



**Bundesanstalt für Wasserbau**  
Kompetenz für die Wasserstraßen

1B

Bundesanstalt für Wasserbau · Wedeler Landstr. 157 · 22559 Hamburg

Ministerium für Wirtschaft, Landwirtschaft  
und Innovation  
Botschaft des Königreichs der Niederlande

---

Klosterstrasse 50

10179 Berlin

Ihr Zeichen:

Datum: 16. Dez. 2011

**Renaturierung der Westerschelde: Sondierung der Möglichkeiten**  
**Bezug: Hauptbericht von Deltares (Stand: 20. Mai 2011)**

Sehr geehrter Herr

hiermit möchte ich Ihnen meine Expertenauffassung zum Bezugsbericht mitteilen. Ich habe das Dokument direkt diesem Schreiben angefügt.

Die Renaturierungsaufgabe an der Westerschelde hat mich fachlich interessiert weil ich auch an den deutschen Ästuaren mit vergleichbaren Fragen konfrontiert bin. Da wir mit der Tideems ein gemeinsames Ästuar haben, pflegen wir auch einen Fachaustausch mit den niederländischen Fachkollegen.

Falls sich auf der niederländischen Seite noch Nachfragen in meine Richtung ergeben sollten, bitte ich um Information.

Mit freundlichen Grüßen

## **Renaturierung der Westerschelde: Sondierung der Möglichkeiten**

**Bezug: Hauptbericht von Deltares (Stand: 20. Mai 2011)**

Das niederländische Ministerium für Wirtschaft, Landwirtschaft und Innovation hat mir den Hauptbericht am 6. Dez. 2011 mit der Bitte zugesandt, ein Expertenurteil über die Studie von Deltares abzugeben. Es geht um die Frage, ob der vom Fachinstitut Deltares gewählte Ansatz auf hinreichenden und aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen beruht.

---

Zu der Maßnahme „Flutung des Hertogin-Hedwige-Polders“ werden im Hauptbericht alternative Maßnahmen untersucht und bewertet. Die Alternativen sind im Hinblick auf Effektivität, Nachhaltigkeit und Kosten zu vergleichen. *„Die Alternativen werden in erster Linie auf ihren Beitrag zur Renaturierung hin beurteilt. Positive oder negative Auswirkungen auf Sicherheit bzw. Zugänglichkeit spielen bei der Abwägung keine Rolle“* (Zitat aus dem Hauptbericht).

### **Methodisches Vorgehen in dieser Stellungnahme**

Ich möchte versuchen, die wissenschaftlichen Kernaussagen des Hauptberichts sehr kurz darzustellen, um eine Einschätzung zu den wesentlichen Punkten der aktuellen wissenschaftlichen Grundlagen und Erkenntnisse zu geben.

Der Hauptbericht verfolgt im ersten Schritt einen morphologisch-ökologischen Ansatz. Rechtsfragen und die Kosten werden erst danach betrachtet. Zu den Rechtsfragen wird hier nicht Stellung genommen. Die hiermit vorgelegte kurze Stellungnahme konzentriert sich auf die Beurteilung des wissenschaftlichen Ansatzes.

### **Welches sind die Hauptziele der Renaturierung und nach welchen Kriterien werden Renaturierungsmaßnahmen ausgewählt?**

Die physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse sollen in der Westerschelde auf natürliche Weise stattfinden. Da das dynamische Gleichgewicht durch wiederholte Maßnahmen für den ökonomischen Nutzen und zur Gewährleistung der Sicherheit vor Extremereignissen gestört wurde, verändern sich die Systemzustände im Zuge einer Anpassung, die mittel- bis langfristig (auch schleichend viele Jahrzehnte und darüber hinaus) vonstatten gehen kann. Es wird zu Recht davon ausgegangen, dass die Westerschelde noch ein ganzes Stück von ihrem Gleichgewicht entfernt ist. Dies gilt in gleicher Weise für die großen Ästuarsysteme in Deutschland. Gesucht sind Maßnahmen, die einen guten Zustand im Ästuar und die Annäherung an einen neuen dynamischen Gleichgewichtszustand ermöglichen. Die Einschätzung der aktuellen Situation und die wissenschaftlich begründete Zielformulierung teile ich vollständig.

Die Renaturierungsaufgabe geht von den vorhandenen Ökotope aus. Folglich muss sich der systemökologische Ansatz an den Eigenschaften der Ökotope orientieren. Diese sind primär morphologisch geprägt. Folgende morphologisch-ökologischen Ökotope werden unterschieden: Rinnen, seichte Gewässer (Flachwassergebiete), Wattflächen (Platen und Schlickflächen), Pionierbewuchs und Salzwiesen. Es wird zwischen gering-dynamischen bzw. hoch-dynamischen Watt- oder Schlickflächen unterschieden.

Die Flächenanteile der Ökotope und deren zeitliche Veränderung konnten in der Untersuchung von Deltares anhand eines offensichtlich sehr guten Datenmaterials (sechs Ökotopenkarten 1959 bis 2008) ausgewertet und analysiert werden. Ich lese den Ansatz so, dass die räumlichen und zeitlichen Veränderungen der Wassertiefen und Strömungen bei der Analyse berücksichtigt wurden. Die Analyse stützt die Aussage, dass „eine negative Entwicklung der Natur zu beobachten“ ist. Es wird formuliert, dass „die Renaturierungsaufgabe für die geringdynamische Wattflächen dringender ist als für Salzwiesen und Erstvegetation“. Die Analysen ergaben auch, dass sich die Platen zunehmend einförmiger und höher entwickeln. Die Argumentationen und Schlussfolgerungen sind nachvollziehbar. Der pragmatisch richtige Ansatz im Hinblick auf die Flächenanteile der Ökotope zeigt auch, dass die an der Westerschelde erhobenen Beobachtungsdaten einen ganz wesentlichen Beitrag zur Optimierung der Ästuarbewirtschaftung leisten können.

Weil die Geomorphologie eine ausschlaggebende Rolle spielt wird zusätzlich eine morphologische Analyse für die Westerschelde als erforderlich angesehen. Hierfür wird die Ästuarfläche in sog. Makrozellen unterteilt. Jede Zelle beinhaltet einen Abschnitt der Hauptrinne, in deren Nachbarschaft vorhandene Nebenrinnen, Platen und Wattgebiete sowie Verbindungsrinnen im Mehrrippensystem. Charakteristisch für die Westerschelde ist das ausgeprägte Mehrrippensystem. Für die Funktionsweise dieser Rippensysteme sind morphologische Analysen aus meiner Sicht unverzichtbar. Die Einteilung der Ästuarfläche in Makrozellen bietet eine gute Grundlage für Sedimentbilanzierungen und für die Optimierung der Bewirtschaftungsstrategie.

Sehr wichtig ist es, die geomorphologische Entwicklung zu verstehen. Dies muss die Wissenschaft erst einmal im Detail leisten. Danach soll das erworbene Wissen aber auch vom Bewirtschafter (Ästuarmanager) fachlich nachvollzogen werden können. Hier liegt auch in Deutschland eine sehr wichtige Aufgabe bei den wissenschaftlichen Einrichtungen. Das Systemverständnis basiert primär auf der Analyse der physischen Prozesse. Im Hauptbericht werden nur wenige physische Prozesse angesprochen, welche die Geomorphologie und die ökologischen Funktionen der Westerschelde maßgeblich prägen. Der Hauptbericht fokussiert auf folgende beobachtete Veränderungen:

- Entwicklung des Tidenhubes seit 1888,
- zeitliche Veränderung der Rinnenquerschnitte seit 1959.

Hervorzuheben ist, dass die Rinnenquerschnitte in den Makrozellen 5 bis 7 erheblich aufgeweitet wurden.

Aus verschiedenen wissenschaftlichen Kontakten zwischen Deltares und der Bundesanstalt für Wasserbau sowie aus zahlreichen Veröffentlichungen des niederländischen Fachinstituts ist bekannt, dass sich Deltares sehr intensiv mit den physischen Prozessen in Ästuaren auf hohem wissenschaftlichem Niveau befasst. Ich gehe deshalb davon aus, dass der Hauptbericht die komplexen wissenschaftlichen Zusammenhänge zwischen der vielfältigen Asymmetrie der Tideprozesse im Zusammenhang mit der morphologischen Entwicklung bewusst ausklammert, die vorliegenden Erkenntnisse aber Teil der Bearbeitungsstrategie sind.

## Wissenschaftliche Grundlagen für Renaturierungsmaßnahmen

Die Intensität und Variabilität der abiotischen Faktoren wie Wassertiefe und Wasserstand, Strömungsgeschwindigkeit, Salzgehalt, Trockenfalldauer, Sedimentzusammensetzung im Wasser und am Boden bzw. das Substrat prägen die morphologisch-ökologischen Ökotope. Die Ästuarökotope sollen in einem natürlichen Verhältnis zueinander stehen. Anzustreben wäre aus meiner Sicht, dass dieses natürliche Verhältnis in allen Makrozellen vorhanden ist. Dies ist jedoch aufgrund des wirtschaftlichen Nutzungsdrucks nicht vollständig realisierbar.

Es wird im Hauptbericht davon ausgegangen, dass die Makrozellen der Westerschelde für Zeitspannen von zehn bis zwanzig Jahren als Einheit angesehen werden können. Veränderungen in der Makrozelle selbst gehen in kürzeren Zeitskalen („Mesoskala“) vonstatten. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass der Bewirtschafter (Maßnahmenrealisierer) primär auf der Mesoskala eingreifen wird. Maßnahmen können z.B. Aufschüttungen in Haupt- und Nebenrinnen sowie an den Platen sein. Darüber hinaus sind (gezwungenermaßen) auch Maßnahmen in Form von Sedimentumlagerungen (Sedimentmanagement) zwischen den Makrozellen möglich.

Was mit der Begrifflichkeit der *Makrozelle als Einheit* für eine Zeitspanne bis zu zwei Dekaden genau gemeint ist, geht nach meinem Verständnis nicht aus dem Hauptbericht hervor. Der fachliche Hintergrund scheint mir aber wichtig zu sein, weil die Anpassung des Ästuar-systems (z.B. nach einer Vertiefungsmaßnahme) an ein neues Gleichgewicht länger als zwei Dekaden vonstatten gehen kann.

Es werden zwei Maßnahmenarten unterschieden:

- **Prozessorientierte Renaturierungsmaßnahmen**  
Diese dienen der Annäherung an ein Gleichgewicht der primär physischen Prozesse (Prozesswiederherstellung auf Systemebene). Vorausgesetzt wird, dass gute physische, chemische und ökologische Prozesse eigenständig zur Wiederherstellung von Lebensräumen und Populationen führen. Die Wirkung einer prozessorientierten Maßnahme erstreckt sich auf große Gebiete im Ästuar (eine oder mehrere Makrozellen). Die Maßnahmen können außen- oder binnendeichs angelegt werden.
- **Habitatorientierte Renaturierungsmaßnahmen**  
Folgen des heute gestörten Gleichgewichts sollen mit diesen Maßnahmen beseitigt werden. Dazu werden spezielle Lebensräume oder sogar Ökotope realisiert. Die habitatorientierte Maßnahme wirkt sich durch Schaffung geeigneter Bedingungen überwiegend lokal aus. Die Maßnahmen können außendeichs angelegt werden.

Richtig ist die Feststellung, dass eine vollständige Prozesswiederherstellung nicht möglich sein wird, solange konkurrierende Nutzungen bestehen. Nach meiner Auffassung bietet die logische Einteilung der Maßnahmen im Hinblick auf die Prozess- und Habitatorientierung eine gute Grundlage für die öffentliche Kommunikation. Diese Einteilung ist aber auch aus wissenschaftlicher Sicht erforderlich, weil die Prognosewerkzeuge für beide Maßnahmentypen voneinander grundlegend verschieden sein können.

### In wie weit erfüllt eine Maßnahme die Renaturierungsaufgabe?

Es wird zutreffend davon ausgegangen, dass ein verringerter Tidenhub positiv zur Renaturierung beiträgt. Der Auffassung, dass der Aufwand zur Aufrechterhaltung der Fahrrinntiefe bei einem verringerten Tidenhub zunimmt, wird nicht vollständig gefolgt. Durch Tidenhubverringering reduzieren sich auch asymmetrische Tideprozesse. Asymmetrische Tideprozesse verstärken Netto-Sedimenttransporte, welche wiederum Sedimenteintreibungen in die Fahrrinnen und Hafenzufahrten intensivieren.

Das generische Maßnahmenkonzept zur Tidenhubverringering wird aus meiner Sicht richtig benannt. Ich gebe es hier mit meinen Worten wieder:

- Flutraum bzw. Flutvolumen für Tidewassermengen vergrößern
- Flächenanteile des Watts und der Platen vergrößern (das Volumen der tiefen Rinnen verkleinern)
- Reibungselemente in der Hauptrinne schaffen (Energiedissipation)
- Wasseraustausch zwischen Haupt- und Nebenrinnen begünstigen

Die Größenordnung der Wirkung einer Maßnahme hängt stark von der konkreten Realisierung ab. Jede konkrete Ausgestaltung ist in Detailuntersuchungen zu optimieren. Es ist aus meiner Sicht deshalb in einer systemorientierten Betrachtung nicht erforderlich zwischen flexiblen bzw. starren Maßnahmen zu unterscheiden. Denkbar sind auch flexible Maßnahmen mit einzelnen starren Elementen.

Die Vergrößerung des Flutraumvolumens kann sowohl binnen- als auch außendeichs durchgeführt werden. Je tiefer die Fahrrinne, desto mehr Flutraum sollte nach meinem Systemverständnis außendeichs angeschlossen werden. Es wird empfohlen hierfür die theoretischen Grundlagen (falls noch nicht geschehen) zu formulieren. Mit mathematischen Simulationsmodellen sollten flankierend hydrodynamische und morphodynamische Systemstudien durchgeführt werden. Dabei dürfen die baroklinen, dichteinduzierten Strömungen nicht vernachlässigt werden.

Nach meiner Auffassung können kontrolliert verminderte Gezeiten (KVG) in außendeichs angeschlossenen Fluträumen den prozessorientierten Erfolg der Maßnahme einschränken. Weniger Flutvolumen reduziert die großräumig bezweckte Prozesswirkung. KVG-Strategien sind wohl eher auf Ziele in der Habitatentwicklung ausgerichtet.

### Werden die Ziele der Renaturierung dauerhaft erfüllt?

Die Untersuchung basiert auf einer Analyse der flächenhaften Ökotoptentwicklung. Hieraus ergibt sich der konkrete Renaturierungsbedarf. Die Auswirkungsprognosen zu den vorgestellten prozessorientierten Maßnahmen basieren im Hauptbericht zum überwiegenden Anteil auf Erfahrungswissen. Die physischen Wirkungen werden noch nicht quantifiziert und es werden mögliche Risiken und Unwägbarkeiten allgemein thematisiert.

Ein Beispiel: Durch das Auffüllen von Übertiefen in der tiefen Rinne wird die Reibung erhöht und der Tidehub reduziert. Man muss jedoch fragen, ob sich die Übertiefen nach dem Auffüllen wieder neu bilden werden. Dies impliziert auch die Frage, wohin die für diese Maßnahme er-

forderlichen sehr großen Sedimentmengen von der Tideströmung transportiert werden können. Dies Beispiel zeigt, dass die vorhandenen Methoden und Verfahren zur Prognose der Auswirkungen von Maßnahmen kontinuierlich weiter entwickelt werden müssen.

Noch komplexer scheint aus meiner Sicht die Quantifizierung des ökologischen Ertrags, der sich langfristig aus einer Annäherung an das dynamische Gleichgewicht ergeben könnte.

Ein Beispiel: Die Aussage, *„eine vollständige Flutung des Braakman-Noord-Polders trägt mit Sicherheit ausreichend zur Renaturierungsaufgabe bei. Durch die erwartete Wechselwirkung zwischen dem Braakman-Noord-Polder und der Hauptplatte des Rinnen-Platten-Systems erfolgt ein Beitrag zur Prozesswiederherstellung.“* kann allein auf Grundlage des Hauptberichts (ohne Verfügbarkeit der Anlagen) nicht vollständig nachvollzogen werden. Das Maß der Sicherheit dieser Aussage kann im Hauptbericht nicht nachvollzogen werden.

### **Allgemeine Würdigung des wissenschaftlichen Ansatzes**

Der von Deltares gewählte Ansatz zur Klassifizierung und Einschätzung der grundsätzlichen Wirkung von Renaturierungsmaßnahmen in großen Ästuarsystemen wie der Westerschelde beruht auf hinreichenden und aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen. Diese Erkenntnisse basieren auf theoretischen Arbeiten der Fachwelt, Simulationsstudien und praktischen Erfahrungen. Zur Beurteilung der konkreten Wirkung einer einzelnen oder kombinierten Renaturierungsmaßnahme kann und soll der Hauptbericht nach meinem Verständnis keinen abschließenden Beitrag leisten. Ich teile deshalb die im Bericht formulierte Auffassung, dass für konkrete Maßnahmenplanungen noch umfangreiche Untersuchungen erforderlich sind.

Leitender Direktor der BAW Dienststelle Hamburg