



Trendalert



Gemeenschappelijke scenario's voor waterorganisaties

Auteur: Andrew Segrave

Samenvatting

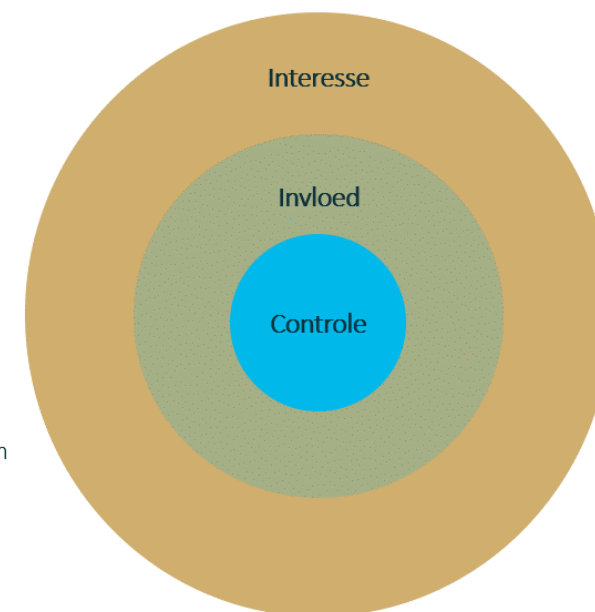
Verscheidene waterbedrijven, waterschappen en andere (water)organisaties zijn recentelijk aangespoord de eigen visie en strategie te herijken. Tegelijkertijd hebben diverse landelijke planbureaus en sectorale koepels onlangs scenariostudies gepubliceerd. Deze brede aandacht voor de toekomst komt waarschijnlijk door de opstapeling van maatschappelijke opgaven die spanning in de water-energie-voedsel-ecosysteem nexus (WEFE-nexus) veroorzaakt. Klimaatverandering, digitalisering, biodiversiteitsverlies, de stikstofcrisis en woningtekort zijn voorbeelden van langsepende, aangroeiende uitdagingen. Daarbij werd afgelopen jaren de context van onze samenleving nog meer volatiel, onzeker, complex en ambigu (Engelse acroniem: VUCA) door de coronapandemie en de oorlog in Oekraïne. Scenarioplanning is een zeer bruikbare methode onder dit soort omstandigheden.

Om waterorganisaties te ondersteunen bij scenarioplanning worden in deze trendalert twee generieke 'scenarioruimtes' door KWR gepresenteerd: één voor de invloedsfeer inclusief de controlesfeer (doelscenario's) en één voor de interessesfeer (contextscenario's). Landelijke scenariostudies en beleid vormen de basis. Het is efficiënter voor individuele organisaties om deze generieke scenarioruimtes te verrijken met regio-specifieke ontwikkelingen dan dat iedere organisatie vanaf nul begint.

Controlesfeer: Ruimtelijk en conceptueel domein waarover we financiële, politieke, culturele of fysieke controle hebben.

Invloedsfeer: We hebben geen directe controle over dit domein, maar kunnen er wel invloed op uitoefenen, bijvoorbeeld door te lobbyen bij andere actoren.

Interessesfeer: alle overige aspecten waar wij geen invloed op hebben, maar die wel onze toekomst mede bepalen.



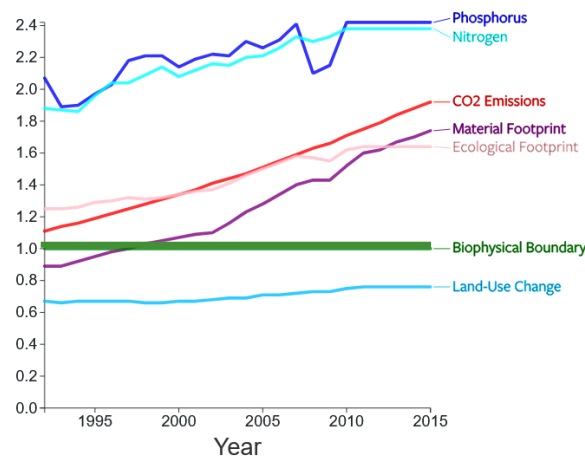
Figuur 1: Een systematische aanpak - definieer systeemgrenzen op basis van de mate van invloed



Trendbeschrijving en achtergrond

Een opstapeling van maatschappelijke opgaven

Er is toenemende spanning in de water-energie-voedsel-ecosysteem nexus (WEFE-nexus) doordat de ecologische plafonds (planetaire grenzen), waarvan leven afhankelijk is, overschreden worden. Er is sprake van wereldwijde milieudegradatie: natuurlijke bronnen worden verontreinigd en uitgeput. Klimaatverandering, biodiversiteitsverlies, het nutriëntenoverschot en chemische milieuverontreiniging zijn voorbeelden van langsepende, aangroeiende uitdagingen. Bijkomende uitdagingen zoals mondiale pandemieën en oorlogen maken de situatie niet eenvoudiger. De opstapeling van opgaven maakt het werk van de beleidsadviseur en de strateeg steeds ingewikkelder.



Figuur 2: Mondiale overschrijdingen van de planetaire grenzen van 1992 t/m 2015¹

De duurzaamheidstransities

Lange-termijn transformatieve veranderingsprocessen zijn nodig om de basisbenodigdheden en behoeftes van mensen te realiseren binnen de draagkracht van de aarde (duurzaamheid). In verschillende (deel)sectoren wordt beoogd deze

veranderingen te 'managen' middels duurzaamheidstransities. Voorbeelden van duurzaamheidstransities zijn de energietransitie, de landbouwtransitie, klimaatadaptatie en de transitie naar een circulaire economie. Aanvullend op het realiseren van de primaire taken van het waterbedrijf of het waterschap wordt het steeds belangrijker voor de beleidsadviseurs en de strategen om aan te kunnen tonen welke bijdrage wordt geleverd aan deze duurzaamheidstransities.

Een systematische aanpak

Om strategisch te opereren in de complexe omgeving van maatschappelijke opgaven en duurzaamheidstransities is het van belang om de invloedsfeer te onderscheiden van de interessesfeer. Deze benadering ligt onder meer aan de basis van de veranderingstheorie (Theory of Change), dat nu in opkomst is in Nederland, waarbij impactpaden worden gespecificeerd. De eerste stap is om de *controlesfeer* te definiëren: het ruimtelijk en conceptueel domein waarover de organisatie financiële, politieke, culturele of fysieke controle heeft. Aan de grens van deze controlesfeer ligt de *invloedsfeer*: de organisatie heeft geen directe controle over dit domein, maar kan er wel invloed op uitoefenen, bijvoorbeeld door te lobbyen bij andere actoren. Buiten de invloedsfeer ligt de *interessesfeer*: dit bevat alle aspecten waar de organisatie geen invloed op heeft, maar die wel de toekomst van de organisatie mede bepalen. Deze drie sferen worden weergegeven in figuur 1. Door de systeemgrenzen te definiëren op basis van de mate van invloed, wordt voor de organisatie duidelijk welke veranderingen een keuze zijn en welke veranderingen onzekerheden zijn. Dit is een van de belangrijkste uitgangspunten voor scenariodenken.

Scenariodenken en scenarioplanning

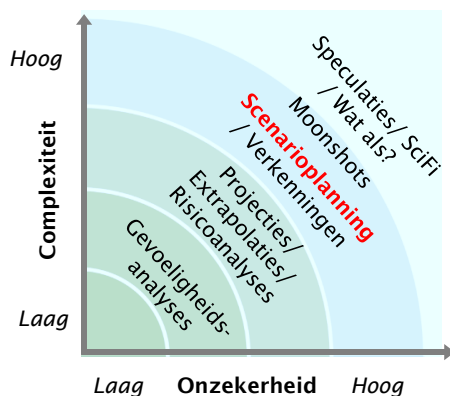
Door de groeiende maatschappelijke opgaven en de duurzaamheidstransities wordt de context van de watersector meer volatiel, onzeker, complex en ambigu (Engelse acroniem: VUCA). Het is steeds lastiger om de waarden van water te waarborgen binnen al deze samenhangende ontwikkelingen. De scenarioplanning methode is zeer bruikbaar onder dit soort omstandigheden.

Bij scenariodenken in de *interessesfeer* wordt de aanname van historisch determinisme losgelaten. Dit betekent dat er rekening wordt gehouden met trendbreuken. In complexe systemen kunnen toestanden ontstaan die niet te voorspellen waren op

¹ Fanning, A. L., O'Neill, D. W., Hickel, J., & Roux, N. (2022). *The social shortfall and ecological overshoot of nations*. Nature sustainability, 5(1), 26-36: <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00799-z>



basis van trends uit het verleden. Dit fenomeen staat bekend als 'emergentie'. Emergentie houdt in dat de gedragingen van het geheel niet volledig verklaard kunnen worden door het bestuderen van de afzonderlijke delen van dat geheel alleen. Emergentie is een kenmerk van complexe, dynamische systemen, zoals de context van een waterbedrijf of waterschap, waar nieuwe ontwikkelingen vaak voortkomen uit de interacties tussen de onderdelen van het systeem. Bij planning gaat het bovendien om *toekomstige* toestanden en dat introduceert onzekerheid. De toekomst is 'open' (deels beïnvloedbaar) maar niet 'leeg' (deels bepaald door gebeurtenissen in het verleden).² Voor minder dynamische dimensies, zoals de demografie, zijn bepaalde kenmerken, zoals de bevolkingssamenstelling, redelijk voorspelbaar. Maar door emergentie en het feit dat de toekomst nog niet bestaat (het is in ieder geval niet empirisch toegankelijk) kan veel onzekerheid ontstaan binnen de meer dynamische dimensies, bijvoorbeeld wat betreft de politiek of de economie. De scenarioplanning methode is niet nodig voor alle dimensies in de context van een waterorganisatie, maar het is bijzonder geschikt voor omstandigheden met een hoge mate van onzekerheid en complexiteit (figuur 3). De onzekerheden die bepalend zijn voor de toekomst van de organisatie, en dus ook voor de scenario's, worden ook wel 'kernonzekerheden' genoemd.



Figuur 3: Voor verschillende maten van onzekerheid en complexiteit zijn verschillende methodes geschikt. Binnen de *invloedsfeer* van een waterorganisatie is het niet onzekerheid maar ambiguïteit die het toepassen van scenariodinken zinvol maakt. De missie en visie van

de eigen organisatie zijn vaak voor velerlei uitleg vatbaar en verschillende medewerkers hebben verschillende interpretaties van de doelen. Daarnaast hebben verschillende spelers ook verschillende belangen en daarom ook verschillende voorkeuren voor de keuzes die de organisatie moet maken. In de toekomst kunnen bovendien verschuivingen in de wereldbeelden, waardesystemen en visies ontstaan. Om deze redenen is scenarioplanning ook geschikt voor keuzes binnen de invloedsfeer van een organisatie.

Gezien de hoge mate van complexiteit, onzekerheid, en ambiguïteit is de scenarioplanning methode populair op dit moment. Bijvoorbeeld, Het College van Rijksadviseurs (CRA) heeft een 'Praktijkgids Water en Bodem Sturend'³ gemaakt met "*Verken de toekomst met scenario's en inrichtingsvarianten*" als belangrijke stap. 'Inrichtingsvariant' betreft de invloedsfeer en is synoniem voor doelscenario. Om waterorganisaties te ondersteunen bij de eigen scenarioplanning worden in deze trendalert generieke 'scenarioruimtes' opgezet voor zowel de invloedsfeer (*doelscenario's*) als de interessesfeer (*contextscenario's*).

Scenariodinken is een methode waarmee mogelijke toekomst op een systematische en integrale manier uiteen worden gezet. Scenarioplanning is het toepassen van scenariodinken voor planvorming.

Met 'integraal' wordt bedoeld: meerdere trends en ontwikkelingen tegelijk in beschouwing nemen. Dat in tegenstelling tot trendprojecties waarbij de historische ontwikkelingen op één specifieke variabele (bijvoorbeeld bevolkingsomvang) geëxtrapoleerd worden om prognoses te maken. Scenario's bevatten diverse ontwikkelingen en de interacties daartussen. Een model dat regelmatig wordt gebruikt om scenario's te bouwen is het PESTEL-raamwerk. PESTEL is een acroniem dat staat voor de volgende zes omgevingsdimensies: Politiek; Economie; Sociaal-cultureel; Technologie; Ecologie, en Juridisch (Legal). Vergelijkbare modellen zijn de DESTEP en SEPTED raamwerken die de 'Demografie' als aanvullende dimensie onderscheiden. Deze raamwerken zijn simpelweg bedoeld om de omgeving integraal beschouwen. Dit doet meer recht aan de werkelijke complexiteit van de omgeving en helpt de planvormer om blinde vlekken te beperken. De aanname is dat een plan dat ontwikkeld is op basis van één trendprojectie voor één variabele in één dimensie (zoals

² Adam, B., & Groves, C. (2007). Future matters: Action, knowledge, ethics (Vol. 3). Brill.

³ <https://www.collegevanrijksadviseurs.nl/adviezen-publicaties/publicatie/2023/11/09/praktijk>



BNP in de Economische dimensie) kwetsbaarder en minder realistisch is dan een plan dat rekening houdt met meerdere ontwikkelingen binnen meerdere dimensies.

Het 'systematische' kenmerk van scenariodenken duidt op: (i) het toepassen van raamwerken zoals PESTEL om integraliteit te waarborgen; (ii) methodes om variabelen op een consistent abstractieniveau te definiëren; (iii) controles op de consistentie van toestanden over dimensies heen (bijv. nationalistische, protectionistische politiek gaat niet samen met een vrijemarkt economie), en (iv) systeemgrenzen bepalen op basis van de mate van invloed (figuur 1). Deze systeemgrenzen zijn bepalend voor de twee scenarioruimtes die in deze trendalert staan beschreven: de doelscenario's bevatten uitsluitend variabelen binnen de invloedsfeer, en de contextscenario's bevatten uitsluitend variabelen buiten de invloedsfeer. In de praktijk van scenarioplanning kan verwarring ontstaan door een onzorgvuldige afbakening van deze scenarioruimtes. In de volgende hoofdstukken worden twee generieke scenarioruimtes uiteengezet, beginnend met doelscenario's voor de invloedsfeer.

De invloedsfeer: sleutelbegrippen en keuzes

In de watersector hebben verschillende instanties beleid en toekomstvisies ontwikkeld voor de komende jaren. Bijvoorbeeld, het *Nationaal Water Programma*⁴ is in maart 2022 uitgebracht na een breed participatieproces met de ministeries, medeoverheden en maatschappelijke partijen. Het Rijk, het Interprovinciaal Overleg, de Unie van Waterschappen, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten en Vewin hebben dit programma op bestuurlijk niveau afgestemd in de Stuurgroep Water. Dit beleid bevat bepaalde sleutelbegrippen zoals een 'integraal' en 'gebiedsgerichte' aanpak. Deze sleutelbegrippen vloeien voort uit keuzes; in dit geval om minder gefragmenteerd, sectoraal en landelijk te werk te gaan. Voor de scenarioplanning methode is het nodig om de tegenovergestelde keuzeopties (dus bij gebiedsgericht: landelijk en bij integraal: sectoraal) expliciet mee te nemen in de scenarioruimte want op deze manier wordt duidelijk waar men voor kiest. Het is ook zinvol om een hele bandbreedte aan interpretaties van deze sleutelbegrippen mee te nemen, want in de politieke context van beleidsontwikkeling is er vaak sprake van 'instrumentele ambiguïteit', waarbij de

beleidsmaker de potentie voor draagvlak vergroot door dubbelzinnige formuleringen van doelstellingen. Bijvoorbeeld, wat bedoelen we precies met een 'vitaal watersysteem'?

Eind 2023 heeft KWR een analyse gemaakt van belangrijke beleidsdocumenten en toekomstvisies van de watersector^{5,6,7,8,9,10} en vijf sleutelbegrippen en keuzes geïdentificeerd voor het opzetten van een generieke scenarioruimte voor doelscenario's:

1. Welke invulling wil mijn waterorganisatie geven aan het begrip "een gezonde leefomgeving"?
2. Welke invulling wil mijn waterorganisatie geven aan het begrip "een vitaal bodem en watersysteem"?
3. Hoe ziet mijn waterorganisatie de eigen rol in de integrale duurzaamheidstransities?
4. Voor welke soort oplossingen kiest mijn waterorganisatie?
5. Welke soort systeemdynamiek beoogt mijn organisatie voor het watersysteem en de waterketen?

In het hoofdstuk "Meer informatie" staan links naar de beleidsdocumenten waarin antwoorden op deze vragen zijn geformuleerd. De uitersten op deze keuzes zijn door KWR beschreven in de volgende tabellen als basis voor het bepalen van de scenarioruimte voor de generieke doelscenario's. Gezien er momenteel voor veel lange-termijn beleid een tijdshorizon van 2050 wordt gehanteerd is deze horizon ook gekozen voor het specificeren van de antwoorden op bovenstaande vijf keuzes.

⁴ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/03/18/nationaal-water-programma-2022-2027>

⁵ <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-infrastructuur-en-waterstaat/documenten/kamerstukken/2022/11/25/water-en-bodem-sturend>

⁶ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/03/18/nationaal-water-programma-2022-2027>

⁷ https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-nationale-analyse-waterkwaliteit-4002_0.pdf

⁸ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/07/10/hoofdpijnen-programma-natuur>

⁹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/03/18/bijlage-stroomgebiedbeheerplannen-rijn-maas-schelde-en-eems-2022-2027>

¹⁰ https://iplo.nl/publish/pages/132270/bestuursakkoord_water_definitieve_versie_met_handtekeningen.pdf



1. Een gezonde leefomgeving

1a. Normen Bepalen

De mens is het middelpunt als het om gezondheid gaat, en de leefomgeving dient de gezondheid van de bevolking te bevorderen. Richting 2050 worden beleid en beslissingen gemaakt op basis van risicobeoordelingen voor de mens. De risico's voor volksgezondheid worden per stof en per blootstellingsroute vastgesteld en de gezondheidsnormen en drempelwaarden voor individuele stoffen zijn leidend. Vanuit de watersector kijken we richting 2050 minder breed naar de kwaliteit van de leefomgeving maar hanteren we wel de bestaande doelen vanuit de KRW, de Nitraatrichtlijn, de Richtlijn duurzaam gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en de Vogel- en Habitatrichtlijnen.

1b. Holistische aanpak

De gezondheid van de mens en van de natuur hangt samen en richting 2050 sturen we op de bredere kwaliteit van de leefomgeving. We beogen een leefomgeving die als prettig wordt ervaren en die uitnodigt tot gezond gedrag en sturen op zo laag mogelijk negatieve effecten van de leefomgeving (het exposoom) op de gezondheid van de bevolking. Beleid en keuzes worden richting 2050 gemaakt op basis van de netto-effecten op de volksgezondheid. We werken met 'integrale methoden' zoals non-target-screening en effectgerichte metingen die niet gericht zijn op een van tevoren geselecteerde set doelstoffen. Er is wettelijke acceptatie van nieuwe analyse- en monitoringsmethoden die een holistische aanpak mogelijk maakt.

industrie, en recreatie. Ecologische kwaliteit is van minder belang. Koeien en weilanden zijn ook natuur en cultuurhistorische landschappen zijn minstens even belangrijk als 'oorspronkelijke' natuurgebieden. Richting 2050 willen we het natuurlijk kapitaal van de watersector meetbaar maken en ten volle benutten. Een vitaal watersysteem is een bouwsteen in een gunstig vestigingsklimaat, waardoor betrouwbaarheid en waterveiligheid essentieel is.

we meer natte schraalgraslanden laten ontstaan en de verscheidenheid van soorten planten, dieren en micro-organismen laten groeien. De Programmatische Aanpak Grote Wateren wordt uitgebreid. De visie voorbij 2050 is dat een eenvoudige zuivering volstaat om drinkwater te kunnen maken van water uit elk willekeurige sloot. Natuurlijke (achter) oevers worden versneld gerealiseerd. De waterkwaliteit voldoet niet alleen aan de wettelijke kwaliteitseisen maar laat bovendien ecosystemen floreren: Niet verontreinigen.

2. Een vitaal bodem en watersysteem

2a. Chemisch schoon en veilig

Vitaal betekent 'van levensbelang' en richting 2050 wordt het watersysteem optimaal ingericht om ecosysteemdiensten te maximaliseren. Waterkwaliteit is van belang voor de gezondheid van mensen en voor de economie. Vanuit chemische perspectief wordt het watersysteem richting 2050 geschikt gemaakt voor drinkwaterproductie, landbouw, visserij,

2b. Biodiversiteit vergroten

Vitaal betekent letterlijk 'levend' en richting 2050 investeert de watersector in alle levensvormen in en om het watersysteem. Een goede waterkwaliteit zorgt voor hoogwaardige natuur en gezonde ecosystemen, en andersom. Door kunstmest en ontwatering kwamen in het boerenlandschap van 2024 nauwelijks nog wilde planten- en diersoorten voor. Richting 2050 willen

3. Rolinvulling waterorganisaties

3a. Sectoraal en zelfstandig

Richting 2050 kiest de watersector voor een steeds nauwere focus op formele, wettelijke taken en plichten. Integraal werken heeft zijn tijd gehad. Platgezegd: 'trek het breed, dan gebeurt er geen reet'. Eerst de eigen water specifieke zaken goed op orde, en daarna verder kijken. Eigen verantwoordelijkheid nemen: de water-problemen gaan we zelf fixen. De watertaken van het Rijk, provincies, waterschappen, waterbedrijven en gemeenten worden richting 2050 steeds scherper afgebakend. Vooral unilateraal samenwerkingen aangaan indien nodig om waterdoelen te realiseren. Zo efficiënt mogelijk. Sturen op bewezen maatregelen en randvoorwaarden stellen

3b. Integraal en lokaal

Water vanuit de water-energie-voedsel-ecosysteem nexus beschouwen waar alles samenhangt. Niet afwentelen op toekomstige generaties, naar andere gebieden of functies, of niet van privaat naar publiek. Rekening houden met de brede maatschappelijke functies en meervoudige waarden van water. Integrale afwegingen maken waar de waterbelangen soms ondergeschikt zijn aan andere belangen, bijvoorbeeld voor de energietransitie. Kosten, baten en risico's beleggen in nieuwe organisatieverbanden. Cocreatie en multilateraal samenwerking met veel, diverse partijen in gebiedsprocessen om (situationeel specifieke) resultaten te behalen. In 2050 is er veel diversiteit



aan burgers, bedrijven en (andere) overheden om de doelen te realiseren. Top-down beleid met de landelijke, lange-termijn doelen voor ogen.

tussen water agenda's en oplossingen op regionale en gemeentelijke schaal.

4. Oplossingsrichting waterorganisatie

4a. High-tech

Innovatieve technieken ontwikkelen en toepassen voor het zuiveren van water en om waterveiligheid te waarborgen. Met grote infrastructuur buffer- en afvoercapaciteit realiseren. Nieuwe bronnen (brakwater, RWZI effluent) aanboren om aan groeiende watervraag te voldoen. Een circulaire waterketen aanjagen met geavanceerde technieken voor zuivering en voor het terugwinnen van grondstoffen en energie (bijv. omgekeerde osmose en superkritische vergassing). Een landelijke ringleiding bouwen om waterbeschikbaarheid te vergroten. Bebouwing in de uiterwaarden mogelijk maken met nieuwe infrastructuur. Kustuitbreiding toestaan. Tech-optimisme voorop.

4b. Nature-based

De oplossing voor waterkwaliteitsproblemen is steeds strengere bronbescherming. De watersector investeert in grondige herziening van vergunningsprocedures, toezicht en handhaving van (nieuwe) stoffen richting 2050. We grijpen stevig in aan de voorkant. Evenzo zien we waterbewustzijn en gedragsverandering als de oplossing voor waterbeschikbaarheid (terug naar 100l/p/d, geen drinkwater naar datacenters). Koelwaterlozingen op de grote rivieren worden begrensd. We nemen maatregelen om een vitale bodem te bewerkstelligen, die als een spons het water opneemt, en stemmen het landgebruik en landbeheer daar (dynamisch) op af. Een natuurlijkere inrichting van de grote wateren wordt gerealiseerd. Peilbeheer IJsselmeer en Markermeer wordt aanpast. 5 à 10% van de ruimte in diepe polders wordt voor waterberging gereserveerd. (Rest)schade en wateroverlast wordt geaccepteerd. Grondwateronttrekkingen verminderen en plafonds opstellen. Preventief beleid tegen vergrijzing van grondwater.

5. Beoogde systeemdynamiek

5a. Bepalen en beheren

Proactief, robuust en degelijk. Opgewassen tegen de extra verstoringen, onder meer door klimaatverandering. Een risico van dit systeemdynamiek is dat lock-in situaties ontstaan waar grote investering (bijvoorbeeld in landelijke infrastructuur) inflexibel en onomkeerbaar zijn terwijl ze gemaakt zijn op basis van voorspellingen die niet uitkomen. Robuuste oplossingen zijn soms te rigide en zorgen op termijn juist voor een grotere kwetsbaarheid.

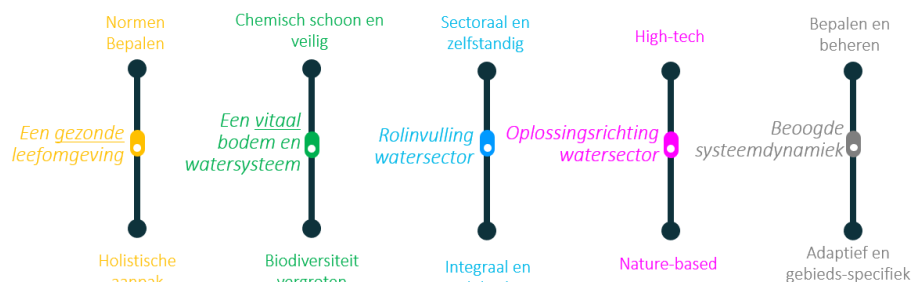
5b. Adaptief en gebieds-specifiek

Wateroplossingen zijn flexibel en daarmee veerkrachtig. Water wordt situationeel en seizoensgebonden gestuurd naar waar het op dat moment nodig is. Een risico van dit systeemdynamiek is dat de diversiteit aan oplossingen (en waterkwaliteiten) onoverzichtelijk wordt en dat de waterorganisatie zich te reactief en faciliterend opstelt waardoor het speelbal wordt van andere sectoren en spelers.



Generieke scenarioruimte voor doelscenario's

De scenarioruimte wordt bepaald door de uitersten op bovenstaande vijf keuzes, maar tussenvormen zijn ook mogelijk door hybride-antwoorden te geven op de vragen. Bijvoorbeeld, een organisatie kan kiezen om een combinatie van high-tech (4a) en nature-based (4b) oplossingen te implementeren. De uitersten scheppen duidelijkheid maar zijn niet per se meer realistisch of wenselijk dan de tussenvormen. Om deze reden wordt de scenarioruimte vaak weergegeven als een soort mengpaneel waarbij de scenariobouwer per keuze een positie kan bepalen op de hele bandbreedte tussen de uitersten in. Voor de vijf keuzes in deze scenarioruimte staat dit weergegeven in figuur 4.



Figuur 4: Mengpaneel voor generieke doelscenario's

De interessesfeer: trends en onzekerheden

Diverse organisaties zoals de landelijke planbureaus, waaronder het planbureau voor de Leefomgeving, en sectorale koepels, zoals Netbeheer Nederland, hebben onlangs scenariostudies gepubliceerd. In het hoofdstuk "Meer informatie" staat meer informatie over deze studies. De meest breed toepasbare scenario's zijn de 'Ruimtelijke Verkenning 2023: vier scenario's voor de inrichting van Nederland'¹¹.

Eind 2023 heeft KWR een analyse gemaakt van de belangrijkste landelijke en Europese scenariostudies en negen onzekerheden geïdentificeerd voor het opspannen van een generieke scenarioruimte voor contextscenario's:

1. Wat is de staat van de (circulaire)economie in 2050?
2. Wat is de aard van internationale betrekkingen?

3. Welke waarden krijgen prioriteit in de ruimtelijke inrichting?
4. Welke soort infrastructuur wordt gerealiseerd?
5. Hoe verloopt de ontwikkeling van nieuwe technieken?
6. In hoeverre verandert het klimaat?
7. Welke vormen heeft de energietransitie aangenomen?
8. Zijn er kenteringen in het landbouw- en voedselsysteem?
9. Hoe verandert de samenstelling van de bevolking?

Ontwikkelingen in andere onderdelen van de water-energie-voedsel-ecosysteem nexus (WEFE-nexus) zijn bepalend voor de context van de watersector. De relevante onzekerheden zijn gedestilleerd uit diverse scenariostudies en herschikt rondom de zogeheten SEPTED-dimensies: Sociaal-cultureel; Economie; Politiek; Technologie; Ecologie; Demografie. Deze indeling is terug te zien in de negen contextuele onzekerheden hierboven. Deze onzekerheden zijn als vragen geformuleerd, waarop verschillende antwoorden worden gegeven in verschillende contextscenario's. In de volgende tabellen staan uiteenlopende antwoorden beschreven om de scenarioruimte voor de generieke contextscenario's te bepalen.

Het doel van deze trendalert is om simpele, generieke scenarioruimtes te maken die individuele organisaties zelf kunnen verrijken. Daarom is het mengpaneelmodel gekozen (figuur 5), net zoals PBL dat heeft gedaan voor de Ruimtelijke Verkenning 2023. Een mengpaneel bevat per variabeel twee toestanden als uitersten op een schaal. Met twee toestanden per variabeel is een mengpaneel de simpelste versie van een morfologisch veld. Dit model impliceert dat de antwoorden op de onzekerheden (bijvoorbeeld: 'Wat is de staat van de (circulaire)economie in 2050?') in continue variabelen te vatten zijn, waarbij alle antwoorden tussenwaarden zijn te midden van twee uitersten. Bij de meeste onzekerheden is dit in werkelijkheid niet zo, maar het is een manier om de complexiteit te simplificeren. Voor organisatie specifieke scenarioplanning werkt KWR meestal met uitgebreidere morfologische velden, met meer dan twee toestanden per variabeel. Alleen dan wordt een grote tabel gemaakt en is de weergave in een simpel mengpaneel niet meer mogelijk. Gelukkig is het niet ingewikkeld om onderstaande tabellen uit te breiden met aanvullende toestanden per variabeel. Bijvoorbeeld, naast '1a. Groene groei' en '1b. Post-groei' is '1c. Grijze krimp' ook een mogelijke toekomstige toestand van de economie. Toestanden kunnen

¹¹ <https://www.pbl.nl/publicaties/vier-scenarios-voor-de-inrichting-van-nederland-in-2050>



simpelweg worden toegevoegd door in de regel waar de bestaande twee toestanden in staan beschreven een kolom bij te voegen met daarin een beschrijving van de aanvullende toestand.

Voor de generieke scenarioruimte in deze trendalert is het mengpaneelmodel gekozen. Om slechts twee uitersten te definiëren was het nodig om sommige referentie scenario-sets binnen één PESTEL-dimensie te simplificeren. Bijvoorbeeld, de vier KNMI-scenario's binnen de PESTEL-dimensie 'Ecologie' zijn in de scenarioruimte hieronder gesimplificeerd tot twee scenario's: (6a) 'Hoog en droog' en (6b) 'Laag en nat'. Dat betekent dat de KNMI-scenario's 'Hoog en nat' en 'Laag en droog' zijn weggelaten. Er is hier sprake van een afweging tussen de simpliciteit en de degelijkheid van de scenarioruimte waarbij een passende middenweg wordt bepaald door de doelgroep (bijv. een grote groep leken of een kleine groep specialisten) en de toepassing (bijv. een beeldvormend overleg op strategisch niveau of een robuustheidstoets voor één specifieke maatregel)..

1. Economie

1a. Groene groei

De economie is gericht op (meer) 'groene groei', efficiëntie, competitie, productie, consumptie en winst. Het doel is om over te gaan van een 'bruine economie' die leunt op fossiele brandstoffen, naar een duurzame 'groene economie'. Grote, internationale bedrijven domineren de markt. Alle kosten zijn in de prijs meegenomen. 'True pricing' wordt ingevoerd en een groene industriepolitiek wordt gevoerd. Het aantal banen in Nederland neemt tot 2050 toe met 1,5 miljoen. BBP geldt nog steeds als welvaarts-index.

1b. Post-groei

Afgedwongen door de Rijksoverheid is deze 'post-groei'-economie gericht op vermindering van materialengebruik en emissies. Het beschermen van de natuur, welzijn en sociale gelijkheid zijn centrale doelen van de economie. De natuur krijgt status als rechtspersoon. Innovatieve bedrijven spelen een grote rol. Het metabolisme (verwerking van materialen en energie) van de maatschappij wordt verkleind. Productie en consumptie wordt verminderd. Missiegedreven innovatiebeleid (gericht op transities) wordt gevoerd. Het aantal banen in Nederland neemt tot 2050 af met 0,2 miljoen. Het BBP wordt gezien als een verouderd concept en we gebruiken een bredere maatstaf om welvaart en welzijn te meten.

2. Internationale betrekkingen

2a. Mondiaal

Meer internationale samenwerking. Bijvoorbeeld, met de Zero Pollution Ambition en de European Chemical Strategy van de Europese Commissie zijn voorwaarden aangescherpt voor de toelating en het gebruik van stoffen. EU-richtlijnen, beleid en wetgeving is effectief.

2b. Lokaal

Minder internationale samenwerking. Geopolitieke spanningen en aanblijvende oorlogen. EU-richtlijnen, beleid en wetgeving heeft onvoldoende draagvlak lokaal.

3. Ruimtelijke inrichting

3a. Middenstad

Grote bedrijven hebben de lead. Samenleving is prestatiegericht, individualistisch en hedonistisch. Prioriteit wordt gegeven aan financiële winst. Ongelijkheid is groot. De Randstad is uitgebreid tot de Middenstad. In de strijd om het internationale vestigingsklimaat is een sterk contrast ontstaan tussen Middenstad en Kransland, dat in het noorden, oosten en zuiden van Nederland ligt.

3b. Ruimte voor natuur

Veel ruimte voor natuur. Mensen zien zich als onderdeel van de natuur en vinden publieke waarden in de samenleving belangrijk. We geven prioriteit aan de planeet. Natuurlijke oplossingen gaan voor technologische oplossingen. Ongelijkheid is klein. Groenblauwe netwerken worden uitgebreid. Openbaarvervoernetwerken, energienetwerken en netwerken voor lopen en fietsen vormen 'kralensnoeren' van bebouwing en infrastructuur.

4. Infrastructuur

4a. Grote aanleg

De bescheiden rol van de overheid is het garanderen van een stabiele omgeving voor de bloei van bedrijvigheid,

4b. Hergebruik.

De Rijksoverheid voert regie op de realisatie van collectieve, publieke vergroening. De bestaande stedelijke



bijvoorbeeld door te zorgen voor standaardisering en risico-reductie. Op sommige terreinen neemt het bedrijfsleven traditionele overheidstaken over. Zo investeert het bedrijfsleven in de aanleg van infrastructuur; de kosten worden terugverdiend door middel van een kilometerheffing en de koppeling van data van reizigers aan het aanbod van diensten. Daarnaast plannen bedrijven woonwijken en slimme steden.

structuur wordt optimaal benut, vanuit het oogpunt van gebruiken wat er al is: het bebouwd gebied wordt niet uitgebreid en bestaand vastgoed wordt hergebruikt. Stedelijke ontwikkeling nabij kleinere (stop)stations. Er zijn meer kleine winkelcentra voor de dagelijkse, functionele boodschappen. De focus op 'groen leven' zorgt voor een verdere verknoping van 'rood, groen en blauw'. Zo wordt in hoog stedelijke omgevingen geïnvesteerd in energievoorziening, waterberging en ecologie. Stedelijke verdichting gaat samen met voldoende groen met het oog op leefkwaliteit, lokaal klimaat en waterveiligheid.

5. Technologie

5a. Innovatie

Snellere ontwikkeling en verspreiding van nieuwe technieken. Marktinnovaties en technologische ontwikkelingen kunnen ervoor zorgen dat we natuurlijke hulpbronnen ontlasten en binnen de planetaire grenzen blijven.

5b. Stagnatie

Langzamere ontwikkeling en verspreiding van nieuwe technieken. Het beperkte aantal technologische innovaties dat internationaal doorbreekt helpt Nederland niet om binnen de planetaire grenzen te blijven en natuurlijke hulpbronnen efficiënter te benutten.

6. Klimaatverandering

6a. Hoog en droog:

Wereldwijd minder effectief klimaatbeleid. Hierdoor stijgt de mondiale temperatuur tot 2100 met 2 à 3 graden C en neemt daarna verder toe. Door lage rivierafvoeren neemt ook de verdunning van industriële lozingen en afvalwater af, wat negatieve gevolgen

6b. Laag en nat

Het KNMI2023 scenario Laag, Nat (Ln) wordt in 2050 de werkelijkheid. Wereldwijd is er ambitieus en effectief beleid. Hierdoor blijft de mondiale temperatuurstijging in 2100 tot 1,5 à 2°C beperkt.

heeft voor de waterkwaliteit. Zeer sterke toename van gemiddelde temperatuur en van hitte. Nattere tot veel nattere winters. Redelijk tot zeer sterke toename van extreme zomerbuien. Droogte. Sterke zeespiegelstijging.

7. Energietransitie

7a. Nationaal zelfvoorzienend

Collectieve techniekekeuzes en regie door de overheid. Nationaal georiënteerd en zoveel mogelijk zelfvoorzienend. Er is beperkte krimp van de industrie. Nieuwe industrie synthetische koolstof en CO2-afvang uit de atmosfeer. Sterke toename van elektrificatie. Zeer veel hernieuwbare opwek val elektriciteit, aangevuld met kernenergie van 'small modular reactors'. Er zijn heel veel warmtenetten.

7b. Internationale handel

Energiebeleid is internationaal georiënteerd, met ruimte voor import. Marktgedreven individuele oplossingen, waarbij de overheid kaders stelt. Er is sterke krimp van energie-intensieve industrie en verplaatsing van bepaalde industrie naar het buitenland. Door kosten en zorgen rond het afval is er geen kernenergie. Veel waterstof naast biogas, CO2-afvang en opslag, en elektrificatie. Veel H2-import. Volledig H2 in de gebouwde omgeving.

8. Landbouw- en voedsel

8a. Productiviteit

Er is verdere verhoging van de productiviteit per dier en per hectare. Beperkte- tot geen weidegang en vrije uitloop. Efficiënte toepassing van kunstmest en dierlijke mest. Toepassing nitrificatierepressers. Intensief grasland en snijmais. Intensief bouwplan met groot aandeel aardappels en suikerbieten.

8b. Natuur-inclusief

Natuur-inclusief wordt strikter toegepast: Stabilisering productiviteit. Veel weidegang en vrije uitloop voor varkens en pluimvee. Veel minder kunstmest en meer stikstofbinding. Veel kruidenrijk grasland, minder snijmais. Extensiever bouwplan met meer granen, peulvruchten.

9. Bevolking

9a. Groei

9b. Stabiel

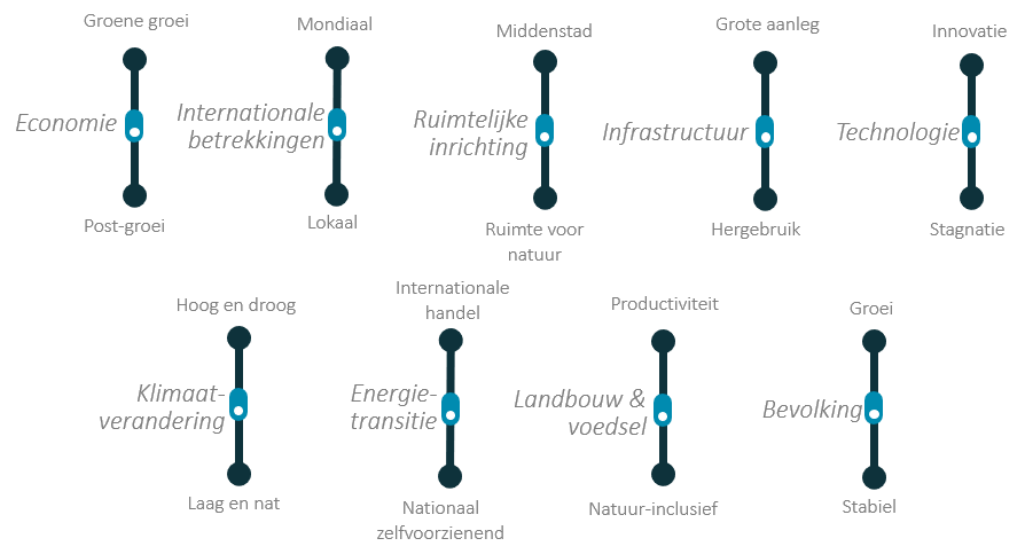


Het aantal inwoners van Nederland neemt tot 2050 toe tot ruim 20,5 miljoen (3,4 miljoen extra inwoners ten opzichte van 2018).

Het aantal inwoners van Nederland neemt tot 2050 toe tot circa 18 miljoen (0,6 miljoen extra inwoners ten opzichte van 2018).

Generieke scenarioruimte voor contextscenario's

Ook hier kan de scenarioruimte weergegeven worden als een mengpaneel waarbij een positie bepaald kan worden tussen de uitersten in.



Figuur 5: Mengpaneel voor generieke contextscenario's



Relevantie

In deze trendalert zijn op basis van bepalende beleidsdocumenten twee generieke 'scenarioruimtes' opgesteld: één voor doelscenario's (keuzes binnen de invloedssfeer van waterorganisaties) en één voor contextscenario's (onzekerheden in de interessesfeer van waterorganisaties). De relevantie van deze generieke scenarioruimtes ligt in het feit dat ze een gedeelde basis vormen voor het maken van scenario's voor de eigen organisatie of gebied. Het is efficiënter voor een organisatie om deze scenario's als basis te gebruiken dan om zelf bij nul te beginnen. Een waterorganisatie kan kiezen om of doelscenario's, of contextscenario's te maken, of om ze allebei te maken en ze tegen elkaar af te zetten. Hieronder staat iets meer uitleg over (de relevantie van) deze opties.

Doelscenario's maken

In principe is het mogelijk om talloze doelscenario's te bouwen binnen de generieke scenarioruimte (figuur 3). Door deze generieke scenarioruimte te verrijken met regionale of organisatie-specifieke keuzes (aanvullende schuiven toevoegen) kunnen individuele organisaties de scenario's ook meer relevant maken voor de eigen situatie.

Als voorbeeld maken we twee scenario's met als provisionele titels (1) 'We gaan het zelf fixen' en (2) 'Meebewegen met de natuur': Door op alle vijf de schuiven in het mengpaneel voor doelscenario's (figuur 3) de bovenste positie te kiezen ontstaat doelscenario 1. In dit 'We gaan het zelf fixen' scenario kiest de waterorganisatie om zich nauw te focussen op de formele taken en normen en de systemen te beheersen met high-tech oplossingen. Daar tegenover, alles naar beneden schuiven levert doelscenario 2 op. In dit 'Meebewegen met de natuur' scenario zoekt de waterorganisatie naar nature-based, situationeel en seizoensgebonden oplossingen voor de water-energie-voedsel-ecosysteem nexus als geheel. Deze twee scenario's zijn maar twee voorbeelden van de mogelijke scenario's, en nog zonder gebiedsgerichte specificering.

Doelscenario's zijn keuzes, en hoewel het mogelijk is om adaptiepaden te ontwikkelen met keuzemomenten om over te stappen naar andere scenario's zijn er vaak fundamentele verschillen in de vertrekpunten en sommige investeringen zijn onomkeerbaar, inflexibel, en urgent. Denk bijvoorbeeld aan de bouw van een grote

transportleiding. In dat geval is een duidelijke missie en visie nodig, en moeten keuzes worden gemaakt.

Contextscenario's maken

Als we op alle negen schuiven in het mengpaneel van figuur 4 de bovenste positie kiezen ontstaat een contextscenario waarin alles groeit. Dit scenario voor 2050 is het resultaat van een sterke doorzetting van alle huidige trends. Dit contextscenario noemen we daarom 'Meer'. Daar tegenover, alles naar beneden schuiven op figuur 4 levert een contextscenario op waarin de maatschappij als geheel minder gericht is op groei. Daarom heet dit contextscenario 'Minder'. Waterorganisaties kunnen legio contextscenario's bouwen binnen de generieke scenarioruimte voor contextscenario's (figuur 4). Deze generieke scenarioruimte vormt ook een basis die waterorganisaties kunnen verrijken met regionale of organisatie-specifieke onzekerheden (aanvullende schuiven toevoegen). De toekomst van de context blijft wel buiten de invloedssfeer. Je kunt de context niet bepalen, maar het is wel mogelijk om de eigen beleidskeuzes te toetsen op contextscenario's.

Beleidskeuzes toetsen op onzekerheden

Een manier om de robuustheid van een doelscenario of keuze te toetsen is om de doelscenario af te zetten tegen uiteenlopende contextscenario's. Bijvoorbeeld, als we doelscenario 1 'We gaan het zelf fixen' afzetten tegen contextscenario 1 'Meer' dan kunnen we verschillende kansen en bedreigingen voor de waterorganisatie signaleren. In het geval van de 'Meer' scenario is er snellere ontwikkeling en verspreiding van nieuwe technieken waardoor de waterorganisatie meer mogelijkheden heeft, maar tegelijkertijd brengt dit scenario ook uitdagingen met zich mee in de vorm van zeer sterke klimaatverandering en een landbouwsector gericht op productiviteit. Een robuustheidstoets zoals deze kan beslissers en beleidsmakers helpen om keuzes te maken. Een andere toepassing van zo'n robuustheidstoets is het identificeren en prioriteren van kennisvragen en innovatiebehoeftes. Als een doelscenario maatregelen of keuzes bevat die bepaalde risico's ten gevolge hebben dan is dat niet per se een reden om een andere doelscenario te kiezen. Het tijdig specificeren van de risico's geeft juist ruimte om oplossingen te ontwikkelen en respons-strategieën te ontwerpen voor het geval dat de problematische contextscenario werkelijkheid wordt. Op deze manier levert een robuustheidstoets input voor het agenderen van onderzoek- en innovatieprogramma's.



Meer informatie

- Fanning, A. L., O'Neill, D. W., Hickel, J., & Roux, N. (2022). *The social shortfall and ecological overshoot of nations*. Nature sustainability, 5(1), 26-36: <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00799-z>
- Kuiper, R. et al. (2023). *Vier scenario's voor de inrichting van Nederland in 2050: Ruimtelijke Verkenning 2023*. Planbureau voor de Leefomgeving: <https://www.pbl.nl/publicaties/vier-scenarios-voor-de-inrichting-van-nederland-in-2050>
- de Beer, J. et al. (2020) *Bevolking 2050 in beeld: opleiding, arbeid, zorg en wonen*. Nederlands Interdisciplinair Demografisch Instituut en Centraal Bureau voor de Statistiek: <https://publ.nidi.nl/output/2021/nidi-cbs-2021-bevolking-2050-in-beeld.pdf>
- Dicou, D. et al. (2020). *Actualisatie Verkenning middellange termijn 2022-2025*. Centraal Planbureau: <https://www.cpb.nl/actualisatie-verkenning-middellange-termijn-tot-en-met-2028-augustus-2023>
- Manders, T., Kool, C. (2015). *Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario's*. Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving: <https://www.wlo2015.nl/rapporten-wlo/nederland-in-2030-en-2050-twee-referentiescenarios>
- Trudy Rood, T., Evenhuis, E. (2023). *Ruimte voor circulaire economie: Verkenning van de ruimtelijke voorwaarden voor een circulaire economie*. Planbureau voor de Leefomgeving: <https://www.pbl.nl/publicaties/ruimte-voor-circulaire-economie>
- Dijkma, S., Kamp, H. (2016). *Rijksbreed programma Circulaire Economie*. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu en het ministerie van Economische Zaken: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2016/09/14/bijlage-1-nederland-circulair-in-2050>
- van Dorland, R. et al. (2024). National Climate Scenarios 2023 for the Netherlands. Ministry of Infrastructure and Water Management. WR-23-02: https://cdn.knmi.nl/system/data_center_publications/files/000/071/902/original/KNMI23_climate_scenarios_scientific_report_WR23-02.pdf
- Bessembinder, J. et al. (2023). *KNMI'23-klimaatscenario's*. Het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut: <http://www.knmi.nl/klimaatscenario's>
- Wolters, H. et al. (2018). *Deltascenario's voor de 21e eeuw, actualisering 2017*. Deltares in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Water: <https://www.deltaprogramma.nl/deltaprogramma/kennisontwikkeling-en-signalering/deltascenarios>
- Snellen, D. et al. (2019). *Ruimtelijke Verkenning 2019: Scenario's voor stedelijke ontwikkeling, infrastructuur en mobiliteit*. Planbureau voor de Leefomgeving: <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2019-scenarios-voor-stedelijke-ontwikkeling-infra-en-mobiliteit-3381.pdf>
- Lesschen, J.P. (2020). *Scenariostudie perspectief voor ontwikkelrichtingen Nederlandse landbouw in 2050*. Wageningen Environmental Research in opdracht van de Klimaat tafel Landbouw en Landgebruik, gefinancierd door het ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit: <https://doi.org/10.18174/512111>
- Martens, R. et al. (2023). *Het energiesysteem van de toekomst: de IJ3050-scenario's. Integrale energiesysteemverkenning 2030-2050*. Netbeheer Nederland: <https://www.netbeheernederland.nl/veranderend-energiesysteem/toekomstscenarios>
- Šefčovič, M. et al. (2023). *Strategic foresight report 2023*. Publications Office of the European Union: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/strategic-planning/strategic-foresight/2023-strategic-foresight-report_en
- Matti, C. et al. (2023). *Towards a fair and sustainable Europe 2050: Social and economic choices in sustainability transitions*. Joint Research Centre: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC133716>
- Harbers, M. (2022). *Kamerbrief: Water en Bodem sturend*. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Kenmerk: IENW/BSK-2022/283041: <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-infrastructuur-en-waterstaat/documenten/kamerstukken/2022/11/25/water-en-bodem-sturend>
- Harbers, M. (2022). *Kamerbrief bij Nationaal Water Programma 2022–2027*. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties:



<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/03/18/nationaal-water-programma-2022-2027>

- Gelderland, B. (2024). *Voortgangsrapportage Water en Bodem sturend*. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat:
<https://www.tweedekamer.nl/downloads/document?id=2024D25472>
- Gaalen, F. van. et al. (2020). *Nationale analyse waterkwaliteit. Onderdeel van de Delta-aanpak Waterkwaliteit*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving:
https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-nationale-analyse-waterkwaliteit-4002_0.pdf
- Willemsen, M. en de Jonge, J. (2023). *Water en bodem Sturend, hoe dan? Praktijkgids voor een ontwerpende aanpak*. College van Rijksadviseurs:
<https://www.collegevanrijksadviseurs.nl/adviezen-publicaties/publicatie/2023/11/09/praktijk>
- Schouten, C. (2020). *Hoofdpijnen Programma Natuur*. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, DGNVLG / 20188557:
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/07/10/hoofdpijnen-programma-natuur>
- Harbers, M. (2022). *Kamerbrief bij Nationaal Water Programma 2022-2027: Stroomgebiedbeheerplannen Rijn, Maas, Schelde en Eems 2022 – 2027*. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat:
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/03/18/bijlage-stroomgebiedbeheerplannen-rijn-maas-schelde-en-eems-2022-2027>
- Stumpe, J. (2011). *Bestuursakkoord Water*. Het Rijk, Vereniging van Nederlandse Gemeenten, Interprovinciaal Overleg, Unie van Waterschappen, Vereniging van waterbedrijven in Nederland:
https://iplo.nl/publish/pages/132270/bestuursakkoord_water_definitieve_versie_met_handtekeningen.pdf

Keywords: Scenario, plan, trend, planbureau, beleid, keuzes, strategie, visie

Auteur: Andrew Segrave

Trendalert: Integraal Verkennend Onderzoek

Projectnummer: 404300/080/002