

Co-funded by  
the European Union

**LIFE20 IPC/NL/000006 - LIFE-IP NL-NASCCELERATE**

## Knowledge Agenda

# Climate Adaptation

Completion of deliverable under LIFE-IP NL-NASCCELERATE

|                |   |
|----------------|---|
| Datum          | 15 March 2023   |
| Action         | A1 - Agenda for necessary tools and guidance for stakeholders |
| Project leader | Freek Huijser   |
| Beneficiary    | Ministry of Infrastructure and Water<br>Management            |
| Status         | Published   |

## Colophon

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Action                | A1 - Agenda for necessary tools and guidance for stakeholders  |
| Deliverable           | Knowledge agenda   |
| Date                  | 15 March 2023  |
| Versie                | A1 - Agenda for necessary tools and guidance for stakeholders  |
| Status                | Published  |
| Project leader        | Freek Huijser  |
| Beneficiary           | Ministry of Infrastructure and Water Management  |
| E-mail                | <a href="mailto:Freek.huijser@minienw.nl">Freek.huijser@minienw.nl</a>   |
| Authors               | Hans Gehrels (Deltares), Marco Hoogvliet (Deltares), Reinder Brolsma (Deltares), Corine ten Velden (Deltares)                                  |
| Supervisory committee | Freek Huijser (Min IenW)<br>Han Frankfort (Min IenW)<br>Chantal Oudkerk-Pool (Min IenW)<br>Joost van der Ree (RIVM)<br>Gemma van Eijsden (RWS) |

This report describes the contents of the Knowledge Agenda: an extensive collection of research questions and knowledge availabilities that is recorded in an Excel file: "20230227 Kennisagenda Klimaatadaptatie\_definitief.xlsx"

The utilized sources of the research questions are described in a separate report: "Knowledge Agenda Climate Adaptation – Logbook of inventory of knowledge questions"

### **LIFE20 IPC/NL/000006 – LIFE-IP NL-NASCCELERATE**

Information from this publication may be used by third parties provided the source is stated. This publication is co-funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

## Executive summary

This report describes the Climate Adaptation Knowledge Agenda that has been drawn up for the Dutch Ministry of Infrastructure and Water Management (Min. IenW) within the context of the European LIFE-IP Climate Adaptation program.

The agenda is based on an inventory of the knowledge questions (the knowledge needs) that are described in current literature sources on climate adaptation issues in the Netherlands. Information about the availability and findability of answers and usable tools was then added to the overview, and a qualification of the extent to which the knowledge question has been answered or is going to be answered in ongoing or future research. Finally, on the basis of this, the remaining knowledge gap was rated.

The outcome of the inventory of the knowledge questions was tested and supplemented in a workshop with more than 50 representatives of various organizations and authorities (LIFE IP partners, working regions of the Dutch Delta Program, interest groups, the association of Dutch municipalities (VNG), the union of waterboards (UvW), the interprovincial organization (IPO) and the national government). Subsequently the availability of knowledge/information was tested and supplemented by ten experts on subjects of the knowledge agenda.

This report describes the approach, knowledge needs and knowledge availability in a summary manner and is therefore a complementary description of the actual Knowledge Agenda, which consists of a set of tables in an Excel file. The report does not prioritize knowledge questions. In this stage, to offer an overall impression of knowledge needs and gaps, all collected questions are put forward for consideration.

## Voorwoord

Voor u ligt één van de producten van het programma LIFE-IP Klimaatadaptatie, een programma gericht op het versnellen van klimaatadaptatie in Nederland. Deze kennisagenda biedt inzicht in welke kennisbehoefte er onder professionals bestaat op het terrein van klimaatadaptatie. Het geeft aan waar welke kennis al beschikbaar is en gevonden kan worden, en draagt daarmee bij aan het beter benutten van bestaande kennis. Het vormt ook input voor onderzoeksprogrammering bij vele partijen, waaronder het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in het kader van de herziening van de Nationale Klimaatadaptatiestrategie. Het geeft daarmee richting aan welke kennis nog ontwikkeld moet worden. Kortom een veelomvattend product!

We hopen dat het ook voor jou antwoord en inzicht geeft.

Han Frankfort (min I&W)  
Programmamanager LIFE-IP Klimaatadaptatie

Sandra Boekhold (RIVM)  
Co-programmamanager LIFE-IP Klimaatadaptatie

# Inhoud

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
|          | <b>Executive summary</b>  | <b>3</b>  |
|          | <b>Voorwoord</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1</b> | <b>Projectopzet</b>   | <b>6</b>  |
| 1.1      | Inleiding   | 6         |
| 1.2      | Doelstelling  | 6         |
| 1.3      | Aanpak  | 8         |
| 1.3.1    | Bureaustudie inventarisatie kennisvragen                        | 8         |
| 1.3.2    | Workshop evaluatie kennisbehoeften                              | 11        |
| 1.3.3    | Bepalen en toetsen kennisbeschikbaarheid                        | 11        |
| 1.4      | Resultaat   | 12        |
| 1.4.1    | Opzet van de Kennisagenda                                       | 12        |
| 1.4.2    | Toelichting op inhoud en het gebruik                            | 14        |
| <b>2</b> | <b>Overzicht kennisbehoeften</b>                                | <b>16</b> |
| 2.1      | Algemeen  | 16        |
| 2.2      | Het wordt warmer  | 20        |
| 2.3      | Het wordt natter  | 23        |
| 2.4      | Het wordt droger  | 25        |
| 2.5      | De zeespiegel stijgt  | 28        |
| <b>3</b> | <b>Overzicht kennisbeschikbaarheid en -leemtes</b>              | <b>30</b> |
| 3.1      | Algemeen  | 31        |
| 3.2      | Het wordt warmer  | 34        |
| 3.3      | Het wordt natter  | 36        |
| 3.4      | Het wordt droger  | 38        |
| 3.5      | De zeespiegel stijgt  | 39        |
| <b>4</b> | <b>Conclusies en aanbevelingen</b>                              | <b>41</b> |
| 4.1      | Conclusies  | 41        |
| 4.1.1    | De geïnventariseerde kennisbehoefte samengevat                  | 41        |
| 4.1.2    | Beschikbaarheid van kennis en tools en kennisleemtes samengevat | 42        |
| 4.1.3    | Bruikbaarheid en beperking                                      | 44        |
| 4.2      | Aanbevelingen   | 45        |
|          | <b>Bijlage: Uitkomsten workshop</b>                             | <b>46</b> |

# 1 Projectopzet

## 1.1 Inleiding

Dit rapport vormt samen met het Logboek en de Kennistabel de Kennisagenda Klimaatadaptatie, die is opgesteld voor het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (Min. IenW) in het kader van het Europese LIFE-IP programma Klimaatadaptatie. Deze Kennisagenda Klimaatadaptatie is gebaseerd op een inventarisatie van de kennisvragen die worden beschreven in actuele en recente bronnen uit de Nederlandse vakliteratuur over adaptatieopgaven in Nederland, en op de beschikbaarheid en vindbaarheid van kennis/informatie die deze vragen adresseert. De uitkomst van de inventarisatie is getoetst en aangevuld in een workshop met vertegenwoordigers van verschillende decentrale overheden. De beschikbaarheid van kennis en van tools waarin kennis tot uiting wordt gebracht, is vervolgens getoetst en aangevuld door experts en specialisten op de deelgebieden van de kennisagenda.

Het opstellen van deze Kennisagenda vormt onderdeel van het LIFE-IP programma Klimaatadaptatie (onderdeel ACTION A.1: *'Agenda for necessary tools and guidance for stakeholders'*). De in dit programma beoogde kennisagenda beschrijft de kennisbehoefte van stakeholders (met name NAS en LIFE-IP) die betrokken zijn bij klimaatadaptatie en stelt hen in staat actief deel te nemen aan het voorbereiden van Nederland op het tegengaan van de negatieve effecten van klimaatverandering.

Dit rapport is als volgt opgebouwd. In dit eerste hoofdstuk over de opzet van het project worden doelstelling, aanpak en resultaten beschreven. Hoofdstuk 2 geeft een overzicht van het onderdeel 'Kennisbehoefte' uit de Kennisagenda. De volledige Kennis Agenda is verwerkt in tabellen, in een Excel bestand dat separaat is opgeleverd. In hoofdstuk 3 wordt een overzicht gegeven van het onderdeel 'Beschikbaarheid, vindbaarheid en leemten' uit de Kennisagenda. Hoofdstuk 4 presenteert de conclusies en aanbevelingen. De bijlage bevat het verslag van een workshop met vertegenwoordigers van decentrale overheden waarin de kennisvragen uit de Kennisagenda zijn getoetst en aangevuld.

## 1.2 Doelstelling

Wat zijn de belangrijkste kennisbehoeftes op het gebied van klimaatadaptatie om de Nationale Adaptatiestrategie uit te kunnen voeren? Welke kennis en/of tools zijn hiervoor beschikbaar in Nederland en waar zijn deze kennis en tools te vinden? Dat zijn de vragen die zijn geadresseerd in deze studie, en zijn beantwoord door het opstellen van de 'Kennisagenda klimaatadaptatie'.

De doelstelling van de Kennisagenda Klimaatadaptatie is om een actueel en zo compleet mogelijk overzicht te bieden van de huidige **kennisbehoefte**, de **beschikbaarheid** en **vindbaarheid** van deze kennis, en de hieruit volgende **kennisleemtes** op het gebied van klimaatadaptatie in Nederland. De kennisagenda draagt daarmee bij aan de invulling van de Nationale Adaptatiestrategie, maar is ook informatief voor andere kennisprogramma's.

## Definities en begrippen

Enkele begrippen worden in deze rapportage veelvuldig gebruikt en vormen tevens kopjes in de tabellen waarin de uitkomsten van de inventarisatie zijn geordend. Deze begrippen worden voor de duidelijkheid gedefinieerd.

### Kennisbehoefte

Kennisbehoefte wordt in dit kader gedefinieerd als gerapporteerde vraagstellingen ('kennisvragen') in gepubliceerde kennisagenda's, op nationaal, regionaal, en lokaal schaalniveau, aangevuld met informatie van stakeholders in een workshop.

### Kennisbeschikbaarheid

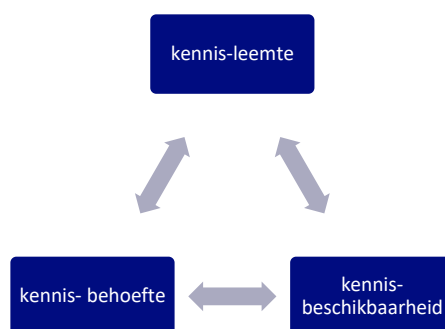
Kennisbeschikbaarheid wordt in dit kader gedefinieerd als kennis over klimaatadaptatie die is terug te vinden in publiek toegankelijke en goed gedocumenteerde bronnen zoals websites, portals, databases en gepubliceerde rapporten van professionele organisaties zoals kennisinstellingen en overheden. Wanneer kennis 'beschikbaar' is, betekent dit over het algemeen dat het onderwerp van een kennisvraag al eens is geadresseerd en er daarmee in ieder geval een basis ligt voor beantwoording van de vraag. Het betekent niet automatisch dat het antwoord op de vraag ergens 1:1 wordt gegeven.

### Vindbaarheid

Vindbaarheid verwijst daarbij naar de bron waar de kennis beschikbaar is.

### Kennisleemte of kennishiaat

Een kennisleemte is het ontbreken van kennis en/of tools waar behoefte aan is. Kennisleemte en kennishiaat zijn synoniemen.



De meerwaarde van een Kennisagenda Klimaatadaptatie bestaat uit:

- Het bieden van inzicht in de behoefte aan nieuw klimaatonderzoek;
- Het bieden van inzicht in de samenhang tussen programma's vanuit verschillende opdrachtgevers en financiers, en het op die manier voorkomen van dubbele sporen en 'het opnieuw uitvinden van het wiel' bij nieuwe onderzoeksprogrammering;
- Het bieden van overzicht waar welke informatie gevonden kan worden;
- Het bieden van inzicht in de effectiviteit van disseminatie van kennis over klimaatadaptatie;
- Het ondersteunen van de coördinerende rol van het Ministerie van IenW.

De Kennisagenda wordt niet automatisch opgevolgd door een kennis- of actieprogramma waarin alle geïdentificeerde kennisleemten worden ingevuld.

De doelgroepen van de Kennisagenda zijn de Rijksoverheid en kennis-financierende organisaties, alsmede de partners uit het LIFE-IP programma Klimaatadaptatie (onderdelen D1 (*monitoring and evaluation of knowledge & tools*), en E1 en E3 (*communication and dissemination of LIFE-IP results*)).

## 1.3 Aanpak

### 1.3.1 Bureaustudie inventarisatie kennisvragen

Als eerste stap is een overzicht gemaakt van de kennisbehoeften op het gebied van klimaatadaptatie, in de vorm van tabellen met gepubliceerde kennisvragen. De inventarisatie betrof een literatuurstudie waarin kennisagenda's en informatiebronnen systematisch zijn doorzocht op daarin beschreven kennisvragen/-behoeften. De inventarisatie bevat referenties vanuit de volgende bronnen:

- Nationale Adaptatiestrategie (NAS);
- Nationaal Kennisprogramma Water en Klimaat onderzoekslijn Klimaatbestendige Stad (NKWK-KBS);
- Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie (DPRA);
- Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO);
- Nederlandse organisatie voor gezondheidsonderzoek en zorginnovatie (ZonMw);
- Nationale Wetenschapsagenda (NWA);
- Werkregio's.

Er is daarbij onderscheid gemaakt in nationaal, regionaal en lokaal schaalniveau:

- Nationaal: NAS, NWO, NWA, ZonMw;
- Regionaal: Werkregio's, DPRA;
- Lokaal: NKWK-KBS.

De in onderstaande tabel vermelde bronnen en referenties zijn geraadpleegd. Veel van deze bronnen zijn te vinden op het Kennisportaal Klimaatadaptatie<sup>1</sup>, alsmede andere centrale 'portals' tot informatie zoals Helpdesk Water<sup>2</sup> en Klimaatadaptatie in de Gebouwde Omgeving<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> <https://klimaatadaptatienederland.nl/>

<sup>2</sup> <https://www.helpdeskwater.nl/>

<sup>3</sup> <https://www.rvo.nl/onderwerpen/expertteam-woningbouw/klimaatadaptatie>



| Bron                    | Referentie   | Soort bron            |
|-------------------------|--|-----------------------|
| <b>NAS</b>              |  |                       |
|                         | NAS (2016). Aanpassen met ambitie. Nationale klimaatadaptatiestrategie.  | Strategisch programma |
|                         | NAS (2018). Uitvoeren met ambitie; Uitvoeringsprogramma 2018 – 2019; Nationale klimaatadaptatiestrategie.  | Uitvoeringsprogramma  |
|                         | NAS (2020). Nationaal perspectief klimaatadaptatie; Groeiende opgave in een snel veranderende omgeving; Rapportage NAS 2017 – 2019.  | Rapportage            |
|                         | PBL (2013). Aanpassen met beleid. Bouwstenen voor een integrale visie op klimaatadaptatie. W. Ligtoet et al.   | Rapportage            |
|                         | PBL (2021). Navigeren naar een klimaatbestendig Nederland; Drie varianten om de uitvoering van het klimaatadaptatiebeleid op kortere en langere termijn te sturen en te monitoren. W. Ligtoet et al. PBL-publicatienummer 4619 | Programmavoorstel     |
|                         | PBL (2022). Voortgang en stand van zaken project Herijking klimaatimpacts en -risico's. Notitie Projectteam Herijking Klimaatrisico's  | Notitie               |
|                         | Westera, H. (2018). Naar een voorstel voor programmering van onderzoek naar klimaatrisico's. Notitie.  | Notitie               |
| <b>NWO/NWA</b>          |  |                       |
|                         | NWA (2022). Droogte in de bebouwde omgeving (DROBE). Plan van aanpak.  | Onderzoeksvorstel     |
|                         | NWO (2020). Nationale Wetenschapsagenda; Thema: Klimaatadaptatie en gezondheid: Een gezonde leefomgeving voor mensen, dieren en planten in tijden van klimaatverandering. Call for proposals.                                  | Onderzoeksprogramma   |
|                         | NWO (2022). Nationale Wetenschapsagenda; Klimaat & Natuur. Call for proposals.   | Onderzoeksprogramma   |
| <b>NWO/ZonMW</b>        |  |                       |
|                         | ZonMw (2019). Kennisagenda Klimaat en Gezondheid. Huynen et al.  | Kennisagenda          |
| <b>Deltaprogramma</b>   |  |                       |
|                         | Deltaprogramma (2020). Actualisatie Kennisagenda Deltaprogramma 2021. Achtergronddocument E. Min. IenW, LNV, BZK.  | Kennisagenda          |
|                         | Deltaprogramma Zoetwater (2019). Kennisagenda Zoetwater 2019 – 2020.   | Kennisagenda          |
|                         | Deltaprogramma Waterveiligheid (2018). Kennisagenda Waterveiligheid.   | Kennisagenda          |
|                         | Min IenW en de Deltacommissaris (2021). Kennisprogramma Zeespiegelstijging.  | Kennisprogramma       |
| <b>DPRA/Werkregio's</b> |  |                       |
|                         | Samen Klimaatbestendig (2020). Kennisagenda DPRA – Kennisrotonde/ kennislandschap.   | Rapportage            |
|                         | Platform Samen Klimaatbestendig (2021). Voortgangsrapportage DPRA; Op basis van gesprekken met de DPRA-werkregio's.  | Rapportage            |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | Platform Samen Klimaatbestendig (2022). Behoeftepeiling bij IPO, VNG en UvW.   | Rapportage                             |
| <b>NKWK-KBS</b>   |  |  |
|   | NKWK-KBS (2020). Kennisagenda Klimaatbestendige stad. Groeidocument versie 10. Nationaal Kennis- en innovatieprogramma Water en Klimaat. Projectteam NKWK-KBS.               | Kennisagenda                           |
| <b>Ministerie IenW</b>  |  |  |
|   | Deltares, BoschSlabbers & Sweco (2021). Op Waterbasis; grenzen aan de maakbaarheid van ons water- en bodemsysteem. Essay & handreiking voor dialoog.                         | Discussiestuk                          |
|   | SWECO en DeFacto (2022). Water en bodem sturend voor ruimtelijke planvorming. Discussiestuk en onderbouwing. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. N. Booister et al. | Discussiestuk                          |
| <b>Ministerie LNV</b>   |  |  |
|   | LNV (2022). Actieprogramma klimaatadaptatie landbouw.  | Actieprogramma                         |
|   | WUR (2022). Inventarisatie Actieprogramma Klimaatadaptatie Landbouw; risico's, knelpunten en kansen: de stand van zaken. Kranendonk et al. WEnR Rapport 3175 - 77.           | Rapportage                             |
|   | Interbestuurlijk projectteam Klimaatadaptatie Natuur (KAN) (2021). Actielijnen klimaatadaptatie natuur. Advies namens het Min IenW en LNV i.s.m. VNG IPO en UvW.             | Advies                                 |
|   | NPLG (2022). Startnotitie Nationaal Programma Landelijk Gebied.  | Notitie                                |
| <b>Ministerie BZK/VRO</b>   |  |  |
|   | Deltacommissaris (2021). Briefadvies Deltacommissaris woningbouw en klimaatadaptatie (Spoor 2).  | Advies                                 |
|   | SWECO et al. (2021). Het effect van klimaatverandering op de woningbouwopgave; Bodem en water als basis, klimaatbestendig op lange termijn. Bouwstenendocument.              | Rapportage                             |
|   | <i>Landelijke Maatlat Klimaatadaptief Bouwen.</i>  | <i>Nog geen informatie beschikbaar</i> |
| <b>Ministerie VWS</b>   |  |  |
|   | RIVM (2022). Plan van aanpak Onderzoeksprogramma Klimaatverandering en gezondheidseffecten. J. van der Ree et al. RIVM-briefrapport 2022-0030.                               | Rapportage                             |
| <b>Topsectoren Agri &amp; Food, Tuinbouw &amp; Uitgangsmaterialen en Water &amp; Maritiem</b> |  |  |
|   | KIA LWV (2021). Kennis- en Innovatieagenda Landbouw, Water, Voedsel. Topsectoren Agri & Food, Tuinbouw & Uitgangsmaterialen en Water & Maritiem.                             | Kennisagenda                           |
| <b>RVO/Rijksprogramma Aanpak Funderingsproblematiek (RPAF)</b>                                |  |  |
|   | Deltares en TNO (2021). Naar een kennisagenda funderingsproblematiek. Duiding van de omvang en aard van de problematiek en kennisvragen daarbij. S. Kok et al.               | Kennisagenda                           |

Gedurende de inventarisatie zijn onderstaande 'overige bronnen' toegevoegd aan de lijst:

| Overige bronnen |   |
|-----------------|---|
|                 | Toekomstverkenning NL2100 <sup>4</sup> van het College van Rijksadviseurs, inclusief de Dossiers water van H+N+S <sup>5</sup> |
|                 | Dossier Nederland in 2120 <sup>6</sup> van de WUR (2020)  |
|                 | Grote opgaven in een beperkte ruimte <sup>7</sup> , rapport van het PBL (2021)  |
|                 | Ruimte voor de toekomst <sup>8</sup> , White Paper van Sweco (2021)   |
|                 | Verkenning over weerbaarheid tegen zoetwatertekort. Drift (2022)  |
|                 | Betrek bodem bij klimaatadaptatie <sup>9</sup> .  |

In de inventarisatie is bij het ordenen van de behoeften/vragen uitgegaan van de klimaatrends en thematiek uit de NAS, waarbij tevens is aangegeven op welke domeinen (voorheen de 'NAS sectoren') uit de NAS de kennisbehoefte betrekking heeft.

### 1.3.2 Workshop evaluatie kennisbehoeften

Vervolgens is een workshop georganiseerd met vertegenwoordigers van de Rijksoverheid en decentrale overheden. Doel van de workshop was om (in aanvulling op de uitkomsten van de inventarisatie) na te gaan wat vanuit het perspectief van de deelnemers kennisbehoeften zijn die de voortgang van klimaatadaptatie in Nederland belemmeren. De deelnemers hebben tevens de inhoud van de tabellen getoetst (worden de vragen herkend?) en hebben aangegeven welke kennisleemten voor hen belangrijk en belemmerend zijn en tevens kennisvragen toegevoegd die volgens hen nog ontbraken. De bijlage bevat een samenvatting van de uitkomsten van de workshop.

De uitkomsten van de inventarisatie en de uitkomsten van de workshop zijn samengevoegd. Het totaalresultaat van kennisbehoeften wordt beschreven in hoofdstuk 2 en in de Kennistabel.

### 1.3.3 Bepalen en toetsen kennisbeschikbaarheid

Beschikbare kennis en tools om die kennis te gebruiken of over te brengen, zijn geïnventariseerd in twee stappen. Allereerst heeft het projectteam systematisch de eerdergenoemde bestaande Nederlandse bronnen geraadpleegd plus alle referenties die daarin voorkomen. Hierbij is ook gelet op de vindbaarheid van kennis (in documenten en organisaties) en tools.

Het resultaat hiervan is voorgelegd aan een tiental Nederlandse experts. Deze hebben het resultaat getoetst, waar nodig verbeterd en van opmerkingen voorzien.

De beschikbaarheid van kennis, en daarmee de hier wel/niet uit volgende kennisleemten, worden beschreven in hoofdstuk 3.

<sup>4</sup> <https://www.collegevanrijksadviseurs.nl/projecten/Adviezen-publicaties/publicatie/2022/07/04/toekomstverkenning-nl2100>

<sup>5</sup> <https://www.collegevanrijksadviseurs.nl/adviezen-publicaties/publicatie/2022/07/04/dossier-water-hns>

<sup>6</sup> <https://www.wur.nl/nl/Dossiers/dossier/Nederland-in-2120.htm>

<sup>7</sup> <https://www.pbl.nl/publicaties/grote-opgaven-in-een-beperkte-ruimte>

<sup>8</sup> <https://klimaatadaptatienederland.nl/@244330/rapport-ruimte-voor-de-toekomst-0/>

<sup>9</sup> <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/betrek-de-bodem-en-ondergrond-bij-klimaatadaptatie>

## 1.4 Resultaat

Het resultaat is een Kennisagenda Klimaatadaptatie over de breedte van de NAS. Deze agenda is opgeleverd met drie documenten: deze rapportage, een bijbehorend Logboek waarin de bronneninventarisatie is bijgehouden, en een Kennistabel in de vorm van een Excelbestand. In de Kennisagenda zijn per klimaatrend de geïnventariseerde en uit de workshop naar voren gekomen kennisbehoeften opgenomen. Deze behoeften (die veelal de vorm van een vraag hebben) zijn in de tabellen op verschillende manieren geïnclassificeerd.

### 1.4.1 Opzet van de Kennisagenda

De hoofdingeling van de kennisagenda volgt de klimaatrends uit de NAS:

- Het wordt warmer
- Het wordt natter
- Het wordt droger
- De zeespiegel stijgt.

Voor elke klimaatrend is in de Kennistabel een apart tabblad opgezet. Naast de indeling in de vier klimaatrends is er in de hoofdingeling ook een onderdeel 'Algemeen' omdat kennisvragen niet altijd van toepassing zijn op één specifieke klimaatrend.

Onder deze hoofdingeling zijn de kennisvragen verder ingedeeld naar de vier domeinen uit het Nationaal Uitvoerings-Programma Klimaat-Adaptatie (NUPKA): Water; Voedsel, natuur & milieu; Mens & cultuur; Gebouwde omgeving. Onderstaande tabel beschrijft welke onderwerpen deel uitmaken van die vier domeinen. Deze onderwerpen komen veelal overeen met de sectoren die in de NAS zijn gebruikt om te duiden wie met welke kansen en risico's van klimaatverandering te maken krijgt.

---

#### Water

Waterveiligheid  
Waterkwantiteit  
Waterkwaliteit  
Drinkwater

---

#### Voedsel, natuur & milieu

Milieu  
Natuur  
Land- en tuinbouw  
Visserij

---

#### Mens & cultuur

Gezondheid

- Leefomgeving
- Allergieën en infecties
- Hittestress

Recreatie en toerisme  
Cultuurhistorie

---

#### Gebouwde omgeving

Industrie  
Energie  
Telecom en ICT  
Financiële sector  
Infrastructuur en mobiliteit  
Gebouwde omgeving  
Ruimtelijke ordening

---

Daarnaast zijn per opgetekende kennisvraag, de volgende punten zoveel mogelijk ingevuld:

#### *Kennisbehoefte*

- Kennisveld, onderverdeeld naar:
  - Governance, waaronder: wetgeving, maken/uitvoeren beleid, normen, proces, organisatie, meekoppelen
  - Financiën, waaronder: verzekeren, kosten/baten, schaderamingen, verdienmodellen, investeren
  - Systeemwerking, waaronder: water, bodem, biologie, ecologie, technieken, maatregelen, ontwerp, technisch beheer, monitoring
  - Maatschappelijk, waaronder: sociale aspecten, bewustwording, communicatie, informatievoorziening, gedrag
- Type vraag
  - Fundamenteel (algemene werking van systemen, niet gericht op specifieke lokale situatie)
  - Strategisch (strategische keuzes, ruimtelijke ordening, adaptatiestrategie, ambities)
  - Operationeel (lokaal functioneren en ingrepen in het systeem, eventueel volgend uit strategische keuzes)
  - Data (het ontbreken van kwantitatieve data, zoals metingen en modeluitkomsten)
- Bestuurlijke / Ruimtelijke schaal, ingedeeld naar:
  - Internationaal
  - Landelijk
  - Regionaal
  - Lokaal
  - Regionaal-landelijk
  - Lokaal-regionaal
  - Lokaal-landelijk
- Kennisvraag
- Thema
- Toelichting
- Bron
- Vragensteller / stakeholder

*Op welke sectoren is de kennisvraag van toepassing (vroegere indeling naar NAS).*

- Waterhuishouding
- Natuur
- Landbouw
- Gezondheid
- Recreatie / toerisme
- Infrastructuur
- Energie
- IT / Telecom
- Veiligheid
- Gebouwde omgeving / Ruimtelijke ordening

*Beschikbaarheid / vindbaarheid. Kwalitatieve beschrijving van de kennis die beschikbaar is en de mate waarin de kennisvraag in principe kan worden beantwoord. Inclusief de vindbaarheid op het Kennisportaal, en eventueel andere meer specifieke bronnen. Plus de vorm waarin de kennis beschikbaar is.*

- Categorie (mate van beschikbaarheid):

1. Niet beschikbaar, nog te ontwikkelen kennis
  2. Nauwelijks beschikbaar, wordt ontwikkeld in lopend of gepland programma
  3. In geringe mate en/of versnipperd beschikbaar, soms op Kennisportaal of in publicaties
  4. Gedeeltelijk beschikbaar bij kennisinstelling/adviesbureau
  5. Gedeeltelijk beschikbaar bij lokale/regionale overheid
  6. Ruim beschikbaar en aanwezig op Kennisportaal of vergelijkbare website/tool
- Beschrijving van beschikbaarheid / vindbaarheid
  - Waar te vinden
  - Vorm (publicatie, tool, kaart, etc.)
  - Opmerkingen

*Uitgevoerd / lopend / gepland / voorgesteld onderzoek*

- Product / Project / Programma
- Door (naam uitvoerder van het onderzoek)
- Status
- Opmerkingen reviewers

*Kennisleemte. Mate waarin de kennisbehoefte wel of niet is geadresseerd*

- Categorie
  1. Nog geen kennis beschikbaar, volledige kennisleemte
  2. Kennisleemte wordt ingevuld in lopend of aankomend programma
  3. Onderzoek naar verricht / kennisleemte is gedeeltelijk ingevuld
  4. Geen kennisleemte, vraag is of kan worden beantwoord

*Uitkomst Workshop*

- belangrijk?
- grootste belemmering?

#### 1.4.2 Toelichting op inhoud en het gebruik

Voor de interpretatie en het gebruik van de Excel tabellen, van de Kennisagenda, zijn onderstaande punten van belang.

- De kennisagenda kan geraadpleegd worden door de tabel op elk van de onderverdelingen te sorteren of te filteren.
- De kennisagenda geeft geen overzicht van “alle” beschikbare en/of ontwikkelde kennis. Dat is onmogelijk. Bepalend en limiterend bij het duiden van de beschikbaarheid was de parate kennis van de auteurs, inhoud van de brondocumenten die bij de kennisbehoefte-inventarisatie zijn gebruikt, en de parate kennis van over informatiebeschikbaarheid bij de geraadpleegde experts.
- Het is zelden het geval dat het antwoord op een vraag 1:1 beschikbaar is, zodat daarvoor naar een rapport of website kan worden verwezen. Beschikbaarheid duidt daarom vooral op het wel/niet/deels bestaan van de benodigde puzzelstukken, zowel rapportages als experts, waarmee het benodigde antwoord kan worden geconstrueerd.
- Exacte vorm en vindbaarheid van kennis zijn in de tabellen lang niet altijd ingevuld. Wanneer kennis niet of nauwelijks beschikbaar is, is dit logisch. Wanneer (bij experts) bekend is dat er wel allerlei puzzelstukken zijn voor beantwoording, maar het exacte antwoord nog niet (bijv. bij ‘gedeeltelijk beschikbaar bij

kennisinstelling/adviesbureau'), zijn de tabelcellen ook niet ingevuld. Dat zou namelijk per vraag een uitgebreide inventarisatie van puzzelstukken, van literatuurbronnen en websites, vergen.

- Beschikbaarheid van kennis met betrekking tot een bepaalde kennisvraag betekent niet dat de kennisvraag geheel is beantwoord. Vaak zullen onderzoeksresultaten uit meerder bronnen nodig zijn om een vraag exact te beantwoorden.
- De opgestelde kennisagenda vertegenwoordigt een momentopname (februari 2023): het geeft de stand van zaken weer van de op dit moment ervaren kennisbehoefte bij onderzoekers, klimaatadaptatie-professionals en beleidsmakers. De uitkomst van zo'n momentopname verandert in de loop der tijd, als beleidsmatige opgaven veranderen en de kennisontwikkeling (en daaruit volgende vervolgvragen) voortschrijdt.
- In de tabellen (en in dit rapport) zijn geen conclusies opgenomen t.a.v. de prioritering van kennisvragen t.b.v. de programmering van onderzoek. Deelnemers aan de workshop hebben weliswaar aangegeven wat vanuit hun perspectief belangrijk en belemmerend is, maar besluitvorming over de prioritering van onderzoek is formeel belegd bij betrokken ministeries (IenW, BZK, VWS, LNV) en onderzoeksorganisaties (NWO, NWA, ZonMw). De agenda vormt desalniettemin input voor die besluitvorming.

## 2 Overzicht kennisbehoeften

Dit hoofdstuk vat de inhoud samen van het onderdeel ‘Kennisbehoefte’ uit de Kennistabel van de Kennisagenda, per klimaatrend. In totaal bevat de inventarisatie in de Kennistabel 597 kennisvragen, opgehaald uit literatuurbronnen (437) en uit de workshop gehouden in december 2022 (160). Het grootste aantal vragen is gekarakteriseerd als vragen over Systeemwerking (330), gevolgd door Governance (163), met kleinere aantallen vragen over Financiën (56) en Maatschappij (48). Ongeveer twee derde van de vragen heeft betrekking op de het domein van de Gebouwde omgeving. De andere drie domeinen hebben ieder betrekking op ongeveer een derde deel van de vragen (NB. Een vraag kan betrekking hebben op meerdere domeinen).

Het onderstaande overzicht is opgesteld door per NUPKA-domein na te gaan op welke thema’s relatief veel vragen betrekking hebben, en wat over het belang van het beantwoorden van die vragen is opgemerkt in de workshop.

### 2.1 Algemeen

Onder het hoofdonderdeel Algemeen zijn 134 kennisvragen geïnventariseerd. Er zijn veel kennisvragen die betrekking hebben op het domein van de Gebouwde omgeving (84%). Verder zien we dat een groot aantal vragen betrekking heeft op het Kennisveld Governance (40%). Overigens merken we op dat kennisvragen op meerdere domeinen van toepassing kunnen zijn.

| Kennisveld      | Water     | Voedsel, natuur & milieu | Gebouwde omgeving | Mens & cultuur |
|-----------------|-----------|--------------------------|-------------------|----------------|
| Financiën       | 4         | 15                       | 27                | 2              |
| Governance      | 14        | 20                       | 51                | 14             |
| Maatschappelijk | 5         | 10                       | 11                | 10             |
| Systeemwerking  | 14        | 31                       | 24                | 10             |
| <b>Totaal</b>   | <b>37</b> | <b>76</b>                | <b>113</b>        | <b>36</b>      |
|                 | 28%       | 57%                      | 84%               | 27%            |

*Overzicht van aantallen kennisvragen verdeeld over de Kennisvelden en NUPKA-domeinen. NB.: de percentages tellen niet op tot 100% omdat een vraag betrekking kan hebben op meer dan één NUPKA-domein.*

Een groot deel van de kennisvragen zijn strategische vragen (39%). Slechts een klein aantal (4) vragen heeft betrekking op data.

Hieronder volgt een overzicht van de kennisvragen, ingedeeld naar de domeinen waarop de kennisvragen voor deze klimaatrend van toepassing zijn. Binnen de domeinen worden de vragen beschreven aan de hand van de thematische clustering die ook in de Kennistabel is gehanteerd (zie ook paragraaf 1.4.1). De belangrijkste thema’s (met de meeste vragen) worden hier beschreven.

Een aantal (17) vragen is domein-overkoepelend en gaat over **Financiering en economische haalbaarheid**: diverse aspecten van financiering en verantwoordelijkheid voor klimaatadaptatie en de rol van overheden, private partijen en financiële instrumenten daarbij. Onderwerpen zijn onder andere de rol van de Omgevingswet als kader voor financieringsconstructies, ontschotting van budgetten, flexibiliteit in overheidsfinanciering,



tools voor kwantitatieve onderbouwing van financieringsconstructies, relatie tussen investeringsruimte en normen, benutting van rendement door beleggers, benutten van belastingvoordeel, privatisering van groene ruimte, extra investeringen bij bouwen op ongunstige locaties, inschatting van domeinen en de behoefte aan publieke en private financiering. Andere vragen richten zich op fondsvorming, verantwoordelijkheden en inspanningen om klimaatbestendig te worden.

## Water

Verschillende thema's komen aan de orde voor het domein Water die overigens meestal zo algemeen betrekking hebben op het watersysteem dat ze ook gelden voor de andere domeinen.

Een categorie vragen (9) gaat over **Risicoanalyse en monitoring**, met vragen naar de reikwijdte van de maatschappelijke gevolgen van cumulatieve, sector overschrijdende, klimaateffecten. Er is behoefte aan kennis over keteneffecten en het leren omgaan met risico's, en de samenhang en wisselwerking tussen de verschillende risico's. Veel vragen gaan over de behoefte aan kennis over klimaatrisico's en de effectiviteit van adaptatiemaatregelen. Specifiek wordt er gevraagd om het wegwerken van kennislacunes, het opzetten van een langjarig kennismanagement- en monitoringsysteem, en de ontwikkeling van indicatoren die het effect van adaptatiemaatregelen aangeven en de mate van klimaatbestendigheid meten.

Drie vragen gaan over de **Effecten en effectiviteit van maatregelen**: in eerste instantie, wat is het directe effect van maatregelen op fysische parameters? En wat is de effectiviteit van combinaties van maatregelen? Wat zijn de maatschappelijke effecten van adaptatiemaatregelen die mogelijk volgen op de in eerste instantie directe fysische effecten? En wat is de som van effecten als gevolg van klimaatverandering, ruimtelijke inrichting en klimaatadaptatiemaatregelen? Vragen over de effectiviteit van maatregelen zijn nadrukkelijk aanwezig onder de vier klimaatrends, om de effecten van klimaatveranderingen te beperken.

Een klein thema (4 vragen) is **Integraal werken**. Hoe kun je wijkgericht werken en hoe kan de Omgevingswet hieraan bijdragen? Kun je door bij stedelijke ontwikkelingen een langere tijdshorizon te nemen komen tot andere, meer integrale oplossingen? Hoe betrek je andere disciplines buiten water? Maar ook: als we integraal moeten werken, wie leidt er dan?

Behoeft aan **Vaardigheden en capaciteit** is ook genoemd (3 vragen). Dit zijn strikt genomen geen kennisvragen, maar er wordt op gewezen dat er niet genoeg mensen beschikbaar zijn om klimaatadaptatie te implementeren, dat er nieuwe vaardigheden nodig zijn voor een integrale manier van werken en voor het goed organiseren van klimaatadaptatie. De vraag wordt gesteld of de medewerkers wel beschikken over de juiste kwaliteiten die nodig zijn voor een andere manier van werken.

Ook **Water-bodem sturend** komt aan bod (2 vragen): wat betekent water-bodem sturend voor een gemeente? Met welke beperkingen uit het bodem- en watersysteem dient rekening te worden gehouden bij verstedelijking, inclusief duiding van kwetsbare gebieden waar niet (langer) gebouwd kan worden op regionale schaal?

## Voedsel, natuur & milieu

Een groot aantal (15) vragen gaat over **Klimaatadaptatie en natuur**. Deze vragen richten zich op de relatie tussen klimaatverandering en natuur, en hoe klimaatadaptatie en natuurbehoud gecombineerd kunnen worden. Er wordt bijvoorbeeld gekeken naar hoe budgetten voor groen gekoppeld kunnen worden om natuur-inclusieve oplossingen te

creëren, waarom economische waarden van natuur onvoldoende meegenomen worden in investeringsbeslissingen, hoe klimaatadaptatie structureel onderdeel kan worden van natuurbeheer, welke impact klimaatverandering heeft op biodiversiteit, productiviteit en ecosysteemdiensten, welke obstakels er zijn voor de implementatie van klimaatmitigatie en -adaptatie, hoe de gevolgen van klimaatverandering en klimaatadaptatiemaatregelen gevolgd kunnen worden en welke goede praktijkvoorbeelden er zijn van klimaatadaptatie in natuur. Andere vragen richten zich op de ontwikkeling van praktische kennis over klimaatadaptatiemaatregelen en hoe kringlooplandbouw, natuurinclusieve landbouw en klimaatadaptatie met elkaar verbonden kunnen worden. Ten slotte is er aandacht voor de effecten van mitigatie- en adaptatiemaatregelen op klimaat, natuur en samenleving.

Negen vragen gaan over **Klimaatadaptatie in de landbouw**. De vragen hebben betrekking op het ontwikkelen van nieuwe perspectieven en verdienmodellen voor de agrarische sector in relatie tot klimaatverandering, het betrekken van andere belanghebbenden bij maatregelen in de landbouw en het in kaart brengen van risico's en kansen. Ook is er aandacht voor sociale en economische factoren bij het bepalen van adaptatiemaatregelen, en voor het realiseren van klimaatadaptatieve land- en tuinbouwproductiesystemen. Verder wordt er gevraagd naar langetermijneffecten van water- en bodemmaatregelen op de klimaatbestendigheid van agrarische bedrijven, en wat er nodig is voor een lange termijn transformatie in de landbouw richting 2050, met oog voor factoren als ruimtelijke inrichting, klimaatadaptatieve rassen, gewassen en teelt- en veehouderijsystemen.

Een substantiële set (11) vragen gaat over **Kosten/baten en de waarde van natuur**. De vragen richten zich op het onderbouwen van keuzes voor klimaatbestendige investeringen en beheerkosten. Er is behoefte aan lokale kentallen en cijfers om de kosten en baten van groene maatregelen te kunnen kwantificeren en de meerwaarde van klimaatbestendige inrichting in de kosten-baten afweging mee te nemen. De kosteneffectiviteit van groene maatregelen in vergelijking met traditionele/grijze maatregelen moet worden onderzocht, evenals of een klimaatbestendiger ontwerp tot lagere kosten leidt voor verschillende typen gebiedsontwikkelingen. Natuur moet worden meegenomen in de besluitvorming op de langere termijn, omdat klimaatbestendige inrichting bijdraagt aan biodiversiteit. Ten slotte moet worden onderzocht hoe aan de natuur een waarde kan worden toegekend.

Een klein aantal (4) vrij algemene vragen gaat over **Groenblauwe infrastructuur**. Hoe lever je met welk type groene maatregelen een maximale bijdrage aan de biodiversiteit? En hoe kunnen groene oplossingen bijdragen aan het verbeteren van de leefbaarheid in de stad? Hoe effectief zijn groene maatregelen? Hoe kunnen we steden vergroenen en welk type groen is daarvoor nodig?

### **Mens & cultuur**

Een set met (5) complexe vragen over **Klimaatadaptatie en gezondheid** zijn afkomstig uit NWO (2020). De vragen gaan over het creëren van een gezonde en klimaatbestendige leefomgeving in stedelijke en landelijke gebieden. Er wordt gevraagd hoe verschillende actoren betrokken kunnen worden bij het nemen van beslissingen over handelingsopties voor een gezonde en klimaatbestendige leefomgeving, en hoe deze handelingsopties kunnen worden beoordeeld in de bredere context van duurzame ontwikkeling en andere transitieopgaven. Daarnaast wordt er gevraagd naar handelingsopties en richtlijnen voor korte en lange termijn, regelgeving en financiële mechanismen die kunnen bijdragen aan duurzame implementatie van deze opties, en de rol van provinciale en gemeentelijke omgevingsvisies, nationale en lokale nota's gezondheidsbeleid en preventieakkoorden. Er wordt ook gevraagd naar de klimaatadaptatiemaatregelen die de grootste gezondheidswinst opleveren en welke kwetsbare groepen extra aandacht verdienen, evenals de

maatschappelijke kosten en baten van verschillende maatregelen en de afwenteling op andere problemen. Ten slotte wordt er gevraagd naar de bijdrage van bewustwording en gedrag voor het creëren van een gezonde en klimaatbestendige leefomgeving, en hoe fysieke maatregelen.

### **Gebouwde omgeving**

Een aantal (6) vragen over **Ruimtelijke ontwikkeling, Omgevingswet en woningbouwopgave** is afkomstig uit de Kennisagenda NKWK-KBS (2020) en de Workshop Kennisagenda Klimaatadaptatie. De vragen hebben betrekking op het integreren van klimaatadaptatie in de Omgevingsvisie en de rol van verschillende partijen daarbij, de koppeling van klimaatadaptatie aan ruimtelijke ontwikkelingen en hoe de visie hierop gericht kan worden, en het betrekken van meerdere partijen bij ruimtelijke en klimaatadaptatieplannen. Daarnaast wordt er gevraagd naar lange-termijn scenario's voor bevolkingsontwikkeling, klimaat, economie, en verstedelijking die van invloed zijn op het ontwikkelen van een klimaatbestendige stad.

Vragen over **Meekoppelen** (5) gaan over de combinatie van woningbouw-opgave en klimaatadaptatie, en de mogelijkheden om klimaatadaptatie te koppelen aan andere transitie. Er wordt gevraagd naar concrete kansen voor synergie tussen klimaatadaptatie en andere transities, met name de energietransitie, en hoe deze kansen optimaal benut kunnen worden in de lokale praktijk. Daarnaast wordt er gevraagd naar de mogelijkheden om ruimtelijke transitie klimaatrobuuster te maken en tegelijkertijd biodiversiteit te herstellen, bodemdaling te verminderen en stikstofbelasting te verminderen. Tot slot wordt er gevraagd hoe ruimtelijke transitie, waaronder bebouwing, ingezet kunnen worden om het landgebruik klimaatrobuuster te maken door beter aan te sluiten bij de kenmerken van het bodem- en watersysteem.

Verschillende (5) vragen over **Participatie en co-creatie** zijn afkomstig uit de Kennisagenda NKWK-KBS (2020). De vragen richten zich op het betrekken van burgers bij klimaatadaptatie en bewonersinitiatieven. De overheid staat voor de uitdaging om te bepalen hoe zij zich moeten opstellen wanneer bewoners de agenda bepalen en hoe zij meerdere partijen bij het proces kunnen betrekken. Daarnaast wordt gevraagd hoe te bepalen wanneer en hoe burgers betrokken moeten worden bij het opstellen van een klimaatadaptatiestrategie en hoe zij onderdeel kunnen worden van een aanpak. En ook: hoe kan co-creatie met burgers het nieuwe normaal worden en hoe kan co-creatie voortduren, ook na de pilotfase? Welke veranderingen (transitie) in cultuur en organisatie bij de overheid zijn nodig om bewonersparticipatie mogelijk te maken en hoe kunnen bestuurders omgaan met de verantwoordelijkheid voor budget en beleid wanneer zij de regie uit handen geven?

Een serie (5) vragen over **Ruimtelijke ontwikkeling en de stresstest** is afkomstig uit de Kennisagenda NKWK-KBS (2020). De vragen richten zich op het verbeteren van de stresstest voor klimaatadaptatie. Er wordt gevraagd naar manieren om van de stresstest naar ambitie, visie en strategie te gaan en hoe nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen kunnen worden meegenomen bij het opstellen van de stresstest. Er is behoefte aan een gedetailleerdere stresstest die ook op regionale schaal kan worden gebruikt, aan meer uniformering in de uitvoering van de stresstest en aan meer integratie van ruimtelijke opgaven in de stresstest. Er wordt gedacht aan de mogelijkheid om de stresstest uit te breiden tot een dynamische test waarin ruimtelijke ontwikkelingen kunnen worden meegenomen. Ten slotte wordt de vraag gesteld hoe je informatie over nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen kunt vastleggen in een beheerssysteem om de stresstest up-to-date te houden.

Verschillende andere thema's zijn in de kennisagenda terug te vinden met slechts enkele vragen, zoals **Herstructurering in bestaande wijken** (4), **Cultuurhistorie en archeologie** (3), **Klimaatadaptief bouwen** (3), en het **Effect van klimaatverandering op mobiliteit** (2).

## 2.2 Het wordt warmer

Onder de klimaatrend "het wordt warmer" zijn in totaal 135 kennisvragen verzameld. Bij dit onderdeel hebben de meeste kennisvragen betrekking op het domein van Mens & cultuur (84%). Verder is er uiteraard een groot aantal vragen dat betrekking heeft op het domein Gebouwde omgeving (40%). Op Voedsel, natuur & milieu (20%) en Water (17%) hebben relatief weinig vragen betrekking.

| Kennisveld      | Water     | Voedsel,<br>natuur &<br>milieu | Gebouwde<br>omgeving | Mens &<br>cultuur |
|-----------------|-----------|--------------------------------|----------------------|-------------------|
| Financien       | 1         | 0                              | 1                    | 6                 |
| Governance      | 2         | 3                              | 7                    | 17                |
| Maatschappelijk | 1         | 1                              | 3                    | 15                |
| Systeemwerking  | 19        | 23                             | 43                   | 75                |
| <b>Totaal</b>   | <b>23</b> | <b>27</b>                      | <b>54</b>            | <b>113</b>        |
|                 | 17%       | 20%                            | 40%                  | 84%               |

Overzicht van aantallen kennisvragen verdeeld over de Kennisvelden en NUPKA-domeinen. NB.: de percentages tellen niet op tot 100% omdat een vraag betrekking kan hebben op meer dan één NUPKA-domein.

Bij "het wordt warmer" zijn de meeste kennisvragen gerelateerd aan de systeemwerking (65%). Een kleiner deel van de kennisvragen heeft betrekking op de governance (17%) en maatschappij (13%). Weinig vragen hebben betrekking op financiën (4%).

Hieronder volgt een samenvattende karakterisering van de kennisvragen, ingedeeld naar de domeinen waarop de kennisvragen voor deze klimaatrend van toepassing zijn. Binnen de domeinen worden de vragen beschreven aan de hand van de thematische clustering die ook in de kennisagenda is terug te vinden. De belangrijkste thema's (met de meeste vragen) worden hier beschreven.

### Water

De meeste vragen in het domein water gaan over **Adaptatiemaatregelen** (9) en **Waterkwaliteit** (7).

Vragen gaan over de effectiviteit van **Adaptatiemaatregelen** (9) en in het bijzonder groene maatregelen tegen hittestress. Daarnaast wordt gevraagd naar de effectiviteit van specifieke maatregelen als fonteinen en doorgroeibare verhardingen. Bij de maatregelen is behoefte aan definities, indicatoren, normen, getallen. In relatie tot het buitengebied wordt gevraagd of dit gebied gebruikt kan worden als koeltegebied en wat de eisen zijn aan inrichting als natuur-recreatie en koelte gebied in relatie tot bebouwd gebied. Ook wordt gevraagd naar wat we kunnen leren van het buitenland omtrent hittemitigatie/-adaptatie. Specifiek wordt gevraagd naar het handelingsperspectief voor beweegbare bruggen.

Bij **Hitte en waterkwaliteit** (7) wordt gevraagd naar de gevolgen van warmte voor waterkwaliteit (blauwalg, botulisme, etc.) en ook hoe de stedelijke inrichting en klimaatadaptatie de temperatuur en kwaliteit van stedelijk oppervlaktewater beïnvloeden. Hierbij wordt ook gevraagd naar hoe kwaliteit van oppervlaktewater reageert op overstorten

en wordt gevraagd of zwemwater frequenter gemonitord moet worden om goed inzicht te verkrijgen in de werking van het systeem. Met betrekking tot verhoogde drinkwatertemperatuur in de stad wordt gevraagd naar de risico's en wat we daar qua ruimtelijke planning aan kunnen doen.

### Voedsel, natuur & milieu

Zes vragen in het domein Voedsel, natuur & milieu gaan over **Adaptatiemaatregelen**. In relatie tot de behoefte aan koele plekken in de buitenruimte wordt gevraagd naar ontwerpcriteria voor de ontwikkeling van een klimaatbestendige wijk en hoe nieuwe stedelijke concepten effectief geëvalueerd kunnen worden op gezondheidseffecten? Daarbij is behoefte aan definities, indicatoren, normen, getallen. Vraag hierbij is wat is klimaatadaptief en hoe kan er worden ingespeeld op veranderingen? Er is behoefte aan kennis over negatieve effecten van de klimaatadaptatiemaatregelen op gezondheid, zoals het effect van groen op allergieën en van water op infectieziekten. Daarnaast wordt gevraagd welke groene maatregelen effectief zijn tegen hittestress en hoe effectief specifieke groene oplossingen zijn zoals doorgroeibare verhardingen. Hierbij is ook de vraag hoe het effect van groene infrastructuur op het thermisch comfort in stedelijk gebied (schaduw, evapotranspiratie, beleving) kan worden gekwantificeerd?

### Mens & cultuur

De vragen over **Adaptatiemaatregelen** (16) in het domein Mens & cultuur gaan over maatregelen binnen en buiten de woning en de effecten op mensen. Daarnaast zijn er vragen over vergroening. Algemeen is de vraag wat het effect en de effectiviteit van adaptatiemaatregelen is en hoe makkelijk/moeilijk zijn maatregelen uit te voeren in bestaande huizen en wijken? Daarbij is behoefte aan definities, indicatoren, normen, getallen en wat is klimaatadaptief, en hoe kan er worden ingespeeld op veranderingen? Hierbij wordt ook gevraagd hoe goede voorbeelden van maatregelen het beste gedeeld kunnen worden met diverse doelgroepen?

Specifiek wordt gevraagd naar hoe je kan ontwerpen op basis van wind voor afkoeling en hoe te zorgen dat de nachthitte (> 20 °C) wordt voorkomen/beperkt binnen en/of buiten. In relatie tot het buitengebied wordt gevraagd of deze gebieden gebruikt kunnen worden als koeltegebied en wat zijn de eisen aan inrichting als natuur-recreatie en koelte gebied in relatie tot bebouwd gebied. Aandacht is er daarbij voor wat de klimaatadaptatiemaatregelen doen op gezondheid, water en infectieziekten en met name ook op het gecombineerde effect (risico's en kansen) van hitte, luchtverontreiniging en pollen? Vraag daarbij is ook hoe kunnen maatregelen in drie domeinen (zorg, gebouwde en ruimtelijke omgeving) de gevolgen van hitte voor kwetsbare mensen significant beperken?

Ook zijn er veel vragen over groen. Welke groene maatregelen zijn effectief tegen hittestress en hoe effectief zijn groene oplossingen zoals doorgroeibare verhardingen. Hierbij is ook de vraag hoe het effect van groene infrastructuur op het thermisch comfort in stedelijk gebied (schaduw, evapotranspiratie, beleving) kan worden gekwantificeerd? Ook wordt de vraag gesteld of het vergroten van de sponswerking van de stad door te vergroenen de stad ook vochtiger wordt en wat is het effect daarvan op hittestress/thermisch comfort.

Er zijn tien vragen over **UV-straling en kanker**. Vragen gaan over wat de impact van klimaatverandering op is UV-blootstelling en ziekte en wat zijn de kosten van effecten van UV-straling (nu en) in de toekomst? Ook wordt gevraagd naar wat de daadwerkelijke blootstelling van Nederlanders aan UV-straling is en naar de dosis-effectrelatie voor de verschillende vormen van huidkanker en wat de voor gezondheid relevante UV-dosismaten zijn. Daarnaast wil men weten hoe gewenning/aanpassing van de huid aan herhaalde UV-blootstelling werkt en of iedereen ongeveer even gevoelig is voor het oplopen van huidkanker. In relatie tot de ontwikkeling in de tijd wordt gevraagd naar de historische UV-blootstelling over de afgelopen 100 jaar en wat de waargenomen trend in de Nederlandse huidkankerregistratiecijfers verklaart? Als laatste wordt gevraagd naar welke stedelijke



structuren en welke vormen van beplanting zijn het meest geschikt om UV-straling (en warmte) onder welke omstandigheden in verschillende omgevingen tot een minimum te beperken en welke wetten moeten dan gemaakt of aangepast?

Voor **Hitte en waterkwaliteit** (8) worden in het domein Mens & cultuur dezelfde vragen gesteld als in het domein Water. Aanvullend wordt gevraagd naar mogelijke toename van ziekteverwekkers in water (zoals blauwalg en botulisme) en of deze effecten blijvend op populatieniveau doorwerken.

De vragen in het thema **Organisatie en gezondheid** (7) gaan over hoe beleid en praktijk de impact van klimaatverandering op gezondheid kunnen verminderen en welke kennis daarvoor nodig is. Ook wordt er gevraagd naar de meest effectieve mix van adaptatiemaatregelen in specifieke contexten, en hoe maatregelen geïntegreerd kunnen worden in bestaande structuren. Daarnaast wordt er aandacht besteed aan de organisatie van beleid op lokaal/regionaal niveau en de verantwoordelijkheden van overheden en instanties bij het hittebestendig maken van nieuwbouwprojecten. Het bevorderen van samenwerking en interactie tussen verschillende disciplines en stakeholders is een belangrijk onderwerp, evenals het creëren van effectieve governance-processen. Er wordt gevraagd hoe de verantwoordelijkheden voor hitte zijn verdeeld en welke wetten moeten worden aangepast om hittebestendigheid te garanderen. Het benadrukken van de urgentie van deze kwesties wordt hierbij ook genoemd.

De vragen in het thema **Integrale analyse van huidige en toekomstige gezondheidsrisico's van klimaatverandering** (7) gaan onder andere over de gezondheidsrisico's van klimaatverandering in Nederland. Ze richten zich op de verschillende manieren waarop klimaatverandering de gezondheid van mensen kan beïnvloeden, zoals door hitte, luchtkwaliteit, infectieziekten en voeding. Ook wordt gevraagd naar de kwetsbaarheid van bepaalde groepen en de maatschappelijke gevolgen van gezondheidsrisico's. Daarnaast wordt er gevraagd naar de mogelijkheid van positieve effecten van klimaatverandering en de impact van verschillende klimaatscenario's, daarbij ook rekening houdend met andere ontwikkelingen in de maatschappij en leefomgeving.

De vragen over **Mentale gezondheid** (7) gaan over welke individuen/groepen een groter risico lopen voor negatieve mentale gezondheidseffecten door klimaatverandering en waarom zij meer negatieve mentale gezondheidseffecten ervaren door klimaatverandering en welke factoren hieraan bijdragen. Ook wordt gevraagd welke klimaatfactoren hier het meest van belang zijn en in hoeverre dit afhankelijk is van het type bedrijf, komen mentale gezondheidsproblemen en/of -indicatoren bijvoorbeeld meer voor bij agrariërs dan in de algemene populatie. Daarnaast wordt gevraagd naar de verwachte mentale gezondheidseffecten die hangen samen met niet-acute klimaatverandering en welke samenhangen met de algemene dreiging van klimaatverandering.

### **Gebouwde omgeving**

De vragen over **Adaptatiemaatregelen** (20) in het domein Gebouwde omgeving komen ook voor in de domeinen Water en Mens & cultuur. Aanvullend zijn er vragen over de toename in behoefte aan hittepreventie en koeling in woningen en gebouwen waarbij kennis nodig is over renovatie- en koelingstechnieken en mogelijkheden in combinatie met (nieuwe) warmtetechnieken. In relatie tot de behoefte aan koele plekken in de buitenruimte wordt gevraagd naar ontwerpcriteria voor de ontwikkeling van een klimaatbestendige wijk en hoe kunnen nieuwe stedelijke concepten effectief geëvalueerd worden op gezondheidseffecten? Tot slotte wordt gevraagd naar het handelingsperspectief voor beweegbare bruggen.

## 2.3 Het wordt natter

Onder het wordt natter zijn 112 kennisvragen geïnventariseerd. Zoals te verwachten is een groot percentage van de vragen (82%) binnen het domein water te plaatsen. Daarnaast zijn er veel vragen die betrekking hebben op de gebouwde omgeving (54%). In de aard van de vragen is een effect te zien van de grootschalige wateroverlast/overstroming in Limburg en omgeving, in de zomer van 2021. Veel vragen zijn dan ook verbonden aan taken die door de Beleidstafel Wateroverlast en hoogwater bij verschillende overheden zijn uitgezet. 35 van de 112 vragen zijn extra ingebracht gedurende de workshop.

| Kennisveld      | Water     | Voedsel, natuur & milieu | Gebouwde omgeving | Mens & cultuur |
|-----------------|-----------|--------------------------|-------------------|----------------|
| Financien       | 5         | 3                        | 6                 | 0              |
| Governance      | 29        | 6                        | 24                | 2              |
| Maatschappelijk | 8         | 1                        | 4                 | 2              |
| Systeemwerking  | 50        | 8                        | 27                | 3              |
| <b>Totaal</b>   | <b>92</b> | <b>18</b>                | <b>61</b>         | <b>7</b>       |
|                 | 82%       | 16%                      | 54%               | 6%             |

Overzicht van aantallen kennisvragen verdeeld over de Kennisvelden en NUPKA-domeinen. NB.: de percentages tellen niet op tot 100% omdat een vraag betrekking kan hebben op meer dan één NUPKA-domein.

### Water

Een relatief groot aantal (27) vragen gaat over het hoe en wat van **Efficiënte maatregelen**. Enerzijds gaat het over de werking van maatregelen. In hoeverre zijn blauwe, groene en grijze maatregelen in staat de neerslag en in het bijzonder eventuele wateroverlast van een wijk of stad ten gevolge van extreme buien te verminderen? Hoe kunnen we de infiltratiesnelheid en waterbergingscapaciteit van de ondergrond vergroten om wateroverlast te voorkomen? En hoe maak je de afweging tussen dijkverhoging en andere maatregelen om risico's van ernstige wateroverlast en overstroming te voorkomen?

Anderzijds over de realisatie en financiering van maatregelen. Wat vragen we van de burger ten aanzien van het opvangen van neerslag op eigen grond ter voorkoming van wateroverlast (i.e. schade bij hevige neerslag)? Welk maatregelen zijn doelmatig en kostenefficiënt te nemen door burgers en bedrijven op hun eigen, private terrein? Geef inzicht in kosten, baten en financiering (van adaptief ontwikkelen) op lange termijn, t.b.v. transitie management

Meer specifiek binnen realisatie, bestaan vragen (14) over de **Wet- en regelgeving** die kan/moet worden ingezet om maatregelen te treffen, o.m. via ruimtelijke ordening. Is het mogelijk waterbeheerders meer rechten te geven om aanspraak te maken op ruimte voor watersysteem? Wat zijn de mogelijkheden voor juridische borging van de maatregelen zodat de gewenste maatregelen ook juridisch afgedwongen kunnen worden? Kan een normering op het functioneren van vitale en kritieke functies de doelen van de gevolgbeperking concretiseren? En hoe zit het met rollen en verantwoordelijkheden?

Er zijn ook vragen over **Effectbepaling** (13) en **Risicocommunicatie en -afweging** (8). Zoals: wat is het effect van extreme grootschalige neerslaggebeurtenissen op stedelijk gebied, op het regionale watersysteem en op het hoofdwatersysteem? En zorgt een klimaatlabel voor een verhoogd bewustzijn? Opvallend is dat de kennisvragen niet als belangrijk of belemmerend zijn gekwalificeerd tijdens de workshop. Tenzij er een verbinding was met ruimtelijke inrichting, zoals: creëer inzicht in gevolgen van overstroming en

wateroverlast bij vitale objecten; niet meer bouwen in laaggelegen gebieden; inrichten op basis van natuurlijke processen.

### Voedsel, natuur & milieu

In dit domein gaan meerdere vragen over het verenigen van doelen via **Ruimtelijke ordening** (5) en **Efficiënte maatregelen** (4). Centraal staat de bijdrage van water vasthouden en bergen als onderdeel van het voorkomen van overlast, en tegelijkertijd te zoeken naar opties om ditzelfde water te benutten in droge perioden. Hoe kunnen we wateroverlast voorkomen door water vast te houden en te bergen, en dit water later benutten in droge perioden? Hoe verbeteren we de sponswerking van het landschap en de bodem, op verschillende schaalniveaus? Wat zijn hiervoor bruikbare indicatoren (die aangeven wat mogelijk is) en maatregelen? Hoe behouden / reserveren we voldoende ruimte voor buffering / opslag van overvloedige neerslag?

### Mens & cultuur

De zeven vragen in dit domein raken verschillende thema's (**Effectbepaling, Maatregelen, Wet- en regelgeving, Vitale en kwetsbare infrastructuur**) die verbonden zijn aan gezondheid en veiligheid (verdrinkingsgevaar). Wat zijn gevolgen van 'natter' voor humane gezondheid? Meerlaagsveiligheid is terug als maatregel om te werken aan verkleining van risico's. Het realiseren daarvan is nog omgeven door vragen over wet- en regelgeving: welke partijen voelen zich / zijn verantwoordelijk voor afwegen en realisatie van meerlaagsveiligheid? Maatregelen kunnen bijdragen aan verbetering van de leefomgeving. Maar op welke manier kunnen we steden, gemeenten en regio's waterbestendig maken en tegelijkertijd rekening houden met andere doelen (biodiversiteit, gezondheid, ...)?

### Gebouwde omgeving

Er is een flinke overlap in vragen tussen de domeinen water en de gebouwde omgeving. Thema's die vaak naar voren komen zijn **Effectbepaling** (6), **Ruimtelijke ordening** (7), **Efficiënte maatregelen** (22), **Wet- en regelgeving** (11) en **Afwikkeling van schade en herstel** (4).

Bij **Effectbepaling** gaat de aandacht uit naar het nieuwe grootschalige neerslagevent: Wat is het effect van extreme grootschalige neerslaggebeurtenissen op stedelijk gebied, op het regionale watersysteem en op het hoofdwatersysteem?

Vragen over **Ruimtelijke ordening** en **Efficiënte maatregelen** lopen enigszins door elkaar, aangezien aanpassingen in de ruimte ook als maatregelen kunnen worden beschouwd. Hoe krijgen we bebouwing op de juiste plek, oftewel, vermijden we verkeerde plekken? En binnen bestaand bebouwd gebied, in hoeverre zijn blauwe, groene en grijze maatregelen in staat de neerslag en in het bijzonder eventuele wateroverlast van een wijk of stad ten gevolge van extreme buien te verminderen? Deze vraag geeft uiting aan de continue behoefte aan bewijslast voor het functioneren van maatregelen. **Water-bodem-sturend** vragen zijn bijvoorbeeld: creëer inzicht in gevolgen van overstroming en wateroverlast bij vitale objecten; niet meer bouwen in laaggelegen gebieden; inrichten op basis van natuurlijke processen

Vragen over **Wet- en regelgeving** gaan vaak over normen: welke ontwerpeisen of normen heeft de gemeente nodig om stedelijke plannen klimaatadaptief te maken? Welke randvoorwaarden kan de gemeente in bouwopdracht meegeven? Maar ook op borging van ruimtelijke ordeningsprincipes: wat is het juridisch kader voor een op water-bodem-sturend gebaseerde ruimtelijke ordening?



Onder het domein algemeen zijn al vragen benoemd die gaan over financiële aspecten. Hier zijn die verbonden aan **Afwikkeling van schade en herstel**. Wat is en wordt de verzekerbaarheid van woningen in 'natte gebieden'? En hoe kunnen we ervoor zorgen dat snel(ler) herstel plaatsvindt na wateroverlast/overstroming?

## 2.4 Het wordt droger

Onder het hoofdonderdeel “het wordt droger” zijn in totaal 172 kennisvragen geïnventariseerd. Ook bij dit onderdeel zijn veel kennisvragen die betrekking hebben op het domein van de Gebouwde omgeving (78%). Verder is er uiteraard een groot aantal vragen dat betrekking heeft op het domein Water (51%) en over Voedsel, natuur & milieu (48%). Een relatief klein deel gaat over Mens & cultuur (24%).

| Kennisveld      | Water     | Voedsel,<br>natuur &<br>milieu | Gebouwde<br>omgeving | Mens &<br>cultuur |
|-----------------|-----------|--------------------------------|----------------------|-------------------|
| Financien       | 2         | 2                              | 6                    | 1                 |
| Governance      | 15        | 14                             | 31                   | 12                |
| Maatschappelijk | 1         | 0                              | 1                    | 0                 |
| Systeemwerking  | 69        | 66                             | 96                   | 29                |
| <b>Totaal</b>   | <b>87</b> | <b>82</b>                      | <b>134</b>           | <b>42</b>         |
|                 | 51%       | 48%                            | 78%                  | 24%               |

Overzicht van aantallen kennisvragen verdeeld over de Kennisvelden en NUPKA-domeinen. NB.: de percentages tellen niet op tot 100% omdat een vraag betrekking kan hebben op meer dan één NUPKA-domein.

Veel kennisvragen zijn gerelateerd aan Systeemwerking (76%). Een kleiner deel maar nog steeds substantieel deel van de kennisvragen heeft betrekking op de Governance (19%) van droogte. Een klein deel van de vragen heeft betrekking op Financiën (4%) of Maatschappij (1%).

### Water

De meeste vragen in het domein Water gaan over **Droogtebeleid** (10). Er wordt gevraagd of er een stresstest (per overheid) verder wordt ontwikkeld voor droogte en of het de ambitie zou moeten zijn om zo min mogelijk schade te hebben. Ook wordt gevraagd welke organisatie/overheden welke bevoegdheden en instrumenten hebben om droogte aan te pakken, wat een eerlijke verdeling van water is over land in de tijd en hoe het zit met de verdringingsreeks voor onttrekkingen. Ook is er behoefte te weten hoe je het droogtevraagstuk combineert met de wateroverlastopgave. Daarnaast wordt gevraagd hoe droogte en de watervraag van drinkwaterbedrijven standaard, structureel, integraal onderdeel wordt van de ruimtelijke planvorming. Hoe krijg je de gemeenteraad mee bij groenaanleg & onderhoud?

De vragen over **Grondwaterbeheer** (8) gaan over zowel landelijk gebied als gebouwde omgeving. Er zijn vragen over grondwateronttrekking zoals bijvoorbeeld t.b.v. berekening en de impact daarvan op Natura2000 gebieden en KRW-doelstellingen en wat de haalbaarheid is voor invoer van een verplichte registratie van alle grondwateronttrekkingen, inclusief particuliere onttrekkingen.

Voor de gebouwde omgeving wordt gevraagd naar het grondwaterregime (overzicht en trends), de watervraag van de gebouwde omgeving ten behoeve van het grondwaterstandsbeheer en bodemvochtbeheer, naar de invloed van waterberging in oppervlaktewater en andere blauwgroene maatregelen op het grondwater en naar de invloed

van het verlagen van regionale oppervlaktewaterpeilen op lokale grondwaterstanden en kwaliteit en de invloed op het regionale grondwater systeem (en vice-versa). Verder zijn er specifieke vragen naar welke aanpak past bij droogte problematiek bij grondwater dieper dan 10 m onder maaiveld en hoe een grondwatermeetnet ingezet kan worden om beter te anticiperen op droogte.

De vragen over het **Veenweidegebied** (8) gaan met name over het bufferen van water en de CO<sub>2</sub> huishouding. Er wordt gevraagd naar het in kaart brengen waar extra water kan worden gebufferd t.b.v. vernatting en veen-aangroei, het in kaart brengen voor welke natuurgebieden het op korte termijn nodig is peilen op te hogen en hoe groot deze bufferzones moeten zijn, naar de effectiviteit en optimale grootte van bufferzones rond verdrogende natuurgebieden en welke peilbeheerpraktijken dragen bij aan de natuurdoelstellingen? Voor de CO<sub>2</sub>-huishouding is er behoefte te weten wat het optimum is voor drooglegging voor Nederlandse veenweide om CO<sub>2</sub>-uitstoot tot een minimum te beperken, alsmede onderzoek naar de effectiviteit van drukdrainage en de potentie om natte teelten in te zetten om bodemdaling te remmen. Ook is er behoefte aan een kaart waarin verschillende typen veen, dikten van veenlagen en bodemopbouw (bijv. klei op veen) in beeld worden gebracht om uitspraken te doen over waar de meeste CO<sub>2</sub>-uitstoot gereduceerd kan worden, en waar bodemdaling geremd kan worden. Als laatste is behoefte aan onderzoek naar de haalbaarheid van vasthouden van gebiedseigen water en aanvoer van water via rivieren en peilopzet van IJsselmeer en Markermeer.

### Voedsel, natuur & milieu

De vragen over **Klimaatverandering en gezondheid** (8) in het groene domein hebben betrekking op de impact van droogte en hittestress op volksgezondheid, welzijn en arbeidsproductiviteit, de invloed van watervoorziening op waterkwaliteit en gezondheidsrisico's, de mogelijke toename van ziekteverwekkers en vectororganismen in de gebouwde omgeving tijdens droge perioden, de invloed van weersvariabiliteit op de fysieke gezondheid en het geestelijk welzijn van stadsbewoners, en de opkomst en verspreiding van plantenziekten in droge perioden. Er wordt ook gevraagd naar methoden om de verspreiding van ziekteverwekkers, vectororganismen en plantenziekten te controleren en hun effectiviteit, het risicobewustzijn van gezondheidsproblemen en plantenziekten gerelateerd aan droogte, en de invloed van klimaatverandering op deze kwesties.

De vragen over **Droogte en natuur** (8) gaan over met name over het type natuur en de mogelijke verandering. Hierbij wordt gevraagd naar het herstelvermogen van de natuur (terrestrisch en aquatisch), is er behoefte aan biodiversiteit monitoring en de effecten van droogte en wordt aangegeven dat het behoud van natuur zoals beschreven in regels botst met droogte.

Ook wordt gevraagd of bosbeheer gericht moet zijn op droogtebestendige inheemse of zuidelijke soorten, en welke bomen het over 80 jaar nog goed doen en wat betekent dit voor biodiversiteit en oude adagia, zoals voorkeur voor inheemse soorten?

In relatie tot de hydrologie van natuurgebieden wordt aangegeven dat de veranderingen in ecosystemen complex en grotendeels onbekend zijn. Ook wordt gevraagd wat de ruimtelijke afmetingen zijn van de bufferzones waarin watergebruik/verbruik beperkingen gelden rond verdrogende natuurgebieden. Als laatste wordt gevraagd hoe natuur en waterkwaliteitsambities er over meer dan 10 jaar uit zien.

De vragen over **Droogtebeleid** (10) zijn dezelfde als voor het domein Water.

Ook de vragen over het **Veenweidegebied** (8) zijn dezelfde als voor het domein Water.

### Mens & cultuur

Zoals eerder beschreven hebben wat minder vragen betrekking op Mens & cultuur. Binnen dit domein gaan de meeste vragen over **Droogtebeleid** en **Klimaatverandering en gezondheid**.

De vragen over **Droogtebeleid** (9) in het gele domein zijn dezelfde als in het groene en blauwe domein met uitzondering van de vraag over de verdringingsreeks.

De vragen over **Klimaatverandering en gezondheid** (8) zijn dezelfde als voor Water en voor Voedsel, natuur & milieu.

### Gebouwde omgeving

De vragen over **Droogtebeleid** (13) zijn dezelfde als in het groene en blauwe domein. Aanvullend bestaat voor de bebouwde omgeving de vraag of droogtebestendigheid voldoende aan bod komt in ruimtelijke ordening en klimaatadaptatie (planning) in de gebouwde omgeving en of droogtebeheer in de gebouwde omgeving voldoende is meegenomen in beleidsstukken op alle bestuursniveaus; en of er de operationele organisatie en voldoende budget is om het systeem operationeel te houden en op te treden in tijden van crisis. Ook wordt gevraagd of het wettelijk kader voldoende sterk om actie te ondernemen en of tijdelijke maatregelen kunnen worden afgedwongen? Als laatste wordt gevraagd of er een prioriteitenlijst of strategie is om het watertekort eerlijk te verdelen over alle belanghebbenden in de gebouwde omgeving?

De vragen over **Funderingsproblematiek** (12) gaan over (eenvoudige, goedkope) manieren om de kwaliteit van houten funderingspalen (restlevensduur) te bepalen en om het hoe inzicht in de aard, omvang en spreiding van de problematiek te vergroten. Er zijn specifieke vragen over hoe het breken van funderingen op staal door ongelijke bodemdaling te vermijden is en naar de gevoeligheid van paalfunderingen voor negatieve kleeft en agressiviteit van grondwater. Specifieke aandacht is er voor de bedreiging cultureel erfgoed en de daarmee samenhangende kosten.

Daarnaast zijn er vragen naar (eenvoudige, goedkope) technieken voor funderingsherstel, zowel voor houten palen als voor funderingen op staal en om nieuwe technieken en richtlijnen om data en informatie te verzamelen en te ontsluiten. Daarnaast zal verkend moeten worden waar kosten belegd kunnen worden.

Rond infrastructuur wordt gevraagd naar nieuwe technieken voor preventie, herstel funderingsschade en het effect van waterdoorlatende kademuren op grondwaterstand i.r.t. funderingen. Ook is behoefte aan informatie over de gevolgen van droogte op funderingen bruggen en kademuuren.

De algemene vragen over **Actief grondwaterpeilbeheer** (10) gaan over de mogelijkheden en effectiviteit voor actief grondwaterpeilbeheer voor bodemvocht en peilbeheer en in welke gebieden dit kansrijk is? Daarnaast zijn er vragen over hoe je komt van reageren op problemen naar een stadsbrede en proactieve aanpak en hoe actief grondwaterpeilbeheer is te combineren grondwaterpeilbeheer met andere stadsagenda's en hoe waterschappen overtuigd om op actief grondwaterbeheer te sturen?

Ook wordt gevraagd naar de aansprakelijkheid van particulieren en gemeente bij het toepassen van actief grondwaterpeilbeheer maar ook hoe je bewoners bewust maakt en activeert om een eigen investering te doen voor de aanleg van een drainage/infiltratiesysteem op particulier niveau. Als laatste wordt gevraagd hoe kleinschalige toepassingen kunnen worden opgeschaald?

De vragen over **Klimaatverandering en gezondheid** (8) zijn dezelfde als die voor mens & milieu, en voor voedsel, natuur & milieu.

## 2.5 De zeespiegel stijgt

Onder 'de zeespiegel stijgt' zijn in totaal 44 kennisvragen geïnventariseerd. De meeste vragen hebben betrekking op de gebouwde omgeving (59%). De meeste vragen gaan over Systeemwerking (19) en Governance (17).

| Kennisveld      | Water     | Voedsel, natuur & milieu | Gebouwde omgeving | Mens & cultuur |
|-----------------|-----------|--------------------------|-------------------|----------------|
| Financien       | 1         | 0                        | 3                 | 0              |
| Governance      | 12        | 8                        | 15                | 5              |
| Maatschappelijk | 3         | 1                        | 2                 | 0              |
| Systeemwerking  | 14        | 11                       | 6                 | 5              |
| <b>Totaal</b>   | <b>30</b> | <b>20</b>                | <b>26</b>         | <b>10</b>      |
|                 | 68%       | 45%                      | 59%               | 23%            |

Overzicht van aantallen kennisvragen verdeeld over de Kennisvelden en NUPKA-domeinen. NB.: de percentages tellen niet op tot 100% omdat een vraag betrekking kan hebben op meer dan één NUPKA-domein.

### Water

Een deelverzameling vragen heeft een ruimtelijke component en gaat over **Grenzen aan de ruimtelijke inrichting** (3), **Ruimtelijke ontwikkeling** (6), **Adaptatiepaden voor ruimtelijke transitie** (1) en de invulling van **Water-bodem-sturend** (3). Het betreft vragen over de houdbaarheid van Nederland en vragen over het moment waarop specifieke gebieden voor knelpunten komen te staan. Wat is het effect van zeespiegelstijging (ZSS) op de (daardoor noodzakelijke) ruimtelijke ontwikkeling van de Rijn-Maas monding? Tot wanneer (jaar) en bij welke zeespiegelstijging (m) is Nederland houdbaar en leefbaar? Hoe lang kunnen we met de Haarlemmermeerpolder door? Er zijn ook vragen over passende ruimtelijke oplossingen, zoals Wat zijn goede voorbeelden van multifunctionele/meervoudig ruimtegebruik (zoals Katwijk) bij zeespiegelstijging?

Vier vragen hebben betrekking op **Klimaatadaptief bouwen** onder ZSS. Deze vragen komen ook terug in het domein 'Gebouwde omgeving'. Hoe kunnen we ontwerpen in de praktijk adaptief maken (uitbreidbaar, verplaatsbaar, ophoogbaar) om daarmee op veranderende omstandigheden in te spelen? En wat zijn de bottlenecks/ barrières waardoor niet klimaatadaptief wordt gebouwd?

Vooraf rondom ZSS is vanwege het relatief trage proces maar de grote gevolgen behoefte aan kennis over **Lange-termijn strategieën en handelingsperspectief** (4). Wanneer moeten de moeilijke beslissende ruimtelijke keuzes worden gemaakt? En hoe onderbouw je deze? En ook: wie is dan beslisser? Met welke vergezichten moeten we rekening gaan houden?

Een laatste thema met relatief veel vragen betreft **Verzilting** (4). Welke keuzes hebben invloed op de zoetwaterverdeling t.b.v. bestrijding verzilting, en wat zijn de eerste transitiegebieden waar beperkte zoetwateraanvoer gaat knellen? Ook hier zijn vragen over maatregelen. Wat zijn per gebied de mogelijkheden om de zelfvoorzienendheid in zoetwater te vergroten. Qua waterbeheer en qua bedrijfsvoering?

### Voedsel, natuur & milieu

20 vragen gaan over met name voedsel en natuur. Naast vijf ook onder Water naar voren gebrachte vragen over **Ruimtelijke ontwikkeling**, zijn er meerdere vragen over **Verzilting**

(4). Op welk moment krijgen welke gebieden met (voor de landbouw) problematische verzilting te maken? Wat is effect van verminderd doorspoelen op gewassen in verziltende gebieden?

Specifiek voor **Natuur** (4) wordt gevraagd tot wanneer is het nog zinvol om maatregelen te treffen voor de natuurwaarden in het nu nog zoete Volkerak-Zoommeer? En meer in het algemeen: welke natuurdoeltypen kunnen prioritair zijn in een te ontwikkelen stabiel en samenhangend ecologisch netwerk van grote wateren (Nederland - Deltaland) in een toekomst waarin klimaatverandering zich manifesteert?

### Mens & cultuur

Van de 10 vragen over mens & cultuur, gaat de helft over ZSS en **Ruimtelijke ontwikkeling**. In aanvulling op ook onder water opgenomen vragen, zijn hier ook vragen over het stellen van prioriteiten in de ruimte. Hoe doen we dat? En welke ruimtelijke kansen blijven in een gebied over, wanneer het landgebruik onder druk van zeespiegelstijging moet veranderen?

### Gebouwde omgeving

Van de 26 vragen onder dit domein, gaan iets meer dan de helft over **Ruimtelijke inrichting** (3), **Ruimtelijke transities** (5) of **Ruimtelijke ontwikkeling** (6). Samengevat is het de vraag waar we hoe gaan bouwen en hoe we daar, en waar en wanneer, in de ruimtelijke inrichting rekening mee moeten gaan houden. Dit zijn grote vragen waaraan vele aspecten kleven. Ook vragen over financiering en bestuur. Voorbeelden zijn: Hoe kunnen we de onzekerheid in het lange-termijn perspectief hanteerbaar maken? En hoe kunnen we het lange-termijn perspectief een plek geven in de investeringsbeslissingen van de komende jaren, bijvoorbeeld in de woningbouw? Zijn er voorbeelden van projecten die illustreren wat nu aanpassen extra kost ten opzichte van vermeden schade of aanpassingskosten later? Wanneer moeten de moeilijke beslissende ruimtelijke keuzes worden gemaakt? En hoe onderbouw je deze? En ook: wie is beslisser? Welke gedragsverandering vereist dit bij bestuurders en private investeerders en wat is hiervoor nodig?

De 'wanneer' vragen zijn gekoppeld aan het thema's **Adaptatiepaden** (5) en aan **Lange-termijn strategieën en handelingsperspectief** (4). Kunnen we de adaptatierichtingen door middel van ontwerp onderzoek verder uitwerken in enkele mogelijke toekomstbeelden, om meer gevoel te krijgen voor de mogelijke concrete randvoorwaarden waar de woningbouw mee te maken krijgt in de toekomst, en hoe de aanwezigheid van bebouwing de adaptatieopties bepalen en de waterveiligheids- en watervoorzieningsvraagstukken beïnvloeden? Maar er zijn ook vragen over maatregelen: hoe kunnen we ontwerpen adaptief maken, dat wil zeggen, uitbreidbaar, verplaatsbaar, ophoogbaar, om daarmee op veranderende omstandigheden te kunnen inspelen, en om daarmee de vier adaptatie oplossingsrichtingen open te houden?

### 3 Overzicht kennisbeschikbaarheid en -leemtes

Dit hoofdstuk vat de inhoud van het onderdeel 'Beschikbaarheid, vindbaarheid en leemten' in de Kennisagenda tabellen samen, per klimaatrend. Het overzicht is gemaakt door na te gaan hoe de beschikbaarheid is gekwalificeerd van kennis en informatie waarmee de vragen kunnen worden beantwoord. De beschrijving onderscheidt:

1. **Niet beschikbaar**, nog te ontwikkelen kennis
2. **Nauwelijks beschikbaar** / wordt **ontwikkeld in lopend of gepland programma**
3. In geringe mate / versnipperd / **gedeeltelijk beschikbaar**
4. **Ruim beschikbaar** en aanwezig op Kennisportaal of vergelijkbare website/tool

Naar het oordeel van zowel het projectteam als de externe reviewers, is voor de beantwoording van een substantieel deel van de vragen (Cat. 1 hierboven: 109) nog geen kennis beschikbaar. Voor ruim een derde van de vragen (Cat. 2: 225) is kennis nog nauwelijks beschikbaar, maar wordt momenteel kennis ontwikkeld in een lopend of gepland programma. Voor een andere grote categorie vragen (Cat. 3: 240) is kennis in mindere of meerdere mate gedeeltelijk beschikbaar. Opmerkelijk is dat slechts een klein deel van de vragen zijn gecategoriseerd met ruim beschikbare kennis (Cat. 4: 14) die aanwezig is op het Kennisportaal of een vergelijkbare website/tool. Aan de precieze getallen moet uiteraard niet te veel waarde worden gehecht, maar de algemene trend is dat voor een substantieel deel van de kennisbehoefte nog geen kennis in welke vorm dan ook beschikbaar is, voor een groot deel van de vragen kennis gedeeltelijk in wisselende mate beschikbaar is, en voor slechts een klein deel van de kennisbehoefte kennis ruim beschikbaar is om vragen goed te kunnen adresseren.

De omvang van kennisleemten is hiervan een inverse. Bovenstaande punten/kopjes kunnen daarom ook worden geïnterpreteerd als:

1. Nog geen kennis beschikbaar, volledige kennisleemte
2. Kennisleemte wordt ingevuld in lopend of aankomend programma
3. Onderzoek naar verricht / kennisleemte is gedeeltelijk ingevuld
4. Geen kennisleemte, vraag is of kan worden beantwoord

Wanneer vragen afkomstig uit documenten die de 'todo's' in een lopend of binnenkort te starten programma beschrijven, is de naam van dit programma vermeld. De classificatie van de beschikbaarheid is dan meestal 'Nauwelijks beschikbaar, wordt ontwikkeld in lopend of gepland programma'. Deze classificatie komt in de kennisagenda veel voor, en is dus mede een gevolg van het type brondocumenten dat bij de inventarisatie van vragen is gebruikt. Feitelijk zijn dit de vragen waarvoor in ieder geval een grote kennisbehoefte bestaat, ze waren immers aanleiding voor het starten van projecten en programma's.

Door de thematische breedte van onderzoeksprogramma's en beschikbare kennisbronnen, raken die vaak aan alle vier NAS domeinen. Er is daarom in de samenvattende beschrijving geen nader onderscheid tussen domeinen gemaakt.



## 3.1 Algemeen

### Niet beschikbaar

Onder Algemeen zijn veel vragen over de **Financiering en economische haalbaarheid** van klimaatadaptatie opgenomen, en de kennis om die vragen te beantwoorden, ontbreekt. Op dit moment is er een groot gebrek aan middelen voor klimaatadaptatie in het algemeen. Men heeft het er de afgelopen jaren vooral over gehad dat klimaatadaptatie onderdeel moet worden van andere opgaven en op die manier niet kostbaar hoeft te zijn. Dit gebeurt echter onvoldoende en een groei van de vraag naar middelen kan verwacht worden. Dat betekent dat financieringsvragen nu relevant zijn en relevanter worden.

Het gaat om kennis voor vragen die allerlei stakeholders aangaan, zoals:

- Kan het lange-termijn-rendement van klimaatadaptatiemaatregelen worden benut in een financieringsconstructie waarbij beleggers als pensioenfondsen hiervan profijt ondervinden?
- Wat is de economische haalbaarheid van verschillende decentrale oplossingen voor drinkwater, rioleringen en afvalwaterzuivering?
- Kan klimaatadaptatie volledig publiek gefinancierd worden, of er is ook private financiering nodig (van met name financiële partijen: banken, verzekeraars, beleggers)?
- Welke mogelijkheden biedt fondsvorming voor de uitwerking van financieringsarrangementen voor investeringen waarvan (onzekere) baten in de (verre) toekomst liggen, met als concrete cases de financiering van de kosten voor duurzaam bouwrijp maken, de financiering van tijdelijke functies en de financiering van klimaatadaptatie in geval van sociale huur en betaalbare woningbouw?

### Nauwelijks beschikbaar, onderwerp in lopend of gepland programma

Hieronder vallen onder meer kennisvragen van de NAS over **Risicoanalyse en monitoring**, keteneffecten, en kosten/baten van adaptatie. De NAS-bollen tool heeft de potentiële klimaatrisico's voor sectoren overzichtelijk in beeld gebracht, maar aanvullende kennis is nodig over hoe die risico's zich (kunnen) ontwikkelen. Kennis over integrale risicoanalyse wordt ontwikkeld in STOWA-onderzoeken en pilots.

Het door PBL te coördineren programma 'Navigeren naar een klimaatbestendig Nederland' zal zich richten op monitoring. Het richt zich vooralsnog op:

1. herijking/monitoring klimaatrisico's en klimaatimpacts,
2. herijking/monitoring van de effectiviteit van KA-beleid,
3. komen tot voorstel voor langjarige monitoring.

NKWK KBS heeft de afgelopen jaren ook onderzoek gedaan naar monitoring. Rapportages daarover zijn te vinden via het Kennisportaal.

Voor vragen over **Klimaatadaptatie en natuur**, is het NWA-programma Klimaat en natuur opgezet. Dit programma richt zich op de complexe en wederzijdse effecten en relaties tussen veranderingen in klimaat en veranderingen in biodiversiteit en ecosystemen. Hierbij horen vragen als: hoe beïnvloeden veranderingen in klimaat en natuur elkaar? En wat zijn de effecten van mitigatie- en adaptatiemaatregelen (opties en strategieën) op klimaat, natuur en samenleving? Wat gaat er in natuurgebieden op landschappelijk systeemniveau gebeuren a.g.v. klimaatverandering? Welke verschuivingen gaan er in soorten plaatsvinden en wat betekent dit voor het systeemniveau? Welke beheermaatregelen leiden tot de gewenste situatie?

Vragen over **Klimaatadaptatie en gezondheid** zijn het onderwerp van de NWA-call 'Klimaatadaptatie en gezondheid'. Dit was een call voor onderzoek naar het identificeren, formuleren en implementeren van samenhangende handelingsopties voor publieke en/of private actoren gericht op omgaan met effecten van klimaatverandering in relatie tot gezondheid en een gezonde leefomgeving. De call maakt onderscheid tussen stedelijk en landelijk gebied en leidde (vooralsnog) tot twee projecten (2022-2027): BluE and green Infrastructure desiGned to beat the urbaN heat (BENIGN), en CliMATE Adaptation for HealThy Rural Areas (MANTRA).

Hoe realiseren we klimaatadaptieve land- en tuinbouwproductiesystemen? **Klimaatadaptatie in de landbouw** is het onderwerp van de Kennis en Innovatie Agenda Landbouw, Water en Voedsel (KIA LWV 2020-2023). Deze programmeert onderzoek naar:

- Veredelen van stresstolerante, klimaatbestendige gewassen geschikt voor extreme droogte, verzilting, vernatting of tijdelijke overstroming
- Klimaatgerelateerde teeltadviezen
- Invloed klimaatverandering en adaptatie veeteelt
- Adaptatie akkerbouw en glastuinbouw (Glastuinbouw waterproof)
- Financiële mechanismen
- Consumentengedrag.

Hoe realiseren we een waterrobuust en klimaatbestendig stedelijk gebied? De KIA LWV (2021) programmeert ook onderzoek naar **Klimaatbestendig stedelijk gebied**:

- Het versnellen van de adaptatie-opgave in stedelijk gebied (stakeholderselectie en governance-analyse)
- Systeemaanpak en sluiten stedelijke waterkringloop
- Meerwaarde van groen en blauw / Greening the city
- Natuur-inclusieve, waterrobuuste en klimaatbestendige verstedelijking
- Handelingsperspectieven voor droogte en hitte in de stad
- Water en energie in de stad.

Hoe realiseren we een klimaatbestendig landelijk gebied: voorkomen van wateroverlast en watertekort? Die vraag past bij het onderdeel van de KIA LWV (2021) die onderzoek programmeert naar:

- Klimaatadaptieve systeemkennis bodem – water – atmosfeer
- Vergroten regionale waterzelfvoorzienendheid
- Landgebruik op basis van water- en bodemgeschiktheid
- Omgaan met (extreme) droogte.

Voor de onderwerpen van de calls en van de KIA's geldt dat het van de geselecteerde onderzoeksvoorstellen afhangt welke vragen daadwerkelijk worden beantwoord. Het is dus niet een uitgemaakte zaak dat over alle bovengenoemde onderwerpen kennis wordt ontwikkeld.

### Gedeeltelijk beschikbaar

Onder Algemeen bestaat deze categorie uit een bonte verzameling vragen en daaraan gekoppelde informatiebronnen waarin een deel van de antwoorden kan worden gevonden. De beschikbaarheid is hieronder beschreven voor de vragen die in de workshop het meest relevant zijn geacht.

Wat is klimaatbestendig en waterrobuust? De behoefte om deze begrippen nader te omschrijven bestaat al lange tijd. In de lijn van de aanpak die nu wordt gevolgd, behoort in de risicodialogen nader te worden gedefinieerd wat deze begrippen betekenen in de context van



de te verwachten effecten en de haalbaarheid van adaptatie. Ervaringen hiermee zijn beschikbaar bij diverse overheden en ondersteunende partijen als Samen Klimaatbestendig.

Hoe kunnen de ruimtelijke transitie, waaronder bebouwing, ingezet worden om het landgebruik klimaatrobuster te maken door beter aan te sluiten bij de kenmerken van het bodem- en watersysteem? Dit gaat onder meer over **Meekoppelen** (zie 'Meekoppelkansen benutten' op het Kennisportaal) en over het in de praktijk brengen van **Water-bodem-sturend** principes (zie Kamerbrief over rol van Water en bodem bij ruimtelijke ordening). Ruimtelijke adaptatie komt met veel van die sturende principes overeen.

Wat is nodig voor de lange termijn transformatie in de landbouw, richting 2050? In een publicatie van de WUR (2022) over de uitvoering van het *LNV-actieprogramma klimaatadaptatie landbouw* is geconstateerd dat binnen het kennisdomein het inzicht in risico's en knelpunten vrijwel compleet is. Aan de praktijkzijde (toepassing) bestaat een vergevorderd beeld van het handelingsperspectief t.a.v. het watervraagstuk. Ook is er groeiende aandacht voor de rol van de bodemgesteldheid. In de praktijk wordt er minder aandacht besteed aan de klimaatrisico's voor agrarische productiesystemen. Zowel aan de kennis als praktijkzijde is er nog maar beperkt inzicht in de kansen en nieuwe perspectieven die klimaatverandering voor de landbouw biedt.

Wanneer (op welk moment in het proces) en hoe (communicatie, participatie) ga je burgers betrekken bij het opstellen van een klimaatadaptatiestrategie? Hiervoor is kennis bij lokale overheden, en op het Kennisportaal is er een dossier '*Inwoners stimuleren*'.

Hoe kun je de meerwaarde van klimaatbestendige inrichting kwantificeren en meenemen in de kosten-baten afweging (rekening houdend met vermeden schade in de toekomst)? Dit onderwerp kent nog vele kennisleemten. Verkennende studies hebben publicaties en tools opgeleverd die via het Kennisportaal zijn te vinden: de *Groene Batenplanner*, *TEEB-stad*, *Toolbox Klimaatbestendige Stad*, *Klimaatschadeschatter*, HvA publicatie '*Klimaatbestendige wijk, inrichting in de praktijk*', NKWK-KBS publicatie '*Op weg naar een klimaatbestendige leefbare stad - Samen met gebruikers werken aan MKBA-tool klimaatadaptatiemaatregelen*'

Op welke manier draagt klimaatbestendige inrichting bij aan biodiversiteit? Kennis hierover is vooral verspreid beschikbaar bij groenbeheerders, adviesbureaus, kennisinstellingen en natuurorganisaties. Biodiversiteit is ook een factor die tot uiting komt in tools voor maatregelselectie, zoals *Toolbox Klimaatbestendige Stad*, *Kennisbank Groenblauwe netwerken* (zie Kennisportaal, hulpmiddelen).

De **Effecten en effectiviteit van adaptatiemaatregelen** is onderbelicht. Dus wat is in eerste instantie het directe effect van maatregelen op fysische parameters? En wat is de effectiviteit van combinaties van maatregelen? Informatie over de selectie en werking van maatregelen is te vinden via de hulpmiddelen pagina op het Kennisportaal. Het bepalen van het exacte, kwantitatieve adaptieve vermogen van maatregelen is echter nog steeds onderwerp van studie. Voor groen-blauwe maatregelen in de buitenruimte worden in dat kader praktijkvoorbeelden en data verzameld op [climatescan.nl](https://climatescan.nl).

Er is behoefte aan (1) indicatoren die het effect van adaptatiemaatregelen aangeven (om handelingsperspectief te sturen) en (2) indicatoren die de mate van klimaatbestendigheid aangeven. Hierover is gedeeltelijk kennis beschikbaar bij kennisinstellingen en adviesbureaus. Zie ook Kennisdossier 'Monitoring van klimaatadaptatie' op het Kennisportaal. Alhoewel kennis voor het tweede deel van de kennisvraag beschikbaar is, ligt de drempel voor toepassing vooral in beschikbaarheid en ontsluiting van data voor

indicatoren. De vragen zullen ook worden geadresseerd in het monitoringsprogramma dat PBL coördineert.

Er is behoefte aan functiegeschiktheidskaarten als beslissingsondersteunende kennis. LNV maakt weliswaar kaarten, maar zijn die goed genoeg? In het kader van LNV-landbouwstudies, verkenningen voor water-bodem-sturend en t.b.v. de regionale uitwerking van het Nationaal Programma Landelijk Gebied zijn al verschillende geschiktheidskaarten gemaakt. Maar veelal op een landelijk schaalniveau. Opgave is om die te detailleren voor regionaal en lokaal gebruik.

Hoe betrek je andere disciplines buiten water – dus ook RO, etc. en ook beheerders – bij de adaptatieopgave? Hiervoor is het dossier ‘*Samenwerken*’ op het Kennisportaal ingericht. Daarnaast zijn er via de voorbeelden op het portaal lokale en regionale overheden te vinden die ervaringen hebben en kunnen delen.

### Ruim beschikbaar

Voor acht kennisvragen is kennis ruim beschikbaar.

Een vraag over doorwerking van stresstest wordt beantwoord door de Routekaart risicodialoog en de ervaringen met risicodialoogen.

De vraag ‘hoe verbeteren we de waterkwaliteit’ is te beantwoorden met het Kennisdossier *Stedelijke waterkwaliteit* op het Kennisportaal. (alhoewel voor stedelijk gebied en stedelijke functies niet alles even goed bekend is).

Voor vragen over vergroening van steden en groenblauwe infrastructuur is er het kennisdossier *Groen in de Stad* op het Kennisportaal en in rapportages van NKWK KBS. Daarnaast zijn er hulpmiddelen als *Toolbox Klimaatbestendige Stad* en *Kennisbank Groenblauwe Netwerken*.

Voor vragen over klimaatadaptieve herstructurering van straten en wijken zijn er de maatregelen tools op het Kennisportaal en bijv. de *Straadkranten* van Bosch en Slabbers die verlerlei aspecten belichten. Daarnaast zijn er op het Kennisportaal vele voorbeelden van uitgevoerde projecten te vinden.

Voor het meenemen van cultuurhistorie en archeologie in adaptatie is er het Kennisdossier *Cultureel Erfgoed* op het Kennisportaal; een onderzoeksproject van NKWK-KBS 2021; publicatie ‘*Stadsgenese*’ van STOWA.

## 3.2 Het wordt warmer

### Niet beschikbaar

Het aantal vragen waarvoor geen kennis beschikbaar is, is bij het wordt warmer groot. De meerderheid van de vragen bij deze klimaatrend gaan over effecten op gezondheid: allergieën, mentale gezondheid, uv-straling en kanker, hitte, luchtkwaliteit. Hierbij horen vragen als: wat is het effect van klimaatverandering op het voorkomen van Thunderstorm astma in Nederland? Welke individuen/groepen lopen een groter risico voor negatieve mentale gezondheidseffecten door klimaatverandering? Wat verklaart de waargenomen trend in de Nederlandse huidkankerregistratiecijfers? Wat zijn de risicorelaties voor andere gezondheidseffecten dan sterfte, zoals het optreden van hart- en longklachten, impact op astma op kinderen en ziekteverzuim tijdens hittegolven en smog-episoden?

De vragen over gezondheidsthema's kunnen mogelijk worden opgepakt in het voorgestelde onderzoeksprogramma *Klimaatverandering en gezondheidseffecten*, van RIVM en andere partijen. Het wel/niet doorgaan van dit programma bepaalt dus in hoge mate het voortbestaan van de kennisleemten.

### Nauwelijks beschikbaar, onderwerp in lopend of gepland programma

Een aantal van de opgenomen vragen over **Temperatuureffecten op de natuur**, wordt opgepakt in het onderzoeksprogramma *Klimaat & Natuur*, dat loopt onder de Nationale WetenschapsAgenda. Het gaat dan bijvoorbeeld om vragen over verandering in migratiepatronen trekkende soorten. Een belangrijke kennisleemte zijn cumulatieve effecten, zoals bijvoorbeeld mogelijke mismatches tussen trekvogel en voedselbron, sterfte van voedselbronnen door hittegolven, etc.

Voor de meerderheid van de vragen over gezondheid wordt uitgekeken naar de resultaten van het ZonMw-programma *Klimaat en Gezondheid* dat is gestart in 2020. Het programma is gestoeld op de kennisagenda *Klimaat en Gezondheid*, opgesteld door de Universiteit Maastricht, Wageningen University & Research en het RIVM. Hierin is de kennis over de gevolgen van klimaatveranderingen voor de volksgezondheid in kaart gebracht en zijn kennisbehoeften geïdentificeerd en geprioriteerd.

Bij vragen over **Hitte in woningen** is verwezen naar (toekomstige) uitkomsten van werkpakket *Hitte in woningen* van NKWK KBS.

### Gedeeltelijk beschikbaar

Kennis is gedeeltelijk beschikbaar, maar nog niet voldoende, over **Temperatuurgerelateerde gezondheidseffecten**, bijvoorbeeld op drink- en oppervlaktewaterkwaliteit en **Hitte in woningen**. Er zijn vragen over risico's waar kennis gedeeltelijk voor beschikbaar is, zoals waar hotspots zijn van verhoogde drinkwatertemperatuur in de stad, en wat we daar qua ruimtelijke planning aan kunnen doen. En hoe kan het buitengebied gebruikt worden als koeltegebied? Hoe zorgen we dat de nachthitte (> 20 °C) wordt voorkomen/beperkt binnen en/of buiten?

Bij vragen over **Hitte in woningen** kan worden gezocht in de uitkomsten van werkpakket *Hitte in woningen* van NKWK KBS.

Ook voor **Adaptatiemaatregelen (werking en effectiviteit)** is kennis gedeeltelijk beschikbaar, maar nog niet genoeg om te weten wat in welke situatie goed genoeg werkt, zoals voor vragen als: wat zijn de positieve en/of negatieve effecten op de gezondheid van adaptatiemaatregelen (bijvoorbeeld hittebestendig bouwen, blauw/groene ruimtes, kunstmatige wetlands, veranderingen in landbouw)? Wat is de onderlinge verhouding tussen kosten en baten van hittemaatregelen, inclusief de sociaal-economische impact? En hoe effectief zijn groene oplossingen voor het verminderen van hittestress?

Informatie over (de werking van) **Adaptatiemaatregelen** is te vinden via de hulpmiddelen pagina op het Kennisportaal. Het bepalen van het exacte, kwantitatieve adaptatieve vermogen van maatregelen is echter nog steeds onderwerp van studie. Voor groen-blaauwe maatregelen in de buitenruimte worden in dat kader praktijkvoorbeelden en data verzameld op [climatescan.nl](https://climatescan.nl).

Ook over de adaptatieoptie inrichting en het ontwerp van de bebouwde omgeving is meer kennis gewenst: hoe kan "hittekennis" worden vertaald naar passend ontwerp in bebouwde

omgeving dat rekening houdt met specifieke kenmerken gebied/wijk (type bebouwing, straatprofiel, etc.)?

Informatie over maatregelen en inrichting is via het Kennisportaal te vinden bij de HvA publicaties en tools voor de Hittebestendige Stad.

### Ruim beschikbaar

Voor geen enkele vraag is de daarvoor benodigde kennis kant en klaar beschikbaar.

## 3.3 Het wordt natter

### Niet beschikbaar

Vragen waarvoor kennis ontbreekt hebben betrekking op **Effectbepaling, Vitale en kwetsbare infrastructuur** en het ontwikkelen van **Efficiënte maatregelen**.

Bij **Effectbepaling** komt het thema gezondheid regelmatig terug: wat zijn gevolgen van 'natter' voor humane gezondheid? Kennis over **Vitale en kwetsbare infrastructuur** is nodig om cascade-effecten te kunnen bepalen en om te weten of deze kwetsbaarder zijn onder de omstandigheden die optreden bij een grootschalig neerslaggebeurtenis: wat betekent langdurige inundatie (meer dan twee weken) voor agrarische bedrijfsvoering, voor vitale/kwetsbare functies in het gebied, en voor de waterkwaliteit? Ook bij **Efficiënte maatregelen** gaat het om grootschalige wateroverlast en dito maatregelen: hoe kunnen we de watersystemen van steden en regio met elkaar koppelen om ten tijde van extreme neerslag, waar nodig, elkaar te ontlasten? Daarnaast is over mogelijke onbedoelde neveneffecten van maatregelen kennis nodig: wat zijn de effecten van waterveiligheidsmaatregelen op waterkwaliteit, ecologie en biodiversiteit?

Eén in de workshop als voornaam aangemerkte vraag gaat over kennisuitwisseling tussen overheden en gezamenlijke capacity building: Hoe worden we (treden we op als) één overheid voor de samenleving en sectoren, op het gebied van klimaatadaptatie?

### Nauwelijks beschikbaar, onderwerp in lopend of gepland programma

Het voornaamste traject dat vorig jaar in gang is gezet en op korte termijn een flink aantal van de kennisbehoeften zal invullen, is het uitvoeringsprogramma van de Beleidstafel wateroverlast en hoogwater. Voor sommige punten uit dit programma is nu nog nauwelijks kennis beschikbaar, maar voor andere punten is die er wel bij kennispartijen en decentrale overheden, en is het vooral een kwestie van het bundelen/ontsluiten van die kennis. De Beleidstafel heeft elk actiepunten bij één of meerdere partijen belegd. Er mag daarom worden aangenomen dat de vragen worden beantwoord.

Kennis ontbreekt bijvoorbeeld omtrent **Risicocommunicatie en afweging** naar specifieke doelgroepen (wordt opgepakt door IenW, UvW): Hoe vergroten we het waterbewustzijn onder ondernemers? Welke branche is geschikt voor een pilot? En zorgt een klimaatlabel voor een verhoogd bewustzijn? En wat zijn de mogelijke financiële en juridische gevolgen van zo'n label?

Door NKWK KBS en door waterschappen en RWS wordt gewerkt aan basiskennis en methoden waarmee een bovenregionale stresstest kan worden uitgevoerd. Hierover is gepubliceerd door Deltares en NKWK KBS. Daaraan gekoppeld is de vraag: hoe zorgen we ervoor dat de bovenregionale stresstesten voor wateroverlast door waterschappen, gemeenten en RWS (hoofdwatersysteem) op elkaar aansluiten?

Informatie over blootstelling (waterdieptes, stroomsnelheden e.d.) is via regionale klimaateffectatlassen en webportals van de Rijksoverheid (LIWO) beschikbaar. Kennis over gevoeligheid van **Vitale en kwetsbare infrastructuur** voor die blootstelling (onder welke omstandigheden falen die) moet worden vergroot: creëer inzicht in gevolgen van overstroming en wateroverlast bij vitale objecten.

Er is ook een kennishiaat over de rol van verzekeraars. Deze zijn net als financiële instellingen in de afgelopen jaren zelf begonnen met onderzoek naar de klimaatrisico's, en dat van hun bezittingen/verzekerde objecten. Samenwerkingsverbanden tussen die partijen en kennisinstellingen komen nu van de grond (zoals in NWO-programma Red & Blue), waardoor op dit punt meer kennis beschikbaar zal komen.

### Gedeeltelijk beschikbaar

Net als onder het wordt warmer en droger, zijn er relatief veel vragen over **Efficiënte maatregelen**, waarvoor de kennis beschikbaar is bij adviesbureaus, kennisinstellingen en (soms) decentrale overheden. Onderzoek naar de daadwerkelijke adaptieve capaciteit van maatregelen moet worden vergroot en versneld. Het gaat om vragen als: hoe effectief zijn groene oplossingen voor het voorkomen van wateroverlast?

Informatie over (de selectie en werking van) maatregelen is te vinden via de hulpmiddelen pagina op het Kennisportaal. Het bepalen van het exacte, kwantitatieve adaptieve vermogen van maatregelen is echter nog steeds onderwerp van studie. Voor groen-blauwe maatregelen in de buitenruimte worden in dat kader praktijkvoorbeelden en data verzameld op [climatescan.nl](https://climatescan.nl).

In het kielzog van water-bodem-sturend rijzen meer vragen over **Ruimtelijke ordening**: welke (ruimtelijke) maatregelen zijn doelmatig om knelpunten op te lossen? Ontwikkel een modelinstrumentarium voor de effectbepaling van ruimtelijke ingrepen waaronder de sponswerking van het landschap. Kennis hiervoor is beschikbaar bij kennisinstellingen en adviesbureaus, maar moet hiervoor worden klaargezet in de vorm van bruikbare hulpmiddelen. Vooralsnog bestaat dit uit het maken van kaarten die zijn afgestemd op toepassing in de ruimtelijk ordening, zoals de kaarten van Overstromingsgevaar voor locatiekeuze grootschalige woningbouw (Deltares website).

### Ruim beschikbaar

De zes kennisvragen waarvoor kennis en tools ruim beschikbaar zijn, gaan allemaal over **Efficiënte maatregelen**. Dit is in lijn met de focus van de onderzoeksinspanning van afgelopen jaren en het inmiddels vrij grote aantal websites waarop kennis, informatie en tools over adaptatiemaatregelen wordt aangeboden. De hulpmiddelen-pagina op het Kennisportaal vormt daarbij nog steeds een centrale ingang. De kennisvragen worden beantwoord door informatie op:

- Rainproof
- Kennisbank GroenBlauwe Netwerken
- Toolbox Klimaatbestendige Stad
- Stowa Deltafacts

## 3.4 Het wordt droger

### Niet beschikbaar

Over droogte en het **Veenweidegebieden** moet nog kennis worden ontwikkeld. Te beantwoorden vragen komen voort uit het te operationaliseren water-bodem-sturend beleid. Zoals: breng in kaart waar extra water kan worden gebufferd t.b.v. vernatting en veenaangroei. Waar is dit mogelijk in combinatie met opzetten van peil voor het tegengaan van verzilting, oxidatie en opbarsting?

Andere kennisleemten hebben betrekking op vermoede (indirecte) effecten van droogte, zoals: hoe vergroot droogte (en uitdroging van groen) de hitte opgave? En waar is de toekomstige beschikbaarheid van drinkwater beperkend voor nieuwbouw en nieuwe bedrijvigheid?

### Nauwelijks beschikbaar, onderwerp in lopend of gepland programma

Het plan van aanpak voor het NWO-kennisprogramma *DroBE* (Droogte in de BEbouwde omgeving) is een voornamelijk bron van de kennisvragen die in de agenda zijn opgenomen. Tegelijkertijd is dit programma, wanneer het wordt goedgekeurd en kan starten, de voornaamste leverancier van de kennis die benodigd is om die vragen te beantwoorden. Het programma belicht verschillende thema's, maar gaat vooral kijken naar systeemwerking (hoe werkt 'droogte', en hoe beïnvloedt dit allerlei andere zaken, zoals funderingen, groen, hittestress? En wat zijn dan dus effectieve maatregelen?) en governance (hoe regelen we het inperken van de impact van droogte?).

Het *DroBE*-programma focust op de gebouwde omgeving, maar richt zich ook op vragen over **Droogte en natuur**. Voor dit domein (Voedsel, natuur & groen) wordt ook kennis ontwikkeld in het onderzoek *Functioneel Klimaatgroen* en *TKI Eco-Systeem-Stad (2021-2024)*. Daarnaast komt bruikbare kennis voort uit het *Deltaprogramma Zoetwater (2019)* en *Functioneel klimaatgroen*. Het NKWK-KBS droogte-onderzoek (2021-2022) biedt handvatten over *Droogtebestendigheid van groen*. Ook komt kennis beschikbaar via de onderzoeken *Droogte, groen en bomen (Rotterdam)*, *TKI Eco-Systeem-Stad (2021-2024)* en *Functioneel klimaatgroen*.

Op landelijke schaal is het *Deltaprogramma Zoetwater* een voornamelijk leverancier van kennis die gebruikt kan worden om inzicht te krijgen in de effecten en oplossingen voor droogte. Na het verschijnen van de KNMI'23 scenario's zullen door het DPZW nieuwe modelberekeningen en analyses worden ingezet, die geactualiseerde kennis opleveren. De resultaten hiervan zullen onder meer bruikbaar zijn bij het beantwoorden van de kennisvragen die zijn verbonden aan ruimtelijk duiden van water-bodem-sturend principes. Zoals: wat moeten de ruimtelijke afmetingen zijn van de bufferzones waarin watergebruik/verbruik beperkingen moeten gelden rond verdrogende natuurgebieden?

Op regionale schaal zal in 2023 de regionale uitwerking van het *Nationaal Programma Landelijk Gebied* nieuwe kennis opleveren. O.a. verbetering van het beheer van grondwatervoorraden (die onder druk staan door droogte en over-exploitatie) vormt hierin een doel.

### Gedeeltelijk beschikbaar

Het merendeel van de vragen waarvoor kennis gedeeltelijk beschikbaar is, is aan de kennisagenda toegevoegd tijdens de workshop, door de vertegenwoordigers van de Rijksoverheid en decentrale overheden. Relatief veel vragen betreffen **Droogtebeleid, Stedelijk groen, Droogte en natuur** en **Adaptatiemaatregelen**.



De kennis voor **Droogtebeleid** is beschikbaar bij lokale en regionale overheid en bij kennisinstellingen/adviesbureaus. Kennis is ontwikkeld binnen het *Deltaprogramma Zoetwatervoorziening* en te raadplegen via de website van het Deltaprogramma. Daarnaast bieden de *Factsheets* van de STOWA bruikbare kennis. Daarnaast is kennis beschikbaar uit cases. Die kennis is versnipperd. De beste ingang hiervoor is het onderdeel 'Voorbeelden' op het Kennisportaal. Voor bijvoorbeeld een vraag als 'wat zijn de meekoppelkansen van droogtemaatregelen met overige gebiedsopgaven?' kan kennis worden gevonden in de *Gebiedsgerichte aanpak (GGA) en systeembenadering; Lessons learned in Zundert en omgeving; Klimaatadaptatieplan Kennemerland Zuid; Deltaplan Hoge Zandgronden*.

Informatie over (de selectie en werking van) **Adaptatiemaatregelen** is makkelijker te vinden via de hulpmiddelen-pagina op het Kennisportaal. Het bepalen van het exacte, kwantitatieve adaptieve vermogen van maatregelen is nog steeds onderwerp van studie, en vormt een onderwerp in het plan voor kennisprogramma *DroBE*. Voor groen-blauwe maatregelen zijn praktijkvoorbeelden en data verzameld op [www.climatescan.nl](http://www.climatescan.nl).

Voor **Veenweidegebieden** is een voorname behoefte een kaart waarin verschillende typen veen, dikten van veenlagen en bodemopbouw (bijv. klei op veen) in beeld worden gebracht. Op deze manier kunnen specifiekere uitspraken gedaan worden over waar de meeste CO<sub>2</sub>-uitstoot gereduceerd kan worden, en waar bodemdaling geremd zou moeten worden middels vernatting. De WUR heeft hiervoor op [www.bodemdata.nl](http://www.bodemdata.nl) een nieuwe kaart geplaatst die in combinatie met andere bronnen bruikbaar is voor het beantwoorden van deze vragen. De totale puzzel voor deze vraag moet nog worden gelegd. **CO<sub>2</sub>-uitstoot** van broeikasgassen in **Veenweidegebieden** is ook onderzocht in het *Nationaal Onderzoeksprogramma Broeikasgassen Veenweiden (NOBV)*.

#### Ruim beschikbaar

Voor geen enkele vraag is de daarvoor benodigde kennis kant en klaar beschikbaar.

## 3.5 De zeespiegel stijgt

### Niet beschikbaar

De enige twee geïnventariseerde vragen waarvoor geen kennis beschikbaar is, hebben betrekking op **Klimaat en natuur**: Tot wanneer is het nog zinvol om maatregelen te treffen voor de natuurwaarden in het nu nog zoete Volkerak-Zoommeer? En welke natuurdoeltypen kunnen prioritair zijn in een te ontwikkelen stabiel en samenhangend ecologisch netwerk van grote wateren (Nederland - Deltaland) in een toekomst waarin klimaatverandering zich manifesteert?

### Nauwelijks beschikbaar, onderwerp in lopend of gepland programma

De kennisbehoeften, en kennisleemten, rondom zeespiegelstijging en hoe hiermee om te gaan, zijn nog groot. Daarom is het *Kennisprogramma Zeespiegelstijging* gestart, dat in de breedte onderzoekt wat de gevolgen voor Nederland kunnen zijn. De vragen die hierin worden beantwoord raken aan alle vier domeinen. Samengevat gaat het om:

- Wat komt er op ons af (toekomstverkenningen)?
- Wat is de rek in het huidige (water)systeem en maatregelen?
- Welke mogelijkheden zijn er voor adaptatie en hoe kunnen deze met adaptatiepaden verbonden worden aan de korte termijn (bestaande maatregelen)?
- Hoe kunnen observaties gebruikt worden om de Nederlandse delta toekomst robuust te maken?

Het programma is vooral verbonden aan vragen die betrekking hebben op **Grenzen aan de ruimtelijke inrichting, Zeespiegelstijging en ruimtelijke ontwikkeling** en **Lange-termijn strategieën en handelingsperspectief**.

Een andere mogelijke toekomstige kennisleverancier, kan voortkomen uit het Groeifondsvoorstel *Rethink the Delta* dat in februari 2022 door een groot consortium van overheden en private partijen is ingediend. Wanneer dit voorstel wordt gefinancierd zal ook dit programma vragen adresseren uit alle vier domeinen. Meer nog dan in het programma ZSS zal er aandacht zijn voor ontwerpend onderzoek en het verkennen van opties voor **Zeespiegelstijging en ruimtelijke ontwikkeling, Lange-termijn strategieën en handelingsperspectief** en **Klimaatadaptief bouwen** in stedelijk gebied.

Ook met beide programma's, zal naar verwachting het aantal kennisvragen rond zeespiegelstijging blijven toenemen.

#### **Gedeeltelijk beschikbaar**

Voor een achttal vragen over **Klimaatadaptief bouwen, Zeespiegelstijging en ruimtelijke ontwikkeling, Lange-termijn strategieën en handelingsperspectief** en **Meerlaagsveiligheid**, is kennis te vinden bij de kennisinstellingen en adviesbureaus. Het gaat dan om: wat zijn de bottlenecks/ barrières waardoor niet klimaatadaptief wordt gebouwd? Waarom wordt meerlaagsveiligheid nog zo weinig meegenomen en uitgevoerd? Wat zijn goede voorbeelden van multifunctioneel/meervoudig ruimtegebruik bij zeespiegelstijging? En welke beslissingsondersteunende integrale kennis is nodig en beschikbaar om klimaatadaptatieve ruimtelijke (bouw)keuzes te maken?

#### **Ruim beschikbaar**

Voor geen enkele vraag is de daarvoor benodigde kennis kant en klaar beschikbaar.



## 4 Conclusies en aanbevelingen

De Kennisagenda Klimaatadaptatie biedt een overzicht in de vorm van een Kennistabel, begeleid door een rapportage (dit rapport) en het bijbehorende Logboek. Het overzicht laat zien welke kennisbehoefte er bestaat en welke kennis al beschikbaar is, waar het gevonden kan worden, en beoogt daarmee bij te dragen aan het beter vinden en benutten van bestaande kennis. Het vormt ook input voor onderzoeksprogrammering bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in het kader van de herziening van de Nationale Klimaatadaptatiestrategie, en mogelijk andere ministeries en kennisprogrammerende organisaties. Het geeft daarmee richting aan welke kennis nog ontwikkeld moet worden. In dit hoofdstuk trekken we conclusies en doen we enkele aanbevelingen.

### 4.1 Conclusies

We komen hier terug op de twee hoofdvragen uit dit project:

1. Wat zijn de meest voorkomende kennisbehoeftes op het gebied van klimaatadaptatie om de Nationale Adaptatiestrategie uit te kunnen voeren?

We beantwoorden deze vraag door de inventarisatie van kennisvragen samen te vatten in enkele grote lijnen en algemene trends.

2. Welke kennis en tools zijn hiervoor beschikbaar in Nederland, waar zijn deze kennis en tools te vinden, en welke kennisbehoeftes blijven, bij gebrek aan beschikbare kennis en tools, ontstaan als kennisleemtes?

We proberen deze vraag te beantwoorden door de beschikbare kennis, en de daaruit volgende kennisleemtes, samen te vatten van niet beschikbaar tot aan ruim beschikbaar.

Ten slotte komen we terug op de betekenis van de Kennisagenda.

#### 4.1.1 De geïnventariseerde kennisbehoefte samengevat

In totaal bevat de inventarisatie in de Kennistabel 597 kennisvragen, opgehaald uit literatuurbronnen (437) en uit de workshop (160) gehouden in december 2022. Het grootste aantal vragen is gekarakteriseerd als vragen over Systeemwerking (330), gevolgd door Governance (163), met kleinere aantallen vragen over Financiën (56) en Maatschappij (48). Ongeveer twee derde van de vragen heeft betrekking op de het domein van de Gebouwde omgeving. De andere drie domeinen hebben ieder betrekking op ongeveer een derde deel van de vragen.

In deze geïnventariseerde kennisbehoefte zien we de onder de hoofdonderdelen (Algemeen, Warmer, Natter, Droger, Zeespiegelstijging) de volgende algemene trends en grote lijnen.

**Algemeen** – we zien veel kennisvragen die betrekking hebben op de Gebouwde omgeving en op Governance. Een relatief groot aantal vragen is domein-overkoepelend en gaat over Financiering en economische haalbaarheid. Verschillende thema's komen aan de orde in het domein **Water**, die meestal ook gelden voor de andere domeinen. De grootste categorieën kennisvragen gaan over de thema's Risicoanalyse en monitoring, Effecten en effectiviteit van maatregelen, en Integraal werken. Voor het domein **Voedsel, natuur & milieu** zijn de grootste categorieën Klimaatadaptatie en natuur, Klimaatadaptatie in de landbouw, en Kosten/baten en de waarde van natuur. Het thema met de meeste vragen voor **Mens & cultuur** is Klimaatadaptatie en gezondheid. De meest voorkomende thema's in het domein

**Gebouwde omgeving** zijn Ruimtelijke ontwikkeling, Omgevingswet en woningbouwopgave; Meekoppelen; Participatie en co-creatie; en Ruimtelijke ontwikkeling en de stresstest.

**Warmer** – de meeste kennisvragen hebben betrekking op het domein **Mens & cultuur** en **Gebouwde omgeving**. De meeste kennisvragen zijn gerelateerd aan Systeemwerking. In alle domeinen is er een behoefte aan kennis over de Effecten op gezondheid, (de effectiviteit van) Adaptatiemaatregelen en het Bevorderen van gezondheid. Er is in meerdere domeinen aandacht voor de gevolgen van hitte op Waterkwaliteit en hoe de stedelijke inrichting en klimaatadaptatie de temperatuur en kwaliteit van stedelijk oppervlaktewater beïnvloeden. In het **Water** domein gaan veel vragen over de effectiviteit van Adaptatiemaatregelen tegen hittestress. In het domein **Voedsel, natuur & milieu** is er behoefte aan kennis over Koele plekken in de buitenruimte en Negatieve effecten van de klimaatadaptatiemaatregelen op gezondheid. De vragen over Adaptatiemaatregelen in het domein **Mens & cultuur** gaan over maatregelen binnen en buiten de woning en de effecten op mensen. Veel vragen zijn er ook over UV-straling en kanker. Andere thema's met meerdere kennisvragen zijn Organisatie en gezondheid, Integrale analyse van huidige en toekomstige gezondheidsrisico's van klimaatverandering, en Mentale gezondheid. Een duidelijke kennisbehoefte in het domein **Gebouwde omgeving** gaat over hittepreventie en koeling in woningen en gebouwen waarbij kennis nodig is over renovatie- en koelingstechnieken en mogelijkheden in combinatie met (nieuwe) warmtetechnieken.

**Natter** – een groot deel van de vragen valt binnen het domein **Water**. De overstromingen in Limburg en omgeving hebben geleid tot veel vragen die zijn verbonden met de thematiek van de Beleidstafel Wateroverlast en Hoogwater. Thema's die in de meeste domeinen naar voren komen zijn de Werking, efficiëntie en financiering van maatregelen, Wet- en regelgeving en Ruimtelijke ordening. Meer specifieke vragen in het domein **Water** gaan over Risicocommunicatie en -afweging. De vragen in **Mens & cultuur** gaan naast de genoemde thema's ook over Vitale en kwetsbare infrastructuur en Gezondheid en veiligheid (verdrinkingsgevaar). Naast de genoemde thema's is er in de **Gebouwde omgeving** ook aandacht voor de Afwikkeling van schade en herstel, en het dossier Water-bodem-sturend.

**Droger** – De meeste kennisvragen hebben betrekking op het domein van de **Gebouwde omgeving**. Een meerderheid gaat over systeemwerking. Het thema Droogtebeleid levert veel vragen op in alle vier de domeinen. Ook Klimaatverandering en gezondheid levert in drie domeinen vragen op. Voorts zijn er in het domein **Water** veel vragen over de thema's Grondwaterbeheer en het Veenweidegebied. Vragen onder **Voedsel, natuur & milieu** hebben ook betrekking op de thema's Droogte en natuur en opnieuw het Veenweidegebied. Daarnaast zijn belangrijke thema's onder **Gebouwde omgeving** Funderingsproblematiek en Actief grondwaterpeilbeheer.

**Zeespiegelstijging** – de meeste vragen hebben betrekking op de **Gebouwde omgeving**. Ruimtelijke ontwikkeling is een thema dat onder alle vier de domeinen kennisvragen oplevert. De thema's Lange-termijn strategieën en handelingsperspectief en Adaptatiepaden voor ruimtelijke transitie leveren bij de domeinen Water en Gebouwde omgeving veel vragen op. Andere thema's onder **Water** zijn de invulling van Water-bodem-sturend, Klimaatadaptief bouwen rekening houdend met zeespiegelstijging, en Verzilting. Daarnaast gaan onder **Voedsel, natuur & milieu** veel vragen gaan over Voedsel en natuur, en Verzilting.

#### 4.1.2 **Beschikbaarheid van kennis en tools en kennisleemtes samengevat**

De beschikbaarheid van kennis en tools, en de daarmee samenhangende kennisleemtes kunnen voor de hoofdonderdelen als volgt worden samengevat. De Kennisagenda

onderscheidt vier categorieën van beschikbaarheid van kennis en tools, die tevens een (inverse) indeling vormt van de kennisleemte:

1. Niet beschikbaar – volledige kennisleemte
2. Nauwelijks beschikbaar – kennisleemte wordt ingevuld kennisprogramma
3. Gedeeltelijk beschikbaar – kennisleemte is gedeeltelijk ingevuld
4. Ruim beschikbaar en aanwezig op Kennisportaal of vergelijkbare website

De algemene trend is dat voor een substantieel deel van de kennisbehoefte dat kennis in welke vorm dan ook nog niet of nauwelijks beschikbaar is, voor een groot deel van de vragen kennis gedeeltelijk in wisselende mate beschikbaar is, en voor slechts een klein deel van de kennisbehoefte kennis ruim beschikbaar is om vragen goed te kunnen adresseren. Meer specifiek zien we per klimaatrend de volgende hoofdlijnen.

**Algemeen – niet beschikbaar**, en daarmee een volledige kennisleemte, is kennis over de financiering en financiële haalbaarheid. **Nauwelijks beschikbaar** zijn kennisvragen van de NAS over ontwikkeling van klimaatrisico's, risicoanalyse, keteneffecten, en langjarige monitoring. Kennis hierover wordt ontwikkeld in lopende of geplande programma's, zoals van STOWA, NKWK KBS en PBL, en in NWA-programma Klimaat en natuur, de NWA-call Klimaatadaptatie en gezondheid, en KIA Landbouw, Water en Voedsel. **Gedeeltelijk beschikbaar** zijn kennis en tools over meekoppelkansen benutten; de meerwaarde van klimaatbestendige inrichting in kosten-baten afweging; biodiversiteit. Gedeeltelijk beschikbaar zijn kennis, informatie en ervaring over het in de praktijk brengen van water-bodem-sturend principes; wat er nodig is voor klimaatadaptatie in de landbouw; hoe je burgers betreft bij het opstellen van een klimaatadaptatiestrategie; over de selectie en werking van maatregelen; en over indicatoren die het effect van adaptatiemaatregelen en de mate van klimaatbestendigheid aangeven. **Ruim beschikbaar** zijn kennis en tools over: de stresstest; waterkwaliteit; groenblauwe infrastructuur; herstructurering van straten en wijken; cultuurhistorie en archeologie in adaptatie; veelal via kennisdossiers en hulpmiddelen op het Kennisportaal.

**Warmer** – kennis over de effecten op gezondheid: allergieën, mentale gezondheid, uv-straling en kanker, hitte, luchtkwaliteit is **niet beschikbaar**. Onderzoek is gestart in het ZonMw-programma Klimaat en Gezondheid. **Nauwelijks beschikbaar** is kennis over temperatuureffecten op natuur. Onderzoek wordt opgepakt in het NWA-programma Klimaat & Natuur. Kennis is **gedeeltelijk beschikbaar** over temperatuurgerelateerde effecten op drink- en oppervlaktewaterkwaliteit, hitte in woningen en gezondheid. Ook over adaptatiemaatregelen (werking en effectiviteit) en inrichting en het ontwerp van de bebouwde omgeving is slechts gedeeltelijk kennis beschikbaar.

**Natter** – kennis over effectbepaling op humane gezondheid, de kwetsbaarheid van vitale objecten en het ontwikkelen van maatregelen tegen grootschalige wateroverlast is **niet beschikbaar**. **Nauwelijks beschikbaar** is kennis over de bovenregionale impact van blootstelling aan extreme regenval, wateroverlast en hoogwater. Lopend onderzoek op dit terrein is het uitvoeringsprogramma van de Beleidstafel wateroverlast en hoogwater. Een kennisleemte is de gevoeligheid van vitale objecten en functies voor die blootstelling en de rol van verzekeraars. **Gedeeltelijk beschikbaar** is kennis over efficiëntie van maatregelen en hun adaptatiecapaciteit. In het kielzog van water-bodem-sturend rijzen meer vragen over ruimtelijke maatregelen en modelinstrumenten voor de effectbepaling van ruimtelijke ingrepen. Kennis hiervoor is beschikbaar bij kennisinstellingen en adviesbureaus, maar moet worden verwerkt in bruikbare hulpmiddelen. Voor kennisvragen over efficiënte maatregelen zijn kennis en tools **ruim beschikbaar**. De hulpmiddelen-pagina op het Kennisportaal is hiervoor een centrale ingang.

**Droger** – kennis over droogte in het veenweidegebied is **niet beschikbaar** en vormt een kennisleemte. Samenhangend met het nog te operationaliseren water-bodem-sturend beleid, is kennis over droogte in de bebouwde omgeving **nauwelijks beschikbaar**, en onderwerp in lopende of geplande programma's, zoals het Nationaal Programma Landelijk Gebied, Functioneel Klimaatgroen, TKI Eco-Systeem-Stad, Deltaprogramma Zoetwater, het net afgeronde NKWK-KBS onderzoek over droogtebestendigheid van stedelijk groen, en het voorgestelde NWO-kennisprogramma DroBE. Het merendeel van de vragen waarvoor kennis gedeeltelijk beschikbaar is, is aan de kennisagenda toegevoegd tijdens de workshop, door de vertegenwoordigers van de Rijksoverheid en decentrale overheden. Voor relatief veel vragen uit de Kennisagenda over droogtebeleid, stedelijk groen, droogte & natuur en adaptatiemaatregelen is kennis **gedeeltelijk beschikbaar** bij lokale en regionale overheid en bij kennisinstellingen/adviesbureaus. Kennis is ontwikkeld binnen het DP Zoetwater, te vinden in de factsheets van de STOWA en op het Kennisportaal (hulpmiddelen en voorbeelden).

**Zeespiegelstijging** – De enige kennisvragen waarvoor kennis **niet beschikbaar** is, gaan over de effecten van zeespiegelstijging op natuur. **Nauwelijks beschikbaar**, en een duidelijke kennisleemte is kennis rondom zeespiegelstijging en hoe hiermee om te gaan. Daarom is het Kennisprogramma Zeespiegelstijging gestart, dat breed onderzoekt wat de gevolgen voor de ruimtelijke ontwikkeling zijn, welke toekomstverkenningen zijn te maken, en wat het handelingsperspectief is. Een andere mogelijke toekomstige kennisleverancier, kan voortkomen uit het Groeifondsvoorstel Rethink the Delta, met veel aandacht voor strategieën voor ruimtelijke ontwikkeling en klimaatadaptief bouwen in stedelijk gebied. Kennis voor vragen over adaptief bouwen, ruimtelijke ontwikkeling, langetermijn strategieën en meerlaagsveiligheid, is **gedeeltelijk beschikbaar** en te vinden bij de kennisinstellingen en adviesbureaus.

#### 4.1.3 **Bruikbaarheid en beperking**

Het is goed om hier terug te komen op de betekenis van de Kennisagenda zoals beschreven in hoofdstuk 1 en de bruikbaarheid ervan te nuanceren. De Kennisagenda is (per definitie) niet allesomvattend en de uitgevoerde inventarisatie in deze kennisagenda is afgebakend tot de gebruikte bronnenlijst en de oogst van de gehouden workshop met een representatieve groep goed ingevoerde klimaatprofessionals.

Verder is elke Kennisagenda een momentopname. Voortgaande verandering van het klimaat, nieuwe opgaven, nieuw ontwikkelde kennis, zullen leiden tot nieuwe vragen en bestaande vragen zullen (deels) worden opgelost of naar de achtergrond verdwijnen.

De 'Beschikbaarheid van kennis' zoals we die hier hebben gebruikt met betrekking tot een bepaalde kennisvraag betekent niet automatisch dat deze kennisvraag geheel is beantwoord. Daar zijn vaak meerdere onderzoeken vanuit verschillende invalshoeken voor nodig.

Het doel van deze analyse was niet om tot een prioritering te komen van kennisleemtes die met voorrang moeten worden opgepakt. Een nadeel van prioritering is dat alle aandacht uitgaat naar de prioriteiten en dat niet geprioriteerde vraagstukken, die nog steeds zeer relevant kunnen zijn, geen aandacht meer krijgen. De doelstelling vanuit LIFE IP klimaatadaptatie was om de beschikbaarheid en vindbaarheid van kennis en tools en de daarmee samenhangende kennisleemtes te identificeren. Het is vervolgens aan de programmerende instanties zoals de Rijksoverheid (NUPKA, ministeries) en kennisorganisaties (NWO, Topsectoren, ZonMw) om vanuit hun specifieke verantwoordelijkheid, opdracht en ambities, te prioriteren op welke onderdelen wordt geïnvesteerd in de ontwikkeling van nieuwe kennis en tools.

Weliswaar is in de workshop door de workshopdeelnemers, die een belangrijke representatie vormen van de decentrale overheden, aangegeven wat zij als belangrijke en belemmerende kennisbehoeften zien, zoals is terug te vinden in de Bijlage, maar vragen die in de workshop geen aandacht hebben gekregen kunnen nog steeds belangrijk zijn.

## 4.2 Aanbevelingen

Het uiteindelijke doel van de Kennisagenda is om richting te geven aan welke kennis nog ontwikkeld moet worden en kennisverspreiding te bevorderen teneinde klimaatadaptatie te versnellen. We roepen ministeries en andere kennis-programmerende organisaties op om deze Kennisagenda daartoe in te zetten. We doen de volgende aanbevelingen om dat effectief te kunnen doen.

### **Kennisagenda actief bekend maken bij betrokken partijen**

We bevelen aan om snel na de afronding van het Kennisagenda in gesprek te gaan met organisaties die verantwoordelijk zijn voor kennisprogrammering op klimaatadaptatie, zoals verschillende afdelingen binnen IenW, andere ministeries die zich bezighouden met klimaatadaptatie, en organisaties zoals PBL en NWO/NWA. Bij deze organisaties wordt nieuwe kennis geagendeerd en geprogrammeerd, en ontwikkeld, en het is belangrijk om de Kennisagenda bij hen onder de aandacht te brengen, te bespreken welke waarde deze Kennisagenda voor hen kan hebben en te voorkomen dat dubbel werk gebeurt.

### **Interactieve Kennisagenda op het Kennisportaal plaatsen**

Om een bredere verspreiding te bereiken bevelen we aan om de Kennisagenda te plaatsen op het Kennisportaal, zodat hij vindbaar is en door iedereen geraadpleegd kan worden. Plaatsing kan door de afgeronde documenten (rapport, kennistabel, logboek) in de huidige vorm te plaatsen, maar beter zou zijn om de functionaliteit van het Kennisportaal te benutten voor een meer interactieve en gemakkelijk doorzoekbare vorm. Een pagina die als voorbeeld kan dienen voor hoe een pagina met de Kennisagenda kan worden ingericht met een aantal filter- en zoekfuncties, is de pagina met de bibliotheek van het Kennisportaal<sup>10</sup>.

### **Regelmatig actualiseren van de Kennisagenda**

Zoals eerder al gesteld, elke kennisagenda is een momentopname. Daarom bevelen we aan om de Kennisagenda bij te houden en met een bepaalde regelmaat (bijvoorbeeld jaarlijks) te actualiseren. Een jaarlijkse update zal minder werk zijn dan de inventarisatie van een groot aantal bronbestanden die nu is verricht. De huidige inventarisatie laat zien dat meerdere departementen gelijksoortige vragen stellen, en dus zou een proces waarin de verschillende departementen meewerken aan een jaarlijkse actualisatie kunnen helpen om afstemming in kennisprogrammering te bevorderen.

### **Redactieraad oprichten voor continuïteit**

Om continuïteit in het bijhouden en actualiseren van de Kennisagenda te borgen is het nodig om de verantwoordelijkheid hiervoor ergens te beleggen, bijvoorbeeld bij een Redactieraad. Zo'n Redactieraad kan bestaan uit een klein aantal vertegenwoordigers van kennis-programmerende organisaties en kennisinstellingen die gezamenlijk het veld overzien.

---

<sup>10</sup> <https://klimaatadaptatienederland.nl/vaste-onderdelen/serviceblok/bibliotheek/>



## Bijlage: Uitkomsten workshop

### Toets en aanvulling van kennisbehoeften

Op 12 december 2022 is een workshop georganiseerd waarvoor vertegenwoordigers waren uitgenodigd van de Rijksoverheid en decentrale overheden. Aanwezig waren ruim 50 genodigden vanuit het LIFE-IP programma Klimaatadaptatie, vanuit de koepelorganisaties VNG, UvW en IPO, de ambtelijke aanspreekpunten van de DPRA-werkregio's en vanuit RWS, RIVM, KNMI en de ministeries van IenW, LNV en VWS.

Doel van de workshop was om in aanvulling op de in Hoofdstuk 3 beschreven kennistabellen met een brede groep belanghebbenden te inventariseren wat vanuit hun perspectief de belangrijkste kennisbehoeften zijn die de voortgang van klimaatadaptatie in Nederland belemmeren. De deelnemers hebben tevens de inhoud van de tabellen getoetst (worden de vragen herkend?) en hebben aangegeven wat voor hen belangrijk en belemmerend is en tevens kennisvragen toegevoegd die volgens hen nog ontbraken.

De workshop was onderverdeeld in verschillende parallelle rondes. De eerste rondes richtten zich op toetsing en aanvulling. De deelnemers hebben getoetst welke van de geïnterviewde kennisvragen zij zien als voor hen herkenbare kennisbehoeften die belemmerend zijn in de voortgang van klimaatadaptatie. Vervolgens hebben ze kennisvragen toegevoegd die volgens hen ontbraken. In een laatste ronde hebben de deelnemers met behulp van stickers aangegeven welke kennisvragen vanuit hun perspectief het meest belemmerend zijn en met voorrang moeten worden opgepakt om klimaatadaptatie te versnellen.



*Impressie van de workshop Kennisagenda Klimaatadaptatie in Utrecht*

Hierna zijn de belangrijkste resultaten van de workshop per klimaatrend samengevat. De uitkomsten zijn verwerkt in het totaaloverzicht van kennisvragen dat in hoofdstuk 3 samenvattend wordt beschreven.

## Algemeen

Onder het thema Algemeen zijn veel nieuwe vragen en ook een aantal belangrijke bronnen toegevoegd. Sommige vragen zijn geen pure kennisvragen maar benoemen andere zaken die een belemmering kunnen vormen voor het versnellen van klimaatadaptatie. Er zijn bijvoorbeeld nieuwe vaardigheden nodig voor een integrale manier van werken en hoe je dingen organiseert. Ook werd benoemd dat er niet genoeg mensen en niet genoeg geld beschikbaar is. Een indeling van de Kennisagenda in strategische, tactische en operationele vragen zou verhelderend zijn.

Kennisvragen die (opnieuw) werden benadrukt waren de volgende. We hebben geen indicatoren om (1) het effect van ons eigen handelen te toetsen en (2) evenmin om in te schatten hoe klimaatbestendig we zijn. De effectiviteit van adaptatiemaatregelen is van groot belang. In de Kennisagenda staan weinig kennisvragen die hierop ingaan. Wat is de effectiviteit van combinaties van maatregelen? Dus in eerste instantie het directe effect op fysische parameters, en vervolgens ook de maatschappelijke effecten. Wat is de opgetelde som van klimaatverandering, inrichting en maatregelen? Er werd een pleidooi gehouden voor een meer gedetailleerde en tevens meer integrale stresstest die ook op regionale schaal kan worden gebruikt, met bovendien meer uniformering in de uitvoering ervan. Kennis van bodem en water werd gezien als belangrijk: wat betekent water-bodem-sturend voor een gemeente? Ten slotte de aansturing van klimaatadaptatie: wie is er eigenlijk in de lead? We moeten integraal werken – maar wie leidt er?

Als belangrijke belemmeringen werden genoemd: (1) onbekendheid over de meerwaarde van klimaatadaptatiemaatregelen, (2) het ontbreken van financiële arrangementen in relatie tot publiek-private samenwerking: niet alles kan publiek worden gefinancierd, er is ook private financiering nodig (van met name financiële partijen = banken, verzekeraars, beleggers).

## Het wordt warmer

In de sessies over temperatuurstijging (“Het wordt warmer”) zijn uitgebreid de 98 voorgeselecteerde kennisvragen bekeken, en daarnaast zijn ook veel kennisvragen toegevoegd.

Onder andere is er behoefte om de effecten van adaptatiemaatregelen beter in beeld te krijgen. Daarbij gaat het bijvoorbeeld over de baten van maatregelen. “De kosten in euro’s zijn vaak duidelijk, maar wat zijn de baten?”. In euro’s, maar ook breder, zoals maatschappelijke en andere ‘zachte’ baten. Juist voor dit thema is deze informatie niet uitgebreid beschikbaar. Aantonbare baten zouden helpen bij het bepalen van beleid, bij het organiseren van financiering en bij het stimuleren van gedragsverandering van burgers en bedrijven. Een andere vraag is: hoe meet je die effecten? “Zijn we in 2030 nou klimaatadaptief, na al die investeringen?” Hoe meten we dat? Met welke indicatoren, getallen, normen, etc.

Specifieker is er ook behoefte aan kennis over de effecten van temperatuurstijging op de gezondheid. En op het gebied van de gebouwde omgeving is er nog relatief weinig bekend over de binnenruimte, en wordt de kennis die er is nog niet toegepast; deze moet nog worden gevat in handvesten, regels en protocollen.

Een meer algemene invalshoek die bijval kreeg, is dat de grootste belemmering niet altijd een gebrek aan kennis is, maar soms ook wordt gevormd door het idee dat men pas kan



beginnen wanneer alle kennis beschikbaar is. “ ‘We weten nog niet alles’ moet geen excuus zijn voor niets doen.” Besluitvorming op basis van kennis die er wèl is.

Tegelijkertijd werd ook opgemerkt dat een deel van de kennisvragen misschien wel belangrijk is, maar niet speelt bij lokale overheden. Gemeenten zijn op zoek naar kennis voor handelingsperspectieven.

## Het wordt natter

In rondes 1 en 2 zijn voornamelijk kennisvragen naar voren gebracht die betrekking hebben op het functioneren van het watersysteem en governance. Ten aanzien van het watersysteem ligt de nadruk op vragen over het kiezen van de juiste maatregelen, het behalen van meervoudige baten van maatregelen en het functioneren van maatregelen. Hoe effectief zijn die nu werkelijk? En hebben ze effecten op gezondheid? Prioriteit moet worden gegeven aan het beschermen van vitale en kwetsbare functies. Daarom moeten we over hun daadwerkelijke kwetsbaarheid meer te weten komen, zodat we efficiënte maatregelen kunnen nemen. Bij die maatregelen hoort dan ook sturing op ruimtelijke ordening en inrichting, zoals het mijden van gevaarlijke plekken voor vitale en kwetsbare functie. Over de aard en ernst van klimaateffecten zijn geen vragen gesteld. Dit past bij de fase waarin we verkeren: we weten dankzij de stresstesten wat er kan gebeuren (de factor ‘blootstelling’ is bekend) en focussen nu op het nemen van effectieve maatregelen.

Op het gebied van governance is er behoefte aan financiële en juridische houvast voor besluitvorming. Wat zijn sturingsmiddelen en wie is waarvoor verantwoordelijk? Hoe stellen we waterrobuust inrichten en bouwen verplicht en hoe gaan we dit handhaven? Kan dit met normen en ontwerpeisen? En zo ja, hoe stellen we die dan vast?

Niet zo zeer het gebrek aan kennis werd als belemmering voor versnelling van adaptatie naar voren gebracht, maar veeleer het gebrek aan mogelijkheden om kennis en ervaringen uit te wisselen en te absorberen, en het gebrek aan personeel om dit te doen.

## Het wordt droger

In de sessies over droogte hebben de deelnemers veel open kennisvragen aangedragen, deels eigen vragen en deels vragen opgehaald uit hun organisaties. Veel van deze vragen gaan over het droogtebestendiger maken van groen en natuur, hoeveel en hoe er meer (regen)water vastgehouden kan worden, hoe waterverbruik door landbouw en drinkwater beter in beeld gebracht kan worden, en hoe droogtebestendigheid beter in planprocessen meegenomen kan worden. In de discussies kwam de behoefte naar voren om een koppeling te maken met de andere klimaatthema’s omdat dit belangrijk is voor het klimaatbestendig inrichten en ook juist over die koppeling kennisvragen zijn. Ook is er behoefte om onderscheid te maken tussen kennis die op nationaal niveau en kennis die op lokaal niveau ontbreekt, alsmede een uitsplitsing van alle vragen binnen het kennisveld “systeemwerking”.

Voor droogte waren reeds 123 kennisvragen geïnterviewd. Nadat de deelnemers zich hierop hadden gestort kwamen een aantal kennisvragen duidelijk naar voren. Deze vragen gaan over hoe de droogteproblemen van de gebouwde omgeving samen met wateroverlast in synergie opgelost kunnen worden, en over de vraag of droogtebestendigheid voldoende aan bod komt in ruimtelijke ordening en klimaatadaptatie (planning) in de gebouwde omgeving. Daarnaast is het grondwaterpeilbeheer een aandachtspunt: hoe combineer je dit met andere stadsagenda’s en hoe effectief is grondwaterbeheer.

## De zeespiegel stijgt

Opvallend was dat in de workshop er bij de aanwezige decentrale overheden minder aandacht was voor zeespiegelstijging dan voor de andere drie thema's. Zeespiegelstijging is, anders dan de andere drie klimaateffecten, een autonome ontwikkeling, niet zozeer een weersextreem. Zeespiegelstijging is weliswaar een van de vier klimaateffecten uit de Nationale Adaptatie Strategie (NAS), maar is geen onderdeel van het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie (DPRA). Zeespiegelstijging is wel een thema in het Deltaplan Waterveiligheid.

De kennisvraag die het belangrijkste werd gevonden (de meeste gestickerde kennisvraag in ronde 1) was: tot wanneer (jaar) en bij welke zeespiegelstijging (m) is Nederland houdbaar en leefbaar? En tevens tegen welke maatschappelijke kosten? De stijging van de zeespiegel is een opgave op (inter)nationaal niveau, waarvan werd gezegd dat de gevolgen voor Nederland wellicht gedifferentieerd zouden moeten worden naar regio's en sectoren. Een andere belangrijke vraag die naar voren kwam is: wanneer moeten de moeilijke beslissende ruimtelijke keuzes worden gemaakt? En hoe onderbouw je deze? En ook: wie is beslisser?

In de sessie (ronde 2) werd naar voren gebracht dat zeespiegelstijging nauwelijks wordt besproken in de DPRA-cyclus ("stresstest-dialoog-uitvoeringsagenda"). De kennisbehoefte die naar voren werd gebracht was: hoe zou je zeespiegelstijging als klimaateffect mee kunnen nemen in de DPRA-cyclus om de DPRA-klimaateffecten (wateroverlast, hittestress, droogte en de gevolgen van overstromingen) altijd te beschouwen in combinatie met zeespiegelstijging?

Deltares is een onafhankelijk kennisinstituut voor toegepast onderzoek op het gebied van water en ondergrond. Wereldwijd werken we aan slimme oplossingen voor mens, milieu en maatschappij.

**Deltares**

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