



Hochwasserrichtlinie: Bericht über die Überprüfung und – erforderlichenfalls – Aktualisierung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos in der internationalen Flussgebietseinheit Maas

Vorwort

Gemäß Artikel 14 der Richtlinie 2007/60/EG vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (HWRM-RL), haben die **Staaten und Regionen, die Vertragsparteien der Internationalen Maaskommission sind**, bis Ende 2018 eine Überprüfung und Aktualisierung des Berichts Minond/12-2def über die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos in der Flussgebietseinheit Maas vorgenommen. Dieser Bericht wurde von der Plenarsitzung am 23. November 2012 genehmigt und im Rahmen des ersten Zyklus der Umsetzung der Richtlinie nach Artikel 4 Abs. 4 und Artikel 5 Abs. 2 bzw. der Bewertung nach Artikel 13 Abs. 1 erstellt.

Die Aktualisierung umfasst:

- die Tabelle im Anhang 1 des vorliegenden Vermerks sowie des Dokuments Minond/12-2def, in der beiderseits der Verwaltungsgrenzen der Staaten und Regionen, die Vertragsparteien der Internationalen Maaskommission (IMK) sind, die Auswahl der grenzüberschreitenden Fließgewässer, deren Einzugsgebiet größer als 10 km² ist, verglichen wird. In dieser Tabelle wird auf die zwischen dem ersten und dem zweiten Zyklus der Managementpläne der HWRM-RL eingetretenen Änderungen verwiesen (vgl. beigefügtes Entscheidungsorganigramm), versehen mit dem Datum der zwischen den betroffenen Parteien erfolgten bilateralen Abstimmung zur Erörterung dieser Änderungen,
- die Karte zur Lokalisierung aller mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko behafteten Gebiete in der internationalen Flussgebietseinheit Maas, die von den Staaten und Regionen, die IMK-Vertragsparteien sind, gemäß Artikel 5 HWRM-RL ausgewählt wurden und ebenfalls im Anhang des vorliegenden Berichts aufgeführt sind,
- die Zusammenfassung im Anhang 3, in der die in der internationalen Flussgebietseinheit Maas verfügbaren neuen Erkenntnisse über die voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt der Fließgewässer und das Auftreten von Hochwasser dargestellt werden. Die Zusammenfassung ist nicht Grundlage für die Vorläufige Bewertung, sondern dient dem Informationsaustausch.

Gedankenaustausch über die Verfahren und den Fortschritt bei der Bewertung des Hochwasserrisikos in den Staaten der IFGE Rhein gemäß Artikel 4 Absatz 3 der HWRM-RL

Gemäß Artikel 4 Abs. 3 HWRM-RL haben die Mitgliedstaaten relevante Informationen zwischen den betroffenen zuständigen Behörden in der IFGE Maas ausgetauscht.

Die von den Staaten in der IFGE Maas angewandten Verfahren werden nachstehend vorgestellt und weitergegeben.

Niederlande:

Für den ersten Zyklus haben die Niederlande die Übergangsbestimmung der Richtlinie (Artikel 13 Abs. 1 b) angewendet und Karten für das gesamte Hoheitsgebiet erstellt. Für den zweiten Zyklus haben die Niederlande eine vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos im Sinne des Artikels 4 der Richtlinie vorgenommen. Diese vorläufige Bewertung geht sowohl auf die in der Vergangenheit aufgetretenen Hochwasserereignisse als auch auf die möglichen künftigen Hochwasserereignisse ein. Historische Hochwasserereignisse mit signifikanten Auswirkungen sind in den Niederlanden übersichtlich dargestellt worden. Zur Bestimmung der potenziellen negativen Folgen künftiger Hochwasserereignisse werden Modellrechnungen sowie die Erkenntnisse der Gewässerbewirtschafter herangezogen. Dieser Ansatz wird sowohl für die Situation, in der das Land durch ein Sturmflutwehr gegen das Hochwasser geschützt wird (Dünen, Rückhalteinrichtungen, Schleusen, Staumauern, Deiche) als auch für die Situation, in der das Wasser ungehindert ins Land eindringen kann, verfolgt. In der erstgenannten Situation besteht ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko für die Regionen, die durch primäre Sturmflutwehre gegen Überschwemmungen, deren Ursprung im Hauptgewässernetz liegt (wie beispielsweise die Nordsee, der Rhein und die Maas), geschützt werden. Für diese Schutzbauwerke gelten nationale Normen. Die Regionen, die gegen Überschwemmungen, deren Ursprung in den regionalen Fließgewässern liegt, durch (sekundäre) regionalen Normen unterliegenden Schutzbauwerke geschützt sind, sind ebenfalls mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko behaftet. Im zweitgenannten Situationstypus gibt es ebenfalls eine Reihe von Fließgewässern, die ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko darstellen könnten. Zu dieser Gruppe zählen Überschwemmungen, deren Ursprung in grenzüberschreitenden Fließgewässern liegt. Der Hauptstrom der Maas und die grenzüberschreitenden Gewässer waren Gegenstand einer Koordinierung mit Deutschland, der Wallonie und Flandern.

Eine erste Analyse war den Hochwasserereignissen gewidmet, die unmittelbar von intensiven Niederschlägen und ohne Einwirkung der Oberflächengewässer herrühren können. Eine Follow up-Studie ist erforderlich, bevor Schlussfolgerungen aus dieser ersten Studie gezogen werden können. Hochwasserereignisse, die ihren Ursprung im Kanalisationsnetz haben und durch das Überlaufen des Grundwassers bedingt sind, stellen kein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko dar.

Frankreich :

2011 wurden die nach Artikel 4 HWRM-RL ausgewählten Gebiete, gestützt auf ein annäherndes Gesamtaufkommen potenzieller Überschwemmungen (enveloppe approchée des inondations potentielles - EAIP) sowie auf lokale Handlungsbedarfskriterien, berücksichtigt.

Für den 2. Zyklus der Hochwasser-Richtlinie hat die erneute Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos zu einer Minimalrevision ohne neue Berechnung des EAIP geführt. Neben den Hochwasserereignissen aufgrund von Ausuferung, die in der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos (EPRI) des ersten Zyklus über das EAIP in Betracht gezogen wurden, enthält die EPRI 2018 eine Informationskarte über die Grundwasseraustritte:

Die Aktualisierung der Liste der nach Artikel 5 bestimmten Gebiete basiert auf der Expertise der staatlichen Stellen:

- Erkenntnisse auf örtlicher Ebene, sofern vorhanden,
- bei der Abstimmung von den Akteuren der Umsetzung der HWRM-RL eingebrachte Änderungsanträge.

Im Anschluss an diesen Prozess wird die Änderung der Liste der nach Artikel 5 bestimmten Gebiete nach Abstimmung mit den betroffenen sowie den am Umsetzungsprozess der HWRM-RL beteiligten Akteuren beschlossen.

Wallonie:

Für den ersten Zyklus der Umsetzung der HWRM-RL hat die Wallonie Artikel 13 angewendet, da sie bereits zum damaligen Zeitpunkt über eine Überschwemmungsgefährdungskarte verfügte, die zeigte, dass ihr gesamtes Hoheitsgebiet Hochwasserrisiken ausgesetzt war.

Für den zweiten Zyklus hat die Wallonie die vorläufige Bewertung der HWRM-RL gemäß Artikel 4 vorgenommen.

Sie hat also historische Hochwasserereignisse ausgewählt, die zum Zeitpunkt ihres Auftretens signifikante Auswirkungen hatten und deren Wiederkehr-Wahrscheinlichkeit in der Zukunft gegeben ist. In der Wallonie wurde das Jahr 1993 als Eckdatum gewählt. Entsprechend sind alle historischen und als signifikant betrachteten Hochwasserereignisse vor 1993 in der vorläufigen Bewertung in Form einer Auflistung mit dem Datum und der Kurzbeschreibung des Ereignisses zusammengestellt. Die historischen Hochwasserereignisse nach 1993 werden sehr viel ausführlicher beschrieben, vor allem bezüglich der Analyse der negativen Auswirkungen dieser Ereignisse. Insgesamt wurden zwölf Hochwasserereignisse nach 1993 ausgewählt und einer detaillierten Analyse unterzogen.

Die Wallonie hat auch die künftigen Hochwasserereignisse und ihre potenziellen Auswirkungen analysiert. Diese Analyse steht im Einklang mit Artikel 4 Abs. 2 d) der Richtlinie. Wie von Letzterer gefordert, werden der Einfluss des Klimawandels sowie die langfristige räumliche Entwicklung berücksichtigt. Für die Analyse der potenziellen negativen Auswirkungen der künftigen Hochwasserereignisse wurde der Karten-Layer, der die Größe der Überschwemmungsgebiete für das Szenario Qextrême darstellt, mit dem wichtigsten Instrument der städtebaulichen Planung in der Wallonie auf regionaler Ebene, d.h. dem Flächenwidmungsplan, abgeglichen. Hauptzweck des Flächenwidmungsplans ist die Festlegung der Bodennutzung im Maßstab 1/10 000, um die

harmonische Entwicklung der menschlichen Tätigkeiten zu gewährleisten und den missbräuchlichen Landverbrauch zu vermeiden. Diese Entscheidung bezieht somit umfassend die langfristige räumliche Entwicklung ein. Wie vorstehend ausgeführt, wird bei der Nutzung des extremen Szenarios der Überschwemmungsgebiete (Qextrême) der Klimawandel berücksichtigt, und es soll im Jahr 2100 das Szenario der Hochwasserereignisse mit einer Wiederkehrperiode von 100 Jahren sein. Im Falle von Abschwemmungskonzentrationsachsen wurde für die Durchführung der Analyse eine Pufferzone von 20 Metern um die Achse herum angesetzt.

Die vorläufige Bewertung hat für die Wallonie zu nachstehendem Ergebnis geführt: In sämtlichen Gemeinden der Wallonischen Region, d.h. in den 262 Kommunen, wurde seit 1993 bereits mindestens ein Hochwasserereignis verzeichnet, sei es infolge von Ausuferung oder starker Niederschläge. Die 15 Teileinzugsgebiete der Wallonie gelten demnach als Gebiete mit potenziellem Hochwasserrisiko.

Flandern:

Im Gegensatz zum ersten Zyklus (Artikel 13 Abs. 1) führt Flandern zurzeit die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos nach Artikel 4 durch. Die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos stützt sich

1. auf eine Analyse der tatsächlich eingetretenen Hochwasserereignisse (historische Analyse), basierend auf den Daten des Katastrophenfonds sowie der Versicherungsbranche und
2. auf eine Analyse der potenziellen künftigen Hochwasserereignisse, d.h. die modellierten Hochwasserereignisse (vorausschauende Analyse).

Da wir in Flandern über Hochwassermodellierungen verfügen, die praktisch das gesamte Hoheitsgebiet abdecken, wird sich die vorläufige Bewertung der Hochwasserrisiken im Wesentlichen auf die vorausschauende Analyse stützen. Dank der Karten der Überschwemmungsgebiete und des LATIS-Tools können die wirtschaftlichen, sozialen, kulturellen und ökologischen Auswirkungen für drei Hochwasserszenarien (hohe Wahrscheinlichkeit, durchschnittliche Wahrscheinlichkeit und geringe Wahrscheinlichkeit) bestimmt werden. Die historische Analyse dient hauptsächlich der Ergebnisvalidierung.

Die eigenständigen Entwicklungen wie beispielsweise der Klimawandel werden berücksichtigt, indem die allgemeinen Trends untersucht werden und eine Bewertung der Auswirkungen auf die Ergebnisse der Analysen der aktuellen Situation vorgenommen wird. Hauptfolge des Klimawandels ist die mit der Zeit zunehmende Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Hochwasserereignissen, während das sozio-ökonomische Wachstum die Schwere der Auswirkungen eines Hochwasserereignisses verstärkt.

Bei der vorausschauenden Analyse zeigte sich, dass praktisch für alle flämischen Gemeinden ein signifikantes Hochwasserrisiko besteht. Die historische Analyse bestätigt diese Schlussfolgerung. Darüber hinaus zeigt sich, dass die Hochwasserrisiken in Flandern infolge des Klimawandels und der veränderten Bodennutzung erheblich zunehmen können. Daher wurde beschlossen, das gesamte flämische Hoheitsgebiet erneut als mit einem potenziellen signifikanten Hochwasserrisiko behaftetes Gebiet auszuweisen. Im Rahmen des integrierten Ansatzes der Wasserbewirtschaftung in Flandern wurde entschieden, die 11 Einzugsgebiete (10 im Schelde-Einzugsgebiet und eines im Maas-Einzugsgebiet) als Hochwasserrisikomanagementgebiete auszuweisen, wodurch weiterhin die Integration der Hochwassermanagementpläne in die Bewirtschaftungspläne der Einzugsgebiete gewährleistet ist. Als signifikante Quellen für Hochwasserereignisse werden die Hochwasserereignisse

im Zusammenhang mit Flüssen (einschließlich der natürlich gespeisten Kanäle) sowie die meerwasser- und niederschlagsbedingten Hochwasserereignisse (einschließlich der unzureichenden Kapazität der Vorrichtungen für den Regenwasserablauf (Niederschlagswasserkanal (regenwaterafvoer (RWA), sowohl im ländlichen als auch städtischen im Raum) ausgewiesen. Die durch fehlende Infrastrukturen oder Entwässerungsnetze (Trockenwetterabfluss (droogweerafvoer (DWA)) bedingten Hochwasserereignisse wurden aufgrund ihrer begrenzten Auswirkungen und ihrer Unvorhersehbarkeit ausgenommen. Signifikante, grundwasserbedingte Hochwasserereignisse können in Flandern lediglich im Bergsenkungsgebiet auftreten. Das für die Umnutzung zuständige Unternehmen der Provinz Limburg stellt die kontinuierliche Absaugung des Grundwassers in diesen Gebieten sicher, so dass das Hochwasserrisiko unter Kontrolle ist.

Deutschland:

Einheitliche Grundlage für die Durchführung der vorläufigen Bewertung in Deutschland ist die von der LAWA entwickelte Empfehlung zur „Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos nach HWRM RL“. Diesen Empfehlungen folgend wurden alle vorliegenden oder mit einfachen Mitteln beschaffbaren, relevanten Informationen herangezogen, um Schlussfolgerungen hinsichtlich der potentiell signifikanten Hochwasserrisiken ziehen zu können. Die in der LAWA für Deutschland harmonisierte Vorgehensweise wird für die Gewässer im Einzugsgebiet der Maas angewendet, basierend auf den Ergebnissen der PFRA 2011.

Grundlage für die Betrachtung war das Gewässernetz, das auch der WRRL zu Grunde liegt (Einzugsgebiet größer 10 km²) bzw. die Gewässer, an denen Überschwemmungen aus der Vergangenheit bekannt sind und an denen aus Expertensicht auch zukünftig Hochwasserereignisse signifikante nachteilige Folgen hervorrufen können. Dadurch wurden alle wichtigen Haupt- und Nebengewässer mit einbezogen.

Bei der vorläufigen Risikobewertung wird auf Basis des Artikel 2 Abs. 2 HWRM-RL der Hochwassertyp Hochwasser von oberirdischen Gewässern (Fluvial Floods) als signifikant betrachtet. Oberflächenabfluss (Pluvial floods) infolge von Starkregenereignissen wird als nicht signifikant aber als generelles Risiko definiert, da diese Ereignisse überall zu jeder Zeit auftreten können. Überflutungen aufgrund des Versagens wasserwirtschaftlicher Anlagen und Überforderung von Abwasseranlagen (Flooding from Artificial Water-Bearing Infrastructure) oder zu Tage tretendes Grundwasser (Flooding from Groundwater) werden als nicht signifikant betrachtet.

Der gesamte Prozess wurde von Experten der Wasserwirtschaft begleitet und die Ergebnisse abschließend plausibilisiert.

Luxemburg:

Die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos in Luxemburg wird nach Artikel 4 HWRM-RL durchgeführt. Die Methodik orientiert sich an den Vorgaben der LAWA (Empfehlungen für die Überprüfung der vorläufigen Risikobewertung des Hochwasserrisikos und der Hochwassergebiete nach EU-Richtlinie (2017)).

Untersucht werden alle Gewässer, welche im ersten Zyklus des Hochwasserrisikomanagementplanes als Risikogebiete ausgewiesen wurden. Diese Einschätzung beruhte auf früheren Studien zur Bestimmung des Hochwasserrisikos für Luxemburg (Artikel 13 Abs. 1 a) und Abs. 2). Des Weiteren werden zwei weitere Gewässer in die Risikoanalyse aufgenommen.

Die Risikoanalyse beruht auf der Erhebung von potentiellen Schutzgütern innerhalb der Hochwassergebiete (HQ10, HQ100 und HQextrem). Die Schutzgüter teilen sich ein in unterschiedliche Kategorien, etwa „Umwelt“ oder „Personen und Sachschäden“. Beim Vorhandensein einer definierten kritischen Menge an Schutzgüter innerhalb der Überschwemmungszone wird das Gewässer als Risikogebiet eingestuft.

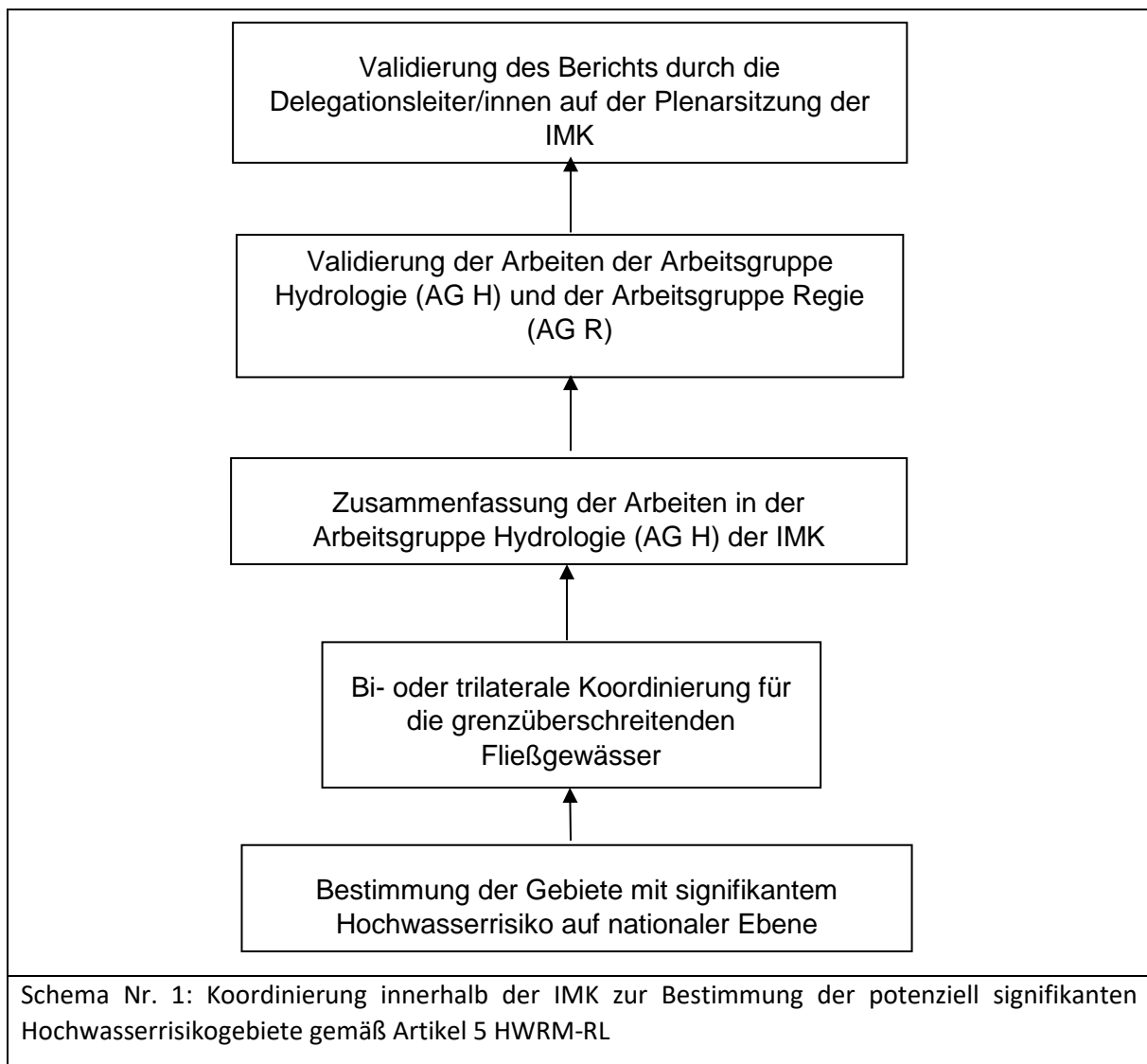
Koordinierung gemäß Artikel 5 Absatz 2 HWRM-RL zur Bestimmung der potenziell signifikanten Hochwasserrisikogebiete in der IFGE Maas

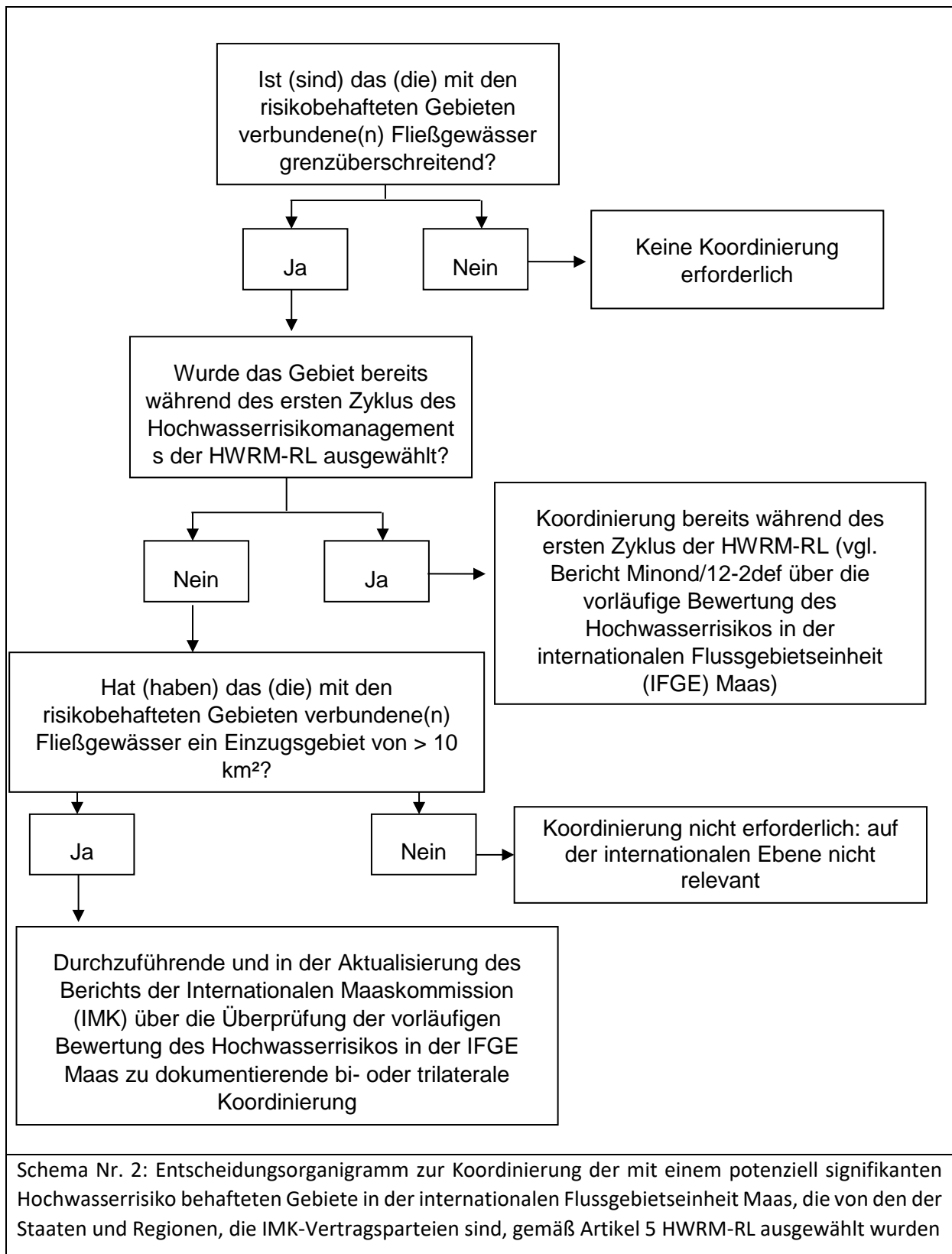
Die in Anhang 2 beigefügte allgemeine Karte dokumentiert den Stand der Fortschreibung der Arbeiten zur Bestimmung der Gebiete mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko in der internationalen Flussgebietseinheit Maas.

Der Hauptstrom der Maas und ihrer wichtigsten Nebengewässer werden mit der folgenden Legende dargestellt:

- Fließgewässer (Flussabschnitte) mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko (rot)
- Fließgewässer (Flussabschnitte) ohne potenziell signifikantes Hochwasserrisiko (grün)

Die nachstehend aufgeführten Schemata Nr. 1 und 2 stellen zusammenfassend die Koordinierung innerhalb der IMK zur Bestimmung der Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko gemäß Artikel 5 HWRM-RL dar.





Berücksichtigung der voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf das Auftreten von Hochwasser

Gemäß dem ersten Zyklus der HWRM-RL ist eine erneute Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos (erste erneute Überprüfung bis zum 22. Dezember 2018) durchzuführen, wobei die voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf das Auftreten von Hochwasser zu berücksichtigen sind.

Ein Gedankenaustausch über die verfügbaren neuen Erkenntnisse in der internationalen Flussgebietseinheit Maas über die voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt der Fließgewässer und das Auftreten von Hochwasser ist erfolgt. Die Zusammenfassung ist in Anlage 3 beigefügt.

Detailliertes Informationsregister über die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos und die Bestimmung der potenziell signifikanten Hochwasserrisikogebiete in den Staaten und Regionen, die Vertragsparteien der IMK sind

Niederlande:

Karte:

<https://www.risicokaart.nl>

<https://flamingo.bij12.nl/risicokaart-viewer/app/Risicokaart-openbaar>

Vorläufige Bewertung und Pläne:

<https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/eu-richtlijn/overstromingsrisico/>

Frankreich:

Vorläufige Bewertung:

<http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/evaluation-preliminaire-des-risques-d-inondation-r6726.html>

<http://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/?Evaluation-preliminaire-des-risques-d-inondation>

Gebiete mit signifikantem Hochwasserrisiko:

<http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/les-12-tri-du-bassin-hydrographique-rhinmeuse-a15507.html>

<http://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/?Cartographie-des-TRI>

Wallonie:

Hochwasserportal:

http://environnement.wallonie.be/inondations/inondations_epri.htm

Karte der Überschwemmungsgebiete:

<http://geoportail.wallonie.be/home.html>

Flandern:

<http://www.integraalwaterbeleid.be/nl/stroomgebiedbeheerplannen/stroomgebiedbeheerplannen-2022-2027/VORB>

Deutschland:

Bund

Empfehlungen des LAWA in Bezug auf die erneute Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos sowie die Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko nach der HWRM-RL (ab dem 2. Zyklus)¹ :

http://www.lawa.de/documents/00_LAWA_Empfehlungen_vorl_Bewertung_HW_Risiko_a30.pdf

Nordrhein-Westfalen

<https://www.flussgebiete.nrw.de/vorlaeufige-bewertung-197>

Luxemburg:

Vorläufige Bewertung:

https://eau.public.lu/directive_cadre_eau/directive_inondation/1er-cycle/HWRML-PL_final/HWRM-PL_2015_final_151218.pdf

Karte:

https://map.geoportail.lu/theme/eau?lang=de&zoom=10&X=683194&Y=6423615&version=3&layers=420-560&opacities=0.75-0.75&bgLayer=topo_bw_jpeg

<https://data.public.lu/en/search/?q=flood+hazard>

¹ Zur Vereinheitlichung des Verfahrens für die „vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos“ in Deutschland hat sich die LAWA auf ein gemeinsames Vorgehen verständigt. Dieses findet auf der Grundlage der Ergebnisse der vorläufigen Bewertung von 2011 auf die Zuflüsse der Maas Anwendung.

Anhang 1: Auswahl der grenzüberschreitenden Fließgewässer, deren Einzugsgebiet größer als 10 km² ist

Name des Gewässers	Ergebnis der Auswahl nach Artikel 5 HWRM-RL an den Grenzen	Änderung gegenüber dem ersten Managementplan	Name des Gewässers	Ergebnis der Auswahl nach Artikel 5 HWRM-RL an den Grenzen	Änderung gegenüber dem ersten Managementplan	Datum der bilateralen Abstimmung
FRANKREICH			WALLONIEN			
La Chiers	Ausgewählt Longlaville Longwy, Mont St Martin und Rehon	Nein	La Chiers	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
Le ruisseau du Coulmy	Nicht ausgewählt	Nein	Le Cussigny	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Nicht relevant
La Base Vire	Nicht ausgewählt	Nein	La Vire	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
Le Ton	Nicht ausgewählt	Nein	Le Ton	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
La Thonne	Nicht ausgewählt	Nein	La Thonne	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Nicht relevant
La Marche	Nicht ausgewählt	Nein	Le Williers - La Marge	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Nicht relevant
Le ruisseau de l'Aulnois	Nicht ausgewählt	Nein	La Tremble (à Muno)	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Nicht relevant
La Goutelle	Nicht ausgewählt	Nein	La Goutelle (à Sugny)	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Nicht relevant
La Semoy	Nicht ausgewählt	Nein	La Semois	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
Le ruisseau de Saint Jean (affluent Semoy)	Nicht ausgewählt	Nein	Le ruisseau de Saint Jean (affluent Semoy)	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Nicht relevant
Ruisseau de Stol	Nicht ausgewählt	Nein	La Stole (affluent de la Hulle)	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Nicht relevant
La Hulle	Nicht ausgewählt	Nein	La Hulle	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Nicht relevant
La Houille	Nicht ausgewählt	Nein	Houille	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
Ruisseau de Scheloupe	Nicht ausgewählt	Nein	Ruisseau de Scheloupe	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Nicht relevant
Le Massemble	Nicht ausgewählt	Nein	Le Massemble	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Nicht relevant
La Meuse	Ausgewählt zu Neufchâteau, Verdun, Thierville-sur-Meuse und Belleville-sur-Meuse als Bazeilles in Givet	Nein	La Meuse	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
R. de Prailes	Nicht ausgewählt	Nein	R. de la Jonquière	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Nicht relevant
Le Viroin	Nicht ausgewählt	Nein	Le Viroin	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
Ruisseau Deluve	Nicht ausgewählt	Nein	Ruisseau de Luve	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Nicht relevant

Anhang 1: Auswahl der grenzüberschreitenden Fließgewässer, deren Einzugsgebiet größer als 10 km² ist

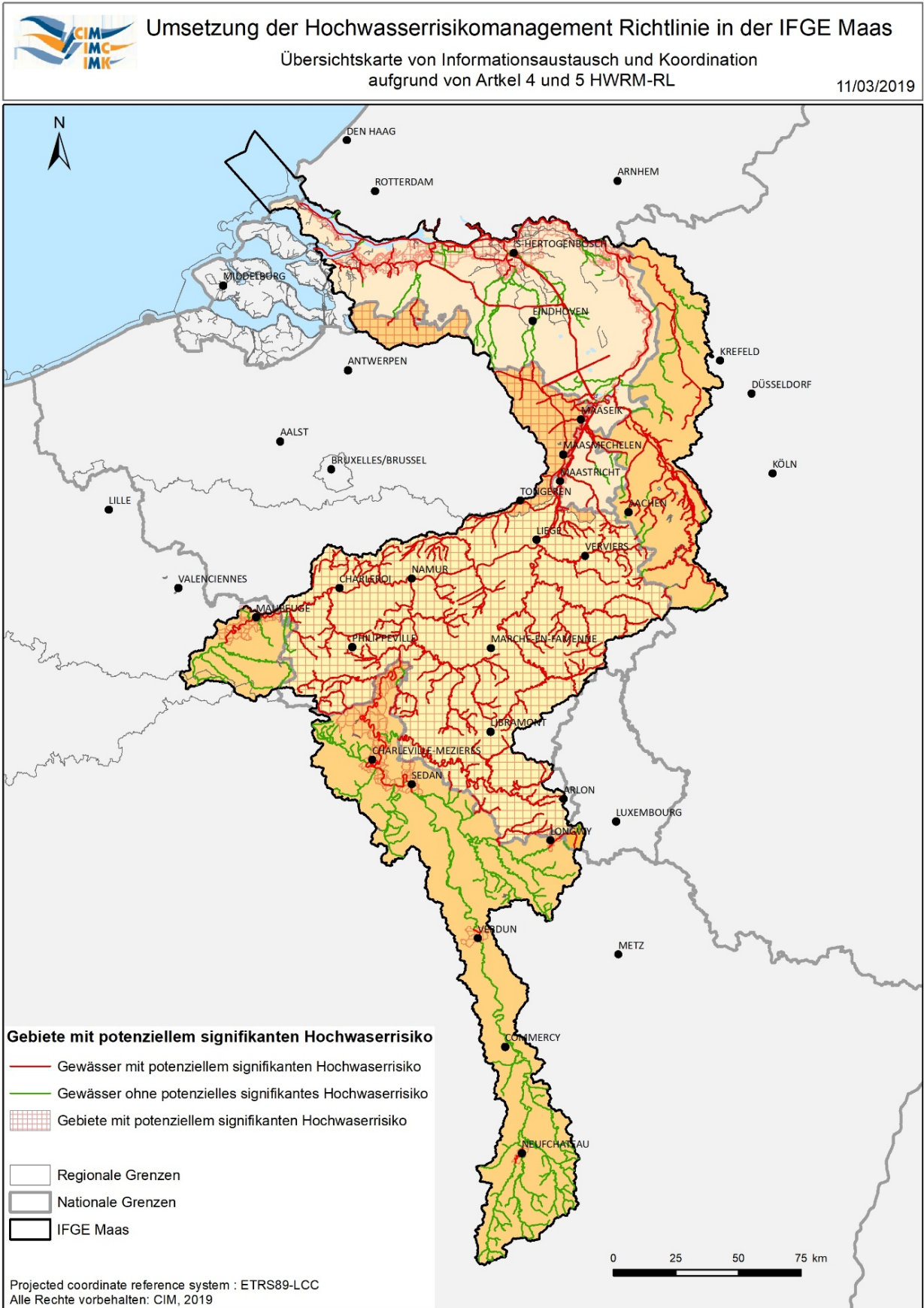
Name des Gewässers	Ergebnis der Auswahl nach Artikel 5 HWRM-RL an den Grenzen	Änderung gegenüber dem ersten Managementplan	Name des Gewässers	Ergebnis der Auswahl nach Artikel 5 HWRM-RL an den Grenzen	Änderung gegenüber dem ersten Managementplan	Datum der bilateralen Abstimmung
Ruisseau d'Alyse	Nicht ausgewählt	Nein	L'Alisse (près de Fumay)	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Nicht relevant
R. du Fond de Pernelle	Nicht ausgewählt	Nein	Forge du Prince (près de Bruly)	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Nicht relevant
Eau noire	Nicht ausgewählt	Nein	Eau noire	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
R. de Sainte Anne	Nicht ausgewählt	Nein	Sainte Anne (Eau Noire)	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Nicht relevant
Helpe majeure	Nicht ausgewählt	Nein	Helpe	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Nicht relevant
Thure	Nicht ausgewählt	Nein	Thure	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
Hantes	Nicht ausgewählt	Nein	Hantes	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
Sambre	Ausgewählt von Leval bis jeumont	Nein	Sambre	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
FRANKREICH			LUXEMBURG			
Chiers	Ausgewählt Longlaville Longwy, Mont St Martin und Rehon	Nein	Chiers	Ausgewählt	Ja	18-10-18
WALLONIEN			LUXEMBURG			
Chiers	Ausgewählt	Nein	Chiers	Ausgewählt	Ja	18-10-18
WALLONIEN			FLANDERN			
Geer	Ausgewählt	Nein	Jeker	Ausgewählt	Nein	28-05-18
Rigole d'Awans	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Ezelbeek	Ausgewählt	Ja	28-05-18
Exhaure d'Ans	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Exhaure d'Ans / Beek	Ausgewählt	Nein	28-05-18
Berwinne	Ausgewählt	Nein	Berwijn	Ausgewählt	Nein	28-05-18
Le Biek (affl. Voer)	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	De Beek (zijrivier Voer)	Ausgewählt	Nein	28-05-18
Gulp	Ausgewählt (Geringeres Risiko) NB : < 10 km ²	Nein	Gulp	Ausgewählt	Ja	28-05-18
WALLONIEN			DEUTSCHLAND			
Iterbach	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Iterbach	Nicht ausgewählt	Nein	Nicht relevant
Inde	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Inde	Nicht ausgewählt	Nein	Nicht relevant
Vesdre	Ausgewählt	Nein	Weser	Nicht ausgewählt	Nein	Nicht relevant
Roer	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Rur	Nicht ausgewählt	Nein	Nicht relevant

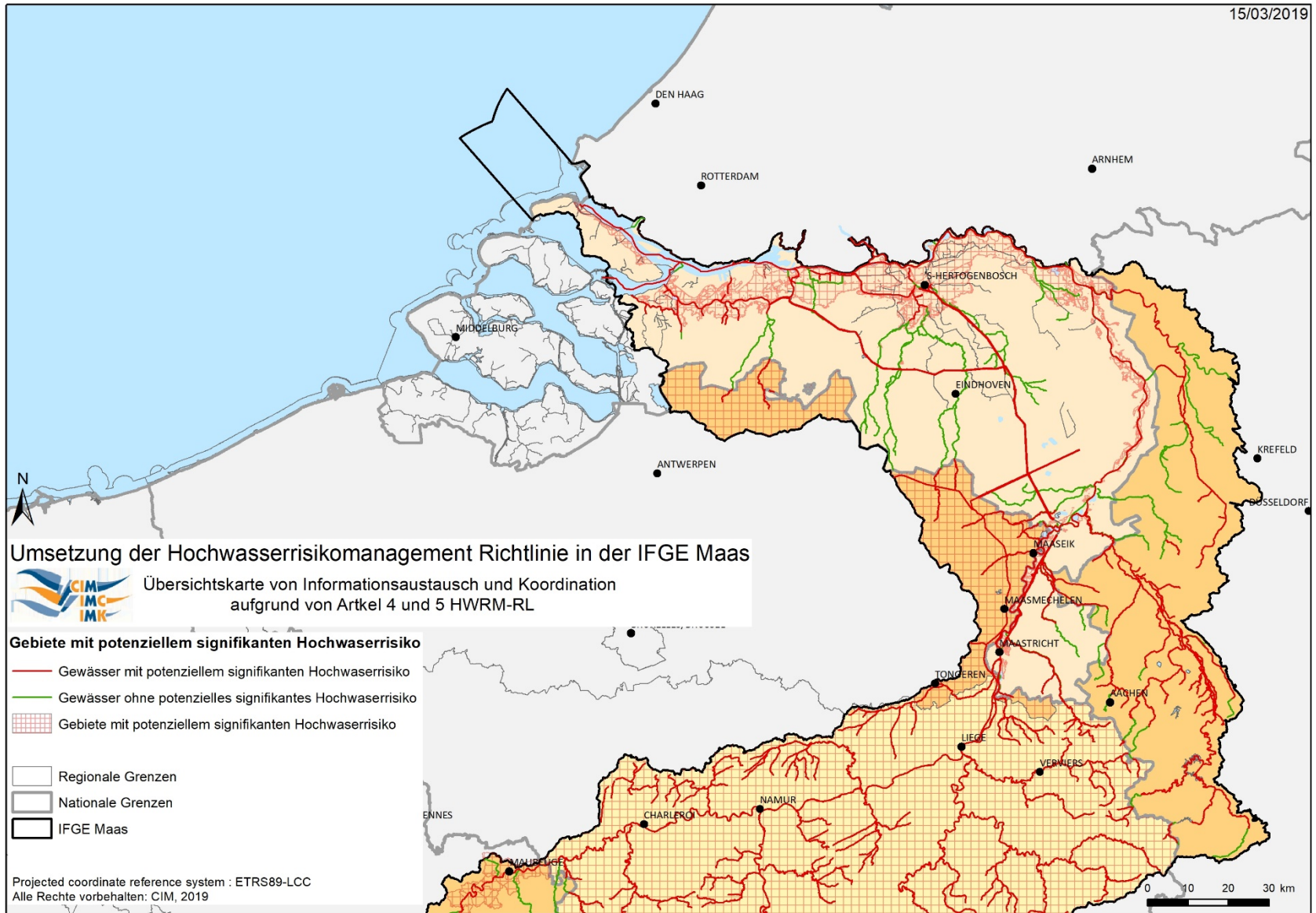
Anhang 1: Auswahl der grenzüberschreitenden Fließgewässer, deren Einzugsgebiet größer als 10 km² ist

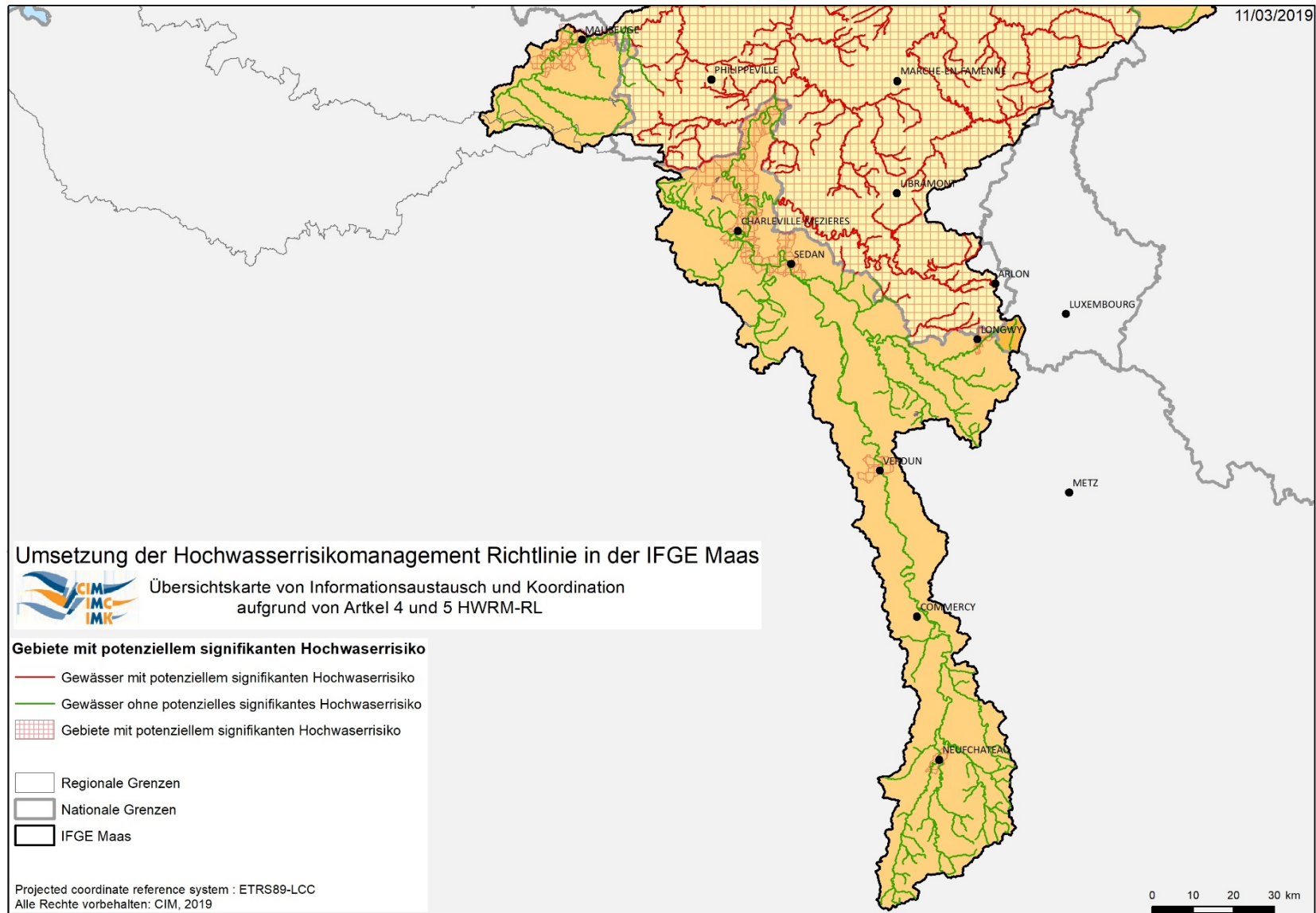
Name des Gewässers	Ergebnis der Auswahl nach Artikel 5 HWRM-RL an den Grenzen	Änderung gegenüber dem ersten Managementplan	Name des Gewässers	Ergebnis der Auswahl nach Artikel 5 HWRM-RL an den Grenzen	Änderung gegenüber dem ersten Managementplan	Datum der bilateralen Abstimmung
Olefbach	Ausgewählt (Geringeres Risiko)	Nein	Olef	Nicht ausgewählt	Nein	Nicht relevant
WALLONIEN			NIEDERLANDE			
Meuse	Ausgewählt	Nein	Maas	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
Gueule	Ausgewählt	Nein	Geul	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
FLANDERN			NIEDERLANDE			
Gemeenschappelijke Maas	Ausgewählt	Nein	Gemeenschappelijke Maas	Ausgewählt	Nein	28-3-17, 5-9-17, 27-3-18, 10-10-18
Gulp	Ausgewählt	Ja	Gulp	Ausgewählt	Ja	28-3-17, 5-9-17, 27-3-18, 10-10-18
Voer	Ausgewählt	Nein	Voer	Ausgewählt	Nein	28-3-17, 5-9-17, 27-3-18, 10-10-18
Jeker	Ausgewählt	Nein	Jeker	Ausgewählt	Nein	28-3-17, 5-9-17, 27-3-18, 10-10-18
Itterbeek	Ausgewählt	Nein	Thornerbeek	Ausgewählt	Nein	28-3-17, 5-9-17, 27-3-18, 10-10-18
Abeek - Grote Lossing/ Uffelsche beek	Ausgewählt	Nein	Uffelsche beek	Ausgewählt	Ja	28-3-17, 5-9-17, 27-3-18, 10-10-18
Zuid-Willemsvaart	Nicht ausgewählt	Nein	Zuid-Willemsvaart	Ausgewählt	Ja	28-3-17, 5-9-17, 27-3-18, 10-10-18
Dommel	Ausgewählt	Nein	Dommel	Nicht ausgewählt	Ja	28-3-17, 5-9-17, 27-3-18, 10-10-18
Mark	Ausgewählt	Nein	Boven Mark	Nicht ausgewählt	Ja	28-3-17, 5-9-17, 27-3-18, 10-10-18
Merkske	Ausgewählt	Nein	Merkske	Nicht ausgewählt	Nein	28-3-17, 5-9-17, 27-3-18, 10-10-18
Weerijdsbeek – Grote Aa	Ausgewählt	Nein	Aa of Weerijds	Nicht ausgewählt	Ja	28-3-17, 5-9-17, 27-3-18, 10-10-18
Warmbeek	Ausgewählt	Ja	Tongelreep	Nicht ausgewählt	Nein	28-3-17, 5-9-17, 27-3-18, 10-10-18
De Aa	Ausgewählt	Ja	Rovertsche Leij / De Aa	Nicht ausgewählt	Nein	28-3-17, 5-9-17, 27-3-18, 10-10-18
Leyloop	Ausgewählt	Ja	Poppelsche Leij	Nicht ausgewählt	Nein	28-3-17, 5-9-17, 27-3-18, 10-10-18
Kleine Aa – Wildertse Beek	Ausgewählt	Ja	Watermolenbeek	Nicht ausgewählt	Nein	28-3-17, 5-9-17, 27-3-18, 10-10-18

Anhang 1: Auswahl der grenzüberschreitenden Fließgewässer, deren Einzugsgebiet größer als 10 km² ist

Name des Gewässers	Ergebnis der Auswahl nach Artikel 5 HWRM-RL an den Grenzen	Änderung gegenüber dem ersten Managementplan	Name des Gewässers	Ergebnis der Auswahl nach Artikel 5 HWRM-RL an den Grenzen	Änderung gegenüber dem ersten Managementplan	Datum der bilateralen Abstimmung
DEUTSCHLAND			NIEDERLANDE			
Wurm	Ausgewählt	Nein	Worm	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
Rodebach	Ausgewählt	Nein	Roode Beek/Geleenbeek	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
Kitschbach	Ausgewählt	Nein	Kitschbach	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
Rur	Ausgewählt	Nein	Roer	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
Niers	Ausgewählt	Nein	Niers	Ausgewählt	Nein	Nicht relevant
Nierskanal	Nicht ausgewählt, Das Risikogebiet auf deutscher Seite wurde eingeschränkt und geht nicht mehr bis an die Niederländische Grenze	Ja	Geldernsch Nierskanaal	Nicht ausgewählt, weil es absolut keine Überschwemmungsgefahr entlang des niederländischen gibt	Nein	Nicht relevant







Zusammenfassung der verfügbaren neuen Erkenntnisse zum Klimawandel (2018)

Gemäß dem Arbeitsprogramm der AG H haben sich die Delegationen bei den 2018 geplanten Sitzungen über die verfügbaren neuen Erkenntnisse zum Klimawandel ausgetauscht. Auf der Grundlage der vorgestellten Informationen hat das Sekretariat eine kurze Übersicht der wichtigsten Entwicklungen vorbereitet.

a) Zusammenfassung der neuen Erkenntnisse

Die Delegationen in der AG H haben auf verschiedene neue Entwicklungen bei den Erkenntnissen über die hydrologischen Auswirkungen der Klimaerwärmung verwiesen. Diese lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Niederlande

Gestützt auf die neuen Vorhersagen, die vom Weltklimarat (IPCC) veröffentlicht wurden, hat das Königlich Niederländische Meteorologische Institut (KNMI) neue Klimaszenarien für die Niederlande erarbeitet, die so genannten KNMI'14. Diese KNMI14-Szenarien bilden die Grundlage der Delta-Szenarien, die quantitative Informationen über die Auswirkungen des Klimawandels auf die unterschiedlichen Merkmale des aquatischen Hauptökosystems sowie der regionalen aquatischen Ökosysteme enthalten. Das Risiko extrem hoher Abflüsse wird aller Voraussicht nach steigen, während erwartet wird, dass die Niedrigwasserabflüsse künftig rückläufig sein werden.

- Frankreich

Von Juni 2010 bis Oktober 2012 wurde ein Forschungsprojekt – „projet Explore 2070“ - mit folgenden Zielen durchgeführt:

- ✓ Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässer und die Wasserressourcen bis 2070, um den wichtigsten Herausforderungen rechtzeitig zu begegnen und die Risiken zu priorisieren;
- ✓ Ausarbeitung und Bewertung von Anpassungsstrategien im Bereich der Wasserpolitik, indem die bestgeeigneten Anpassungsmaßnahmen festgelegt, gleichzeitig jedoch die Risiken möglichst stark eingeschränkt werden.

Projekträger war die Abteilung für Wasser und biologische Vielfalt des französischen Umweltministeriums, unter Mitwirkung des Onema, des CETMEF, der Wasserbehörden, der DREAL (Regionalämter) der Einzugsgebiete, des CGDD, der DGEC und der DGPR. Das Projekt führte ca. 100 Fachleute aus Forschungseinrichtungen und spezialisierten Ingenieurbüros zusammen

- Deutschland

Im Mai 2016 hat die LAWA-Vollversammlung (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) eine Expertengruppe damit beauftragt, das Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft – Bestandsaufnahme und Handlungsempfehlungen“ von 2010 unter Berücksichtigung der neuen Erkenntnisse und Aktivitäten der Länder und der Bundesregierung zu überarbeiten und weiter zu entwickeln. Der Inhalt des Berichts soll aktualisiert, erweitert sowie

spezifiziert werden, und es sind die in den Aktionsfeldern der Wasserwirtschaft möglichen Anpassungsmaßnahmen zu definieren. Thema des Berichts ist nicht der Schutz des Klimas, sondern die Bekämpfung der inzwischen unvermeidbaren Folgen des Klimawandels

- **Flandern**

Im Jahr 2009 hat das flämische Umweltamt (VMM Vlaamse milieumaatschappij) einen Bericht mit dem Titel „Milieuverkenning 2030“ veröffentlicht, in dem die vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse über den Klimawandel und seine möglichen Folgen bis 2100 in Flandern vorgestellt wurden. Dem Bericht lagen die ehemaligen Klimaszenarien des Weltklimarats (IPCC) in Bezug auf die Entwicklung des Klimas zugrunde.

2015 haben das VMM und die Wissenschaftler der Universität Löwen, des flämischen Instituts für Technologieforschung (VITO) und des königlichen Instituts für Meteorologie diese Erkenntnisse auf dem Gebiet des Klimawandels für Flandern und Belgien aktualisiert. Dank des im Bericht „MIRA Klimaattrapport 2015“ veröffentlichten Ergebnisses dieser Arbeit können alle Klimaszenarien für Flandern und Belgien aktualisiert und verfeinert sowie bestimmte Fragen zu den räumlichen Unterschieden und zu den Änderungen beim Auftreten extremer meteorologischer Episoden beantwortet werden.

- **Wallonie**

Belgien hat Ende 2010 über die Nationale Klimakommission (CNC) seine „Nationale Anpassungsstrategie“ mit dem Ziel verabschiedet, einen operativen Aktionsplan für 2012 vorschlagen zu können. Dieser Aktionsplan ist das Ergebnis der Fusion der Aktionspläne der drei Regionen und der föderalen Ebene. In diesem Rahmen hat die Wallonie über die Agence Wallonne de l’Air et du Climat (Wallonisches Amt für Luft und Klima – AWAC) 2011 eine Studie für eine umfassende Prüfung der Sachlage in der Wallonie – Charakterisierung, aktuelle Schwachstellen, künftige Schwachstellen – nach sieben Themenschwerpunkten durchführen lassen: Landwirtschaft, Wasser, Infrastrukturen/Raumordnung, Gesundheit, Energie, Biodiversität und Wald. Dank einer ausführlichen Anhörung von Fachleuten konnten die wichtigsten Maßnahmen herausgearbeitet werden, die es für eine Anpassung der Wallonie an den Klimawandel umzusetzen gilt.

Der nationale Plan wurde am 19. April 2017 von der CNC verabschiedet. Er beinhaltet etwa zehn Maßnahmen von nationaler Tragweite (Erarbeitung neuer gemeinsamer Klimaszenarien, Entwicklung einer nationalen Plattform über die Anpassung, ...), die die in den regionalen Plänen sowie im föderalen Beitrag enthaltenen Maßnahmen ergänzen. Die Erstellung des Plans wurde in der Arbeitsgruppe CABAO koordiniert. Der Plan wurde den einzelnen belgischen Stellen sowie zu beratenden Stellungnahmen vorgelegt. Er kann auf der Webseite der CNC heruntergeladen werden.

Regionale Pläne und andere Initiativen gibt es in den drei Regionen und auf der föderalen Ebene.

Beim wallonischen Regionalplan handelt es sich um den Plan AIR-CLIMAT-ENERGIE (PACE-Plan), der am 21. April 2016 von der wallonischen Regierung gebilligt wurde. Der PACE 2016-2022 umfasst 142 Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen von Treibhausgasen sowie sonstiger Luftschadstoffe, zur Verbesserung der Luftqualität und zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels. Die verschiedenen Tätigkeitsbereiche sind betroffen: Landwirtschaft, Industrie, Verkehr, Wohnungswesen, ... Der PACE ist das zentrale Instrument für die Umsetzung des Klimadekrets, das im Februar 2014 vom wallonischen Parlament verabschiedet wurde.

Weitere Informationen sowie die Literaturangaben zu diesem Thema werden nachstehend vorgestellt.

b) Zusätzliche Informationen

Niederlande:

2013 hat der IPCC neue Vorhersagen für die möglichen Auswirkungen des Klimawandels im Laufe des 21. Jahrhunderts veröffentlicht. Als Vertreter der Niederlande hat das KNMI an diesen Arbeiten des IPCC mitgewirkt.

Die in diesem Bericht veröffentlichten Simulationen wurden unter Verwendung etlicher unterschiedlicher Klimamodelle durchgeführt. Ergebnisse des so genannten CMIP5 (englische Abkürzung für „Coupled model intercomparison project“) sind eine Vielzahl, während dieses Jahrhunderts möglicher Klimaszenarien.

Das KNMI hat anschließend diese jüngsten Informationen über den Klimawandel speziell auf die Niederlande angewendet, um die eigenen Szenarien zu aktualisieren. Diese werden als KNMI'14 für die Niederlande bezeichnet (KNMI, 2014) und sollen die KNMI'06-Szenarien ersetzen, die für die Ausarbeitung der niederländischen Klimaanpassungspolitik verwendet wurden. Die KNMI'06-Szenarien haben unter anderem zum Delta-Programm geführt. Mit diesem Programm soll beispielsweise der Anstieg des Meeresspiegels und der Pegel der Flüsse antizipiert werden, damit eine Politik für die Prävention von Hochwasserrisiken erarbeitet werden kann. Ein weiteres Anliegen des Programms ist es, mögliche länger anhaltende Dürreperioden vorauszusehen, die für die Süßwasserversorgung oder für die Schifffahrt problematisch sein könnten.

Die im Folgenden aufgeführten Literaturhinweise stellen diese neuen KNMI'14-Szenarien vor:

✓ *Allgemeine Informationen:*

<https://english.deltacommission.nl/>

http://www.climatescenarios.nl/scenarios_summary/index.html

✓ *Beschreibung der KNMI14-Szenarien:*

KNMI, 2015: KNMI'14 climate scenarios for the Netherlands; A guide for professionals in climate adaptation, KNMI, De Bilt, The Netherlands, 34 pp.

http://www.climatescenarios.nl/images/Brochure_KNMI14_EN_2015.pdf

Lenderink, G., van den Hurk, B.J.J.M., Klein Tank, A.M.G., van Oldenborgh, G.J., van Meijgaard, E., de Vries, H. and Beersma, J.J. 2014. Preparing local climate change scenarios for the Netherlands using resampling of climate model output. Environmental Research Letters 9(11): 115008, doi:10.1088/1748-9326/9/11/115008.

✓ *Auf der Grundlage der KNMI14-Szenarien berechnete Abflüsse:*

Sperna Weiland, F., Hegnauer, M., Bouaziz, L. & Beersma, J.J. 2015. Implications of the KNMI'14 climate scenarios for the discharge of the Rhine and Meuse; comparison with earlier scenario studies. Report nr. 1220042-000-ZWS-004, Deltares, Delft, The Netherlands.

http://publications.deltares.nl/1220042_000.pdf

✓ Zusammenfassung der Ergebnisse:

Klijn, F, M.Hegnauer, J. Beersma & F. Sperna Weiland 2015. Wat betekenen de nieuwe klimaatscenario's voor de rivierafvoeren van Rijn en Maas? Deltares en KNMI.

http://publications.deltares.nl/1220042_004.pdf

Frankreich:

Das Projekt EXPLORE 2070 ist in 8 Abschnitte unterteilt (Methodik, Hypothesen und Unsicherheiten, Klimatologie, Oberflächenhydrologie, Grundwasserhydrologien, aquatische Ökosysteme, Küstengebiete, sozio-ökonomische und demographische Forschung, Bewertung der Anpassungsstrategien).

Kernauftrag des Abschnitts „Oberflächenhydrologie“ ist eine Bewertung der möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Oberflächenwasserressourcen auf nationaler Ebene bis zum Jahr 2070.

Im Abschnitt „Oberflächenhydrologie“ ist ebenfalls eine Charakterisierung der möglichen Klimaentwicklungen bis zum Jahr 2070 vorzunehmen und eine Mitwirkung an den Überlegungen über die Anpassungsmaßnahmen vorgesehen. Schließlich ist in diesem Projektabschnitt die Durchführung von Wassertemperatur-Modellierungen vorzunehmen, um die wahrscheinliche künftige Wassertemperaturentwicklung abzuschätzen.

Für die Beantwortung dieser Frage wurde eine Berechnungskette für 1522 Einzugsgebieten in Kontinentalfrankreich und 35 Einzugsgebieten in den Übersee-Departements (Guadeloupe, Guyana, Martinique und Reunion) eingeführt, um Abflussprojektionen bis 2050-2070 zu erstellen. Zunächst können mit Hilfe dieser Klimamodelle das derzeitige Klima und das künftige Klima in Form von Niederschlägen, Temperaturen und potenzieller Evapotranspiration (ETP) simuliert werden. Anschließend werden diese, aus den Klimamodellen gewonnenen Daten als Eingangsdaten für die hydrologischen Modelle verwendet, um die möglichen gegenwärtigen und künftigen Abflüsse an den Ausflüssen der Einzugsgebiete zu simulieren und somit Aufschluss über die an diesen Stellen möglichen hydrologischen Veränderungen zu erhalten.

Diese Berechnungskette sieht mehrere Klima- und Hydrologiemodelle vor, mit dem Ziel, einen Teil der diesem Ansatztyp inhärenten Unsicherheit genauer zu bestimmen. Sie erzeugt und verwendet simulierte Niederschlagschroniken, Temperaturen, potenzielle Evapotranspirationen und Abflüsse in Tageszeitschritten über zwei Zeiträume: 1961-1990 und 2046-2065. Aus den Unterschieden zwischen den Ergebnissen der Simulationen über diese beiden Zeiträume lassen sich die möglichen klimatischen und hydrologischen Entwicklungen ermitteln.

Nach Abschluss der Simulationen liefert eine statistische Analyse Elemente zur Beantwortung der folgenden Fragestellungen: Wie kann sich der Klimawandel auf die Abflüsse in Bezug auf die Wasserressourcen und die Hochwasserrisiken auswirken?

Die Ergebnisse sind keine Vorhersagen, sondern Projektionen, die ein Bild der möglichen Zustände der französischen Fließgewässer für die Jahre 2050-2070 vermitteln sollen.

Für Kontinentalfrankreich zeigen die Ergebnisse;

- einen möglichen Anstieg der Durchschnittstemperaturen der Luft in der Größenordnung von +1.4°C bis + 3°C, je nach Simulation;
- eine unsichere Entwicklung der Niederschläge, wobei die meisten Modelle jedoch einen übereinstimmend einen abnehmenden Trend der Niederschläge im Sommer in der Größenordnung von 16% bis 23% zeigen;
- eine deutliche allgemeine Minderung der durchschnittlichen Abflüsse in der Größenordnung von 10% bis 40%, je nach Simulationen, mit besonderer Ausprägung in den Flussgebietseinheiten Seine-Normandie und Adour-Garonne ;
- bei einer großen Mehrheit der Fließgewässer ein Rückgang der Niedrigwasserabflüsse, der noch stärker ausgeprägt ist als der auf das Gesamtjahr bezogene Rückgang;
- stärker heterogene und allgemein weniger bedeutende Entwicklungen bei den Hochwasserereignissen.

✓ Allgemeine Informationen:

<http://www.onema.fr/explore-2070>

✓ Abschnitt Oberflächenhydrologie:

<http://www.onema.fr/explore-2070#surf>

Die den Abschnitt Oberflächenhydrologie des Projekts Explore 2070 betreffenden Dokumente sind auch auf der IMK-Webseite bei den Dokumenten für die Sitzung der AG H am 16.04.2018 abrufbar.

Deutschland:

Die Erwärmung des weltweiten Klimasystems ist offenkundig, und signifikante Klimaveränderungen sind ebenfalls in Deutschland zu beobachten. Die langfristige lineare Tendenz zeigt in Deutschland bei der jährlichen Durchschnittstemperatur und dem jährlichen Niederschlag einen Anstieg. Davon sind verschiedene Komponenten des Wasserhaushalts und der Gewässer betroffen.

Im Mai 2016 hat die LAWA-Vollversammlung (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) eine Expertengruppe damit beauftragt, das Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft – Bestandsaufnahme und Handlungsempfehlungen“ von 2010 unter Berücksichtigung der neuen Erkenntnisse und Aktivitäten der Länder und der Bundesregierung zu überarbeiten und weiter zu entwickeln.

Der Bericht beschreibt kurz, wie die Veränderungen der Klimaelemente (Temperatur, Niederschläge, Wind, etc.) die Oberflächengewässer, das Grundwasser und die Gewässerökologie beeinträchtigen. Anschließend behandelt der detaillierter die Empfindlichkeiten der 15 nachfolgenden, mit der Wasserwirtschaft zusammenhängenden Aktionsfelder gegenüber dem Klimawandel:

- Hochwasserschutz im Landesinnern und Schutz gegen die hohen Grundwasserspiegel,
- Schutz der Küstengebiete,
- städtische Entwässerung und Abwasserbehandlung,
- Hochwasserschutz: Starkregen und flutartige Überschwemmungen,
- Trockenlegung der Küstenebenen,
- Schutz der Meeresumwelt,
- Schutz der Wasserökosysteme,
- Grundwasserschutz und Grundwassernutzung,
- Öffentliche Wasserversorgung,
- Verfügbarkeit von Kühlwasser,
- Wasserkraftnutzung,
- Schiffbarkeit,
- Wasserentnahmen zur landwirtschaftlichen Bewässerung,
- Stauanlagen- und Speichermanagement,
- Niedrigwasserabflussmanagement in den Flüssen.

Für jedes der 15 Aktionsfelder werden zwei bis drei praktische Beispiele vorgestellt.

Mehrere Studien wurden darüber hinaus über die Folgen der Klimaerwärmung spezifisch für Nordrhein-Westfalen durchgeführt.

Anhang 3 : Zusammenfassung der verfügbaren neuen Erkenntnisse zum Klimawandel (2018)

- ✓ Allgemeine Informationen:

https://www.flussgebiete.nrw.de/system/files/atoms/files/lawa-klimawandel-bericht_2017.pdf

http://www.lawa.de/documents/Bericht_wasserwirtschaftl_Klimaindikatoren_4d7.pdf

- ✓ In Nordrhein-Westfalen durchgeführte Studien:

<https://www.umwelt.nrw.de/umwelt/klimawandel-und-anpassung/>

https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/broschuere_klima_und_wasser.pdf

<https://www.lanuv.nrw.de/klima/service/veroeffentlichungen/>

https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30027.pdf

https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/fabe74.pdf

Flandern:

Der MIRA-Klimabericht 2015 fasst die verfügbaren Erkenntnisse zusammen und interpretiert sie mit dem Ziel, in Flandern eine größtmögliche Weitergabe der Erkenntnisse zum Klima zu gewährleisten. Dieser Bericht stützt sich nicht nur auf die jährlich aktualisierten Klimaindikatoren, die auf der MIRA-Webseite zu finden sind (www.milieurapport.be), sondern auch und vor allem auf zwei Berichte über Untersuchungen, die zwischen dem Frühjahr 2013 und dem Jahresbeginn 2015 durchgeführt und von MIRA in Auftrag gegeben worden waren:

- van Lipzig N.P.M. & Willems P. (2015), Actualisatie en verfijning klimaatscenario's tot 2100 voor Vlaanderen, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij (Aktualisierung und Präzisierung der für Flandern bis 2100 vorhergesagten Klimaszenarien, Studie im Auftrag des Vlaamse Milieumaatschappij), MIRA, MIRA/2015/01, KU Leuven i.s.m. KMI (in Zusammenarbeit mit dem KMI). Abrufbar unter www.milieurapport.be.
- De Ridder K., Maiheu B., Wouters H. & van Lipzig N. (2015), Indicatoren van het stedelijk hitte-eiland in Vlaanderen, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij (Urbane Hitzeinsel-Indikatoren in Flandern, Studie im Auftrag des Vlaamse Milieumaatschappij), MIRA, MIRA/2015/05, VITO en KU Leuven. Abrufbar unter www.milieurapport.be.

Das erste Kapitel beschreibt den Mechanismus eines verstärkten Treibhauseffekts. Das zweite Kapitel fokussiert sich auf den bereits heute in Flandern und Belgien zu beobachtenden Klimawandel. Kapitel 3 stellt die Reihe der aktualisierten und verfeinerten Klimaszenarien dar. Diese Szenarien vermitteln für die verschiedenen Klimaparameter (Temperatur, Niederschläge, Wind und Meeresklima) einen Eindruck über die mögliche Entwicklung, sowohl der Durchschnittswerte als auch der Extremwerte (unter anderem Hitze- und Kältewellen, Dürreperioden, Starkregen, Sturmflut) im Laufe der kommenden Jahrzehnte. Der Zeithorizont umfasst sowohl einen mittelfristigen (2030/2050) als auch einen langfristigen (2100) Zeitraum. Dieses Kapitel geht überdies auf die möglichen Unterschiede beim Klimawandel in Flandern und in Belgien ein. Der Klimawandel übt einen erheblichen Einfluss auf die Gesellschaft aus. Dieser Punkt wird im vierten Kapitel beschrieben. Führt der Klimawandel auch zur Überschreitung bestimmter Kippunkte oder „tipping points“, dann können Selbstverstärkungsmechanismen ausgelöst werden und noch gravierendere Auswirkungen nach sich ziehen. Diese wie auch andere, schwer quantifizierbare Klimaaspekte werden in Kapitel 5 behandelt, und es werden dort einige Empfehlungen für den Umgang mit diesen Unsicherheiten seitens der Politik formuliert. Kapitel 6 schließlich fasst die Informationsquellen des MIRA-Klimaberichts 2015 zusammen.

- ✓ Allgemeine Informationen:

<https://www.lne.be/klimaatverandering-in-vlaanderen-en-belgi%C3%AB>

- ✓ Im Rahmen der Erarbeitung des Berichts 2015 durchgeführte Studien:

van Lipzig N.P.M. & Willems P. (2015), Actualisatie en verfijning klimaatscenario's tot 2100 voor Vlaanderen, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2015/01, KU Leuven i.s.m. KMI. Raadpleegbaar sur www.milieurapport.be.

De Ridder K., Maiheu B., Wouters H. & van Lipzig N. (2015), Indicatoren van het stedelijk hitte-eiland in Vlaanderen, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2015/05, VITO en KU Leuven. Raadpleegbaar sur www.milieurapport.be.

- ✓ Rapport « Milieuverkenning 2030 »

<https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/milieuverkenning-2030>

Wallonie

1) Zusammenfassung der Studien über den Klimawandel in Belgien und in der Wallonie

Aufgrund der Tatsache, dass Belgien bezogen auf den Maßstab der Klimazonen klein ist, sind zunächst die Trends der Klimaentwicklung in Europa zu betrachten. Im europäischen Maßstab sagen alle IPCC-Modelle für sämtliche Emissionsszenarien eine signifikante globale Erwärmung für ganz Europa (Valentini et al., 2014²) sowie einen beträchtlichen Anstieg extremer Ereignisse wie Hitzewellen, Dürren und Starkregen voraus.

Für Belgien versuchen einige, mit den alten Emissionsszenarien des vierten IPCC-Berichts durchgeführte Studien, die Temperaturentwicklung bis 2100 vorherzusagen. Alle prognostizieren eine globale Erwärmung für diesen Zeithorizont. Unabhängig von dem in den unterschiedlichen Klimamodellen zugrunde gelegten Emissionsszenario sowie der betrachteten Jahreszeit ist für das 21. Jahrhundert tendenziell ein Temperaturanstieg (Marbaix and Van Ypersele, 2004³) auszumachen. Dieser Anstieg weist, je nach betrachtetem Emissionsszenario, Unterschiede auf (Marbaix and Van Ypersele, 2004).

Die Niederschlagsentwicklung in Belgien bis zur Jahrhundertwende betreffend fallen die Trends weniger eindeutig aus, und es sind erhebliche Abweichungen festzustellen, je nachdem, welche Studie und welches Modell zugrunde gelegt werden. Trotz der Unterschiede stimmen die Untersuchungen darin überein, dass die Niederschlagsereignisse bis 2100 zum einen häufiger werden, aber zum anderen auch intensiver (Baguis et al., 2010b⁴; Madsen et al., 2014⁵).

Zusammenfassend lässt sich Folgendes feststellen: Die künftige Niederschlagsentwicklung in Belgien scheint wesentlich unsicherer zu sein als die Temperaturentwicklung. Denn für alle Treibhausgasemissionsszenarien und unabhängig vom verwendeten Modell ist bis zur Jahrhundertwende ein tendenzieller Temperaturanstieg zu konstatieren, während die Niederschlagsentwicklung, je nach Jahreszeit und betrachtetem Szenario, unterschiedlich auszufallen scheint. Bei einer Kombination des prognostizierten Temperaturanstiegs mit einer Erhöhung der Evotranspiration und einem Rückgang der Niederschläge sind signifikante Verfügbarkeitsprobleme der Ressource Wasser zu erwarten (Degré and Bauwens, 2009⁶).

Neuerdings wird mit dem für Belgien (CORDEX.be) durchgeführten Projekt „COordinated Regional Climate Downscaling EXperiment and beyond“ versucht, die Ergebnisse der globalen Zirkulationsmodelle, die zum fünften IPCC-Bericht geführt haben, noch weiter zu präzisieren. Dieses lokale Projekt verfolgt das allgemeine Ziel, die aktuellen Forschungsarbeiten Belgiens auf dem Gebiet der Klimamodellierung zu sammeln, um eine kohärente wissenschaftliche Grundlage für die künftigen Klimadienstleistungen in Belgien zu schaffen. Insbesondere soll das Projekt unter anderem einen

² Valentini, R., Bouwer, L. M., Georgopoulou, E., Jacob, D., Martin, E., Pounsevell, M., and Soussana, J.-F. (2014). Europe. In *Climate Change 2014—Impacts, Adaptation and Vulnerability. Part B : Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, pages 1267–1326. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

³ Marbaix, P. and Van Ypersele, J. (2004). *Impacts des changements climatiques en Belgique*. Greenpeace, Bruxelles.

⁴ Baguis, P., Roulin, E., Willems, P., and Ntegeka, V. (2010b). Climate change scenarios for precipitation and potential evapotranspiration over central Belgium. *Theoretical and Applied Climatology*, 99 : 273.

⁵ Madsen, H., Lawrence, D., Lang, M., Martinkova, M., and Kjeldsen, T. (2014). Review of trend analysis and climate change projections of extreme precipitation and floods in Europe. *Journal of Hydrology*, 519 :3634–3650

⁶ Degré, A. and Bauwens, A. (2009). *Amice : Rapport d'activité intermédiaire du comité d'accompagnement wallon*.

Beitrag zum europäischen Projekt Euro-CORDEX leisten und über dieses hinaus gehen, indem für Belgien feinskaligere (4 km Auflösung) Klimaprojektionen vorgenommen werden, damit beispielsweise die Auswirkungen des Klimawandels auf die Agrarproduktion oder auf die Sturmfluten untersucht werden können (Van Schaeybroeck et al., 2017⁷).

Bei den aus diesem Projekt gewonnenen Daten handelt es sich um Tagesdaten, die Höchst- und Tiefstwerte für die Temperatur sowie Werte bezüglich Niederschlag, relative Feuchtigkeit, Sonneneinstrahlung und Windgeschwindigkeit umfassen. Diese Daten sind für eine Referenzperiode von 1975 bis 2005 verfügbar. Sie sind ebenfalls für den Zeitraum zwischen 2007 und 2100 verfügbar, bezogen auf drei Emissionsszenarien des letzten IPCC-Berichts. Bei diesen Szenarien handelt es sich um Szenarien repräsentativer Profile für die Konzentrationstrends.

Die drei im Rahmen des Projekts CORDEX.be betrachteten Szenarien sind die beiden Extremszenarien (das Szenario RCP8.5, das einen Einfluss von +8.5 W/m² bis 2100 vorsieht, und das Szenario RCP2.6, das einen Einfluss von +2.6 W/m² für denselben Zeitraum vorsieht) sowie ein Zwischenszenario (das Szenario RCP4.5, das einen Einfluss von +4.5 W/m² bis 2100 vorsieht). Das optimistischste Szenario (RCP 2.6) sieht lediglich eine auf weniger als 1°C begrenzte Erwärmung vor. Das pessimistischste Szenario (RCP 8.5) wiederum sieht eine Erwärmung von mehr als 3°C in Belgien vor (météo.be).

Neben diesen Projekten im Zusammenhang mit den Klimaveränderungen ist HydroTrend darauf ausgerichtet, die Trends der Amplitude und der Frequenz der Hochwasserabflüsse in der Wallonie zu ermitteln und zu analysieren.

Dazu wurden die Jahresmaxima sowie die einen bestimmten Schwellenwert (POTs - peaks over threshold) überschreitenden Werte aus den Daten von 84 Pegeln extrahiert. Für die Analyse der längerfristigen Entwicklung der Relation Hochwasserabfluss – Wiederkehrperiode wurden Frequenzanalysen über 20-Jahres-Zeiträume durchgeführt. Die Signifikanz der Trends wurde anschließend mit Hilfe statistischer Tests überprüft.

Positive und negative Trends wurden an etwas mehr als der Hälfte der Messstationen festgestellt. Zwölf Prozent der Stationen sind von Bedeutung für die Amplitude der Jahresmaxima und die Frequenz, und sechs Prozent sind von Bedeutung für die Amplitude der POTs. Im Scheldeinzugsgebiet sind die Trends mehrheitlich positiv, aber im Maaseinzugsgebiet sowohl positiv als auch negativ.

Diese Ergebnisse zeigen, dass die Instationarität der Hochwasserabflüsse bei den hydrologischen Analysen berücksichtigt werden muss. Da die Ergebnisse der Frequenzanalysen unter anderem in den Auslegungsstudien für Anlagen zur Hochwasserbekämpfung sowie für die Hochwassergefahrenkarten verwendet werden, könnte dies Auswirkungen auf das Hochwassermanagement in der Wallonie haben.

AWAC-Studie – „Die Anpassung an den Klimawandel in der Wallonischen Region“

Die Studie „Die Anpassung an den Klimawandel in der Wallonischen Region“ führte zu einer umfassenden Analyse – Charakterisierung, aktuelle Schwachstellen, künftige Schwachstellen – der Wallonischen Region nach sieben Themenschwerpunkten: Landwirtschaft, Wasser, Infrastrukturen/Raumordnung, Gesundheit, Energie, Biodiversität und Wald. Dank einer ausführlichen

⁷ Van Schaeybroeck, B., Termonia, P., De Ridder, K., Fettweis, X., Gobin, A., Luyten, P., Marbaix, P., Pottiaux, E., Stavrakou, T., Van Lipzig, N., et al. (2017). The foundation for climate services in Belgium : Cordex. be. In EGU General Assembly Conference Abstracts, volume 19, page 6855.

Anhörung von Fachleuten konnten die wichtigsten Maßnahmen herausgearbeitet werden, die es für eine Anpassung der Wallonischen Region an den Klimawandel umzusetzen gilt.

Kapitel 1 „Die Anpassung an den Klimawandel in den europäischen Regionen“ enthält eine Bestandsaufnahme der in Europa umgesetzten Strategien für die Anpassung an den Klimawandel. Ziel ist es, daraus Lehren für diese Studie zu ziehen.

Kapitel 2 „Die Klima-Zukunft der Wallonischen Region“ gibt Auskunft über die spezifisch im Rahmen dieser Studie entwickelten Klimaprognosen, die bei der Festlegung der künftigen Schwachstellen der Wallonischen Region unterstützend gewirkt haben.

Kapitel 3 „Die Anfälligkeit der Wallonie für den Klimawandel“ untersucht die Wallonische Region nach sieben Themenschwerpunkten – Landwirtschaft, Wasser, Infrastrukturen/Raumordnung, Gesundheit, Energie, Biodiversität und Wald – mit dem Ziel, ihre derzeitigen und künftigen Schwachstellen zu beschreiben, aber auch eine zeitliche und sektorspezifische Priorisierung der Auswirkungen herauszuarbeiten.

Kapitel 4 „Die Anpassung der Wallonischen Region an den Klimawandel“ definiert die Leitgedanken für die Entscheidungen bei der Anpassung an den Klimawandel sowie die je Themenschwerpunkt vorgeschlagenen Orientierungshilfen.

Kapitel 5 „Auf dem Weg zu einem Aktionsplan“ stellt die Maßnahmen je Themenschwerpunkt mit den ersten Elementen eines Begleit- und Bewertungssystems vor.

Schließlich sind in den Anlagen zum einen Betriebsdokumente – die vollständigen Factsheets, der Aktionsplan, das strategische Orientierungspapier und die Querschnittsanalyse – und zum anderen die Hintergrunddokumente – Karten und Datenbanken über Klimaprognosen, Benchmark - zusammengefasst.

- ✓ Allgemeine Informationen:

<http://www.awac.be/index.php/thematiques/changement-climatique>

- ✓ Studie: „Die Anpassung an den Klimawandel in der Wallonischen Region“

https://www.awac.be/pdf/media/d45dc9_97c534cbdfdafc54dcee21feeea9f51c.pdf

- ✓ « Plan Air Climat Energie 2016-2022 »

http://www.awac.be/images/Pierre/PACE/Plan%20Air%20climat%20énergie%202016_2022.pdf

- ✓ « Plan national d’adaptation pour la Belgique 2017-2020 »

https://www.climat.be/files/8514/9880/5756/NAP_FR.pdf