advies), Femke Schasfoort (Deltares) en Luc de Vries (secretaris Signaalgroep, Staf DC) en leden: Centraal Bureau voor de Statistiek (Patrick Bogaart, Peter Nooteboom), Deltares (Marjolijn Haasnoot), Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (Rob van Dorland), Planbureau voor de Leefomgeving (Ron Franken [tot juni 2024], Frank van Galen, Karlijn Muiderman, Flip Wester [tot september 2024]), Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (Susanne Wuijts), Rijkswaterstaat–Water, Verkeer en Leefomgeving (Arthur Kors), Sociaal en Cultureel Planbureau (Arjen van der Heide, Karlijn Muiderman [tot september 2024]), Wageningen University & Research–Wageningen Environmental Research (Myrjam de Graaf [tot september 2024], Judith Klostermann), Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (Frank Hallie, waarnemer). Zie <https://www.deltaprogramma.nl/deltaprogramma/kennisontwikkeling-en-signalering/signaalgroep>.

<sup>2</sup> Zie <https://www.deltaprogramma.nl/deltaprogramma/documenten/publicaties/2022/09/19/externe-evaluatie-signaalgroep-deltaprogramma>.

<sup>3</sup> Zie <https://www.deltaprogramma.nl/deltaprogramma/documenten/publicaties/2024/03/18/besluiten-deltacommissaris-over-signaalgroep-deltaprogramma>.

waar links vanuit dit advies naar verwijzen. Er zijn drie inhoudelijke signalen: naast twee signalen over veranderingen in het klimaatsysteem die relevant zijn voor Nederland, wordt in een signaal aandacht besteed aan de voor- en nadelen van klimaatinformatie op huisniveau. Er zijn twee signalen met conceptuele duiding: over elementen van sturing voor transities en gebruik van toekomstverkenning (daarnaast wordt in het inhoudelijke signaal over kantelpunten ook conceptuele duiding gegeven). Voor een overzicht van de verschillende typen signalen en onderwerpen zie de tabel hieronder.

Typen signalen	Onderwerpen en corresponderende signaalnummers
Inhoudelijke duiding  <i>Gericht op ontwikkeling/inzet kennis en beleid</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Klimaatsysteem               <ul style="list-style-type: none"> <li>o IJskappen (zeespiegelstijging) (S1)</li> <li>o Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC) (S1)</li> <li>o Rivieren (veranderingen afvoeren) (S2)</li> </ul> </li> <li>- Klimaatinformatie op huisniveau (S3)</li> </ul>
Conceptuele duiding  <i>Gericht op versterken adaptief vermogen Deltaprogramma</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kantelpunten (S1)</li> <li>- Elementen van sturing voor transities (S4)</li> <li>- Gebruik van toekomstverkenning (S5)</li> </ul>

## 1. Kantelpunten

Klimaatveranderingen als gevolg van de toename van broeikasgassen in de atmosfeer (en oceanen) verlopen tot nu toe lineair. Dat wil zeggen dat de effecten, zoals de verandering van temperatuur, neerslag en droogte, proportioneel toenemen met de oorzaak, de toename van broeikasgassen. Het klimaatsysteem omvat echter vele **niet-lineaire processen**, hetgeen kan resulteren in complex gedrag met mogelijk abrupte klimaatverandering en het optreden van **kantelpunten** (*tipping points*).

Het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) definieert een abrupte klimaatverandering als een verandering die substantieel sneller verloopt dan de typische snelheid zoals waargenomen in het verleden. Een kantelpunt is het moment of punt, waarop het klimaatsysteem zich in een andere staat reorganiseert als gevolg van het overschrijden van een drempelwaarde (bijvoorbeeld de mondiale temperatuurverandering) en is dus per definitie **abrupt en mogelijk ook irreversibel**. Meestal is irreversibiliteit gerelateerd aan een tijdschaal, waarbij een eventueel herstel van een eerdere staat substantieel langer duurt dan de omslag naar de nieuwe staat.

**Voorbeelden van mogelijke kantelpunten** zijn een versnelling van het massaverlies van de Antarctische ijskap, het op grote schaal afsterven van vegetatie in het Amazonegebied en het stilvallen van de Warme Golfstroom, d.w.z. de ineenstorting van de Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC) met gevolgen voor de mondiale oceaanstromingen. In dit signaal richten we ons op het versneld smelten van de Antarctische ijskap en het ineenstorten van de AMOC. De effecten van beide kantelpunten zijn van groot belang voor Nederland. Het is daarom zaak om de processen en effecten beter te begrijpen.

De waarschijnlijkheid en impact van het bereiken van het kantelpunt voor het **versneld smelten van de Antarctische ijskap** zijn onzeker maar het is wel duidelijk dat deze afhangen van het broeikasgasuitstootscenario. Voor een laag broeikasgasuitstootscenario (SSP2-2.6) geldt dat over de periode tot 2150 op basis van mogelijke versnelde afsmelting van ijskappen wereldwijd met bijna twee meter maximale zeespiegelstijging rekening gehouden dient te worden. Die toename komt vooral door Groenland. In Nederland heeft de afsmelting van Groenland echter minder effect en gaat het om maximaal 1,6 m (95<sup>e</sup> percentiel) in 2150 in dit scenario. Voor scenario's met hogere uitstoot geldt dat het risico op versnelde afsmelting van de ijskap op Antarctica toeneemt naarmate de uitstoot toeneemt, maar deze berekeningen zijn nog niet beschikbaar voor de Nederlandse kust (behalve voor SSP5-8.5). Aanbevolen wordt om zulke berekeningen beschikbaar te krijgen. Het maximum van 2,5 m voor de Nederlandse kust in 2100 (waarin ijskaprocessen zijn meegenomen) gegeven door KNMI-experts voor het zeer hoge broeikasgasuitstootscenario (SSP5-8.5) is een 95<sup>e</sup> percentielwaarde en kan worden vergeleken met de corresponderende IPCC-waarde voor Nederland van 2,2 m (en is gekoppeld aan een waarde van 5,8 m in 2150).

Ook de waarschijnlijkheid van het bereiken van het kantelpunt voor het **ineenstorten van de Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC)** is onzeker. Dit kan mogelijk al deze eeuw (en beneden de 3 °C mondiale opwarming) gebeuren. Het onderwerp staat momenteel in de belangstelling naar aanleiding van enkele spraakmakende publicaties. Volgens het laatste IPCC rapport uit 2021 zal de AMOC deze eeuw verder verzwakken, maar was er enig/redelijk vertrouwen (*medium confidence*) dat dit niet gepaard zou gaan met een abrupte ineenstorting (dat wil zeggen, een kantelpunt) voor 2100. Deze conclusies waren gebaseerd op studies met klimaatmodellen die het smelten van de Groenlandse ijskap niet meenemen en die volgens diverse studies de stabiliteit van de AMOC niet goed simuleren. Volgens de nieuwste onderzoeksresultaten is het echter heel goed mogelijk dat het kantelpunt dichterbij is dan het IPCC verwacht en zelfs al mogelijk in een scenario waarin de doelen van het Parijsakkoord worden gehaald. De grote vraag blijft wanneer het kantelpunt voor de AMOC bereikt wordt. Een Deense studie uit 2023 gaf aan dat het mogelijk kan optreden binnen deze eeuw, ergens tussen 2025 en 2095 en met als middenverwachting 2057. Hoewel er flinke kritiek op deze studie is binnen de AMOC-community, geeft het aan dat in de studies

die beschikbaar waren voor het zesde IPCC rapport, de kans op een AMOC-ineenstorting mogelijk is onderschat. Nieuw onderzoek van de Universiteit Utrecht geeft zelfs een kans van 60% op een AMOC-ineenstorting voor 2050, mits de uitstoot niet sterk afneemt. Het 10 tot 90% betrouwbaarheidsinterval is hierbij geschat op 2037–2064. In de meest recente studie wordt geconcludeerd dat de kans op een ineenstorting van de AMOC substantieel is (50%) bij een mondiale opwarming van 3 °C. Ook bij een opwarming van 2,2 °C is er een niet te verwaarlozen kans (10%) op een ineenstorting van de AMOC. Aangezien de Warme Golfstroom warmte van het Caribisch gebied naar Europa brengt, leidt het stilvallen van dit transport juist bij ons tot forse en snelle afkoeling. En met “snel” wordt dan bedoeld in de orde van een halve graad afkoeling per 10 jaar! De opwarming in Nederland en in grote delen van Europa bedraagt de laatste 40 jaar zo’n 0,4 °C per tien jaar. Vanaf het moment van bereiken van het kantelpunt duurt het in de orde van grootte van 100 jaar tot het volledig stilvallen van de Warme Golfstroom.

Zoals gezegd worden niet-lineaire ontwikkelingen steeds belangrijker. Daarom neemt voor het Deltaprogramma ook de rol toe van ‘**voorstellingen**’ (zoals “low probability high impact” scenario’s). Dit wordt verder uitgewerkt in het laatste signaal, over toekomstverkenning.

**Kantelpunten** horen **standaard onderdeel** te vormen van de **risicoanalyses** bij het adaptatiebeleid. Cruciaal onderdeel daarvan is het intensiever en permanent monitoren van signalen die wijzen op het naderen van kantelpunten.

Observaties en ontwikkelingen	Signalen	Adviezen
<p>Met de toenemende mondiale temperatuurverandering neemt het risico toe op het bereiken van kantelpunten (<i>tipping points</i>). Er is nog veel onzekerheid over kantelpunten, waardoor nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen voortdurend leiden tot veranderingen in de inschatting van risico’s, termijnen en bijbehorende effecten.</p>	<p>Een versnelde afsmelting van Antarctica kan ook optreden bij een laag of zeer laag uitstootscenario (beneden 2 °C mondiale opwarming). In de IPCC-berekeningen van dit kantelpunt voor een laag uitstootscenario draagt versnelde afsmelting van Antarctica tot 2150 nog nauwelijks bij. Mogelijk is hier sprake van een onderschatting.</p> <p>Het is onzeker wanneer het kantelpunt van AMOC wordt bereikt. Dit kan mogelijk al deze eeuw (en beneden de 3 °C mondiale opwarming) zijn. Het bereiken van het kantelpunt zal leiden tot extra zeespiegelstijging, afkoeling en minder neerslag in Nederland (snelle verandering over een periode van 100 jaar).</p>	<p>Neem meer kantelpunten (waaronder AMOC) en hun mogelijke effecten in Nederland en Europa mee als ‘voorstellingen’ in de volgende generatie scenario’s.</p> <p>Neem kantelpunten niet alleen mee voor een zeer hoog uitstootscenario, maar ook voor middle-of-the-road en lagere uitstootscenario’s.</p> <p>Blijf de bestaande aanpak van adaptief deltamanagement gebruiken; hierin kunnen ook risico’s worden geanalyseerd en adaptatiepaden worden geformuleerd met betrekking tot kantelpunten.</p> <p>Zorg voor een intensievere en permanente monitoring van signalen die wijzen op het naderen van kantelpunten.</p> <p>Blijf melden dat mitigatie van klimaatverandering (vermindering van de uitstoot) de kans op het bereiken van kantelpunten verkleint.</p>

Voor meer informatie over dit signaal zie de onderliggende documenten [‘Kantelpunten \(algemeen en AMOC\)’](#) (auteur: Rob van Dorland, KNMI) en [‘Kantelpunten \(maximale zeespiegelstijging afhankelijk van broeikasgasuitstoot\)’](#) (auteur: Arthur Petersen, UCL).

## 2. Veranderingen rivierafvoeren

**Extreme rivierafvoeren** en gerelateerd waterbeheer zijn medebepalend voor de waterveiligheid en zoetwatervoorziening. De grote variabiliteit in de rivierafvoeren bemoeilijkt het vinden van trends. Voor dit signaal hebben we onderzocht in hoeverre er nu al **trends** te zien zijn in **de hoge en lage rivierafvoeren**. We hebben daartoe niet alleen naar individuele rivieren in Nederland gekeken, maar ook naar een combinatie van **10 rivieren in Noordwest Europa**.

In de analyse zijn verschillende meetstations voor rivieren in Noordwest Europa gekozen die een vergelijkbare klimaatverandering ondervinden en die alle voor zowel de hoge als lage afvoeren voornamelijk door neerslag worden bepaald (beken en rivieren Alpen zijn bijvoorbeeld niet meegenomen). Naast het **jaarmaximum** en het **jaarminimum** is er ook gekeken naar **andere indicatoren** die minder gevoelig zijn voor variabiliteit, namelijk het jaar-, zomer- en wintergemiddelde, de 10 procent hoogste afvoer en de laagste 7-daags gemiddelde afvoer per jaar.

Voor indicatoren die gerelateerd zijn aan **laagwaters** is onderzocht of er sprake is van een **dalende trend**, omdat een dalende trend de impacts van laagwaters zal vergroten. Om dezelfde reden is voor indicatoren die gerelateerd zijn aan **hoogwaters**, onderzocht of er sprake is van een **stijgende trend**. Daarbij zijn drie verschillende perioden beschouwd: 1950–1996, 1996–2023 en 1950–2023.

Uit de resultaten blijkt dat (sterke) **trends** worden **waargenomen** bij indicatoren gerelateerd aan **laagwaters**, en dat die dalende trend vooral optreedt na 1996. Ook voor de indicatoren gerelateerd aan hoogwaters worden na 1996 veelal dalende trends waargenomen. Voor de Maas vinden we een waarschijnlijke trend voor het zomergemiddelde en de 7-daagse lage afvoer tussen 1950 en 2023, maar geen trend tussen 1996 en 2023, terwijl we voor de Rijn voor beide perioden een mogelijke trend detecteren in de zomergemiddelde periode, en voor de 7-daagse afvoer respectievelijk geen en een waarschijnlijke trend over de periode 1950–2024 en 1996–2024. Bij de hoogwaters zien we bij de gecombineerde toets geen stijgende trends (naar een gecombineerde dalende trend is geen onderzoek gedaan). Voor het wintergemiddelde is er een mogelijk stijgende trend te zien in de afvoeren van de Rijn over de periode 1950–2024.

Als we de resultaten vergelijken met de toekomstprojecties voor de Rijn en de Maas op basis van modelsimulaties voor de KNMI'23 scenario's dan vinden we voor de Rijn een **trend die meer lijkt op de droge scenario's dan de natte scenario's**. Voor de zomergemiddelde afvoer lijkt de trend nu al lager dan de waarschijnlijke bandbreedte van het droge middenscenario in 2050. Het lijkt dus sneller te gaan. Voor de Maas liggen de veranderingen voor het zomergemiddelde binnen de bandbreedte, maar zijn de afvoeren wel aan de lage kant in vergelijking met de scenario's in 2033. Voor het 7-daags minimum liggen de waarnemingen in afvoer wat hoger dan in de scenario's (minder droog). Al met al lijken de rivierwaarnemingen dus eerder op een hoog en droog klimaatscenario. We raden het Deltaprogramma aan om de trend te blijven monitoren en te onderzoeken of andere droogte-indicatoren ook een hogere en snellere trend laten zien. Dit kan aanleiding zijn voor het bijstellen van de Delta-scenario's en het eerder implementeren van (zoetwater) maatregelen.

Voor de **Rijn** en de **Maas** hebben het **jaarmaximum en wintergemiddelde afvoer geen sterke stijgende trend**. Andere rivieren in Noordwest Europa laten wel grotere veranderingen zien. Ook vinden andere studies een significante toename in neerslag in Europa en een sterk signaal in de toename van hoogwater in regen-gedomineerde rivieren wereldwijd. Het is daarom aan te bevelen om de trend in hoogwater te blijven monitoren en te onderzoeken wanneer een sterker signaal rondom hoogwater kan worden verwacht.

Op basis van deze analyse raden we aan om bij het identificeren van signalen naar een breder gebied dan Nederland te kijken en **informatie van meerdere meetstations te combineren**. Deze werkwijze maakt een signaal minder gevoelig voor variatie en kan er soms een

sterker signaal van klimaatverandering worden afgeleid dan op basis van individuele stations.

<b>Observaties en ontwikkelingen</b>	<b>Signalen</b>	<b>Adviezen</b>
<p>We zien in de metingen van 1950–heden een sterk dalende trend in de laagwaters van rivieren in Noordwest Europa na 1995.</p> <p>Voor hoogwater zien we geen stijgende trend in Noordwest Europa, eerder een dalende. Voor de Rijn detecteren we wel een mogelijke stijgende trend in de wintergemiddelde afvoer.</p>	<p>Er is een sterk signaal dat de lage rivierafvoeren aan het afnemen zijn in Noordwest Europa. Voor Nederland lijkt de trend in de waarnemingen voor zowel de Maas als de Rijn meer op de droge KNMI-scenario's dan op de natte scenario's. Voor het zomergemiddelde zit de huidige trend aan de lage kant van de bandbreedte van het droge midden scenario in 2050, de afname lijkt dus sneller te gaan dan in de Deltascenario's is voorzien. Mogelijk wordt een deel van de afname veroorzaakt door menselijk ingrijpen (grotere waterabstractie, andere waterverdeling, ...).</p>	<p>Onderzoek of de droogtetrend ook in andere indicatoren aan de hoge snellere kant is (bijvoorbeeld neerslagtekort), en of dit aanleiding is voor het bijstellen van de Deltascenario's en het eerder implementeren van maatregelen. Onderzoek de mogelijke invloed van menselijk ingrijpen op waargenomen trends.</p>
<p>We zien in sommige gevallen een sterker signaal als meerdere meetstations worden samengenomen, mits hiervoor stations met dezelfde klimaatdrivers worden gekozen.</p>	<p>Monitoring, inclusief uitgebreide analyse van meetgegevens helpt bij het verkrijgen van signalen. Het combineren van statistische toetsen voor meerdere meetstations kan meerwaarde hebben, doordat de gevoeligheid voor sterke variatie in gegevens afneemt en hierdoor soms een sterker signaal van klimaatverandering kan worden afgeleid dan op basis van individuele stations.</p>	<p>Ga door met het monitoren en analyseren van verschillende indicatoren voor de verandering in rivierafvoeren. Kijk bij het identificeren van signalen ook naar een breder gebied dan Nederland en combineer informatie van meerdere meetstations.</p> <p>Onderzoek wanneer een sterker signaal verwacht kan worden rondom hoogwater onder verschillende scenario's.</p>

Voor meer informatie over dit signaal zie het onderliggende document ['Trendanalyse rivierafvoeren in Noordwest Europa'](#) (auteurs: Ferdinand Diermanse en Marjolijn Haasnoot, Deltares).

### 3. Klimaatinformatie op huisniveau

In toenemende mate worden **informatiediensten** geïntroduceerd die inzicht willen geven in de **klimaatrisico's voor huiseigenaren**. De financiële sector en duurzame bouwwereld bepleiten het inprijzen van klimaatrisico's op de woningmarkt, bijvoorbeeld door middel van een klimaatlabel. Deze sectoren benadrukken daarom dat er per woning informatie over klimaatrisico's beschikbaar moet komen. In dit signaal belichten we de voor- en nadelen van het ontsluiten en inprijzen van klimaatrisico-informatie op huisniveau.

Het ontsluiten van klimaatrisico-informatie op huisniveau heeft **voordelen**. Het voorkomt dat woningeigenaren verrast worden door onbekende klimaatdreigingen, het kan de overheid helpen om kwetsbare huishoudens te beschermen en het kan ruimtelijke planprocessen ondersteunen. Daarentegen leidt het ontsluiten van risicoinformatie niet automatisch tot adaptief gedrag of een verlaging van risico's. Een huiseigenaar moet niet alleen weten dat er een klimaatrisico is, maar ook willen en kunnen handelen.

Het aanbieden van klimaatrisico-informatie kan bijdragen aan een **meer realistische inprijsing van klimaatrisico's in woningprijzen**. Het vermindert daarmee de financiële risico's voor toekomstige woningeigenaren, doordat risico's al in de woningwaarde zijn verwerkt. Voor een hypotheekverstrekker en voor de eigenaar van de hypotheek is het gunstig wanneer de afgesloten lening overeenkomt met de waarde van het pand. Daarmee is inprijsing indirect ook goed voor de financiële stabiliteit van Nederland.

De **nadelen** van inprijzen **liggen vooral bij de huidige eigenaren** van woningen die hoge klimaatrisico's blijken te lopen. De huidige eigenaar betaalt de rekening wanneer klimaatrisico's plotseling worden ingeprijsd, voornamelijk door een grote waardedaling, eventueel hogere verzekeringspremies en stress. Daarnaast kan het de ongelijkheid tussen huishoudens in gebieden met grote en kleine klimaatrisico's vergroten. De nadelen zijn vooral groot bij een schoksgewijze inprijsing; een geleidelijke 'zachte landing' is beter.

Met de **beschikbare data** kan **op het niveau van een wijk of portfolio** inzicht worden verkregen in de klimaatrisico's. Op dit moment zijn de **data** echter **ongeschikt** om een betrouwbare inschatting van klimaatrisico's **op individueel huisniveau** te geven. De belangrijkste oorzaak hiervan is dat veel van de bestaande klimaatrisico-informatie niet is ontwikkeld om op het ruimtelijk schaalniveau van één woning betrouwbare uitspraken te doen. De resolutie van invoerdata, modellen en uitvoer is daarvoor veelal onvoldoende, wat vooral een knelpunt is wanneer een klimaatdreiging over korte afstanden ruimtelijk sterk varieert, wat met name in stedelijk gebied het geval is. Ook is er veel inconsistentie tussen verschillende databronnen en zijn de data niet altijd landsdekkend en even actueel. Daarnaast zijn gebouwkenmerken vaak onvoldoende meegenomen, zoals het type fundering, het vloerpeil, de mate van isolatie en de gevoeligheid van de woninginrichting voor calamiteiten. Terwijl deze kenmerken van grote invloed kunnen zijn op daadwerkelijke schade en daarmee het risico. Voor overstromingsrisico's (kleine kans, groot gevolg) geldt tenslotte dat de risicoinformatie zeer gevoelig is voor de faalkans van de waterkering, terwijl hier een forse onzekerheidsmarge in zit.

Het trekken van conclusies over risico's op basis van ongeschikte informatie heeft mogelijk nadelige consequenties voor vooral bestaande huiseigenaren. We raden daarom aan om **terughoudend te zijn met het op basis van kaarten van klimaatdreigingen geautomatiseerd toekennen en gebruiken van risico-oordelen op woningniveau**.

Het werken aan en beschikbaar stellen van klimaatrisico-informatie op huisniveau raakt op verschillende manieren aan het **Deltaprogramma**. Het kan indirect bijdragen aan de doelstelling van het Deltaprogramma om te komen tot een klimaatbestendige en waterrobuuste inrichting van Nederland. Het Deltaprogramma is nu al een belangrijke producent en leverancier van informatie, zoals via de Klimateffectatlas. Deze publieke informatie wordt gebruikt door publieke partijen, maar ook door private partijen die er in dienstverlening gebruik van maken.

Wij adviseren het Deltaprogramma om na te gaan welke informatie uit het Deltaprogramma wordt gebruikt om oordelen op huisniveau te geven en hoe kan worden bijgedragen aan verantwoordelijk gebruik, en om vervolgens te bepalen hoe informatie op huisniveau kan bijdragen aan doelstellingen van het Deltaprogramma. Om de voor- en nadelen beter af te kunnen wegen raden we het Deltaprogramma aan onderzoek te doen naar de consequenties van het (onjuist) inprijzen van klimaatrisico's op verschillende groepen in de samenleving, waarin onderscheid wordt gemaakt tussen verschillende klimaatrisico's. **Ontwikkel bijvoorbeeld een 'gouden standaard' die de benodigde nauwkeurigheid per klimaat-effect per locatie beschrijft om uitspraken te kunnen doen op huisniveau.**

Vervolgens raden we aan om **met partners aan de slag** te gaan om ofwel zelf **nauwkeurige en toegankelijke klimaatrisico-informatie op huisniveau** te ontwikkelen ofwel deze ontwikkeling te faciliteren dan wel partners te stimuleren dat te doen. Een start kan worden gemaakt met klimaatrisico's met het meeste handelingsperspectief voor woningeigenaren. Het is raadzaam dit te koppelen aan overheidsbeleid op het gebied van ruimtelijke ordening en klimaatadaptatie en aan wettelijke rapportageverplichtingen van financiële instellingen.

Observaties en ontwikkelingen	Signalen	Adviezen
Steeds meer partijen introduceren informatiediensten die klimaatrisico's van huiseigenaren inschatten.	<p>Het aanbieden van risicoinformatie alleen leidt veelal niet tot een toename van adaptief gedrag. Hiervoor heeft de huiseigenaar ook handelingsperspectief, kennis en (financiële) mogelijkheden nodig om maatregelen te nemen.</p> <p>Op dit moment zijn deze informatiediensten ongeschikt voor een betrouwbare inschatting van het klimaatrisico op het schaalniveau van een individueel huis.</p>	<p>Presenteer de huidige klimaat-informatie voorlopig niet op individueel huisniveau, maar gebruik de informatie op een hoger schaalniveau zoals een wijk of portfolio.</p> <p>Maak onderscheid tussen verschillende klimaatrisico's. Ontwikkel bijvoorbeeld een 'gouden standaard' die de benodigde nauwkeurigheid per klimaat-effect per locatie beschrijft.</p> <p>Ontwikkel, faciliteer of stimuleer de ontwikkeling van betrouwbare en toegankelijke klimaatrisico-informatie op huisniveau met bijbehorend handelingsperspectief.</p>
De financiële en de duurzame woningbouw sector bepleiten het inprijzen van klimaatrisico's op de woningmarkt, bijvoorbeeld door het toekennen van een 'klimaatlabel'.	Inprijzen van klimaatrisico's in woningprijzen vermindert de financiële risico's voor de toekomstige woningeigenaar en is gunstig voor hypotheekverstrekkers, verzekeraars en de financiële stabiliteit van Nederland. Daarentegen betaalt de huidige huiseigenaar de rekening wanneer klimaatrisico's plotseling worden ingeprijsd en kan het de ongelijkheid tussen huishoudens en regio's vergroten.	Onderzoek samen met andere spelers de consequenties van het (onjuist) inprijzen van klimaatrisico's voor verschillende groepen in de samenleving, waaronder eigenaren, huurders en woningcorporaties, en maak hierin onderscheid tussen verschillende klimaatrisico's.

Voor meer informatie over dit signaal zie het onderliggende document ['Kansen en gevaren van klimaatrisico-informatie op huisniveau'](#) (auteurs: Kees van Ginkel, Deltares; Thijs Endendijk, VU; Wesley van Veggel en Femke Schasfoort, Deltares).



#### 4. Elementen van sturing voor transities in het Deltaprogramma

Dit signaal geeft mogelijkheden aan voor **nieuwe vormen van governance** gericht op een **transitie** naar een klimaatrobuuste inrichting van Nederland. In hoeverre heeft het Deltaprogramma te maken met een transitie, oftewel een proces naar een grote, structurele verandering van een maatschappelijk systeem? Dit heeft op dit moment vooral betrekking op het rekening houden met water bij de ruimtelijke inrichting van Nederland, bijvoorbeeld de transitie richting de doelstellingen in Water en Bodem Sturend. Dit beleid heeft al een voorloper gehad in 'functie volgt peil' maar de daadwerkelijke invoering ervan is nog altijd weerbarstig.

Er is de afgelopen jaren in de wetenschappelijke literatuur en beleidsondersteunende studies veel geschreven over sturing van transities/transformaties.<sup>4</sup> Hoewel er veel kennis over sturing van transities/transformaties beschikbaar is, **ontbreekt een eenduidig beeld** van welke elementen van sturing relevant zijn **voor het Deltaprogramma**, welke elementen van sturing al worden ingezet en welke (meer) aandacht vragen. Door goed en breed gedeeld inzicht in welke elementen van sturing relevant zijn voor het Deltaprogramma en hoe zij in de praktijk kunnen en worden toegepast, kan bewuster en pro-actiever gestuurd worden op transities en kan de kans op suboptimale uitkomsten worden verkleind.

Op basis van de literatuur onderscheiden we in dit signaal **tien verschillende elementen van sturing** die kunnen helpen om een **transitie** met overheidsbeleid te ondersteunen:

1. lange termijn visie ontwikkelen; 2. omgaan met onzekerheden; 3. synergie zoeken tussen domeinen; 4. samenwerken tussen schaalniveaus; 5. bouwen aan een nieuw regime; 6. experimenteren en leren; 7. participatie; 8. afbreken van het oude regime; 9. diffusie en communicatie van successen en 10. omgaan met weerstand en wantrouwen. Met dit raamwerk van tien elementen van sturing zijn drie documenten getoetst: DP23, DP24 en de Kamerbrief Water en Bodem Sturend.

**Drie elementen van sturing krijgen in de praktijk van het Deltaprogramma nog te weinig aandacht: afbreken van het oude regime, diffusie & communicatie van successen en omgaan met weerstand en wantrouwen.** Voor de overige zeven elementen van sturing zijn veel bouwstenen beschikbaar, al worden deze meestal niet bewust en gericht ingezet voor een transformatie. Er zijn ook elementen van sturing waar al veel aandacht naar uit gaat, maar die in de praktijk lastig te realiseren of vol te houden zijn, zoals het zoeken van synergie met andere domeinen en participatie. Voorts zijn er verschillen tussen waterveiligheid, zoetwatervoorziening en ruimtelijke adaptatie. Vooral bij het laatste domein lijkt al meer ervaring te zijn met de transitiegerichte manier van werken. Meer uitwisseling van kennis en ervaring tussen de verschillende domeinen kan wellicht interessant zijn.

De tien **elementen van sturing hangen met elkaar samen**: als participatie niet goed gaat, heeft dat effect op het vertrouwen en dan lukt het maken van een lange termijn visie ook niet goed. Bij een volwaardige vorm van transitiegovernance dienen alle tien de elementen voldoende aandacht te krijgen. Wat zwaar weegt en wat minder zwaar hangt af van de context.

Wanneer een element geen of onvoldoende aandacht krijgt, dan kan dat tot **problemen** leiden. Bijvoorbeeld:

- Het **afbreken van het oude regime** vereist moed en doorzettingsvermogen om vastgeroeste structuren en belangen te doorbreken. Zonder deze focus kan het oude regime blijven bestaan en de transitie tegenwerken.
- **Diffusie en communicatie** zijn cruciaal om succesvolle praktijken en kennis te verspreiden en om draagvlak te creëren voor verandering. Zonder effectieve communicatie en diffusie kunnen goede initiatieven niet opschalen en blijven ze beperkt tot geïsoleerde gevallen.

---

<sup>4</sup> Wij gebruiken deze definities: Transformatie: grote verandering van een maatschappelijk systeem. Transitie: veranderingsproces op weg naar een transformatie.

- **Omgaan met weerstand en wantrouwen** is een belangrijke bron voor leerervaringen, want weerstand is voor een deel gebaseerd op terechte kritiek. Uiteindelijk is het goed uitfilteren en adresseren van tekortkomingen essentieel om te zorgen voor acceptatie en betrokkenheid van belangrijke actoren, maar ook voor een goed functionerende transitie.

Voor vrijwel alle elementen van sturing zijn **verbeteringen** denkbaar, om een goed instrumentarium te hebben als men eenmaal weet waar de transformatie zich naar toe moet ontwikkelen. Het Deltaprogramma zou voortvarend aan de slag kunnen gaan met de tien elementen van sturing, maar er is wel enige voorzichtigheid geboden. Ten eerste is het raamwerk nieuw en nog niet breed toegepast. Ten tweede zijn voor het waterbeleid slechts drie documenten langs deze meetlat gelegd en gebeurt er veel meer in het Deltaprogramma.

Elementen van sturing suggereren dat er wat te sturen valt. Tot op zekere hoogte is dat ook zo, maar **er zijn wel beperkingen omdat andere maatschappelijke krachten ook hun invloed uitoefenen.**

Observaties en ontwikkelingen	Signalen	Adviezen
<p>Er is de afgelopen jaren in de wetenschappelijke literatuur en beleidsondersteunende studies veel geschreven over sturing van transities/transformaties.</p> <p>Hoewel er veel kennis over sturing van transities/transformaties beschikbaar is, ontbreekt een eenduidig beeld van welke elementen van sturing relevant zijn voor het Deltaprogramma, welke elementen van sturing al worden ingezet en welke (meer) aandacht vragen.</p> <p>Op basis van de literatuur kunnen we tien verschillende elementen van sturing onderscheiden. Bij een volwaardige vorm van transitiegovernance dienen alle elementen van sturing voldoende aandacht te krijgen.</p>	<p>Door goed en breed gedeeld inzicht in welke elementen van sturing relevant zijn voor het Deltaprogramma en hoe zij in de praktijk kunnen en worden toegepast, kan bewuster en pro-actiever gestuurd worden op transities en kan de kans op suboptimale uitkomsten worden verkleind.</p> <p>Wanneer een element van sturing geen of onvoldoende aandacht krijgt, dan kan dat tot problemen leiden.</p> <p>Drie elementen van sturing krijgen in de praktijk nog te weinig aandacht: Afbreken van het oude regime, Diffusie &amp; communicatie van successen en Omgaan met weerstand en wantrouwen. Er zijn ook elementen van sturing waar al veel aandacht naar uitgaat, maar die in de praktijk lastig te realiseren zijn, zoals het zoeken van synergie met andere domeinen en participatie.</p> <p>Er zijn verschillen tussen waterveiligheid, zoetwatervoorziening en ruimtelijke adaptatie. Vooral bij het laatste domein lijkt al meer ervaring te zijn met de transitiegerichte manier van werken.</p>	<p>Start een discussie binnen het Deltaprogramma of de conclusies herkend worden en wat het voor het Deltaprogramma kan betekenen.</p> <p>Besteed vooral aandacht aan de elementen van sturing die in de praktijk nog weinig aandacht krijgen.</p> <p>Start een uitwisseling van kennis en ervaring tussen de verschillende domeinen (WV, ZW en RA).</p> <p>Doe een aanvullend, verdiepend onderzoek dat theoretische inzichten verbindt met inzichten uit de praktijk van het Deltaprogramma.</p> <p>Onderzoek huidige best practices op de tien elementen van sturing en hoe elementen van sturing samenhangen.</p> <p>Versterk de methoden voor governance van transities en voer waar nodig nieuwe methoden in om de verschillende sturingsuitdagingen in goede banen te leiden. Werk daarmee aan een goed instrumentarium voor als men eenmaal weet waar de transformatie zich naartoe moet ontwikkelen.</p>

Voor meer informatie over dit signaal zie het onderliggende document [‘Elementen van sturing voor transities in het Deltaprogramma en Water en Bodem Sturend’](#) (auteurs: Judith Klostermann, WUR; Susan van 't Klooster, Savia).

## 5. Gebruik van toekomstverkenning in het Deltaprogramma

Binnen het Deltaprogramma worden al jarenlang **toekomstverkenningen** gebruikt voor de onderbouwing van de besluitvorming. Denk aan de klimaatscenario's van het IPCC (zie ook signaal 1), de KNMI'23 scenario's (zie ook signalen 1 en 2) en het gebruik van de Deltascenario's bij de voorbereiden van de deltabeslissingen en het ontwikkelen van voorkeurstategieën. Het doel van dit signaal is om een overzicht en een begripsverheldering te bieden op het gebied van toekomstverkenningen en de gebruiksmogelijkheden ervan binnen het Deltaprogramma (zie voor een overzicht van definities het [onderliggende document](#)).

Het is belangrijk om een onderscheid te maken tussen voorspellingen, verkenningen en voorstellingen van de toekomst. Het gaat hierbij immers om verschillende soorten toekomstverkenningen die in verschillende omstandigheden worden toegepast. **Voorspellingen**<sup>5</sup> (prognoses, projecties) zijn geschikt voor situaties die worden gekenmerkt door 'oppervlakkige onzekerheid', waarin het verlengde verleden wordt verkend. **Verkenningen** zijn bruikbaar in situaties die worden gekenmerkt door 'ondiepe onzekerheid', waarbij we nu al signalen van toekomstige ontwikkelingen kunnen opvangen. En **voorstellingen** zijn van toepassing in situaties waarin er sprake is van 'diepe onzekerheid', waarbij we ons de toekomst grotendeels nog niet kunnen voorstellen. Binnen het Deltaprogramma is er vanaf het begin veel aandacht voor verkenningen, vooral voor scenario's.

De laatste jaren is er in het **Deltaprogramma** een **paradigmaverandering** gaande, waarbij aannames over de geleidelijkheid van klimaatverandering, de beheersbaarheid van klimaatadaptatie en maatschappelijke en politieke eenstemmigheid over de aanpak plaatsmaken voor de erkenning van grilligheid die zich voordoet bij klimaatverandering, de gedeeltelijke onbeheersbaarheid van klimaatadaptatie en de toegenomen maatschappelijke en politieke verdeeldheid over de aanpak. Als onderdeel van deze paradigmaverandering wordt er binnen het Deltaprogramma nagedacht over hoe een incrementele invulling van Adaptief Delta-management (ADM) kan worden aangevuld met een meer transformatieve invulling.

Als gevolg van deze paradigmaverandering is er **meer aandacht ontstaan voor voorstellingen van de toekomst**. Belangrijk is om hierbij niet alleen op fysieke maatregelen voor het waterbeheer te focussen, maar ook aandacht te besteden aan economische, sociale en ruimtelijke ontwikkelingen die zich op de zeer lange termijn kunnen voordoen. Dit is een interessante en relevante uitdaging, omdat juist deze ontwikkelingen met grote onzekerheid zijn omgeven en mede hierdoor zowel moeilijk te voorzien als moeilijk te duiden en communiceren zijn. Het is dan ook belangrijk om de methodieken voor het maken en voor het gebruiken van voorstellingen verder te ontwikkelen. De publieke kennisinstellingen die bij het Deltaprogramma zijn (of zouden kunnen worden) betrokken, kunnen hierbij waardevolle rollen spelen, vooral als zij hierbij actief samenwerking zoeken.

Wat betreft de verkenningen kan een onderscheid gemaakt worden tussen contextscenario's en beleidsscenario's. Vanaf het begin wordt er binnen het Deltaprogramma vooral gebruik gemaakt van **contextscenario's**. Deze scenario's zijn vooral geschikt voor een incrementele invulling van ADM. Zij verkennen immers het mogelijke toekomstige verloop van relevante autonome ontwikkelingen met hun relaties en hun effecten op de adaptatieopgaven en helpen daarmee om tijdig een ander adaptatiepad te volgen. Als onderdeel van de paradigma-wisseling is sinds kort de belangstelling voor **beleidsscenario's** toegenomen. Deze scenario's verkennen alternatieve strategische koersen en, onder andere vanwege de toegenomen maatschappelijke en politiek verdeeldheid, wint het verkennen hiervan aan belang. Beleidsscenario's zijn geschikt voor een transformatieve invulling van ADM, vooral voor het verken-

---

<sup>5</sup> In de vakliteratuur wordt naar deze categorie toekomstverkenningen ook wel verwezen met de term 'forecasting', wat zich laat vertalen als 'voorspelling'. De methoden die hieronder vallen – zoals prognoses, projecties en trendextrapolaties – zijn gericht op het zo nauwkeurig mogelijk weergeven ('voorspellen') van de 'waarschijnlijke' toekomst. Vanwege de onzekerheid van de toekomst wordt hierbij gewoonlijk een betrouwbaarheidsinterval aangegeven met een boven- en ondergrens en een bepaalde waarschijnlijkheid.

nen van alternatieve transitierichtingen en de verschillende paden om een transitie te realiseren (zie ook signaal 4).

De paradigmawisseling maakt het ook belangrijk om naast **dominante** en **beperkt exploratieve scenario's** ook scenario's te gebruiken die sterk **exploratief** zijn. De eerste twee typen scenario's zijn vooral geschikt voor een incrementele invulling van ADM, terwijl het laatste type zich meer leent voor een transformatieve invulling van ADM. Hierbij gaat het er immers niet alleen om ontwikkelingen te verkennen die nu al domineren of die hier niet zo veel van afwijken. Het gaat ook om het exploreren van ontwikkelingen die duidelijk van de huidige ontwikkelingen verschillen en om allerlei nieuwe ontwikkelingen die zich kunnen voordoen. Hetzelfde geldt voor de verkenning van strategische koersen.

Verder maakt de paradigmaverandering het van belang om niet alleen in te zetten op kwantitatieve maar ook op kwalitatieve scenario's. **Kwantitatieve scenario's** spelen een belangrijke rol bij een incrementele invulling van ADM. Zo helpt kwantificering van het verloop van autonome ontwikkelingen, hun relaties en hun effecten onder andere om het minimale en maximale uitstel van adaptatieknippunten (tijdvensters) te bepalen. Bij een transformatieve invulling van ADM spelen **kwalitatieve scenario's** een belangrijker rol, omdat hierbij allerlei autonome ontwikkelingen worden meegenomen die zich niet laten kwantificeren maar waarover wel op een kwalitatieve manier indicaties en onderbouwingen kunnen worden gegeven. Denk aan sociaal-culturele ontwikkelingen, zoals de houdingen van mensen tegenover klimaatrisico's, technologische en andere oplossingen en drinkwatergebruik.

Het **gebruik van toekomstverkenningen** is niet vanzelfsprekend en **dient** daarom **actief te worden georganiseerd**. Bij voorstellingen is dit nog meer het geval dan bij verkenningen, omdat veel beleidsmakers het abstract en ver van hun bed vinden om over de (zeer) lange termijn na te denken en zij het moeilijk vinden om toekomstverkenningen over de (zeer) lange termijn te vertalen naar concrete besluiten die op de korte termijn moeten worden genomen. Hierbij is het niet alleen van belang om beleidsmakers bij de ontwikkeling van toekomstverkenningen te betrekken, zodat hun verwachtingen en wensen kunnen worden meegenomen. Zeker zo belangrijk is om voorafgaand of parallel aan de formele besluitvorming informele toekomstdialogen te organiseren. Hierbij krijgen beleidsmakers namelijk de gelegenheid om met behulp van toekomstverkenningen formele besluiten voor te bereiden.

Observaties en ontwikkelingen	Signalen	Adviezen
<p>In het Deltaprogramma worden verschillende soorten van toekomstverkenning gebruikt (voorspellingen [prognoses], verkenningen, voorstellingen). De paradigmaverandering die de laatste jaren binnen het Deltaprogramma gaande is, stelt andere eisen aan het maken en gebruik van toekomstverkenningen.</p> <p>Naast een incrementele invulling van ADM, gaat er binnen het Deltaprogramma meer aandacht uit naar (ook) een transformatieve invulling van ADM.</p>	<p>Een meer transformatieve invulling van ADM vraagt om een meer gevulde gereedschapskist voor het maken en gebruiken van toekomstverkenningen, zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Naast voorspellingen [prognoses] en verkenningen, ook voorstellingen voor situaties waarin sprake is van diepe onzekerheid;</li> <li>- Scenario's die naast een focus op fysieke ontwikkelingen ook aandacht hebben voor sociale, economische en ruimtelijke ontwikkelingen;</li> <li>- Beleidsscenario's voor het verkennen van alternatieve strategische koersen;</li> <li>- Sterk exploratieve scenario's voor het exploreren van aller-</li> </ul>	<p>Vergroot het bewustzijn in het Deltaprogramma van de verschillende soorten van toekomstverkenning en hoe en wanneer ze in te zetten.</p> <p>Zorg voor een rijker gevulde toekomstverkenningen 'gereedschapskist', met name met het oog op besluitvorming in diepe onzekerheid en het ondersteunen van een meer transformatieve invulling van ADM.</p> <p>Werk daarbij samen met publieke kennisinstellingen die bij het Deltaprogramma zijn (of zouden kunnen worden) betrokken.</p> <p>Organiseer het gebruik van toekomstverkenning actief en</p>

	lei nieuwe ontwikkelingen die zich kunnen voordoen; - Kwalitatieve scenario's voor het meenemen van ontwikkelingen die zich niet laten kwantificeren.	zet in op informele toekomstdialogen parallel aan formele besluitvorming.
--	--	---

Voor meer informatie over dit signaal zie het onderliggende document ['Gebruik van toekomstverkenning in het Deltaprogramma'](#) (auteur: Ed Dammers, PBL).

Hoogachtend, namens de Signaalgroep Deltaprogramma



Arthur Petersen  
Voorzitter Signaalgroep Deltaprogramma