
LA GESTIÓ DE LES INUNDACIONS ALS PAÏSOS BAIXOS: COM S'AFRONTEN ELS RISCOS

WIM VAN LEUSSEN¹

Professor doctor de gestió de conques al Centre de Tecnologies Netes i Política Ambiental de la Universitat de Twente

Aquest article presenta una visió general de com s'han afrontat, al llarg de la història, els riscos d'inundacions als Països Baixos. Se centra en quatre períodes concrets. Abans de l'any 1200 eren les comunitats locals mateixes les que s'ocupaven de la protecció contra les inundacions. A partir de l'any 1200, van començar a fer-se càrrec de la gestió de l'aigua i la protecció contra les inundacions de cada regió uns organismes administratius regionals anomenats juntes de l'aigua i juntes dels polders. Aquest sistema va evolucionar fins a convertir-se en un sistema institucional (democràtic) complex format per uns quants milers d'organitzacions responsables. Entre els anys 1798 i 2000 la gestió del risc d'inundacions va passar a ser més centralitzada; gràcies a això s'ha desenvolupat una infraestructura de protecció contra les inundacions a gran escala. Avui dia, els dics són més resistents que mai. Això no obstant, a causa de l'evolució demogràfica i econòmica, en els últims cinquanta anys la vulnerabilitat davant d'una situació d'inundacions no prevista també ha augmentat considerablement. Els reptes que s'han d'afrontar actualment en la gestió del risc d'inundacions als Països Baixos són la resolució d'aquesta paradoxa i l'adaptació als efectes que s'espera que tindrà el canvi climàtic. Aquestes qüestions també s'inclouen en aquest article.

An overview is given of the history of coping with flood risks in the Netherlands. Special attention is given to four periods in history. Before 1200 local communities themselves were responsible for their defence against the floods. Since 1200 regional administrative bodies, the so-called water boards and polder boards were in charge for taking responsibility for water and flood management in the specific region. It extended to a complex (democratic) institutional system with several thousands of responsible organizations. From 1798 to 2000 the flood risk management was more centrally organized and a large-scale flood protection infrastructure has been developed. Nowadays the strength of the dikes is higher than ever before. However, due to demographic and economic developments, the vulnerability of a not expected flood disaster also increased substantially during the past 50 years. Handling this paradox, together with the adaptation to the expected effects of climate change, is the challenge for present-day flood risk management in the Netherlands. Also these developments are included in the overview.

1. Ministeri de Transport, Obres Públiques i Gestió de l'Aigua, Direcció General de l'Aigua, apartat de correus 20901, 2500 EX L'Haia, Països Baixos. A/e: wim.van.leussen@minvenw.nl.

Universitat de Twente, apartat de correus 217, 7500 AE Enschede, Països Baixos. A/e: w.vanleussen@utwente.nl.

WIM VAN LEUSSEN

1. INTRODUCCIÓ

La lluita contra les inundacions té una llarga història als Països Baixos. I no és gens sorprenent, tenint en compte que el país està ubicat al delta que formen quatre grans rius: el Rin, el Mosa, l'Escalda i l'Ems. Més de la meitat del país es troba per sota del nivell del mar i hi ha diversos punts on la gent viu a més de sis metres per sota del nivell mitjà del mar. Aquest article ofereix una visió general de com els habitants dels Països Baixos han sabut vèncer el risc d'inundacions des de temps antics fins a l'actualitat, en què s'ha afegit un nou repte: el dels efectes que s'espera que tindrà el canvi climàtic.

2. COM S'AFRONTAVEN ELS RISCOS D'INUNDACIONS EN EL PASSAT (ABANS DE L'ANY 1200)

Quan els romans van arribar al delta del Rin pels volts de l'any 50 abans de Crist, van trobar-se una costa gairebé tancada (les dunes velles) gairebé 10 km més a l'oest que en l'actualitat, interrompuda per desembocadures de rius i diversos braços de mar. La terra que hi havia darrere la costa consistia en torberes extenses, rius i aiguamolls. A les poques zones més elevades i seques hi havia una vegetació molt frondosa. És en aquest punt que trobem les primeres accions de gestió de l'aigua, com ara l'excavació de rases i la construcció de canals de desguàs simples. Després de la retirada dels romans, l'any 476 després de Crist, aquesta forma organitzada de gestió de l'aigua es va acabar (Ten Brinke, 2007).

El terreny que hi havia darrere les dunes era extremadament vulnerable a les aigües invasores del mar. I, a més dels efectes que tenien les mareas de tempesta, hi havia un altre fenomen important: l'enfonsament del sòl, per culpa del qual es van perdre enormes superfícies de terreny. Entre els anys 800 i 1200 es va registrar un gran nombre d'inundacions catastròfiques causades per aigua que venia del mar. Les inundacions fluvials no es veien com un esdeveniment catastròfic, perquè en aquella època es considerava normal que les planícies inundables s'inundessin amb aigua dels rius.

La gent de la zona vivia als llocs més elevats i en pujols artificials (els anomenats *terpen* en neerlandès) per protegir-se de les pujades del nivell de l'aigua. Els habitants de Frísia, al nord dels Països Baixos, ja acumulaven molts segles d'experiència construint aquests pujols artificials que servien de zona d'habitatge. Els pujols tenien una alçada d'entre quatre i cinc metres per sobre del nivell del mar, tot i que de vegades podien arribar fins a vuit metres (vegeu Hoge Beintum a Frísia), i podien ser d'extensions molt diferents: podien acollir des d'una única explotació agrícola fins a un poble sencer autosuficient. El terreny que envoltava aquests pujols era molt fèrtil i, per tant, adequat per a l'agricultura. De fet, una societat agrícola com aquella va ser possible amb les famílies com a pedres angulars: junts lluitaven contra l'enemic comú que era l'aigua.

Les torberes, més baixes, que envoltaven aquestes zones elevades es van guanyar al mar i es van adaptar per a usos agrícoles i ramaders (bestiar productor

LA GESTIÓ DE LES INUNDACIONS ALS PAÏSOS BAIXOS: COM S'AFRONTEN ELS RISCOS

de llet). Així doncs, es van crear extenses zones de prats que van aconseguir mantenir-se intactes gràcies a un drenatge efectiu. Tanmateix, el resultat d'aquest drenatge –i també de l'oxidació de la torba– va ser un enfonsament considerable del sòl; s'imposava, doncs, la necessitat de protegir aquestes zones de l'aigua. Això va conduir al desenvolupament de noves tècniques (com ara la construcció de dics, preses i canals de desguàs) i a l'aplicació de tècniques de desguàs més professionals.

La comunitat local era qui s'ocupava del manteniment dels dics i les altres estructures hidràuliques. Tanmateix, la lluita contra les inundacions era constant i sovint hi havia terrenys que s'havien de tornar a l'aigua. La superfície de les zones amenaçades va augmentar i cada vegada era més habitual que conjunts de pobles unissin esforços per lluitar col·lectivament contra l'aigua. Això va evidenciar la necessitat de disposar d'organismes administratius regionals que es responsabilitzessin d'aquestes tasques.

3. INSTITUCIONALITZACIÓ DE LA GESTIÓ DEL RISC D'INUNDACIONS EN L'ÀMBIT REGIONAL (1200-1798)

La necessitat creixent de professionalització i cooperació que hem esmentat en l'apartat anterior encara es va fer més palesa amb la gran quantitat d'inundacions greus que hi va haver a partir de l'any 1200. Una altra cosa que va accentuar la necessitat de tenir una organització professional per gestionar l'aigua va ser l'increment de problemes a l'hora de desguassar les terres. Entre l'any 1250 i el 1600 hi va haver moltíssims episodis d'inundacions al sud-oest dels Països Baixos. El creixement de les entrades de mar va fer augmentar les inundacions. Els dics es rebentaven més sovint i l'àrea inundada cada cop era més gran (Van de Ven, 2004). Però també hi havia inundacions greus en altres punts dels Països Baixos. En són un exemple les inundacions de l'any 1170, que van afectar sobretot la regió de Kennemerland (nord-oest dels Països Baixos); els anys 1286, 1287 i 1334 unes espectaculars mareas de tempesta van inundar grans extensions de Frísia, Holanda i Zelanda.

A mesura que el sistema de dics s'anava ampliant més i més, augmentava la necessitat que hi hagués un organisme públic que se'n responsabilitzés; d'aquesta manera es van crear les anomenades juntes de l'aigua. Es tractava d'organitzacions de parts interessades, de tipus democràtic, formades per representants que s'elegien d'entre els membres de les comunitats agrícoles locals. Les primeres juntes de l'aigua democràtiques es van crear al segle XIII. N'és un exemple la Junta de l'Aigua de Rijnland, que encara existeix avui dia. Durant molt de temps (fins al segle XIX), van mantenir-se independents del que es feia en l'àmbit nacional (Kuks, 2004). L'any 1850 hi havia més de tres mil juntes de l'aigua, però com que es van començar a agrupar per abastar zones més grans, el nombre de juntes ha anat disminuint des de la dècada de 1950 fins a arribar a les vint-i-set que hi ha actualment. Des de llavors, però, el ventall d'activitats que duen a terme ha augmentat considerablement (per exemple, tenen cura de la qualitat de les aigües

WIM VAN LEUSSEN

superficials i subterrànies). Així i tot, mantenen l'estructura democràtica i la junta directiva és elegida pel poble. També han conservat un sistema tributari propi; per tant, no depenen dels pressupostos nacionals i provincials. El president de la junta directiva és conegut amb el nom de «president dels dics» (*dijkgraaf* en neerlandès).

A finals del segle XIII, a les parts més baixes dels Països Baixos, les torberes s'havien enfonsat tant que el drenatge natural començava a ser problemàtic. Les zones que quedaven molt baixes es van envoltar de dics. Per tal de controlar la gestió de l'aigua en aquests pòlders, es van crear juntes de pòlders. Els molins de vent bombaven l'aigua dels canals que hi havia dins del pòlder i l'abocaven a les aigües obertes del voltant. Amb aquesta nova tècnica, la quantitat de pòlders va augmentar espectacularment durant el segle XV. Hi va haver moltes innovacions pel que fa a la construcció de dics, la recuperació de terres al mar i la construcció de canals de desguàs. En són un exemple els canals de desguàs dels dics marítims, que en aquell moment van ser una invenció molt important, ja que eren uns mecanismes autoportants que desguassaven aigua quan la marea baixava i es tancaven quan la marea pujava (Van Veen, 1950).

Aquest procés de recuperació de terres va continuar en els segles següents, però a una escala cada vegada més gran. Durant els segles XVII i XVIII també es van continuar guanyant terres al mar —era un procés que feia segles que durava— amb la construcció de dics al voltant dels terrenys guanyats. Les marees de tempesta i les inundacions fluvials, però, s'ocupaven de recordar constantment als holandesos que viure en un delta no deixa de ser perillós. Els dics, que eren la primera protecció, guanyaven alçada i amplada sistemàticament (Van de Ven, 2004).

Val la pena dir que, gràcies a l'acuradíssima tasca duta a terme per les juntes de l'aigua, les parts més baixes del país van ser habitables durant molts segles. Això no obstant, hi va haver una sèrie d'inundacions de caràcter catastròfic. Les més conegudes són les inundacions de Santa Isabel. La nit del 18 al 19 de novembre de 1421, una forta tempesta a prop del mar del Nord va obrir bretxes en diversos punts dels dics i el pòlder més baix va quedar inundat. Diversos pobles van quedar esborrats del mapa i les inundacions van provocar de dos mil a deu mil víctimes. El dic es va trencar i l'aigua va devastar grans extensions de Zelanda i Holanda. La major part d'aquesta àrea va quedar inundada durant decennis.

Les inundacions de Sant Fèlix van tenir lloc el 5 de novembre de 1530, el mateix dia de Sant Fèlix. Vastes extensions de Flandes i Zelanda van ser arrasades per l'aigua. Quatre setmanes després de les inundacions de Sant Fèlix, hi va haver una forta tempesta que va destrossar la majoria d'obres de reconstrucció que s'havien fet.

Però les inundacions més greus van ser les de Tots Sants, l'1 de novembre de 1570 a la costa holandesa. Una llarga ratxa de tempestes va fer que l'aigua pugés fins a alçades sense precedents; a causa d'això, molts dics de les costes holandeses es van trencar. Els danys van ser incalculables. És molt possible que el nombre total de morts, incloent-hi les víctimes d'altres països, fos de més de vint mil, però no hi ha dades exactes disponibles. Desenes de milers de persones es van quedar sense casa i es va perdre una quantitat enorme de caps de bestiar.

LA GESTIÓ DE LES INUNDACIONS ALS PAÏSOS BAIXOS: COM S'AFRONTEN ELS RISCOS

Durant els segles xvi i xvii hi va haver importants progressos tecnològics, que es van materialitzar, per exemple, en la construcció de matalassos submergits per protegir els terraplens sota l'aigua. També va augmentar considerablement la base científica de l'enginyeria hidràulica, sobretot amb l'activitat científica desenvolupada a la Universitat de Leiden. Es van recuperar extenses àrees de terra. Com que un molí de vent, si havia de treballar tot sol, presentava limitacions pel que fa a capacitat i alçada pràctica d'elevació, es van construir sèries de molins de vent: els anomenats *molendriegangen* (files de tres molins) i *molenviergangen* (files de quatre molins). Fins a l'arribada del vapor i, sobretot, de les bombes amb motor dièsel, els molins de vent van ser eines clau i essencials per recuperar terres i conservar-les. Entre els anys 1600 i 1800 es van transformar en terra més de cent llacs, amb una superfície conjunta d'uns 600 km² (Van de Ven, 2004).

Malgrat aquests avenços admirables, durant els segles xvii i xviii van augmentar les inundacions al llarg del curs dels rius principals: el Rin i el Mosa. La manera com es podien evitar aquestes inundacions suscitava moltes controvèrsies: calia augmentar la capacitat hidràulica dels rius o bé fer que hi pogués haver inundacions laterals controlades en cas d'un episodi d'inundacions extremes? Un altre punt important, però, era la distribució de responsabilitats entre les diverses administracions regionals, ja que no sempre hi havia la bona disposició que calia per cooperar (Van Heezik, 2007). El que calia urgentment, per tant, era una estructura de govern més centralitzada per gestionar la qüestió de les inundacions fluvials pel que feia als rius principals.

4. GESTIÓ MÉS CENTRALITZADA DEL RISC D'INUNDACIONS (1798-2000)

El període batavofrancès (1795-1814) marca l'inici de l'era moderna als Països Baixos pel que fa a diversos aspectes. En aquesta època també comença un període (1798-2000) en què la gestió de l'aigua serà més centralitzada. Un èxit important del temps de la República Batava és el desenvolupament d'una administració nacional. L'any 1798 es va crear el Rijkswaterstaat (Direcció General d'Obres Públiques i Gestió de l'Aigua) per gestionar les carreteres i l'aigua en tot l'àmbit nacional. Aquesta oficina estatal es va convertir en el principal organisme per a la construcció a gran escala d'una infraestructura de protecció contra les inundacions. Es va construir tot un sistema de dics molt resistents al llarg dels rius principals, molts llacs es van convertir en terres de conreu per mitjà de projectes de drenatge i de recuperació de terres i es va aconseguir dominar els braços de mar amb grans obres de tancament. Es van començar a aplicar tècniques innovadores arreu, com ara l'ús de motors propulsats amb vapor i carburant, i també nous sistemes de canals de desguàs i de càlculs avançats per predir l'evolució de les mareas.

N'és un exemple el drenatge de diversos llacs a l'oest dels Països Baixos; el més gran d'aquests llacs va ser el Haarlemmermeer (de 180 km² i amb una profunditat mitjana de 4,5 metres). Per drenar el Haarlemmermeer, calia desplaçar 800 milions de metres cúbics d'aigua (28.300 milions de peus cúbics). Tot i que al segle xvii ja s'havia proposat de drenar aquest llac amb dos-cents molins de vent (la pro-

WIM VAN LEUSSEN

posta la va fer l'any 1641 el famós enginyer neerlandès Leeghwater), les tasques de drenatge no van començar fins al 1840 i van durar fins al 1852. El drenatge es va fer amb tres estacions de bombament que funcionaven amb vapor.

Durant la primera meitat del segle XIX, la situació al llarg del curs dels rius Rin i Mosa es va deteriorar considerablement. En aquella època era freqüent que s'obrisin bretxes als dics i que hi hagués inundacions d'efectes devastadors. Sovint també hi havia problemes per navegar. Així doncs, a partir de l'any 1850 es van començar a fer obres de millora importants per habilitar aquests rius perquè s'hi poguessin desguassar gel i cabals de punta i per convertir-los en rutes de navegació adequades. Es van ajustar els llits dels rius a la mida òptima (no podien ser excessivament amples, ja que calia garantir un cabal suficient) i es van mantenir en bones condicions (no hi podia haver acumulacions de sediments ni illes o bancs de sorra que obstruïssin el pas). També es van millorar sistemàticament l'estat i la resistència dels dics. D'aquesta manera, els rius principals van quedar canalitzats i s'assegurava que s'hi podria desguassar aigua de manera òptima en cas d'inundació. Es van reservar zones al llarg del riu per si calia fer desviacions laterals en una situació extrema. Alguns exemples d'aquestes zones de desbordament (*overlaten* en neerlandès) són la zona de desbordament de Baardwijkse, la de Beersche, etc.

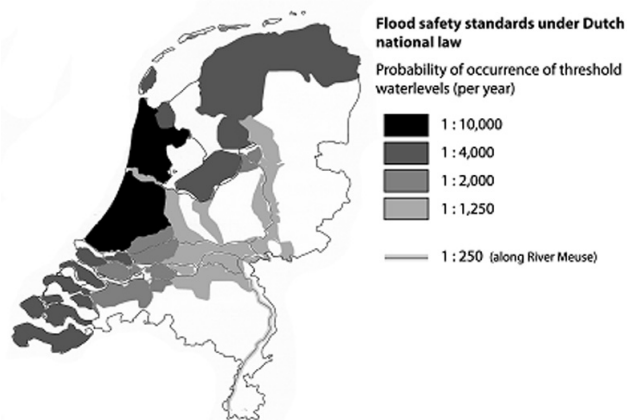
Tot comptat i debatut, el resultat va ser un alt grau de seguretat en cas d'inundació. I durant molt de temps, als Països Baixos no hi va haver inundacions de caràcter catastròfic. De tota manera, és impossible garantir una protecció del 100% contra les inundacions i després d'una catàstrofe sempre s'obrien debats per discutir com es podien minimitzar els riscos i quins eren els nivells de protecció necessaris.

Un punt d'inflexió important i relativament recent va ser la marea de tempesta del dia 1 de febrer de 1953, que va ocasionar una de les pitjors catàstrofes naturals que hagin viscut mai els Països Baixos: mil vuit-centes trenta-sis persones van morir i els danys econòmics registrats van ser d'uns mil milions d'euros. Al cap de tres setmanes es va crear la Comissió del Delta per assessorar el Govern nacional pel que fa a la prevenció d'aquesta mena de catàstrofes en el futur. L'informe final de la Comissió (Deltacommissie, 1960) proposava nivells avançats de seguretat per a la costa i els estuaris. El punt de partida era un màxim de cinc metres per sobre del nivell del mar a Hoek van Holland. El nivell més elevat que s'hi va registrar durant la marea de tempesta de l'any 1953 va ser de 3,85 m per sobre del NAP (nivell normal d'Amsterdam). Partint d'un enfocament que tenia en compte la relació costos-beneficis, la Comissió va trobar que el nivell de protecció òptim era 1/125.000 a l'any en el cas d'Holanda Central. Aquesta freqüència es va anomenar freqüència mitjana d'esdeveniment d'una catàstrofe. Considerant totes les incerteses, la Comissió va recomanar, per a Holanda Central, un nivell de seguretat d'1/10.000 a l'any, que correspon al nivell màxim del mar a Hoek van Holland esmentat més amunt (5 m per sobre del NAP). Per a les zones del sud i el nord del país a tocar del mar però menys delicades econòmicament, es va recomanar un nivell de seguretat d'1/4.000 a l'any. Per a les zones d'estuaris de transició es va recomanar una freqüència de protecció contra les inundacions d'1/2.000 a l'any (Comissió del Delta, 1960; Bannink i Ten Brinke, 2005).

LA GESTIÓ DE LES INUNDACIONS ALS PAÏSOS BAIXOS: COM S'AFRONTEN ELS RISCOS

També es van donar a conèixer els nivells de seguretat per als rius principals. Aquests nivells de seguretat en concret van suscitar moltes discussions entre la població. Durant els anys següents es van succeir diverses «comissions nacionals dels rius», que assessoraven el Govern pel que fa als nivells de seguretat adequats. La Comissió Becht (Commissie Rivierdijken, 1977) va proposar un nivell de seguretat d'1/1.250 a l'any per als dics del curs del riu Rin (Commissie Rivierdijken, 1977). Això no obstant, va sorgir un moviment d'oposició –cada cop més important– que es mostrava contrari a aquesta mena de projectes de reforçament dels dics i es va constituir una nova comissió consultiva per assessorar el Govern neerlandès. Al rerefons d'aquesta oposició hi havia els efectes –gens menyspreables– que tindrien aquests projectes de reforçament dels dics sobre el paisatge i el patrimoni cultural i natural. La Comissió Boertien I va aconsellar mantenir el nivell de seguretat al llarg del curs del Rin en una freqüència d'1/1.250 a l'any, però va reduir el cabal màxim del riu a 15.000 m³/s a la vista dels resultats de les noves anàlisis de cabals fluvials. El nivell de seguretat d'1/1.250 a l'any també era vàlid per als dics que hi ha a la part baixa del curs del Mosa. Per a la part alta del curs del Mosa, es va crear la Comissió Boertien II, que va aconsellar un nivell de seguretat d'1/250 a l'any per als dics que hi ha en aquesta part del riu. Aquests dics, que protegeixen zones de les planes inundables, són molt més baixos que els dics que hi ha a la part baixa del curs del riu. A la il·lustració núm. 1 presentem una perspectiva general de les normes de seguretat (probabilitat de superació del nivell d'aigua) que hi ha en vigor actualment als Països Baixos.

Il·lustració 1. Distribució dels nivells de seguretat pel que fa a inundacions als Països Baixos (risc anual de superació del nivell de l'aigua normatiu).



Les pujades espectaculars del nivell de l'aigua dels anys 1993 i 1995, que van obligar a evacuar unes dues-centes cinquanta mil persones en dos dies, van fer ressorgir de nou el debat sobre els nivells de seguretat al llarg del curs dels rius principals. El Govern va decidir establir el «Pla delta per als grans rius»; d'aquesta manera, va agilitar el procés de reforçament dels dics i d'aplicació de les recoma-

WIM VAN LEUSSEN

nacions de la Comissió Boertien II. L'any 1996, el Govern neerlandès va endegar la política «Espai per al riu», que va suposar l'inici de la transició de les polítiques «tradicionals» de protecció contra les inundacions (és a dir, aixecar els dics) a un nou enfocament que consistia a augmentar el cabal d'aigua i a emmagatzemar l'aigua excedentària en grans zones de retenció. Tanmateix, aquesta última mesura va topat amb una gran oposició social a les àrees afectades. Ara, els nivells de seguretat al llarg dels cursos fluvials són d'1/1.250 per a un cabal de 16.000 m³/s pel que fa al Rin i de 3.800 m³/s pel que fa al Mosa.

Actualment, els nivells de seguretat per al cabal (Q_p) de 16.000 m³/s pel que fa al Rin i de 3.800 m³/s pel que fa al Mosa s'aconsegueixen per mitjà del projecte «Espai per al riu» (*Ruimte voor de Rivier* en neerlandès). Aquest projecte comprèn un paquet de quaranta mesures, entre les quals hi ha la d'ubicar els dics en direcció a terra ferma, la de tornar els polders als rius (per exemple, el polder de Noordwaard) o la de construir canals inundables (per exemple, a Veessen-Wapenveld, al llarg del riu IJssel). Aquestes mesures s'han d'implantar abans de l'any 2015, és a dir, el 2015 el nivell de seguretat ha de ser l'exigit a tot el sistema de rius importants dels Països Baixos.

5. LA POLÍTICA DE PROTECCIÓ CONTRA LES INUNDACIONS AL SEGLE XXI

Amb el temps, les idees i les circumstàncies van canviant; per això és important avaluar regularment l'eficàcia de la política de gestió de les inundacions. Als Països Baixos es fan avaluacions d'aquest tipus un cop cada cinc anys. Una avaluació recent ha demostrat que actualment els dics són més resistents que mai i que la probabilitat que hi hagi inundacions provocades per l'aigua dels rius o del mar s'ha reduït considerablement. Això no obstant, en els últims cinquanta anys ha augmentat significativament el risc que les inundacions provoquin víctimes i danys econòmics. Aquesta paradoxa s'ha atribuït, en bona mesura, a la divergència creixent entre el conjunt de normes existents per a la construcció de dics resistents i el desenvolupament social i econòmic constant. Pel que fa a l'aspecte social, és com si la gent ja no recordés que les inundacions són un perill natural que pot afectar els Països Baixos. És com si equiparessin aquest risc a altres riscos externs com poden ser els perills industrials o els accidents d'avió. Amb l'intensiu desenvolupament econòmic experimentat, la vulnerabilitat dels terrenys que hi ha darrere els dics ha augmentat considerablement i, per tant, els danys en cas d'inundació també serien molt més quantiosos. A més, es preveu que els efectes del canvi climàtic també facin augmentar el risc d'inundacions: el nivell del mar pot pujar i el cabal dels rius pot arribar a pics més alts.

S'han dut a terme diversos estudis per tal de poder abordar adequadament aquestes qüestions i estar preparats per al segle que ve. Tot i que les previsions encara són molt variades, es preveu que, en els propers cent anys, els Països Baixos experimentaran un increment de la temperatura d'entre 2 i 4 °C, una pujada del nivell del mar que podria ser com a màxim de 0,85 m i un augment del cabal pic dels rius (a l'hivern) d'entre el 7 i el 18% en el cas del Rin i d'entre el 5 i el 10% en el cas del Mosa.

LA GESTIÓ DE LES INUNDACIONS ALS PAÏSOS BAIXOS: COM S'AFRONTEN ELS RISCOS

El Govern ha sol·licitat a l'Agència d'Avaluació Ambiental dels Països Baixos (MNP) l'elaboració d'una llista dels efectes que pot tenir el canvi climàtic als Països Baixos. Aquests efectes s'han investigat en diversos àmbits de la política, com ara el del medi natural, l'agricultura, el sector comercial i de l'oci i el de la protecció contra les inundacions (MNP, 2005). L'any 2007 es va concloure un segon estudi de reconeixement que pretenia determinar les possibilitats i els requisits d'una planificació de l'ús sostenible del sòl i la política de protecció contra les inundacions (MNP, 2007). Es va arribar a la conclusió que, encara que el nivell del mar pugés entre un metre i un metre i mig, això no comportaria problemes greus per al nostre sistema costaner pel que fa a la protecció contra les inundacions. Això no obstant, sí que caldrà fer grans inversions. Cal dedicar més atenció al sistema dels nostres rius principals i prendre decisions essencials sobre el cabal dels rius Rin i Mosa quan arriben als nivells màxims (per exemple, pel que fa a les desviacions d'aquests rius cap al baix Rin, el Lek, el Waal, l'Ijssel, el llac Ijssel i la part sud del delta). Aquestes decisions tindran conseqüències importantíssimes per a la planificació territorial dels Països Baixos.

La moció de Bochove/Delpla, presentada al Parlament neerlandès al desembre de 2006, demanava al Govern que confeccionés una llista de les zones extremadament vulnerables en cas que es confirmessin les pitjors previsions del canvi climàtic. Es va arribar a la conclusió que es poden adoptar mesures eficaces per tal que en els propers segles no s'hagi de plantar cara a problemes greus. És important que en una fase inicial es reservi una extensió suficient d'espai per poder implantar les mesures necessàries. En la planificació territorial de les properes dècades es donarà la màxima prioritat a un entorn físic adaptat al canvi climàtic.

L'any 2006, es va posar en marxa un programa estatal («Adaptació del territori al canvi climàtic», ARK) que pretén arribar a una planificació territorial adaptada al canvi climàtic (Ministeri d'Habitatge, Planificació Territorial i Medi Ambient, VROM, 2007). Aquest programa inclou molts temes, un dels quals és la protecció contra les inundacions. Es posaran a prova nous plans territorials per saber si efectivament s'adapten al canvi climàtic. Una planificació territorial adequada pot contribuir enormement a reduir els efectes d'un episodi d'inundacions catastròfiques (inesperades), per exemple, per mitjà de la compartimentació, la protecció de les infraestructures vitals i la disponibilitat de rutes d'evacuació. L'objectiu últim és evitar trasbalsos a la població, limitar els efectes no desitjats i intentar trobar vies per treure profit del canvi climàtic. Això vol dir ser més resistents, més elàstics i més flexibles. El programa d'adaptació nacional es publicarà aquest 2008. És previsible que, en la política de planificació territorial dels Països Baixos, es dediqui cada vegada més atenció a la creació d'entorns adaptats al canvi climàtic.

En aquests moments, s'està preparant una nova estratègia («La seguretat pel que fa a l'aigua al segle XXI», WV21) que es trametrà al Parlament a finals d'aquest 2008. Aquesta estratègia ha de servir per resoldre la paradoxa de «més seguretat, més vulnerabilitat» i per preparar una nova estratègia política de protecció contra les inundacions per a les properes dècades. Fins ara, gairebé tots els esforços s'han centrat en la prevenció de les inundacions. Això no obstant, és impossible garantir una seguretat del 100%, de manera que s'aposta per una estratègia més

WIM VAN LEUSSEN

integrada que també pari atenció en la reducció dels efectes que pot tenir una inundació imprevista i que serveixi per conscienciar més la societat respecte d'aquest risc. La nova estratègia, doncs, se sosté sobre tres pilars:

a) Prevenció

La prevenció serà la principal prioritat, encara, però no serà l'única cosa. Les normes actuals daten de la dècada de 1960 i determinen la freqüència d'excedència dels nivells màxims d'aigua. La intenció és passar de les freqüències d'excedència dels nivells d'aigua a freqüències d'inundació de les zones protegides pels dics. Gràcies a un millor coneixement de la resistència dels dics i els mecanismes crítics que fan que un dic cedeixi, aquesta estratègia ens proporcionarà un valor més exacte de la seguretat real de les zones protegides pels dics. Això suposa crear un nou sistema de normes de seguretat. El nivell de seguretat exigít es vincularà al nivell de risc (econòmic i social) d'aquestes zones protegides pels dics. Es convé que, en el nou sistema, el nivell de seguretat real no serà inferior a l'actual en cap cas. Les zones protegides pels dics que presentin un nivell de risc elevat i tinguin un nivell de seguretat baix tindran més protecció.

b) Limitació de les conseqüències d'un episodi d'inundacions catastròfiques

Es prepararan mesures de planificació territorial per tal d'evitar els danys incalculables que pot provocar un episodi d'inundacions catastròfiques. Una d'aquestes mesures és la compartimentació, que consisteix a dividir les zones protegides pels dics en parts més petites. Aquests dics de compartimentació també poden tenir la funció específica de protegir instal·lacions bàsiques (com ara una estació d'energia elèctrica) o un dic secundari situat darrere de l'original. La vulnerabilitat també es pot atenuar construint edificis més resistents a les zones propícies a inundar-se (per exemple, construcció de cases flotants). També hi pot contribuir significativament una gestió ben organitzada de la crisi, partint dels plans d'evacuació reals. Amb totes aquestes mesures es pretén que la seguretat pel que fa a l'aigua tingui una funció més important en la planificació territorial.

c) Augment de la conscienciació

Als Països Baixos, la gent té molta confiança en el Govern perquè els protegeixi de les situacions d'inundacions greus. De fet, però, no esperen que hi pugui haver episodis d'inundacions catastròfiques; ni tan sols no els accepten. La societat neerlandesa ja no té consciència real del risc d'inundacions. A causa dels alts nivells de seguretat, és molt difícil fer que la societat sigui més conscient dels riscos existents. Per tant, es dediquen molts esforços a aconseguir una estratègia de comunicació adequada i es reparteixen mapes en què se senyalitza el risc. Un punt de partida de l'estratègia és fomentar l'autosuficiència de la ciutadania.

En aquests moments, també es dediquen molts esforços al disseny innovador de dics. N'és un exemple el «dic marítim irrompible», del qual ja va parlar Edelman l'any 1954 (Edelman, 1954) i que Wemelsfelder va comentar l'any 1955 (Wemelsfelder, 1955). Tots dos van argumentar que, en totes les circumstàncies,

LA GESTIÓ DE LES INUNDACIONS ALS PAÏSOS BAIXOS: COM S'AFRONTEN ELS RISCOS

l'estabilitat del dic és més important que l'alçada del dic. Això significa, evidentment, que els dics han de ser estables fins al nivell màxim de l'aigua, però també ho han de ser en cas de desbordament a causa de nivells de l'aigua extremadament elevats. És raonable que els dics hagin de superar l'alçada a què arriba el nivell màxim regularment. Cal centrar-se especialment en el pendent interior del dic. També es proposa de construir «superdics», d'una amplada de tres-cents a quatre-cents metres, sobretot per protegir-se de les inundacions al llarg de la línia costanera. Les dimensions d'aquests dics són tan colossals que és impossible que l'aigua se'ls endugui o els trenqui. Formen part del paisatge i s'hi poden construir edificis al damunt. A més, poden tenir altres funcions: espais d'oci, de conservació de la natura, zones agrícoles, llocs de pas del trànsit, etc.

S'espera que la implantació de la Directiva europea 2007/60/CE, sobre la gestió i l'assessorament pel que fa al risc d'inundacions (Comissió Europea, 2007), ens ajudi considerablement a adaptar-nos al canvi climàtic. Aquesta Directiva va entrar en vigor el 26 de novembre de 2007. L'objectiu és reduir i saber gestionar els riscos que presenten les inundacions per a la salut humana, el medi ambient, les infraestructures i els béns. Els antecedents d'aquesta mesura són els més de cent episodis d'inundacions importants amb danys que va patir Europa entre els anys 1998 i 2004, incloent-hi les inundacions catastròfiques al llarg dels cursos dels rius Danubi i Elba de l'estiu de 2002. Les inundacions greus que es van viure el 2005 van reforçar encara més la necessitat d'accions coordinades. La Directiva elabora un mapa d'inundacions per a totes les zones amb un risc d'inundacions significatiu. Caldria elaborar plans de gestió del risc d'inundacions per a aquestes zones, amb especificació dels nivells de protecció adequats i centrant-se, sobretot, a reduir la probabilitat d'inundacions i les conseqüències que poden tenir les inundacions per a la salut humana, el medi ambient i l'activitat econòmica. Caldria tenir en compte aquests aspectes rellevants: la gestió de l'aigua, la gestió del sòl, la planificació territorial, l'ús de la terra i la conservació natural. La Directiva exigeix que, primer de tot, els Estats membres duguin a terme una avaluació preliminar (que cal tenir acabada l'any 2011) per identificar les conques fluvials i les zones costaneres que presenten risc d'inundació. L'any 2013 caldrà tenir confeccionats mapes de riscos d'inundació per a aquestes zones i l'any 2015 caldrà haver establert programes de gestió dels riscos d'inundació que se centrin en la prevenció, la protecció i la preparació. La Directiva s'aplica tant a les aigües de l'interior com a les aigües costaneres de tot el territori de la UE. A més llarg termini, els programes de gestió del risc d'inundacions s'integraran als programes de gestió de les conques fluvials de la Directiva marc de l'aigua. Una política integrada de gestió de l'aigua com aquesta treballa, doncs, en l'àmbit de les conques fluvials i les zones i les subzones de captació, en què l'adaptació al canvi climàtic és un dels pilars fonamentals.

6. CONCLUSIONS

La cultura neerlandesa ha hagut d'afrontar el risc d'inundacions des de sempre. El paisatge dels Països Baixos, bàsicament, és el resultat de les accions per

WIM VAN LEUSSEN

afrontar aquests riscos. L'evolució històrica ens mostra un escalament de les dimensions físiques i l'organització institucional, una tendència que va dels enfocaments estructurals als no estructurals, amb innovacions introduïdes, al mateix temps, per nous elements estructurals.

Els efectes que s'espera que tingui el canvi climàtic han contribuït a passar d'una política reactiva de protecció contra les inundacions a una de previsor. El fet que és impossible garantir un nivell de seguretat del 100%, combinat amb certs episodis d'inundacions greus relativament recents, ha portat a apostar per una política equilibrada de gestió del risc d'inundacions que mantingui el nivell de prevenció tal com està actualment, limiti les conseqüències d'una situació d'inundacions catastròfiques (no esperades) i conscienciï més la societat sobre el risc d'inundacions. Per les condicions especials dels Països Baixos, la prevenció de les inundacions continua sent l'element clau de la política de protecció contra les inundacions.

La política de gestió del risc d'inundacions cada vegada està més relacionada amb la política de planificació territorial, l'ambició de la qual per a les properes dècades és crear espais adaptats al canvi climàtic. Per tant, s'ha establert un programa nacional que pretén mantenir els efectes del canvi climàtic en un nivell acceptable per mitjà de mesures d'atenuació i adaptació. Forma part d'aquest programa aconseguir reduir els possibles efectes d'un episodi inesperat d'inundacions catastròfiques. Això deixa la gestió del risc d'inundacions en un terreny complex en el qual intervenen moltes parts interessades. Això no obstant, la prevenció de les catàstrofes provocades per les inundacions és l'element amb la màxima prioritat.

7. REFERÈNCIES

- BOSCH, A.; VAN DER HAM, W. *Twee eeuwen Rijkswaterstaat, 1798-1998*. Zaltbommel: Europese Bibliotheek, 1998, 343 pàg.
- EDELMAN, T. *Unbreachable sea dikes*. Memoràndum intern del Rijkswaterstaat (en neerlandès, *Doorbraakvrije zeedijken*). L'Haia: Rijkswaterstaat, 1954, 10 pàg.
- HOEKSEMA, R. J. *Designed for Dry Feet. Flood protection and land reclamation in the Netherlands*. Reston (VA): ASCE Press, 2006, 155 pàg.
- KUKS, S. M. M. *Water Governance and Institutional Change*. Tesi doctoral de la Universitat de Twente. Enschede: Universitat de Twente / CSTM, 2007, 460 pàg.
- MINISTERI D'HABITATGE, PLANIFICACIÓ TERRITORIAL I MEDI AMBIENT (VROM). Programa nacional per a l'adaptació territorial al canvi climàtic. Informe del VROM 7222. L'Haia: Ministeri d'Habitatge, Planificació Territorial i Medi Ambient (VROM), Ministeri de Transport, Obres Públiques i Gestió de l'Aigua (V&W), Ministeri d'Agricultura, Natura i Qualitat dels Aliments (LNV) i Ministeri d'Afers Econòmics (EZ), 2007, 21 pàg.
- MNP. *Nederland Later. Tweede Duurzaamheidsverkenning, deel Fysieke Leefomgeving Nederland. Milieu- en Natuurplanbureau, met medewerking van WL | Delft Hydraulics*. Bilthoven: 2007, 122 pàg.

LA GESTIÓ DE LES INUNDACIONS ALS PAÏSOS BAIXOS: COM S'AFRONTEN ELS RISCOS

- RIVM i MNP. *Risico's in bedijkte termen. Een thematische evaluatie van het Nederlandse veiligheidsbeleid tegen overstromingen*. Bilthoven: RIVM, 2004, 242 pàg. Resum extens en anglès: «Dutch Dikes, and Risk Hikes. A thematic policy evaluation of risks of flooding in the Netherlands». Bilthoven: RIVM (Institut Nacional de Salut Pública i Medi Ambient), 2004, 14 pàg.
- TEN BRINKE, W. *Land in Zee. De watergeschiedenis van Nederland*. Diemen: Veen Magazines, 2007, 350 pàg.
- VAN DE VEN, G. P. *Man-made Lowlands. History of water management and land reclamation in the Netherlands*. Utrecht: Uitgeverij Matrijs, 2004, 432 pàg.
- VAN HEEZIK, A. *Strijd om de rivieren. 200 jaar rivierenbeleid in Nederland of de opkomst en ondergang van het streven naar de normale rivier*. Tesi doctoral. Delft: Universitat Tècnica de Delft, 2007, 327 pàg.
- VAN VEEN, J. *Dredge Drain Reclaim. The art of a nation*. 4a edició. L'Haia: Martinus Nijhoff, 1950, 179 pàg.
- VAN WEMELSFELDER, P. J. «Remarks to the Memorandum on the «Unbreachable Sea Dikes» of Ir. Edelman». L'Haia: Rijkswaterstaat, Directie Algemene Dienst, Hydrometrische Afdeling, 1955, 3 pàg. (en holandès).
- ZUIDPLASPOLDER. 2008. Tota la informació està disponible al web www.driehoekrkg.nl.