# Een dubbele dijk met driedubbele doelen

*Cees Kwakernaak (Alterra Wageningen UR), Gerda Lenselink (Deltares), Ian Officer (Bosch Slabbers Landschapsarchitecten), Matthijs Buurman (provincie Groningen)*

**De huidige zeedijk in de Eemsdelta voldoet niet meer aan de veiligheidsnormen. Omdat de dijk in een aardbevingsgevoelig gebied ligt is dijkversterking urgent. Daarnaast heeft Noordoost-Groningen behoefte aan nieuwe economische impulsen, en is voor de natuur in het Eems-estuarium kwaliteitsverbetering dringend gewenst. Dit was aanleiding voor de provincie Groningen om te onderzoeken of een innovatieve, multifunctionele dubbele dijk haalbaar is. Daarmee kunnen drie doelen worden bereikt: meer veiligheid, nieuwe economische dragers en meer biodiversiteit.**

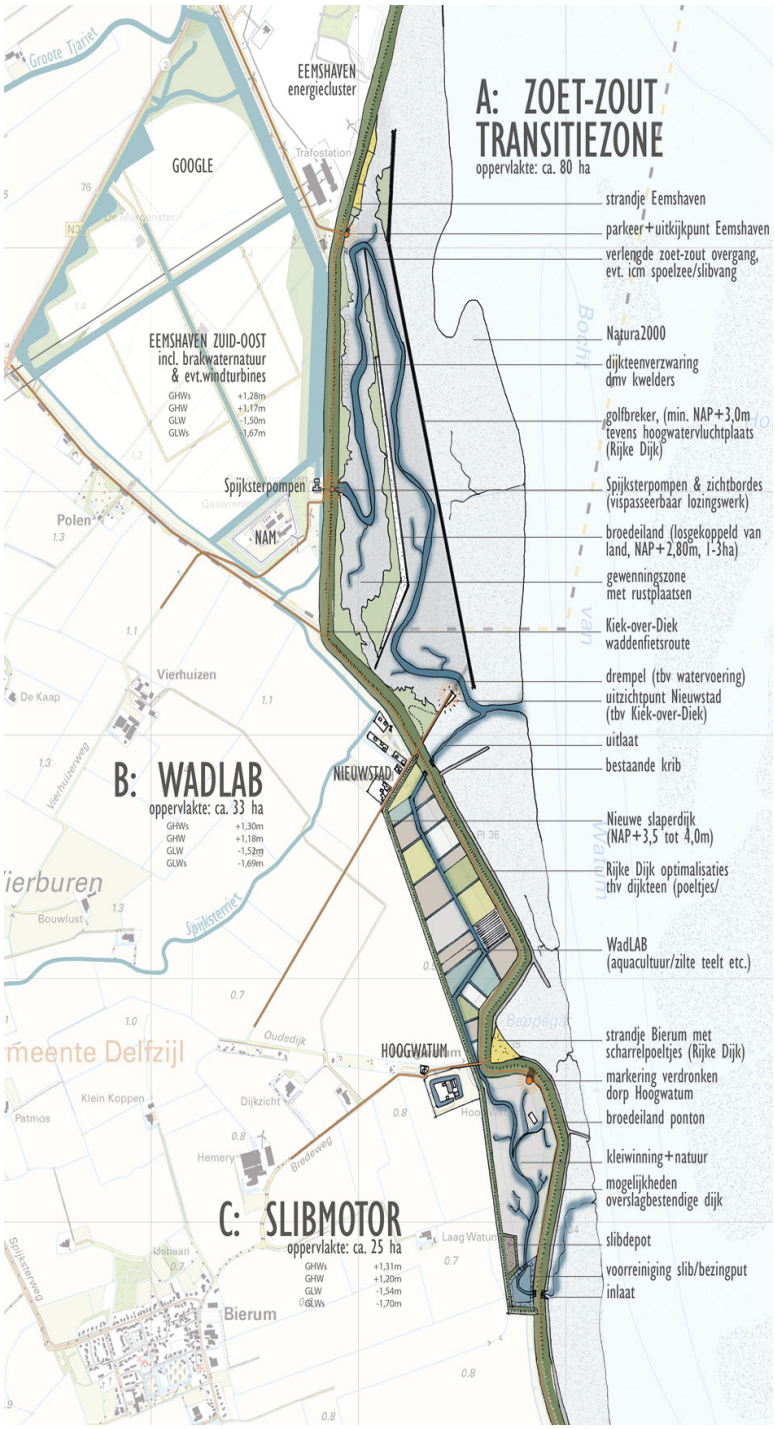
Door aardgaswinning en veenoxidatie daalt de bodem van Noordoost-Groningen, terwijl de zeespiegel in de Waddenzee en het Eems-Dollardgebied stijgt. Bij een doorbraak van de dijk langs de Eemsmonding tussen de Eemshaven en Delfzijl komt het zeewater tot in de stad Groningen. Versterking van de huidige dijk, die is afgekeurd op stabiliteit [1], is dan ook urgent. Het waterschap Noorderzijlvest staat aan de lat om de komende jaren, in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), dit dijktracé te versterken. De dijk verbindt de haven- en industrieterreinen van de Eemshaven en Delfzijl en scheidt een uitgestrekt akkerbouwgebied van het Eems-estuarium. Langs de dijk loopt een diepe geul.
Omdat de dijk in het risicogebied voor aardbevingen ligt, zal hij ook hiertegen bestand moeten zijn.

Noordoost-Groningen is een krimpgebied. De verwachting is dat bij ongewijzigd beleid de bevolking in Delfzijl en omstreken tot 2040 met een derde zal krimpen [2]. Alle reden voor de provincie om met partijen in de regio gezamenlijk een Ontwikkelingsvisie voor de Eemsdelta [3] uit te brengen. Deze visie zet in op vergroening van de economie die in balans is met de natuur van de Natura2000-gebieden Wadden en het Eems-estuarium. In een bestuurlijke Intentie-verklaring Dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl spreken waterschap, provincie, gemeenten, rijk, natuurorganisaties en bedrijfsleven de ambitie uit om de opgaven voor veiligheid, economie en natuur in samenhang te realiseren. Dit vraagt om een nieuw dijkconcept [4].

**Multifunctionele dubbele keringzone**
Vanwege de geul dicht langs de kust zijn hier amper mogelijkheden voor zeewaarts gerichte dijkversterkingen. Een groene dijk met een kwelder is voor dit tracé geen oplossing. Wel zijn er kansen voor de aanleg van een dubbele kering. Volgens dat concept wordt parallel aan de huidige dijk een extra kering aangelegd. De provincie Groningen heeft in 2014 besloten om de haalbaarheid van een dubbele keringzone te onderzoeken, waarbij het gebied tussen de keringen onder invloed komt van zout water. Omdat het voor de noordelijke helft van het dijktracé benodigde (landbouw)areaal op korte termijn beschikbaar kan komen, richtte het haalbaarheidsonderzoek zich op dat deel van het kusttracé.

Met input uit twee ontwerpateliers met belanghebbenden uit de regio hebben Bosch Slabbers Landschapsarchitecten en Alterra een schetsontwerp gemaakt voor een multifunctionele dubbele keringzone, waarin de extra kering deels landinwaarts en deels zeewaarts is gelegd [5].

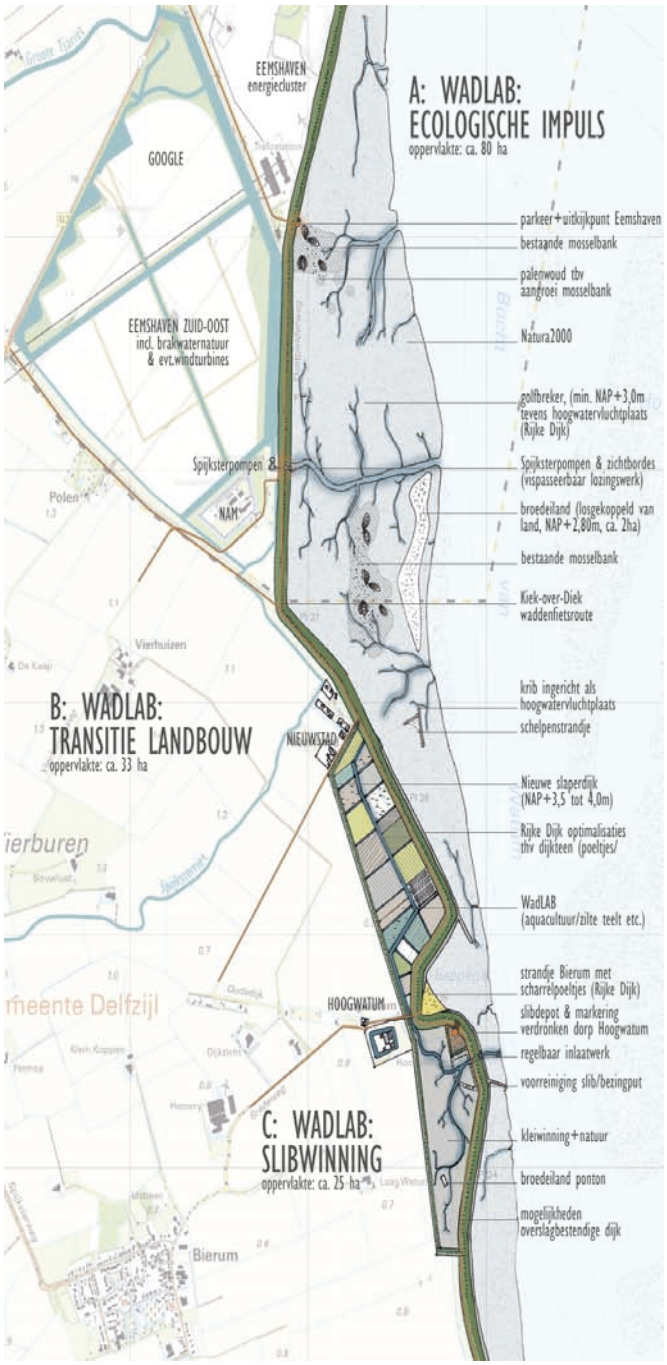
Dit ontwerp (afbeelding 1) kent drie deelgebieden. In het noorden ligt buitendijks gebied A op een huidige wadplaat, die de hoofdfunctie 'natuur' behoudt. In dit gebied was in het initiële schetsontwerp uitgegaan van een combinatie van vooroeververdediging en ecologische meerwaarde in de vorm van een zoet-zouttransitiezone. Middels de aanleg van een aantal parallel aan de kust gelegen golfbrekers stroomt het zoete water, via het voor vissen passeerbare gemaal Spijksterpompen, door deze zone naar de Eems.




***Afbeelding 1. Oorspronkelijk ontwerp voor een multifunctionele dubbele keringzone, met geleidelijke zoet-brak-zout overgang in gebied A*** *Bron: [5]*

Hierdoor ontstaat een geleidelijke overgang van zoet naar zout water, van grote ecologische waarde omdat dergelijke overgangen haast niet meer voorkomen. Aan één van de golfbrekers was tevens een groot vogelbroedeiland gekoppeld.

In het gebied liggen droogvallende mosselbanken, die momenteel in de Eemsmonding in areaal achteruit gaan. De geleidelijke zoet-brak-zout-overgang van het eerste schetsontwerp zou verdere achteruitgang kunnen veroorzaken. Vanwege de juridische risico's is in een aangepast ontwerp hiervan afgezien (afbeeldingen 2 en 3). De golfbrekers uit het initiële ontwerp worden niet gerealiseerd, maar wel het broedeiland voor vogels. Tevens worden maatregelen getroffen om de bestaande mosselbanken te versterken.




***Afbeelding 2. Aangepast ontwerp multifunctionele dubbele keringzone*** *Bron: [5]*

***Afbeelding 3. Multifunctionele dubbele keringzone in vogelvluchtperspectief*** *Bron: [5]*

Gebied C is een laag gelegen deel van de huidige landbouwpolder. Dit gebied wordt ingericht voor sedimentatie van slib om zo de slibhuishouding van het zeer troebele Eems-Dollardgebied plaatselijk te verbeteren. Het slib kan worden gewonnen als grondstof voor dijken en kaden. Als het slib niet wordt gewonnen dan zal de kust op natuurlijke wijze gaan opslibben en mee-groeien met de zeespiegelstijging. Het tussengelegen gebied B kan worden benut voor brak- of zoutwaterlandbouw, zoals de teelt van kokkels en zilte gewassen. In alle gebieden wordt de biodiversiteit vergroot. Voor de ecologische en economische perspectieven hebben Alterra en Deltares een waardebepaling uitgevoerd in het kader van een opdracht van het Planbureau voor de Leefomgeving, om ervaring op te doen met toepassing van de TEEB-methodiek – een methode om ecosysteemdiensten te identificeren en te kwantificeren – bij waterveiligheids-projecten uit het Deltaprogramma [6].

**Ecologische perspectieven**

Langs de hele Nederlandse kust zijn in de afgelopen eeuw vrijwel alle natuurlijke zout-zoetovergangen verloren gegaan door bedijking en inpolderingen [7]. Geleidelijke overgangen in hoogte, dynamiek, bodemgesteldheid en zoutconcentratie zijn ecologisch van groot belang. Door geulverdieping en –vastlegging in de Eems is het stromings- en sedimentatiepatroon veranderd, waardoor platen en slikken steeds hoger komen te liggen en kwelders verruigen en verouderen. De gradiënten in hoogte, dynamiek en bodemgesteldheid zijn hierdoor verscherpt, met als gevolg veel verlies aan biodiversiteit.

De dubbele kering zal leiden tot een zeker herstel van deze gradiënten. Bij uitvoering van het oorspronkelijk ontwerp (afbeelding 1) zou dit herstel nog aanzienlijk groter geweest zijn, zij het met mogelijk verlies van bestaande natuurwaarden. De betekenis van de kust als broed- en foerageergebied en hoogwatervluchtplaats voor wadvogels zal sterk toenemen, zeker in combinatie met de aanleg van een broedeiland, meer hoogwatervluchtplaatsen en getijde-poelen. Belangrijke ecologische winst wordt ook geboekt met het afvangen van sediment uit het zeer slibrijke Eems-estuarium, waardoor de waterkwaliteit verbetert.

Hoewel natuur geen primaire functie is in de nu binnendijks gelegen gebieden B en C, zijn ook hier goede perspectieven voor natuurontwikkeling in combinatie met respectievelijk aquacultuur en opslibbing of slibwinning. Vergelijkbare gebieden in de zuidwestelijke delta herbergen soortenrijke vegetaties van zouttolerante en zoetwater-afhankelijke flora. Door periodieke winning van slib in gebied C wordt de successiereeks telkens opnieuw gestart, waardoor variatie in plaats en tijd wordt geïntroduceerd. Dit is te vergelijken met het regelmatig uitdiepen van petgaten in veengebieden of kleiwinputten in uiterwaarden.

In de huidige akkerbouwgebieden zal de biodiversiteit, die nu heel laag is, dan ook sterk toenemen bij dit dijkconcept. Doel van het gebied C is ook om kennis op te doen over de effecten van slibwinning op het estuarium. Het hoge slibgehalte in het Eems-Dollardgebied remt de primaire productie van biomassa door planten. Door slib af te vangen kan de primaire productie in het systeem weer op gang komen. De vraag is echter hoeveel slib afgevangen kan en moet worden langs de kust om deze productie echt weer op gang te brengen. Daarnaast willen we weten of dit een (economisch rendabel) alternatief kan zijn voor bijvoorbeeld graslanden direct achter de dijk. De kosten van klei voor dijkversterkingen zijn dermate hoog dat de opbrengst uit de verkoop van slib een interessant alternatief kan zijn voor de huidige opbrengsten uit de landbouw.

De zone tussen de keringen zal bijdragen aan herstel en versterking van het Eems-estuarium als natuurgebied van groot internationaal belang. De verwachte ecologische meerwaarde van dit dijkconcept is een randvoorwaarde om, ondanks de toekomstige Natura2000-bescherming van het Eems-estuarium, buitendijks een aantal maatregelen te kunnen nemen.

**Economische perspectieven**

Voor economisch rendabele exploitatie van gebied B lijkt de teelt van kokkels het meest interessant. De jaarlijkse opbrengst bedraagt volgens IMARES tussen de € 6.400 en € 25.000 per ha, afhankelijk van het chlorofylgehalte van het Eemswater. Het Zilt Proefbedrijf Texel schat op basis van ervaringen, modelberekeningen en de actuele marktprijs schat de jaarlijkse opbrengst van kokkels tussen de € 20.000 en € 40.000/ha, waarvan nog wel circa € 8.000 aan bedrijfskosten moet worden afgetrokken. De opbrengstverwachting voor de teelt van zeekraal en zeeaster schat het Zilt Proefbedrijf Texel jaarlijks op respectievelijk € 20.000/ha en € 40.000/ha [6].

De opbrengstverwachtingen van aquacultuur en zilte teelten liggen aanzienlijk hoger dan de huidige opbrengsten uit de akkerbouw in Noordoost-Groningen. Het opbrengstsaldo (dat is de jaarlijkse opbrengst minus de bedrijfskosten) ligt, afhankelijk van de marktprijs, tussen € 3.500 en € 6.000 per ha. Overschakeling van akkerbouw naar zilte teelten in gebied B lijkt dus bedrijfseconomisch aantrekkelijk.

Dit jaar is het nieuwe Europese Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) ingevoerd. Dit GLB kent een nieuwe subsidieregeling voor de akkerbouw. Boeren kunnen, als aanvulling op de basispremie, in aanmerking komen voor een vergroeningspremie van ongeveer 400/ha wanneer zij 5% van hun landbouwareaal onttrekken aan de agrarische productie. Deze regeling moet ervoor zorgen dat de biodiversiteit en de landschappelijke diversiteit in landbouwgebieden toeneemt. Deze vergroeningsregeling kan benut worden om de benodigde grond

voor de multifunctionele dubbele keringzone te verwerven. De eigenaar zal dan wel een deel van het gebied in gebruik moeten houden.

Gebied C kan gaan fungeren als een 'slibmotor', met het slib uit het Eems-Dollardgebied als bron van inkomsten [6]. Bij een slibmotor wordt het zeer slibrijke water uit Eems en Dollard ingelaten, waarna het slib sedimenteert, rijpt en vervolgens benut kan worden als grondstof voor de dijkversterking. De opslibbingssnelheid is afhankelijk van de omvang van de inlaatduikers en zal in de loop van de tijd afnemen van maximaal 25 cm (wanneer gebied C ontgraven zou worden) naar minimaal 1 cm per jaar, doordat het kombergingsvolume afneemt als gevolg van de opslibbing. Voor de berekening van de opbrengst uit slib is uitgegaan van een jaarlijkse opslibbing van gemiddeld 6 cm. Om opslibbing te versnellen kan eventueel ook slib uit de nabijgelegen havens voor de slibmotor worden ingezet. Overigens fungeert de nabijgelegen polder Breebaart, oostelijk van Delfzijl, al sinds 2000 als een slibmotor langs Eems en Dollard. Daar is in de eerste twee jaar 30 cm opgeslibd en op de hoger gelegen delen 10 cm, ondanks het feit dat deze inlaat juist niet op slibwinning is ontworpen.

Een eerste globale berekening laat zien dat met een slibmotor in deelgebied C ongeveer € 5,50/m³ (incl. btw) bespaard word op kosten aan verwerving van klei voor de dijkversterking in de Eemsdelta. Omdat de klei veelal wordt aangevoerd uit de Baltische staten of uit het (Nederlandse) rivierengebied vervallen bij gebruik van klei uit de slibmotor ook de milieu- en transportkosten, waardoor de besparing kan oplopen tot ongeveer € 12,50 per m³. In gebied C bedragen de bespaarde kosten jaarlijks gemiddeld ongeveer € 88.000, uitgaande van 6 cm opslibbing. Bovendien zal de waterkwaliteit van het zeer slibrijke Eems-Dollardgebied licht verbeteren door slibwinning.

Wanneer gebied C niet geëxploiteerd wordt voor de winning van slib wordt toch winst geboekt. Dit gedeelte van de kust zal dan door slibafzetting vanzelf meegroeien met de stijging van de zeespiegel. Daarmee verminderen de kosten voor kustbeheer.

**Zicht op uitvoering**

De derde stap in de TEEB-verkenning, na het inventariseren en waarderen van ecosysteemdiensten en biodiversiteit, is het verzilveren ervan. Omdat het planproces rond deze dijkversterking nog niet is afgerond, kon nog niet worden vastgesteld of en hoe de kansen voor ecosysteemdiensten en toename van biodiversiteit daadwerkelijk verzilverd zullen worden bij de aanleg van een multifunctionele dubbele keringzone. Wel bleek de uitgevoerde waardering van biodiversiteit en ecosysteemdiensten bij een multifunctionele keringzone een belangrijke basis voor bestuurders om eind 2014 dit dijkconcept mee te nemen in de verdere uitwerking van de dijkversterking. Het draagvlak hiervoor bleek groot. Men is unaniem overtuigd dat ecosysteemdiensten zoals aquacultuur en slibwinning kansen bieden voor een impuls van een groene economie en het versterken van de biodiversiteit.

Tijdens de planvormingsfase die dit jaar wordt doorlopen, wordt een aantal aspecten rond dit dijkconcept nader uitgewerkt. Momenteel onderzoeken we hoe de organisatie van het binnendijkse deel eruit moet zien en welke financieringsbronnen voor de verschillende onderdelen aangewend worden. Door Deltares wordt nu in opdracht van de provincie en het waterschap onderzocht hoe de tweede kering als groeimodel ingezet kan worden voor de huidige en toekomstige veiligheidsopgave. Voor deze aspecten zal de dubbele kering nog

vergeleken moeten worden met een traditionele dijkversterking. Met bedrijven, omwonenden en de huidige eigenaar wordt het ontwerp nader ingevuld, zodat het project kan uitgroeien tot een voorbeeld voor toekomstige dijkversterkingen.

**Proces**

Dankzij de intensieve samenwerking tussen de betrokken partijen en ieders eigen inbreng en verantwoordelijkheden wordt dit project, als onderdeel van de kustversterking van Eemshaven tot Delfzijl, met hoge snelheid opgepakt. Een dergelijke dijkversterking heeft grote impact voor de omgeving. Doordat alle betrokken partijen hun wensen voor het gebied (mede) kunnen realiseren heeft ook iedereen belang bij een snelle uitvoering. De gemeente Delfzijl zet in op een multifunctionele dijk in aansluiting op een groot stadsstrand dat verbonden wordt met het oude centrum van de stad. Ook de gemeente Eemsmond realiseert een aantal recreatieve voorzieningen langs de kust. De natuurorganisaties hechten aan een verzachting van de overgang tussen land en water, vergroting van de biodiversiteit en een goede start van het oplossen van het slibprobleem in de het Eems-Dollardgebied. Tot slot wordt met het project van de dubbele dijk een economische impuls aan de landbouw in de regio gegeven. De verwachting is dat het project komende zomer in procedure gebracht kan worden, de daadwerkelijke uitvoering zal dan in 2016 starten.

Het binnendijkse gebied (de gebieden B en C) van circa 50 hectare wordt nu als pilot nader ingevuld. Indien mogelijk wordt het tegelijk met de uitvoering van de dijkversterking ingericht. Blijkt deze pilot goed te werken voor veiligheid, economie en ecologie, dan kan dit dijkconcept ook elders langs de kust worden toegepast, op tracé's waar zeewaartse oplossingen zoals groene dijken met kwelders niet mogelijk zijn.

**Referenties**


1. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Inspectie Verkeer en Waterstaat (2011). Derde toets primaire waterkeringen, landelijke toets 2006-2011. Den Haag.
2. StatLine, Regionale prognose kerncijfers 2011-2040.
3. Stuurgroep Ontwikkelingsvisie Eemsdelta (2012). Ontwikkelingsvisie Eemsdelta 2030. Samen denken, samen doen. Groningen.
4. Loon-Steensma, J.M. van, Schelfhout, H.A., Eernink, N.M.L. & Paulissen, M.P.C.P. (2012). Verkenning Innovatieve Dijken in het Waddengebied. Alterra-rapport 2294, Wageningen.
5. Loon, T. van, Officer, I., Slabbers, S. & Spijkerman, A. (2015). WadLAB: Haalbaarheidsstudie multifunctionele dubbele keringzone Eemshaven Delfzijl. Bosch Slabbers Landschapsarchitecten, Den Haag.
6. Kwakernaak, C. & Lenselink, G. (2015). Economische en ecologische perspectieven van een dubbele dijk langs de Eems-Dollard. Waarderen en verzilveren van ecosysteemdiensten en versterken van biodiversiteit bij een multifunctionele dubbele keringzone voor de dijkversterking Eemshaven–Delfzijl. Alterra-rapport 2635 en Deltares-rapport 1209046.000.BGS.0009, Wageningen/Utrecht.
7. Lenselink, G., Gerits, R. (2000). Kensen voor herstel van zout-zoet overgangen in Nederland. RIZA-rapport 2000.032. Lelystad.