

Schade na overstroming

een eerste verkenning
16 oktober 2000

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat



Dienst Weg- en Waterbouwkunde



Schade na overstroming

een eerste verkenning

16 oktober 2000

Publicatienummer W-DWW-2000-060

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave 2

1 Inleiding 3

2 Methode schadeberekening 4

3 Berekende schade 7

4 Conclusies en aanbevelingen 11

Bijlage

Schade per dijkkringgebied 14

Bodemgebruiksvormen 15

1 Inleiding

Op dit moment is geen zicht op de grootte van de gevolgen van mogelijke overstromingen. In haar brief d.d. 14 juli 2000 nummer KD/AK2000/9084, gericht aan de voorzitter van de Tweede Kamer, onderschrijft Staatssecretaris De Vries de wenselijkheid van onderzoek naar de gevolgen van een overstroming, waardoor er zicht ontstaat op zowel de kosten als de baten van hoogwaterbeschermingsmaatregelen.

Deze brief onderstreept de behoefte aan inzicht in mogelijke gevolgen van een overstroming.

In de studie die dit rapport beschrijft, wordt verkend hoe groot de (bedrijfs)economische gevolgen zouden kunnen zijn. Resultaten zijn in kaart- en tabelvorm gepresenteerd. Andersoortige gevolgen zoals slachtoffers, emotionele schade en angst, milieuschade of schade aan landschap, natuur of cultuurhistorie zijn niet in beschouwing genomen. Verder zijn zeer globale aannamen gedaan omtrent overstromingspatronen.

Met deze globale aanpak is een eerste inzicht verkregen. De resultaten geven enig idee van de grootte van de schade na een overstroming. De dijkkringgebieden zijn op vergelijkbare wijze behandeld, waardoor ze onderling vergeleken kunnen worden. Daarmee kunnen de resultaten een - zij het beperkte - rol spelen in veiligheidsvraagstukken en bewustwording van overstromingsgevaar. Door de beperkingen van de methode en de globale aanpak zijn de resultaten beperkt toepasbaar en vooral geschikt voor globale analyses waar een eerste inzicht in de grootte van de schade na een overstroming gewenst is. Zo worden in het rapport toepassingen beschreven als gewenste beschermingsniveaus en de zoektocht naar noodoverloopgebieden.

Verder is duidelijker geworden welke lacunes er nog zijn. Daarmee kan de studie een rol vervullen in de verdere vormgeving van het gewenste onderzoek en methodieontwikkeling.

2 Methode schadeberekening

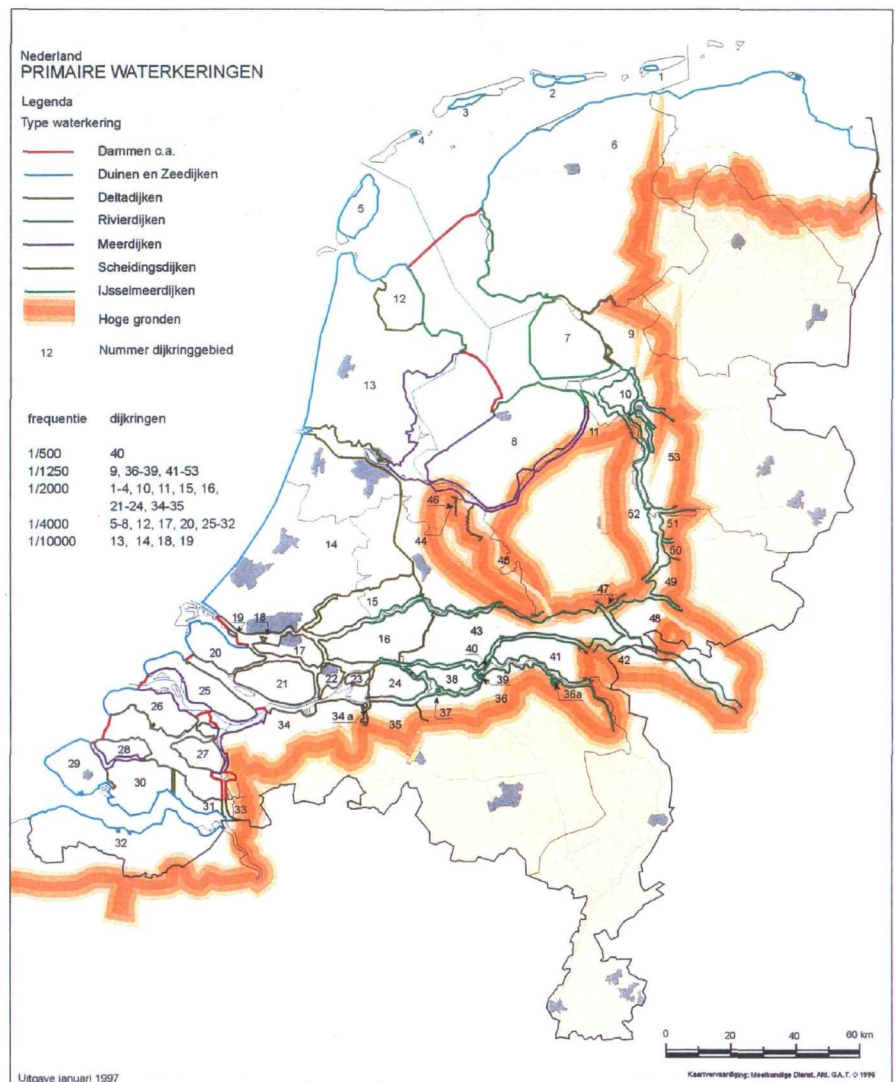
De hier gebruikte methode is gebaseerd op de methode die door de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen goedgekeurd is [1]. In de toepassing worden vier stappen genomen:

- bepaling van de waterdiepte per rekencel van 500 x 500 m²;
- verdeling van het landgebruik over de rekencel van 500 x 500 m²; en
- berekening van de schade.

De geschatte waterdiepte (kaartbijlage: "Waterdiepte na overstroming") is een geschematiseerde weergave van de werkelijkheid die ontstaat bij de volgende aannames: dijkkringgebieden zijn als één geheel beschouwd (voor de ligging van de dijkkringgebieden zie figuur 1), het volume binnenstromend water is onbeperkt en het water komt zo hoog te staan als het laagste punt in de kruin van de omringende dijk. Voor de hoogteligging van het maaiveld is gebruik gemaakt van het bestand TopHoogteMD, dat ongeveer één hoogtepunt per hectare kent. Per rekencel van 500 x 500 m² is een gemiddelde hoogteligging berekend. Door de gemiddelde hoogteligging van het maaiveld en de waterhoogte te confronteren wordt de waterdiepte na een overstroming per rekencel bepaald.

Ten behoeve van analyses in hellende gebieden langs de rivieren is ook schade berekend in het hypothetische geval van een waterdiepte van 9 m in alle rekencellen, onafhankelijk van de hoogteligging van het maaiveld. Dit hypothetische geval wordt gezien als de situatie waarbij de hoogst denkbare schade optreedt.

Bodemgebruik is uit diverse digitale kaartbestanden afgeleid (CBS bodemgebruik 1996, 6-positie postcodebestand, woningaantallen en -typen, top50vector). De gebruikte kaarten hebben een schaal van minstens 1:50.000. Informatie omtrent de economische activiteiten en het aantal arbeidsplaatsen daarin is afgeleid uit de Mailer bestanden van Dun & Bradstreet. Een deel van de informatie is direct geografisch bepaald (bijvoorbeeld weidegrond en (spoor)wegen), een deel heeft via een koppeling aan het postcodebestand een ruimtelijke aanwijzing gekregen (woningaantallen en -typen en arbeidsplaatsen). Het bodemgebruik is vertaald naar categorieën (zie bijlage bodemgebruiksvorm). Per rekencel van 500 x 500 m² is bepaald hoeveel oppervlak, lengte en arbeidsplaatsen per bodemgebruiksvorm voorkomen.



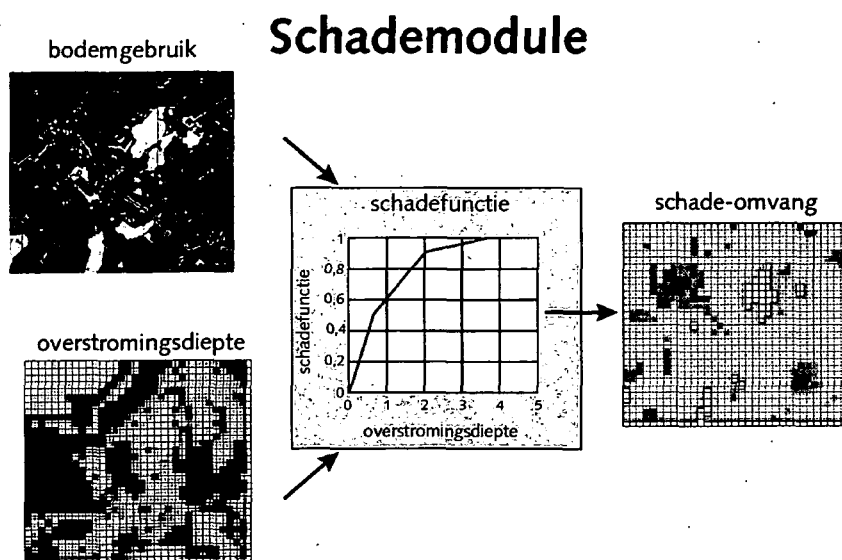
Figuur 1 Dijkkringgebieden in Nederland [2]

Schade kan bijvoorbeeld ontstaan aan constructies, voorraden of huisraad, of doordat een bedrijf tijdelijk niet kan produceren. Er is rekening gehouden met direct verlies (gerepresenteerd door een vervangingswaarde) en productieverliezen binnen het getroffen gebied. Er is geen rekening gehouden met schade die ontstaat buiten het gebied. Zo is bijvoorbeeld de schade die bedrijven in Rotterdam ondervinden door de uitval van infrastructuur in het rivierengebied niet meegenomen.

Aan iedere bodemgebruiksvorm (zie bijlage "Bodemgebruiksvormen") is een waarde verbonden die het maximale verlies door een overstroming representeert. Schadefuncties geven weer welk percentage van het maximale verlies aan schade per bodemgebruiksvorm optreedt en als functie van de waterdiepte in het overstroomde gebied. De schade is dus te berekenen door per bodemgebruiksvorm in een rekencel de waterdiepte en het maximale verlies te combineren (zie figuur 2).

Voor het samenstellen van de kaarten zijn optellingen over de bodemgebruiksvormen per rekencel gemaakt, en is vervolgens per dijkkringgebied een optelling van de schade gemaakt.

Meer informatie omtrent methode en gebruikte data is te vinden in "Schade na overstroming - achtergrondrapport" [3].



Figuur 2 Stappen in bepaling schade

3 Berekende schade

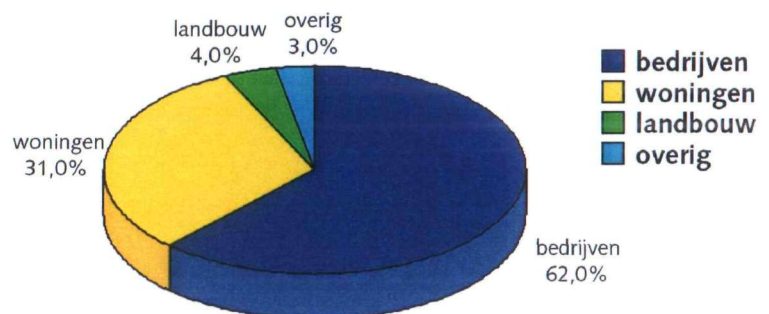
De resultaten van deze eerste verkenning zijn te vinden in de bijlage "Schade per dijkkringgebied" en de kaartbijlagen:

- schade na overstroming bij de geschatte waterdiepte per rekencel van 500 bij 500 m² ;
- schade na overstroming bij de geschatte waterdiepte per dijkkringgebied;
- schade na overstroming bij een waterdiepte van 9 m per rekencel van 500 bij 500 m² ; en
- schade na overstroming bij een waterdiepte van 9 m per dijkkringgebied.

Zoals te verwachten is de mogelijke schade groot in gebieden die intensief gebruikt worden zoals Centraal Holland. In de kaarten per rekencel is duidelijk de (kapitaal)intensiteit van het bodemgebruik terug te zien.

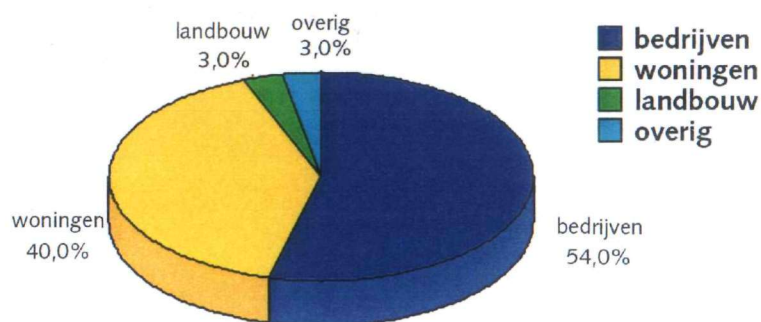
De bijlage "Schade per dijkkringgebied" geeft de resultaten getalsmatig weer. De figuren 3 en 4 laten zien dat het grootste gedeelte van de schade onstaat aan woningen en bedrijven. De gemiddelde verdeling is nauwelijks afhankelijk van de overstromingsdiepte. Lokaal kan de verdeling natuurlijk afwijken van de gemiddelde verdeling die hier gepresenteerd is.

Verdeling schade over hoofcategoriën landbouwgebruik, bij een geschatte overstromingsdiepte



Figuur 3

Verdeling schade over hoofdcategoriën landbouwgebruik, bij overstromingsdiepte 9 m



Figuur 4

Discussie

Effecten van aannamen

Door de aanname in de bepaling van de waterdiepte dat het water naar het laagste gedeelte in het dijkringgebied loopt, wordt schade in de hellende dijkringgebieden van het rivierengebied onderschat. De aanname maakt dat de locatie van de bres in de dijk geen invloed heeft op de waterdiepte. In de schade komt dus niet tot uitdrukking dat bij een bres aan de stroomopwaartse zijde van een dijkringgebied het water eerst door hoger gelegen gebied stroomt, voordat het laagste gedeelte bereikt wordt.

Aan de andere kant leidt de aanname dat het volume rivierwater onbeperkt is tot een overschatting van de schade.

Het effect van secundaire keringen of compartimenteringdijken is in de aanpak niet verwerkt, behalve daar waar een dergelijke dijk deel uitmaakt van de primaire waterkering (zoals bijvoorbeeld de Diefdijk, die de dijkringgebieden "Betuwe en Tieler- en Culemborgerwaarden" en "Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden" scheidt). Compartimenteringdijken kunnen zowel een gunstig effect als een ongunstig effect op de schade hebben. Wanneer compartimenteringdijken een bebouwd gebied isoleren, kan de waterdiepte, en daarmee de schade hoog oplopen. Behalve voor schade kan er een zeer ongunstig effect voor het aantal slachtoffers optreden. Compartimenteringdijken kunnen een gunstig effect sorteren wanneer het potentieel overstroomd gebied groot is, zoals in dijkringgebied Groningen en Friesland. In plaats van overstroming van het totale gebied komt dan slechts een deel onder water te staan.

Schade die optreedt buiten het overstroomde gebied, bijvoorbeeld door de uitval van infrastructuur, is niet in beschouwing genomen. Zou dat wel in rekening worden gebracht, dan zou de berekende schade veel groter kunnen zijn.

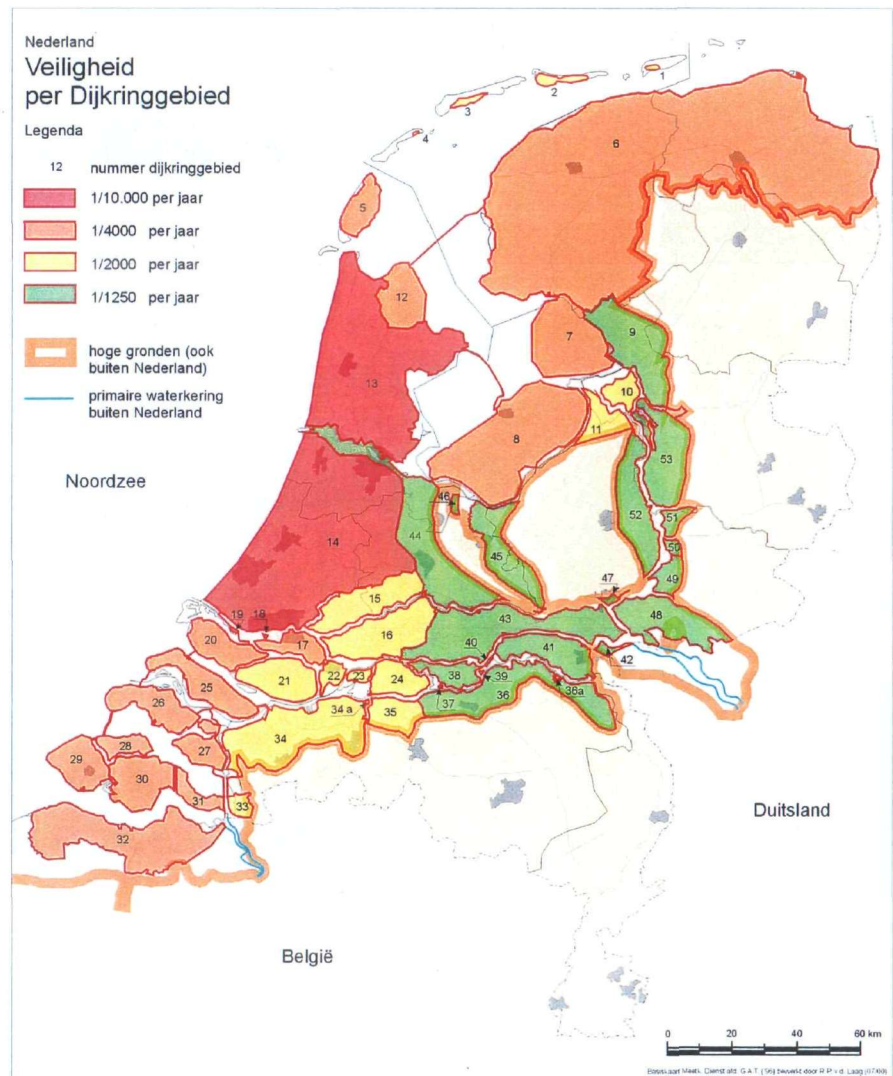
De hierboven aangestipte onderwerpen vragen om nadere uitwerking en kwantificering in vervolgonderzoek.

Toepassingsmogelijkheden

Verhouding tussen schade en normen (veiligheidsvraagstuk en bewustwording)

De Deltacommissie (1960) heeft indertijd voorgesteld om niet overal in ons land hetzelfde beschermingsniveau aan te houden, maar om onderscheid te maken naar het te beschermen belang. Centraal Holland als dichtst bevolkt, door de zee bedreigd gebied in Nederland met het meest geïnvesteerd vermogen, zou het best beveiligd tegen overstromingen moeten zijn. Voor Centraal Holland is - op

basis van een economische analyse - gekozen voor een overschrijdskans van waterstanden als ontwerpnorm van 1/10.000 per jaar. Voor de andere kustgebieden van Nederland werden grotere overschrijdskansen acceptabel geacht, omdat de economische waarde daar minder was. Zo is voor Zeeland en Groningen - Friesland vastgesteld dat de dijkvakken twee tot vier decimeter lager konden zijn dan in Centraal Holland, wat voor de overschrijdskans uitkomt op 1/4000 per jaar. Naderhand is ook voor het rivierengebied een norm vastgesteld. Omdat hoge rivierwaterstanden zich tijdig aankondigen, waardoor voorzorgsmaatregelen getroffen kunnen worden, een overstroming met zoet water minder schade oplevert dan een overstroming met zout zeewater en een doorbraak in het rivierengebied niet leidt tot hele diepe stroomgeulen zoals in een getijdengebied, werd een nog iets mindere veiligheid in het rivierengebied van 1/1250 aanvaardbaar gevonden. Figuur 5 geeft de beschermingsniveaus, zoals die in de Wet op de Waterkering vastgelegd zijn.



Figuur 5 Beschermingsniveaus in Nederland [2]

De berekeningsresultaten van de schade kunnen worden gezien als een combinatie van de intensiteit van de schade (dat is de schade per oppervlakte-eenheid) en de grootte van de dijkkring. De totale schade is het grootst in Noord-Holland, Groningen en Friesland en Centraal Holland. Noord- en Zuid-Holland worden beschermd met een hoog beschermingsniveau van 1/10.000 per jaar, Groningen en Friesland 1/4.000 per jaar. De grote schade in dit dijkkringgebied

zou kunnen betekenen dat Groningen en Friesland een hoger beschermingsniveau verdienen. Aan de andere kant is het bij deze grote gebieden niet reëel om aan te nemen dat het dijkkringgebied geheel overstroomt. Dat zou ervoor pleiten om meer naar schade intensiteit te kijken dan naar de totale schade. In grote lijnen komen de beelden van beveiligingsniveaus en intensiteit van de schade beter met elkaar overeen. Ook hierop zijn uitzonderingen te vinden: de intensiteit van de schade in het rivierengebied kan een hoger beschermingsniveau rechtvaardigen. Ook de Commissie Rivierdijken [4] en de Commissie Toetsing uitgangspunten rivierdijkversterkingen [5] concludeerden dat op basis van economische gronden een hoge waarde van de veiligheidsnorm de voorkeur zou verdienen.

De resultaten ondersteunen het advies van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen [6] om een steeds terugkerende politiek-maatschappelijke afweging over de gewenste bescherming tegen overstromingen te maken, waarin de kosten en baten van hoogwaterbeschermingsmaatregelen mede een rol spelen.

Zoekgebieden voor noodoverloop (veiligheidsvraagstuk)

Voor de vijfde Nota Ruimtelijke Ordening wordt gezocht naar mogelijkheden om ruimte te reserveren in het geval een zeer hoge rivierafvoer op Nederland af komt. Ruimte wordt gezocht voor zogenaamde retentiegebieden, die regelmatig (eens in 100 tot 1000 jaar) ingezet worden. De retentiegebieden maken, evenals de dijken, deel uit van de reguliere beschermingsmaatregelen. Verder wordt nagedacht over een handelwijze, wanneer een afvoer ons land bereikt die leidt tot hogere waterstanden dan de waterstanden die bij Wet vastgelegd zijn. De basisgedachte daarbij is dat beter een gecontroleerde overstroming kan plaatsvinden waar het water relatief weinig schade aanricht, dan een ongecontroleerde overstroming waarbij veel schade optreedt en slachtoffers vallen.

De geproduceerde kaarten kunnen bij de globale zoektocht naar geschikte gebieden van dienst zijn. Vooral de schade bij een overstromingsdiepte van 9 m geven een bruikbaar inzicht. Dit laat onverlet dat bij een definitieve aanwijzing nadere analyse nodig is over de effectiviteit van de gecontroleerde overstroming, de wijze waarop water bij een gecontroleerde overstroming door het gebied stroomt en de verdere consequenties van een dergelijk besluit.

4 Conclusies en aanbevelingen

Conclusies

De verkenning van de (bedrijfs)economische gevolgen van een overstroming geeft een indicatie van de grootte van de schade na een overstroming. De dijkkringgebieden zijn op vergelijkbare wijze behandeld, waardoor ze onderling vergeleken kunnen worden.

De resultaten kunnen een - zij het beperkte - rol spelen in veiligheidsvraagstukken en bewustwording van overstromingsgevaar. Concrete aandachtsvelden zijn het evalueren van de beschermingsniveaus van verschillende dijkkringgebieden en de aanwijzing van noodoverloopgebieden. Door de beperkingen van de hier gebruikte methode zijn de resultaten vooral geschikt voor globale analyses en toepassingen waar een eerste inzicht in de grootte van de schade na een overstroming gewenst is.

Met de eerste globale toepassing is ook duidelijker geworden welke lacunes er nog zijn. Daarmee kunnen de studieresultaten een rol vervullen in de verdere vormgeving van het door TAV gewenste vervolgtraject over het verfijnen van een methode om gevolgen van een overstroming te bepalen [6].

Aanbevelingen

Het verdient aanbeveling om de methode verder te ontwikkelen. Daarvoor is breed overleg nodig op verschillende terreinen: verschillende overheden en diverse disciplines zullen daarbij betrokken dienen te worden. Zo adviseert de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen om kennis uit disciplines als economie, ruimtelijke ordening, landbouwkunde, psychologie, cultuurhistorie en natuurbeheer erbij te betrekken [6].

In hoofdstuk 3 is vermeld dat schade die optreedt buiten het overstroomde gebied niet is meegenomen. Het is aan te bevelen om te onderzoeken of en hoe dit soort effecten beschouwd moeten worden.

Voorzien wordt een inventariserende fase waarin in samenspraak met diverse autoriteiten op bovenstaande disciplines wordt bekeken welke gevolgen op wat voor wijze beschouwd zouden moeten worden. Gepoogd zal worden om tot instrumentaria te komen, zodat de gevolgen gekwantificeerd kunnen worden.

Verder verdient het aanbeveling om mogelijke overstromingspatronen in kaart te brengen. Uitgaande van (waarschijnlijke) doorbraakpunten en doorbraakpunten waar de gevolgen van een overstroming groot kunnen zijn, zullen overstromingspatronen in beeld gebracht moeten worden. De effecten van compartimenteringdijken zullen in de patronen tot uiting komen. Een instrumentarium ligt gereed en wacht op verdere toepassing. Op dit moment loopt een studie waarin gezocht wordt naar een eenduidige aanpak. Die studie zal uitmonden in een aanpak waarin doorbraken die veel aan het risico bijdragen (door een hoge faalkans en/of grote gevolgen) gecombineerd worden tot een risico voor een dijkkringgebied. Daarin worden faalkansen, overstromingsscenario's (twee dimensionale overstromingsbeelden), de snelheid van de groei van bressen, de grootte van de bres en tot slot gevolgen per overstromingsscenario in samenhang beschouwd.

De daarmee ontwikkelde kennis kan ingezet worden om een beter beeld van gevolgen van overstromingen in Nederland te krijgen.

Referenties

- [1] N. Vrisou van Eck, M. Kok, A.C.W.M. Vrouwenfelder, 12 januari 2000
Standaardmethode Schade en slachtoffers als gevolg van overstromingen; deel 1:
Standaardmethode, deel 2: Achtergronden
RWS-DWW, 2000
- [2] J.H.A. Teulings, 1996
Wet op de waterkering: tekstuitgave
- [3] M. Dijkman, 1 juli 2000
Schade na overstroming - achtergrondrapport
RWS-DWW, nummer W-DWW-2000-059, 2000
- [4] Commissie Rivierdijken, 1977
Rapport Commissie Rivierdijken
RWS-HW, 1977
- [5] WL en EAC RAND, 1993
Toetsing uitgangspunten rivierdijkversterkingen, eindrapport
Commissie Toetsing Uitgangspunten Rivierdijkversterkingen
RWS, 1993
- [6] TAW, juni 2000
Van overschrijdingskans naar overstromingskans; hoofdrapport en
achtergrondrapport
RWS-DWW, 2000

Schade per dijkringgebied

Dijkkring		Oppervlakte (ha)	Schade (Mfl)	Intensiteit schade (Mfl/ha)	Schade (Mfl)	Intensiteit schade (Mfl/ha)
			bij waterdiepte zoals gepresenteerd	bij waterdiepte zoals gepresenteerd	bij waterdiepte 9 m.	bij waterdiepte 9 m.
1	Schiermonnikoog	824	174	0,21	257	0,31
2	Ameland	3.224	498	0,15	854	0,26
3	Terschelling	1.880	401	0,21	555	0,30
4	Vlieland	23	81	3,54	156	6,83
5	Texel	12.747	2.994	0,23	3.644	0,29
6	Friesland en Groningen	493.839	159.672	0,32	253.177	0,51
7	Noordoostpolder	48.608	14.216	0,29	14.747	0,30
8	Flevoland	97.405	49.971	0,51	54.887	0,56
9	Vollenhove	62.665	14.874	0,24	28.909	0,46
10	Mastenbroek	9.439	4.896	0,52	8.599	0,91
11	IJsseldelta	15.024	3.046	0,20	12.313	0,82
12	Wieringen	22.294	3.968	0,18	5.183	0,23
13	Noord-Holland	153.135	150.004	0,98	215.705	1,41
14	Zuid-Holland	222.553	622.968	2,80	883.778	3,97
15	Lopiker- en Krimpenerwaard	31.826	28.142	0,88	50.469	1,59
16	Alblasserwaard en Vijfheerenlanden	39.058	41.725	1,07	52.074	1,33
17	IJsselmonde	12.503	61.958	4,96	73.392	5,87
18	Pernis	152	818	5,38	938	6,17
19	Rozenburg	306	1.767	5,77	2.017	6,59
20	Voorne-Putten	18.892	27.721	1,47	31.942	1,69
21	Hoeksche Waard	24.526	14.924	0,61	19.230	0,78
22	Eiland van Dordrecht	4.908	15.947	3,25	20.829	4,24
23	Biesbosch	2.662	208	0,08	323	0,12
24	Land van Altena	16.429	6.605	0,40	10.899	0,66
25	Goeree-Overflakkee	22.404	7.275	0,32	9.313	0,42
26	Schouwen Duiveland	21.888	6.956	0,32	8.483	0,39
27	Tholen en St. Philipsland	13.862	4.960	0,36	5.806	0,42
28	Noord Beveland	7.688	1.415	0,18	2.027	0,26
29	Walcheren	20.006	18.966	0,95	22.092	1,10
30	Zuid Beveland west	26.304	14.578	0,55	16.738	0,64
31	Zuid Beveland oost	7.660	4.489	0,59	4.782	0,62
32	Zeeuwsch Vlaanderen	71.862	26.275	0,37	29.605	0,41
33	Kreekrakpolder	3.158	93	0,03	344	0,11
34	West-Brabant	73.696	28.636	0,39	105.720	1,43
34a	Geertruidenberg	358	598	1,67	1.207	3,37
35	Donge	12.907	13.413	1,04	34.077	2,64
36	Land van Heusden/de Maaskant	73.730	35.809	0,49	118.166	1,60
36a	Keent	104	9	0,09	12	0,12
37	Nederhemert	95	6	0,06	7	0,07
38	Bommelerwaard	10.846	9.516	0,88	13.091	1,21
39	Alem	92	67	0,73	94	1,02
40	Heerwaarden	215	106	0,49	206	0,96
41	Land van Maas en Waal	27.902	12.109	0,43	60.774	2,18
42	Ooij en Millingen	3.433	1.339	0,39	2.194	0,64
43	Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaard	62.572	24.907	0,40	71.657	1,15

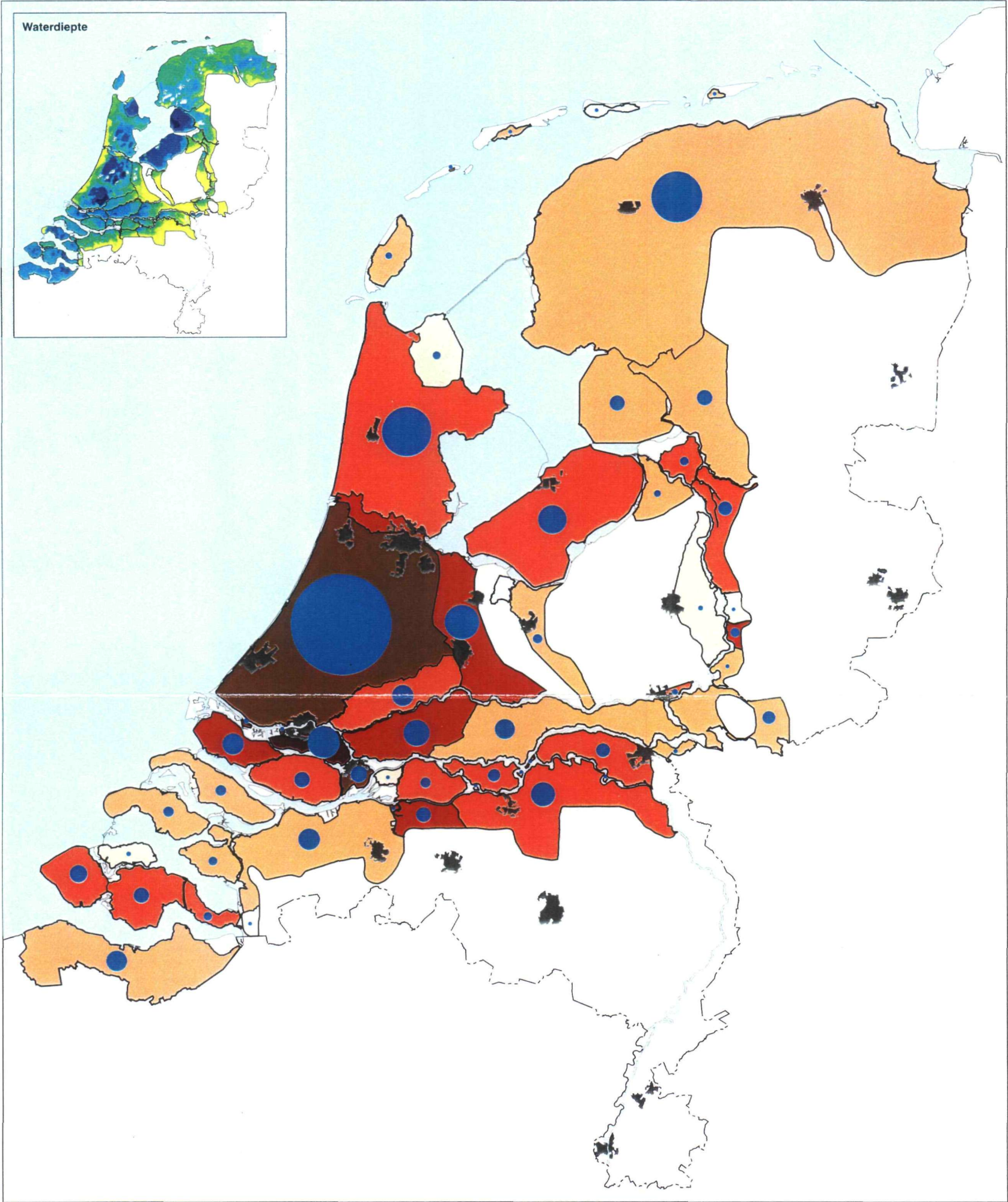
Dijkring		Oppervlakte (ha)	Schade (Mfl)	Intensiteit schade (Mfl/ha)	Schade (Mfl)	Intensiteit schade (Mfl/ha)
			bij waterdiepte zoals gepresenteerd	bij waterdiepte zoals gepresenteerd	bij waterdiepte 9 m.	bij waterdiepte 9 m.
44	Kromme Rijn	63.505	72.886	1,15	195.105	3,07
45	Gelderse Vallei	22.635	5.598	0,25	65.968	2,91
46	Eempolder	3.252			3.569	1,10
47	Arnhemse- en Velpsebroek	2.222	2.189	0,99	22.519	10,14
48	Rijn en IJssel	28.709	10.456	0,36	42.577	1,48
49	IJsselland	5.134	1.145	0,22	2.921	0,57
50	Zutphen	2.732	5.231	1,91	9.064	3,32
51	Gorssel	4.317	472	0,11	2.152	0,50
52	Oost Veluwe	30.790	1.659	0,05	24.074	0,78
53	Salland	24.613	12.043	0,49	48.598	1,97

Bodemgebruiksvormen

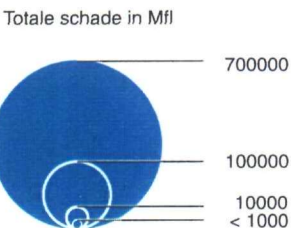
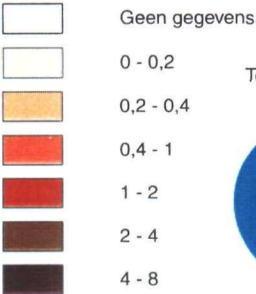
Categorie	Hoofdcategorie			
	Landbouw	Woningen	Bedrijven	Overig
Landbouw (direct en indirect)	x			
Glastuinbouw (direct en indirect)	x			
Stedelijk Gebied				x
Recreatie Extensief				x
Recreatie Intensief				x
Oppervlaktewater				x
Vliegvelden				x
Rijkswegen				x
Autowegen				x
Overige wegen				x
Spoorwegen				x
Vervoermiddelen				x
Gemalen				x
Zuiveringsinstallaties				x
Eengezinswoningen		x		
Laagbouwwoningen		x		
Hoogbouwwoningen		x		
Boerderijen		x		
Delfstoffenwinning, Industrie, Nutsbedrijven (direct en indirect)			x	
Bouw (direct en indirect)			x	
Handel/Horeca (direct en indirect)			x	
Transport en Communicatie (direct en indirect)			x	
Banken en Verzekeringswezen (direct en indirect)			x	

Schade na overstroming bij gepresenteerde waterdiepte

per dijkkringgebied



Schade intensiteit in Mfl/ha



Topografie



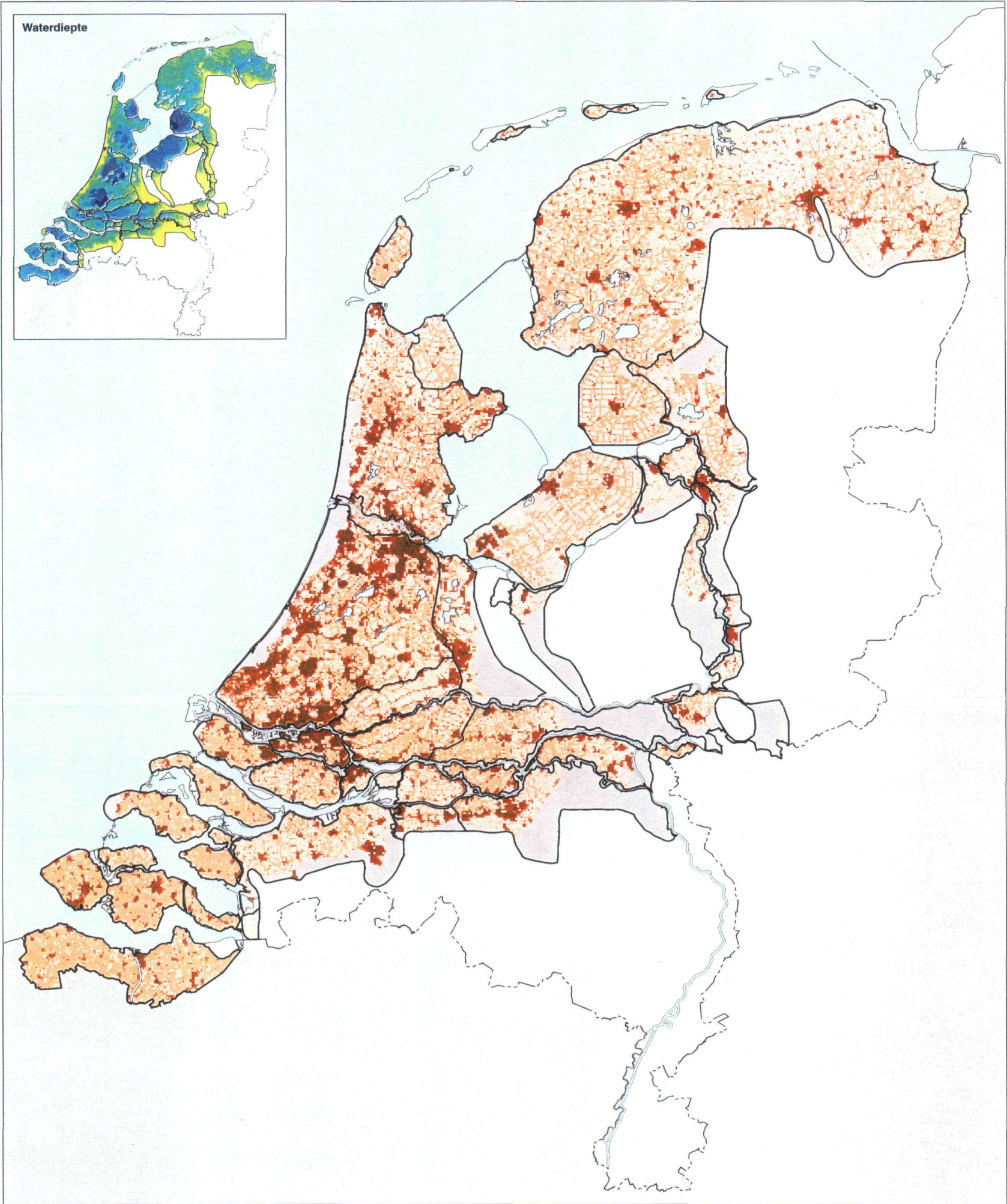
Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat



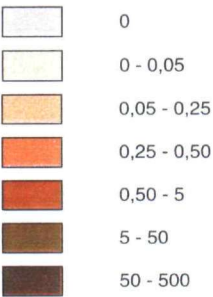
Dienst Weg- en Waterbouwkunde

Toelichting
De schade per dijkkringgebied is een afgeleide van de ruimtelijk variërende schade bij de *gehanteerde* waterdiepte.
Voor de schade per dijkkringgebied zijn twee maten gepresenteerd:
• de totale schade,
• de intensiteit van de schade.
Voor de laatste maat is de totale schade van het dijkkringgebied gedeeld door het oppervlak van het dijkkringgebied.

Schade na overstroming bij gepresenteerde waterdiepte



Schade in Mfl/ha



Topografie



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

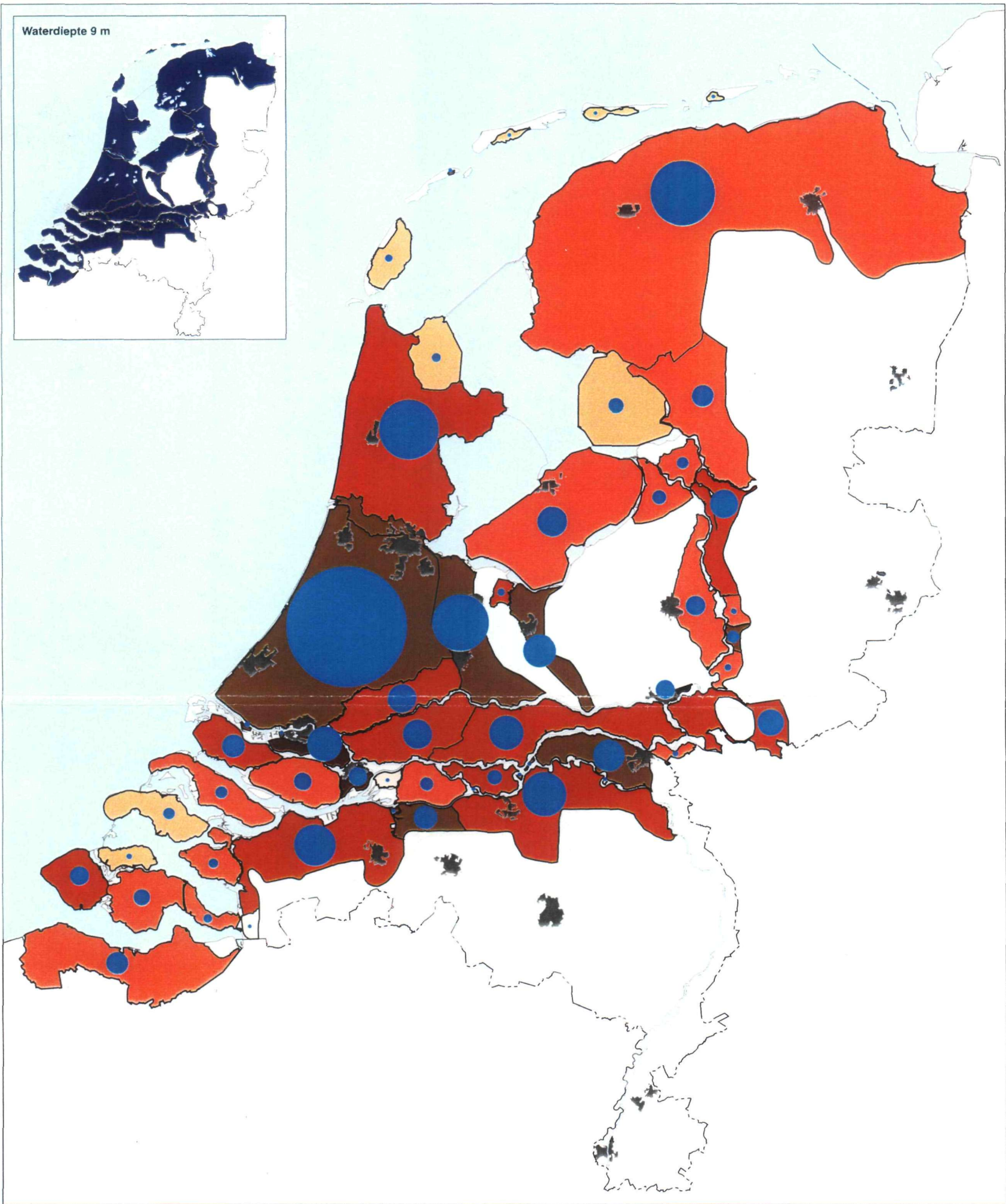


Dienst Weg- en Waterbouwkunde

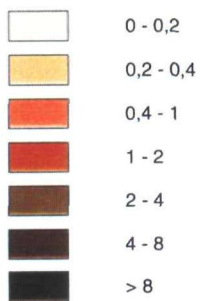
Toelichting
De schade is bepaald op grond van het gemiddelde waarde- en productieverlies van de diverse vormen van bodemgebruik en op basis van de waterdiepte.

Schade na overstroming bij een waterdiepte van 9 m

per dijkkringgebied



Schade intensiteit in Mfl/ha



Totale schade in Mfl



Topografie



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat



Dienst Weg- en Waterbouwkunde

Toelichting

De schade per dijkkringgebied is een afgeleide van de ruimtelijk variërende schade bij een waterdiepte van 9 m.

Voor de schade per dijkkringgebied zijn twee maten gepresenteerd:

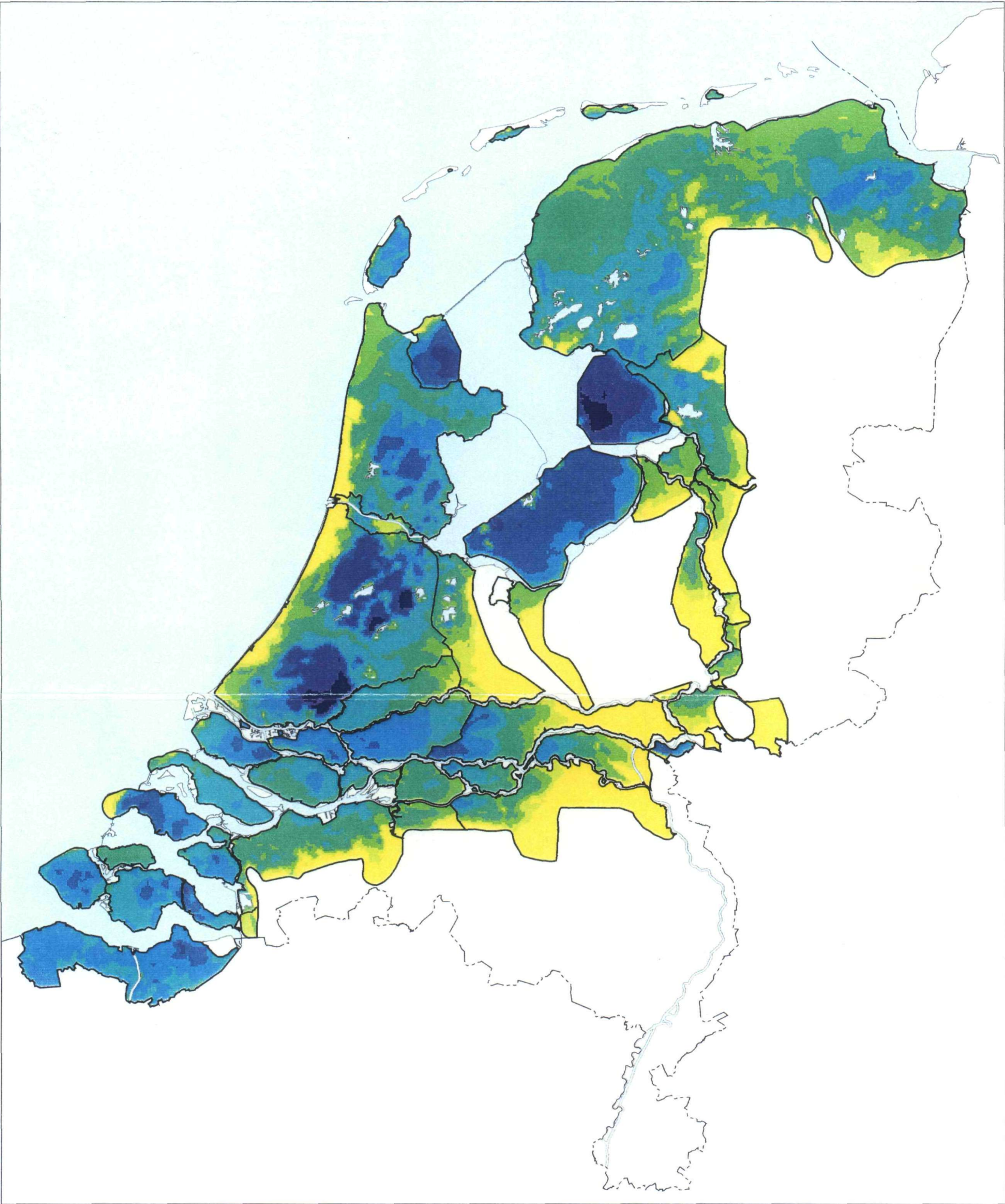
- de totale schade,
- de intensiteit van de schade.

Voor de laatste maat is de totale schade van het dijkkringgebied gedeeld door het oppervlak van het dijkkringgebied.

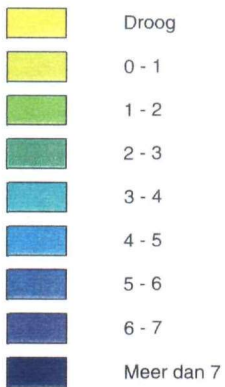
Datum: juli 2000
Kaartvervaardiging: © Meetkundige Dienst, 17059

0 10 20 km

Waterdiepte na overstroming



Gemiddelde diepte in meters



Topografie



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat



Dienst Weg- en Waterbouwkunde

Toelichting

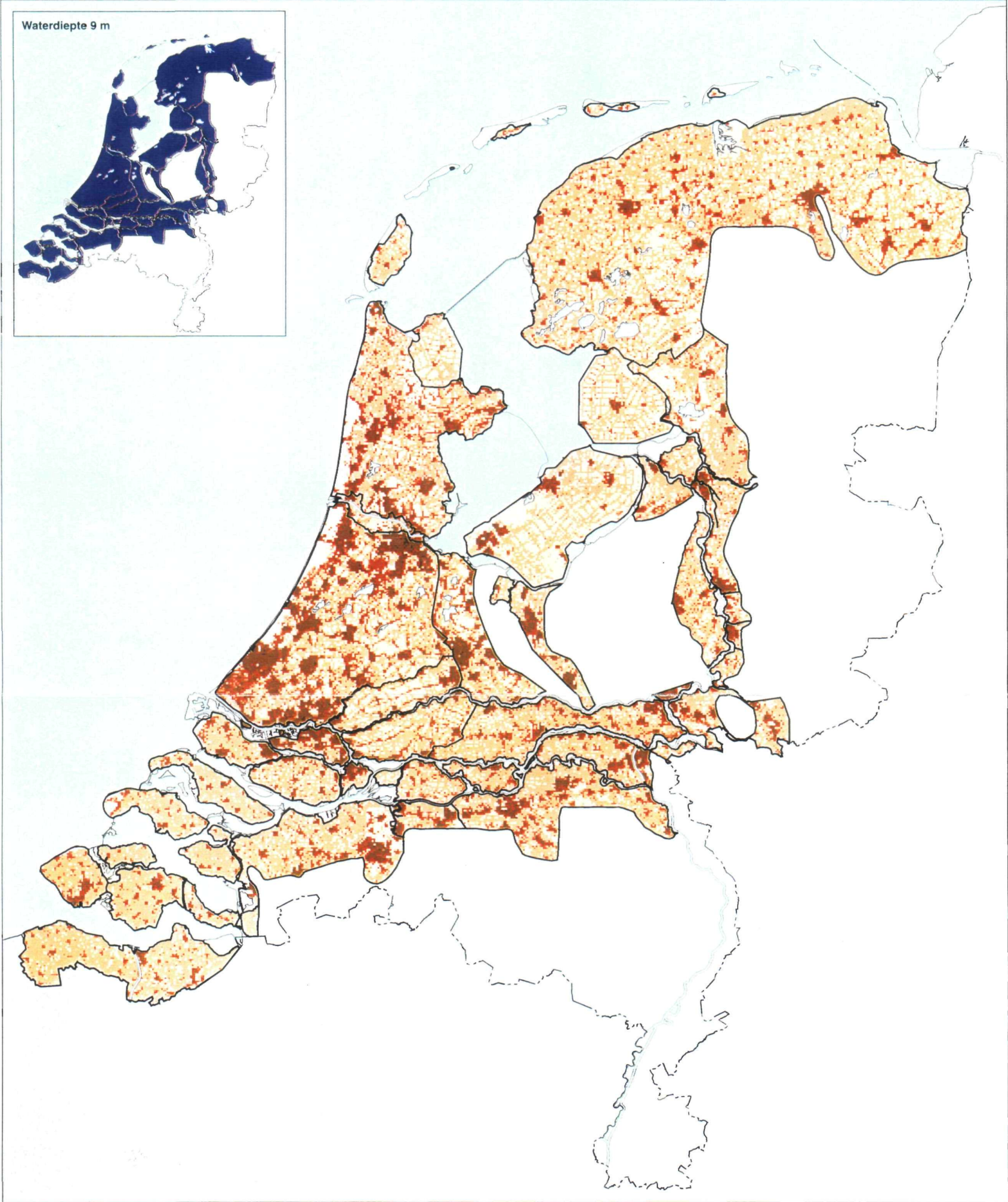
De waterdiepte in de dijkringen is een geschematiseerde weergave van de werkelijkheid die ontstaat bij de volgende aannames:

- dijkkringgebieden zijn als één geheel beschouwd,
- het volume binnenstromend water is onbeperkt,
- het water komt zo hoog te staan als de laagste kruin van de dijk.

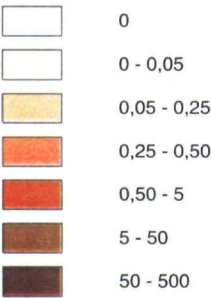
Datum: juli 2000
Kaartvervaardiging: © Meetkundige Dienst, 17059

0 10 20 km

Schade na overstroming bij een waterdiepte van 9 m



Schade in Mfl/ha



Topografie

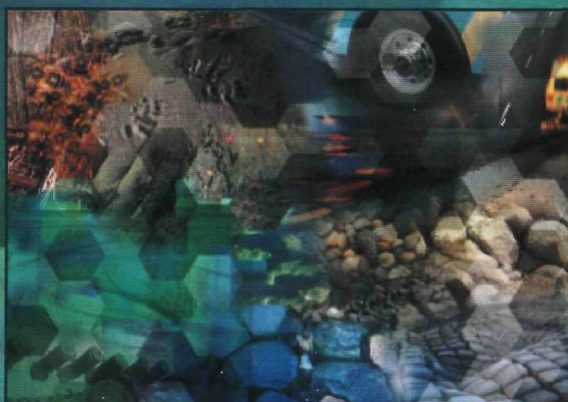


Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat



Dienst Weg- en Waterbouwkunde

Toelichting
De schade is bepaald op grond van het gemiddelde waarde- en productieverlies van de diverse vormen van bodemgebruik en op basis van een veronderstelde waterdiepte van 9 m over het totale gebied.



De Dienst Weg- en Waterbouwkunde is de adviesdienst van Rijkswaterstaat voor techniek en milieu voor de weg- en waterbouw. De dienst adviseert, onderzoekt en draagt kennis over in de constructieve weg- en waterbouw, de natuur- en milieutechniek van fysieke infrastructuur, waterkeringen en watersystemen en de grondstoffenvoorziening voor de bouw, inclusief de milieuaspecten.

Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Rijkswaterstaat

Postadres: Postbus 5044

2600 GA Delft

Bezoekadres: Van der Burghweg 1

2628 CS Delft

Telefoon: (015) 251 83 08

Telefax: (015) 251 85 55

E-mail: dwwwmail@dww.rws.minvenw.nl

Internet: www.minvenw.nl/rws/dww/home/

Intranet: www.venwnet.minvenw.nl/rws/dww/home/

Publicatienummer: W-DWW-2000-060