



# Klimaatadaptie bij grote infrastructuurprojecten

Landenrapport voor Nederland

Auteurs:

Antonio De Rose (EY)  
Filippos Anagnostopoulos (EY)  
Anthony Tricot (EY)  
Navdeep Sandhu (EY)  
Ilse Laureysens (Arcadis)  
Charlotte Van De Water (Arcadis)  
Linde Vertriest (Arcadis)

Auteurs: EY, ARCADIS  
2018



**EUROPESE COMMISSIE**

Directoraat-generaal Regionaal Beleid en Stadsontwikkeling  
Directoraate F Afsluiting, Grote Projecten en Programma Implementatie III  
Afdeling F1 – Afsluiting en Grote Projecten

*Contact:* Jonathan DENNESS, Afdelingshoofd

Camelia-Mihaela KOVÁCS, Projectleider

*E-mail:* [REGIO-MAJOR-PROJECTS@ec.europa.eu](mailto:REGIO-MAJOR-PROJECTS@ec.europa.eu)

*Europese Commissie  
B-1049 Brussels*

# **Klimaatadaptie bij grote infrastructuurprojecten**

Landenrapport voor Nederland

)

***Bij Europe Direct kan u terecht met al uw vragen over de  
Europese Unie.***

**Gratis telefoonnummer (\*):**

**00 800 6 7 8 9 10 11**

(\*) Het gaat om een gratis telefoonnummer, maar sommige telefoondiensten kunnen toch betalend zijn (bv. sommige operatoren, hotels, enz.).

#### **JURIDISCHE NOOT**

Dit document werd opgemaakt in opdracht van de Europese Commissie, maar het reflecteert enkel de standpunten van de auteurs. De Commissie kan niet verantwoordelijk geacht worden voor eender welk gebruik van de informatie in dit document.

Meer informatie over de Europese Unie is online beschikbaar (<http://www.europa.eu>).

Luxemburg: Publications Office of the European Union, 2018

ISBN: 978-92-79-94495-6

doi: 10.2776/50870

© Europese Unie, 2018

## Inhoudsopgave

1.	INLEIDING .....	6
2.	JURIDISCH, BELEID EN INSTITUTIONEEL KADER.....	7
3.	MIDDELEN.....	9
3.1.	<i>Beschikbaarheid van gegevens</i> .....	10
3.2.	<i>Methodieken</i> .....	12
3.3.	<i>Instrumenten</i> .....	12
3.4.	<i>Richtsnoeren</i> .....	13
3.5.	<i>Normering</i> .....	14
3.6.	<i>Systeem</i> .....	15
3.7.	<i>Institutionele capaciteit</i> .....	16
4.	SECTOROVERZICHT .....	17
4.1.	<i>Inleiding</i> .....	17
4.2.	<i>Vervoer</i> .....	18
4.3.	<i>Breedband</i> .....	19
4.4.	<i>Stedelijke Ontwikkeling</i> .....	20
4.5.	<i>Energie</i> .....	21
4.6.	<i>Water</i> .....	22
4.7.	<i>Afvalbeheer</i> .....	23
5.	CASESTUDIES.....	24
5.1.	<i>Casestudies van infrastructuurprojecten die klimaatadaptatie hebben geïntegreerd in hun aanpak</i> .....	24

**Opmerking voor de lezers van de afgedrukte versie:** het huidige landenrapport linkt via hyperlinks naar een groot aantal bronnen, die digitaal beschikbaar zijn. Via een online zoekopdracht kan u deze bronnen normaal gezien terugvinden, maar u kan deze ook terugvinden in Annex II van het hoofdrapport waarin alle bronnen met hun hyperlinks worden opgelijst.

**Disclaimer:** de vermelde bronnen zijn niet-exhaustief en geven een momentopname van het direct beschikbare en toegankelijke materiaal in 2017. Deze informatie werd verzameld via literatuurstudie en door middel van vragenlijsten en interviews gericht aan de relevante bevoegde overheden en andere stakeholders (o.a. managementautoriteiten van ESI, onderzoeksinstituten, deskundigen van het ministerie, enz.). Mogelijk zijn er meer bronnen beschikbaar, maar waren deze niet (publiek) toegankelijk. Na de publicatie van dit rapport zullen ongetwijfeld meer bronnen beschikbaar worden, onder meer via Climate-ADAPT en andere websites.

## 1. INLEIDING

De [Europese Klimaatadaptatiestrategie](#) van 2013 omvat acties om de klimaatbestendigheid van infrastructuur te vergroten en klimaatadaptatie in het Europese regionale en cohesiebeleid te integreren. De [Common Provisions Regulation](#) (CPR) van 2013 legt op dat klimaatadaptatie en risicopreventie onderdeel vormen van de evaluatie van investeringen die de steun van Europese Structuur- en Investeringsfondsen (ESI-fondsen) vragen. Bij de voorbereiding en goedkeuring van (grote) projecten die door de ESI-fondsen worden gefinancierd, worden de kwetsbaarheids- en risicobeoordelingen voor klimaatverandering dus mee beoordeeld. Complementair aan de ESI-fondsen helpt het LIFE-fonds bij het realiseren van de doelstellingen rond klimaatadaptatie. Analyse van de effecten van klimaatverandering (zoals kwetsbaarheden en risicobeoordelingen) vinden ook sporadisch plaats voor infrastructuurprojecten die buiten het kader van EU-fondsen worden gefinancierd.

Dit rapport voor Nederland richt zich op klimaatadaptatie van infrastructuurprojecten. Doelstelling is de lezer een overzicht te bieden van het instrumentarium dat momenteel reeds beschikbaar is en kan helpen bij het uitvoeren van bijvoorbeeld de vereiste kwetsbaarheids- en risicobeoordelingen. Het rapport bevat volgende hoofdstukken:

- **Juridisch, beleids- en institutioneel kader:** Een schematisch overzicht van het nationaal en regionaal beleid, het wettelijk kader en de organisatiestructuur om met adaptatie om te gaan;
- **Middelen:** Een overzicht van de belangrijkste middelen ter ondersteuning van de uitvoering van kwetsbaarheden en risicobeoordelingen voor infrastructuurprojecten. De middelen zijn ingedeeld volgens volgende categorieën: beschikbaarheid van gegevens, methodieken, instrumenten, handreikingen, normering, systeem en institutionele capaciteit;
- **Sector overzicht:** Inzicht in de aanpak, en de belangrijkste sterke en zwakke punten voor elk van de volgende sectoren: vervoer, breedband, stedelijke ontwikkeling, energie, water en afval; en
- **Casestudies:** Huidige praktijk op het gebied van klimaatadaptatie van infrastructuurprojecten.

## *Samenvatting*

De belangrijkste wetgevende documenten met betrekking tot klimaatadaptatie in Nederland zijn: de '[Nationale klimaatadaptatiestrategie](#)' 2016 (NAS), [Klimaat voor Ruimte](#), en het [Waterplan 2016-2021](#). Op rijksniveau ligt de verantwoordelijkheid voor klimaatadaptatie bij het [Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat](#), dat toezicht houdt op verscheidene andere overheidsorganen die zich bezighouden met klimaatadaptatie bij infrastructuurprojecten. Inhoudelijke ondersteuning wordt geboden door het [Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut](#) (KNMI), Rijkswaterstaat en het [Planbureau van de Leefomgeving](#). Op lokaal niveau hebben sommige steden al langlopende programma's rond klimaatadaptatie, zoals het [Rotterdam Climate initiative](#) (RCI) van de gemeente Rotterdam.

De belangrijkste bron van informatie over klimaatadaptatie in Nederland is de website [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl). [Klimaatscenario's](#) worden opgemaakt door het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI). Methodieken voor klimaatadaptatie zijn te vinden in een meer algemene methodiek om duurzaamheid te beoordelen: de [Omgevingswijzer](#). Er bestaat vooral een instrumentarium rond klimaatadaptatie voor de sectoren stedelijke ontwikkeling en water. Zowel de [Rotterdam Climate Game](#) en [TEEB.stad](#) zijn instrumenten die gericht zijn op de integratie van klimaatadaptatie in stadsontwikkelingsprojecten. De Klimaatadaptatietoolbox biedt een methodiek voor de evaluatie van adaptatiestrategieën of -maatregelen, die gericht zijn op gebiedsontwikkelingsprojecten. De [waterwet](#) legt ontwerpnormen op voor dijken en duinen. Er bestaat ook (Europese) normering voor het ontwerp van stortplaatsen en afvalinzamelingssystemen, die deze afvalinfrastructuur klimaatbestendiger maakt. De

Nederlandse beleidsdoelstellingen met betrekking tot klimaatadaptatie worden nauwlettend gemonitord en waar nodig aangepast, bvb. in het geval van [NAS](#), het [Energieakkoord](#) (SER), de [Nationale Energieverkenning](#) (NEV), het [Deltaprogramma](#) en de [Tussentijdse Evaluatie Ruimtelijke Adaptatie](#) (DPRA). Er wordt ook gebruik gemaakt van de Europese handreikingen, zoals de [Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects](#), de publicatie [Climate Change and Major Projects](#) en de non-paper [Guidelines for Project Managers](#).

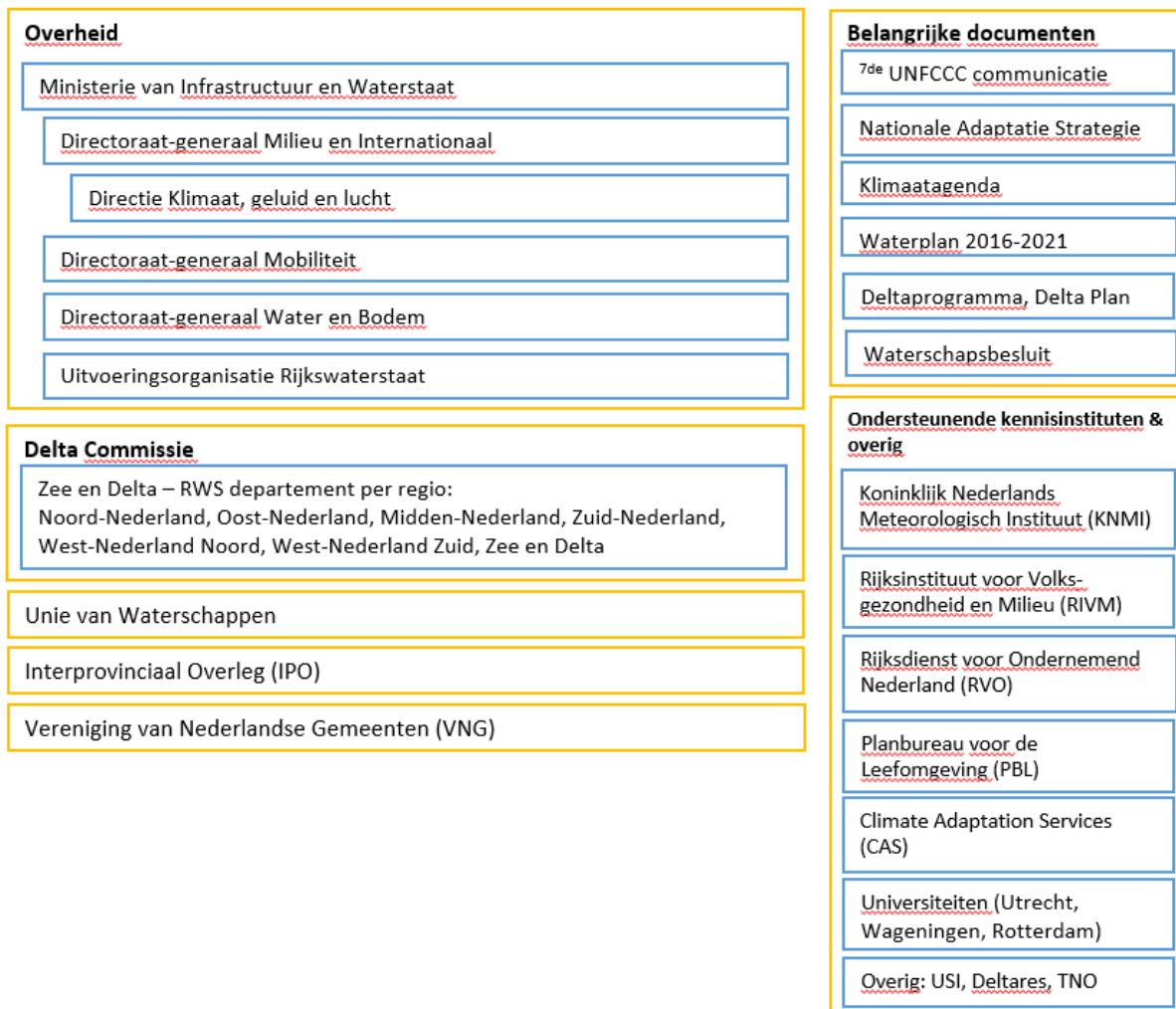
Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft deelgenomen aan verscheidene proefprojecten waarin het thema adaptatie geïntegreerd is, zoals De Rotterdam-Ruhr corridor, het [RoadApt](#) project, de [nieuwe Ring Utrecht](#), en het [Innova 58](#) project voor wegontwerp en -onderzoek. Voor wegeninfrastructuur heeft het onderzoeksproject [Investigation of the Blue Spots](#) (2012) gebieden aangewezen die gevoelig zijn voor overstroming. Ook voor luchthaveninfrastructuur zijn rapporten beschikbaar, zoals [Klimaatbestendig Schiphol](#) (2013). De Nederlandse breedbandsector kenmerkt zich door korte termijn investeringen, wat aanpassingen aan een veranderend klimaat vlot mogelijk maakt. De [Nationale Adaptatie Strategie](#) geeft een overzicht van de belangrijkste mogelijke effecten van klimaatverandering op de ICT- en breedbandsector. Het kennisplatform "[Ruimtelijke Adaptatie](#)" beschikt over een zoekfunctie, waarmee gebruikers voorbeelden kunnen vinden van stedelijke klimaatadaptatieprojecten. Een online [Klimaat Atlas](#) geeft een overzicht van klimaateffecten op lokaal niveau, onder meer voor [Rotterdam](#), [Schiedam](#), [Rijnland](#) en [Meerdijk](#). Een belangrijk rapport voor de energiesector is de [Evaluatie van het Energie Akkoord](#). Wat betreft de watersector vormt waterveiligheid het speerpunt van klimaatadaptatie (zowel stijging van de zeespiegel als het waterniveau van rivieren). Het [Nationaal Water Model](#) is een computermodel voor de watersector dat berekent hoe het water zich beweegt. Het berekent onder meer waterveiligheid, zoetwaterverdeling en waterkwaliteit. De [Meerlaagsveiligheid Verkenner](#) biedt inzicht in de potentiële overstromingsrisico's van nieuwe stedelijke ontwikkelingen. Het [Deltaprogramma](#) is een van de belangrijkste programma's in Nederland, dat gericht is op waterveiligheid. [Ruimte voor de Rivier](#) is een programma dat aanzet om de rivier voldoende ruimte laten, zodat water beter en sneller verwerkt kan worden.

In dit rapport zijn drie case studies opgenomen: de [Nieuwe Ring Utrecht](#) heeft een methodiek gebruikt voor het bepalen van een goede locatie in functie van klimaatverandering en het implementeren van adaptatiemaatregelen; [stortplaats Nauerna](#) wordt omgevormd tot een openbaar natuur- en recreatiegebied dat bestendig is tegen overstromingen; [Aardwarmte Combinatie Luttelgeest](#) is een door het EFRO gefinancierd project, waarbij rekening is gehouden met scenario's van veranderende weersomstandigheden.

## **2. JURIDISCH, BELEID EN INSTITUTIONEEL KADER**

In Nederland spelen zowel nationale, regionale als lokale niveaus een rol in het klimaatadaptatiebeleid. Op nationaal niveau ligt de verantwoordelijkheid bij het [Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat](#). Het ministerie houdt toezicht op verschillende andere overheidsinstanties die zich bezighouden met klimaatverandering en -adaptatie: het [Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut](#) (KNMI), [Rijkswaterstaat](#) (RWS), het [Planbureau voor de Leefomgeving](#) (PBL) en de beleidsafdeling van het [Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat](#) (IenW).

Andere overheidsorganen die een sleutelrol spelen in de klimaatadaptatiedoelstellingen zijn de steden, gemeenten en Waterschappen. Ze hebben elk een onafhankelijke bestuursstructuur en worden op nationaal niveau vertegenwoordigd door het Interprovinciaal Overleg (IPO), de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) en de Unie van Waterschappen (UvW). Elke unie heeft een klimaatovereenkomst met het ministerie gesloten die doelstellingen op het gebied van klimaatadaptatie omvat. Sommige steden hebben al langlopende programma's voor aanpassing aan klimaatverandering, zoals het [Rotterdam Climate initiative](#) (RCI) van de stad Rotterdam.

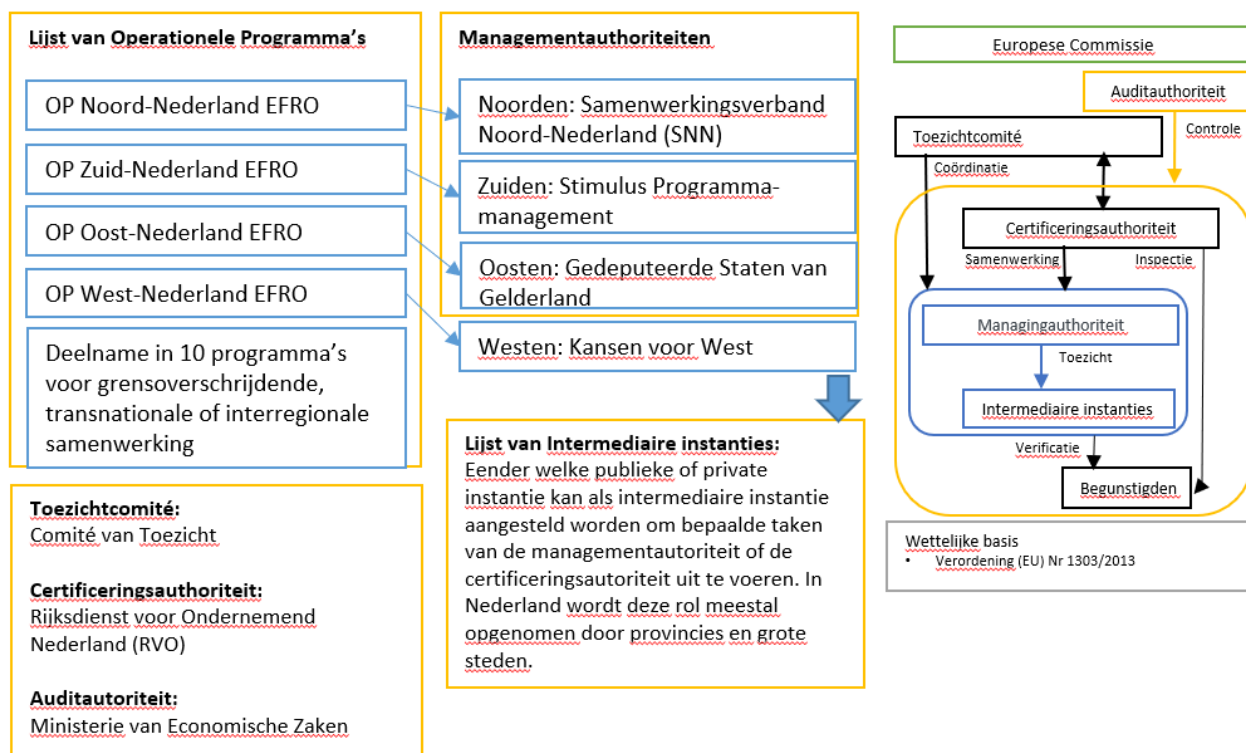


De Nederlandse overheid stimuleert met 'Green Deals' de betrokkenheid van publieke en private belanghebbenden bij de realisatie van beleidsdoelen. Het [Rotterdam Climate initiative](#) (RCI) is een voorbeeld van een *green deal* gericht op klimaatverandering. De *green deals* worden begeleid door de [Rijksdienst voor Ondernemend Nederland](#) (RVO) en een *Green Deal Board*, waarin een ambassadeur voor energie en klimaat zitting heeft.

De vier managementautoriteiten ondersteunen voornamelijk de EFRO-aanvragen en de INTERREG-projecten. Zij hebben regionale vertegenwoordigingen en contactpunten. De vier autoriteiten vertegenwoordigen elk een deel van het Nederlandse grondgebied: Noorden ([SNN](#)), Zuiden ([Stimulus](#)), Westen ([Kansen voor West](#)) en het Oosten ([GO](#)). Zij ontvangen hun bevoegdheid van de provincies. Ze werken nauw samen en hebben een [EFRO-webportal](#) waar aanvragen voor EFRO-projecten kunnen worden ingediend en beheerd. In voorkomend geval werken zij samen met deskundigen van de overheid, bijvoorbeeld door de begunstigden door te verwijzen naar het [Rotterdam Climate initiative](#)<sup>1</sup> of andere overheden en deskundige organisaties. In sommige projecten zijn overheidsdiensten, zoals [Rijkswaterstaat](#), de begunstigden.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Interview met managementautoriteit 'Kansen voor West'

<sup>2</sup> Voorbeeldlijst van projecten: <http://www.kansenvoorwest2.nl/nl/projecten/>



### 3. MIDDELEN

In dit rapport wordt een overzicht gegeven van welke middelen momenteel in Nederland beschikbaar zijn inzake klimaatadaptatie voor zes belangrijke sectoren. Rekening houden met klimaatadaptatie bij ESIF gefinancierde projecten is wettelijk vastgelegd<sup>3</sup> via de verplichte kwetsbaarheids- en risicobeoordelingsprocessen:

1. Kwetsbaarheid - evaluatie van de gevoeligheid en blootstelling van infrastructuur aan klimaatverandering
2. Risico - schatten van de waarschijnlijkheid en impact van relevante klimaateffecten
3. Adaptatie - aandacht voor adaptatiemogelijkheden en integratie in projectplanning

De wettelijke vereisten voor grote projecten voorzien ook in mitigatie van de klimaatverandering. Deze studie is echter enkel gericht op klimaatadaptatie en gaat niet dieper in op mitigatie-aspecten.

Informatie over de vereisten voor klimaatadaptatie is beschikbaar in de publicatie van 2016 [Climate Change and Major Projects](#). Details over de methodologie van klimaatbestendigheidanalyse worden gegeven in de JASPERS-publicatie van 2017 [The Basics of Climate Change Adaptation, Vulnerability and Risk Assessment](#). Andere hulpmiddelen worden in voorliggend hoofdstuk beschreven, en worden ingedeeld in volgende categorieën:

<sup>3</sup> Verordening (EU) nr. 1303/2013, Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 480/2014 van de Commissie, Uitvoeringsverordening (EU) nr. 1011/2014 van de Commissie, nr. 215/2014, 2015/207; en de richtlijnen 2001/42 / EG, 2011/92 / EU en 2014/52 / EU

<b>Middelen</b>	<b>Beschrijving</b>
<b>Beschikbaarheid van gegevens</b>	Beschikbaarheid, toegankelijkheid en toepasbaarheid van gegevens met betrekking tot klimaatprojecties en -effecten, historische gebeurtenissen, geofysische parameters, langetermijnscenario's, economische, ecologische en sociale effecten, enz.
<b>Methodieken</b>	Kwantitatieve of kwalitatieve methodieken (bvb. procedures, een reeks principes en regels) die helpen bij de integratie van klimaatadaptatie bij de ontwikkeling van infrastructuurprojecten.
<b>Instrumenten</b>	De beschikbaarheid van hulpmiddelen voor planning, evaluatie, impactschatting (bvb. software, kaarten, computersimulaties, langetermijnklimaatvoorspellingen, enz.) om te helpen bij de aanpassing van infrastructuur aan klimaateffecten.
<b>Richtsnoeren</b>	Instructies of handleidingen voor het gebruik van methodieken (bvb. voor het uitvoeren van kwetsbaarheidsanalyses met betrekking tot klimaatverandering en risicobedoelingen) of het ontwikkelen van de vereiste projectdocumentatie met betrekking tot klimaatadaptatie.
<b>Normering</b>	Technische ontwerpnormen (bvb. NEN, ISO) voor infrastructuurprojecten die bijdragen aan het verhogen van klimaatbestendigheid.
<b>Systeem</b>	Het institutionele en juridische kader waarover de bevoegde overheid beschikt om hun verantwoordelijkheden inzake klimaatadaptatie, infrastructuur en beheer van Europese Structuur- en Investeringsfondsen te verwezenlijken.
<b>Institutionele capaciteit</b>	Het menselijk en technisch vermogen van instellingen om hun taken uit te voeren. Capaciteit hangt af van de middelen, deskundigheid, samenwerking en handhaving met betrekking tot wet- en regelgeving.

### **3.1. Beschikbaarheid van gegevens**

Kwantitatieve gegevens zijn van essentieel belang om inzicht te krijgen in de relevante risico's en benodigde acties om klimaatadaptatie bij (grote) infrastructuurwerken te realiseren.

De belangrijkste bron voor klimaatgegevens zijn de [Klimaatscenario's](#) die ontwikkeld worden door het [Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut](#) (KNMI). Er zijn scenario's voorzien voor 2030, 2050 en 2085. De toekomstige klimaatkaarten zijn gebaseerd op de kengetallen van het KNMI'14: vier nieuwe scenario's voor toekomstige klimaatverandering in Nederland. Ieder scenario geeft een samenhangend beeld van veranderingen in twaalf klimaatvariabelen, waaronder temperatuur, neerslag, zeespiegel en wind. De website geeft een rekenvoorbeeld om aan te tonen hoe de kerncijfers gebruikt kunnen worden. Deze klimaatscenario's zijn toegepast in verschillende projecten, zoals een analyse van het watersysteem voor de [Piloot Ring Utrecht](#) en het ontwerp van [Veiligheid bij stormen](#).

Het [Centraal Bureau voor de Statistiek](#) (CBS) is de nationale statistische dienst, die statistieken bijhoudt over de economie, de samenleving en het milieu. Het [Dataportaal van de Nederlandse overheid](#) geeft een overzicht van alle beschikbare datasets van overheidsorganisaties in Nederland, inclusief gegevens over langetermijn temperatuurgemiddelden.

De website [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl) is de belangrijkste bron van kwalitatieve informatie over klimaatadaptatie in Nederland. Het geeft richting aan 'hoe te beginnen' met de aanpak van klimaatadaptatie voor verschillende doelgroepen en sectoren en geeft aan welke instrumenten en voorbeeldprojecten beschikbaar zijn.

De [Nationale Klimaatadaptatiestrategie](#) (2016) geeft informatie over de belangrijkste effecten van klimaatverandering op zowel korte als lange termijn, over welke stappen nodig zijn om Nederland klimaatbestendiger te maken en het vormt de aftrap voor het Uitvoeringsprogramma Klimaatadaptatie.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) publiceerde volgend rapport over de gevolgen van klimaatverandering naast overstromingen: "[Adaptation to climate change in the Netherlands - Studying related risks and opportunities](#)" (2015), waarin de kwetsbaarheid van Nederland is beoordeeld en de effecten werden geprioritiseerd.

Volgende documenten geven inzicht in klimaatadaptatie op basis van klimaatdata:

- De [Klimaat Effect Atlas](#) is een interactief instrument dat snel inzicht geeft in de effecten van (toekomstige) dreigingen door wateroverlast, watervervuiling, droogte en hittestress op gemeentelijk niveau. Het is gebaseerd op de KNMI-klimaatscenario's van 2006 en wordt geactualiseerd op basis van de scenario's van 2014. Atlassen zijn beschikbaar voor verschillende steden, waaronder [Rotterdam](#), [Schiedam](#), [Rijland](#) en [Meerdijk](#);
- De [Overzichtskaart](#) bevat meerdere ruimtelijke datasets (kaarten en tekst), die gecombineerd kunnen worden om vergelijkingen mogelijk te maken;
- De [Meerlaagsveiligheid Verkenner](#) geeft inzicht in overstromingsrisico's van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen. De gegevens worden aangeleverd door de projecten '[Veiligheid Nederland in Kaart](#)' en het '[Deltaprogramma Veiligheid](#)'.

Op lokaal niveau zijn gegevens beschikbaar van verschillende Nederlandse gemeenten, zoals [Rotterdam](#), [Schiedam](#), [Rijnland](#) en [Meerdijk](#). Ze kunnen geraadpleegd worden via een online klimaatatlas met kaarten over hittestress, droogte en overstromingsrisico's.

De zevende [Nationale Communicatie onder het Klimaatverdrag](#) bevat ook inschattingen van klimaatverandering op lange termijn voor een reeks sectoren, met scenario's voor beoordelingen van risico's en de kwetsbaarheid per sector.

[Knowledge for Climate](#) was een Nederlands onderzoeksproject over klimaatverandering en -adaptatie, medegefinancierd door het [Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat](#). Het project liep van 2007 tot eind december 2014. Partners in het onderzoek waren Wageningen Universiteit & Research, Utrecht Universiteit, de Vrije Universiteit Amsterdam, KNMI, TNO and Deltares. Het onderzoek richtte zich op [acht thema's](#), waaronder overstromingsrisicobeheer, klimaatbestendige steden, bestuur en beleidsinstrumenten. Verder werden zogenaamde [hotspots](#) onderzocht, zoals Rotterdam, Schiphol, de grote rivieren, ondiepe meren en veenweidegebieden. De kennis die met dit programma werd opgedaan, is op grote schaal verspreid en sindsdien in de praktijk toegepast. Zie voor meer informatie in het [eindrapport](#) van het onderzoeksproject.

De [Climate Adaptation Services foundation](#) (CAS) is een non-profit organisatie die is opgericht in het kader van het Nederlandse nationale onderzoeksprogramma "[Knowledge for Climate](#)" (2008-2014). De organisatie bouwt voort op de kennis en ervaring die in het programma zijn opgedaan, en werkt nauw samen met diverse kennisinstituten en adviesbureaus aan het actualiseren van de [Klimaat Effect Atlas](#) en het [Kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie](#) (het platform voor klimaatadaptatie in Nederland).

In Nederland zijn er verschillende onderzoeksinstituten die informatie en gegevens over klimaatadaptatie beschikbaar stellen. Zeven van dergelijke onderzoeksinstituten hebben zich verenigd in het [Netherlands Consortium on Climate Change Adaptation](#).

Recente klimaatadaptatieacties zijn steeds terug te vinden in de [National adaptation actions deliveries database on EIONET](#), en op de [Climate-ADAPT](#) website.

### **3.2. Methodieken**

Methodieken voor het integreren van klimaatadaptatie in het ontwerp en de ontwikkeling van infrastructuurprojecten zijn meestal gebaseerd op de methodieken van risicobeoordeling. Sommige methodieken zullen slechts voor een deel van het risico- en kwetsbaarheidsanalyseproces relevant zijn, bijvoorbeeld een kosten-batenanalyse.

In Nederland zijn methodieken relevant voor klimaatadaptatie enerzijds beschikbaar als onderdeel van een meer algemene methodiek om duurzaamheid te beoordelen of anderzijds specifiek gericht op bepaalde subsectoren.

De Klimaatadaptatietoolbox biedt een methodiek voor de evaluatie van adaptatiestrategieën of -maatregelen, die gericht zijn op gebiedsontwikkelingsprojecten. De methodiek is gebaseerd op maatschappelijke kosten-batenanalyse en de Leidraad "Overzicht Effecten Infrastructuur" (OEI), die gebruikt wordt in kosten-batenanalyses van infrastructuurprojecten. De methodologie werd toegepast op proefprojecten rond klimaatadaptatie in Feyenoord en Bergpolder in Rotterdam (2014).

De [Omgevingswijzer](#) is een voorbeeld van een methodiek die breed gericht is op duurzaamheid in het algemeen. De methodiek bestaat uit een zelfevaluatie die wordt gebruikt om een discussie tussen belanghebbenden bij stedenbouwkundige projecten te faciliteren door inzicht te geven in de duurzaamheidsaspecten die in een gebied spelen. In enkele vragen van de zelfevaluatie wordt verwezen naar klimaatadaptatie. De tool wordt continu gemonitord en geëvalueerd door een team van Rijkswaterstaat (RWS).

[BREEAM-NL Gebiedsontwikkeling](#) is een methodiek voor de beoordeling van de duurzaamheidsprestatie van gebieden, en heeft ook beperkt aandacht voor klimaatadaptatie.

Voor een aantal subsectoren zijn methodieken beschikbaar die relevant zijn in het licht van klimaatverandering:

- De [Knikpuntenanalyse](#) (2011) is een methode die inzichtelijk maakt hoeveel verandering een systeem, zoals een riolering, aan kan onder klimaatverandering. Zo helpt het bij het afwegen van te nemen adaptatiemaatregelen. De methodiek is onder meer gebruikt voor de Wielwijk, een Nederlandse wijk in Dordrecht;
- De [Handleiding funderingsproblematiek](#) (2016) biedt inzicht in problemen met de bouw en het onderhoud van funderingen.

Beide methodieken bieden stappen voor probleemevaluatie en erkennen de impact van lokaal klimaatbeleid.

### **3.3. Instrumenten**

Instrumenten zijn zeer waardevol voor het faciliteren van klimaatadaptatiestudies en infrastructuurontwikkeling. Ze kunnen openbaar of privé zijn, numeriek of beschrijvend, en onder diverse vormen worden aangeboden, zoals onder de vorm van software, rapporten, kaarten, enzovoort. Sommige instrumenten zijn generiek (zoals bij risicobeoordelingen), terwijl andere specifiek zijn voor bepaalde omstandigheden. Voor Nederland werden enkele klimaatadaptatie instrumenten teruggevonden voor stedelijke ontwikkeling en voor de watersector.

Op het [webportaal ruimtelijke adaptatie](#) zijn een reeks instrumenten rond klimaatverandering verzameld. Niet alle opgelijste instrumenten bevatten echter voldoende informatie om een diepgaande analyse mogelijk te maken. Hieronder volgen enkele voorbeelden van relevante instrumenten.

De [Rotterdam Climate Game](#) is een online spel dat de deelnemers toelaat om een digitaal model van een gebied aan te passen, terwijl het hen confronteert met de uitdagingen van het verhogen van klimaatbestendigheid. Diverse maatregelen kunnen tegen elkaar worden afgewogen, en er dient rekening gehouden te worden met het beschikbare

budget en eventuele subsidiemogelijkheden. Het spel is gebaseerd op een realistische visualisatie van de wijk Rotterdam Feijenoord. Dit instrument is echter niet publiek beschikbaar.

De [TEEB.stad](#) tool is gratis beschikbaar om de impact en monetaire waarde van groen en water in een stad in te schatten, zoals de impact van een groen dak op waterberging en de daling van het energiegebruik. Het instrument werd opgemaakt in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken.

Het [Nationaal Water Model](#) is een computermodel voor de watersector dat berekent hoe het water zich beweegt. Het berekent onder meer waterveiligheid, zoetwaterverdeling en waterkwaliteit evenals het zoutgehalte en de temperatuur van het water. Met behulp van dit instrument kan bijvoorbeeld worden beoordeeld of er in de toekomst voldoende drinkwater zal zijn of dat er sprake is van overstromingsrisico. Het is ontwikkeld door een consortium van overheden en kennisinstituten. Haar voorganger is het [Deltamodel](#). Het instrument is niet vrij beschikbaar. Neem hiervoor contact via het [Vragenformulier van het Nationaal Water Model](#).

De [Klimaat-effectatlas](#) is een vrij toegankelijke, interactieve kaartviewer die (toekomstige) waterveiligheid, wateroverlast, hitte en droogte op een kaart toont. Door het invullen van een plaatsnaam is het mogelijk om te zien wat er in een bepaald gebied gebeurt. Het biedt de mogelijkheid om direct in te zoomen op een gemeente en de mogelijke effecten van klimaatverandering tegen 2050 te zien.

[3Di tools](#) is een softwaremodel gebaseerd op heel gedetailleerde hydrologische berekeningen, bedoeld om de besluitvorming van het waterbeleid te ondersteunen (bvb. inzake overstroming, waterveiligheid, crisisbeheer en ruimtelijke ordening). De berekende waterbeelden kunnen via Lizard worden gecombineerd met allerlei aanvullende data, zoals hittestresskaarten of risicogebieden. De software dient aangekocht te worden.

EIONET voorziet [Overstromingskaarten](#) die publiekelijk beschikbaar zijn en gebieden met een potentieel overstromingsrisico in kaart brengen. EIONET bevat ook overstromingsrisico-beheerplannen.

Op het Europees platform voor Klimaatadaptatie ([Climate-ADAPT](#)) worden de beschikbare instrumenten regelmatig geactualiseerd. Deze website bevat een afzonderlijke pagina met *tools*.

### **3.4. Richtsnoeren**

Richtsnoeren zijn van essentieel belang voor de correcte toepassing van methodieken en instrumenten.

De belangrijkste gids inzake klimaatadaptatie in Nederland is de website [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl). De website geeft een richting aan 'hoe te starten' bij de aanpak van klimaatadaptatie voor verschillende doelgroepen. De website geeft ook aan welke instrumenten en voorbeeldprojecten beschikbaar zijn. Het toont de resultaten van twee onderzoeksprogramma's over klimaatadaptatie die door de overheid zijn geïnitieerd ('Kennis voor Klimaat' en 'Klimaat voor de Ruimte') en bouwt er vervolgens op verder. Het platform wordt beheerd door Climate Adaptation Services (CAS), een stichting die speciaal voor deze taak is opgericht.

Het handboek [Werken met klimaatscenario's](#) (2013) werd opgemaakt door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en geeft richtlijnen voor de omgang met klimaatscenario's. Dit handboek en relevante achtergrondinformatie is terug te vinden op de [KNMI website](#) (het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut).

Het Nederlands Normalisatie-instituut volgt de internationale ontwikkelingen van richtlijnen, zoals de nieuwe versie van [ISO31000](#) (risicoanalyse/-beheer), [LCA](#) (levenscyclusanalyse) en [ISO 55000](#) (activabeheer), waarvan wordt verwacht dat zij een leidraad bieden voor de wijze waarop moet worden omgegaan met de onzekerheden die kenmerkend zijn voor klimaatverandering.

De Nederlandse overheid beschikt over een uitgebreide [richtlijn](#) voor EFRO-projectaanvragen, met onder anderen een specifiek [sjabloon](#) document dat de vereiste informatie beschrijft. Klimaatadaptatie maakt deel uit van het luik over duurzame ontwikkeling. De vereiste informatie is echter niet erg gedetailleerd en klimaatverandering is slechts een van de weinige subcriteria voor duurzaamheid. De informatie over duurzaamheid wordt beoordeeld door een expertencommissie en krijgt een score (in totaal zijn 5 punten te behalen, wat overeenstemt met 30% van de maximumscore voor 'koolstofarme' projecten en 15% voor 'innovatieve' projecten).

In juni 2017 ondertekende Rijkswaterstaat de [Green Deal Duurzaam GWW 2.0](#), dat als doel heeft om duurzaamheid een integraal onderdeel te laten zijn van infrastructuurprojecten (spoor-, grond-, water- en wegenbouwprojecten). Deze *green deal* moet de doelstelling van Nederland om klimaatbestendig en waterrobuust te handelen mee helpen realiseren.

Sectorspecifieke richtlijnen zijn vooral beschikbaar voor sectoren stedelijke ontwikkeling en water.

De [overstormingsrisicobeheerplannen](#) (2015) en [overstromingsrisicokaarten](#) houden rekening met klimaatveranderingsscenario's en met 'adaptief waterbeheer' zoals ontwikkeld door de Deltacommissie.

Brancheorganisatie CROW (Water- en Wegeninfrastructuur, openbare ruimte) beheert een online [kennisplatform](#) waar verscheidene documenten en presentaties rond klimaatadaptatie in een stedelijk milieu worden verzameld. Er is onder meer informatie te vinden over de gevolgen van klimaatverandering voor de ontwikkeling van de openbare ruimte, en de publicatie "[Aanpassen openbare ruimte aan klimaatverandering – Gemeenten aan de slag met klimaatadaptatie](#)". Het platform is vooral gericht op lokale overheden en adviesbureaus.

De "[Deltafacts](#)" zijn online kennisdossiers gericht op het verspreiden van de kennis die is ontwikkeld tijdens de uitvoering van het Deltaprogramma. De dossiers bevatten informatie over waterveiligheid (bijvoorbeeld innovatieve dijk aanpak, rekenmethodiek, risicobeheer, etc.), zoetwatervoorziening en ruimtelijke adaptatie.

Sommige websites gidsen de bezoeker aan de hand van concrete voorbeelden:

- [Climate Scan](#) is een website gericht op internationale kennisuitwisseling over duurzame stedelijke drainage en ruimtelijke transformatie van stedelijke gebieden;
- De webpagina [Gidsmodellen](#) geeft inzicht en inspiratie over hoe om te gaan met aanpassingen aan klimaatverandering voor de verschillende landschapstypen in Nederland.

Informatie over mogelijke adaptatiemaatregelen en oplossingen zijn verder ook te vinden op de [Climate-app](#), [Groenblauwe netwerken voor duurzame en klimaatbestendige steden](#) en de [Water Window](#).

### **3.5. Normering**

Normering is van cruciaal belang om stabiliteit en optimaal functioneren van infrastructuurprojecten te waarborgen, ongeacht de weer- en klimaatomstandigheden. Voor civieltechnische werken (met inbegrip van bruggen, gebouwen, masten en torens voor mobiele netwerken) zijn EN-normen beschikbaar om natuurlijke krachten zoals wind en sneeuwval te weerstaan, bijvoorbeeld EN1991-1-4 (Eurocode 1) en EN1993 (Eurocode 3) voor staalconstructies. Het is echter mogelijk dat deze normen achterhaald zijn en geen rekening houden met de gevolgen van de klimaatverandering.

Het [Nederlandse Normalisatie-instituut](#) (NEN) is de nationale normalisatie-instantie die samenwerkt met de [Europese normalisatie-instellingen](#) binnen het kader van Verordening (EU) nr. 1025/2012 betreffende Europese normalisatie. De Europese Comités voor Normalisatie (CEN) en voor Elektrotechnische Standaardisatie (CENELEC) hebben de

werkgroep [Adaptation to Climate Change Coordination Group \(ACC-CG\)](#) opgericht om de werkzaamheden rond het integreren van klimaatadaptatie in normering te coördineren. Meer informatie is te vinden in het hoofdstuk "Available resources at the EU-level" in het eindrapport van voorliggende studie (Europese Commissie, 2018). Inspanningen van NEN rond klimaatadaptatie en normering situeren zich voornamelijk in dit Europese project. Wel zijn er binnen andere overheidsinstanties, zoals Rijkswaterstaat, nog andere normen die niet onder NEN vallen.

De [waterwet](#) is op 1 januari 2017 aangepast en legt ontwerpnormen op voor dijken en duinen. Deze normen hebben onder meer betrekking op klimaatadaptatie.

Er bestaan ook een aantal ontwerpnormen voor stortplaatsen en afvalinzamelingssystemen, die rekening houden met klimaatverandering (deze normen zijn niet publiek beschikbaar). Bij het ontwerp van stortplaatsen gaat het bijvoorbeeld over het rekening houden met overmatige waterafvoer binnen en rond het terrein. Bij het ontwerpen van afvalinzamelingssystemen gaat het over de dimensionering van de installatie. Hoewel de norm wel rekening houdt met extreme weersomstandigheden, wordt er nog geen rekening gehouden met klimaatprojecties.

In opdracht van het onderzoekscentrum Copernicus Climate Change Services (C3S), brengt NEN momenteel in kaart welke gegevens de ontwikkelaars van normen nodig hebben over het toekomstige klimaat. Bedoeling is dat de voorspellingen die het C3S doet over het toekomstige klimaat ook effectief gebruikt kunnen worden door ontwerpers van infrastructuur.

### **3.6. Systeem**

Een institutioneel systeem rond klimaatadaptatie vereist een wettelijk kader (wetten en uitvoeringsbesluiten), strategieën en beleid (met uitvoering gevende actieplannen). Meestal is het systeem rond klimaatadaptatie ondergebracht bij of vermengd met nationale veiligheid of rampenbeheersing (en de verschillende componenten ervan: paraatheid, preventie, enz.).

#### ***Institutioneel en wettelijk kader***

De belangrijkste wetgevende documenten met betrekking tot klimaatadaptatie in Nederland zijn de volgende: '[Nationale klimaatadaptatiestrategie](#)' 2016 (NAS), "[klimaat voor ruimte](#)" en het '[Nationaal Waterplan](#)'. Het Waterplan richt zich op infrastructuurwerken om Nederland waterrobuust en klimaatbestendig te houden. De NAS richt zich op het in kaart brengen van de mogelijke effecten van klimaatadaptatie en de uitvoering daarvan door (online) informatievoorziening en het verbinden van de verschillende belanghebbenden. Voortgangsverslagen over de implementatie van de NAS zullen vanaf 2019 beschikbaar zijn.

Het [Delta Programma](#) streeft ernaar dat waterveiligheid, zoetwatervoorziening en ruimtelijke ordening in 2050 klimaatbestendig en waterbestendig zijn. Het wettelijke kader voor de uitvoering van het Deltaprogramma in Nederland is de '[Deltawet waterveiligheid en zoetwatervoorziening](#)'. De Deltawet verankert het Deltaprogramma, het Deltafonds en de rol van de Deltacommissaris. De aanpak van klimaatadaptatie in Nederland is sterk afhankelijk van co-creatie en vrijwillige samenwerking van private en publieke belanghebbenden door middel van *green deals* en convenanten.

Nederland heeft de herziene m.e.r.-richtlijn in 2017 omgezet via de [implementatiewet herziening m.e.r.-richtlijn](#). Hoewel klimaatverandering in een m.e.r. moet worden opgenomen, maakt het er nog geen volledig geïntegreerd deel van uit. Hoewel dit laatste in de nabije toekomst wel het geval zal zijn aldus de Commissie m.e.r. De Commissie evalueert plannen steeds meer kwantitatief ten opzichte van zowel de gemeentelijke klimaatdoelstellingen als de klimaatdoelstellingen van nationale beleidsplannen, met inbegrip van de doelstellingen inzake klimaatadaptatie.

### **Bevoegd gezag**

Binnen het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) zijn de volgende afdelingen verantwoordelijk voor klimaatadaptatie:

- [DG Milieu en Internationaal](#)
- [DG Mobiliteit](#)
- [DG Water en Bodem](#)
- de uitvoeringsorganisatie van IenW: [Rijkswaterstaat](#) (RWS)

Daarnaast spelen ook de [Delta Commissie](#), de [Waterschappen](#), het platform voor samenwerking van de provincies (IPO) en het [Klimaatverbond](#) voor gemeenten een belangrijke rol.

### **Beheer van de ESI-fondsen**

Het Ministerie van Economische Zaken coördineert de besteding van de Nederlandse EFRO-gelden. Nederland is opgedeeld in vier landsdelen (noord, zuid, oost en west) met elk hun eigen Operationeel Programma. De coördinatie van de EFRO-gelden gebeurt door volgende managementautoriteiten: Samenwerkingsverband Noord-Nederland (SNN), Provincie Noord-Brabant (Stimulus programmamanagement), Gedeputeerde Staten van Gelderland (GO) en Gemeente Rotterdam (Kansen voor West). Nederland neemt ook deel aan tien programma's voor grensoverschrijdende, transnationale of interregionale samenwerking (INTERREG). Het Comité van Toezicht ziet toe op de controle, beheer en uitvoering van de Operationele Programma's; de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) heeft de rol als certificeringsautoriteit en keurt aanvragen goed; het Ministerie van Economische zaken heeft de rol van auditautoriteit. De vier managementautoriteiten ondersteunen hoofdzakelijk EFRO-toepassingen en INTERREG-projecten. Ze verlenen steun bij projectaanvragen, maar verwijzen door naar specifieke overheden of organisaties als het gaat om projecten rond klimaatverandering en adaptatie (bvb. Rotterdam Climate Initiative en Utrecht Sustainability Institute). Het [EFRO-webportaal](#) vereenvoudigt de aanvraag en het beheer van projectaanvragen.

### **3.7. Institutionele capaciteit**

De institutionele uitdaging van klimaatbeleid is dat het om een multidisciplinair vraagstuk gaat, waarbij samenwerking tussen een groot aantal instellingen vereist is. Om klimaatadaptatie te realiseren, is zowel technische kennis als voldoende capaciteit nodig, naast doeltreffende samenwerking en financiële middelen.

#### **Technische capaciteit**

De Nederlandse beleidsdoelstellingen op het gebied van klimaatadaptatie worden nauwgezet gemonitord en waar nodig bijgesteld, zoals bij de [NAS](#), het [Energieakkoord](#), de [Nationale Energieverkenning](#) (NEV), het [Deltaprogramma](#) en het [Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie](#) (DPRA). De [Tussentijdse evaluatie ruimtelijke adaptatie](#) (2017) toont aan dat de huidige vooruitgang onvoldoende is om de vooropgestelde doelen te bereiken. Het bestaande instrumentarium voor klimaatadaptatie voldoet, maar er is nu nood aan een aanpak die meer prikkelt en uitdaagt. Op basis hiervan werd beslist om verder in te zetten op het verhogen van de institutionele capaciteit (kennis en middelen), die nodig is om klimaatadaptatie te realiseren.

Een groot aantal organisaties (NEN, NAS, Benelux, ...) heeft workshops rond klimaatadaptatie georganiseerd voor de verschillende sectoren (water, energie, vervoer en stedelijke/ruimtelijke ontwikkeling). Op 12 oktober 2017 werd bijvoorbeeld een workshop '[Klimaatadaptatie van praktijk tot standaard](#)' georganiseerd rond de ontwikkeling van normen, protocollen en richtlijnen om klimaatadaptatie te ondersteunen.

## **Effectieve samenwerking**

Het [Delta Programma](#) is een landelijk programma, waarin overheden, provincies, waterschappen en gemeenten innovatief samenwerken, ook met bijdragen van NGO's, kennisinstellingen, bedrijven en burgers. Bedrijven worden in toenemende mate betrokken bij de inspanningen inzake klimaatadaptatie. De [Green deals](#) bieden bedrijven, organisaties, lokale en regionale overheden en belangengroepen de mogelijkheid om met de rijksoverheid samen te werken aan duurzame groei. Een bekend groen akkoord rond klimaatadaptatie is het [Rotterdam Climate Initiative](#).

## **Financiële middelen**

Het Deltafonds beschikt over middelen die door de rijksoverheid worden ingezet voor onderzoek en het bekostigen van maatregelen ter bescherming van Nederland tegen overstromingen en waterschaarste. Het fonds is ingevoerd om zeker te stellen dat er ook op lange termijn voldoende middelen beschikbaar zullen zijn. Om de uitvoering van het Deltaprogramma te waarborgen, wordt het Deltafonds vanaf 2020 gevoed met minimaal 1 miljard euro per jaar. De deltacommissaris, verantwoordelijk voor de uitvoering van het Deltaprogramma, brent jaarlijks een advies uit over hoe het budget van het Deltaprogramma meest optimaal wordt aangewend.

Wat grote projecten betreft, waren er begin 2018 volgens de databank van de Europese Commissie geen middelen toegewezen voor grote projecten in Nederland voor de programmaperiode 2016 - 2020.

Volgens de [ESIF-viewer](#) plant Nederland investeringen voor een bedrag van 1,3 miljard euro. Tien miljoen euro wordt uitgetrokken voor projecten onder Thematische doelstelling 5 (klimaatadaptatie, risicopreventie en risicobeheer), terwijl nog eens 5 miljoen euro zal worden uitgetrokken voor duurzaam vervoer en netwerkstructuren (Thematische doelstelling 7). Verder is er 50 miljoen euro beschikbaar voor projecten rond milieubescherming & efficiënt gebruik van hulpbronnen (Thematische doelstelling 6) en 163 miljoen euro voor informatie- en communicatietechnologie (Thematische doelstelling 2).

## **4. SECTOROVERZICHT**

### **4.1. Inleiding**

Sinds 2014 dienen projectdossiers verplicht rekening te houden met klimaatadaptatie om in aanmerking te komen voor ESIF-financiering<sup>4</sup>. Er dient bijvoorbeeld een kwetsbaarheids- en risicoanalyse te gebeuren met betrekking tot klimaatverandering en een beoordeling van adaptatiemogelijkheden<sup>5</sup>. Op EU-niveau zijn diverse gidsen en instrumenten beschikbaar om dit te ondersteunen. De belangrijkste websites en documenten zijn:

- De [Climate-ADAPT](#) website met veel links naar gegevens en een [map viewer](#)
- Europese Commissie DG Regionaal en Stedelijke beleid: [Guide to Cost-benefit analysis of Investment projects](#) (ook wel aangeduid als de 'CBA guide')
- Europese Commissie DG Klimaat-actie: [Non-paper of Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient](#)
- JASPERS Richtlijnen: [The Basics of Climate Change Adaptation, Vulnerability and Risk Assessment](#)

---

<sup>4</sup> [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/archive/projects/major\\_projects/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/regional_policy/archive/projects/major_projects/index_en.cfm)

<sup>5</sup> Zie volgende website voor een lijst van de eisen inzake klimaatverandering bij grote projecten in de programmaperiode 2014-2020: <http://www.jaspersnetwork.org/plugins/servlet/documentRepository/displayDocumentDetails?documentId=401>

- JASPERS Richtlijnen: [An overview of the most important sources for integrating climate change in \(major\) projects](#)

Aanvullend materiaal is te vinden in het eindrapport van voorliggende studie (Europese Commissie, 2018) in het hoofdstuk “*Available resources at the EU level*” en in *Annex I*.<sup>6</sup>

## 4.2. Vervoer

Investerings in de vervoerssector zijn zeer divers en omvatten wegen (inclusief bruggen en tunnels), binnenwateren, spoorwegen, havens/luchthavens en infrastructuur voor openbaar vervoer. Elke verstoring die in deze sector wordt veroorzaakt, kan rechtstreeks gevolgen hebben voor tal van andere (economische en maatschappelijke) sectoren. Potentiële bedreigingen zijn zeespiegelstijging en extreme weersomstandigheden, zoals lange hittegolven, overstromingen, hevige regenval of storm en aardverschuivingen. Extreme weersomstandigheden vormen een potentiële bedreiging voor zowel de infrastructuur zelf als voor de werking van het transportsysteem.

Laagdrempelige en gedetailleerde [Klimaatscenario's](#) zijn beschikbaar via het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI). De handleiding [Werken met Klimaatscenario's](#) werd opgemaakt door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en geeft richtlijnen over het gebruik van klimaatscenario's. De handleiding en bijhorende achtergrondinformatie is ook terug te vinden op de [KNMI website](#). De website [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl) is de belangrijkste bron van informatie van kwalitatieve gegevens over klimaatadaptatie in Nederland, zowel voor specifieke sectoren als in het algemeen. Er is echter geen specifieke transportgerelateerde informatie.

### Weginfrastructuur

Het project ‘[Investigation of the Blue Spots in the Netherlands National Highway Network](#)’ (2012) heeft onderzocht welke plaatsen in het snelwegennet gevoelig zijn voor overstromingen, rekening houdend met klimaatveranderingsprognoses. Het onderzoek heeft ook offline kaarten opgeleverd die Rijkswaterstaat op projectbasis ter beschikking stelt aan aannemers. De focus ligt echter vaak, zo niet uitsluitend, op overstromingsvraagstukken.

Rijkswaterstaat is betrokken bij een aantal proefprojecten waarin adaptatie is geïntegreerd, zoals:

- The Rotterdam-Ruhr corridor, een project ontwikkeld binnen het grotere [CEDR](#) project (toegankelijk via [RoadApt](#), het project werd geïnitieerd door sectorfederatie CEDR)
- Innova 58: een innovatief project voor wegontwerp en -onderzoek met een eigen [website](#) waarop alle voorbereidende documenten zijn verzameld.
- De [Nieuwe Ringweg Utrecht](#): dit project omvatte de toepassing van KNMI-klimaatscenario's en de ontwikkeling van een klimaatatlas. Dit werd gebruikt in combinatie met het ‘Kader klimaat in de planuitwerking’ (Rijkswaterstaat, 2014). Deze aanpak zal vaker worden gevolgd bij nieuwe weginfrastructuurprojecten.

In bovenstaande projecten worden methodieken beschreven en adaptatiemaatregelen genomen. De proefprojecten dienen als richtlijnen voor het realiseren van klimaatbestendige grote weginfrastructuurprojecten. Er wordt een onderzoeksprogramma opgezet om meer kennis te vergaren, maar dit is nog niet beschikbaar.

Zie hoofdstuk 4.1 voor meer algemene documenten die kunnen helpen bij het realiseren van klimaatadaptatie.

---

<sup>6</sup> European Commission (2018) Climate change adaptation of major infrastructure projects. A stock-taking of available resources to assist the development of climate resilient infrastructure. Final report.

## **Spoorinfrastructuur**

Spoorwegbeheerder ProRail (geprivatiseerd bedrijf) werkt aan het opstellen van een aantal protocollen inzake klimaatadaptatie (bijvoorbeeld op het gebied van hittestress) en werkt hiervoor samen met Rijkswaterstaat. ProRail heeft deelgenomen aan het [ARISCC](#) project (ook beschikbaar op [Climate Adapt](#)) en heeft ook [onderzoek](#) gedaan om meer te weten over de potentiële gevolgen van klimaatverandering, met inbegrip van de economische kosten. Er werd een "green deal" ondertekend om duurzaamheid (en doelstellingen inzake klimaatverandering) in alle beleid en projecten te integreren.

Zie hoofdstuk 4.1 voor meer algemene documenten die kunnen helpen bij het realiseren van klimaatadaptatie.

## **Luchthavens**

Er zijn meerdere rapporten beschikbaar over de effecten, werkwijze en strategie inzake klimaatbestendigheid van de [luchthaven Schiphol \(2013\)](#). [Maandelijkse weeroverzichten](#) voor Schiphol zijn ook beschikbaar.

Zie hoofdstuk 4.1 voor meer algemene documenten die kunnen helpen bij het realiseren van klimaatadaptatie.

### **4.3. Breedband**

De Internationale Telecommunicatie-unie heeft aanbeveling L.1502 "[Adapting information and communication technology infrastructure to the effects of climate change](#)" (2016) gepubliceerd met daarin de mogelijke klimaatbedreigingen en de gevolgen daarvan voor ICT infrastructuur. L.1502 doet aanbevelingen rond het klimaatbestendig ontwerp van infrastructuur in risicovolle gebieden en doet ook voorstellen voor wijzigingen in de normering van installaties om beter bescherming te kunnen bieden tegen frequenter extreem weer. De Europese normalisatie-instituten voor de breedbandsector hebben op dit moment geen kader voor kwetsbaarheidsbeoordeling en risicobeheer inzake klimaatadaptatie bij breedbandprojecten.

Laagdrempelige en gedetailleerde [Klimaatscenario's](#) zijn beschikbaar via het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI). De handleiding [Werken met Klimaatscenario's](#) werd opgemaakt door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en geeft richtlijnen over het gebruik van klimaatscenario's. De handleiding en bijhorende achtergrondinformatie is ook terug te vinden op de [KNMI website](#). De website [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](#) is de belangrijkste bron van informatie van kwalitatieve gegevens over klimaatadaptatie in Nederland, zowel voor specifieke sectoren als in het algemeen. Er is echter geen specifieke breedbandgerelateerde informatie.

Het [Kennisportaal Ruimtelijke Adaptatie](#) geeft een overzicht van de belangrijkste effecten op de ICT- en breedbandsector. De Nederlandse breedbandsector kenmerkt zich door investeringen op korte termijn en dus een grote flexibiliteit, waardoor de sector zich beter kan aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering. De grootste risico's in deze sector zijn de afhankelijkheid van andere sectoren (bv. energiestoringsen die storingen in het netwerk kunnen veroorzaken) en (langdurig) onderhoud van vaste ICT-infrastructuur (bvb. airconditioning, noodstroom, stroompanelen, antennes, transmissie- en ontvangstmasten).

Het Nationaal Instituut voor Strategische Beleidsanalyse verscheen in 2014 met een [rapport over Klimaatadaptatie in de ICT sector](#).

De onderzoeksorganisatie TNO beschikt over een database van incidenten met kritieke infrastructuur, inclusief ICT-infrastructuurincidenten.

Het is in het algemeen een goede praktijk om overstromingskaarten te raadplegen bij de keuze van de locatie voor nieuwe datacenters om zo overstroming te vermijden. Voor civieltechnische werken (bv. masten en torens voor mobiele toegangsnetwerken) zijn EN-normen beschikbaar voor de weerstand tegen wind en sneeuwval, bvb. EN1991-1-4

(Eurocode 1) en EN1993 (Eurocode 3) voor staalconstructies. Maar deze normen houden geen rekening met klimaatverandering. CEN-CENELEC werkt momenteel aan de aanpassing van een aantal EN-normen om klimaatverandering mee in rekening te brengen. Zie voor meer informatie in het eindrapport van voorliggende studie (Europese Commissie, 2018) in het hoofdstuk *Available resources at the EU level*.<sup>7</sup>

Er zijn geen ESIF-investeringen gepland in de breedbandsector in Nederland voor de periode 2014 - 2020.

Zie hoofdstuk 4.1 voor meer algemene documenten die kunnen helpen bij het realiseren van klimaatadaptatie.

#### **4.4. Stedelijke Ontwikkeling**

Investeringen in deze sector omvatten de ontwikkeling van terreinen (industriële en andere), stadsplanning, lokale infrastructuur, bouwprojecten (zoals ziekenhuizen en scholen), enz. Steden bevinden zich in een unieke positie om lokale effecten en kwetsbaarheden, zoals hitte-eilandeffecten, te analyseren en daarop te reageren. Steden kunnen het klimaatadaptatiebeleid actief ondersteunen door middel van bijvoorbeeld proefprojecten, en het zelf initiëren van klimaatbestendige infrastructuurprojecten.

Laagdrempelige en gedetailleerde [Klimaatscenario's](#) zijn beschikbaar via het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI). De handleiding [Werken met Klimaatscenario's](#) werd opgemaakt door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en geeft richtlijnen over het gebruik van klimaatscenario's. De handleiding en bijhorende achtergrondinformatie is ook terug te vinden op de [KNMI website](#). De website [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl) is de belangrijkste bron van informatie van kwalitatieve gegevens over klimaatadaptatie in Nederland, zowel voor specifieke sectoren als in het algemeen. Er is echter geen specifieke informatie gerelateerd aan stedelijke ontwikkeling.

Op lokaal niveau zijn gegevens beschikbaar van verschillende Nederlandse gemeenten, zoals [Rotterdam](#), [Schiedam](#), [Rijnland](#) en [Meerdijk](#). Ze kunnen geraadpleegd worden via een online klimaatatlas met kaarten over hittestress, droogte en overstromingsrisico's (zie verder).

Volgende documenten geven inzicht in klimaatadaptatie op basis van klimaatdata:

- De [Klimaat Effect Atlas](#) is een interactief instrument dat snel inzicht geeft in de effecten van (toekomstige) dreigingen van wateroverlast, watervervuiling, droogte en hittestress op gemeentelijk niveau. Het is gebaseerd op de KNMI-klimaatscenario's van 2006 en wordt geactualiseerd op basis van de scenario's van 2014. Atlassen zijn beschikbaar voor verschillende steden, waaronder [Rotterdam](#), [Schiedam](#), [Rijnland](#) en [Meerdijk](#);
- De [Overzichtskaart](#) bevat meerdere ruimtelijke datasets (kaarten en tekst), die gecombineerd kunnen worden om vergelijking mogelijk te maken;
- De [Meerlaagsveiligheid Verkenner](#) geeft inzicht in overstromingsrisico's van nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen. De gegevens worden aangeleverd door de projecten '[Veiligheid Nederland in Kaart](#)' en het '[Deltaprogramma Veiligheid](#)'.

De Klimaatadaptatietoolbox biedt een methodiek voor de evaluatie van aanpassingsstrategieën of -maatregelen, die gericht zijn op gebiedsontwikkelingsprojecten. De methodiek is gebaseerd op maatschappelijke kosten-batenanalyse en de Leidraad "Overzicht Effecten Infrastructuur" (OEI), die gebruikt wordt in kosten-batenanalyses voor integrale gebiedsverkenning. De methodiek is toegepast in twee

---

<sup>7</sup> European Commission (2018) Climate change adaptation of major infrastructure projects. A stock-taking of available resources to assist the development of climate resilient infrastructure. Final report.

proefprojecten: een [maatschappelijke kosten-batenanalyses](#) van een klimaatbestendig alternatief voor delen van de Rotterdamse wijken Feyenoord en Bergpolder.

De [TEEB.stad](#) tool is gratis beschikbaar om de impact en monetaire waarde van groen en water in een stad in te schatten, zoals de impact van een groen dak op waterberging en daling van het energiegebruik. Het instrument werd opgemaakt in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken.

Brancheorganisatie CROW (Water- en Wegeninfrastructuur, openbare ruimte) beheert een online [kennisplatform](#) waar verscheidene documenten en presentaties rond klimaatadaptatie in een stedelijk milieu worden verzameld. Er is onder meer informatie te vinden over de gevolgen van klimaatverandering voor de ontwikkeling van de openbare ruimte, en de publicatie "[Aanpassen openbare ruimte aan klimaatverandering – Gemeenten aan de slag met klimaatadaptatie](#)". Het platform is vooral gericht op lokale overheden en adviesbureaus.

De Nederlandse steden en gemeenten zijn op nationaal niveau vertegenwoordigd via de [Vereniging van Nederlandse Gemeenten](#) (VNG). Zij hebben hun visie op klimaatadaptatie neergeschreven in een [position paper](#). De gemeenschappelijke doelen van het klimaatbeleid zijn onderdeel van een klimaatafspraak die is gemaakt tussen de rijksoverheid en de VNG. In Nederland worden *groene deals* gebruikt om stakeholderpartnerschappen te ondersteunen. Een bekend partnerschap op het gebied van klimaatadaptatie op stadsniveau is het [Rotterdam Climate Initiative](#) (RCI).

Er zijn heel wat adaptatieprojecten gerealiseerd in een stedelijke omgeving. Twee databanken met voorbeelden:

- kennisportaal '[ruimtelijke adaptatie](#)' beschikt over een eenvoudige zoekfunctie waarmee voorbeelden kunnen worden gevonden van stedelijke adaptatieprojecten op het gebied van klimaatverandering;
- De [Climate Scan](#) is een open-sourcesite voor internationale kennisuitwisseling over duurzame stedelijke riolering en ruimtelijke transformatie in stedelijke gebieden.

Recente voorbeelden van adaptatieprojecten zijn onder meer:

- [Amsterdam Rainproof](#)
- [City Deal Klimaatadaptatie](#)
- [Klimaatbestendige stad](#): Boek "Het klimaat past ook in uw straatje", Hogeschool van Amsterdam.
- [City Blueprint Scan](#)

Zie hoofdstuk 4.1 voor meer algemene documenten die kunnen helpen bij het realiseren van klimaatadaptatie.

#### **4.5. Energie**

Projectinvesteringen in de energiesector omvatten infrastructuur voor elektriciteitsopwekking, energiedistributienetwerken en energieopslag (bvb. door middel van waterkracht). Mogelijke gevolgen van klimaatverandering voor energie-infrastructuur zijn onder meer schade aan energiecentrales of problemen met de energievoorziening, die tot stroomuitval of andere verstoringen kunnen leiden. Verstoringen in de energiesector kunnen grote gevolgen hebben voor verschillende andere sectoren door de toenemende afhankelijkheid van (elektrische) stroomvoorziening voor allerlei operationele systemen zoals watervoorziening (pompinstallaties, ...), voedselvoorziening (transport, koeling, ...) en vervoer (elektrische voertuigen, dynamische verkeersinformatie, ...).

Laagdrempelige en gedetailleerde [Klimaatscenario's](#) zijn beschikbaar via het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI). De handleiding [Werken met Klimaatscenario's](#) werd opgemaakt door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en

geeft richtlijnen over het gebruik van klimaatscenario's. De handleiding en bijhorende achtergrondinformatie is ook terug te vinden op de [KNMI website](#). De website [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl) is de belangrijkste bron van informatie van kwalitatieve gegevens over klimaatadaptatie in Nederland, zowel voor specifieke sectoren als in het algemeen. Er is echter geen specifieke energiesector gerelateerde informatie.

De [Nationale Klimaatadaptatiestrategie](#) (2016) geeft informatie over de belangrijkste effecten van klimaatverandering op zowel korte als lange termijn, onder meer voor de energiesector.

Een belangrijk document inzake klimaatverandering voor de Nederlandse energiesector is het [Energieakkoord](#) (SER). Er is echter vooral aandacht voor mitigatie eerder dan voor adaptatie, met maatregelen gerelateerd aan energiebesparing en streefcijfers voor hernieuwbare energie. Energiebetrouwbaarheid is een onderwerp dat in het document aan de orde komt, maar het lijkt niet direct verband te houden met klimaatadaptatie. Het verslag [Nationale Energieverkenning](#) geeft meer informatie over de impact ervan.

De Benelux heeft een reeks workshops georganiseerd (2015-2016), onder meer over adaptatie in de energiesector. Dit heeft geresulteerd in een kort [rapport](#) met een overzicht van de belangrijkste effecten. Energienetbeheerders, zoals Gasunie en TenneT, werken ook aan initiatieven om het energiedistributienet weerbaarder te maken.

Zie paragraaf 4.1 voor meer informatie over andere documenten die kunnen helpen bij het in aanmerking nemen van klimaatoverwegingen.

#### **4.6. Water**

Investerings in de watersector houden verband met onder meer efficiënte watervoorziening (met inbegrip van het terugdringen van lekkages), afvalwaterzuivering en waterhergebruik, alsmede de uitvoering van [Stroomgebiedbeheerplannen \(SGBP\)](#). Deze stroomgebiedbeheerplannen zorgen voor een geïntegreerd waterbeheer op stroomgebiedschaal. Klimaatverandering kan gevolgen hebben voor zowel de kwantiteit (droogte en overstromingen) als de kwaliteit (waterverontreiniging) van het water. Krachtens EU Richtlijn 2007/60/EG zijn de lidstaten verplicht overstromingsrisico-beoordelingen uit te voeren en overstromingsgevaar- en overstromingsrisicokaarten, en overstromingsrisicobeheerplannen (ORBP) op te stellen. Overstromingsrisicokaarten bevatten de geschiedenis van overstromingen en klimaatscenario's. De lidstaten moeten ook rekening houden met de klimaatverandering bij de ontwikkeling van stroomgebiedbeheerplannen (SGBP). Een [Guidance document on adaptation to climate change in water management](#) is beschikbaar om ervoor te zorgen dat de SGBP klimaatbestendig zijn. [Evaluaties van de SGBP and ORBP](#) zijn ook beschikbaar op de EC website.

Laagdrempelige en gedetailleerde [Klimaatscenario's](#) zijn beschikbaar via het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI). De handleiding [Werken met Klimaatscenario's](#) werd opgesteld door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en geeft richtlijnen over het gebruik van klimaatscenario's. De handleiding en bijhorende achtergrondinformatie is ook terug te vinden op de [KNMI website](#). De website [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](http://www.ruimtelijkeadaptatie.nl) is de belangrijkste bron van informatie van kwalitatieve gegevens over klimaatadaptatie in Nederland, zowel voor specifieke sectoren als in het algemeen. Er is echter geen specifieke watergerelateerde informatie.

In 2014 publiceerde het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) het rapport "[Kleine kansen - grote gevolgen](#)" over de gevolgen van overstromingen in Nederland. Dit rapport doet aanbevelingen naar investeringen in nieuwe waterinfrastructuur, rekening houdend met het verhoogde overstromingsrisico.

De belangrijkste focus van de Nederlandse watersector inzake klimaatadaptatie ligt op waterveiligheid (zowel zeespiegelstijging als overstroming van rivieren).

Het [Nationaal Water Model](#) is een computermodel voor de watersector dat berekent hoe het water zich beweegt. Het berekent onder meer waterveiligheid, zoetwaterverdeling en waterkwaliteit evenals het zoutgehalte en de temperatuur van het water. Historische gegevens over neerslag en verdamping zijn te vinden in de [Meteobase](#)<sup>8</sup>.

De [Meerlaagsveiligheid Verkenner](#) biedt inzicht in de potentiële overstromingsrisico's van nieuwe stedelijke ontwikkelingen op lokaal niveau.

De [Knikpuntenanalyse](#) (2011) is een methode die inzichtelijk maakt hoeveel verandering een systeem, zoals de capaciteit van een riolering, aan kan onder klimaatverandering. De analyse integreert klimaatveranderingsscenario's in het onderzoek.

Rioned, de Nederlandse Federatie voor stedelijk waterbeheer en rioleringssystemen, heeft verschillende instrumenten en artikelen gepubliceerd rond het integreren van klimaatverandering in ontwerp oplossingen, beschikbaar via de [Rioned kennisbank](#). Deze databank bevat ook maatregelen rond klimaatadaptatie bij ontwerp.

'[Water Window](#)' is een website met maatregelen om een breed scala aan "waterproblemen" tegen te gaan, onder meer inzake kwantiteit, kwaliteit en veiligheid.

Andere relevante instrumenten rond klimaatadaptatie in de watersector zijn:

- De [overstromingsrisicobeheerplannen](#) en de [overstromingsgevaar- en overstromingsrisicokaarten](#) houden rekening met klimaatveranderingsscenario's en het 'adaptief waterbeheer' zoals ontwikkeld door de Deltacommissie.
- Het [Deltaprogramma](#) is een van de belangrijkste programma's in Nederland gericht op waterveiligheid (zowel het omgaan met de stijging van de zeespiegel als van het waterniveau van rivieren). Het programma omvat het Hoogwaterbeschermings-programma en het 2<sup>de</sup> Hoogwaterbeschermingsprogramma HWBP-2. Beiden vormen de grootste rurale ontwikkelingsprogramma's van Rijkswaterstaat.
- [Ruimte voor de Rivier](#) is een programma van de Nederlandse overheid dat onder meer gericht is op het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit. Met meer ruimte voor de rivier wordt het water sneller en beter verwerkt en worden overstromingen vermeden.

Zie paragraaf 4.1 voor meer informatie over andere documenten die kunnen helpen bij het in aanmerking nemen van klimaatoverwegingen.

#### **4.7. Afvalbeheer**

Projectinvesteringen in de afvalsector omvatten infrastructuur voor gescheiden inzameling, hergebruik en recycling, installaties voor energieteerugwinning en het sluiten van stortplaatsen. Mogelijke gevolgen van klimaatverandering op afvalinfrastructuur zijn onder meer een snellere afbraak van het organisch materiaal in afval, toenemende geur en stof als gevolg van hogere temperaturen, overstroming van stortplaatsen en afvalverwerkingsinstallaties en een verminderde beschikbaarheid van water voor natte processen in installaties. Ook moet rekening worden gehouden met het effect op de vervoersinfrastructuur, aangezien vervoer een cruciaal onderdeel is van afvalbeheer (inzameling, vervoer van en naar de afvalverwerkingsinstallaties). Deze gevolgen werden eerder besproken in de paragraaf over vervoer.

Laagdrempelige en gedetailleerde [Klimaatscenario's](#) zijn beschikbaar via het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI). De handleiding [Werken met Klimaatscenario's](#) werd opgesteld door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en

---

<sup>8</sup> De data in deze database werden gecorrigeerd voor klimaatverandering op basis van de KNMI klimaatscenario's:  
[http://www.stowa.nl/publicaties/publicaties/nieuwe\\_neerslagstatistieken\\_voor\\_het\\_waterbeheer\\_extreme\\_neerslagebeurtenissen\\_nemen\\_toe\\_en\\_komen\\_vaker\\_voor](http://www.stowa.nl/publicaties/publicaties/nieuwe_neerslagstatistieken_voor_het_waterbeheer_extreme_neerslagebeurtenissen_nemen_toe_en_komen_vaker_voor)

geeft richtlijnen over het gebruik van klimaatscenario's. De handleiding en bijhorende achtergrondinformatie is ook terug te vinden op de [KNMI website](https://www.knmi.nl). De website [www.ruimtelijkeadaptatie.nl](https://www.ruimtelijkeadaptatie.nl) is de belangrijkste bron van informatie van kwalitatieve gegevens over klimaatadaptatie in Nederland, zowel voor specifieke sectoren als in het algemeen. Er is echter geen specifieke afvalgerelateerde informatie.

De afvalsector in Nederland verwacht een minimaal effect van klimaatverandering, zowel bij de inzameling als bij de verwerking van afval<sup>9</sup>. De belangrijkste potentiële risico's zijn overstromingen en extreme hitte. Afval wordt meestal ingezameld in ondergrondse containers, waarbij de bodem als isolatielaag fungeert. Het afval wordt daarom slechts minimaal beïnvloed door weersinvloeden of temperatuurschommelingen.

Het grootste deel van het Nederlandse restafval wordt verbrand voor energieteerugwinning. Dit proces vindt binnen plaats, waardoor er weinig impact van klimaatverandering wordt verwacht. Stroomstoringen kunnen worden opgevangen door de eigen noodstroomgeneratoren. Stortplaatsen, waarvan Nederland er nog maar 18 over heeft, kunnen wel onderhevig zijn aan klimaatverandering. Met de mogelijke klimaateffecten is echter al rekening gehouden in [milieuregelgeving](#) voor stortplaatsen ([Directive 1999/31/EC on the landfill of waste](#)). Als voorbeeld: er moet een strikte afstand worden aangehouden tussen het grondwater en de afvalaag in de bodemschaal van een stortplaats. Verder zijn waterbuffers verplicht om overtollig water op te vangen. Geurproblemen op stortplaatsen zijn zeldzaam omdat biologisch afbreekbaar afval niet wordt gestort. Het risico op een toename van vluchtige organische stoffen (VOS) is ook beperkt, aangezien alle opgeslagen afval voorbehandeld wordt.

Het project [Adaptive Circular Cities](#) (2015) is een multidisciplinair onderzoek om oplossingen te vinden voor zowel klimaatmitigatie, klimaatadaptatie als circulaire economie. Een voorbeeld is het hergebruik van sloopaafval als [bouw materiaal](#), wat zowel resulteert in een vermindering van hittestress als een efficiënter gebruik van hulpbronnen. '[Climate Resilience and Circularity in Construction materials](#)' biedt inzicht in hoe klimaatbestendigheid en circulaire economie op een geïntegreerde manier kunnen worden aangepakt. Er zijn zowel concrete voorbeelden als richtlijnen terug te vinden.

Grote afvalverwerkingsinstallaties zijn onderworpen aan de [Richtlijn Industriële Emissies \(2010/75/EU\)](#), waarin als algemeen beginsel wordt opgelegd dat maatregelen moeten genomen worden om milieuimpact door incidenten te voorkomen en eventuele gevolgen ervan te beperken. Dit houdt in dat er een beheerplan beschikbaar moet zijn dat risico's, zoals extreme weersomstandigheden (bvb. overstromingen, zeer harde wind), beschrijft en beperkt. In het [BAT reference document \(BREF\) on Waste Treatments Industries](#), is meer informatie beschikbaar over het effect van bepaalde klimatologische omstandigheden op industriële installaties (bvb. het effect van hogere temperaturen op de prestaties van biofilters, aërobe afbraak, etc.). Hierbij dient genoteerd dat klimaatverandering niet specifiek wordt geadresseerd.

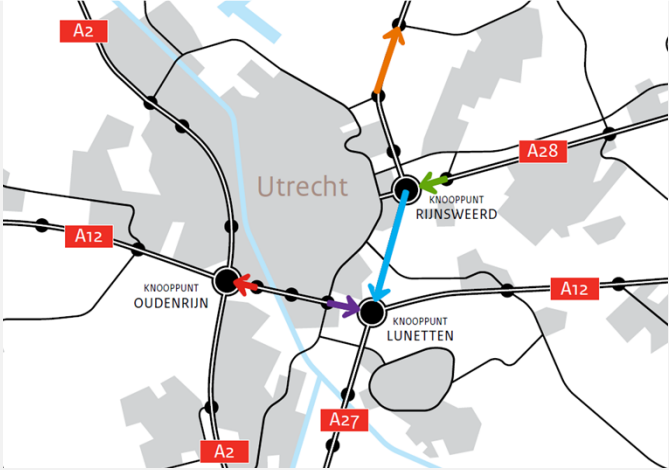
Zie paragraaf 4.1 voor meer informatie over andere documenten die kunnen helpen bij het in aanmerking nemen van klimaatoverwegingen.

## 5. CASESTUDIES

### 5.1. Casestudies van infrastructuurprojecten die klimaatadaptatie hebben geïntegreerd in hun aanpak


#### Nieuwe Ringweg Utrecht

Projectbeschrijving	Tijdens de haalbaarheidsstudies voor de nieuwe ringweg Utrecht heeft het projectteam gekeken of de gevolgen van klimaatverandering een onderscheidende factor zijn bij de
---------------------	---

	<p>keuze van de locatie van de nieuwe weg. Dit bleek niet het geval te zijn, maar de onderzoeksgegevens bleken wel relevant voor de daaropvolgende fasen van het project. Tijdens het planningsproces werden deze waarnemingen verder onderzocht, met inbegrip van een blootstellingsanalyse waarin klimaatscenario's werden geïntegreerd. Dit resulteerde in de implementatie van adaptatiemaatregelen in het projectvoorstel, zoals verhoogde waterbuffering (MMA of 'meest milieuvriendelijke alternatief').</p>
Foto	
Budget	1. 153 miljoen EUR
Klimaatverandering Kwetsbaarheid en risico's	Blootstelling aan overstromingen, rekening houdend met de klimaatscenario's van KNMI.
Klimaatadaptatiemaatregelen	Verhoogde waterbuffering
Goede praktijken	De aanpak die in dit pilootproject werd gevolgd, zal door Rijkswaterstaat in andere wegontwikkelingsprojecten worden toegepast. De methode is gedocumenteerd en kan worden herhaald.
Verdere informatie	<p><a href="https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/innovatie-en-duurzame-leefomgeving/duurzame-leefomgeving/energie-en-klimaat/ring-utrecht-aanpassen-aan-klimaatverandering.aspx">https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/innovatie-en-duurzame-leefomgeving/duurzame-leefomgeving/energie-en-klimaat/ring-utrecht-aanpassen-aan-klimaatverandering.aspx</a></p> <p><a href="https://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/projectenoverzicht/A27-A12-aanpassing-ring-utrecht/">https://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/projectenoverzicht/A27-A12-aanpassing-ring-utrecht/</a></p>

## Ontwikkeling stortplaatspark Nauerna

Projectbeschrijving	Herbestemming huidige stortplaats Nauerna in Assendelft tot toekomstig openbaar natuur- en recreatiegebied.
---------------------	---

Foto	
Budget	N/A
Klimaatverandering Kwetsbaarheid en risico's	Overstromingen zijn het grootste risico. Klimaatvoorspellingen zijn niet meegenomen, maar er is wel extra waterafvoercapaciteit geïntegreerd.
Klimaatadaptatie-maatregelen	Het ontwerp omvat de creatie van waterbuffers om overtollig regenwater op te vangen
Goede praktijken	Hoewel er nog geen scenario's onderzocht zijn voor het implementeren van klimaatmaatregelen, bestaat er een systematische aanpak om potentiële overstromingsrisico's aan te pakken.
Verdere informatie	<a href="https://www.afvalzorg.nl/projecten/park-nauerna/">https://www.afvalzorg.nl/projecten/park-nauerna/</a>

#### Aardwarmte Combinatie Luttelgeest BV – ERDF project

Projectbeschrijving	Het project is opgezet door boeren die geothermische energie willen gebruiken om hun kassen te verwarmen. (diepte: ca. 1800m). Dit zal resulteren in een CO2-emissie reductie van 18 kt en een jaarlijkse besparing van 10,6 mln. m <sup>3</sup> aardgas.
Foto	N/A
Budget	ERDF budget : € 1.200.000,00/ totaal: € 16.500.000, 00
Klimaatverandering Kwetsbaarheid en risico's	In dit soort projecten is een risicoanalyse verplicht opgenomen. Verschillende scenario's met wisselende weersomstandigheden werden doorgelicht om de diepte te bepalen waarop leidingen geboord moesten worden. De beschikbaarheid van water was een andere parameter waarmee rekening moest worden gehouden. Een scenario met hoge en lage waterbeschikbaarheid werd bestudeerd. Deze analyses werd ook toegepast in een reeks andere, gelijkaardige projecten die de afgelopen tien jaar zijn gefinancierd.
Klimaatadaptatie-maatregelen	Verander de diepte van leidingen en bekijk de hoeveelheid water die nodig is.
Goede praktijken	Bij nieuwe geothermische projecten moet met deze overwegingen rekening worden gehouden om een goed functionerend energiesysteem te verzekeren. Het feit dat dit in verscheidene gelijkaardige projecten is gebeurd,

	toont de (her)haalbaarheid van deze goede praktijk aan.
Verdere informatie	<a href="http://www.kansenvoorwest2.nl/nl/projecten/">http://www.kansenvoorwest2.nl/nl/projecten/</a>



## HOE EU PUBLICATIES VERKRIJGEN

### Gratis publicaties:

- één exemplaar:  
via EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>);
- meerdere exemplaren of posters/maps:  
via de Europese Unie vertegenwoordigers ([http://ec.europa.eu/represent\\_en.htm](http://ec.europa.eu/represent_en.htm));  
via EU delegaties in niet-EU landen ([http://eeas.europa.eu/delegations/index\\_en.htm](http://eeas.europa.eu/delegations/index_en.htm));  
via Europe Direct service ([http://europa.eu/europedirect/index\\_en.htm](http://europa.eu/europedirect/index_en.htm)) of telefoon:  
00 800 6 7 8 9 10 11 (gratis telefoonnummer vanuit eender welk land in de EU) (\*).

(\*) Het gaat om een gratis telefoonnummer, maar sommige telefoondiensten kunnen toch betalend zijn (bv. sommige operatoren, hotels, enz.).

### Betalende publicaties:

- via EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>).

### Betalende abonnementen:

- via het Publicatiebureau van de Europese Unie  
([http://publications.europa.eu/others/agents/index\\_en.htm](http://publications.europa.eu/others/agents/index_en.htm)).

