



Water en Ruimtelijke Ordening: instrumenten voor betere afstemming

1. INLEIDING
2. GERELATEERDE ONDERWERPEN EN DELTAFACTS
3. STRATEGIE
4. SCHEMATISCHE WEERGAVE
5. WERKING
6. KOSTEN EN BATEN
7. RANDVOORWAARDEN EN KANSRIJKE LOCATIES
8. GOVERNANCE
9. PRAKTIJKERVERVINGEN
10. KENNISLEEMTEN
11. BRONNEN & LINKS
12. OVERZICHT LOPENDE INITIATIEVEN EN ONDERZOEKEN
13. COLOFON
14. DISCLAIMER

1. Inleiding

Het Nederlandse watersysteem is de afgelopen eeuwen grondig aangepast om het land veilig en bewoonbaar te maken voor de mensen en voor maximalisatie van de landbouwkundige productiemogelijkheden. Dit heeft geleid tot een voor veiligheid en landbouw geoptimaliseerd watersysteem waarin weinig flexibiliteit zit om zich aan te passen aan nieuwe omstandigheden zoals klimaatverandering. In de zomer is steeds meer zoetwater nodig om verzilte sloten in lage gebieden door te spoelen en steeds meer grondwater om de hoge zandgronden te beregenen. Tegelijk wordt het in de winter vallende regenwater nog steeds snel afgevoerd. Hoewel het principe 'functie volgt peil' al in 2004 in de Nota Ruimte is opgeschreven, is het nog lang geen

vanzelfsprekendheid. Door klimaatverandering, bodemdaling en afnemende biodiversiteit is er een toenemende noodzaak anders om te gaan met water en de ruimtelijke inrichting van ons land. Steeds meer waterbeheerders willen aan de slag met concepten als 'ruimte voor water' en 'functie volgt peil'. Men wil 'natuurlijke kenmerken' leidend laten zijn voor waterbeheer en ruimtelijke inrichting. Er komen grote maatschappelijke opgaven aan zoals de energietransitie, bouwopgaven in het stedelijk gebied, natuuropgaven (N2000, KRW) en de landbouwtransitie. Deze ontwikkelingen vragen een proactieve rol en een langetermijnvisie van de waterbeheerder over de ruimtelijke ordening, in een samenspel met diverse publieke en private actoren. Ook is relevant om te toetsen of de bestaande beleidsinstrumenten toereikend zijn.

In het [Nederlandse Coalitieakkoord 2021-2025](#) (VVD, e.a., 2021) staat "We werken toe naar vernieuwde deltabeslissingen voor een waterveilig land met voldoende zoetwater en een toekomstbestendige inrichting. Water en bodem worden sturend bij ruimtelijke planvorming. Om die reden worden waterschappen daarbij eerder betrokken en krijgt de watertoets een dwingender karakter" (p.14). Ruimtelijke beslissingen worden echter niet door de waterschappen of Rijkswaterstaat genomen, maar door provincies en gemeenten. Op welke manier kunnen gemeenten en provincies besluiten nemen waarbij water en bodem voldoende zijn meegenomen? Hoe kunnen waterschappen bijdragen om deze besluitvorming adaptief en toekomstbestendig te maken? Op dit soort vragen gaat deze Deltafact in.

2. Gerelateerde onderwerpen en Deltafacts

Deltafacts: [Droogte stuurt functies](#), [Water en Omgevingswet](#), [Deltascenario's en adaptief deltamanagement](#), [Blauwe diensten](#), [Bomen, Bos en Waterbeheer](#), [Bouwen met natuur bij herstel van beken](#).

Onderwerpen:

Lange termijn klimaatopgaven en overige ruimtelijke opgaven die betekenis hebben voor waterbeheer en ruimtelijke ordening:

- Woningbouw, hitte-eilanden en vergroenen van stedelijk gebied
- Droogteschade, natschade voor verschillende functies
- Relatie tussen klimaatadaptatie en energietransitie
- Zeespiegelstijging en ontwikkeling van de Randstad
- Bodemleven, bodemstructuur, bodemverdichting

- Watertekort, waterkwaliteit en zoetwatervoorziening
- Huidige beleidsopgaven voor water en natuur (KRW-opgave, Nationaal Natuur Netwerk, Natura 2000)
- Lange termijn opgaven voor het landgebruik in kader van Landbouwtransitie (NPLG) en bossenstrategie

De Deltafact benoemt relevante wetgeving (Omgevingswet, Bodembesluit, natuurwetgeving, Waterwet), maar diept dit onderwerp niet in juridische zin uit.

3. Strategie

Het waterschapsmodel vormt de ruggengraat van het huidige waterbeheer in Nederland ([Havekes et al., 2019](#)) en dat wordt ook internationaal onderschreven ([OECD, 2014](#)). In totaal 21 waterschappen vormen een functioneel bestuur met taken op het gebied van water: waterkeringsbeheer, waterkwantiteits- en waterkwaliteitsbeheer en afvalwaterzuivering. Rijkswaterstaat beheert de hoofdwaters: de zee, het IJsselmeer en de vier grote rivieren. Daarnaast vervullen provincies (grondwater) gemeenten (riolering) en drinkwaterbedrijven functies in het waterbeheer. Van de 7,3 miljard euro die jaarlijks beschikbaar is voor waterbeheer wordt 3 miljard uitgegeven door de waterschappen.

Binnen dit organisatiemodel bepalen andere overheden en grondeigenaren de functie van een gebied. De waterbeheerders zijn verplicht het bijbehorende waterbeheer te leveren, maar kunnen hiervan afwijken bij tegenstrijdige hydrologische eisen van functies. Als een boer bollen of mais gaat telen in een beekdal dat afgestemd is op graslandgebruik, dan is dat een ondernemersrisico van de boer. Is dit organisatiemodel voldoende ingespeeld op de lange termijn vraagstukken? Door klimaatverandering zijn de mogelijkheden voor ruimtegebruik niet meer onbegrensd. Er zijn steeds meer rapporten en lange termijn visies (50-100 jaar) die pleiten voor het bepalen van functies op basis van de ondergrond (zie hoofdstuk Werking). Er worden kaarten, data en redeneerlijnen voor ontwikkeld.

Sinds 2000 is de ruimtelijke ordening omgebouwd van toelatingsplanologie naar ontwikkelingsplanologie, wat wil zeggen dat de functiebepalingen meer van onderaf komen. Initiatiefnemers komen met een plan en gemeentelijke en provinciale overheden gaan dit faciliteren. In de Omgevingswet zit ook de Watertoets, maar deze geldt vooralsnog als een advies. Wanneer het om grotere gebieden met

complexe opgaven gaat, is de methode van gebiedsontwikkeling aan de orde. In complexe ruimtelijke processen, waarin verschillende opgaven en transitieën samenkomen, gaat het waterschap meer vooraan in gebiedsprocessen als volwaardige partner deelnemen. Omdat de druk op de ruimte toeneemt, is dit meer nodig dan voorheen om de doelen voor het watersysteem te bereiken.

Hoe kunnen waterschappen effectief participeren in ruimtelijke planningsprocessen en zorgen dat bodem en water voldoende worden meegenomen in de ruimtelijke plannen? Hierbij is theorie over maatschappelijke transitieën van belang (zie hoofdstuk Governance). De werkwijze van gebiedsontwikkeling kan worden toegepast: het tot stand brengen van een samenwerking met alle partijen in een gebied waarbij het waterschap één van de opdrachtgevers is. De partijen ontwikkelen een aansprekende, goed onderbouwde ruimtelijke toekomstvisie, gebaseerd op bekende principes als de lagenbenadering, ruimte voor water, en functie volgt peil. Waterbeheerders worden, in het transitie denken, proactief deelnemer van het netwerk dat de toekomstige inrichting van Nederland mede bepaalt, in plaats van alleen een faciliterende rol te vervullen. Integriteit, vertrouwen en kennis blijven hierbij een essentieel onderdeel.

4. Schematische weergave

Afbeelding 1 geeft aan hoe de organisatiemodellen (waterschapsmodel, transitie management) te combineren zijn tot een handelingsperspectief voor het waterschap in gebiedsontwikkeling op verschillende tijdschalen. De afbeelding geeft ook aan welke instrumenten uit het waterbeheer relevant zijn voor de ruimtelijke ontwikkeling.



Afbeelding 1. Schematische weergave van de verhaallijn over opgaven voor waterbeheer (blauw) en ruimtelijke ordening (lichtgroen): Van opgaven via wettelijke kaders naar praktijkvoorbeelden en kennisbehoeften. BRON: gemaakt voor deze Deltafact.

5. Werking

Zoekrichtingen voor lange termijn opgaven in waterbeheer en ruimtelijke ordening

De commissie Tielrooij bracht in 2000 het advies 'Waterbeheer 21^e eeuw' uit met daarin de **drietrapstrategie vasthouden-bergen-afvoeren** ([Commissie Waterbeheer 21e eeuw, 2000](#)). Vasthouden betekent vooral infiltratie in de bodem en vasthouden in moerasgebieden en oppervlaktewater. Bergen betekent tijdelijke reservoirs maken, bijvoorbeeld in retentiegebieden, wadi's, op maaiveld en op straten en pleinen. Pas als de eerste twee mogelijkheden zijn uitgeput moet het water worden afgevoerd. Deze strategie in de praktijk brengen vergt veel studie en lokaal maatwerk (zie bijvoorbeeld [Van Bakel et al., 2007](#) en [Van Winden et al., 2014](#)). Waterbeheerders proberen de nieuwe principes te integreren via wettelijke kaders, normen, technische maatregelen en 'assets' in eigendom. Ondertussen zijn er meerdere van dit soort 'tritsen' in de waterwereld ontstaan. Zo is voor de hoge zandgronden in het kader van de regionale uitwerking van het Deltaprogramma Zoetwater de trits: 'sparen – aanvoeren (waar mogelijk) – adapteren & accepteren' ontwikkeld. Beide tritsen zijn in het Droogteonderzoek Zandprovincies ([Van den Eertwegh et al., 2021](#)) vervolgens geïntegreerd.

Ondertussen gaan de ruimtelijke processen in Nederland verder, nog grotendeels vanuit het oude paradigma en wordt het watersysteem beheerd en ingericht op nog grotendeels normen en methoden uit de jaren '80 (en eerder). Ruimtelijke planners en stedenbouwkundigen werken niet via limiterende of richtinggevende fysieke normen, maar via verleidelijke concepten en beelden. Zij gebruiken een ruimtelijk ontwerp als instrument om verschillende opgaven, belangen en stakeholders met elkaar te verbinden. Een overzicht van instrumenten is beschikbaar op internet ([Ruimte met Toekomst, 2014](#)). Ook de ladder duurzame verstedelijking, de lagenbenadering en de watersysteembenadering worden hier beschreven. Het overkoepelende concept is '**ruimtelijke kwaliteit**': het hoogste doel waar de ontwerpers het resultaat aan toetsen. Belangrijk element daarbij is het signaleren van dilemma's bij het aanhouden van verschillende **ontwerpprincipes** die soms tegen elkaar inwerken, zoals het combineren van stedelijke verdichting in combinatie met meer ruimte voor groen in een stad. Het ontwerpen van een goed participatief proces is onderdeel van het werk, net als het verzamelen van basiskennis over de ondergrond en de historie van een gebied.

Inrichtingsfilosofieën

Gebiedsontwikkeling is een methode waarbij een groter gebied herontwikkeld wordt met zoveel mogelijk stakeholders. Het begint meestal met een grote, complexe opgave, bijvoorbeeld een landbouwtransitie of een waterveiligheidsopgave. Daarbij haken steeds meer beleidsvelden en sectoren aan, zoals de energiesector, woningbouw, natuur en recreatie. De participatie van diverse stakeholders zorgt dat zij zowel belangen als geld kunnen inbrengen. Gesprekken worden afgewisseld met onderzoek naar bijvoorbeeld bodem, water, infrastructuur en economie in het gebied. Succesfactoren in het proces zijn onder andere het vinden van financiering, een aantrekkelijk visueel concept, diepgaande kennis over het gebied en het combineren van historie met nieuwe kansen ([De Zeeuw, 2016](#)). Dat zijn de kansen bij deze aanpak, maar een nadeel is ook dat de oorspronkelijke doelen kunnen worden afgezwakt bij het zoeken naar draagvlak. Een kerngroep van trekkers, meestal overheden en grote grondeigenaren, gaat een proces in van meningen en visies ophalen, kennis verwerven en multifunctioneel ontwerpen. Daarbij wordt steeds verder getrechterd naar een voor iedereen gunstige of in elk geval acceptabele toekomst voor het gebied. Een beschrijving van zo'n proces is te vinden op de [website van Kenniscentrum InfoMil](#). De waterbeheerder zal bij een gebiedsproces van enige schaal al gauw één van de stakeholders zijn en kan naast

belangrijke kennis ook geld inbrengen. 'In ruil' kunnen de randvoorwaarden voor een goed functionerend watersysteem worden ingebracht.

De watersector zit in een transitie van water beheersen naar leven met water met ruimte voor dynamiek in het bodem-water-systeem. Dit vergt

transitiemanagement ([van der Brugge et al., 2020](#)), dit verloopt in fasen:

1. De ontwikkelingsfase waarin nieuwe ideeën naar boven komen en in technische opties worden vertaald.
2. De take-off fase waarin de nieuwe technieken doorbreken en het oude regime uitdagen.
3. De versnellingsfase, waarin de technologie zich exponentieel uitbreidt en de oude technologie vervangt. De versnelling kan inzetten door een 'window of opportunity', zoals het online vergaderen tijdens de coronacrisis.
4. De stabilisatiefase waarin het nieuwe systeem de standaard wordt.

Transitiemanagement betekent inspelen op deze fasen. De transitie in het waterdomein vergt in de eerste plaats nieuwe technieken in het fysieke systeem, zoals 'building with nature' ([Bouw en van Eekelen, 2020](#)). Daarnaast zijn aanpassingen in het socio-economische systeem nodig zoals 'functie volgt peil'. Als in een gebiedsontwikkeling gewerkt wordt in de filosofie van transitiemanagement, worden door de actoren een visie en transitiepaden uitgewerkt, waarna ze tot uitvoering kunnen overgaan ([Van Dokkum, et al., 2020](#)). Deze laatste stap is uiteraard de lastigste. Het is een langdurig proces dat makkelijk door nieuwe politieke realiteiten ingehaald kan worden. Pot (2020) noemt vier mechanismen waardoor overheden vooruitziende beslissingen niet vol weten te houden, en geeft aanbevelingen hoe dit te doorbreken (tabel 1).

Tabel 1. Behoudende mechanismen en aanbevelingen om visies vast te houden (Pot, 2020)

Mechanisme	Aanbeveling
Strategisch herframingsmechanisme: leiders gebruiken een lange termijn doel om hun eigen favoriete oplossing erdoor te krijgen via een smalle op maat gemaakte interpretatie	Je committeren aan een gewaagd lange termijn doel: dit moet enerzijds richting geven en anderzijds ruimte geven meerdere mogelijke oplossingen te verkennen
Risicomijdingsmechanisme: politici willen betrouwbare oplossingen, dus prefereren oude oplossingen waarover alles bekend is.	Ontwikkel toekomstscenario's: hiermee kunnen toekomstige risico's verkend worden en bespreekbaar gemaakt worden. Ook de kansen kunnen zo in beeld komen.
Regelnakomingsmechanisme: overheden houden vast aan bestaande regels, structuren en budgetten.	Leg vooruitziendheid vast in regels. De regels zelf vragen dan om lange termijn commitment.
Doelbereikmechanisme. Een doelstelling kan een eigen leven gaan leiden en op een andere manier opgelost worden dan was beoogd.	Creëer een portfolio van investeringskansen. Ga uit van de gewaagde doelen en combineer deze met andere transitieopgaven.

Rol en positie waterschap

De waterbeheerders zien dat ze niet alle functies meer kunnen faciliteren in de toekomst. Vaak lukt het nu ook al niet: de verdrogingsproblematiek van landnatuur speelt bijvoorbeeld al sinds de jaren '80 van de vorige eeuw en daar schiet het waterbeheer al lange tijd tekort. Dit is niet alleen op te lossen met kennis over de werking van het fysieke systeem. Er moeten ook verschillen overbrugd worden tussen waterbeheerders en ruimtelijke planners. De transitie vraagt dus om een cultuurwijziging bij betrokken organisaties en andere competenties bij de betrokken personen. Provincies, gemeenten, bedrijven en bewoners moeten leren zich aan te passen aan het fysieke systeem. Daarnaast is er een meer actieve rol en meer overtuigingskracht van de waterbeheerder van meerwaarde (tabel 2).

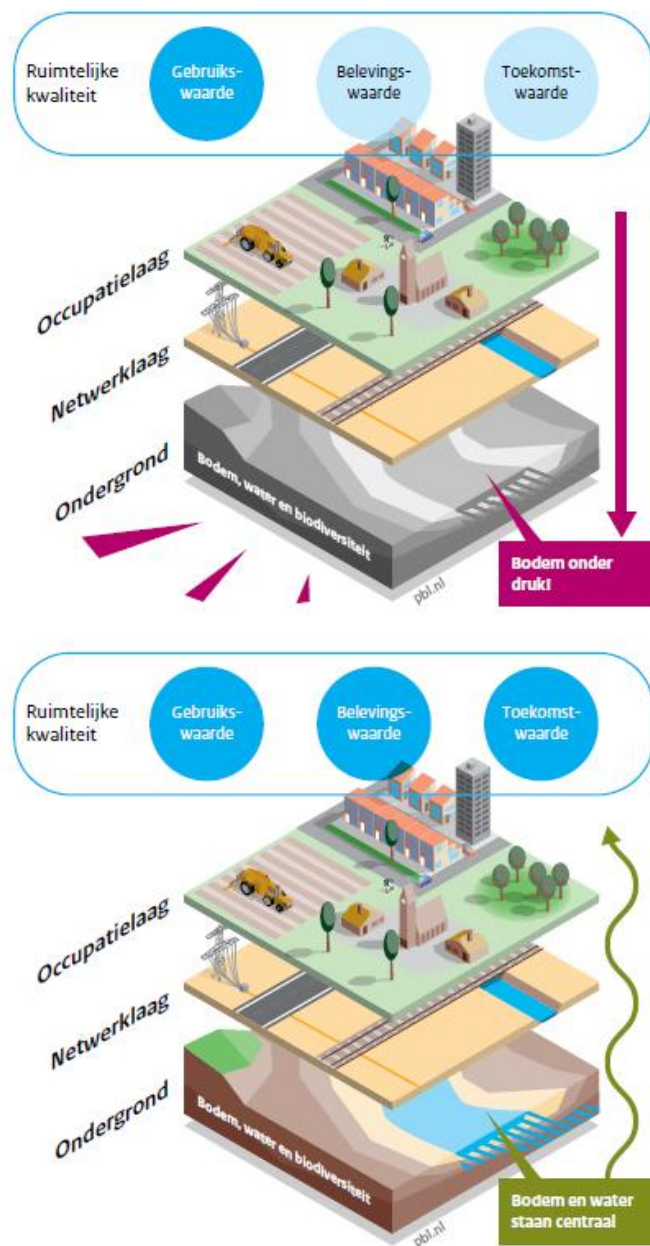
Tabel 2. De transitie in de watersector (naar: van Dokkum et al., 2020)

Van...	Naar...
Voorzichtig	Lef, actie en daadkracht
Neutraal en objectief	Opiniërend en agenderend
Volgend en reactief	Proactief, invloed uitoefenen
Accommoderen, oplossen	Mogelijkheden en grenzen aangeven
Symptomen aanpakken	Oorzaken aanpakken
Functiegericht	Gebiedsgericht
Eigen opgave	Ketensamenwerking
Wateropgaven	Maatschappelijke opgaven

Tools planning en waterbeheer

Een samengevat overzicht van tools wordt gegeven in hoofdstuk 12.

De **lagenbenadering** is een concept dat een verband legt tussen het bodem-water-systeem en de menselijke infrastructuur ([Hagens, 2006](#)). Er worden drie lagen onderscheiden: de ondergrond, die de bodem (inclusief bodembioïologie) en het watersysteem omvat; de netwerklaag, die bestaat uit verkeersnetwerken, groene netwerken en energienetwerken; en de occupatielaag, die bestaat uit woningen en andere bebouwing.



Afbeelding 2. De lagenbenadering met water en bodem als ordenend principe ([PBL, 2021](#))

Een recent essay dat een pleidooi bevat om de het bodem- en watersysteem als leidraad voor ruimtelijke planning te gebruiken is '**Op Waterbasis**' ([Deltares, 2021](#)). Het essay laat achtereenvolgens zien waar in Nederland de slappe, natte, droge, zoute en overstroombare gebieden zijn. De auteurs leiden af in hoeverre deze gebieden vanuit het water- en bodemsysteem geschikt zijn voor grootschalige bebouwing, grondgebonden landbouw en natte natuur o.a. met geschiktheidskaarten. Gronden die vanuit het water- en bodemsysteem minder goed geschikt zijn voor landbouw of bebouwing zijn vaak juist meer geschikt voor diverse soorten natuur, waarbij volgens de auteurs de natte natuur het meest relevant is in Europees opzicht.

Een ruimtelijke studie die met aantrekkelijke beelden werkt is de kaart van Nederland die voor over honderd jaar is gemaakt: **NL2120** ([Baptist et al, 2019](#)). Het doel van de makers was een verhaal te ontwikkelen over een toekomstig Nederland waarin natuur, duurzame economie, leefbaarheid en veiligheid voorop staan. In deze methodiek is de lagenbenadering toegepast zoals ook de auteurs van 'Op Waterbasis' dat voorstellen: eerst kijken naar de opbouw van bodem en water, en daarna kijken welke functies daarbij passen op basis van vijf leidende principes (afbeelding 3). De vijf principes leiden tot een grootschalige verbouwing van Nederland, waar we 100 jaar voor hebben om die te realiseren. Enkele voorbeelden:

- Verstedelijking verplaatst zich naar hoge en droge gebieden in Oost-Nederland;
- Landbouw verplaatst zich naar de kleigebieden in Noord-Nederland, de Flevopolders en Zeeland;
- De rivieren krijgen heel veel ruimte;
- Droogmakerijen in Holland worden weer onder water gezet en in veengebieden gaat de grondwaterspiegel zo ver mogelijk omhoog;
- Er worden veel bomen bij geplant, ook in en rond steden, en er komt veel natuur bij, waarbij er verschillende natuurtypen mogelijk zijn: van groen in de stad tot herstel van ooibos en stroomdalgraslanden in het Rivierengebied.



Leidende principes

1. Natuurlijk systeem aan de basis
2. Optimaal benutten van water
3. Natuur-inclusieve samenleving
4. Circulaire economie
5. Meebewegende (adaptieve) ruimtelijke inrichting

Afbeelding 3. Vijf leidende principes voor de kaart van NL2120 (Baptist et al., 2019).

GGOR staat voor Gewenst Grond en Oppervlakte Regime ([Helpdesk Water – Werken met GGOR](#)). Dit beleidsinstrument is ontwikkeld om grondwater en oppervlaktewaterbeheer met elkaar in samenhang te brengen in het kader van verdroging van landnatuur ([van Bakel et al., 2015](#); Werkgroep Waterlood, 1998). Het einddoel was "een zodanig beheerste grondwatersituatie zowel kwantitatief als kwalitatief), dat een duurzaam gebruik van grondwater door belanghebbende sectoren en een duurzame ontwikkeling van natuur, bos en landschap gewaarborgd zijn." ([Derde Nota Waterhuishouding, 1989](#))

Om dit einddoel te bereiken is het noodzakelijk dat een streefbeeld, in de vorm van de gewenste grondwatersituatie (GGOR), bekend is voor elk gebied. In de provincie Noord-Brabant is hiervoor een methode ontwikkeld waarbij vanuit sectorale wensbeelden gekeken is welke waterhuishouding hierbij hoort en of deze sectorale beelden naast elkaar konden bestaan ([Arnold et al., 1998](#)). Zo niet, dan zijn beleidsmatige keuzes nodig wat dan wel nagestreefd wordt. Recentelijk is een watersysteemverkenning uitgevoerd voor Noord-Brabant ([Witteveen en Bos, 2021](#)), maar deze verkenning is geen GGOR.

In het Nationaal bestuursakkoord water (2003) is opgenomen dat provincies een procesrol nemen bij het vaststellen van GGOR's in gebiedsontwikkeling (streekplannen etc.) en waterschappen GGOR's opnemen in de waterbeheerplannen. Waterschappen brengen daarnaast de actuele regimes in grond- en oppervlaktewater regimes in beeld (AGOR) met monitoring en systeemonderzoek. Door GGOR en AGOR te vergelijken kunnen knelpunten in beeld worden gebracht. Ervaring met GGOR is opgedaan bij het opstellen van waterbeheerplannen in o.a. Noord-Brabant ([Waterschap Brabantse Delta, 2015](#), zie ook hoofdstuk 9), Limburg ([Waterschap Roer en Overmaas, 2015](#)) en Utrecht ([van Hardeveld et al., 2012](#), zie ook hoofdstuk 6). GGOR's hebben in de loop van de tijd hun kracht verloren ([van Bakel et al., 2015](#)), terwijl het wel een zeer waardevol instrument is.

De **Ladder duurzame verstedelijking** is een instrument om te voorkomen dat woningen, kantoren of bedrijven onnodig worden gebouwd en leeg komen te staan. Vooral voor nieuwe stedelijke ontwikkelingen moet aan een reeks voorwaarden worden voldaan om een ruimtelijke functie te wijzigen naar een stedelijke functie zoals wonen of bedrijventerrein. De Ladder bestaat uit een reeks vragen die toetst of de ontwikkeling echt nodig is. Het bevoegd gezag (meestal de provincie) beoordeelt op basis van de antwoorden of de ontwikkeling door kan gaan (tabel 3).

Met de Ladder duurzame verstedelijking wordt inbreiding bevorderd en dat is niet altijd positief voor de waterhuishouding in een stad. Er zou daarom een Watertoets moeten plaatsvinden. Bij uitbreiding buiten de bestaande stad is meer ruimte om het klimaatadaptief en op de lange termijn gericht aan te pakken. Als dat echter geheel 'aan de markt wordt overgelaten' zal het korte termijn belang om zoveel mogelijk geld uit zo weinig mogelijk grond te halen de boventoon voeren en komt er te weinig ruimte voor water en groen in een nieuwe wijk.

Tabel 3. Ladder Duurzame verstedelijking, meer info, zie [InfoMil](#) en [Informatiepunt Leefomgeving](#).

Trede van de ladder	Uitleg
<ul style="list-style-type: none"> Is er sprake van een stedelijke ontwikkeling? 	Vanaf 12 woningen of 500m2 oppervlak geldt iets als een stedelijke ontwikkeling.
<ul style="list-style-type: none"> Is de stedelijke ontwikkeling nieuw? 	Het is nieuw als er meer bebouwing mogelijk wordt dan het geldende omgevingsplan toestaat.
<ul style="list-style-type: none"> Wat is het ruimtelijk verzorgingsgebied? 	Op basis van bijvoorbeeld verhuisbewegingen wordt het verzorgingsgebied bepaald en wordt regionale afstemming nodig. Er kan ook aan provinciale woonprogrammering worden getoetst.

• Is er behoefte aan de voorgenomen ontwikkeling?	Provinciale prognosemodellen kunnen uitsluitend geven of er behoefte is aan een ontwikkeling
• Ligt de ontwikkeling in bestaand stedelijk gebied?	Bouwen binnen bestaande stadsgrenzen verdient de voorkeur.
• De stedelijke ontwikkeling ligt buiten bestaand stedelijk gebied, wat nu?	De keuze voor een plek buiten de bestaande stad moet inhoudelijk worden gemotiveerd.

In het DNA-project is gewerkt aan gedetailleerde kartering van de **bodem en grondwatersituatie onder een aantal steden** ([Timmermans et al., 2020](#)). Hierop zijn vervolgens redenerlijnen gebaseerd in welke richting steden het moeten zoeken wat betreft klimaatadaptatiemaatregelen: bijvoorbeeld infiltreren van water in de bodem, tijdelijk vasthouden aan het oppervlak, droogtebestendige boomsoorten plaatsen etc. Door dit soort meer structurele ruimtelijke ingrepen, gebaseerd op een goede analyse van bodem en ondergrond, hoeven waterschappen en gemeenten minder technische pleisters te plakken.

[Witte et al. \(2020\)](#) presenteren een landsdekkende set van maatregelen om verdere **verdroging** van Nederland te bestrijden. Hoewel er al 50 jaar wordt gesproken over droogteproblemen en oplossingen, zijn de problemen nog steeds niet op een structurele manier aangepakt en normeringsinstrumenten zijn niet adequaat. De oude waterafvoertechnieken en het waterverbruik zijn stevig verankerd in wettelijke en economische structuren. Boeren zitten vast aan subsidies en contracten. Drinkwaterbedrijven zijn verplicht altijd water te leveren tegen de kostprijs, ook al moeten ze daarvoor meer oppompen dan hun vergunning toestaat. De wens nu eindelijk tot structurele oplossingen te komen is verwoord door waterschappen en ministeries. De auteurs doen hiervoor een reeks voorstellen, waaronder tariefverhoging voor het gebruik van grondwater, betere monitoring en handhaving van grondwatergebruik, reduceren van verdamping door naaldbos en vasthouden van regenwater in landbouwgebieden.

De afgelopen vijf jaar zijn specifiek voor landbouw en natuur, de grootste ruimtegebruikers in Nederland, de [Waterwijzer Landbouw](#) en de [Waterwijzer Natuur](#) beschikbaar gekomen. Dit zijn openbaar toegankelijke rekenmodellen waarmee de relaties tussen hydrologie, gewasopbrengsten en de geschiktheid van de waterhuishouding in een gebied voor vegetatiedoelen. De Waterwijzers leveren ook informatie voor toekomstige klimaatscenario's.

6. Kosten en baten

Waterschappen wegen voortdurend de kosten en baten van hun beslissingen af, al worden de kosten en baten niet altijd in detail onderzocht. Bijvoorbeeld waterschap Brabantse Delta schrijft: *"Het peil wordt alleen gewijzigd als het een gelijk of positief effect heeft op het totaal van de functies, doelen en belangen in een gebied."*

(Waterschap Brabantse Delta, 2019). Waterschappen in laag Nederland streven vaak naar grotere peilvakken omdat dit de kosten drukt. [Waternet \(2018\)](#) streeft naar peilvakken van minimaal 25 ha, met volgende randvoorwaarden voor **peilbesluiten**:

1. Afgestemd op het grondgebruik (landbouw, natuur, bebouwd gebied)
2. Klimaatbestendig en waterrobuust (bodemdaling, trits vasthouden, bergen, afvoeren)
3. Afgestemd op de doelstellingen van het waterbeheerplan (waterkwaliteit, veiligheid, watervoorziening)
4. Doelmatig en kosteneffectief (investeringen en onderhoud)

Van Bakel (2020) bepleit juist kleinere peilvakken omdat je zo lokaler/effectiever kunt sturen.

Waterschap Stichtse Rijnlanden heeft een gecombineerde **GGOR en MKBA**-methode toegepast in een toekomstverkenning voor 2100 ([van Hardeveld et al., 2012](#)). Er zijn twee scenario's onderzocht: een waarbij de waterpeilen steeds worden aangepast aan de bodemdaling; en een met gelijkblijvende peilen, waarbij de drooglegging afneemt door bodemdaling. Door een berekening diverse malen te herhalen, is de cumulatieve bodemdaling tot 2100 in kaart gebracht. Voortzetting van de huidige drooglegging leidde tot een beperkte kostenstijging voor het waterschap en kostenstijging voor de maatschappij vanwege verzakkende huizen. Functie volgt peil leidde tot een flinke verhoging van kosten voor waterschap en landbouw, maar ook tot grote baten voor de maatschappij.

In 2016 is door PBL-beleid tegen **bodemdaling** in het veenweidegebied geanalyseerd op kosten en baten ([Van der Born et al., 2016](#)). De studie geeft aan dat de grootste kosten van bodemdaling bestaan uit de schade aan bebouwing en infrastructuur in steden (ordegrootte 1,7 tot 5,2 miljard euro tot 2050). De extra kosten voor het waterbeheer zijn 200 miljoen euro over 40 jaar, wat volgens de auteurs geen hoog bedrag is vergeleken met de verzakkingschade. Vernatting kan de schade reduceren en heeft ook als voordeel dat de CO₂-emissie uit veen met

ongeveer 1 miljoen ton per jaar kan dalen. Vernatting leidt tot opbrengstderving in de landbouw, maar er zijn wel kansen voor natte teelten.

Ook de Provincie Fryslân heeft een MKBA-studie laten doen naar bodemdaling in het veengebied ([Ruijgrok en Van Tuinen, 2019](#)). In deze studie zijn vier beleidsopties doorgerekend en met het huidige beleid vergeleken. Het huidige beleid is 'peil volgt functie'. De opties 'Landbouwvoorstel' (maximaal behoud grondgebruik) en 'Integrale aanpak' (alles wat nodig is voor Natura 2000 inclusief buffers) kwamen er beide uit als het beste voor toename van de welvaart.

Wat de studies laten zien is dat het inschatten van de baten lastig is, vooral voor baten zoals milieukwaliteit en verbetering van natuurwaarden. Het hangt ook af van wie de inschatting maakt. Verder laten de studies zien dat ook in gunstige scenario's, waarbij de baten hoger zijn dan de kosten, de baten vaak bij andere partijen terecht komen dan de kosten. Meestal moet vooral de landbouw inleveren en heeft de maatschappij als geheel de meeste baten.

7. Randvoorwaarden en kansrijke locaties

Maatschappelijke randvoorwaarden zijn beschreven in Hoofdstuk 5, wettelijke kaders in hoofdstuk 8 en kansrijke locaties komen aan bod in hoofdstuk 9.

8. Governance

Dit hoofdstuk beschrijft wettelijke kaders voor waterbeheer (tabel 4) en ruimtelijke ordening (tabel 5).

Kaders voor waterbeheer (tabel 4)

De instrumenten uit de Waterschapswet beperken zich meestal tot de eigendommen van de waterschappen: de waterwegen, waterwerken en zuiveringsinrichtingen. In het **Waterbeheerprogramma** en de **Waterbeheerverordening** zouden meer doelen en regels opgenomen kunnen worden over bodem en water als uitgangspunt voor ruimtelijke ordening, aangezien het land van andere eigenaren ook deel uitmaakt van het watersysteem. Een **waterakkoord** op nationaal niveau is een instrument dat ingezet zou kunnen worden om ruimtelijke plannen in banen te leiden. Een akkoord wordt maar af en toe gemaakt (om de 5-10 jaar) en het gaat daarbij om afspraken en principes op hoofdlijnen.

Tabel 4. Wettelijke kaders voor waterbeheer ([Havekes, 2019](#))

Wettelijk kader/ instrument	Uitleg en meer informatie
Grondwet artikel 21	De Nederlandse Grondwet omvat 23 grondrechten. Artikel 21: "De zorg van de overheid is gericht op de bewoonbaarheid van het land en de bescherming en verbetering van het leefmilieu."
Waterschapswet	Taakbeschrijving waterschap en taakverdeling met overig bevoegd gezag. Artikel 1: "Waterschappen zijn openbare lichamen welke de waterstaatkundige verzorging van een bepaald gebied ten doel hebben." Waterschappen zijn overheden en kunnen daardoor bindende besluiten nemen voor de bewoners. Artikel 3: "Provincies hebben de bevoegdheid tot het instellen of opheffen van waterschappen."
Waterbeheerprogramma	Uitwerking van de waterbeheeraspecten van het regionale watersysteem op strategisch en tactisch niveau. Een vrijwillig stedelijk waterprogramma in samenwerking met gemeenten is mogelijk.
Waterschapsverordening	In een waterschapsverordening (de Keur) staan regels voor de bescherming van waterwerken, onderhoud van waterlopen en het gebruik van oppervlakte- en grondwater. De Unie van Waterschappen heeft een ' Model Keur ' opgesteld. De verordening verwijst naar de legger van het waterschap met informatie over de ligging en de constructie van de waterstaatswerken in het beheergebied.
Projectbesluit	Voor het uitvoeren van projecten in de fysieke leefomgeving met een publiek belang. Hieronder vallen ook projecten met betrekking tot watersystemen en het waterketenbeheer, zoals het aanleggen of versterken van primaire waterkeringen die niet onder het Rijk vallen.
Transitieondersteuning Omgevingswet Waterschappen (TROWA)	Handreiking van de Unie van Waterschappen om de waterschapsverordening 'Omgevingswet-proof' te maken. Op dezelfde site is startmateriaal voor transitie management te vinden.
Waterwet	De Waterwet regelt de waterveiligheid, waterkwantiteit en waterkwaliteit. De wet omvat normen voor wateroverlast, de verdringingsreeks voor perioden van watertekort, het waterakkoord, peilbesluiten en een vergunningstelsel voor het lozen, onttrekken en het af- en aanvoeren van grond- en oppervlaktewater.
Waterakkoord	Waterbeheerders gemeenten en provincies binnen eenzelfde stroomgebied kunnen een waterakkoord vaststellen voor een samenhangend en doelmatig waterbeheer.
Peilbesluit	Peilbesluiten zijn alleen relevant voor laag-Nederland. In een peilbesluit worden de gewenste waterstanden of bandbreedten daarvan vastgesteld.
Verdringingsreeks	Voor landelijke crisissituaties staat een verdringingsreeks met vier categorieën in het Waterbesluit (artikel 2.1): 1) veiligheid, 2) nutsvoorzieningen, 3) kleinschalig hoogwaardig verbruik. 4) overige functies. In waterverordeningen staan voor het regionale oppervlaktewater verdringingsreeksen gespecificeerd ten aanzien van categorie 4. De Waterwet biedt ook de mogelijkheid om een verdringingsreeks op te stellen voor grondwater, tot nu toe hebben provincies daarvan nog geen gebruik gemaakt (I&W, 2020).

Kaders voor ruimtelijke ordening (tabel 5)





Voor 2004 hadden we in Nederland vooral zogenaamde toelatingsplanologie: *nee, tenzij*. De Nota Ruimte van 2004 zette in op ontwikkelingsplanologie, waardoor het principe steeds vaker is: *ja, mits*. De ontwikkelingsplanologie wordt verankerd via de **Omgevingswet**. De invoering van de Omgevingswet is nu gepland op 1 januari 2023 ([BZK, 2022](#); [VNG, 2022](#)). De vraag is hoe de huidige instrumenten van de Omgevingswet geschikt gemaakt kunnen worden om ook de lange termijn opgaven aan te kunnen voor het waterbeheer. Het is misschien mogelijk om ruimtelijke reserveringen voor water, gebaseerd op kwantitatieve onderbouwingen, in beeld te brengen in de stap voorafgaand aan het maken van de **Omgevingsplannen**. De gemeente is op dit moment vrij om te beslissen wat ze doet met het advies in de **Watertoets**. In het coalitieakkoord 2021-2025 staat dat de Watertoets een dwingender karakter moet krijgen. De waterschappen zijn betrokken bij de uitwerking hiervan.

Tabel 5. Wettelijke kaders voor ruimtelijke ordening.

Wettelijk kader/ instrument	Uitleg en meer informatie
Omgevingswet	In het nieuwe stelsel doorloopt het planproces de volgende fasen (Pleijte, 2006): (1) een initiatieffase, waarin initiatiefnemers uit eigen beweging plannen ontwikkelen, (2) een synthesefase waarin een provinciale overheid de initiatieven samenbrengt in een project-enveloppe, (3) een vereveningsfase waarin rendabele en onrendabele planonderdelen worden uitgeruild in onderhandelingen tussen belanghebbenden en tot slot (4) een projectontwikkelingsfase waarin de projecten verder worden uitgewerkt en uitgevoerd. Meer informatie: Deltafact Omgevingswet en Aan de slag met de OW .
Omgevingsvergunning	Het waterschap vermeldt de vergunningplichtige activiteiten in de waterschapsverordening. Daar moeten ook de toetsingsregels in staan. Het waterschap is bevoegd gezag voor de wateractiviteiten in de Omgevingsvergunning.
Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO)	Het DSO moet enerzijds de integrale vergunningverlening faciliteren via vergaand geautomatiseerde beslismomen, en anderzijds alle ruimtelijke plannen en functies visualiseren en openbaar toegankelijk maken.
Omgevingsvisies	Provincies en gemeenten zijn al begonnen aan omgevingsvisies. Omgevingsvisies zijn vaak niet kwantitatief onderbouwd; hierdoor hoeven geen harde keuzes te worden gemaakt over de beperkte ruimte en wateropgaven.
Omgevingsplannen	Omgevingsplannen die daadwerkelijk ruimte reserveren voor functies zijn er nog niet. Misschien kunnen verschillende teelten voor akker- en tuinbouw die bij een bepaalde bodemsoort passen in de Omgevingsplannen genoemd worden.
Weging van waterbelang (voorheen Watertoets)	Een juridisch instrument, opgenomen in het Besluit Kwaliteit Leefomgeving, waarmee het waterschap de provincie en de gemeente adviseert. Bij de vaststelling van een Omgevingsplan moeten gemeente en provincie rekening houden met de opvattingen van de waterbeheerder voor het waterbelang. Een handreiking is beschikbaar (Helpdesk Water)

en er is een [digitale watertoets](#). Ook sommige waterschappen hebben hun eigen handboek zoals [Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden](#).

9. Praktijkervaringen – lopende initiatieven

Praktijkervaring	Foto
<p>Droogte op de Veluwe</p> <p>Waterschap Vallei en Veluwe heeft proactief een Blauwe Omgevingsvisie (BOVI) opgesteld om vroegtijdig aan tafel te zitten bij gebiedsprocessen. De BOVI van Vallei en Veluwe.</p> <p><i>Afbeelding (rechts): Leuvenumse beek (Ralf Verdonschot)</i></p>	
<p>Klimaatbuffer Vlijmen/ Den Bosch</p> <p>In 1995 liep de A12 bij Den Bosch onder water. Sindsdien zijn in het project Hoogwateraanpak 's-Hertogenbosch (HoWaBo) waterbergingsgebieden aangelegd waaronder klimaatbuffer Vlijmen/ Den Bosch en De Gement in Vught.</p> <p>Meer informatie Klimaatadaptatienederland.nl</p> <p><i>Afbeelding (rechts): Landmark Klimaatbuffer Vlijmen (Staatsbosbeheer)</i></p>	
<p>Arnhem 2120</p> <p>Als vervolg op NL2120 is voor Arnhem een lange termijn visie gemaakt (Timmermans et al., 2022). Er is meer ruimte gemaakt voor de Rijn en de woningen zijn naar hoge, droge gebieden verplaatst. Via dergelijke kaartbeelden kunnen Rijk, provincies en gemeenten een beeld krijgen van noodzakelijke ruimtelijke reserveringen die op termijn kunnen landen in de Omgevingsvisie.</p> <p><i>Afbeelding (rechts): Arnhem in de toekomst (WENR)</i></p>	
<p>Energie Coöperatie Duurzaam Heeg (Warm Heeg)</p> <p>Hier wordt een collectieve warmtevoorziening voor Heeg gerealiseerd met een aquathermie systeem dat warmte onttrekt aan het Hegermeer (Friesland). <i>Water als ordenend principe: Hoeveel warmte kan er onttrokken worden aan het water van het Hegermeer zonder negatieve ecologische consequenties?</i></p> <p>Meer info: www.warmheeg.nl en Deltafact Ecologische effecten koudelozingen</p> <p><i>Afbeelding (rechts): Woonwijk in Heeg (vakantiefriesland.com)</i></p>	

Ruimte voor de Rivier

In het programma Ruimte voor de Rivier ontstond een 'window of opportunity' voor waterbeheer als kader voor ruimtelijke ordening in de Uiterwaarden, na de hoge waterstanden in 1993 en 1995. Het Rijk stelde het doel voor de maximaal te faciliteren waterafvoer vast, gekoppeld aan ruimtelijke kwaliteit. Daarover mochten alle lokale en regionale actoren meedenken en dat werkte goed (Rijkswaterstaat, 2022).

Afbeelding (rechts): alle RvR projecten (Rijkswaterstaat, 2022)



Aanpak Droogte Achterhoek

In de Achterhoek hebben regionale partners in februari 2022 de [bestuurlijke overeenkomst Aanpak Droogte Achterhoek](#) ondertekend. In 2020 waren zij begonnen aan een programmaplan. Een aantal gebieden wordt integraal aangepakt waaronder Winterswijk, Baakse Beek, 't Klooster en Zutphen. Dit is een voorbeeld hoe je de samenwerking in de regio kunt opbouwen.

Afbeelding (rechts): 19 partners ondertekenen de overeenkomst (Waterschap Rijn en IJssel)



Limburgse Integrale Watersysteemanalyse (LIWA) De [LIWA](#) heeft als doel waterkwaliteit en waterkwantiteit meer te verbinden met andere klimaat- en ruimte-gerelateerde beleidsvelden. Bouwsteenscenario's zijn doorgerekend en worden op interactieve kaarten weergegeven. Het is een voorbeeld hoe een waterschap een stip op de horizon kan zetten.

Afbeelding (rechts): Limburgs landschap (Waterschap Limburg)



10. Kennisleemten

Belangrijke kennisvragen zijn:

- RO-instrumenten zijn geschikt voor korte tot middellange termijn plannen (10-20 jaar), maar werkt het instrumentarium ook voor de lange termijn (>50 jaar)?
- Transdisciplinair onderzoek: hoe kun je met waterkennis een brug slaan naar de RO-wereld van gemeenten en provincies?
- Er is behoefte aan verbeterde hydrologische ontwerpmethoden, -technieken en normen, klimaatproof, voor zowel wateroverlast als voor watertekort (droogte). Zijn deze instrumenten in te zetten in transitie management?
- GGOR's hebben in de loop van de tijd hun kracht verloren, o.a. omdat veel van de klassieke normen op oppervlaktewater zijn gericht en niet op grondwater. Er is

behoefte aan een evaluatie wat de redenen zijn waarom GGOR niet is aangeslagen en of het concept aangepast kan worden aan de opgaven van nu en van de toekomst.

- Hoe zijn waterschappen als functioneel orgaan toe te rusten om in te kunnen spelen op lange termijn opgaven? Zowel inhoudelijk en qua capaciteit.

11. Overzicht lopende initiatieven en onderzoeken

Lopende initiatieven: Zie hoofdstuk 9

Tabel 6. Samenvatting lopend onderzoek en tools

Titel	Meer informatie
Omgevingswet	Deltafact Omgevingswet en Aan de slag met de OW .
Nederland 2120	Dossier pagina WUR
Op Waterbasis	Dossierpagina Deltares
Lagenbenadering	Dossierpagina PBL Ruimtelijke Ontwikkeling
Zoneren van functies	Zoneren landbouw op basis van ondergrond, Perspectieven landbouw in gebiedsgerichte benadering
Waterwijzers Landbouw en Natuur	Waterwijzer Landbouw en de Waterwijzer Natuur
GGOR	Helpdesk Water – Werken met GGOR

12. Bronnen & links

Arnold, G.E., Kroon, T., Van Ek, R., 1998. [Gewenste Grondwatersituatie Noord-Brabant](#) - Samenvattend hoofdrapport Methode-ontwikkeling voor het bepalen van de gewenste grondwatersituatie voor de provincie Noord-Brabant, RIZA.

Baptist, M., Van Hattum, T., Reinhard, S., Van Buuren, M., et al., 2019. [Een natuurlijkere toekomst voor Nederland in 2120.](#), Wageningen UR.

Bouw, M., E. van Eekelen, (eds), 2020. [Building with Nature - Creating, implementing and upscaling Nature-based Solutions](#), stichting EcoShape, Dordrecht.

Commissie Waterbeheer 21e eeuw, 2000. [Waterbeleid voor de 21e eeuw. Geef water de ruimte en de aandacht die het verdient.](#) Advies van de Commissie Waterbeheer 21e eeuw, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag

- Deltares, BoschSlabbers & Sweco, 2021. [Op Waterbasis. Grenzen aan de maakbaarheid van ons water- en bodemsysteem.](#) Deltares, Delft
- De Zeeuw, Friso, 2016. [Algemene inleiding Gebiedsontwikkeling](#), TU Delft
- Hagens, J.E., 2006. [De lagenbenadering in de ruimtelijke planning. Over de waarde van de Nederlandse club sandwich.](#) TOPOS 03: 24-27
- Havekes, H., Dekking, W., Wensink, W., Zwagemakers, S., 2019. [Water besturen. Het Nederlandse waterschapsmodel.](#) Unie van Waterschappen/ Nationale Waterschapsbank, Den Haag.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2022. [Kamerbrief Reactie op rapport AC ICT programma DSO](#), 15 februari 2022
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020. [Handleiding verdringingsreeks.](#) Informatie voor waterbeheerders bij toepassing van de verdringingsreeks voor oppervlaktewateren volgens artikel 2.1 Waterbesluit. 26 maart 2020.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1989, [Derde Nota Waterhuishouding.](#)
- OECD, 2014. [Water Governance in the Netherlands. Fit for the Future?](#) Studies on Water, OECD Publishing,
- PBL, 2021. [Grote opgaven in een beperkt ruimte – ruimtelijke keuzes voor een toekomstbestendige leefomgeving.](#) PBL-publicatienummer: 4318, Den Haag.
- Pleijte, M., 2006. [Grenzen aan ontwikkelingsplanologie. Een nieuwe aanpak: problemen en oplossingen.](#) TOPOS 01: 18-21
- Pot, W., 2020. [De governance uitdaging voor toekomstbestendige waterinfrastructuur.](#) Water Governance 3: 59-66.
- Projectgroep WATERNOOD, 1998. Oppervlaktewater grondwater als leidraad (een op het grondwater georiënteerde aanpak van inrichting beheer en onderhoud van oppervlaktewatersystemen. Unie van Waterschappen en Dienst Landelijk Gebied van het Ministerie van LNV.
- Rijkswaterstaat, 2022. [Ruimte voor de rivieren](#)
- Ruijgrok, E.C.M., Van Tuinen, E.J., 2019. [MKBA remming bodemdaling in het Friese veenweidegebied.](#) Provincie Fryslân, Witteveen+Bos, Deventer, Heerenveen
- Ruimte met Toekomst, 2014. [Ruimte met Toekomst – inspiratie voor een duurzame leefomgeving,](#) Rotterdam

- Stuurman, R., et al., 2020. [Een verkenning naar de Watervraag van de Noord-Brabantse Natuur](#), Deltares/Royal Haskoning/Ecogroen, rapport 11203929-002-BGS-0002, 7 oktober 2020.
- Timmermans, W., Goosen, H., Van Eijsden, G., et al., 2020. [DNA van de stad als stevige basis voor aanpak klimaatadaptatie](#). Groen wat kan, grijs wat moet. Water Governance 3: 112-119.
- Timmermans, W., Lenzholzer, S., Voskamp, I., et al., 2022. [De stad van 2120: natuurlijk!](#) Wageningen Environmental research
- Van Bakel, J., Van de Wouw, M., Poelman, A., Stuyt, L., 2007. [Water vasthouden aan de bron: inzicht door modelberekeningen](#). H2O 14/15 35-38
- Van Bakel, J., ter Harmsel, A., Schaap, J., Prak, H., Worm, B., 2015. [Op weg naar GGOR 2.0](#), H2O Magazine.
- Van Bakel, J., 2020. [Water in de landbouw, altijd te veel en te weinig?](#) Essay in Stromingen (26) 3 p67-73,
- Van den Born, G.J., Kragt, F., Henkens, et al., 2016. [Dalende bodems, stijgende kosten. Mogelijke maatregelen tegen veenbodemdaling in het landelijk en stedelijk gebied](#). PBL-publicatienummer: 1064. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag
- Van den Eertwegh, G., de Louw, P.G.B., Witte, J.P., et al., 2021. Droogte in de zandgebieden van Nederland: [Effecten op en oplossingsrichtingen voor natuur, landbouw en het bodem- en watersysteem](#).
- Van der Brugge, R., Winter, R., Mens, M., Haasnoot, M., 2020. [Klimaatadaptatie en transitie management](#). Water Governance 3: 13-19
- Van Dokkum, H., Nap, R., Duijn, M., Grin, J., 2020. [Transities en water: samen betekenis geven aan complexiteit](#). Water Governance 3: 6-12.
- Van Hardeveld, H., Van der Werf, E., De Jong, H., Van der Schans, M., 2012. [Toekomstverkenning Stichtse Rijnlanden op basis van GGOR en MKBA](#). H2O 8 45-47
- Van Winden, A., Otterman, E., Braakhekke, W., Van Deursen, W., 2014. [Vasthouden in de bergen om afvoeren te vertragen](#). H2O-Online
- VNG, 2022. [Ledenbrief Omgevingswet](#), 10 maart 2022.
- VVD, D66, CDA en ChristenUnie. 2021. [Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst. Coalitieakkoord 2021 – 2025](#). 15 december 2021. Den Haag,

Waternet, 2018. Nota Peilbeheer 2019. [Afwegingskader voor het nemen van peilbesluiten, het instellen van peilen en het handhaven daarvan](#).

Waterschap Brabantse Delta, 2015. [Waterbeheerplan 2016-2021](#).

Waterschap Brabantse Delta, 2019. [Peilbesluiten bij waterschap Brabantse Delta](#).
Waterschapsblad 2019 nr. 2479, 4 maart 2019

Waterschap Roer en Overmaas, 2015. [Beleidsregels van het algemeen bestuur van het Waterschap Limburg houdende regels voor vergunningverlening](#).

Witte, J.P., De Louw, P., Van Ek et al., 2020. [Aanpak droogte vraagt transitie waterbeheer](#). Water Governance 3: 120-131.

13. Colofon

Deze factsheet is opgesteld door Wageningen Environmental Research (Mei 2022)

Auteurs: Judith Klostermann, Jeroen Veraart

Collegiaal getoetst door Mark Niesten en Ad Jeuken (Deltares)

14. Disclaimer

De in deze publicatie gepresenteerde kennis en diagnosemethoden zijn gebaseerd op de meest recente inzichten in het vakgebied. Desalniettemin moeten bij toepassing ervan de resultaten te allen tijde kritisch worden beschouwd. De auteur(s) en STOWA kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor eventuele schade die ontstaat door toepassing van het gedachtegoed uit deze publicatie.