



rijksuniversiteit
 groningen

faculteit ruimtelijke
 wetenschappen

Master Thesis

“Het bad en de rand”

De Deltacommissie (2008) en de Friese IJsselmeerkeringen.

Mark Postema, augustus 2009

In opdracht van:

provinsje fryslân
 provincie fryslân 


WETTERSKIP
FRYSLÂN



“Het bad en de rand”

De Deltacommissie (2008) en de Friese IJsselmeerkeringen

Keywords:

Reserveringszones, kwetsbaarheid, klimaatdijk, veiligheidsnormen, klimaatscenario

Auteur

Mark Postema
[s1661205]

Begeleidend docent: dr. J. Woltjer

Tweede lezer:

Externe begeleiders:

Ir. S.S. Hoekstra, provincie Friesland, Stad en Land, afdeling Water
Drs. W.N.M. Ypma, wetterskip Fryslân, afdeling Primaire Keringen

Leeuwarden, 30 augustus 2009





Deze thesis draag ik op aan

“Aukje Postema-Sikkema, mien moeke”

8 maart 2006



Voorwoord

Voor u ligt de masterthesis: “*Het bad en de rand*”. De ondertitel luidt: “*De Deltacommissie (2008) en de Friese IJsselmeerkeringen*”. Een titel die de nodige vragen zal oproepen. Het bad in deze thesis is het IJsselmeer. Als het bad, het IJsselmeer, te veel gevuld wordt loopt het water over de rand. Wat doe je dan? De rand verhogen, de douche dweilen of toch minder water de volgende keer?

Deze thesis is het afsluitende onderdeel van de masterstudie Environmental and Infrastructural Planning waar ik in 2007 mee ben begonnen. Een studie die ik combineerde met een parttime baan bij de gemeente Zuidhorn. Twee drukke jaren, volle agenda's en de nodige irritaties en stress. Toch is het me gelukt, en ik ben er trots op.

Aanleiding tot uitvoeren van dit specifieke onderzoek was de vraag vanuit het wetterskip Fryslân hoe zij om moesten gaan met de aanbevelingen van de Deltacommissie. Daarbij werd gevraagd naar de gevolgen voor de IJsselmeerkeringen. Een opdracht die ik graag heb uitgevoerd aangezien ik, door mijn Civiele achtergrond, waterkeringen, sluizen en overstromingen altijd interessant gevonden heb.

Ik heb me tijdens mijn onderzoek verdiept in het rapport van de Deltacommissie (2008). Een rapport met, zo bleek, vele interessante vraagstukken en discussiepunten. De Deltacommissie heeft met haar rapport stof doen opwaaien in Den Haag, of zoals Veerman het verwoordde: “.....*het was onze bedoeling een steen in de vijver te werpen.....*”. Met deze thesis probeer ik een kiezel in de vijver voor het provinciehuis én het waterschap te leggen.

Tijdens mijn onderzoek ben ik begeleid door mensen van de provincie Friesland, in de persoon van Sytske Hoekstra en Wim Ypma van het wetterskip Fryslân, hiervoor wil ik hen hierbij nogmaals van harte bedanken. Ook mag ik de collega's in Zuidhorn, in het bijzonder Hans en Engbert, niet vergeten voor het opvangen van de telefoontjes, het mailverkeer, de steun én het rotsvaste vertrouwen in mij.

Daarnaast wil ik Harry Boon, oud-collega en nu lid van het dagelijks bestuur van het wetterskip Fryslân, bedanken voor het bemiddelen tussen de het waterschap, de provincie en mij. Uiteraard wil ik Johan Woltjer bedanken voor de prettige begeleiding tijdens het uitvoeren van de scriptie, al waren we het niet altijd eens. Ten slotte wil ik mijn vriendin bedanken voor de steun en het geduld in de afgelopen periode.

Mark Postema

Leeuwarden, augustus 2009.



Samenvatting

De Deltacommissie heeft in september 2008 een rapport uitgebracht genaamd “*Samen werken aan water*”. In het rapport wordt in 12 aanbevelingen uit de doeken gedaan hoe Nederland zich moet wapenen tegen de klimaatverandering en de effecten van de klimaatverandering. Een van de meest opvallende aanbevelingen is het verhogen van het peil van het IJsselmeer met 1,50m¹. Dit geeft een behoorlijke impact, zowel maatschappelijk als ruimtelijk.

Naast de aanbevelingen die de Deltacommissie voorschrijft zijn er ook alternatieven beschikbaar met betrekking tot de omgang met een hogere waterspiegel. Hierbij valt onder andere te denken aan alternatieven op basis van kwetsbaarheid en acceptatie van overstromingen. Deze alternatieven zijn niet nieuw, en eerder toegepast. Dit onderzoek heeft uitgewezen dat de Deltacommissie geen, of in zeer beperkte mate, gebruik heeft gemaakt van de alternatieven uit de internationale literatuur.

Een tweede, opvallend, punt in het rapport van de Deltacommissie is de legitimiteit van het rapport. In dit onderzoek is ingegaan op de motivering en onderbouwing van de alternatieven en gemaakte keuzen met betrekking tot de gevolgde visie. Daarbij wordt opgemerkt dat de Deltacommissie een worse case scenario heeft gevolgd waardoor *acuut handelen* noodzakelijk lijkt. In dit onderzoek wordt het gevolgde scenario onderzocht en worden er enkele nuances aangebracht.

Een van de gevolgen van het verhogen van het peil van het IJsselmeer is het versterken en aanpassen van de waterkeringen langs de IJsselmeerkust. De ruimte voor het versterken van de waterkeringen worden in de legger en de keur van het waterschap vastgelegd. Deze *reserveringszones* zijn bestemd voor de uitbreiding van de waterkeringen en dijklighamen, andere ontwikkeling binnen deze zone is niet toegestaan.

Dit onderzoek richt zich op de alternatieven met betrekking tot het omgaan met een verhoogde waterspiegel. Daarbij wordt de Friese IJsselmeerkust als uitgangspunt genomen. Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat met een alternatieve aanpak, bijvoorbeeld in de vorm van een *klimaadijk*, de reserveringszone kan komen te vervallen. In andere alternatieven is de reserveringszone *multifunctioneel* in te richten. Het vervallen van de reserveringszone of het multifunctioneel inrichten vermindert de druk op de beschikbare ruimte in Nederland.

Uiteraard is een *megadijk* of *klimaadijk* niet in elke situatie toe te passen. Als alternatief kan ook gedacht worden aan het zoneren op basis van kwetsbaarheid. Hierbij kan een gebied in verschillende zones met verschillende overstromingsrisico's verdeeld worden. Dit vergt echter wel een politiek maatschappelijke discussie. Er moet immers tot op zekere hoogte een overstroming *geaccepteerd* worden in een bepaald gebied met een hoger overstromingsrisico. Door het creëren van sociale vangnetten en verzekeringen kan de schade en het risico beperkt worden.

Dit onderzoek geeft een overzicht van de verschillende alternatieven en de toepasbaarheid voor de Friese casus. Geadviseerd wordt om voor het IJsselmeer een flexibel peilbeheer in te stellen. Daarbij moet het peil aangepast worden aan de functie van het IJsselmeer, bufferfunctie en zoetwatervoorziening. Naast het advies met betrekking tot het verhogen van het peil van het IJsselmeer wordt er een handreiking gedaan tot meer *adaptief* zoneren en plannen. Zoneren op basis van kwetsbaarheid lijkt een goede methode om de druk op de beschikbare ruimte te beperken en de veiligheid te waarborgen.



Inhoudsopgave

KEYWORDS:	2
VOORWOORD	6
SAMENVATTING	8
INHOUDSOPGAVE	10
LIJST MET FIGUREN	12
HOOFDSTUK 1 OPZET VAN ONDERZOEK	14
§ 1.1 AANLEIDING	14
§ 1.2 DOELSTELLING(EN) ONDERZOEK	15
§ 1.3 ONDERZOEKSVRAGEN	17
§ 1.4 OPZET VAN STUDIE	17
§ 1.5 METHODEN VAN ONDERZOEK EN WERKWIJZE	18
HOOFDSTUK 2 THEORETISCH RAAMWERK	20
§ 2.1 INLEIDING	20
§ 2.2 BLAUWDRIJK METHODE ONTWIKKELING RESERVERINGSZONES EN WATERBELEID	20
§ 2.3 ALTERNATIEVEN VOOR OMGANG MET EEN HOGERE WATERSPIEGEL	24
§ 2.4 DISCUSSIE RONDOM DE KLIMAATVERANDERING	29
§ 2.5 SAMENVATTING CONCEPTUEEL MODEL	29
§ 2.6 KARAKTER VAN HET RAPPORT VAN DE DELTACOMMISSIE	32
HOOFDSTUK 3 RAPPORT DELTACOMMISSIE	34
§ 3.1 AANLEIDING	34
§ 3.2 INHOUD RAPPORTAGE	36
§ 3.3 KRITISCHE PUNTEN	47
§ 3.4 SPECIFIEK COMMENTAAR OP DE IJSSELMEER AANBEVELING	51
§ 3.5 CONCEPTUEEL MODEL; SCOREKAART	53
§ 3.6 CONCLUSIE RAPPORT DELTACOMMISSIE	55
HOOFDSTUK 4 GEVOLGEN PROVINCIE FRIESLAND	56
§ 4.1 ALGEMENE GEVOLGEN VAN AANBEVELINGEN VOOR PROVINCIE FRIESLAND	56
§ 4.2 GEWENSTE STIJGING WATERSPIEGEL IJSSELMEER	59
§ 4.3 GEVOLGEN STIJGING WATERSPIEGEL IJSSELMEER	65
§ 4.4 KOSTEN	70
§ 4.5 ALTERNATIEVEN	73
§ 4.6 ADVIES; PEIL VOLGT FUNCTIE	73
§ 4.7 CONCLUSIE - SAMENVATTING	74
HOOFDSTUK 5 RESERVERINGSZONES	76
§ 5.1 WAT ZIJN RESERVERINGSZONES	76
§ 5.2 GEVOLGEN RESERVERINGSZONES TEN GEVOLGE VAN STIJGING WATERSPIEGEL IJSSELMEER	81
§ 5.3 ALTERNATIEVEN VOOR HET OPRICHTEN VAN RESERVERINGSZONES	82
§ 5.4 RELATIE MET BESTEMMINGSPANNEN, STREEKPLAN EN WATERHUISHOUDINGPLAN	87
§ 5.5 ADVIES TEN AANZIEN VAN RESERVERINGSZONES	87
HOOFDSTUK 6 CONCLUSIE EN ADVIES	90
§ 6.1 CONCLUSIE	90
§ 6.1 ADVIES	92
HOOFDSTUK 7 LITERATUURLIJST	93



Lijst met figuren

Figuur 1: schematische weergave reserveringszones.....	14
Figuur 2 Schematische weergave Japanse dijk “RESERVERINGSZONE”	22
Figuur 3 Dijkkringkaart (2005) van Nederland	26
Figuur 4 Conceptueel Model SAMENVATTING	31
Figuur 5 Voorbeeld van hoogbouw in Dordrecht	39
Figuur 6 Theoretisch Kader; SCOREKAART	53
Figuur 7 Vaste land van Friesland heeft dijkkringnummer 6.....	56
Figuur 8 Waterkeringen A B C.....	57
Figuur 9 Het IJsselmeer en haar omliggend gebied.....	60
Figuur 10 Overzicht van de onderzochte locaties	62
Figuur 11 Tabel met overzicht nieuwe hoogte Afsluitdijk	66
Figuur 12 Aan te passen Friese sluzen	69
Figuur 13 Overzicht verdeling netto lasten	71
Figuur 14 Onderverdeling uitgaven waterveiligheid (in miljoen €)	71
Figuur 15 Onderverdeling uitgaven waterveiligheid (in miljoen €)	72
Figuur 16 Netto lasten WS Friesland na 2010	72
Figuur 17 Schematische weergave reserveringszones.....	76
Figuur 18 Schematische weergave piping principe	78
Figuur 19 Schematische weergave ruimte beslag reserveringszone	79
Figuur 20 Schematisch overzicht reserveringszones.....	80
Figuur 21 Schematische weergave huidige situatie	82
Figuur 22 Maaiveldhoogte Friesland	83
Figuur 23 Alternatieve situatie	84
Figuur 24 Alternatieve kaart indeling veiligheidszones.....	85
Figuur 25 Schematische weergave advies omgang met reserveringszones	88
Figuur 26 Conceptueel Model SAMENVATTING	90



Hoofdstuk 1 Opzet van onderzoek

§ 1.1 Aanleiding

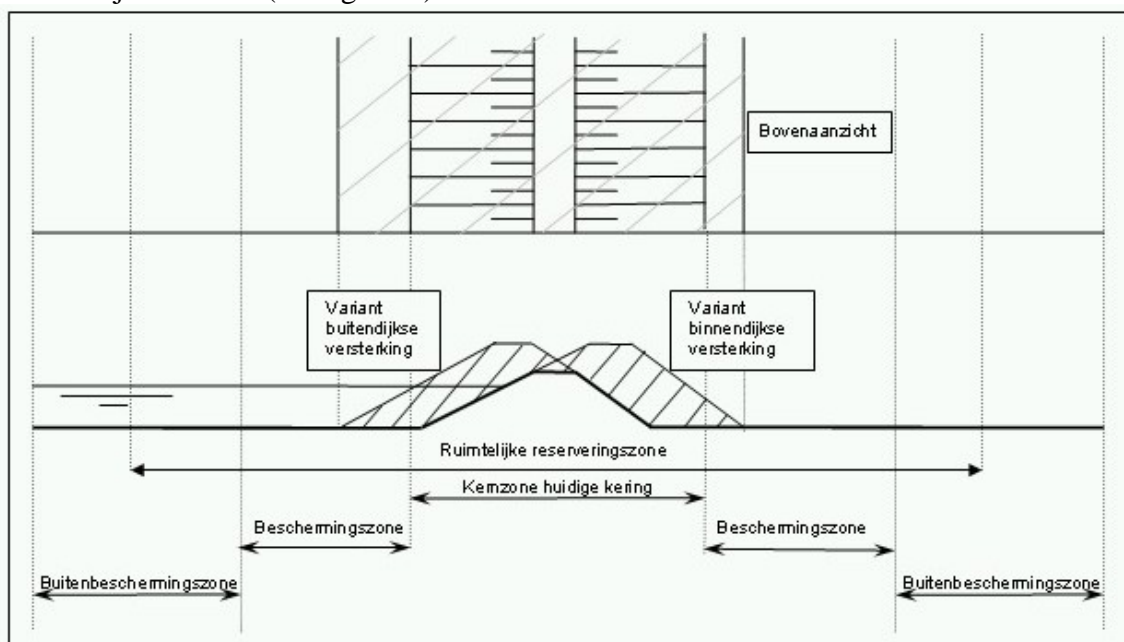
Eind 2008 heeft de Deltacommissie onder leiding van Prof. Dr. C.P. Veerman een rapport uitgebracht genaamd; "Samen werken met water" met als subtitel "Een land dat leeft, bouwt aan zijn toekomst". In het rapport staat de klimaatverandering en de gevolgen van de klimaatverandering voor Nederland centraal. Wat kan en moet Nederland doen om zicht optimaal te beschermen tegen de gevolgen van de klimaatverandering?

Een tweede vraag die in het rapport naar voren komt is hoe we Nederland in kunnen richten om, ook op de lange termijn, voldoende veiligheid te kunnen garanderen. Daarbij moet niet alleen naar de defensieve veiligheid gekeken worden (bescherming tegen overstromingen) maar ook naar de waterkwaliteit ten behoeve van landbouw, cultuur, flora en fauna, industrie, wonen en werken.

De Deltacommissie heeft, om te komen tot veilig en kwalitatief goed water, een twaalf tal aanbevelingen gedaan voor de toekomst. Van deze twaalf aanbevelingen zijn een 4-tal direct van invloed op het provincie Friesland. De meest in het oog springende aanbeveling is aanbeveling elf. Aanbeveling elf houdt het peil van het IJsselmeer verhogen met maximaal 1,5 meter in. Wat zijn de gevolgen van deze mogelijke verhoging van de waterspiegel?

Een van de meest logische gevolgen is dat de dijken rondom het IJsselmeer verhoogd moeten worden. Dit heeft zowel planologische als maatschappelijke gevolgen voor de dijkgebieden. Niet alleen op provinciaal niveau door bijvoorbeeld inpassing in streekplan, maar ook op lokaal niveau door inpassing in nieuwe bestemmingsplannen. In dit onderzoek ligt de nadruk op de gevolgen voor de zogeheten reserveringszones van de dijken en andere waterkeringen rondom het IJsselmeer.

Reserveringszones zijn zones achter de dijken die gereserveerd zijn voor de uitbreiding van de dijklichamen (zie figuur 1).



Figuur 1: schematische weergave reserveringszones¹

¹ Bron: <http://www.wetterskipfryslan.nl/sjablonen/1/infotype/webpage/view.asp?objectID=1240> wetterskip Fryslân.

Een “niet geplande” dijkverhoging zoals de Deltacommissie voorstelt heeft nogal wat voeten in aarde. Het zou namelijk kunnen zijn dat de “nieuwe” reserveringszones ontwikkeling van ruimte beperkt. Immers in de gereserveerde zone wordt geen andere ruimtelijke ontwikkeling toegestaan, of in zeer beperkte mate.

Daarnaast heeft aanbeveling één een bijzonder grote impact; verhogen van het veiligheidsniveau met een factor 10. Dit houdt in dat de huidige overstromingskansen met een factor 10 verkleind worden². Ook deze aanbeveling heeft nogal wat gevolgen voor de provincie Friesland. Het houdt bijvoorbeeld in dat de overstromingskansen, die genoemd worden in het streekplan³, niet meer actueel zijn. Dit zou betekenen dat berekeningen en beleid, gebaseerd op het huidige veiligheidsniveau achterhaald zijn. Het vergroten van de veiligheidsfactor geeft vooral veel ruimtelijke effecten waarvan de impact nog niet ingeschat kan worden. Het is onzeker hoe deze onzekerheid opgevangen kan worden. Er is (te) weinig inzicht in alternatieve en andere oplossingen.

In de literatuur zijn andere concepten dan het verzekeren van veiligheid bekend. Hierbij valt te denken aan zoneren op basis van kwetsbaarheid⁴, Urban Flood Management⁵, of het maatschappelijk dragen van de gevolgen van overstromingen zoals in het Verenigd Koninkrijk gedaan wordt⁶.

Als probleemstelling wordt het volgende gesteld: “*Welke oplossingsrichtingen zijn er met betrekking tot de omgang met een hoger waterniveau*”. In deze analyse wordt getracht een analyse / raamwerk te geven van de *alternatieven* voor het oprichten van (grotere) reserveringszones. In de literatuur zijn diverse alternatieven aanwezig voor *anders omgaan* met de zeespiegelstijging. Hierbij kan onder andere gedacht worden aan het begrip multifunctionaliteit, kwetsbaarheid⁷ en bijvoorbeeld de aanleg van een klimaatdijk⁸. Daarbij moet rekening gehouden worden met begrippen als onzekerheid⁹, zeker met betrekking tot de klimaatverandering. Hieruit vloeit een onderzoeksvraag voort, welk klimaatscenario heeft de Deltacommissie gevolgd én waarom? De huidige discussie met betrekking tot de omgang van een hoger waterniveau is te beperkt. Indirect is men hierdoor niet bewust van de aanwezigheid van alternatieven.

§ 1.2 Doelstelling(en) onderzoek

In 2008 heeft de Deltacommissie een rapport uitgebracht met betrekking tot de omgang met de klimaatverandering. De Deltacommissie biedt alternatieven aan met betrekking tot de inrichting van een klimaatbestendig Nederland. Het klimaatbestendig inrichten van Nederland heeft een aantal ruimtelijke effecten. Een van de meest opvallende aanbevelingen is het verhogen van het peil van het IJsselmeer met maximaal 1,50m¹. Hieruit volgt de volgende hoofddoelstelling: het inzichtelijk maken van de ruimtelijke effecten van de (gewenste) stijging van de waterspiegel van het IJsselmeer voor de reserveringszones van de provincie Friesland. Daarnaast wordt gezocht naar alternatieven voor de omgang met een hogere waterspiegel van het IJsselmeer. De vraag die hierbij gesteld kan worden is: welke alternatieven, uit de literatuur, geschikt zijn voor toepassing

² Rapport Deltacommissie (2008), bijlage 3, pag. 123.

³ Streekplan provincie Friesland hoofdstuk 2.11 tabel 2.11.1 op pagina 165

⁴ Winkel, M. (2008), Verkennende studie naar de toepassingen van risicozonering voor overstromingen in Nederland.

⁵ Gersonius, B. et al (2008), Urban Flood Management in urban environment

⁶ Brown and Damery (2002), Managing Flood Risk in the United Kingdom

⁷ Burton, I (2003), Vulnerability and adaptive response in the context of climate and climate change

⁸ Hoekstra, A.Y en J-L de Kok (2007), Adapting to climate change: a comparison of two strategies for dike heightening, in Nat Hazards (2008) 47:219 (Springer)

⁹ Most, van der H. en M. Wehrung (2005), Dealing with uncertainty in flood risk

in Friesland. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt in negatieve effecten waaronder kosten, aanpassen van dijken, aanpassen van het veiligheidsniveau, aanpassen van de bestemmingsplannen, het streekplan en dergelijke. Tevens worden kansen voor natuur, landbouw en ontwikkeling van ruimte bijvoorbeeld door het toepassen van een brede of smalle dijk behandeld. Daarbij wordt onder andere gebruik gemaakt van het rapport van de Deltacommissie het streekplan van de provincie Friesland, de Kader Richtlijn Water (KRW), beleidsnota's van Rijkswaterstaat en andere beleidsdocumenten van de overheid. Enkele onderdelen van het rapport zijn beschreven in paragraaf 1.3 en 1.4. Een korte analyse van het streekplan Friesland en het rapport van de Deltacommissie biedt al genoeg stof tot nadenken.

Een tweede onderzoeksvraag komt daarbij naar voren. Wat is de logica en de verantwoording achter de keuze van de voorgestelde alternatieven? In hoeverre is het rapport van de Deltacommissie getoetst op haalbaarheid, waarschijnlijkheid én realiteit? De verantwoording en logica achter de keuze voor een alternatief vormt immers de basis van de keuze die gemaakt wordt.

Het centrale doel volgt uit de probleemstelling die gedeponeed is in § 1.1. De doelstelling van het onderzoek is het inzichtelijk maken van de verschillende "alternatieven" die er zijn voor het oprichten van reserveringszones. Daarbij wordt een model opgezet waarin de verschillende methoden en alternatieven verwerkt worden. Hierbij wordt de kennis uit de literatuur gekoppeld aan de praktijk. Deze thesis heeft samenvattend drie centrale doelen;

- Inzichtelijk maken alternatieve omgang met een stijgende waterspiegel;
- Hoe werken deze alternatieven door in Friesland;
- Welk uitgangspunt neemt de Deltacommissie als input voor het rapport Samen werken aan water? Daarbij ligt de nadruk op het gevolgde scenario voor de klimaatverandering.

Naast deze centrale doelen wordt er in deze thesis getracht enige nuance aan te brengen met betrekking tot de uitkomsten van het rapport van de Deltacommissie. Deze nuance wordt aangebracht aangezien, tot op heden, een discussie over waterveiligheid naar mening van de auteur ontbreekt. Een tweede aanleiding, naast het ontbreken van de maatschappelijke discussie, is het gevolgde beleid van de Deltacommissie. Zij is, in haar rapport, uitgegaan van een extreem scenario. Een scenario dat ook in de literatuur niet altijd onderschreven wordt en in deze thesis kort ter discussie wordt gesteld.

§ 1.3 Onderzoeksvragen

De nadruk ligt op de keuzen en alternatieven met betrekking tot de aanpassing van de waterspiegel van het IJsselmeer. Voor het onderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd.

- Wat zijn reserveringszones en hoe komen deze tot stand (theoretisch kader)
- Wat zijn alternatieven met betrekking tot de omgang met een verhoogde waterspiegel / waterstand en welke gevolgen hebben deze alternatieven?
- Wat is de inhoud van het rapport en hoe verhouden zich aannames/vooronderzoek en aanbevelingen tot suggesties in de literatuur ten aanzien van de gekozen alternatieven?
- Welke keuzemogelijkheden of alternatieven met betrekking tot omgang met een stijgende waterspiegel zijn toepasbaar in Friesland?
 - a) Wat zijn de gevolgen voor de dijken in de provincie Friesland ten gevolge van de gewenste stijging van de waterspiegel van het IJsselmeer?
 - b) Wat zijn de gevolgen voor de reserveringszones van de (versterkte/uitgebreide) dijken van de provincie Friesland?
 - c) In welke mate speelt het streekplan en het waterhuishoudingplan van de provincie Friesland in op de aanbevelingen van de Deltacommissie?

Op basis van bovenstaande (deel-) vragen wordt inzicht verschaft in de totstandkoming van reserveringszones.

§ 1.4 Opzet van studie

Hoofdstuk 1 is de onderzoeksopzet, dit hoofdstuk is een introductie op het onderzoek. Het bevat een inleiding van het onderwerp en de randvoorwaarden van het onderzoek. Vervolgens worden in de volgende hoofdstukken de verschillende (deel-) onderzoeksvragen behandeld.

Hoofdstuk 2 is het theoretische kader van het afstudeerwerk. Hierbij wordt ingegaan op de verschillende "vormen" van reserveringszones en de alternatieven met betrekking tot de omgang met een hogere waterspiegel. Daarbij wordt gebruik gemaakt van wetenschappelijke literatuur. Ook wordt ingegaan op de Nederlandse methode.

Hoofdstuk 3 gaat in op de inhoud van de publicatie "*Samen werken aan met water*". In dit beschrijvende hoofdstuk wordt het rapport geanalyseerd en een samenvatting gegeven. Ook wordt er gekeken naar de basis van het rapport. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de legitimiteit van het rapport van de Deltacommissie. Daarbij wordt ingegaan op de haalbaarheid van de gekozen alternatieven en de logica achter deze keuzen. Het gaat hierbij om de haalbaarheid, geloofwaardigheid én uitvoerbaarheid van de gestelde alternatieven en de bijbehorende consequenties. De vraag die hierbij gesteld kan worden is: heeft de Deltacommissie realistische keuzes gemaakt, en zijn er realistische alternatieven voorgedragen? Er wordt kritisch gekeken naar "aannames en keuzen" die zijn gemaakt als onderlegger voor de opgestelde alternatieven. Een van de belangrijkste vragen is: welk klimaatscenario heeft de Deltacommissie gevolgd en waarom? Een tweede vraag die hierbij gesteld kan worden is: heeft de Deltacommissie rekening gehouden met de consequenties en de haalbaarheid van de gemaakte keuzes?

Hoofdstuk 4 staat in het teken van de aanbevelingen die direct van invloed zijn voor het grondgebied en het beleid van de provincie Friesland. In de inleiding is al genoemd dat het zwaartepunt zal liggen op de aanbeveling over het verhogen van de waterspiegel van het IJsselmeer. Daarnaast wordt ingegaan op de, voor Nederland kenmerkende, manier van (extreem veilig) ontwerpen en bouwen.

Hoofdstuk 5 gaat in op de reserveringszones. Hierbij wordt gekeken naar de opbouw van een reserveringszone en wordt behandeld hoe een reserveringszone tot stand komt. Hierbij wordt voornamelijk ingegaan op de Nederlandse methode. Ook worden de methoden en alternatieven uit de literatuur tegen het licht gehouden. Daarbij wordt er onderscheid gemaakt tussen de verschillende typen reserveringszones zowel binnen- en buitendijks. Dit hoofdstuk vormt, in combinatie met de voorgaande hoofdstukken, de kern van het afstudeeronderzoek.

§ 1.5 Methoden van onderzoek en werkwijze

Voor dit onderzoek kan een diversiteit aan methoden worden gebruikt. Ten eerste wordt gebruik gemaakt van literatuurstudies; beleidsnota's van de provincie Friesland, de notitie Samen werken met water, aanverwante documentatie en de literatuur met betrekking tot zonerende, en ruimtelijke accommodatie.

Voor het theoretische raamwerk (de invalshoek) is gebruik gemaakt van de reguliere literatuur die aangeboden wordt in de studie. De literatuurstudie geeft inzicht in de verschillende alternatieven met betrekking tot omgang met overstromingen, reserveringszones en veiligheidsfactoren. Deze analyse van de alternatieven is dé kern van het theoretisch raamwerk. Daarnaast zijn verschillende interviews / gesprekken met specialisten (hydrologen, planologen en wellicht leden van het bestuur) van groot belang voor de inhoud van het onderzoek. Het interviewen van een bestuurder geeft inzicht in de keuze en de redenering achter het kiezen van een bepaald alternatief.

In hoofdstuk 2 wordt een synthese opgesteld. Deze synthese bevat de alternatieven met betrekking tot de omgang met een hogere waterspiegel. Deze alternatieven worden vergeleken met de alternatieven die de Deltacommissie aanbeveelt voor een klimaatbestendig Nederland. Tevens wordt er een, realistisch, beeld voor Friesland gegeven. Daarbij wordt ingegaan op mogelijke alternatieven met betrekking tot de omgang met een hogere waterspiegel en de bijbehorende consequenties.



Hoofdstuk 2 Theoretisch Raamwerk

§ 2.1 Inleiding

Onder het theoretisch raamwerk worden bij deze thesis de verschillende methoden om te komen tot reserveringszones verstaan. Daarbij wordt voornamelijk gekeken naar de wetenschappelijke literatuur. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van onder andere de volgende steekwoorden; dikes, design, flood protection, dike zoning, bank zoning, coastal zoning en buffering. Hierbij wordt gereflecteerd aan de Nederlandse methode: het gebruik van een grote veiligheidsfactor en het vertrouwen in de blauwdrukplanning.

Aangezien reserveringszones bijzonder specifiek zijn wordt er voor het theoretische raamwerk gekeken naar de verschillende methoden van dijkontwerp. Dit ontwerp is namelijk van grote invloed (zo niet dé grootste factor) voor het bepalen van de reserveringszone. Het theoretische raamwerk richt zich dus niet alleen op het ontwerp van een reserveringszone maar kijkt naar het bredere perspectief: de omgang met waterbeleid, overstromingsmanagement én de discussie rondom de klimaatverandering.

§ 2.2 Blauwdruk methode ontwikkeling reserveringszones en waterbeleid

§ 2.2.1 Nederland, vertrouwen in blauwdrukplanning

Nederland is van oudsher een land dat is gericht op het beschermen tegen de zee en het wassende water¹⁰. Door het laaggelegen land is én blijft het noodzakelijk beschermingen op te richten tegen het water. Hierbij wordt gedacht aan het oprichten van dijken, polders en het bouwen van sluizen en andere waterkerende bouwwerken.

Deze vorm van werken is sterk gericht op het oprichten van waterbouwkundige werken. Deze vorm van bescherming bevat veel elementen uit de *blauwdrukachtige*¹¹ vorm van planning die Nederland in de loop der jaren heeft ontwikkeld. Deze methode van werken noemen we in Nederland ook wel *technisch rationeel*¹² plannen en ontwikkelen. In Nederland ligt de nadruk, naast het oprichten van waterbouwkundige- en waterwerende werken, ook sterk op de geldende veiligheidsfactoren¹³.

De Nederlandse methode van dijkontwerp is voor een groot deel gericht op het verzekeren van veiligheid. Bij een dijkontwerp wordt berekend hoe hoog het water in theorie kan komen te staan. Hierbij worden de meest extreme voor de dijk ongunstigste waarden aangehouden. Na het berekenen van de minimale hoogte van een dijk wordt de dijk voorzien van een extra veiligheidsmarge¹⁴ van 0,50m¹. In dit geval dus veiligheid over veiligheid. Een voorbeeld van vertrouwen in de (waterbouw-)techniek en blauwdrukplanning. Uiteraard is er op deze vorm van berekenen, ontwerpen en plannen iets aan te merken. Zo is er historische data bekend van overstromingen van circa 100 jaar terug. Er is dus, relatief gezien, beperkte kwantitatieve informatie beschikbaar. Bovendien bevatten de voorspellingsmodellen met betrekking tot overstromingsrisico's de nodige onzekerheden. Daarnaast speelt momenteel de klimaatverandering en indirect de discussie rondom veiligheidsfactoren een grote rol bij het ontwerpen van waterkeringen. Door de aanwezigheid van een grote hoeveelheid onzekerheden kunnen waterkeringen te "zwaar" ontworpen worden met als gevolg een te grote investering,

¹⁰ Woltjer, J. en N. Al (2007), Integrating water management and spatial planning.

¹¹ Roo, de G. en H. Voogd (2004), Methodologie van planning.

¹² Voogd, H. (1999), Facetten van de planologie (onder andere)

¹³ Eigenraam, C.J.J. (2006), Optimal Safety standards for dike-ring area's

¹⁴ Hoekstra, A.Y en J-L de Kok (2007), Adapting to climate change: a comparison of two strategies for dike heightening, in Nat Hazards (2008) 47:219 (Springer)

zowel financieel als ruimtelijk. Al deze factoren hebben invloed op de manier van ontwerpen van dijken en het creëren van zones. De vraag kan gesteld worden of er niet naar een meer adaptieve¹⁵ vorm van planning moet worden gezocht. Door in te zetten op een meer adaptieve vorm van planning kunnen alternatieven bijgesteld worden naar aanleiding van nieuwe onderzoeken. De onzekerheden met betrekking tot het optreden van (negatieve) effecten kunnen daarbij mogelijk verkleind worden. Bovendien kan, met een meer adaptieve vorm van planning, mogelijk voorkomen worden dan onnodige investeringen worden gedaan.

Deze vorm van *adaptive resource management* is een vorm van planning die veelvuldig voorkomt. Bij een meer adaptieve vorm van planning worden meerdere elementen van planning bij elkaar gebracht¹⁶ wat de multifunctionaliteit ten goede komt. Door het combineren van ruimtelijke functies neemt de druk op de beschikbare ruimte af. Hierbij wordt niet alleen gekeken naar de natuurlijke condities maar ook naar mogelijkheden. De vraag “wat kan daar?” is daarbij belangrijk. Het meer adaptief plannen¹⁷ van waterkeringen bijvoorbeeld door toepassen van een klimaatdijk komt ook de reserveringszones ten goede, reserveringszones zouden breder en dus multifunctionele ingezet kunnen worden. Door de meer adaptieve vorm van planning kunnen reserveringszones ook voor andere doeleinden als bijvoorbeeld woningbouw of infrastructureel gebruikt worden. Het eigenlijke doel van de reserveringszone voor een waterkering komt daarmee wel in een grijs gebied. Het is aan de regionale overheid aan te geven wat wel en niet kan binnen de reserveringszone.

§ 2.2.2. De overstroombare dijk

Een van de alternatieven binnen de waterbouw met betrekking tot de omgang met een hogere waterspiegel is het toepassen van een megadijk. In aanvulling op de voorgaande paragraaf wordt er in deze paragraaf ingegaan op het fenomeen “*de robuuste dijk*”. Andere termen voor dit type dijk zijn ook wel; *overstroombare dijk*, *megadijk*, *doorbraakbestendige dijk*, *delta dijk of Japanse dijk*¹⁸. Het principe van de robuuste dijk is vrij eenvoudig: een brede bovenkruin en een grote verhouding tussen de hoogte en breedte van het talud (zie figuur 2). Deze brede bovenkruin kan ingezet worden voor meerdere functies. Naast deze brede bovenkruin worden er ook eisen gesteld aan de binnen- en buitentaluds waaronder de verhouding tussen de hoogte en de breedte van de dijk.

De doorbraakbestendige dijk¹⁹ is niet nieuw. In 1954 (het jaar na de overstroming) gingen de eerste stemmen op om te komen tot een dijk die niet door zou breken maar hoogstens eens zou overstromen²⁰. Naast de overstroombare dijk wordt ook gesproken over een (super) brede dijk of *klimaatdijk*²¹. De overstromingskans wordt door middel van aanleg van een klimaat dijk verminderd met een (minimale) factor 100²², dit is maar liefst een factor 10 groter als de Deltacommissie wenst.

¹⁵ Burton, I (2003), Vulnerability and adaptive response in the context of climate and climate change

¹⁶ Higgens, A. J. en Hajkowicz, S. (2008), A model for landscape planning under complex conditions.

¹⁷ Hoekstra, A.Y en J-L de Kok (2007), Adapting to climate change: a comparison of two strategies for dike heightening.

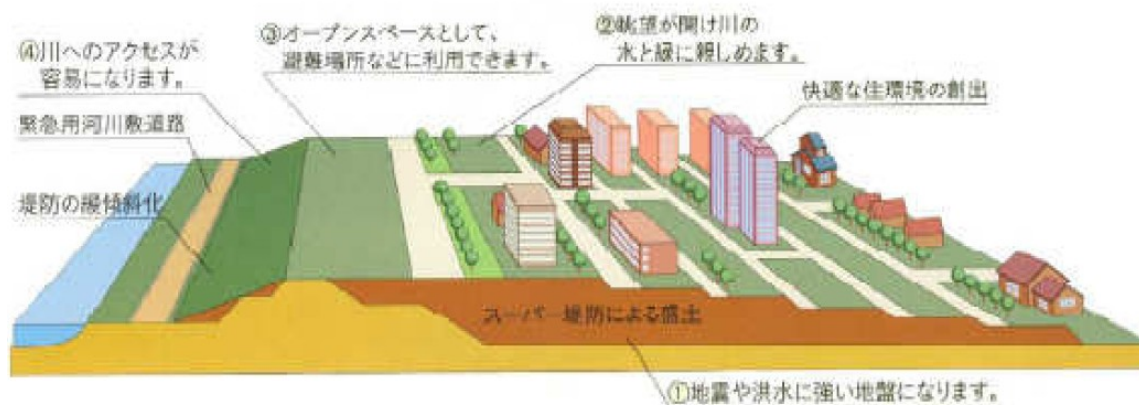
¹⁸ Gesprek met mevr. E. Reincke (2009), wetterskip Fryslân

¹⁹ Hartog, M. et al (2009), Klimaatdijk, een verkenning. (Grontmij, TU Wageningen en Deltares)

²⁰ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2008), Quickscan naar doorbraakvrije dijken pag. 17

²¹ Hoekstra, A.Y en J-L de Kok (2007), Adapting to climate change: a comparison of two strategies for dike heightening, in Nat Hazards (2008) 47:219 (Springer)

²² Silva en van Velzen (2008)



Figuur 2 Schematische weergave Japanse dijk²³

“RESERVERINGSZONE”

Bovenstaand ontwerp van de *Japanse dijk* laat een bijzonder brede dijk zien. De dijk is bestand tegen doorbreken door de extreem brede kruin. Ook valt op dat de ruime op de kruin van de dijk multifunctioneel gebruikt wordt, onder andere door de bouw van woningen, kantoren en infrastructurele werken als wegen en transportlijnen. In geval van overstroming kan het water onder aan de teen van de dijk worden opgevangen en afgevoerd. Het ontwerp is echter bijzonder robuust en *klimaatbestendig*.

Dijken uitvoeren als klimaatdijken geeft een grote invloed op de ruimtelijke ordening in verband met de omvang van de klimaatdijk. Naast de positieve elementen als multifunctioneel gebruik van de ruimte zijn er ook nadelen: de klimaatdijk is, door zijn omvang, moeilijk in te passen in bestaande situaties. Dit probleem zal zich voornamelijk voordoen in oude kustplaatsen. Bovendien vergt de aanleg van een klimaatdijk een bijzonder grote investering. Echter door het toepassen van klimaatdijken blijft Nederland gewapend²⁴ tegen het water én wordt er optimaal gebruik gemaakt van de beschikbare ruimte.

Om te komen tot een klimaatdijk is wel een behoorlijke hoeveelheid ruimte nodig circa 300m¹. In bestaande situaties is een doorbraakbestendige dijk daardoor nagenoeg niet toe te passen er is simpelweg onvoldoende ruimte voor. In situaties waarbij voldoende ruimte aanwezig is, en functies gecombineerd (moeten) worden is de klimaatdijk een uitkomst²⁵. Ook kan in bestaande situaties waarin nu wel voldoende ruimte is, deze ruimte gereserveerd worden voor de bouw van een klimaatdijk. Dit kan geregeld worden door middel van een reserveringszone. Men moet daarmee rekening houden met een grote investering. Deze investering moet niet afgezet worden tegen een korte termijn (< 50 jaar) maar gezien worden in een breder perspectief²⁶. Onder “lange termijn denken” wordt een termijn van 100 jaar of langer verstaan. Het toepassen van een klimaatdijk heeft veel ruimtelijke effecten voornamelijk door de omvang van de waterkering. Een voordeel is echter dat deze ruimte multifunctioneel ingericht kan worden.

²³ Sande, van der C. (2008), afstudeerwerk; *ontwerp van een superdijk* i.s.m. ARCADIS

²⁴ Kerkhof, van de M. et al (2007), Een backcasting analyse van een klimaatbestendig en waterveilig Nederland.

²⁵ Kundzewicz, Z.W. en K. Takeuchi (1999), Flood protection and Management: quo vadimus?

²⁶ Hartog, M. et al (2009), Klimaatdijk, een verkenning (Grontmij, TU Wageningen en Deltares)

§ 2.2.3. Onzekerheid en veiligheidsfactoren; FLORIS²⁷

Het ontwerpen van waterbouwkundige werken omvat ook het omgaan met onzekerheden. Deze onzekerheden kunnen optreden als het gaat om waterstanden, grondslagen en de klimaatverandering²⁸. Het ministerie van Verkeer en Waterstaat (VWS) heeft in 2005 een rapport uitgebracht met de naam *FLOod RiSk in the Netherlands (FLORIS)*. De eerste aanzet om een onderzoek uit te voeren naar overstromingsmanagement in Nederland is gezet in 2001²⁹. Het onderzoekstraject is ingezet om meer te weten te komen over overstromingen, de waarschijnlijkheid van overstromingen, de locaties en de zwakke punten bij overstromingen. Daarbij wordt onder andere gekeken naar dijkontwerp, piping en stabiliteit van een dijklichaam maar ook naar de acties *na* een overstroming; evacuatie, maatschappelijke – en economische schade van een gebied.

In Nederland is de nadruk komen te liggen op het verkleinen van de kans op een overstroming³⁰ met als één van de gevolgen het ontstaan van de deltawerken. De overstromingen van 1993 en 1995 zetten de landelijke campagne voor dijkversterking op de politieke agenda. De nieuwe delta wet werd snel door het parlement geleid. Na een periode van zware dijkversterking komt (relatief snel) een nieuwe beweging op gang. Deze periode wordt gekenmerkt door het programma *ruimte voor de rivier*³¹. In dit programma wordt teruggedaan naar de basis; meer ruimte voor water en de *acceptatie* van overstromingen en de bijbehorende schade³². Bij het berekenen van de mogelijkheid tot overstroming van een gebied komen verschillende typen van onzekerheid naar boven³³. Een van de manieren om deze mate van onzekerheid in te kapselen is het vergroten van de veiligheidsfactor. Het optreden van onzekerheid of het trachten van het terugdringen van de effecten van onzekerheid is een van de redenen om te kiezen voor de blauwdrukmethode. Daarbij moet worden opgemerkt dat een dijkkring zo sterk is als het zwakste dijkvak. Dit heeft grote consequenties voor de werkelijke veiligheidsfactor. Dit kan als gevolg hebben dat ontwerpers van dijken redelijk *conservatieve* interpretaties³⁴ aanhouden (voorkomen is beter dan genezen). Deze conservatieve interpretaties kunnen leiden tot een "overmatige" dijkverzwaring en een (mogelijk) onnodige investering. Daarnaast wordt, door het uitvoeren van onderzoek, veel tijd gestoken in het zo accuraat mogelijk berekenen van de "overstromingswaarschijnlijkheid". Daarbij wordt een onderscheid gemaakt in het ontwerp van de dijk (*piping*) en de externe factoren als een onverwachte stijging van de waterspiegel (*overtopping*).

Gevolg van de onzekerheid bij overstromingen is dat interpretaties en aannames vaak conservatief en aan de veilige kant van de streep worden gehouden. Hierdoor ontstaan, mogelijk, extreem zware constructies. Door de conservatieve interpretaties zijn de gevolgen voor reserveringszones ook conservatief. Reserveringszones op basis van omgaan met onzekerheid, zullen bijzonder groot worden aangehouden. Het is ook niet ondenkbaar dat de reserveringszone "te groot" wordt. Bovendien zal multifunctioneel

²⁷ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2005), *Flood risk in the Netherlands (FLORIS)*

²⁸ McKibben, W.J. and P. Wilcoxon (2009), Uncertainty and climate change policy design.

²⁹ VWS (2005), *Floris in the Netherlands – Interim rapport pag. 3*

³⁰ Most, van der H. en M. Wehrung (2005), Dealing with uncertainty in flood risk (Natural Hazards) volume 36, pag. 192

³¹ Most, van der H. en M. Wehrung (2005), Dealing with uncertainty in flood risk (Natural Hazards) volume 36, pag. 194

³² Vuren, van S. et al (2004), Stochastic modelling of the Impact of Flood protection measures along the river de Waal in the Netherlands.

³³ Clark, M.J. (2002), Dealing with uncertainty: adaptive approaches to sustainable river management

³⁴ Most, van der H. en M. Wehrung (2005), Dealing with uncertainty in flood risk (Natural Hazards) volume 36, pag. 196

gebruik slechts beperkt toepasbaar zijn. Op deze manier is er in de toekomst (voldoende) ruimte gereserveerd voor "uitbreiding" van de waterkering.

§ 2.3 Alternatieven voor omgang met een hogere waterspiegel

§ 2.3.1. Integratie van waterbeleid in ruimtelijke ordening³⁵

Waterbeleid, en in het bijzonder overstromingsbeleid, kan ook op een geheel andere manier vorm gegeven worden. In Nederland zijn al verschillende pogingen gedaan om het waterbeleid beter af te stemmen met ruimtelijke ontwikkeling. Daarbij wordt water geïntegreerd in nieuwe ruimtelijke plannen.

Om water te kunnen integreren in de ruimtelijke ordening is een cultuuromslag nodig. Hierbij moet worden afgeweken van de geldende stramien en moet een meer "open" vorm van planning ontstaan. Een goed voorbeeld hiervan is de Urban Flood Management Methode die is toegepast in Dordrecht³⁶.

In tegenstelling tot de integratie van water in de projecten als in Dordrecht zijn niet alle projecten waarbij water wordt geïntegreerd succesvol. Een voorbeeld hiervan is de Blauwe Stad³⁷. Dit project werd ook gepresenteerd als hét programma waarbij water een leidende rol speelt. In zekere mate zet de trend van het inpassen van water dus door. Echter wordt dit vanuit een verkeerd oogpunt in ontwerpen opgenomen; economische belangen. Bij de *verkoop* van *wonen aan water* wordt water alleen gedacht aan de financiële winst die te halen valt. Daarbij wordt niet in hoofdzaak gedacht aan berging van water in geval van hevige regenval. Bovendien worden in nieuwbouwplannen vaak "nieuwe" waterpartijen aangelegd in plaats van gebruik te maken van bestaande waterpartijen. Gesteld kan worden dat de nadruk bij "water in nieuwbouw" ligt op de recreatieve waarde van water in plaats van waterveiligheid of waterkwaliteit.

§ 2.3.2. Overstromingsbeleid op basis van kwetsbaarheid

Indien gesproken wordt over *kwetsbaarheid*³⁸ spreken we over de mate waarin een gebied schade zowel op financieel als maatschappelijk vlak oploopt. Daarbij wordt er onderscheid gemaakt tussen kwetsbare gebieden als de Randstad en minder kwetsbare gebieden als bijvoorbeeld Noord-Nederland. Daarbij wordt als argument de economische schade aangedragen. Maatschappelijke schade speelt in deze gevallen een ondergeschikte rol. Daardoor ontstaat er in Nederland een tweedeling qua "acceptatie" van overstromingen en de bijbehorende schade. Het wordt als "minder schadelijk" ervaren wanneer een natuurgebied in Friesland overstroomt dan bijvoorbeeld het kloppende hart van de Nederlandse economie: de Randstad. Door het uitvoeren van berekeningen naar *waarschijnlijkheid* van overstromingen kan de opgetreden financiële en maatschappelijke schade berekend worden³⁹.

Er zijn methoden bekend onder andere in IJsland waarbij gebieden in zones worden verdeeld⁴⁰. In deze zones wordt een onderscheid gemaakt tussen de risico's en de schade die geleden wordt bij lawines. Een soortgelijk systeem zou ook gebruikt kunnen worden

³⁵ Woltjer, J. en N. Al (2007), Integrating water management and spatial planning

³⁶ Zie § 3.2.2. *De 12 aanbevelingen, figuur 3.*

³⁷ <http://www.blauwestad.nl/>

³⁸ Burton, I (2003), Vulnerability and adaptive response in the context of climate and climate change

³⁹ Beard, L. (1998), Expected probability and annual damage estimators

⁴⁰ Woltjer, J. en M. Winkel (2008), Waterbeleid vraagt om breder perspectief

voor overstromingsmanagement⁴¹. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen gebieden die een hoge economische waarde⁴² hebben, zoals de Randstad en minder risico of waardevolle gebieden. Bovendien kan het wenselijk zijn om bepaalde natuur- gebieden juist wel toelaatbaar te maken voor overstromingen en in te richten als retentiegebied. Wel moet er dan duidelijk zijn wie de verantwoordelijkheid heeft en wie de geleden schade draagt bij een overstroming. Enkele partijen die in dit proces kunnen participeren zijn de verzekeraars en de centrale overheid.

Het indelen naar kwetsbaarheid heeft gevolgen voor de omvang van de reserveringszones. Er kan gekozen worden voor een "zachte" en smalle zone in gebieden waar weinig schade ontstaat. Door een flexibele omgang met de reserveringszone in deze methode kan de ruimte binnen een reserveringszone ook multifunctioneel en flexibel ingedeeld worden. Bijvoorbeeld door het toestaan van bouwwerken in de reserveringszone.

§ 2.3.3. Dijkkringgebieden⁴³

Een voorbeeld van het inrichten naar kwetsbaarheid wordt ook in Nederland deels toegepast. Deze methode wordt de *dijkkringmethode* genoemd. Een dijkkring is een gebied dat door een waterkering wordt beschermd. Daarbij worden gebieden naar overstromingskansen en schade ingedeeld in een groep. Let wel, het gaat hier om *primaire keringen* die beheerd worden door de waterschappen en Rijkswaterstaat (RWS). Voor de *regionale keringen* zijn geen kaarten en gelden afwijkende veiligheidsnormen.

Het Nederlandse grondgebied is ingedeeld in *dijkkringen*. In Nederland worden 53 dijkkringen gedefinieerd (zie figuur 3). Van deze dijkkringen wordt beoordeeld hoe groot de maatschappelijke⁴⁴ en economische schade is⁴⁵. Daarbij wordt ingegaan op economische schade en slachtoffers. Aanleiding voor het opstellen van een dergelijke kaart zijn de watersnoodrampen in Nederland (1953) en New Orléans (2005). Naast de schade wordt ook gekeken naar de kans op een overstroming.

Van de, in totaal, 53 dijkkringen is van 16 dijkkringen beoordeeld hoe groot de overstromingskansen én de bijbehorende schade is⁴⁶. De overstromingskansen variëren van eens per 10.000 jaar (Randstad) tot ééns in de 1250 jaar (grote rivieren). Daarbij wordt opgemerkt, zoals ook al eerder in deze thesis, dat de technische beoordelingscriteria (in de basis) van de dijklichamen uit de jaren '50 stammen. Bovendien zijn de toetsingen en normen aan verandering onderhevig. De vraag kan hierbij gesteld worden of de veiligheidsnormen niet achterhaald zijn en herzien moeten worden.

Het beoordelen van de waterkeringen geschiedt ééns in de 5 jaar⁴⁷. De dijkkring risico kaart is een combinatie van kans op overstroming en de bijbehorende schade. Door het uitrekenen van de risico's kunnen centrale, regionale en lokale overheden het waterbeleid beter opstellen. Daarbij moet ook aandacht geschonken worden aan de evacuatieprogramma's. Door de "onwetendheid" van burgers weten zij niet wat te doen

⁴¹ Winkel, M. (2008), Verkennende studie naar de toepassingen van risicozonering voor overstromingen in Nederland.

⁴² Ermolieva, T. et al (2003), The role of financial instruments in integrated catastrophic flood management.

⁴³ Onderdeel van de Veiligheid Nederland in Kaart (VNK) (onderdeel van ministerie VWS)

⁴⁴ hierbij wordt uitgegaan van het aantal doden en gewonden (bron Veilige Kaart Nederland)

⁴⁵ Most, van der H. en M. Wehrung (2005), Dealing with uncertainty in flood risk (Natural Hazards) volume 36

⁴⁶ Bouwdienst Magazine (2005), pag. 8

⁴⁷ Wet op de waterkering

in het geval van een overstroming. Door het tijdig informeren en het bieden van een evacuatieprogramma neemt het individuele veiligheidsgevoel toe⁴⁸.

De ontwikkeling van risico kaarten is in volle gang. Doelstelling van de stichting is om eind 2011 voor alle dijkringen de overstromingsrisico's en bijbehorende schade te kunnen weergeven op de kaart.



Figuur 3 Dijkkringkaart (2005) van Nederland⁴⁹

Het indelen naar dijkkringgebieden kan ook gezien worden als een vorm van compartimentering⁵⁰ van Nederland.

⁴⁸ Slovic, P.M.L. et al (2002), Risk as analysis and risk as feelings

⁴⁹ <http://www.helpdeskwater.nl/projectvnk/publicaties/illustratiemiddelen/?ActItnIdt=4878>

⁵⁰ Theunissen, R. (2006), Compartimentering van dijkringen; niet altijd de oplossing.

Bij compartimentering kan een onderscheid gemaakt worden op historische, praktische of waardevolle gronden. Het nadeel van compartimentering is dat de schade niet weggenomen kan worden. De Randstad wordt beschouwd als één compartiment. Een compartiment met een relatief grote kans op overstroming. De schade zou, bij een overstroming, bijzonder groot zijn⁵¹, zowel financieel als in het verlies van mensenlevens. De individuele veiligheid is daardoor kleiner dan de, voor Nederland geldende, standaard norm⁵². De gevolgen voor reserveringszones zijn vergelijkbaar met het indelen naar kwetsbaarheid. Compartimenten met een hoge "waarde" zullen grotere reserveringszones hebben. Hierdoor wordt de druk op ruimte, in een gebied waarin de druk op ruimte al groot is, nog groter worden. Gevolg hiervan is dat de investeringen en grondaankopen een lastige en dure aangelegenheid wordt.

In de Friese casus zou zelfs eens stap verder gegaan kunnen worden door dijkkring 6 weer onder te verdelen in compartimenten en in te delen naar kwetsbaarheid. Hierdoor kunnen ook de reserveringszones op basis van kwetsbaarheid opgesteld worden. Meer hierover in de volgende hoofdstukken.

§ 2.3.4. Floodmanagement in Engeland

Dat het ook anders (als in Nederland) kan bewijzen landen als Duitsland en Engeland. In deze landen worden ook wel verdedigingswerken opgericht maar ligt de nadruk meer op het bewust maken van de burgers van het loerende gevaar én het bieden van een goed evacuatieprogramma. In Engeland wordt dit *floodmanagement* genoemd. Traditioneel heeft Engeland altijd een technische benadering voor bescherming van water gehad. Ook Engeland was toe aan een nieuwe vorm van *floodmanagement*. De oplossing die Engelse planologen hiervoor aandragen is het integreren van sociale en technische aspecten in overstromingsmanagement⁵³.

Het gaat dan om een geïntegreerde aanpak waarbij sociale- en technische aspecten worden gecombineerd; het institutionele raamwerk⁵⁴. Het huidige beleid is het beleid van de waterbeheersing een complex netwerk van administratieve en financiële instellingen en departementen.

Een van de onderdelen van de implementatie van deze sociale aspecten in het waterkeringbeleid is het bepalen van het type overstroming en de daarbij bijbehorende kosten en gevaren⁵⁵. Naast het in kaart brengen van de kwetsbare gebieden wordt de kans op een overstroming vast gesteld c.q. berekend. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen overstromingen van rivieren (eens in de 100 jaar) en in overstromingen ten gevolge van de zee (eens in de 200 jaar)⁵⁶. Bij het bepalen van deze kansen is gekeken naar de historie van overstromingen en berekeningen voor de komende jaren.

Een van de belangrijkste elementen in het nieuwe beleid is het bewust maken van de bevolking van de kans op een overstroming en de daarbij behorende schade. Het is van belang om de kennis en expertise van een expert te linken naar het publieke besef. Het verstrekken van informatie, in begrijpelijke en acceptabele proporties is van groot belang. Op deze manier weten burgers waar ze aan toe zijn op het moment dat een overstroming dreigt. Door de bewustwording van het gevaar én het bewust zijn van het

⁵¹ Jonkman, S.N. et al (2008), Flood Risk assessment in the Netherlands: A case study for dike ring South Holland.

⁵² Eigenraam, C.J.J. (2006), Optimal Safety standards for dike-ring area's (Centraal Planbureau)

⁵³ Brown and Damery (2002) titel; "...towards an integration of social an technical perspectives"

⁵⁴ Brown and Damery (2002), Managing flood risk in the UK, page 3 e.v.

⁵⁵ Mokrech, M et al (2008), Regional impact assessment of flooding future climate and socio- and economic scenario's for East Angila and North West England.

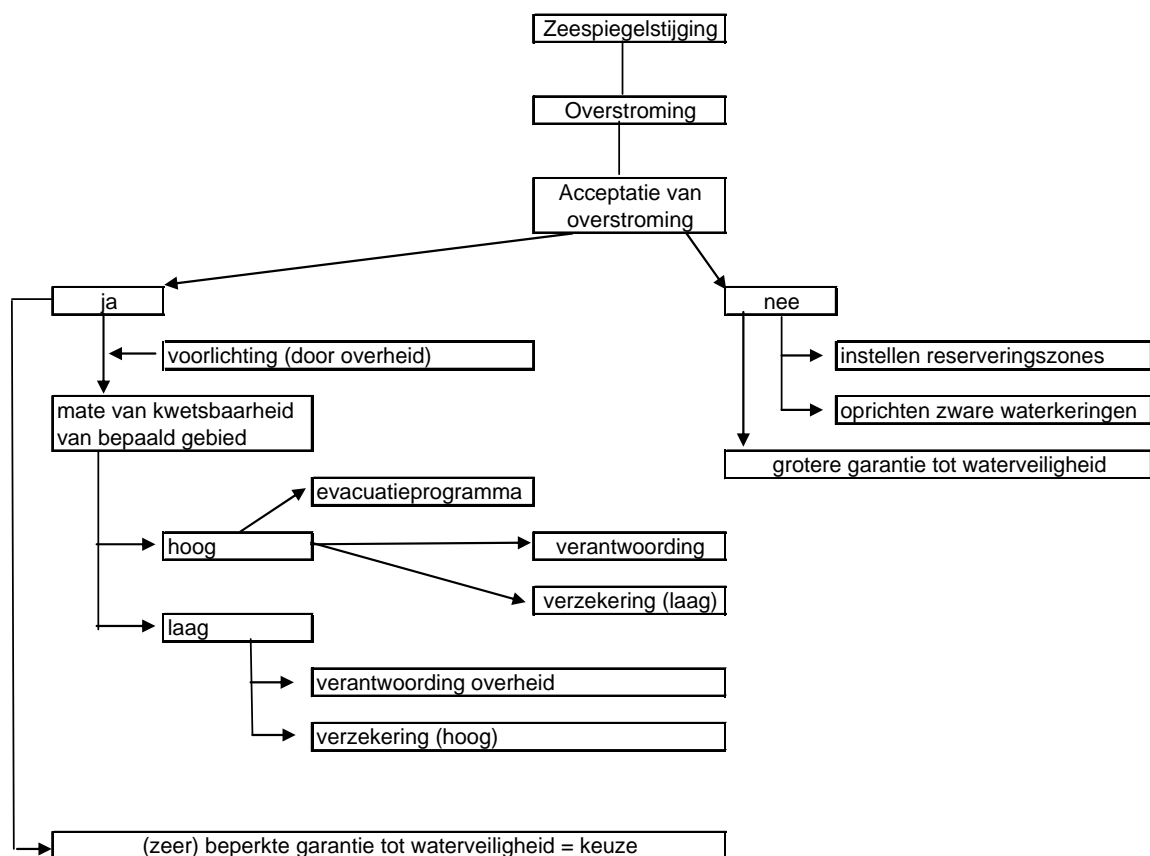
⁵⁶ Brown and Damery (2002), Managing flood risk in the UK, page 5 / EU Water Resources Act ('74).

evacuatieprogramma wordt het veiligheidsgevoel "groter"⁵⁷. Daarnaast is er ook een rol weggelegd voor verzekeraars. Op basis van de kaarten en de verstrekte informatie kan een verzekeringspolis worden aangeschaft. Een polis die beschermt tegen overstromingen.

De acceptatie van een overstroming eens in de zoveel tijd, het bewust worden van het gevaar, goede verstrekking (van informatie) door de overheid én de mogelijkheid tot goed verzekeren kan leiden tot een betere beheersing van overstromingen en de negatieve effecten en acceptatie van risico's.

Deze methode zou ook bijzonder goed in het Nederlandse stelsel toegepast kunnen worden. Dit vraagt echter een andere rol van politiek en beleidsmakers. Ook zal de mentaliteit en de instelling van verzekeraars moeten veranderen om te komen tot een andere vorm van *de omgang met wateroverlast / overstromingen*.

Als gevolg van deze methode zouden reserveringszones in enkele gevallen achterwege kunnen blijven. Daarnaast is het denkbaar dat er onderscheid gemaakt wordt op basis van kwetsbaarheid. Gebieden zullen dan, naar mate van de kwetsbaarheid, een zwaardere reserveringszone krijgen. Bovendien is er onderscheid te maken tussen keringen langs de zee of keringen langs rivieren, meren en binnenwateren.



Bovenstaand schema laat een aantal keuzen zien met betrekking tot de keuzen die gemaakt kunnen worden bij overstromingen en de omgang met overstromingen. Daarbij staat de acceptatie van overstromingen centraal. Door het schema heen komt steeds de vraag met betrekking tot acceptatie, bewustwording en verantwoording terug.

⁵⁷ Slovic, P.M.L. et al (2004), Risk as analysis and risk as feelings

§ 2.4 Discussie rondom de klimaatverandering

De discussie rondom het aanpassen van de Nederlandse waterkeringen kan niet los gezien worden van de klimaatverandering⁵⁸. Immers als de klimaatverandering “meevalt” zullen de effecten op de aanpassingen van waterkeringen ook meevallen. Verhagen haalt in zijn artikel de veiligheidsfactor aan. Gesteld wordt dat door de grote veiligheidsfactor de ontwerpen “onnodig zwaar” zijn. Door meer “flexibel” om te gaan met deze strenge normen ontstaat een beter beheer van de waterkeringen.

Van belang bij het analyseren van de klimaatscenario's is dat erkend wordt dat aannames een grote mate van onzekerheid bevatten. Hier kan op twee manieren mee omgegaan worden:

- Kiezen voor een extreem scenario en de onzekerheden voor waar aannemen
- Kiezen voor een minder extreem scenario, bijvoorbeeld in combinatie met het kwetsbaarheidprincipe en een meer flexibel standpunt aannemen.

Bovenstaande keuze heeft grote gevolgen voor het te volgen beleid ten aanzien van waterkeringen, klimaatscenario's, dijkontwerp én reserveringszones. Deze keuze zou niet gemaakt moeten worden door een commissie die *advies* geeft met betrekking tot de klimaatverandering. Het lijkt erop dat de Deltacommissie een keuze heeft gemaakt die beter gemaakt zou kunnen worden door de politiek⁵⁹. Immers de veiligheid van een land is de verantwoording van de centrale overheid. Daarbij zou de maatschappelijke discussie moeten gaan over acceptatie en bewustwording van het gevaar van overstromingen. De discussie over sociale veiligheid én de flexibiliteit hiervan zou gevoerd moeten worden⁶⁰. In deze thesis kan de discussie over de klimaatverandering of juist het ontbreken ervan in het rapport van de Deltacommissie niet los gezien worden met betrekking tot de Friese casus.

§ 2.5 Samenvatting conceptueel model

De fundamentele vraag die het meest van belang is bij het bepalen van een goede strategie voor het ontwikkelen van overstromingsmanagement is de vraag of overstromingen toegestaan zijn. Door het accepteren van overstromingen kan een geheel andere strategie gevolgd worden die minder ingrepen aan waterkeringen, en dus in de ruimtelijke ontwikkelingen, vereist.

Blauwdruk

De technisch rationele methode die veelvuldig in Nederland wordt toegepast is in bepaalde gevallen een geschikte methode. Door het werken met veiligheidsfactoren en een sterke rol voor ingenieurs en ontwerpers ontstaan hoogwaardige waterkeringen. Nadeel van de methode is dat ook gebieden die minder “waardevol” zijn dezelfde beschermingsgraad genieten. Gevolg hiervan is dat ontwikkeling en bouw van de, uit deze methode voortvloeiende, waterkeringen een grote financiële investering vereisen. Dit kan als nadelig ervaren worden. Daarnaast blijft de data waarop berekend is vaak niet actueel door een continu veranderende context. De ruimtelijke effecten voor de reserveringszone zijn bij toepassing van de blauwdrukmethode beperkt. Het toepassen van deze methode staat multifunctionaliteit in bepaalde mate in de weg. Het combineren van functies binnen de reserveringszones is lastig en ontwikkeling binnen de zone haast

⁵⁸ Verhagen, H.J. (2003), Impacts of climate change on the principles of dike design.

⁵⁹ McKibben, W.J. and P. Wilcoxon (2009), Uncertainty and climate change policy design.

⁶⁰ Adger, W.N. (2009), Are there social limits to adaptation to climate change?

onmogelijk. Echter zijn de investeringen relatief laag en blijft de veiligheid voor iedereen (tot op zekere hoogte) gewaarborgd.

Integratie in ruimtelijke ordening

Integratie van water in ruimtelijke ordening is een trend⁶¹. Een trend echter die nog niet *echt* doorzet, of in elk geval niet in de juiste vorm. De projecten waarbij water een sturende rol speelt schieten als paddenstoelen uit de grond. Water wordt daarbij gebruikt als verkoopelement en krijgt dus een toegevoegde waarde. Een model voor het integreren van waterkeringen en multifunctioneel ruimtelijk gebruik is de Japanse dijk. Toch wordt water nog steeds gezien als een beperkende factor in de ontwikkeling van ruimte. Dit is logisch gezien de druk op beschikbare ruimte in Nederland. Een basis element bij de beoordeling van integrale planning is de mate waarin de ruimte multifunctioneel ingezet kan worden. Indien er meerdere functies gecombineerd kunnen worden (bijvoorbeeld in het geval van de klimaatdijk) ontstaat er een adaptieve vorm van multifunctioneel ruimte gebruik en planning waarbij de zone zich aanpast aan de functie, een van de kenmerken van *adaptive resource management*.

Kwetsbaarheid

Een gebied kan ook ingedeeld worden naar kwetsbaarheid. Door te zoneren kan van elk gebied inzichtelijk gemaakt worden wat de gevolgen en de bijbehorende (maatschappelijke) kosten zijn voor herstel van de schade. Hierbij kan dus onderscheid gemaakt worden in landelijk gebied (als bijvoorbeeld de Noordelijke provincies) en het economische hart (de Randstad). Er kan een onderscheid gemaakt worden in risico's en de acceptatie van risico's. Een voorbeeld van het indelen naar risico's (of kwetsbaarheid) is de Nederlandse dijkringmethode. Reserveringszones kunnen flexibel ingezet worden. Door de flexibele inzet en het toestaan van ander functies in de reserveringszone (bijvoorbeeld een landbouwfunctie) krijgen de reserveringszones een multifunctioneel karakter. Dit vraagt echter wel een maatschappelijke discussie met betrekking tot de waterveiligheid. Immers een gebied dat kwetsbaar is heeft een grotere kans op een overstroming én bijbehorende schade.

Acceptatie en voorlichting

Deze methode lijkt sterk op de kwetsbaarheid methode. Het grote verschil is dat hierbij de risico's maatschappelijk gedragen worden. Uiteraard zijn er voor de belangrijke centra uitzonderingen gemaakt. Maar over het algemeen wordt het risico gedragen door de verzekeraars, particulieren en centrale overheid. De belangrijkste elementen zijn hierbij communicatie en educatie. Nederland heeft ook al ingezet op bewustwording van de stijging van de zeespiegel onder andere door de campagne Nederland leeft met water⁶². Het systeem van acceptatie, voorlichting en een stelsel van verzekeringen kan nog verder doorgevoerd worden. Dit zou kunnen door het accepteren van overstromingen van landbouwgebieden of natuurgebieden in Nederland.

Op basis van de uitgevoerde analyse, met behulp van de literatuur, is gebleken dat er een veelvoud aan methoden en technieken is met betrekking tot de omgang met een stijgende waterspiegel. De vraag is echter in hoeverre de "maatschappij" bereid is tot het nemen van de eigen verantwoordelijkheid. Om terug te komen op de inleiding: de maatschappelijke discussie met betrekking tot waterveiligheid moet gevoerd worden om burgers en bedrijven "bewust" te maken van het gevaar van de klimaatverandering.

⁶¹ <http://www.wonenopwater.nu/>

⁶² www.nederlandleeftmetwater.nl

Alleen door acceptatie van het gevaar én een goede visie ten aanzien van waterbeheer ontstaat de mogelijkheid tot het toepassen van een alternatieve mogelijkheid.

In de navolgende tabel zijn de scenario's opgenomen. Van elk scenario zijn een aantal elementen (uit dit hoofdstuk) terug te vinden. Door de tabel ontstaat een duidelijk overzicht van alternatieven ten behoeve van de omgang (en de ruimtelijke consequenties) van een stijgend waterpeil.

Conceptueel Model

SAMENVATTING						
	<i>kern methode in hoofdlijnen</i>	<i>maatschappelijke discussie* * discussie over waterbeleid</i>	<i>investering (€)</i>	<i>veiligheid / zekerheid</i>	<i>reserverings- zone*</i>	<i>multifunctionaliteit* * meerdere functies op 1 locatie</i>
Blauwdruk	Ontwerpen van dijklichamen op basis van ontwerprichtlijnen (met grote veiligheidsfactoren).	geen discussie over ontwerp.	middel	grote mate van veiligheid.	groot door traditie	geen multifunctionaliteit.
FLORIS	Omgang met onzekerheden in dijkontwerp, verkleinen van onzekerheden.	geen discussie over ontwerp.	middel	grote mate van veiligheid.	groot door onzekerheid	kleine mate van multifunctionaliteit.
Deltadijk	Veilige dijk met brede kruin voor andere doelen.	Discussie over acceptatie van brede kustlijn.	zeer groot	grote mate van veiligheid.	niet van toepassing	stimulans voor multifunctioneel gebruik van dijklichaam.
Integratie	Anders omgaan met water.	Water zien als sturend element, economische waarde.	middel	n.v.t.	meer flexibel inzetten	indien goed ingepast in beleid grote mate van multifunctionaliteit.
Kwetsbaarheid	Acceptatie van overstroming in bepaalde gebieden.	Discussie over acceptatie van overstroming.	klein	redelijke mate van veiligheid.	op basis van mate van kwetsbaarheid	overstroombare gebieden kunnen multifunctioneel ingezet worden (landbouw, cultuur en natuur).
Acceptatie	Acceptatie van overstroming, eigen verantwoordelijkheid, educatie en bewustwording.	Grote discussie over acceptatie van overstroming.	zeer klein	geen veiligheid.	kan achterwege blijven	multifunctioneel indien acceptatie van overstroming.

Figuur 4 Conceptueel Model SAMENVATTING

§ 2.6 Karakter van het rapport van de Deltacommissie

Deze paragraaf bevat een voorlopige conclusie. In deze paragraaf wordt ingegaan op het karakter van het rapport van de Deltacommissie. In hoofdstuk 3 wordt dieper ingegaan op de rapportage en de bijbehorende “plaats” in het theoretisch kader.

Het rapport van de Deltacommissie heeft een mix van methoden om te komen tot een goed waterbeleid en overstromingsbeleid. Na analyse van het rapport kan geconcludeerd worden dat de nadruk van het rapport ligt op het opwerpen van (voornamelijk) technische maatregelen. Als voorbeelden van typische blauwdrukachtige maatregelen kunnen genoemd worden;

- Aanbeveling 1; vergroten van het veiligheidsniveau met een factor 10
- Aanbeveling 4; zandsuppleties voor de kust van Zeeland, Holland en de Waddeneilanden, met als direct gevolg het reserveren van zandwinlocaties
- Aanbeveling 6; verlenging levensduur Oosterschelde kering
- Aanbeveling 7; Veiligheid zuidelijke delta; dijkversterking
- Aanbeveling 8; Krammer-Volkerak Zoommeer inrichten als retentiegebied
- Aanbeveling 9; uitvoering programma ruimte voor de rivier; vergroten capaciteit van de Rijn en de Maas
- Aanbeveling 11; verhogen met het waterpeil van het IJsselmeer met maximaal 1,5m¹ dit voor een berging van zoet water.

Een eerste analyse van het rapport van de Deltacommissie versterkt de indruk dat het rapport kenmerkend is voor de Nederlandse vorm van planning. Op zich is hier niets mis mee. Bescherming tegen water vergt nu eenmaal de inzet van technische maatregelen. Daarnaast zou het wel eens de enige manier kunnen zijn als we *niet accepteren* dat Nederland eens in de 10 eeuwen (!) overstroomt⁶³, uitzonderingen daargelaten.

Naast technische maatregelen noemt de Deltacommissie ook een aantal die te maken hebben met het opstellen van beleid en de omgang met water. Een voorbeeld van een stap in de goede richting is de website www.nederlandleeftmetwater.nl. Dit initiatief is een eerste stap in het bewust maken van de “gevaaren” van water. Naast deze gevaren moeten we erkennen dat Nederland een land is dat altijd zal (moeten) leven met een angst voor overstromingen.

De vraag kan gesteld worden of Nederland overstromingen moet accepteren en de bijbehorende schade voor lief moet nemen. Daarbij kan gekeken worden naar de *floodmanagement* methode. Daarbij is niet alleen een rol weggelegd voor de Nederlandse overheid maar ook voor het bank- en verzekeringswezen. Met goede (aanvullende) sociale en economische vangnetten om de schade op te vangen zouden er grote stappen gezet kunnen worden ten aanzien van overstromingen.

Deze vraag over acceptatie van overstromingen kan één op één gekoppeld worden aan de case die in feite behandeld wordt in dit afstudeerwerk. Moeten er voor het heel Friesland een reserveringszone worden opgelegd met de daarbij behorende ruimtelijke effecten. Moet er één type zone worden ingesteld of kan er gebruikt gemaakt worden van verschillende types en afmetingen reserveringszones. Kan niet volstaan worden met een reserveringszone rondom de grote kustplaatsen? Is het echt schadelijk dat een stuk landbouwgrond eens in de zoveel tijd overstroomt? Er zou een scheiding gemaakt kunnen

⁶³ e.e.a. conform EU Richtlijn 2007/60/EG *Beoordeling overstromingsrisico's*



worden tussen landelijk gebied waarbij een overstroming toegestaan wordt en stedelijk gebied waarbij een overstroming niet, of in zeer beperkte mate geaccepteerd wordt. Deze alternatieven zullen opgenomen worden in het model en de basis vormen voor het beoordelingskader van het rapport en de Friese case.

De beantwoording van deze fundamentele vragen kan niet gedaan worden in dit rapport. De beantwoording van deze vraag vraagt om een maatschappelijke discussie die door politieke partijen gevoerd moet worden. Bij het opstellen van dit rapport wordt deze gedachte echter wel in het achterhoofd gehouden. De commissie geeft een visie over het waterbeheer van de komende decennia.

Hoofdstuk 3 Rapport Deltacommissie

Dit (beschrijvende) hoofdstuk geeft de belangrijkste onderdelen uit het rapport van de Deltacommissie weer. Om het rapport van de Deltacommissie goed te kunnen beoordelen en te kunnen plaatsen in het theoretisch model is het van belang dat de aanbevelingen geanalyseerd worden. Door de aanbevelingen te scharen onder een bepaalde “methode” kan aan het eind van dit hoofdstuk een uitspraak gedaan worden over de gevolgde methode en visie én kan er een advies geschreven worden voor de alternatieven. Daarnaast wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de legitimering van de adviezen van de Deltacommissie. Daarbij worden de keuzen met betrekking tot de motivering en redenering achter de alternatieven en de bijbehorende consequenties geanalyseerd.

§ 3.1 Aanleiding

Op 3 september 2008 heeft de Deltacommissie het rapport “Samen werken met water” gepubliceerd. De ondertitel luidt als volgt: “een land dat leeft, bouwt aan zijn toekomst”. Aanleiding voor het opstellen van het rapport is de opdracht die door de regering is verstrekt. De centrale vraag⁶⁴ van de regering was een advies over *hoe* Nederland zich kan wapenen tegen de klimaatverandering en de daarbij behorende effecten. Naast het behandelen van deze centrale vraag had de Deltacommissie 3 centrale doelen⁶⁵ die als rode draad door het rapport heen lopen: advies, waterveiligheid en de mate van urgentie van handelen.

§3.1.1 Adviesdocument

Het rapport dat door de Deltacommissie is gepubliceerd is een advies document. Het rapport omvat een analyse van de huidige stand van zaken ten aanzien van de bescherming van een stijgende zeespiegel en de toenemende afvoeren van de rivieren. Het rapport geeft duidelijk een advies hoe Nederland ingericht zou moeten worden om beschermd te blijven tegen de effecten van de klimaatverandering⁶⁶. Het advies heeft een sterke invloed in de politiek getuige de opname in het nationaal waterplan⁶⁷.

De Deltacommissie geeft met een 11-tal aanbevelingen aan hoe Nederland ingericht zou moeten worden om beschermd te blijven tegen een stijgende zeespiegel. Daarbij wordt niet alleen gekeken naar de huidige korte termijn, tot circa 2025 maar ook naar het lange termijn beleid, tot na 2100. De Deltacommissie geeft adviezen over de inrichting van Nederland en waterveiligheid tot circa 2100. Nederland moet veilig blijven om te wonen, werken, investeren en recreëren⁶⁸.

De Nederlandse overheid is overtuigd door de Deltacommissie. Staatssecretaris Huizinga stelt dat de Nederlandse overheid de aanbevelingen, voortvloeiend uit het rapport Samen werken met water, grotendeels overneemt⁶⁹. Om de investeringen en beslissingen juridisch en financieel te kunnen funderen komt er een deltawet. In deze deltawet worden voorzieningen getroffen om het deltaplan uit te kunnen voeren⁷⁰. Onder het deltaplan worden de voorstellen voortvloeiend uit het rapport “Samen werken aan water” bedoeld.

⁶⁴ Rapport Deltacommissie, Samen werken met water (2008) pag. 9

⁶⁵ <http://www.Deltacommissie.com/commissie/doel>

⁶⁶ <http://www.Deltacommissie.com/commissie/doel> onder punt 1.

⁶⁷ interview met dhr. Boon, lid dagelijks bestuur Wetterskip Fryslân

⁶⁸ Rapport Deltacommissie, Samen werken met water (2008), pag. 9

⁶⁹ www.nos.nl / dossier Deltacommissie, artikel *Kabinet achter Deltacommissie (12-09-2008)*

⁷⁰ 2^e Kamer (2009), Water in beeld 2009, pag. 7

Hieronder worden ook de benodigde investeringen (1 tot 1,8 miljard per jaar⁷¹) verstaan. Staatsecretaris Huizinga meldde in het NOS journaal van 12 september 2008 dat er een "solide financiële fundering" moet komen. Het deltaprogramma en de deltatwet omvatten projecten die Nederland moeten blijven beschermen tegen de effecten van de klimaatverandering en de stijgende waterspiegel⁷².

§ 3.1.2. Waterveiligheid

Aangezien waterveiligheid en veiligheidsfactoren grote rollen spelen in deze thesis wordt hier een paragraaf aan gewijd. Het huidige kabinet wil sterk inzetten op waterveiligheid, conform aanbeveling Deltacommissie⁷³. De Deltacommissie stelt dat waterveiligheid een integrale opdracht is voor de regering. De methode die hier gevolgd moet worden wordt *meerlaagsveiligheid* genoemd.

Meerlaagsveiligheid bestaat uit een 3-tal kernpunten; preventie, integratie en rampbestrijding. Als eerste wordt preventie genoemd. Hieronder wordt de aanleg van de meest robuuste dijken⁷⁴ verstaan. Naast het opwerpen van de sterkste waterkeringen vallen ook de zandsuppleties onder deze eerste laag. Zand suppleren is het opspuiten van zand, zowel boven- als onder water, ter bescherming van de kustlijn.

De tweede laag die genoemd wordt is de laag van integratie. Hieronder scharen we het opnemen van water in beleid en ontwerp. Integratie van waterveiligheid in ruimtelijke ordening kan door middel van vele mogelijkheden. Een van de methoden is het voorbeeld van de Japanse dijk.

Als laatste laag wordt de rampbestrijding genoemd. Deze laag omvat het acties die gedaan moeten worden om de schade te kunnen beperken *na* een overstroming. Hieronder valt ook het proces van bewustwording van de burgers. Onderzoek heeft uitgewezen dat bij goed voorgelichte burgers op alle niveaus van de meerlaagsveiligheid het veiligheidsgevoel groot is⁷⁵. Zodra burgers weten hoe te handelen bij een overstroming neemt het gevoel van veiligheid toe.

§ 3.1.3. Urgentie

Tweede doel van het rapport van de Deltacommissie is het aangeven van de mate van urgentie. Nederland moet, volgens de Deltacommissie, *nu* wat doen om niet in de problemen te komen. De watersnoodramp van 1953 kan iedereen zich nog wel herinneren. Daarnaast worden de huidige normen met betrekking tot waterveiligheid niet gehaald. Bovendien zijn deze normen achterhaald en op basis van verouderde berekeningen⁷⁶. Er moet dus actie ondernomen worden in het landsbelang. Naast sociale rampen bij een dijkdoorbraak is ook de economische schade ten aanzien van een overstroming enorm. Dit geldt in het bijzonder voor het economische hart van Nederland: de Randstad.

Op basis van analyse van een aantal documenten waaronder het rapport van de Deltacommissie, Water in beeld 2009 kan geconcludeerd worden dat de veiligheid ten aanzien van de dijken en waterkeringen niet helemaal 100% is. Een groot aantal waterkeringen (circa 95 projecten) voldeden niet aan de normen die gesteld worden door

⁷¹ Rapport Deltacommissie, Samen werken met water (2008) pag. 11

⁷² 2^e Kamer (2009), Water in beeld 2009, pag. 12 § 2.1.1.1 *Advies Deltacommissie*

⁷³ Rapport Deltacommissie, Samen werken met water (2008), pag. 17 *De opdracht*

⁷⁴ zie § 2.2.2. *overstroombare dijk*

⁷⁵ Slovic, P.M.L. et al (2002), Risk as analysis and risk as feelings

⁷⁶ Rapport Deltacommissie, Samen werken met water (2008), pag. 10

het Expertisenetwerk Waterveiligheid⁷⁷ (ENW), een onderdeel van Deltares⁷⁸. Het ENW is het wetenschappelijke instituut voor waterkeringen en waterveiligheid. Waterkeringen die niet meer voldoen aan de gestelde eisen worden opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)⁷⁹. Opmerkelijk als bekend wordt dat de waterkeringen periodiek getoetst worden⁸⁰. Redenen hiervoor kunnen de mate van onduidelijkheid zijn of het ontbreken van informatie. Bovendien zijn de randvoorwaarden aan de dijklichamen steeds aangepast en aan verandering onderhevig. Eind 2009 was slechts een fractie van de gebrekkige waterkeringen hersteld (circa 8%). Het is taak van de waterschappen en de diensten van Rijkswaterstaat⁸¹ om de overige projecten vóór 2015 af te ronden, een behoorlijke opgave.

Naast het achterlopen op de (sterk verouderde) normen gaat ook de klimaatverandering in rap tempo door. De Deltacommissie meent rekening te moeten houden met een relatieve zeespiegelstijging van 1,30 meter in 2100 tot 4 meter in 2200. Hierbij gaat de Deltacommissie uit van een zogeheten "worse case" scenario (hierover meer in § 3.3). Derde punt wat de mate van urgentie versterkt (volgens de Deltacommissie) is de benodigde afvoer capaciteit. Onder andere voor de rivieren Rijn en de Maas worden grotere afvoeren voorspelt. Men spreekt van een groei in afvoer van water van circa 12%. Buiten grotere afvoeren om speelt ook het tijdsinterval van de maatgevende afvoeren een grote rol. Hieronder verstaan we de intensiteit van regenbuien. Het regent niet allen vaker maar ook veel harder. Dit houdt in de pieken in afvoer van regenwater door de rivieren steeds vaker voorkomen. De Deltacommissie stelt bovendien "de dreiging is niet acuut, maar de wateropgave wel urgent". Er moet dus, volgens de Deltacommissie, snel actie ondernomen worden.

§ 3.2 Inhoud rapportage

§ 3.2.1. Taak Deltacommissie

De taak van de Deltacommissie was het in kaart brengen van de effecten van de klimaatverandering op basis van een aantal klimaatscenario's⁸². Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de effecten van het veranderende klimaat (stijging zeespiegel) en de effecten op nationaal niveau. De Deltacommissie heeft een 12-tal aanbevelingen gedaan hoe Nederland zich kan beschermen tegen het veranderende klimaat en de (negatieve) effecten van deze verandering.

De Deltacommissie voelt zich bij het uitbrengen van het rapport gesteund door een aantal wetenschappelijke organisaties waaronder het KNMI. Deze wetenschappers zijn geraadpleegd bij het analyseren en vast stellen van het te volgen scenario van de klimaatscenario's en het bepalen van de effecten van de klimaatverandering. Hierbij moet opgemerkt worden dat de klimaatscenario's voorspellingen zijn waarbij altijd rekening gehouden moet worden met onzekerheden, iets wat de Deltacommissie overigens niet doet of in zeer beperkte mate (hierover meer in § 3.3). Daarbij is het van belang dat onzekerheden *geaccepteerd* worden. Bij het opstellen van het rapport heeft de commissie drie visies opgesteld; voor de korte termijn (tot 2050) middellange termijn (tot 2100) en

⁷⁷ www.enw.nl

⁷⁸ Deltares is een samenwerking tussen de Technische Universiteit van Delft en het Ministerie VWS

⁷⁹ 2^e Kamer, Water in beeld 2009, pag. 22, § 3.1.1.

⁸⁰ 2^e Kamer, Water in beeld 2009, pag. 8

⁸¹ 2^e Kamer, Water in beeld 2009, pag. 8 § 3.1.1.

⁸² Rapport Deltacommissie, Samen werken met water (2008), bijlage 3, v.a. pag. 106

voor de lange termijn (periode na 2100). In haar advies houdt de commissie bij het uitbrengen van de aanbevelingen rekening met deze termijnen.

§ 3.2.2. De basis van het advies

In deze paragraaf wordt ingegaan op de basis van het rapport. Daarbij staat het, door de Deltacommissie gevolgde, klimaatscenario centraal. Daarnaast benadrukt de Deltacommissie nogmaals de waarde van bescherming en veiligheid tegen het wassende water. In het bijzonder het laaggelegen deel direct achter de kust van Nederland (de Randstad) heeft een bijzondere waarde. In dit gebied, waar circa 9 miljoen mensen wonen, wordt maar liefst 65% van het bruto binnenlands product verdient⁸³.

Voor de klimaatscenario's maakt de Deltacommissie gebruik van de expertise van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI). Deze organisatie bestaat sinds 1854⁸⁴ en heeft in de loop der eeuwen een schat aan data verzameld van het weer, klimaat, en de klimaatverandering. Het KNMI maakt een onderscheid tussen de verschillende scenario's variërend van een stijging van de zeespiegel van enkele centimeters (circa 15) tot circa 85cm. Hierbij gaat het om een periode tot 2100.

De stijging van de zeespiegel wordt gekoppeld aan een klimaatscenario waarbij er wordt uitgegaan van een temperatuur stijging van enkele graden. De Deltacommissie baseert haar aanbevelingen op een temperatuurstijging van 4 graden in 2100. Uit nader onderzoek⁸⁵ blijkt dat dit hét meest negatieve scenario is. Als deze trend wordt doorgezet kijken we in 2200 tegen een temperatuurstijging aan van meer dan 6 graden.

De Deltacommissie wenst echter ook uitspraken te kunnen doen voor de periode ná 2100. Daarom heeft de commissie opdracht gegeven aan een team van wetenschappers om nieuwe scenario's te ontwikkelen. Hierbij wordt tevens gebruik gemaakt van het Intergovernmental Panel on Climate Change⁸⁶ (IPCC). Uitgaande van deze "worse case" scenario's wordt gesproken over een relatieve zeespiegelstijging van 2 tot 4 meter. De Deltacommissie merkt hierbij op dat deze waarden als indicatief moeten worden gekenmerkt. De scenario's tot 2100 zijn betrouwbaarder en bevatten minder onzekerheid. Wel wordt in de literatuur opgemerkt dat er een grote mate van onzekerheid is voor complexere processen⁸⁷ (stofdeeltjes, wolken, biosfeer e.d.). Bovendien is onzeker in welke mate de uitstoot van schadelijke stoffen doorgaat, er wordt meer en meer regelgeving opgesteld voor schonere auto's en schonere industrie. Hier wordt nog nader op ingegaan in § 3.3.

Voor de periode tot 2100 heeft de IPCC een relatieve stijging berekend van 0,55 tot 1,20 meter. Indien de bodemdaling wordt meegenomen, wat leidt tot een "relatieve zeespiegelstijging", moet worden uitgegaan van een stijging tot 1,30m¹ in het jaar 2100.

Naast de zeespiegelstijging heeft het klimaatscenario nog een effect voor het Nederlands grondgebied; de afvoer capaciteit van rivieren als de Maas en de Rijn. De kans op een grotere afvoer neemt toe. Voor de Rijn geldt nu een kans van eens in de 50 jaar een afvoer van 12.000m³/s, in het jaar 2100 is deze kans toegenomen tot eens in de 10 jaar. Er wordt echter ook gesproken over scenario's waarbij de maatgevende afvoer bij Lobith de 22.000m³/s grens kan bereiken. Ook hier erkent de Deltacommissie de onzekerheid bij deze voorspelling.

⁸³ brief staatssecretaris V&W, voortgang veiligheid (2006-2007)

⁸⁴ www.knmi.nl

⁸⁵ Hurk, B. van den (2006) in *Achtergronden klimaatveranderingen en klimaatscenario's*

⁸⁶ <http://www.ipcc.ch/index.htm>

⁸⁷ Hurk, B. van den (2006) in *Achtergronden klimaatveranderingen en klimaatscenario's*

§ 3.2.3. De 12 aanbevelingen

De Deltacommissie heeft haar taak serieus opgepakt en een helder rapport uitgebracht. De Deltacommissie heeft een lijst met 12 aanbevelingen opgesteld waardoor Nederland weer beschermd zou worden tegen het water. In deze paragraaf wordt kort ingegaan op de 12 aanbevelingen. In het volgende hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de acties die grote invloed hebben op het grondgebied van Friesland, en voornamelijk het gebied rondom het IJsselmeer, inclusief het IJsselmeer zelf.

Op basis van hoofdstuk 2 is een conceptueel model gemaakt met daarin de verschillende visies op overstromingen ten behoeve van deze thesis. In dit hoofdstuk wordt getracht de verschillende aanbevelingen te "plaatsen" bij een bepaalde visie. Door een volledig overzicht te maken van alle visies kan er een conclusie getrokken worden over de door de Deltacommissie gevolgde visie. Om het model te kunnen vullen is er bij elk van de aanbeveling een scorekaart met toelichting gemaakt. Bij de toelichting worden laagste en hoogste score kort toegelicht.

Vergroten van de veiligheidsfactor

De eerste aanbeveling die in het rapport genoemd wordt is het vergroten van de veiligheidsfactor. Dit houdt in dat de kans op een overstroming verkleind wordt, hierdoor neemt de zekerheid, en dus de veiligheid toe. De huidige normen stammen uit de jaren '60⁸⁸. Het alarmerende hierbij is dat een kwart (25%!) *niet voldoet* aan deze gestelde norm. Daarnaast is nog eens van éénderde van de waterkeringen niet bekend of ze voldoen. Er is dus een behoorlijke achterstand in te halen om aan het vereiste veiligheidsniveau te kunnen voldoen. Daarbij moet opgemerkt worden dat de Deltacommissie het veiligheidsniveau ook met een factor 10 wil vergroten. Hieruit vloeit dus een behoorlijke taak voor de beheerders van de waterkeringen. Een van de kernelementen van het Hoogwaterbeschermingsprogramma is het inhalen van deze achterstand en het voorbereiden op de "nieuwe" norm.

De Deltacommissie beveelt voor het behalen van de (nieuwe) veiligheidsnorm het concept van de Deltadijk aan. Dit type waterkering is behandeld in § 2.2.2. Door het toepassen van een dergelijke waterkering zou het veiligheidsniveau zelfs een factor 100 hoger kunnen komen te liggen⁸⁹. Daarnaast past de Deltacommissie tot op zekere hoogte het principe van zonerings toe. Hierbij wordt de investering tegen het veiligheidsniveau afgezet. Ook merkt de commissie op dat de veiligheidsniveaus en controles gekoppeld moeten worden aan de EU-richtlijn voor overstromingsrisico's⁹⁰. De commissie maakt echter geen *gebruik* van de mogelijkheid tot het doen van een uitspraak over een onderscheid tussen verschillende gebieden (bijvoorbeeld stedelijk vs. natuur), hierover meer in § 3.3.

→ **Hoogste score** (scorekaart); Blauwdruk (5), het bouwen op veiligheid (zekerheid is hét kenmerk van blauwdrukplanning).

→ **Laagste score** (scorekaart); Kwetsbaarheid en acceptatie (1), door het vergroten van de veiligheidsfactor wordt er voorbijgegaan aan de maatschappelijke discussie rondom het accepteren van overstromingen.

⁸⁸ Rapport Deltacommissie, Samen werken met water (2008), pag. 47 *Beheersen van overstromingsrisico's*

⁸⁹ Appendix rapport Samen werken met water, pag. 48 *Deltadijken*

⁹⁰ Richtlijn 2007/60/EG (2007)

Nieuwbouwplannen

Naast het vergroten van de veiligheidsfactor worden er ook maatregelen voorgesteld die de omvang van de schade beperken. Zo adviseert de Deltacommissie in mindere mate te bouwen in gebieden die gevoelig zijn voor overstromingen de lage gebieden en uiterwaarden. Een verbod op het bouwen op dergelijke locaties lijkt echter onhaalbaar gezien de druk op beschikbare ruimte in Nederland⁹¹. Daarbij merkt de commissie op dat, indien er (waterkerende) maatregelen genomen moeten worden om te kunnen bouwen deze voor rekening zijn van de partij die profiteert van de bouw. Hier wordt dus het principe van "veroorzaker betaald" gevolgd. Dergelijke kosten zouden niet ten laste gebracht mogen worden op de publieke sector. De commissie wil nieuwe bouwmethoden zoals bouwen op verhogingen, bouwen op water en het bouwen van waterbestendige woningen verder stimuleren.

De commissie acht hierin een sterke rol voor de lokale waterbeheerders, de waterschappen. Deze waterschappen hebben veel kennis en ervaring met de lokale gebieden. Door in een vroeg stadium de gevolgen en investeringen van een bepaalde ruimtelijke ontwikkeling aan te geven wordt voorkomen dat er onnodige inspanningen geleverd worden.

Een van de methoden om buitendijks te kunnen bouwen is "Urban flood management (UFM)"⁹². Een praktijkvoorbeeld van UFM zijn de stadswerven van Dordrecht⁹³. Deze methode is een combinatie van meerdere elementen die genoemd worden in hoofdstuk 2. Het is een combinatie van risico berekening, ruimte voor water en water *in* het ontwerp *inpassen*.



Figuur 5 Voorbeeld van hoogbouw in Dordrecht⁹⁴

→ **Hoogste score** (scorekaart); Kwetsbaarheid en Integratie (5), in figuur 5 is te zien dat bepaalde mate van overstroming wordt geaccepteerd. Daarbij wordt de wijk dusdanig aangepast dat een (eventuele overstroming) de ruimte krijgt.

→ **Laagste score** (scorekaart); FLORIS (2), het omgaan met onzekerheden (wanneer overstroomt de wijk wel of niet) is een lastig te beoordelen element.

Buitendijkse gebieden

De eerste opmerking die de Deltacommissie maakt ten aanzien van buitendijks bouwen is dat de overheid geen zekerheid kan geven ten aanzien van overstroming bij buitendijkse

⁹¹ Rapport Samen werken met water, pag. 51 *Wateroverlast*

⁹² Appendix rapport Samen werken met water, pag. 50 *Urban Flood Management*

⁹³ Gersonius B. et al (2008), Managing flood risk in the urban environment

⁹⁴ Gersonius B. et al (2008), UFM in urban environment, pag. 7, fig. 2

gebieden⁹⁵. Voor gebieden die buiten de normale dijkringen vallen gelden geen beschermingsniveaus. De verantwoording van bescherming ligt bij gebruikers en bewoners zelf. De overheid heeft alleen een taak ten aanzien van voorlichting en alarmering bij overstromingen. Daarbij moet rekening gehouden worden dat de buitendijkse gebieden *vaker*, dat wil zeggen vaker als de gestelde norm, zullen overstromen. Dit geldt zeker voor de oevers van de rivieren die te maken krijgen met een grotere afvoercapaciteit (onder andere de Maas en de Rijn). De Deltacommissie adviseert dat de overheid hierin een *adviserende* rol heeft.

→ **Hoogste score** (scorekaart); Kwetsbaarheid, met het aangeven van het "verbod" op het bouwen in buitendijkse gebieden stipt de Deltacommissie het kwetsbaarheidsthema duidelijk aan.

→ **Laagste score** (scorekaart); Blauwdrukplanning (1), het niet kunnen bieden van zekerheid druist tegen het model van blauwdrukplanning in.

Noordzeekust

De ligging van de kustlijn is van oudsher variabel. De kust reageerde op een stijgende zeespiegel door het verleggen van de kustlijn. Echter door extremere stijgingen én zandtekort voor de Nederlandse kust raakt dit (natuurlijke) proces uitgeput. Eén van de oplossingen is het aanvoeren van zand; zandsuppleties.

De Noordzeekust is één van de belangrijkste (natuurlijke) waterverdedigingswerken. Bij het versterken van de kustlijn zijn er meerdere mogelijkheden. Een van de mogelijkheden is het bouwen van een harde kering (zoals de Ooster- of Westerscheldekering). Een tweede, meer natuurlijke mogelijkheid, is het vergroten van de Noordzeekust. In dit geval wordt er zand opgespoten zodat de kust breder (en dus veiliger) wordt. De Deltacommissie heeft hierover een positieve uitspraak gedaan. Zij achten het vergroten van de Noordzeekust door het uitvoeren van zandsuppleties⁹⁶ een goede maatregel. Het suppleren van zand wordt nu ook al toegepast. Echter zal dit meer intensief gedaan moeten worden.

Uiteraard heeft ook het suppleren van zand de nodige nadelen. Buiten het feit dat er voldoende zand op Nederlandse grond aanwezig is zal extra ruimte moeten worden gereserveerd om ook in de toekomst de levering van zand te kunnen garanderen. Immers niet al het benodigde zand is voor de kust beschikbaar. Hierbij zal moeten worden aangetoond dat het onttrekken van zand aan natuurlijke omgeving geen (blijvend) nadelige gevolgen heeft voor de plaatselijke flora en fauna. Een van de maatregelen die de commissie hierdoor voorschrijft is dat het suppleren van zand geleidelijk moet geschieden en niet in één. Hierdoor heeft de plaatselijke ecologie tijd om te reageren op de zandsuppleties.

Een tweede nadeel van het suppleren van zand is kosten. De kosten van het opspuiten van zand worden nu gesteld op circa € 4,- per m³⁹⁷. Uitgaande van het meest "negatieve" scenario is er per jaar een hoeveelheid van 85 miljoen kubieke meter (m³) nodig om een

⁹⁵ Rapport Samen werken met water (2008), pag. 52 *Buitendijkse gebieden*

⁹⁶ **Zandsuppletie** is het proces waarbij sediment (meestal zand) opgespoten wordt om bestaande stranden en/of duinen te verbreden of nieuw aan te leggen. Deze kustverdedigingmaatregel wordt meestal toegepast vanwege veiligheidsredenen, maar kan ook vanuit recreatief oogpunt worden ingezet. Het zand wordt gewonnen in wingebieden in de Noordzee. (bron wikipedia.nl). Bij zandsuppleties worden grote hoeveelheden zand tot op circa 300m voor de kust in zee gespoten. De natuurlijke golfbeweging zorgt vervolgens voor het verdelen van de zanddeeltjes.

⁹⁷ Prijspeil 2008

stijging van 12mm per jaar op te kunnen vangen. Dit komt neer op een bedrag van € 340 miljoen *per jaar*. Afgezet tegen de totale uitgaven van het ministerie van Verkeer en Waterstaat spreken we over een percentage van 2% (totale uitgaven € 16,8 miljard⁹⁸). Wel merkt de Deltacommissie op dat de hoeveelheid te suppleren zand kan worden aangepast naar mate de stijging van de zeespiegel positief uitpakt. In bepaalde mate is het suppleren van zand dus een adaptieve maatregel. Bovendien worden er (milieu) eisen gesteld aan het verwerven en transporteren van het zand waarmee ook rekening gehouden moet worden.

→ **Hoogste score** (scorekaart); Blauwdrukplanning (5), het uitvoeren van zandsuppleties is een duidelijk technische ingreep. Opgelegd van bovenaf (ook het reserveren van ruimte voor zandwinlocaties).

→ **Laagste score** (scorekaart); Acceptatie (1), door het uitvoeren van zandsuppleties gaat men voorbij aan de discussie rondom het accepteren van overstromingen.

Waddengebied

De stijging van de zeespiegel heeft grote gevolgen voor het (beschermd) gebied van de Waddenzee. Het natuurlijke karakter wordt door de zandimport en zandsuppleties behoorlijk aangetast. Door het geleidelijk suppleren van zand wordt de kustlijn en het getijden karakter echter wel behouden.

Naast deze gevolgen voor de ecologie en het aanzicht van het waddengebied moeten de waterkeringen op de Waddeneilanden aangepast worden om beschermd te blijven tegen de stijgende zeespiegel. De Deltacommissie beveelt ten sterkste aan aanvullend onderzoek uit te voeren naar de gevolgen voor, in internationaal opzicht⁹⁹ waardevolle, het waddengebied.

→ **Hoogste score** (scorekaart); Blauwdrukplanning (5), het uitvoeren van zandsuppleties is een duidelijk technische ingreep. Opgelegd van bovenaf (ook het reserveren van ruimte voor zandwinlocaties. Ook kwetsbaarheid scoort hoog in deze aanbeveling (met betrekking tot de natuurwaarde).

→ **Laagste score** (scorekaart); Acceptatie (1), door het uitvoeren van zandsuppleties gaat men voorbij aan de discussie rondom het accepteren van overstromingen.

Zuidwestelijke delta: Ooster- en Westerschelde

Bij de zuidwestelijke delta wordt er een onderscheid gemaakt tussen de Oosterschelde en de Westerschelde. De Oosterschelde is een lange harde waterkering in Zeeland. De bouw van dit waterbouwkundige hoogstandje kwam gereed in 1986¹⁰⁰. Het beschermt een groot deel van Zeeland tegen een stijgende zeespiegel. De Oosterschelde is zo goed ontworpen dat deze, mits goed onderhouden, een stijging (van de zeespiegel) van circa 50cm probleemloos kan doorstaan. De Deltacommissie voorspelt dat dit voldoende is tot circa 2050. Na deze periode zullen maatregelen genomen moeten worden om een grotere stijging te kunnen opvangen. Hierbij denkt de Deltacommissie aan een aantal relatief simpele ingrepen als het veranderen van het sluitregime en het aanpassen van de drempels¹⁰¹. Met deze aanpassingen zou de Oosterschelde een stijging van 1m¹ het hoofd kunnen bieden.

Door het karakter van de kering (een relatief gesloten kering) is van getijdenwerking geen sprake meer. Om het ecologische milieu toch te kunnen beheersen stelt de Deltacommissie, net als bij de Noordzeekust, zandsuppleties voor. Door het aanbrengen

⁹⁸ http://www.verantwoordingsdag.nl/FJR_en_Verantwoordingsbrief/Cijfers_en_feiten

⁹⁹ Opname op de wereld erfgoed lijst van UNESCO (juni 2009)

¹⁰⁰ <http://nl.wikipedia.org/wiki/Oosterschelde>

¹⁰¹ Rapport Samen werken aan water (2008), pag. 56 *Zuidwestelijke delta*

van zand kan de ecologische structuur terug groeien en kunnen zwakke plekken versterkt worden.

Met het aanpassen van de kering tot een stijging van 1m¹ is het plafond bereikt. De Deltacommissie adviseert in een vroeg stadium (enkele decennia voor het bereiken van het plafond) keuzen te maken over het karakter van de waterkering. Daarbij kan gedacht worden aan een systeem waarbij de getijden werking weer terug kan keren. Daarbij merkt de Deltacommissie op dat het plafond in 2075 bereikt kan zijn maar ook in 2125, een behoorlijke marge en mate van onzekerheid, en daardoor moeilijke opgave.

De Westerscheldekering is een open kering. Deze kering moet ook open blijven door onder andere internationale afspraken over scheepvaart verkeer richting onder andere Antwerpen. De veiligheid van de Westerscheldekering kan behouden worden door ingrepen aan de kering zelf (versterkingen en vergroten) en door het verhogen van de omringende dijklichamen.

→ **Hoogste score** (scorekaart); Blauwdrukplanning (5), de Ooster- en Westerschelde keringen zijn grootse voorbeelden van het kunnen van Nederland op waterbouwkundig vlak)

→ **Laagste score** (scorekaart); Acceptatie (1), door het oprichten en onderhouden van de harde keringen wordt voorbijgegaan aan de discussie rondom de acceptatie van overstromingen.

Zuidwestelijke delta: Krammer-Volkerak Zoommeer

Het Krammer-Volkerak Zoommeer heeft een tweeledige functie. Ten eerste kan het meer dienen als retentiegebied bij noodgevallen. Dit zou voor kunnen komen indien de Rijn een (te) grote afvoer heeft én er ook een stormvloed dreigt. De kans hierop is bijzonder gering. De tweede functie van het meer is die van zoetwatervoorziening. Het meer is een belangrijke schakel in de voorziening van zoet water voor de regio Zuidwest- Nederland. Vooral de land- en tuinbouwgebieden zijn voor een groot deel afhankelijk van het Krammer-Volkerak Zoommeer.

De kwaliteit van het water is echter een probleem. Dit probleem is de afgelopen jaren erger geworden. De voorspelling is dat in de toekomst het produceren van kwalitatief drinkwater verder bemoeilijkt wordt door eutrofiëring¹⁰². Dit verschijnsel treedt op door een te zwakke biodiversiteit.

Dit probleem is lastig op te lossen. Door het vergroten van de biodiversiteit neemt de algengroei af en wordt de kwaliteit van het water beter. Echter kan dit in dit geval alleen gedaan worden door een verbinding met zout water. Hierdoor ontstaat er een grotere buffer (veiligheid) en een mogelijkheid voor het winnen van energie door de zout-zoetgradiënt. Met deze oplossing zou ook een van de taken uit de Kaderrichtlijn water (KRW) behaald worden¹⁰³.

Het gevolg van bovenstaande oplossing is dat er voor de voorziening van zoet water uitgeweken moet worden naar een ander gebied. Hierbij denkt de Deltacommissie aan het IJsselmeer, meer hierover verder in deze paragraaf. Daarbij adviseert de commissie een onderzoek in te stellen naar het "economisch prijzen" van zoet water. Het prijzen van water heeft echter ingrijpende gevolgen voor tuinders en agrariërs, zij zullen meer

¹⁰² door overbemesting ontstaat eutrofiëring, een bovenmatige groei van voedingsstoffen. Een goede herkenbaarheid van eutrofiëring is *algengroei*.

¹⁰³ Kader Richtlijn Water, www.krw.nl (juli 2009)

moeten gaan betalen voor het gebruik van water, weer volgens het principe van de "veroorzaker betaald".

→ **Hoogste score** (scorekaart); Integratie (5), door het (eventueel) combineren van retentie gebied en de opslag van zoet water is een meerledige functie ontstaan.

→ **Laagste score** (scorekaart); Acceptatie (1), door het oprichten en onderhouden van de harde keringen wordt voorbijgegaan aan de discussie rondom de acceptatie van overstromingen.

Rivierengebied

De aanbeveling(en) rondom het rivierengebied richten zich voornamelijk op de Rijn en de Maaswerken. Kernpunt in het advies van de Deltacommissie is de gegarandeerde afvoer van de Rijn van (in de huidige situatie) $16.000\text{m}^3/\text{s}$ naar een vergrootte afvoer van $18.000\text{m}^3/\text{s}$. Daarbij merkt de Deltacommissie op dat de gewenste afvoer van $18.000\text{m}^3/\text{s}$ afhankelijk is van een aantal factoren; klimaatontwikkeling en de ontwikkelingen in Duitsland. Hieronder vallen onder andere de (nog niet ingeplande) projecten voor dijkverzwaring bij Keulen-Düsseldorf.

De Deltacommissie adviseert echter wel om de (ruimtelijke) voorbereidingen te treffen ten aanzien van de vergrote (gewenste) capaciteit van $18.000\text{m}^3/\text{s}$. Hierbij valt te denken aan het kopen van gronden en het verwerven van het recht van eerste koop op strategische locaties. Hierbij komen dus ook de *reserveringszones* aan bod.

Indien de afvoer capaciteit van de Rijn groter moet worden als $18.000\text{m}^3/\text{s}$ zal gedacht moeten worden aan andere oplossingen en mogelijkheden. Hierbij draagt de Deltacommissie de optie van afvoer via de Waal en de Zuidwestelijke delta aan.

Voor de Maas geldt een soortgelijk verhaal. Echter moeten hier vóóraf een aantal maatregelen genomen worden om de huidige afvoer capaciteit van $4.600\text{m}^3/\text{s}$ te kunnen garanderen. Deze maatregelen zijn opgenomen in het programma *Maaswerken*. De Deltacommissie adviseert, daar waar mogelijk (zowel financieel als ruimtelijk), een grotere afvoer dan $4.600\text{m}^3/\text{s}$ voor de Maas te realiseren.

→ **Hoogste score** (scorekaart); Blauwdrukplanning (5), door het treffen van maatregelen met betrekking tot het vergroten van rivierafvoeren wordt weer een voorbeeld van blauwdrukplanning genoemd.

→ **Laagste score** (scorekaart); Acceptatie (1), door het vergroten van de maatgevende de afvoer wordt voorbijgegaan aan de discussie rondom de acceptatie van overstromingen.

Rijnmond

De opdracht voor het gebied Rijnmond en de Drechtsteden is helder; blijvend beschermen tegen overstromingen vanuit de rivieren en de Noordzee. Een van de belangrijkste schakels in het gebied, de Maeslantkering is ontworpen met een "overhoogte" van circa 50cm. Dit houdt in dat de kering een zeespiegelstijging van circa 50cm probleemloos kan weerstaan. Tot het jaar 2050 voorziet de Deltacommissie dan ook geen problemen. Na 2050 zal de frequentie van het sluiten van de kering stijgen. Het vaker sluiten van de kering vormt, samen met de grotere afvoer van de rivieren, mogelijk voor een probleem: een verhoging van de waterstand in het achterland.

De Deltacommissie heeft voor deze problematiek een drietal oplossingen aangedragen. De eerste variant is de meest voor de hand liggende: het versterken van de dijklichamen. Een tweede variant is meer onwaarschijnlijk: het permanent sluiten van de

Maeslantkering. De Deltacommissie hier geen voorstander van. Daarom heeft zij een derde alternatief aangedragen.

Bij de derde methode worden een aantal keringen tegelijkertijd gesloten, onder andere de Maeslantkering, Hartelkering, Haringvlietsluizen en eventueel de keringen in het Spui en de Oude Maas. Op deze manier ontstaat een gesloten systeem. Het voordeel van dit systeem is dat er minder dijklichamen versterkt hoeven te worden. Hét grote nadeel is dat er berging gevonden moet worden voor de afvoer van de rivieren. Dit zou kunnen in het Krammer-Volkerak Zoommeer en eventueel in het Grevelingenmeer.

→ **Hoogste score** (scorekaart); Blauwdrukplanning (5) het behouden van harde keringen en het frequenter laten sluiten past bij blauwdrukplanning.

→ **Laagste score** (scorekaart); Acceptatie (1), door het frequenter sluiten van de keringen wordt voorbijgegaan aan de discussie rondom de acceptatie van overstromingen.

IJsselmeergebied

De aanbevelingen die een van de aanleidingen vormt tot het opstellen van deze thesis is de aanbeveling ten aanzien van het IJsselmeer. Het IJsselmeer is van grote strategische waarde in de voorziening van zoet (drink) water. Door het strategische karakter van het IJsselmeer zijn peilbeheer en onderhoud van het meer van groot belang. Het fluctuerende peil van het meer heeft een aantal voor- en nadelen. Ten eerste komt een fluctuerend peil de flora en fauna ten goede. Het grote nadeel van deze veranderingen in het peil is dat het de waterkwaliteit niet ten goede komt, eutrofiëring¹⁰⁴ is hierbij een bekend verschijnsel. Bovendien heeft het een nadelig effect op de waterkeringen en voornamelijk op de waterlijn. Deze is relatief onbeschermd door de groene bekleding en daardoor gevoelig voor erosie en beschadiging.

Om ook in droge perioden voldoende zoet water te hebben wordt de voorraad in het IJsselmeer gebruikt. In het meest negatieve scenario van de KNMI is de huidige voorraad *niet toereikend*. De Deltacommissie heeft in samenwerking met het KNMI berekend dat in deze extreme gevallen een "extra schijf" van 1,10m¹ benodigd is. Indien het Markermeer niet meegerekend wordt moet er zelfs een schijf van 1,50m¹ toegevoegd worden. De gevolgen laten zich raden: het aanpassen van havens, waterkeringen en gevolgen voor recreatie en scheepvaart.

Indirect gevolg van de "zoetwater-taak" van het IJsselmeer is dat de Afsluitdijk de harde grens tussen zout en zoet water zal moeten blijven. De Deltacommissie adviseert nader onderzoek te doen naar de mogelijkheden met betrekking tot de energievoorziening in en rondom de Afsluitdijk.

Naast de zoetwatervoorziening is het peilbeheer ook van belang voor het onder vrij verval kunnen blijven spuien op de Waddenzee. Door stijging van de zeespiegel is op termijn het spuien onder vrij verval niet meer mogelijk. Als gevolg hiervan zijn twee mogelijkheden voorgesteld: mee- verhogen van het peil van het IJsselmeer of de inzet van pompgemalen. De Deltacommissie acht het in dit stadium niet verstandig in te zetten op pompgemalen. Dat er met pompen ooit begonnen moet worden is onontkoombaar. Het peil van het IJsselmeer kan immers niet onbeperkt verhoogd worden.

¹⁰⁴ in de volksmond wel *blauwalg* genoemd

De commissie merkt op dat een peilstijging met 1,5 m¹ extra waterschijf het maximale is. Boven deze waarde zullen veel dijklichamen versterkt moeten worden¹⁰⁵ met alle financiële, maatschappelijke, ruimtelijke en planologische gevolgen van dien.

De Deltacommissie adviseert wel een scheiding tussen het IJsselmeer en het Markermeer. De redenen hiervoor zijn is dat door het verhogen van het IJsselmeer er voldoende buffer ontstaat. Bovendien hoeven, door uitsluiten van het Markermeer, een aantal landschappelijk waardevolle waterkeringen niet aangepast te worden. Dit kan als opmerkelijk worden aangemerkt. Waarom zou het Friese grondgebied het probleem van Noord-Holland op moeten lossen¹⁰⁶? Worden de Friese waterkeringen en havensteden aangemerkt als minder waardevol?

→ **Hoogste score** (scorekaart); Blauwdrukplanning (5) het voorschrijven van een concrete technische maatregel past binnen de traditie van blauwdrukplanning.

→ **Laagste score** (scorekaart); Acceptatie (1), door het verhogen van het peil (en dus de dijken) wordt volledig voorbij gegaan aan het accepteren van overstromingen / watertekorten.

De 12^e aanbeveling wordt behandeld in de volgende paragraaf. De deltawet en het deltaprogramma zijn de basis voor de uitvoering van de 11 andere aanbevelingen. Met deze korte omschrijvingen van de aanbevelingen en de implementatie van de voorgestelde maatregelen met betrekking tot het IJsselmeer wordt deze paragraaf afgesloten. In de laatste paragraaf van dit hoofdstuk wordt ingegaan op een aantal kritische punten in algemene zin en in het bijzonder wordt ingegaan op het commentaar met betrekking tot het IJsselmeer. In § 3.5 is de ingevulde scorekaart te vinden.

§ 3.2.4. Doorwerking in Nationaal Waterplan (implementatie van de voorgestelde maatregelen)

De deltawet en het deltaprogramma zijn onderdelen van het nog in te voeren Nationaal Waterplan (NWP). Een eerste ontwerp is inmiddels ter inzage aan de kamer voorgelegd. Bij het ontwerp Nationaal Waterplan (uitgebracht in december 2008) staan een aantal thema's centraal; veiligheid, waterkwantiteit en waterkwaliteit¹⁰⁷. De belangrijkste opgave bij het thema waterveiligheid is het omgaan met onzekerheden¹⁰⁸. Volgens het kabinet is de methode van de meergelaagdheid het meest geschikt voor het garanderen van voldoende veiligheid. Eerder onderzoek van de overheid (het rapport FLORIS¹⁰⁹) wijst uit dat correct omgaan met onzekerheden van groot belang is voor het ontwerpen van waterkeringen en andere waterwerken. Ook het rapport van de Deltacommissie onderschrijft het belang van veiligheid getuige aanbeveling 1; verhogen van de veiligheidsfactor met een factor 10.

Naast de implementatie van de projecten die genoemd worden door de Deltacommissie wordt er door de overheid ook gewerkt aan het bewustmaken van de burgers ten aanzien van waterbeheer. Nederlanders moeten meer bewust worden van de voor- en nadelen van leven met water¹¹⁰. Daarbij wordt ingezet op een hernieuwde campagne van de website www.nederlandleeftmetwater.nl en de gebruikelijke Postbus 51 boodschappen¹¹¹. Daarnaast wordt er contact gezocht met regionale en lokale overheden om water te laten

¹⁰⁵ Rapport Samen werken met water (2008), pag. 69

¹⁰⁶ interview met dhr. Boon, lid (CDA) van het DB Wetterskip Fryslan (2009).

¹⁰⁷ 2^e Kamer (2009), Water in beeld 2009, pag. 8

¹⁰⁸ 2^e Kamer (2009), Water in beeld 2009, pag. 8

¹⁰⁹ zie § 2.2.3. *Omgaan met onzekerheden; FLORIS*

¹¹⁰ 2^e Kamer (2009), Water in beeld 2009, pag. 17

¹¹¹ www.postbus51.nl

leven bij de Nederlandse burgers. Bovendien worden de banden met de scholen zowel basis onderwijs als voortgezet onderwijs gebruikt voor het educatieve element. Het programma dat voor kinderen is gemaakt heet Watercanon¹¹².

Een kritische noot die de auteur van deze thesis bij deze paragraaf wil maken is de volgende: Hoewel het rapport van de Deltacommissie een gedegen onderzoek is wordt er voorbijgegaan aan een aantal kritische punten uit het rapport (zie § 3.3). Vanuit diverse hoeken wordt er kritiek geuit op de wijze waarop de Deltacommissie omgaat met de klimaatscenario's¹¹³. De regering gaat hier, naar het idee van de auteur, aan voorbij. Voor het ontwerp Nationaal Waterplan is wel een PLANmer uitgevoerd. Deze PLANmer (maart 2009) is echter uitgevoerd *na* uitspraken van het kabinet (september 2008). Deze werkwijze is kenmerkend voor de in § 2.2 genoemde blauwdrukmethode. Dit versterkt het gevoel dat geuit is in § 2.4 van het blauwdrukachtige karakter van het rapport van de Deltacommissie. Kenmerkend is het ontbreken van de maatschappelijke discussie en samenwerking met andere deelnemers over het *accepteren* van overstromingen en wateroverlast.

→ **Hoogste score** (scorekaart); Integratie (5) in de deltatwet worden projecten gecombineerd. Bovendien worden er regels en wetten geformuleerd met betrekking tot waterveiligheid.

→ **Laagste score** (scorekaart); Acceptatie (1), door het oprichten van een worden regels en wetten vastgelegd. Hierbij wordt voorbij gegaan aan het accepteren van overstromingen / watertekorten.

¹¹² www.watercanon.nl

¹¹³ <http://www.Deltacommissie.com/actueel>

§ 3.3 Kritische punten

Elk onderzoek dat wordt uitgevoerd krijgt te maken met kritiek van buitenaf. Zeker wanneer er een opdracht is uitgevoerd in opdracht van de regering. Dit geldt uiteraard ook voor het rapport van de Deltacommissie. In deze paragraaf worden enkele kritische punten geplaatst bij het rapport van de Deltacommissie aangezien deze van belang zijn voor de Friese casus. Daarbij wordt ingegaan op een aantal onderdelen; klimaatscenario, het ontbreken van de maatschappelijke discussie, en de discussie rondom de financiële gevolgen.

§ 3.3.1. Klimaatscenario's

Het eerste onderdeel waarop in deze paragraaf wordt ingegaan is het gehanteerde klimaatscenario. Zoals eerder vermeld hanteert de Deltacommissie hét meest negatieve klimaatscenario met bijbehorende temperatuur- en zeespiegelstijging. De Deltacommissie heeft hiervoor een 3-tal redenen¹¹⁴:

- Het inhalen van de achterstand;
- Het vergroten van de veiligheidsfactor met een factor 10;
- Het beschermd zijn tegen de meest zware klimaatscenario's.

Toch zijn er ook andere geluiden hoorbaar betreffende de gevolgde klimaatscenario's en voornamelijk de "acceptatie" en implementatie van de gestelde bovengrens (1,30m¹ in 2100). Opvallend hierbij is dat deze artikelen en informatie *niet* te vinden waren op de website van de Deltacommissie. Het commentaar op de klimaatscenario's gaat over twee onderdelen: reactie wetenschappers en het "aannemen" van onzekere waarden voor waar. Door dit laatste onderdeel is er een verschil met de prognoses van het IPCC van maar liefst 30cm met betrekking tot de maximale stijging van de zeespiegel. In de tabel 1 en 2 worden de onderlinge verschillen duidelijk gemaakt. In de tabellen wordt een vergelijking gemaakt van de relatieve zeespiegelstijging voor het jaar 2050 en het jaar 2100 op basis van een aantal instanties.

Overzicht van verschillen in scenario's						
Verwachte zeespiegel (in cm) stijging in het jaar						2050
Onderdeel	Instantie	KNMI		IPCC		Deltacommissie
		positief	negatief	positief	negatief	positief
Zeespiegelstijging	20	35	20	35	20	35
Bodemdaling	5	5	5	5	5	5
totaal "relatieve" zeespiegelstijging	25	40	25	40	25	40

Tabel 1 Overzicht "relatieve" zeespiegelstijging¹¹⁵ in 2050

Tabel 1 laat een vergelijking zien van de instanties die klimaatscenario's opstellen en gebruiken voor nader onderzoek, waaronder de Deltacommissie. Het is duidelijk dat de scenario's overeenkomen en éénzelfde verwachting hebben van de "relatieve"

¹¹⁴ Deltacommissie (2008), 11 oktober 2008

¹¹⁵ bronnen: www.ipcc.ch facts climate scenario's, www.knmi.nl klimaatscenario's KNMI 2006, Rapport Deltacommissie *Samen werken aan water*, en artikelen (via googlescholar.com uit het nieuwsarchief van NRC Handelsblad (www.nrc.nl)).

zeespiegelstijging. Onder relatieve zeespiegelstijging verstaan we de zeespiegelstijging inclusief het effect van de bodemdaling.

Overzicht van verschillen in scenario's							
Verwachtte zeespiegel (in cm) stijging in het jaar						2100	
Onderdeel	Instantie	KNMI		IPCC		Deltacommissie	
		positief	negatief	positief	negatief	positief	negatief
Zeespiegelstijging	40	85	26	59	26	59	
Scaled-up ice		n.v.t.	-1	17	-1	17	
Maximalisering scaled-up ice*		niet meegenomen			25	40	
Bodemdaling	10	10	10	10	10	10	
Extra daling i.v.m. afwijking IPCC	7	7	7	7	7	7	
totaal "relatieve" zeespiegelstijging		57	102	42	93	67	133

*zie tekst, afwijkende interpretatie van Deltacommissie

Tabel 2 Overzicht "relatieve" zeespiegelstijging¹¹⁶ in 2100

Tabel 2 laat, in tegenstelling tot tabel 1 een ander beeld zien. Voordat begonnen wordt met het uitleggen van de verschillen onderling moeten een aantal termen worden uitgelegd. Onder *scaled-up ice* wordt de zeespiegelstijging ten gevolge van een grotere beweging van het landijs op Groenland en Antarctica verstaan. Dit verschijnsel is pas sinds een jaar of twee waarneembaar met behulp van satellieten. De IPCC is hierop ingesprongen door, aan de veilige zijde van de lijn, de gevolgen te analyseren en te berekenen. Het KNMI heeft dit verschijnsel nog niet opgenomen in haar klimaatscenario's. Een tweede, opvallend, element is de *maximalisering van het effect van het scaled-up ice* effect. Dit element wordt alleen door de Deltacommissie meegewogen in haar advies, hierover later in deze paragraaf meer. Een derde element is de extra bodemdaling ten gevolge van geologische effecten, hieronder wordt het hellen / kantelen van een deel van de wereld verstaan. Dit effect heeft voor Nederland een extra bodemdaling van 7cm tot gevolg.

De verschillen tussen de KNMI en het IPCC lopen op tot circa 10cm. waarbij het verschil in het negatieve scenario groter is als bij het positieve scenario. Een groter verschil wordt echter opgemerkt tussen de meest negatieve scenario's van het KNMI, IPCC en de Deltacommissie. De Deltacommissie "verwacht" (in tegenstelling tot de calculaties van het IPCC) dat het scaled-up ice effect sterk door zal zetten. Het IPCC bestrijdt dit aangezien het scaled-up ice effect pas sinds twee jaar waargenomen is. Het IPCC vindt een dergelijke extreme aanname wetenschappelijk niet verantwoord¹¹⁷.

Een ander veel gehoord kritiek punt is dat de Deltacommissie voortdurend uitgaat van de meest negatieve scenario's en haar advies baseert op de bovengrens van deze negatieve scenario's, een duidelijk veilige keuze. Deze aanpak is kenmerkend voor de blauwdrukplanning. Het KNMI merkt op dat de Deltacommissie verzaakt nuances aan te brengen¹¹⁸ in haar advies en in de plannen. Het is volgens het KNMI niet waarschijnlijk

¹¹⁶ Deltacommissie (2008), 11 oktober 2008

¹¹⁷ NRC Handelsblad, 13 december 2008, artikel Hoge dijk op smalle basis.

¹¹⁸ NRC Handelsblad, 11 december 2008, artikel KNMI: Nuance ontbreekt in plan Deltacommissie.

dat de zee eind 2100 met 1,30m¹ is gestegen. Een model waarbij de zee aanzienlijk minder stijgt is veel aannemelijker¹¹⁹. Een van de leden van de Deltacommissie verdedigt het opnemen van een extreem klimaat scenario omdat de Nederlandse overheid de Deltacommissie opdracht heeft gegeven om een advies uit te brengen waarbij uitgegaan moet worden van het meest extreme scenario. Een waarschijnlijkheidsanalyse behoorde niet tot de opdracht.

Naast het feit dat de Deltacommissie een (veel) hogere zeespiegelstijging ondanks de twijfels van het IPCC voorspelt zijn de wetenschappers ook niet blij met de manier waarop de resultaten worden gebruikt en de wijze van presentatie. Door het ontbreken van de nuance vinden enkele wetenschappers dat de steun aan de Deltacommissie wordt misbruikt¹²⁰. De Deltacommissie presenteert een dergelijke stijging van de zee als waarschijnlijk, ook al maakt de commissie een kleine kanttekening bij de onzekerheid van de voorspelling. Het IPCC heeft een grens gesteld van 55 tot 110cm relatieve zeespiegelstijging¹²¹, hierbij houdt men rekening met een veiligheidsmarge van circa 30cm. De Deltacommissie is, bij het opstellen van haar advies, uitgegaan van het meest negatieve scenario inclusief de ruime veiligheidsmarge, ook aan de "negatieve" kant. Een van de leden van de commissie merkt over het toepassen van deze veilige methode het volgende op; "het is net als het bouwen van bruggen, die ontwerp je ook op de zwaarst mogelijke belasting"¹²². Kabat (lid van de Deltacommissie) gaat hierbij voorbij aan het feit dat waterkeringen ook worden ontworpen op het meest veilige ontwerp, inclusief het inbouwen van een veiligheidsmarge. In het geval van het uitwerken van de adviezen van de Deltacommissie gaat het dus om een veilig uitgangspunt met als basis het onderzoek ICPP, een veiligheidsmarge toegevoegd door de Deltacommissie en een ontwerpveiligheid. In dit geval spreken we dus over een driedubbele veiligheid welke de Deltacommissie ook nog eens met een factor 10 wil vergroten. Hét voorbeeld van blauwdrukplanning.

§ 3.3.2. Politiek / maatschappelijke discussie

Het rapport van de Deltacommissie heeft niet geleid tot een maatschappelijke discussie over overstromingen en waterbeheer. De Nederlandse overheid heeft geen tot weinig kritische uitspraken gedaan over het rapport van de staats Deltacommissie. Ook de Unie van Waterschappen (UvW) hebben het rapport van de Deltacommissie positief ontvangen. Zij maken alleen een opmerking over het doen van nader onderzoek ten behoeve van de aanbeveling van het IJsselmeer¹²³.

Het ontbreken van een brede maatschappelijke discussie is, naar het idee van de auteur, een gemiste kans. Bij de discussie zouden alternatieven, genoemd in hoofdstuk 2, om anders om te gaan met wateroverlast aangedragen kunnen. Zoals eerder in deze thesis is vermeld zijn er andere opties mogelijk. Het "klakkeloos" overnemen van de aanbevelingen in een deltaprogramma brengt ook enorme financiële verplichtingen met zich mee. Door acceptatie van de hoge veiligheids of onzekerheids marge worden er wellicht onnodige investeringen gedaan, hierover meer in de volgende paragraaf.

¹¹⁹ Hazeleger, W. (2008), in het NRC Handelsblad van 11 december 2008.

¹²⁰ NRC Handelsblad, 9 oktober 2008, artikel Wetenschappers bekritisieren Deltacommissie om worse-case scenario.

¹²¹ KNMI en Universiteit van Wageningen (2008), onderzoek naar de bovengrenzen van de zeespiegelstijging, pag. 13 samenvatting.

¹²² Kabat, B. (2008) in NRC Handelsblad, 9 oktober 2008

¹²³ Unie van Waterschappen www.uvw.nl / Deltacommissie

Kritiek komt ook van een aantal wetenschappers van Nederlandse universiteiten. Die stellen (H. de Vriendt 2008) onder andere dat de Deltacommissie een *politieke commissie*¹²⁴ is. Hij onderschrijft het commentaar van de Duitse wetenschapper von Storch (2008): het binnen halen van geld voor de waterkeringen. Vriendt stelt dat het ontwerpen van de deltawet en het deltaprogramma handreikingen geeft aan de uitvoerders van de aanbevelingen van Veerman en zijn club. Door het opstellen van een dergelijk wettelijk kader wordt het eenvoudiger commentaar van burgers en bedrijven te weerleggen¹²⁵.

Naast het opwerpen van een wettelijk kader is er nog een andere wetenschapper die vraagtekens zet bij de *urgentie* van het uitvoeren van de voorgestelde maatregelen. Dik Roth¹²⁶ stelt dat het probleem van de “waterveiligheid” zo wordt opgeblazen om een politieke keuze te kunnen verdedigen¹²⁷. Door het aandringen op actie ten gevolge van de Deltacommissie wordt de *maatschappelijke discussie* achterwege gelaten. Roth stelt dat er meerdere maatschappelijke kwesties zijn waarbij de (landelijke) veiligheid een rol speelt. Een van de kritische vragen die Roth zou willen stellen is; “*stelt de Deltacommissie de zaken niet al te somber voor?*”. Op basis van § 3.3.1. (tabel 1 en 2) zou gesteld kunnen worden dat dit inderdaad het geval is.

§ 3.3.3. Financiële gevolgen en haalbaarheid

Het opvolgen van het “*worst case*” scenario heeft uiteraard veel invloed bij de adviezen van de Deltacommissie tot 2100. De Duitse wetenschapper von Storch merkt op dat het doel van de Deltacommissie wel behaald is; het binnenhalen van een miljard euro voor het beschermen van Nederland¹²⁸. Een collega onderzoeker uit Nederland gaat zelfs nog verder en stelt dat; “*de rapportage over de high-end scenario’s is misbruikt om politieke steun te krijgen voor de aanbevelingen*”¹²⁹. De club van wetenschappers heeft scenario’s aangedragen op basis van grote onzekerheid. De Deltacommissie én de Nederlandse overheid hebben op basis hiervan een politieke keuze gemaakt *zonder* dat gekeken wordt naar de kritiek op het rapport.

De Deltacommissie pareert vragen met betrekking tot de gevolgde klimaatscenario’s steeds op dezelfde manier: verdediging van de opdracht. De kritiek is dan ook niet geuit op onjuistheden in het rapport maar op het ontbreken van een brede maatschappelijke discussie over alternatieven met betrekking tot de klimaatverandering en op kritische punten waaruit financiële gevolgen voortvloeien. Daarnaast wordt kritiek geuit op het ontbreken van nuances ten aanzien van de waarschijnlijkheid van het optreden van de effecten. Met name de investeringen zullen behoorlijk onder druk staan.

Het is dan ook een van de kernvragen die boven komen drijven; waar komt het geld vandaan? Hierbij moet worden opgemerkt dat het doen van investeringen grote (financiële) gevolgen heeft voor een generatie die nog geboren moet worden en op moet groeien. Daarnaast kan of moet men zich afvragen of met het investeringsprogramma van de Deltacommissie Nederland zich niet nog verder in de rode cijfers steekt. Het enige wapen waar onze regering mee zich kan verdedigen is een rapport dat drijft op onzekerheden en een uitzonderlijk grote veiligheidsmarge.

¹²⁴ http://www.volkskrant.nl/binnenland/article1064467.ece/Wie_durft_accuut_deltaplan_te_kraken

¹²⁵ Vriendt, H. (2008) in d Volkskrant van 23 december 2008, *Wie durft “acuut” deltaplan te kraken?*

¹²⁶ Dik Roth, cultureel antropoloog van Wageningen Universiteit.

¹²⁷ Roth, D. (2008), in de Volkskrant van 23 december 2008, *Wie durft “acuut” deltaplan te kraken?*

¹²⁸ Storch, H. van (2008), in het NRC van 9 oktober 2008

¹²⁹ Wal, R. van de (2008), in het NRC van 9 oktober 2008

§ 3.4 Specifiek commentaar op de IJsselmeer aanbeveling

De aanbeveling met betrekking tot het IJsselmeer is een van de opvallendste aanbevelingen. Het vormde dan ook de aanleiding tot het opstellen van deze thesis. Omdat deze aanbeveling de kern vormt van de thesis wordt er in deze paragraaf dieper op ingegaan.

§ 3.4.1. Kritiek op plannen

De aanbeveling om de waterspiegel van het IJsselmeer te verhogen met maar liefst 1,50m¹ is in meerdere opzichten opmerkelijk. De reden voor het verhogen van het peil van het IJsselmeer is meerledig: ten eerste het creëren van een tijdelijke berging en een tweede: de opslag van zoetwater dat in de droge periode aangewend kan worden. De Deltacommissie gaat in haar aanbeveling echter voorbij aan een aantal elementen die een behoorlijke impact hebben.

Kritiek op de aanbeveling richt zich voornamelijk op het niet rekening houden met de bestaande situatie. In het bijzonder voor pittoreske kustplaatsen als Stavoren en Hindeloopen zal het verhogen van het peil van het IJsselmeer grote gevolgen met zich meebrengen. Daarnaast is er nog een ander “opmerkelijk” feit. Als de kaart in het rapport samen werken aan water nader wordt geanalyseerd blijkt dat het grootste deel van de waterkeringen *niet voldoet of niet beoordeeld* kan worden¹³⁰. Er heerst dus een grote mate van *onzekerheid* over de huidige situatie.

De Deltacommissie merkt wel op dat achterstanden ingehaald moeten worden en ook dat deze opdracht urgent is. Het bijstellen van de veiligheidsnormen aan de waterkeringen zal al de nodige discussie opwekken. Door het peil ook nog eens te verhogen met een behoorlijke waterschijf zullen er *nóg* meer aanvullende maatregelen moeten worden getroffen om te kunnen *blijven voldoen* aan de gestelde veiligheids norm.

Ook wordt er geen enkele opmerking gemaakt over de waarschijnlijkheid van het optreden van een dergelijke zeespiegelstijging en een eventuele dreiging. Er zullen zat gemeenten rond het IJsselmeer zijn die niet snel overstag zullen gaan met het voorstel van Veerman om de waterspiegel met 1,50m¹ te verhogen. Dit heeft immers een bijzonder grote impact op de pittoreske havensteden en de bestaande ruimte. Bovendien heeft het grote planologische gevolgen én gevolgen voor de ontwikkeling van beschikbare ruimte. De gemeenten zullen wellicht een risico berekening willen zien alvorens zij zich scharen achter enorme dijken met een grote voorraad zoet drinkwater, het IJsselmeer.

¹³⁰ Deltacommissie (2008), *Samen werken aan water*, pag. 20 figuur 3.

§ 3.4.2. Actualiteit

Aangezien het te behandelen onderwerp in deze thesis behoorlijk actueel is worden nieuwe ontwikkelingen ten aanzien van de aanbeveling van het IJsselmeer gebied in deze paragraaf vermeld.

Staatssecretaris Tineke Huizinga heeft inmiddels te verstaan gegeven dat de peilverhoging van het IJsselmeer nog meer aanvullend onderzoek behoeft¹³¹. Daarom is besloten de komende 5 jaar géén peilverhogingen door te voeren. De staatssecretaris verwacht in 2015 een definitief besluit te kunnen nemen over het peil van het IJsselmeer. Een verstandige keuze van de staatssecretaris, of laat het huidige kabinet deze beslissing over aan het volgende kabinet?

Daarnaast is op 26 juni jongst leden bekend gemaakt dat de Waddenzee op de lijst voor het wereld erfgoed (UNESCO) geplaatst is¹³². Met het plaatsen op deze lijst is een belangrijke stap gezet richting een betere bescherming van het waardevolle Waddengebied.

¹³¹ Staatssecretaris Huizinga (2009) in Leeuwarder Courant, *Meer studie naar hoger peil IJsselmeer*.

¹³² http://www.dvhn.nl/nieuws/noorden/groningen/article4868184.ece/Waddenzee_op_Werelderfgoedlijst

§ 3.5 Conceptueel model; scorekaart

Nu het hoofdstuk met betrekking tot het theoretisch kader ingevuld is en het rapport van de Deltacommissie in hoofdstuk 3 is geanalyseerd kan beoordeeld worden bij welke visie het rapport het beste aansluit. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de scorekaart. De scorekaart is opgebouwd uit de twaalf aanbevelingen en de verschillende visies uit het theoretisch kader.

Conceptueel Model		SCOREKAART					
		methode	Blauw- druk	FLORIS	Delta- dijk	Integratie	Kwets- baarheid
aanbeveling no.							
1	Vergroten veiligheid	5	2	4	3	1	1
2	Bouwen uiterwaarden	4	3	3	5	5	3
3	Buitendijks bouwen	1	2	2	2	5	4
4	Noordzeekust	5	4	2	3	2	1
5	Waddengebied	5	2	3	3	4	1
6	Oosterschelde	5	3	4	1	2	1
7	Westerschelde	5	3	4	1	2	1
8	Krammer-Volkerak Zoommeer	4	3	3	5	3	3
9	Rivierengebied	5	4	4	3	2	1
10	Rijnmond	5	3	3	4	4	1
11	IJsselmeergebied	5	3	4	4	2	1
12	Deltawet	4	4	3	5	4	2
totaal		48	33	35	38	34	19
GEMIDDELDE		4	3	3	3	3	2
MODUS		5	3	3	3	2	1

Verklaring scorekaart*

- 1 past geheel niet
- 2 past niet
- 3 past wel / niet
- 4 past wel
- 5 past geheel wel

*als antwoord op de vraag binnen welk thema de aanbeveling past

*het is mogelijk dat een aanbeveling meerdere visies "evenzwaar" beoordeeld

Figuur 6 Theoretisch Kader; SCOREKAART¹³³

Op basis van tabel 5 kan geconcludeerd worden dat het rapport "Samen werken aan water" aanbevelingen bevatten die het beste aansluiten bij de visie behorend bij *blauwdrukplanning*. Met deze analyse wordt de voorlopige conclusie in § 2.4 gestaafd. Ook valt op dat de commissie inzet op kwetsbaarheid en integratie. De integratie zien we, in beperkte mate, terug in de planontwikkeling waarbij water "gebruikt" wordt als ordenend element.

¹³³ kwalitatieve interpretatie door auteur

Een opvallend element is dat het rapport niet ingaat op de discussie rondom de *acceptatie* van overstromingen. De maatschappelijke discussie rondom dit thema ontbreekt. Hiermee wordt gedoeld op het feit dat er weinig (tot geen) discussie is geleverd op het werk van de Deltacommissie en de uitgebrachte rapportage. Ook maakt de Deltacommissie géén gebruik van de mogelijkheid tot het toepassen van alternatieven. Alternatieven die er, volgens hoofdstuk twee, in geruime mate zijn.

De vraag kan ook gesteld worden of Nederlanders bewust zijn van het gevaar van een overstroming. En indien ze bewust zijn van het gevaar, zien zij dit dan ook als reëel gevaar? Er zijn polders in Nederland waarbij de veiligheidsnorm ver onder de geldende maat is¹³⁴. De bewoners van deze polders denken er niet aan om te verhuizen, ze maken zich er niet druk om, ze hebben het gevaar geaccepteerd. Waarom zwengelt de politiek deze discussie niet aan? Er zullen vast meer mensen wonen in laaggelegen delen van Nederland die geen problemen zouden hebben met een overstromingsrisico van 1 / 100 jaar of 1 / 1000, waarom dan de normen verhogen? En met het verhogen van de normen, grote investeringen plannen.

Deze denkwijze / visie doet sterk denken aan de methode die in Engeland gevolgd wordt: het accepteren van overstromingen. Een overstromingsrisico van 1 / 1250 jaar zegt de burger niets. En al helemaal niet als blijkt dat de veiligheid in dat geval maar liefst 99,8% bedraagt¹³⁵. Indien burgers en bedrijven meer bewust worden van de risico's en indien ze weten *hoe* te handelen bij een overstroming neemt het gevoel van bedreiging nog verder af. In landen waar een verzekering wordt afgesloten voor overstromingen, zoals de Verenigde Staten, Frankrijk en Engeland¹³⁶, neemt het gevoel van onveiligheid nóg verder af.

Communicatie is hierbij het sleutelwoord. Burgers en bedrijven hebben behoefte aan duidelijke, begrijpelijke informatie¹³⁷. Door het aangaan van de dialoog met burgers en bedrijven lijkt het onnodig om de veiligheidsfactor te verhogen. Het accepteren van overstromingen en het bieden van een goed evacuatieprogramma én verzekeringen komt het gevoel van veiligheid ten goede.

¹³⁴ Vriend, de (2009), Er blijft steeds minder van "Veerman" over: ook verhoging normen niet echt nodig.

¹³⁵ Slovic, P.M.L. et al (2002), Risk as analysis and risk as feelings

¹³⁶ Baan, P.J.A. (2005), Nuchter omgaan met overstromingsrisico's

¹³⁷ Flinterman, M.H. (2003), De perceptie van overstromingsrisico's.

§ 3.6 Conclusie rapport Deltacommissie

Op basis van de uitgevoerde analyse kan een deelconclusie getrokken worden ten aanzien van het rapport van de Deltacommissie. Het rapport van de Deltacommissie is een rapport dat heldere "panklare" maatregelen voorstelt om Nederland te kunnen wapenen tegen een veranderend klimaat. De maatregelen zijn technisch van aard en passen binnen de Nederlandse traditie van blauwdrukplanning, en het vertrouwen op historische successen.

Toch zijn er kritische punten op het rapport aan te merken. Zo wordt ten eerste de mate van urgentie in twijfel getrokken. Dit heeft alles te maken met het, door de Deltacommissie gevolgde beeld, van de klimaatscenario's. Door uit te gaan van het meest negatieve scenario, inclusief waarnemingen die nog niet voldoende wetenschappelijk onderbouwd zijn, ontstaat er een soort van "doom scenario". Hierdoor is de politiek echter wel wakker geschud en is er actie ondernomen. Het is de Deltacommissie dus gelukt om de discussie rondom waterveiligheid aan te kaarten.

Enkele wetenschappers twifelen dan ook aan de intentie van de (staats) Deltacommissie. Was het doel het in kaart brengen van de gevaren en het aandragen van mogelijke oplossingen of was het doel het vrijmaken van grote hoeveelheden geld ter versterking van het waterbeleid. De waarheid zal in het midden liggen.

Het rapport van de Deltacommissie is ook een rapport waarin enige nuances ontbreken. Zoals de nuances ten aanzien van het klimaatscenario ontbreken. Daarnaast wordt voorbij gegaan aan de enorme impact op bestaande situaties én de maatschappelijke discussie rondom veiligheidsfactoren én overstromingsbeleid. Ook noemt de Deltacommissie in haar rapport geen alternatieven ten aanzien van de omgang met een hogere waterspiegel. Bovendien ontbreekt in het rapport een waarschijnlijkheidsanalyse waardoor de onzekerheid met betrekking tot het optreden van de stijging van de zeespiegel groot blijft. Het meest opvallende is wel dat de Deltacommissie de maximale stijging van de zeespiegel aanhoudt in haar advies en adviezen bij een lagere stijging achterwege laat.

Concluderend kan gesteld worden dat de Deltacommissie een goede poging heeft gedaan tot het opwekken van de discussie rondom veiligheid. Zij heeft alternatieven voorgesteld waarna de discussie enigszins losgekomen is. Door het ontbreken van de nuances kan de "waarde" van de adviezen in twijfel getrokken worden.

Hoofdstuk 4 Gevolgen provincie Friesland

In dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op de gevolgen voor Friesland ten aanzien van het rapport van de Deltacommissie. Vanzelfsprekend wordt daarbij ingegaan op de volgende onderdelen: het vergroten van de veiligheidsfactor (aanbeveling 1), Noord- en Waddenzee kust (aanbeveling 4 en 5), het aanpassen van het peil van het IJsselmeer (aanbeveling 11). Eerder in deze thesis is ingegaan op de deltawet (aanbeveling 12). De nadruk zal liggen op het verhogen van het peil van het IJsselmeer, aangezien dit voor Friesland de grootste impact heeft. Deze aanbeveling zal worden behandeld in § 4.2.

§ 4.1 Algemene gevolgen van aanbevelingen voor provincie Friesland

In deze paragraaf gaan we in op de gevolgen voor het Friese grondgebied ten gevolge van de zandsuppleties aan de Noord- en Waddenzee kust en het vergroten van de veiligheidsfactor.

§ 4.1.1. Veiligheidsfactor

De Deltacommissie stelt voor dat voor alle dijkringen de veiligheid met een factor 10 vergroot wordt. Dit komt neer op een verlaging van de overstromingskans met eenzelfde factor. Het vaste land van Friesland valt onder dijkkring 6, de Waddeneilanden hebben elk hun eigen dijkkring 1 tot en met 4. Zie ook onderstaande figuur (figuur 7) voor een overzicht van de dijkringen voor Friesland en Nederland.



Figuur 7 Vaste land van Friesland heeft dijkkringnummer 6¹³⁸

In de Wet op de waterkering is vastgesteld dat voor dijkkring 6 de gemiddelde overschrijdingskans 1 / 4000 jaar bedraagt. Onder de overschrijdingskans wordt de kans op een overstroming verstaan. Het gaat hierbij om de primaire kering. Dit wil zeggen de

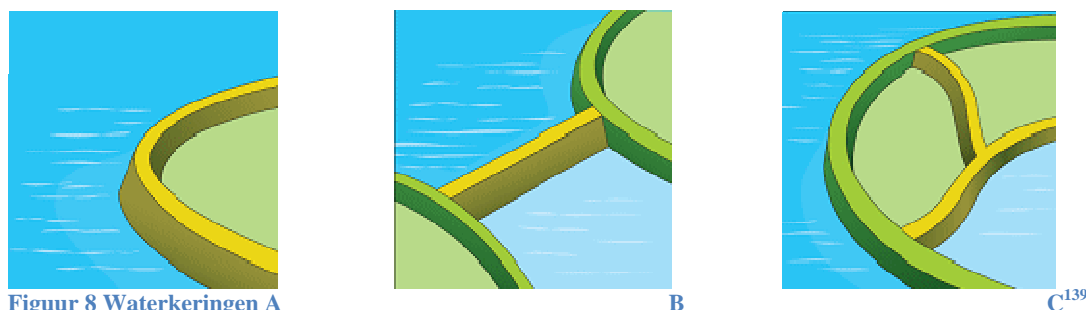
¹³⁸ VNK Dijkkringkaart.

kering langs de Waddenzee en het IJsselmeer. Voor de overschrijdingskans van de Afsluitdijk geldt een afwijkende norm 1 / 10.000 jaar.

Uit het rapport (toetsing II) van de Deltacommissie blijkt dat een bepaald percentage van de primaire keringen rondom dijkkring 6 niet voldoen of niet beoordeeld kunnen worden. Voor toetsing III is het streven dat de beoordeling "geen oordeel" niet meer voorkomt. Het niet voldoen of het hebben van het predicaat "geen oordeel" heeft een aantal oorzaken:

- Type waterkering (a, b of c)
- Methode van onderzoek / toetsing
- Achterstallig onderhoud / beheer

Voor primaire waterkeringen worden een aantal specifieke typen onderscheiden. Waterkeringen uit de categorie A (zie figuur 8) zijn waterkeringen als dijken, duinen en kunstwerken die *rechtstreeks bescherming* bieden tegen de zee, rivieren of meren waaronder het IJsselmeer.



Waterkeringen van de categorie B (zie figuur 8) zijn verbindingen tussen waterkeringen uit de categorie A. Een goed voorbeeld hiervan is de *Afsluitdijk*. De laatste categorie zijn de waterkeringen die indirect tegen buitenwater beschermen. Het moge duidelijk zijn dat een waterkering van de categorie A een grotere "rol" in de waterveiligheid speelt als een waterkering uit categorie C.

Bij het toetsen van de waterkeringen spelen een aantal elementen een grote rol. Bij de eerste toetsing¹⁴⁰ zijn de dijken alleen beoordeeld op voldoende hoogte. Dat houdt in dat de keringen bestand zijn tegen een maatgevende waterstand. Bij de tweede toetsronde¹⁴¹ zijn de dijken en waterkeringen, naast voldoende hoogte, ook beoordeeld op stabiliteit onder andere piping. Het toetsen van de waterkeringen is niet eenvoudig. Voor het beoordelen van de keringen heeft het ministerie een leidraad opgesteld¹⁴². Dit document telt maar liefst 500 pagina's aan voorwaarden en berekeningen. Daarbij wordt alleen ingegaan op specifieke berekeningen voor de categorie A. De controle van keringen B en C worden qua toetsing én beoordeling overgelaten aan de waterschappen.

Indien een waterkering van de categorie B niet voldoet, een kering van de categorie C automatisch "niet-beoordeeld" kan worden¹⁴³. Dit kan een verklaring zijn voor het afkeuren van een groot aantal keringen. Bovendien zijn de normeringen aan verandering onderhevig.

¹³⁹ <http://www.risicokaart.nl/data/pictures/24.gif> en rapport Primaire waterkeringen getoetst (2006).

¹⁴⁰ Voor 2001

¹⁴¹ periode 2001-2006

¹⁴² Rijkswaterstaat (2006), Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen.

¹⁴³ Rijkswaterstaat (2006), Primaire waterkeringen getoetst, pag. 7.

De commissie van Rijkswaterstaat stelt daarnaast dat de inbreng van de diverse provincies onderling behoorlijk verschilt. Voor de 3^e toetsingsronde wil de commissie dan ook een integrale afstemming tussen waterschappen en provincies. Op deze manier wordt de kwaliteit van de beoordelingen beter, en wordt kennis onderling gedeeld.

Door het vergroten van de veiligheidsfactor zullen er meer en meer waterkeringen niet voldoen. Ook wordt het lastiger om de waterkeringen die in de 1^e en 2^e ronde nog nét voldoende scoorden door de derde ronde heen te leiden. Door het vergroten van de veiligheidsfactor zullen waterkeringen zwaarder, dus groter, ontworpen moeten worden met een grote ruimtelijke impact als gevolg. Het is echter de vraag of het ministerie van Rijkswaterstaat de aanbeveling tot het vergroten van de veiligheidsfactor overneemt. In het Friese geval zal er dan, voor het vaste land, een overstromingsrisico ontstaan van ééns in de 40.000 jaar! Tot op heden heeft RWS nog geen uitspraken gedaan met betrekking tot het vergroten van de veiligheidsfactor.

§ 4.1.2. Zandsuppleties en Waddengebied

Het uitvoeren van zandsuppleties is niet zonder gevolgen. Hierbij moet gedacht worden aan gevolgen met betrekking tot flora, fauna, ecologie en ruimtelijke gevolgen. Naast deze gevolgen wordt bij de Waddenzeekust ook de natuurlijke waarde aangetast. Ook voor de Waddeneilanden heeft het suppleren van zand langs de Noordzeekust een grote impact. Het is ook de vraag of door de stijgende zeespiegel het karakter van het Waddengebied behouden kan blijven. Van oudsher is de kustlijn een natuurlijke verdediging. De kustlijn beweegt met het stijgen van de zee mee. Door het ontbreken van voldoende zand wordt deze natuurlijke beweging waar het Waddengebied haar karakter ontleend gestopt.

Naast het zandtransport is het ook van belang dat de waterkeringen op de Waddeneilanden blijven voldoen aan de gestelde normen. Op basis van de huidige toetsingskaart blijkt dat alléén de kering op Terschelling voldoet. Ook hier geldt het commentaar dat gegeven is in de vorige paragraaf. Opgemerkt moet worden dat men op de Waddeneilanden, gezien de ecologische waarde en het karakter van de eilanden, niet eeuwig kan doorgaan met het verzwaren van de waterkeringen. Wellicht moet, op lange termijn, nagedacht worden over een andere vorm van inrichting van de Waddeneilanden.

De natuurlijke beweging wordt niet alleen gestopt door onvoldoende zand maar ook door de manier waarop de Nederlandse kust(en) zijn ingedamd. De flexibiliteit van de Nederlandse kust is weggenomen door het sluiten van de zearmen, het oprichten van de grote waterbouwkundige werken waaronder de Afsluitdijk en het vastleggen van de stuifdijken op de Waddeneilanden. Hierdoor kan de waddenkust zeer beperkt inspelen op een stijgende zeespiegel, waardoor het karakter wordt aangetast.

De aanvoer van zand kan echter ook op een meer natuurlijke manier. Door het Waddengebied in te richten als *natuurlijke klimaatbuffer* wordt het natuurlijke meebewegen van de kustlijn weer aangeslingerd. Daarvoor zijn een aantal (drastische) maatregelen nodig. In het rapport van onder andere de Waddenvereniging¹⁴⁴ wordt onder andere voorgesteld:

¹⁴⁴ Vereniging Natuurmonumenten, Vogelbescherming Nederland, Staatsbosbeheer, ARK Natuurontwikkeling en de Waddenvereniging, in samenwerking met HIER (2006), Natuurlijke Klimaatbuffers, *Adaptatie aan klimaatverandering, wetlands als waarborg*.

- Doorbreken van de stuifdijken op de onbewoonde delen van de Waddeneilanden. Hierdoor zal de overstromingsdynamiek en de aanvoer van zand toenemen.
- Leefomstandigheden ten behoeve van de groei van schelpenbaken en zeegrasvelden verbeteren, onder andere door maatregelen met betrekking tot de "exploitatie" van de Waddenzee
- Ruimte langs de kust reserveren voor de aanleg van een tweede duinring. De ruimte tussen de twee duinen overstroombaar maken, hierdoor zandtransport en mogelijkheden voor recreatie en woningbouw.
- Openstellen van de zeerarmen waardoor meer zand, klei en sediment vanuit het achterland naar zee getransporteerd kan worden.

Met het uitvoeren van de bovenstaande maatregelen wordt een deel van de Waddenkust weer op natuurlijke wijze versterkt. Deze methode lijkt in de praktijk te werken. Zogeheten "verdrinken" land komen door het aanslibben weer boven water. Een, door een watersnoodramp, verdwenen polder is nu hoger dan alles achter de dijk en daarmee een van de veiligste plaatsen in de Westerschelde¹⁴⁵. Door het nemen van de voorgestelde maatregelen ontstaat er, tot op zekere hoogte, weer een dynamisch kustbeheer. Op plaatsen waar de zee erin slaagt het sediment, zand en klei vast te houden kan zij, op natuurlijke wijze, 30 tot 60 cm zeespiegelstijging per eeuw bijhouden.

§ 4.2 Gewenste stijging waterspiegel IJsselmeer

In deze paragraaf wordt ingegaan op één van de onderdelen van deze thesis; het IJsselmeer. In deze paragraaf worden de volgende onderwerpen behandeld: eigenschappen van het IJsselmeer, de spuicapaciteit, de zoetwatervoorziening, en uiteraard de aanbeveling: verhogen van het peil van het IJsselmeer met 1,50m¹.

§ 4.2.1. Eigenschappen IJsselmeer

Met de bouw van de Afsluitdijk in 1932 werd een groot deel van de toenmalige Zuiderzee afgeschermd. Hierdoor ontstond het zoete IJsselmeer. Het IJsselmeer heeft een oppervlakte van 1100km² en is daarmee het grootste meer van Nederland¹⁴⁶. Bovendien is het IJsselmeer het grootste zoetwaterreservoir van Europa. Het diepste punt van het IJsselmeer (5,50m¹ – N.A.P.) bevindt zich nabij Urk. Het IJsselmeer is vernoemd naar de belangrijkste afvoerroute van water naar het meer; de IJssel.

Het IJsselmeer ligt tussen twee Noordelijke provincies: Friesland en Noord-Holland. De Zuidelijke zijde wordt begrensd door de provincie Flevoland. Het *formele beheer* is gescheiden. Het beheer van het peil van het IJsselmeer en het beheer van de Afsluitdijk ligt bij Rijkswaterstaat. Voor de toestand van dijken en andere waterkeringen zijn de verschillende waterschappen verantwoordelijk.

De provincie Friesland heeft een meer "sturende" rol ten aanzien van het IJsselmeer. De provincie waakt over de hoge "waarde" van het IJsselmeer, toetst én bewaakt ontwikkelingen en de exploitatie van zand, visserij, recreatie en dergelijke. De provincie heeft zich als taak gesteld de functie van grootschalig "open" water met een multifunctioneel karakter te beschermen¹⁴⁷. Daarnaast heeft Friesland een eer hoog te houden qua watersport en recreatie. Hierdoor zet Friesland sterk in op deze ontwikkeling.

¹⁴⁵ Vereniging Natuurmonumenten (et al.) (2006), *Natuurlijke klimaatbuffers*, pag. 16; Klimaatbuffers, ze bestaan al.

¹⁴⁶ <http://nl.wikipedia.org/wiki/IJsselmeer>

¹⁴⁷ de provincie Friesland gebruikt de term "duurzaam".

Het meer is opgedeeld in twee gedeelten; IJsselmeer en Markermeer en wordt gescheiden door de Houtribdijk. Het zomerpeil van het IJsselmeer bedraagt $0,20\text{m}^1$ beneden NAP, het winterpeil is vastgesteld op $0,40\text{m}^1$ beneden NAP. De Afsluitdijk heeft een peilhoogte van circa $6,80\text{m}^1$ boven¹⁴⁸ NAP. Het oorspronkelijke plan van ir. Lely¹⁴⁹ was om ook het Markermeer in te polderen en bewoonbaar te maken. Dit plan werd door bezwaren van omwonenden, de recreatieve functie van het meer én de rijke vogelpopulatie in de jaren '80 van tafel geveegd. Bovendien was er nog niet veel ervaring met inpoldering én werd getwijfeld aan de opbrengsten uit het exploiteren van het land.



Figuur 9 Het IJsselmeer en haar omliggend gebied¹⁵⁰

Voor het IJsselmeer worden meerdere functies onderscheiden. Naast de spui- en zoetwaterfunctie wordt het meer gebruikt als scheepvaartroute. Bovendien speelt het IJsselmeer een rol in de regionale én landelijke recreatie. Bovendien is het IJsselmeer onderdeel van de route van de trekvogels van Siberië naar Afrika. Dit is te danken aan de

¹⁴⁸ <http://www.deltawerken.com/Waarom-die-knik/217.html>

¹⁴⁹ ir. C. (Cornelis) Lely was een belangrijk persoon in de Nederlandse historie met betrekking tot de waterbouw. Geboren in Amsterdam (1854) en overleden te Den Haag (1929). Bron: wikipedia.nl

¹⁵⁰ <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d1/Zuiderzeewerken-NL.png>

rijke ecologie¹⁵¹. De rijke ecologie van het IJsselmeer is te danken aan de historie van het meer, immers was de bodem van het IJsselmeer vroeger zeebodem waardoor de bodem veel natuurlijke grondstoffen bevat. De relatief lage waterstand komt ook de ecologie ten goede.

Bovendien is het IJsselmeer (en omliggende meren) een belangrijke schakel tussen de binnenvaart route van Amsterdam naar Lemmer. Ook wordt er op het IJsselmeer nog volop gevist door de beroepsvisserij. Daarnaast speelt het IJsselmeer een rol in de voorziening van delfstof als zand¹⁵². Uit het IJsselmeer wordt maar liefst 15-20% van de jaarlijks, landelijke zandbehoefte gehaald.

Ten aanzien van de stijging van het peil van de zee en, indirect, van het IJsselmeer zijn er een aantal oplossingen voorhanden. De meest voor de hand liggende is het vergroten van de spuicapaciteit, wat inhoudt dat het huidige beleid wordt voortgezet¹⁵³. Een tweede, meer ingrijpende, maatregel is het gaan bemalen van het IJsselmeer. Daarbij moet rekening gehouden worden met kosten voor aanleg als exploitatie én ruimtelijke effecten. Met bemalen kan wel een langere periode overbrugd worden, terwijl aan spuien een maximale termijn zit. Onder de huidige omstandigheden kan met onder vrij verval spuien doorgegaan worden tot circa 2050. Hier wordt nader op ingegaan in de volgende paragraaf.

§ 4.2.2. Spuicapaciteit.

Het IJsselmeer fungeert als buffer voor de opslag van water afkomstig uit de grote rivieren als de Rijn, IJssel en de Utrechtse Vecht. Door het fungeren als buffer moet al dat extra water ook weer worden afgevoerd. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van spuisluizen in de Afsluitdijk. In de Afsluitdijk bevinden zich momenteel twee spuisluis complexen (zie figuur 9) één bij Kornwerderzand, de Lorentzsluizen. De tweede ligt vlak bij Den Oever, de Stevinssluis.

Met de zeespiegelstijging is bij een hoge waterstand én onder stormcondities het IJsselmeer een potentiële bron van overstromingen¹⁵⁴. Door een stijging van de zeespiegel is het noodzakelijk dat er in kortere tijd meer water naar de Waddenzee gespuid wordt. De huidige spuisluizen draaien nu maximaal. Daarom is het noodzakelijk om een extra spuisluis aan te leggen. De provincie Friesland heeft voor de aanleg van een extra spuisluis ruimte gereserveerd op de Afsluitdijk tussen Kornwerderzand en Beezandijk. De provincie Friesland verwacht met het uitvoeren van deze maatregel het peil van het IJsselmeer te kunnen handhaven tot 2050. De feitelijke besluitvorming voor locatie en uitvoering van de spuisluis moet nog plaatsvinden.

In de huidige situatie kan er in de winter circa $650\text{m}^3/\text{s}$ gespuid worden. Voor de zomerperiode is deze hoeveelheid gedaald naar $325\text{m}^3/\text{s}$ ¹⁵⁵. Rijkswaterstaat heeft, op basis van de gegevens in 2005, waaronder het gematigde scenario van de IPCC, berekend dat de spuicapaciteit in 2050 meer dan gehalveerd is¹⁵⁶. Dit komt doordat de periode waarin gespuid kan worden korter wordt door de stijging van de zeespiegel. Door het stijgen van het laagwatergetij is er minder tijd om water te lozen op de Waddenzee.

¹⁵¹ RWS (2008), *Ontwerp Beleidsnota IJsselmeergebied* pag. 13 onder *ecologie*.

¹⁵² Streekplan provincie Friesland (2007), *Om de kwaliteit fan de romte*, pag. 245 e.v.

¹⁵³ Rijkswaterstaat (2005), *MER Extra spuicapaciteit in de Afsluitdijk*, pag. 22 (onder 4.1 Beleidsopgave)

¹⁵⁴ Streekplan provincie Friesland (2007), *Om de kwaliteit fan de romte*, pag. 156 e.v.

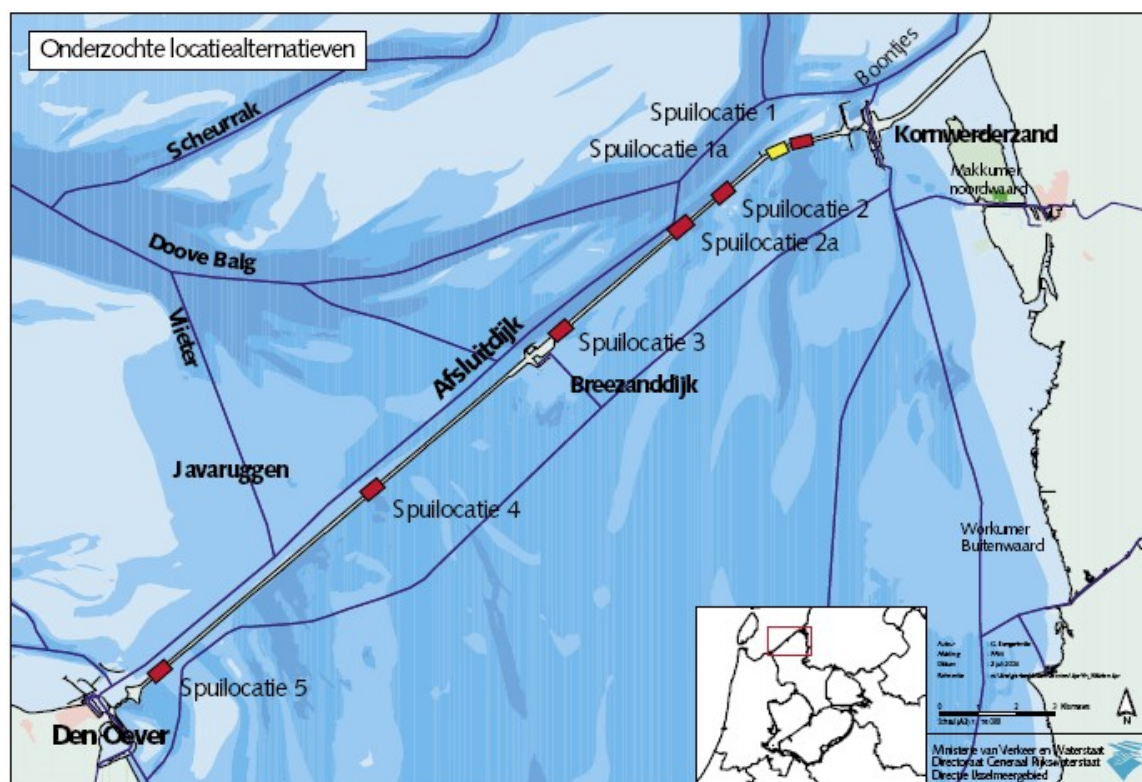
¹⁵⁵ RWS (2005), *MER Extra Spuicapaciteit Afsluitdijk*, pag. 35

¹⁵⁶ RWS (2005), *MER Extra Spuicapaciteit Afsluitdijk*, pag. 40 § 3.4

Hierdoor moet er een extra spuisluis gebouwd worden met een minimale capaciteit van circa $650\text{m}^3/\text{s}$. Vergroten van de bestaande spuisluizen is echter niet haalbaar waardoor de noodzaak van aanleg van extra spuisluizen ontstaat.

Om de effecten op milieugebied te kunnen analyseren en vast te kunnen stellen is er voor dit plan een milieu effect rapportage opgesteld (MER). In de MER worden de effecten door de aanleg / bouw van de spuisluis in kaart gebracht en kan er een helder besluit ten aanzien van locatiebepaling genomen worden.

Voor de locaties van de spuisluizen zijn een aantal alternatieven voorgesteld (zie figuur 10). Naast het voorstellen van alternatieven zijn er ook andere methoden van omgang met de stijging van het peil onderzocht. Hierbij valt te denken aan een nulalternatief waarbij er géén ingrepen gedaan worden aan de Afsluitdijk en het peil van het IJsselmeer. In dat geval wordt het spuien sterk bemoeilijkt. Omdat dit een onwenselijke situatie is wordt ingezet op de bouw van extra spuisluizen.



Figuur 10 Overzicht van de onderzochte locaties¹⁵⁷

Uit de uitgevoerde MER is gebleken dat de bouw van een nieuwe spuisluis, naast de praktische werking, ook de minste negatieve effecten geeft op het milieu. Op basis van de MER kan een, voorlopig, Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) worden voorgesteld. Als MMA wijst de MER commissie variant 1a¹⁵⁸ aan. Naast de minste negatieve effecten heeft het plaatsen van de spui op deze locatie het voordeel van de knik (zie figuur 10). Aan de IJsselmeerszijde wordt het water door de knik beter opgestuwd, aan de buitenszijde kan het water "vrij" wegstromen, wat het spuien én de spuisluis capaciteit ten goede komt.

¹⁵⁷ Rijkswaterstaat (2005), *MER Extra spuisluis in de Afsluitdijk*, pag. 63

¹⁵⁸ Rijkswaterstaat (2005), *MER Extra spuisluis in de Afsluitdijk*, pag. 137

§ 4.2.3. Zoetwatervoorziening en waterkwaliteit

Naast de bufferfunctie voor opslag van rivierwater uit onder andere de IJssel speelt het IJsselmeer een cruciale rol in de productie van zoet (drink-) water. Maar liefst 30% van Nederland¹⁵⁹ vertrouwt op het zoete water uit het IJsselmeer. Hierbij gaat het om functies als doorspoelen van rivieren en het gebruik van water voor natuurgebieden. Ongeveer één miljoen Nederlanders zijn voor de productie van drinkwater afhankelijk van het IJsselmeer.

Aan zoet water worden, uiteraard, de nodige eisen gesteld. Zo wordt er aan zoet oppervlakte water eisen gesteld ten aanzien van een ecologische en chemische kwaliteit. De waarden en omschrijving voor de kwaliteit van water zijn vastgelegd in de Kader Richtlijn Water (KRW). Voor het IJsselmeer is de belangrijkste actie het terug dringen van de eutrofiëring (eerder genoemd in § 3.2.3.). Dit houdt in dat de waterbodem minder voedsel moet gaan bevatten wat algengroei tegengaat. Daarnaast wordt ook sterk ingezet op het verbeteren van de visstand¹⁶⁰.

Het waterschap Friesland onderschrijft het belang van een goede voorziening met betrekking tot de buffer van zoet water. Het waterschap van Friesland vraagt zich alleen af of een stijging van 1,50m¹ niet veel te veel is. Voor het creëren van een extra buffer is een schijf van circa 30cm extra water genoeg¹⁶¹. Ze adviseert dan ook meer aanvullend onderzoek naar de ruimtelijke effecten, onder andere voor de buitendijkse ontwikkeling, en de effecten op de ecologie van het IJsselmeer.

§ 4.2.4. De aanbeveling; peilverhoging met 1,50m¹.

De Deltacommissie stelt voor om het peil van het IJsselmeer te verhogen met maximaal 1,50m¹ in 2100. De commissie heeft hiervoor 3 redenen:

- “verzekering” voldoende zoet water in droge periode
- vrij kunnen (blijven) spuien op Waddenzee
- buffer in geval van hoge afvoer rivieren (indirect)

Rijkswaterstaat (RWS) heeft in haar beleidsnota *Programma IJsselmeergebied* ook kennis genomen van de inhoud van het rapport van de Deltacommissie. Zij stelt echter voor de komende jaren het peil van het IJsselmeer gelijdelijk te laten meestijgen. Dit in tegenstelling tot de aanbeveling van de Deltacommissie. RWS verwacht in 2035¹⁶² een beslissing te moeten nemen met betrekking tot drastische peilverhoging van het IJsselmeer.

Naast het beleidsprogramma van Rijkswaterstaat is er ook een ontwerp Beleidsnota IJsselmeergebied in 2006 uitgebracht. Het programma trapt af met de opmerking dat de exacte verhoging van het peil nog nader onderzocht dient te worden alvorens men een beslissing hierover neemt. Het kabinet zal hierover een uitspraak moeten doen. Staatssecretaris Huizinga heeft inmiddels gezegd dat het peil van het IJsselmeer de komende 5 jaar in elk geval niet verhoogd zal worden¹⁶³.

In 2011 worden de nieuwe normen voor waterveiligheid vastgesteld. Bij deze nieuwe normen zal ook rekening gehouden moeten worden met een peilverhoging van het

¹⁵⁹ 2^e Kamer (2006), *Ontwerp Beleidsnota IJsselmeergebied*, pag. 12

¹⁶⁰ Rijkswaterstaat (2008), *Programma IJsselmeer*, pag. 17 onder *Kaderrichtlijn Water*

¹⁶¹ Interview H.G.N. Boon (2009), lid Dagelijks Bestuur Wetterskip Fryslan

¹⁶² Rijkswaterstaat (2008), *Programma IJsselmeer*, pag. 37 onder *klimaatverandering*.

¹⁶³ Staatssecretaris Huizinga, in de Leeuwarder Courant van 2 juni 2009.

IJsselmeer én de stijging van de zeespiegel. Temeer omdat de Deltacommissie adviseert het veiligheidsniveau met een factor 10 te verhogen. Het kabinet kiest ervoor om de (van strategisch belang) zoetwater buffer op termijn te versterken. Op de korte termijn kan met de huidige "voorraad" voldoende capaciteit worden aangewend, in noodgevallen is een kleine / beperkte aanpassing van het peil van het IJsselmeer voldoende.

Voor de langere termijn moeten er andere, strategische, beslissingen gemaakt worden. Hierbij valt te denken aan het invoeren van een flexibel waterpeil door het mogelijke maken van op- en afzet van het peil. Het verhogen van het peil van het IJsselmeer is ook een optie. In het geval van het verhogen van het peil kan een groter gebied van Nederland worden voorzien van zoet water. Een en ander heeft ook te maken met de ontwikkelingen in de Randstad en delen van Zeeland onder andere aanbeveling met betrekking tot Krammer-Volkerak Zoommeer.

Om tegemoet te komen aan de groeiende vraag naar zoet water voor de *korte termijn* zal het kabinet uiterlijk in 2012 een nieuw peilbesluit nemen voor het *gehele IJsselmeergebied*, hieronder worden ook de omliggende meren verstaan. Bij dit peilbesluit wordt een vast peil losgelaten en wordt een meer flexibel peil toegestaan¹⁶⁴. Daarbij wordt wel een boven- en ondergrens vastgesteld. Uiteraard wil het kabinet ook een uitspraak doen over de lange termijn (na 2035). Het kabinet wil ook dan nog kunnen voorzien in de groeiende vraag naar zoet water. Als maximum peilopzet gaat het kabinet uit van een, vooralsnog, maximale verhoging met 1,5m¹.

Opvallend is dat bij het advies uitgegaan wordt van een peilstijging van alléén het IJsselmeer en niet de omliggende meren waaronder het Markermeer, IJmeer, Veluwerandmeer e.a. Het IJsselmeer beslaat bijna 58% van het totale "natte" gebied van de IJsselmeer regio. Het uitgangspunt is dat het peil van het IJsselmeer met maar liefst 1,50m wordt verhoogd¹⁶⁵. Dit is gebaseerd op een schijf van 1,00m¹ voor het huidige verzorgingsgebied¹⁶⁶ en een extra schijf van 0,10m¹ voor het Westland¹⁶⁷. Dit ter compensatie van het Krammer-Volkerak Zoommeer. Indien dit omgeslagen wordt naar het IJsselmeer alleen ontstaat er een extra schijf van 1,50m¹. Indien het Markermeer meegenomen wordt in het gebied dat aan de peilstijging moet geloven ontstaat er voor het IJsselmeer, en het Markeermeer, een extra waterschijf van 1,10m¹.

In het rapport wordt nog wel de opmerking geplaatst dat in de maximum peilverhoging van 1,50m¹ niet de "verzachtende" maatregelen van water zijn meegenomen. Onder verzachtende maatregelen kunnen besparende maatregelen worden verstaan. Bovendien gaat het uit van het "worse case" scenario van de Deltacommissie. Een en ander kan dus nog positiever uitpakken wat zal resulteren in een gematigde stijging, dat wil zeggen minder als 1,50m¹, van het peil van het IJsselmeer. Bovendien wordt er onderzoek gedaan naar de effecten van de gewenste peilstijging voordat er een besluit genomen wordt. In dit onderzoek moeten de effecten op economisch, sociaal en ruimtelijk meegenomen. Daarbij wordt ook opgemerkt dat extra aandacht besteedt moet worden aan de pittoreske Zuiderzeestadjes als Hindeloopen. Deze onderzoeken moeten worden uitgevoerd vóór 2015 én voor het besluit van de peilopzet van het IJsselmeer.

¹⁶⁴ ¹⁶⁴ 2^e Kamer (2006), *Ontwerp Beleidsnota IJsselmeergebied*, pag. 25

¹⁶⁵ op basis van het worse-case scenario van de Deltacommissie

¹⁶⁶ op basis van het worse-case scenario van de Deltacommissie

¹⁶⁷ ¹⁶⁷ 2^e Kamer (2006), *Ontwerp Beleidsnota IJsselmeergebied*, pag. 27 (voetnoot 6)

§ 4.3 Gevolgen stijging waterspiegel IJsselmeer

Het verhogen van het peil van het IJsselmeer kan niet zomaar uitgevoerd worden. Daarnaast heeft het verhogen van het peil nogal wat gevolgen voor het Friese gebied. Niet alleen ecologisch en historisch maar ook ruimtelijk. Voor het behandelen van de effecten wordt een onderscheid gemaakt tussen verschillende onderdelen: waterkeringen, havens / havenstadjes, natuurgebieden, recreatie en waterhuishouding.

§ 4.3.1 Waterkeringen

Een van de voor de hand liggende gevolgen van het verhogen van het peil van het IJsselmeer is dat de waterkeringen rondom het IJsselmeer opnieuw beoordeeld moeten worden. Daarbij moet worden opgemerkt dat in eerste instantie de waterkeringen en dijken moeten voldoen aan de randvoorwaarden van de 2^e toetsronde. Daarna kan men gaan kijken in hoeverre de dijken en waterkeringen rondom het grootste meer van Nederland bestand zijn tegen een extra waterschijf van maximaal 1,50m¹.

In het streekplan van de provincie Friesland wordt ruimte gereserveerd (zie meer over reserveringszones in hoofdstuk 5) voor een peilopzet van het IJsselmeer met maximaal 1 meter. Ook in deze gevallen zullen de dijklichamen en andere waterkeringen verhoogd en / of versterkt moeten worden. In vergelijking met de aanbeveling van de Deltacommissie houdt de provincie Friesland rekening met een have meter minder peilopzet. Het verhogen met 1,50m¹ geeft een extra belasting voor de waterkeringbeheerders. Extra belasting voor onder andere onderhoud, toetsing en nieuwbouw. De vraag kan gesteld worden in welke mate de halve meter "extra" van invloed is op het dijkontwerp, en dus voor de reserveringszone(s).

Afsluitdijk

Ook de Afsluitdijk voldoet *niet* aan de gestelde norm van 1/10.000 jaar. Het huidige niveau van bescherming komt slechts tot 1/1.430 jaar¹⁶⁸. Ook aan de Afsluitdijk moet dus het nodige gedaan worden om deze op het nieuwe niveau te krijgen. In de norm van 1/10.000 jaar is overigens *niet* de aanbeveling van de Deltacommissie opgenomen. Het veiligheidsniveau van de Afsluitdijk stamt uit de jaren '50.

In 2008 is er een studie uitgevoerd naar de ontwerpmethodieken voor een nieuwe versterking en /of aanpassing van de Afsluitdijk. In dit rapport¹⁶⁹ is géén rekening gehouden met de adviezen van de Deltacommissie. Het rapport verschaft wel enig inzicht in de rekenmethodiek bij het bepalen van de "minimale" dijkhoogte. Het uitwerken van een dijkontwerp vergt veel informatie, kennis en inzicht. Voor deze thesis is uitgegaan van het rapport "De dijk in z'n element" (zie figuur 11).

Het rapport "De dijk in z'n element" is een van de nominaties voor een nieuw ontwerp van de Afsluitdijk. Het project; "de toekomst van de Afsluitdijk" is een initiatief van Rijkswaterstaat en CURNET. Bij het project werden jonge professionals uitgedaagd om nieuwe, innovatieve ideeën ten aanzien van de versterking van de Afsluitdijk te bedenken.

¹⁶⁸ Duyve, S. en L. Zigterman (2008) De dijk in z'n element, *ontwerpvisie voor nieuwe Afsluitdijk*, pag. 3

¹⁶⁹ Duyve, S. en L. Zigterman (2008) De dijk in z'n element, *ontwerpvisie voor nieuwe Afsluitdijk*,

Dijkverhoging	Afsluitdijk		
	huidige toestand	ontwerpvisie	deltacommissie
aanname zeespiegelstijging (m)	-	0,5	1,3
ontwerpwaterstand (N.A.P.) zeespiegel	5,0	5,5	6,3
dijkhoogte (N.A.P.) Afsluitdijk	6,8	11,0	12,6

Figuur 11 Tabel met overzicht nieuwe hoogte Afsluitdijk

Uit figuur 11 valt op te maken dat de Afsluitdijk verhoogd moet worden met minimaal 4,20m¹ bij een positief scenario tot 5,80m¹ bij het "worse case" scenario van de Deltacommissie. Het verhogen van de Afsluitdijk met dergelijke cijfers gaat niet zonder negatieve effecten op het gebied van ruimtelijke ordening en bijvoorbeeld de ecologie. Buiten het feit dat de complete infrastructuur op de dijk moet worden vervangen waaronder andere de snelweg A7, zullen er ook op ecologisch en natuurvlak de nodige effecten optreden.

Bij de uitvoering van de MER ten behoeve van het vergroten van de spuicapaciteit is, in beperkte mate, ingegaan op het versterken van de Afsluitdijk. Voor een volledige analyse van de effecten ten gevolge van de verhoging met minimaal 4,20m¹ zou een nieuwe MER uitgevoerd moeten worden. Met het verhogen van de Afsluitdijk zijn enorme bedragen gemoeid. Er wordt gespeculeerd over een bedrag tussen de 500 miljoen en 1 miljard euro¹⁷⁰.

Het belangrijkste effect van de aanbevelingen van de Deltacommissie is dat er een nieuwe manier van ontwerpen van waterkeringen ontdekt moet worden. De huidige systematiek voldoet niet aan de aangescherpte eisen en het vergroten veiligheidsfactoren. Door het optimaliseren van de nieuwe ontwerpen zullen ook de effecten van reserveringszones merkbaar worden. Dit is een van de aanleidingen tot het uitvoeren van dit onderzoek. Hierop wordt nader ingegaan in hoofdstuk 5.

§ 4.3.2 Havens, havensteden en bouwen

De meeste kritiek op het verhogen van het peil van het IJsselmeer komt, voornamelijk, vanuit de pittoreske havenstadjes langs de kust van het IJsselmeer. Zij vrezen door aanpassing van het peil van het IJsselmeer en de bijbehorende noodzakelijke waterbouwkundige werken een aantasting van het karakter van de Havenstadjes. Hieronder vallen onder andere: Stavoren, Kampen, Lemmer en Hindeloopen. Steden die stuk voor stuk een rijke historie herbergen. Deze steden zullen, als de plannen doorgaan, te maken krijgen met grote waterbouwkundige ingrepen met alle ruimtelijke effecten van dien.

Door het opzetten van het peil van het IJsselmeer moeten de waterkeringen verhoogd én versterkt worden. Hierdoor komen de pittoreske kustplaatsen mogelijk achter een muur van waterkeringen te liggen. De culturele én historische waarde van dergelijke steden wordt hierdoor in ernstige mate aangetast. Door het gelijktijdig opzetten van het peil van het Markermeer zou het probleem minder groot worden. De Deltacommissie spreekt echter over hoge culturele en historische waarde voor de provincie Noord-Holland. Waarom zou de Friese provincie dit dan moeten opvangen door het maximaal verhogen

¹⁷⁰ <http://www.ad.nl/binnenland/article1914893.ece>

van het peil van het IJsselmeer?¹⁷¹ Waarom zou voor de Friese IJsselmeerkust niet dezelfde conclusie kunnen gelden, is de Friese IJsselmeerkust minder waardevol?

Naast het feit dat de culturele en historische waarde verloren gaat moet ook kritisch worden gekeken naar bouwen en andere ruimtelijke ontwikkeling in buitendijkse gebieden. Niet alleen in de toekomst maar ook in bestaande situaties. Als voorbeeld wordt in deze thesis de stad Harlingen aangehaald. Harlingen is een van de belangrijke havensteden van de provincie Friesland. In Harlingen wonen circa 15.000 burgers. Van oudsher is Harlingen een stad met een levendige handel door de aanwezigheid van de haven(s) aan de Waddenzee. Daarnaast voldoet de zeewaterkering van Harlingen niet.

Momenteel wordt een van de zwakste waterkeringen van Friesland aangepakt. Het betreft het versterken van de waterkering Harlingen. Hierbij wordt de dijk verhoogd van 5.50m¹ boven N.A.P. naar 6.75m¹ boven N.A.P. wat een ophoging van 1.25m¹ inhoud. Dit heeft echter bijzonder grote gevolgen voor de bestaande situatie in Harlingen. Er is een grote hoeveelheid ruimte nodig voor uitvoering van de versterking. Daarnaast is er de gebruikelijke overlast van het heien van damwanden en de overlast van de transport bewegingen. Opvallend hierbij is dat er in beperkte mate gekeken is naar alternatieven voor het verzwaren van de waterkeringen. Als alternatief had bijvoorbeeld een klimaatdijk toegepast kunnen worden. Daarnaast had de versterking buitendijks uitgevoerd kunnen worden.

Daarmee raken we de kern van het probleem bij de pittoreske havensteden. Door de havens is er buitendijks geen "ruimte" voor versterken van de waterkering. Als alternatief zullen de havens mee moeten "verhuizen" naar een locatie buitendijks. Door de kosten voor het verplaatsen van de havens én de meerkosten voor buitendijkse versterken wordt in de meeste gevallen voor de binnendijkse variant gekozen. Daarmee doet het tweede probleem zich voor.

Door het in het verleden ontbreken van een "visie" ten aanzien van de klimaatverandering én de daarmee gepaarde technische oplossingen zijn de havensteden uitgebreid tot aan de waterkering. Het gevolg hiervan wordt nu merkbaar. Doordat de steden tegen de dijk aangebouwd worden is er nu geen ruimte voor een "innovatieve" oplossing als de klimaatdijk. Hierdoor zit men in de huidige situatie vast aan het verhogen van de dijken in combinatie met het heien van zware profielen om de dijk / waterkering veilig te maken. Het vergroten van de veiligheidsfactor (een factor 10) heeft hier een nadelig effect op. Het is dus zaak zoveel mogelijk te anticiperen op de klimaatverandering én, indien mogelijk, ruimte te reserveren voor versterkingen van waterkering. Over deze reservering van ruimte meer in hoofdstuk 5.

Opvallend bij de ontwikkelingen in Harlingen is dat er een (buitendijks) gelegen bedrijven terrein wordt opgewaarderd tot woonwijk¹⁷². Door deze wijk buitendijks te brengen wordt er risico genomen ten aanzien van overstromingen en wateroverlast. Een eerste teken van anders omgaan? Harlingen is niet de enige stad aan het water die doorgaat met buitendijkse ontwikkelingen.

¹⁷¹ o.a. naar voren gekomen in het interview met dhr. H.G.N. Boon (CDA), lid DB van het wetterskip Fryslân

¹⁷² bron "de Nieuwe kaart van Nederland" (www.nieuwekaart.nl) en Waterhuishoudingsplan provincie Friesland (http://www.fryslan.nl/binfo_esri/geoportaal/geoportaal.html?atlas=water&kaart=watertoets)

Ook in Lemmer ligt een groot deel van de stad, met voornamelijk de industriële en recreatieve functies, buiten de primaire waterkering. Ook Lemmer is van plan een buitendijks bedrijventerrein te "vitaliseren". Door het ontwikkelen van ruimte buitendijks worden risico's genomen ten aanzien van de waterveiligheid. Immers kan de overheid de waterveiligheid buitendijks niet garanderen. In het geval van Harlingen lijkt het probleem iets kleiner, aangezien nog niet duidelijk is wat de zeespiegel nu daadwerkelijk gaat doen. In Lemmer lijkt het probleem groter indien de voorgestelde verhoging van 1,50m¹ peilopzet van het IJsselmeer wordt doorgevoerd.

§ 4.3.3 Natuurgebieden en recreatie

Naast de effecten ten aanzien van de havensteden en havens heeft het verhogen van de waterspiegel van het IJsselmeer ook gevolgen voor waardevolle natuurgebieden en de recreatie op en rondom het IJsselmeer. In Friesland zijn een aantal gebieden aangewezen als bijzonder waardevol en maken deel uit van de Ecologische Hoofd Structuur (EHS)¹⁷³.

Onderdelen van de EHS worden gezien als de ruggengraat van de Nederlandse natuur- en cultuur historische waarde¹⁷⁴. In Friesland worden diverse EHS gebieden aangemerkt: voor de kust van Makkum en Workum. Bovendien is het gehele IJsselmeer als EHS opgenomen als waardevol gebied.

Het verhogen van het peil van het IJsselmeer kan dan ook niet zonder meer doorgevoerd worden. In het kader van de EHS moet aan een behoorlijk aantal regels worden voldaan vóórdat er ingrepen gedaan mogen worden in een EHS gebied. Wetten en regels zijn hiervoor vastgelegd in de Natura 2000 richtlijn, de Natuurbeschermingswet en de Vogel- en Habitatrichtlijn. Het is niet ondenkbaar dat door het verhogen van het peil van het IJsselmeer de natuurtechnische aspecten van het IJsselmeer en de IJsselmeerbodem¹⁷⁵ dermate worden aangetast dat dit effecten heeft op de leefomgeving van de (nu nog) rijke flora en fauna op en rondom het IJsselmeer en dus strijdig worden met de EHS richtlijnen.

Indien voor de optie van peilopzet gekozen wordt, zal rekening gehouden moeten worden met mitigerende en verzachtende maatregelen ten aanzien van de EHS gebieden. Daarbij moet opgemerkt worden dat het niet vast staat wat de schade aan een EHS gebied is als deze overstroomt of deels onder water komt te staan. Het overstromen of onder water zetten van een natuurgebied kan ook leiden tot nieuwe flora en fauna en in die zin een *positieve* werking hebben op de EHS gebieden. Geadviseerd wordt gedegen onderzoek te doen naar de effecten van de voorgestelde peilopzet in relatie tot de EHS gebieden.

Een van de meest waardevolle natuurgebieden in Friesland is het gebied rondom de Markumerwaard¹⁷⁶. In dit gebied hebben veel bijzondere en beschermde leefomgeving gevonden. Door het verhogen van het peil zouden deze natuurgebieden kunnen overstromen, met vernietiging van de natuurlijke leefomgeving tot gevolg. Een ander belangrijk gebied is de Workumerbuitenwaard. In dit gebied huizen grote scholen bijzondere vissoorten. Momenteel zit er in deze buitenwaard een van de grootste visdievenkolonies van West-Europa¹⁷⁷. Door aantasting van de leefomgeving door de peilopzet van het IJsselmeer zal dit in de toekomst mogelijk verdwijnen.

¹⁷³ Streekplan provincie Fryslân (2007), Om de kwaliteit fan de romte.

¹⁷⁴ [http://www.natuurbeheer.nu/Beleid/Nederland/De_Ecologische_Hoofdstructuur_\(EHS\)/](http://www.natuurbeheer.nu/Beleid/Nederland/De_Ecologische_Hoofdstructuur_(EHS)/)

¹⁷⁵ Rozemeijer, J. (2009), Jonge wetenschappers kritisch op advies Deltacommissie (www.waterforum.net)

¹⁷⁶ Leeuwarder Courant (3 sept. 2008), *IJsselmeerdijk moet hoger*, interview met H. de Vries

¹⁷⁷ zie voetnoot 138

§ 4.3.4 Waterhuishouding

Uiteraard heeft het verhogen van het peil van het IJsselmeer gevolgen voor de waterhuishouding van onder andere de provincie Friesland. Daarbij moet gedacht worden aan: verzilting, het beperkt doorspoelen van kanalen, het meestijgen van de grondwaterstand, de werking van sluizen naar binnenwater etc. In deze paragraaf wordt er kort aandacht aan besteed.

Door het opzetten van het peil van het IJsselmeer wordt de hoeveelheid zoet water groter. Dit zal gevolgen hebben voor de gebieden waar brak water gemengd met zoet water wordt. In dit geval bij de sluizen (zowel spui als passeersluizen) in de Afsluitdijk. Daarbij moet gedacht worden aan effecten op de flora en fauna. Door de grotere hoeveelheid zoet water zal er minder brak water achter de Afsluitdijk ontstaan. Hierdoor wordt de balans verstoord wat eutrofiëring¹⁷⁸ tot gevolg heeft, met als zichtbaar effect algengroei en dus een afname in de kwaliteit van het water.

Een ander mogelijk negatief effect van de peilopzet is het stijgen van de grondwaterstand. Door grond en waterspanningen zal de grondwaterstand, en dan vooral in de kuststrook, onder invloed van de peilstijging mee stijgen. Voor het exact bepalen van de effecten op de grondwaterstand is eveneens aanvullend onderzoek nodig.

Naast de stijging van de grondwaterstand en het veranderen van de biodiversiteit zullen ook de toegangssluzen langs de IJsselmeerkust worden aangepast. Deze sluizen zijn in de huidige situatie immers aangepast naar het peil van het IJsselmeer. Door de peilopzet kan het voorkomen dat de sluis verhoogd en versterkt moet worden. In figuur 12 een overzicht van de sluizen in van de Friese steden aan het IJsselmeer die aangepast moeten worden door de voorgestelde peilopzet.

Aan te passen Friese Sluizen

Plaatsnaam	kanaal / sluis	peil = streefpeil Friese boezem	huidig peil IJsselmeer	voorgesteld Peil IJsselmeer
Makkum	Grutte Sylroede			
Nijefurd	It Soal			
Hindeloopen	Aesterfaart			
Stavoren	Johan Frisokanaal	0,52- N.A.P.	0,20- N.A.P.	1,30+ N.A.P.
Lemmer	De Ie			
Lemmer	Streamkanaal			
Lemmer	Sylroede [2]			
Lemmer	Lemstervaart			
Verskil t.o.v. huidig peil [m]		0,32	hoger, in meters	
Verskil t.o.v. nieuw peil [m]		1,82	hoger, in meters	
Verskil		1,50	meter	

Figuur 12 Aan te passen Friese sluizen

¹⁷⁸ zie § 3.2.3. en voetnoot 76

Uit figuur 12 is op te maken dat de sluisen een peilverschil moeten opvangen van $1,82\text{m}^1$. In de oude situatie had de sluis een peilverschil van slechts $0,32\text{m}^1$ op te vangen¹⁷⁹. Logisch gevolg van de extra $1,50\text{m}^1$ water is dat er behoorlijk ingrijpende aanpassingen aan de sluis moeten worden gemaakt. Hierbij gaat het voornamelijk om technische maatregelen waardoor het mogelijk moet worden om de kerende hoogte te vergroten met $1,50\text{m}^1$.

§ 4.4 Kosten

Het mag als vanzelfsprekend worden gezien dat investeringen in de waterveiligheid een hoop geld kosten. De Deltacommissie heeft (laten) berekenen dat voor de uitvoering van het totale pakket aan aanbevelingen een bedrag van 2,4 á 2,8 miljard euro per jaar¹⁸⁰ nodig is voor het "bijhouden" van de klimaatveranderingen (tot 2050). Over de exacte hoogte van de kosten ten behoeve van de aanbeveling heerst onduidelijkheid. De financiering van de aanbevelingen wordt geregeld in het nieuwe deltaprogramma en de nieuwe deltawet.

De kosten ten gevolge van de gewenste verhoging van het peil van het IJsselmeer zijn inmiddels in kaart gebracht door de Unie van Waterschappen (UvW). Bij het berekenen van de kosten zijn drie alternatieven voorgesteld qua omvang van de peilopzet. In de eerste variant wordt uitgegaan van een opzet van $0,50\text{m}^1$, de tweede gaat uit van $1,00\text{m}^1$ en de laatste variant van $1,50\text{m}^1$ peilverhoging. Voor de provincie en het waterschap van Friesland zijn de kosten met betrekking tot de dijkversterkingen in kaart gebracht. De kosten variëren van 217 miljoen euro tot 434 miljoen euro. Het laatste bedrag geeft de kosten weer bij een peilopzet van $1,50\text{m}^1$, zoals voorgesteld door de Deltacommissie. In dit bedrag zijn de kosten opgenomen voor dijkversterkingen en de aanpassingen / versterkingen van waterkeringen en andere kunstwerken. De totale kosten voor het verhogen van het peil van het IJsselmeer bedragen circa 3,4 miljard euro¹⁸¹. In dit bedrag zijn de kosten voor de omliggende waterschappen, HH Hollands Noorderkwartier, Waterschap Friesland en Waterschap Groot Salland, opgenomen. In deze paragraaf wordt iets dieper ingegaan op de financiële effecten, waaronder op de begroting van het waterschap Friesland.

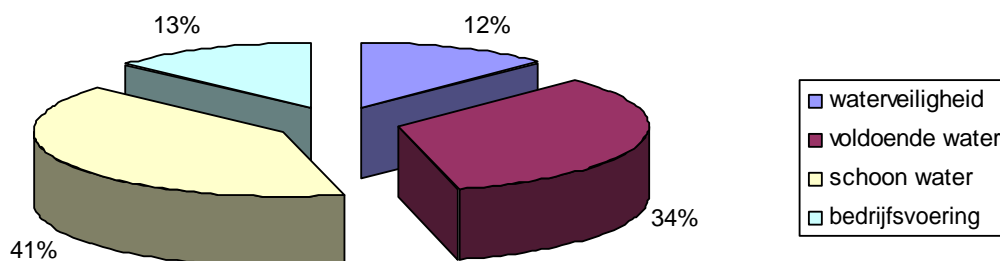
Het waterschap Friesland (WS Friesland) geeft in 2009 in totaal netto een bedrag uit van ruim € 107 miljoen voor veilig, voldoende en schoon water. De onderverdeling is weergegeven in figuur.

¹⁷⁹ Claassen, T.H.L. (2008), Wetterskip Fryslân, *Peilbeheer van de Friese Boezem*, pag. 15

¹⁸⁰ Deltacommissie (2008), *Samen werken aan water*, pag. 73 e.v.

¹⁸¹ Unie van Waterschappen (2008), *Inbreng Deltacommissie: Financiële consequenties peilopzet IJsselmeer*, pag. 3.

Netto lasten WS Friesland (exclusief uitgaven advies Deltacommissie)

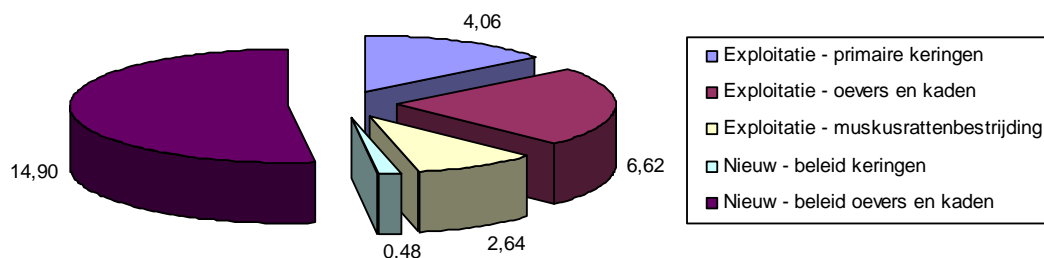


Figuur 13 Overzicht verdeling netto lasten¹⁸²

Voor deze thesis wordt gekeken naar de bedragen voor waterveiligheid, aangezien het verhogen van het peil van het IJsselmeer hier de meeste invloed op uitoefent. Uiteraard zullen ook de kosten voor de bedrijfsvoering, schoon water en voldoende water hoger uitvallen bij een peilopzet van 1,50m¹ van het IJsselmeer. Naast de netto lasten ten gevolge van beheer doet het Waterschap Friesland ook nieuwe investeringen. Het bedrag voor waterveiligheid bedraagt in dat geval € 15,38 miljoen, 32% van totale nieuwe investeringen¹⁸³.

Indien het bedrag voor waterveiligheid nader geanalyseerd wordt blijkt dat waterveiligheid ook weer onderverdeeld is in een aantal onderdelen. Het waterschap Friesland verdeelt het totale bedrag voor waterveiligheid, € 28,70 miljoen, als volgt:

Totale uitgaven waterveiligheid (exclusief advies Deltacommissie)



Figuur 14 Onderverdeling uitgaven waterveiligheid (in miljoen €)

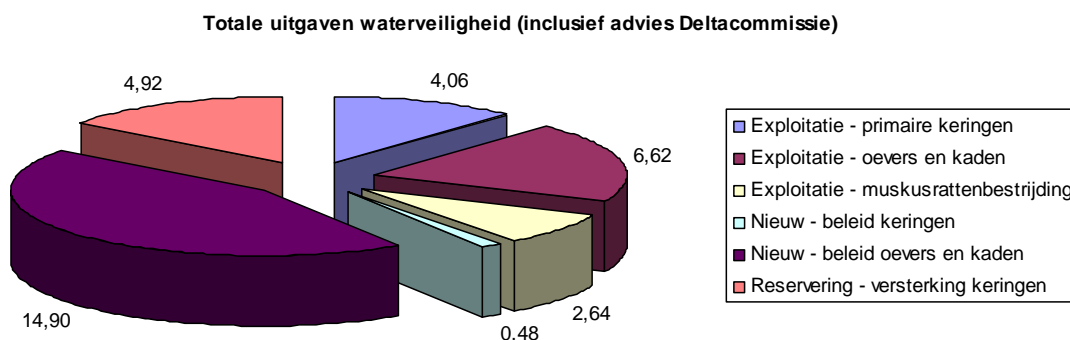
Uit figuur 14 is op te maken dat het waterschap Friesland voor 2009 een bedrag van € 0,48 miljoen heeft gereserveerd voor de aanleg van nieuwe primaire waterkeringen. Daarnaast is voor de exploitatie, zijnde het beheer en onderhoud van de waterkeringen een bedrag gereserveerd van 4,06 miljoen euro. In totaal dus € 4,54 miljoen voor beheer en nieuwe ontwikkelingen met betrekking tot de primaire keringen. In dit bedrag zijn ook de waterkeringen opgenomen langs de Waddenzee kust.

De unie van Waterschappen heeft becijferd dat, voor het Friese deel van de IJsselmeerkust, een investering nodig is van € 434 miljoen. Met deze investering kan de peilopzet van 1,50m¹ opgevangen worden. In dit geval zou het IJsselmeer tot na 2100 "veilig" zijn. Als de totale investering van € 434 miljoen omgerekend wordt naar een jaarlijkse bijdrage, bijvoorbeeld voor een reservering op de begroting, voor het advies

¹⁸² Bron: begroting waterschap Friesland 2009.

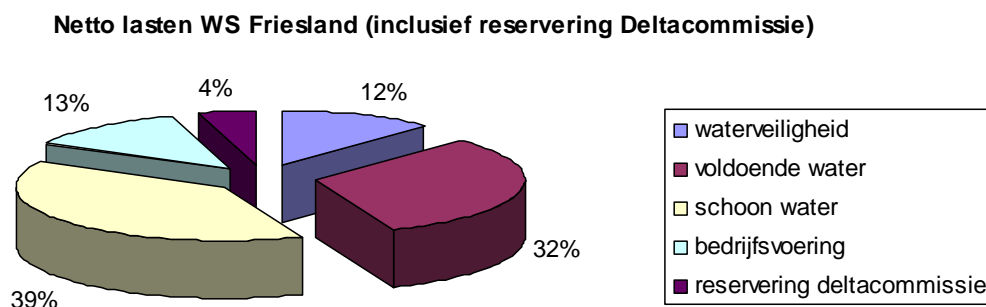
¹⁸³ Bron: begroting waterschap Friesland 2009, pag. 9

van de Deltacommissie dan betekend dat het volgende. Voor het opvangen van deze investering zou per 2010 rekening gehouden moeten worden met een reservering "aanpassen primaire keringen" van € 4,92 miljoen¹⁸⁴ per jaar.



Figuur 15 Onderverdeling uitgaven waterveiligheid (in miljoen €)

Deze extra investering werkt, uiteraard ook door in de totale begroting van het Waterschap Friesland. Indien de extra reservering, fictief, wordt opgenomen in de begroting van 2009 dient er een extra post opgenomen te worden.



Figuur 16 Netto lasten WS Friesland na 2010

Uit figuur 16 valt op te maken dat de totale netto lasten van het Waterschap Friesland stijgen met 4% door het advies van de Deltacommissie. Het beheer van de waterkeringen is een taak van de waterschappen. Voor het ontwikkelen van nieuwe waterkeringen, zoals bijvoorbeeld bij Harlingen, draagt het Rijk het grootste deel van de kosten. Immers is de waterveiligheid van nationaal belang.

De waterschappen moeten echter wel rekening houden met deze extra uitgaven aangezien de waterschappen deze kosten moeten "voorfinancieren". Het waterschap Friesland zal dus rekening moeten houden met extra kosten en uitgaven ten gevolge van de adviezen van de Deltacommissie. Daarbij zijn in deze paragraaf alleen de kosten voor aanbeveling nummer elf opgenomen. Het is niet ondenkbaar dat ook de andere aanbevelingen financiële gevolgen met zich meebrengen.

Het voorschieten van de kosten is een van de onderdelen van het proces van *decentralisatie*¹⁸⁵. Hieronder verstaan we het principe dat de verantwoordelijkheden en de taken verschuiven van hoger, zijnde de centrale regering naar lokale overheid waartoe we de waterschappen en gemeenten rekenen. Deze lokale overheden krijgen hierdoor te maken met extra uitgaven en belasting van het apparaat.

¹⁸⁴ totale kosten gedeeld door 90 jaar (periode 2010 – 2100) en jaarlijkse rente van 2%

¹⁸⁵ Roo, de G. (2004), Methodologie van Planning

§ 4.5 Alternatieven

Uiteraard zijn er ook alternatieven voor het verhogen van het peil van het IJsselmeer. Enkele van deze alternatieven zijn eerder in deze thesis al aangehaald. In deze paragraaf worden enkele alternatieven kort belicht: het nulalternatief, het bouwen van pompen op de Afsluitdijk of het betrekken van het Markermeer bij de peilopzet.

In het nulalternatief wordt ervan uitgegaan dat het peil van het IJsselmeer (voorlopig) niet zal stijgen. De komende 5 jaar wordt er in elk geval niets aan het peil van het IJsselmeer veranderd¹⁸⁶. Toch zal in de toekomst actie moeten worden ondernomen om water te kunnen blijven spuien op de Waddenzee. Er komt immers meer water vanuit de rivieren en de intensiteit van regenbuien wordt heviger. Dit zijn de enige zekerheden in de klimaatdiscussie. De onzekerheden liggen op de detailvragen als hoeveel meter meer stijging wordt verwacht. Het nulalternatief is voor de lange termijn in dit licht géén optie, tenzij overstromingen geaccepteerd worden.

Een tweede mogelijkheid is het bouwen van pompgemalen op de Afsluitdijk. Deze optie is ook het meest besproken in de literatuur¹⁸⁷. De Nederlandse regering heeft uitgesproken zo lang mogelijk onder *vrij verval* te willen spuien op de Waddenzee. Op zich is dit een nobel streven. Echter door het blijvend stijgen van de zeespiegelstijging ontkomt de regering er niet aan om op termijn, na 2100, over te gaan op pompgemalen¹⁸⁸. Het peil van het IJsselmeer kan immers niet oneindig verhoogd worden.

Het bouwen van een pompemaal vergt ook het nodige onderzoek en is bovendien ook een enorme investering. Ook aan het pompen van water naar de Waddenzee zitten nadelen. Een eerste nadeel dat genoemd wordt is het energieverbruik. Daarnaast speelt ook de impact op de omgeving (onder andere geluidsoverlast) een beperkende rol op de bouw van pompgemalen. Opvallend is dat de Deltacommissie in haar rapport niet spreekt over de optie tot het instellen / bouwen van pompgemalen in de Afsluitdijk om het water te kunnen blijven lozen op de Waddenzee.

Een derde alternatief is het betrekken van het Markermeer bij de peilopzet. Ook deze optie is besproken in de literatuur. Door het betrekken van het Markermeer bij de peilopzet kan de verhoging van de waterspiegel verlaagd worden tot 1,10m peilverhoging. De Deltacommissie heeft ervoor gekozen dit alternatief niet nader te belichten omdat het ten koste zou gaan van waardevolle landschappen in de provincie Noord-Holland.

§ 4.6 Advies; peil volgt functie

Op basis van de uitgevoerde analyse van het rapport van de Deltacommissie, het bestuderen van de alternatieven ten aanzien van de omgang met een verhoogde waterspiegel, onderzoek naar de voor en nadelen van het verhogen van het peil van het IJsselmeer én het interview met een lid van het Dagelijks bestuur van het waterschap Friesland wordt het volgende geadviseerd.

¹⁸⁶ Staatssecretaris Huizinga (2009), Leeuwarder Courant, *Meer studie naar hoger peil in IJsselmeer*.

¹⁸⁷ Rijkswaterstaat (2005), MER Vergroten spuicapaciteit Afsluitdijk

¹⁸⁸ Rijn, van L.C. et al (2007), Stijgend water: kan de Nederlandse delta stand houden?

Voor de peilverhoging van het IJsselmeer wordt een flexibel peil geadviseerd met als doel: “*functie volgt peil*”. Hiermee wordt bedoeld dat er geen *overhaaste beslissingen* ten aanzien van het peil van het IJsselmeer genomen moet worden. Bij besluiten betreffende het verhogen van het peil van de waterspiegel moet het waterschap én de provincie rekening houden met een “geen-spijt” beleid. Dit houdt het volgende in: beleid dat in dit stadium, geen onvermijdelijke ruimtelijke effecten mag geven in de toekomst. Er moet te allen tijde een “escape mogelijkheid” zijn. Er moeten, in dit stadium van onzekerheden, geen onoverkoombare beslissingen genomen worden. Het wordt dan ook afgeraden om de, door de Deltacommissie voorgestelde peilverhoging van 1,50m¹, op korte termijn door te zetten. Bij het verhogen van het peil van het IJsselmeer moet steeds gereflecteerd worden aan het *doel* van de peilverhoging.

Het waterschap Friesland erkent én onderschrijft een deel van de aanbeveling met betrekking tot het verhogen van het peil van het IJsselmeer. Daarbij gaat het om de functie van watervoorziening. Geadviseerd wordt dan ook om uit te zoeken hoeveel peilopzet nodig is om de zoetwaterfunctie van het IJsselmeer te kunnen behouden en, indien nodig, te versterken. Daarmee kan ook een buffer ontstaan voor de droge periodes.

Bij peilopzet ten aanzien van het behouden van de spuimogelijkheid én de mogelijkheid tot het vervullen van een “bufferfunctie” wordt geadviseerd nader onderzoek uit te voeren. Daarbij moet ook gekeken worden naar de alternatieven die er zijn voor het verhogen van het peil van het IJsselmeer. Hierbij kan onder andere gedacht worden aan het betrekken van het Markermeer én de inzet van pompgemalen in de Afsluitdijk.

§ 4.7 Conclusie - Samenvatting

Het peil van het IJsselmeer kan niet op korte termijn verhoogd worden. Daarvoor is te weinig kennis beschikbaar én zijn er teveel onzekere factoren. Bovendien is de “noodzaak” tot het verhogen, en dan met name de voorgestelde verhoging van 1,50m¹, van het peil nog niet duidelijk. Daarnaast zijn er nog vele onzekere factoren die een rol spelen in de discussie rondom het verhogen van het peil van het IJsselmeer.

Op basis van onzekerheden lijkt het onverstandig nu al beslissingen te nemen over de toekomst van het waardevolle IJsselmeer gebied. De overheid ziet het belang van onderzoek naar de peilverhoging en de ecologische, historische én ruimtelijke effecten, ook in. Een besluit betreffende de peilopzet wordt dan ook niet eerder verwacht dan 2015.

De waterschappen zouden er verstandig aan doen om het “waardevolle karakter” van het IJsselmeer continu onder de aandacht te brengen bij de overheid. Bovendien zijn er voldoende alternatieven aanwezig die de peilverhoging verzachten. Daarbij valt te denken aan een “flexibele” peilverhoging in combinatie met pompgemalen om de spuicapaciteit te waarborgen.



Hoofdstuk 5 Reserveringszones

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de reserveringszones voor de waterkeringen. Daarbij moeten een aantal zaken opgemerkt worden. Voor zover van toepassing wordt er in dit hoofdstuk uitgegaan van de voorgestelde peilverhoging met 1,50m¹. Het stijgen van de waterspiegel van het IJsselmeer, de daarbij behorende aanpassingen aan de waterkeringen hebben effecten voor de reserveringszones. In dit hoofdstuk worden eveneens de alternatieven met betrekking tot de omgang met een hogere waterspiegel aangehaald.

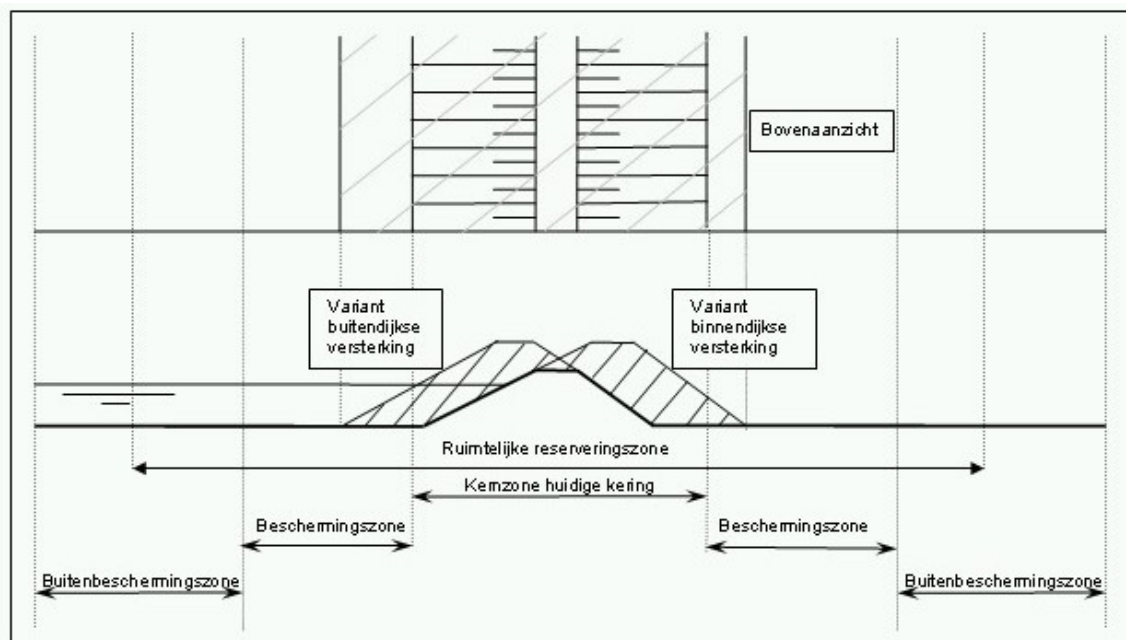
§ 5.1 Wat zijn reserveringszones

§ 5.1.1. Wat zijn reserveringszones en hoe komen deze tot stand?

Om inhoudelijk in te kunnen gaan op de materie wordt in deze paragraaf ingegaan op het ontstaan van reserveringszones. Daarbij wordt uitgelegd wat reserveringszones zijn, hoe deze tot stand komen, welke beleidsstukken raakvlak hebben met de reserveringszones en wat de gevolgen zijn van het instellen van reserveringszones en de vergroting van de zones.

Het ministerie van Verkeer en Waterstaat is verantwoordelijk voor het beleid van de primaire waterkeringen. Nadeel van deze centrale ontwikkeling van beleid is dat er weinig rekening gehouden kan worden met lokale elementen en factoren¹⁸⁹.

Reserveringszones voor dijken en dijklichamen zijn ruimtelijke zones vóór én achter de dijklichamen. Deze ruimte is gereserveerd voor het uitbreiden en / of versterken van de dijklichamen. In deze paragraaf wordt de methode beschreven die de provincie Friesland hanteert.



Figuur 17 Schematische weergave reserveringszones¹⁹⁰

Naast reserveringszones voor dijken kennen we ook andere vormen van reserveringszones zoals bijvoorbeeld rondom de luchthaven Schiphol¹⁹¹. Deze ruimtes

¹⁸⁹ Waterhuishoudingsplan Fryslân (2007), Wiis mei wetter, § 3.1 Primaire waterkeringen

¹⁹⁰ Bron: waterschap Friesland (www.wetterskipfryslan.nl)

¹⁹¹ http://www.vlieghinder.nl/reacties.php?id=1962_0_1_0_C

zijn gericht op het beperken van ontwikkeling op het gebied van bouwen en infrastructuur. Het gaat dan om ontwikkelingen die onderling kunnen botsen zoals bijvoorbeeld de aanleg van een seniorenflat vlak bij schiphol of het bouwen van een boerderij vlak achter de dijk.

In de keur staan gebod en verbodsbepalingen. Hieronder wordt verstaan wat wel en niet mag binnen de bepaalde zones. De zones zijn vervolgens opgenomen in de legger. De legger bevat de geografische ligging van de zones. De keur is hét juridische document voor het waterschap. Onder de juridische eisen vallen ook de zones in en rondom de waterkeringen. Hierbij wordt onder andere gesproken over de kernzone en de beschermingszone. De reserveringszone omvat een optelsom van de verschillende zones zie ook figuur 17. Reserveringszones worden ook wel verward met het *profiel van vrije ruimte*¹⁹². In het profiel van vrije ruimte wordt de gewenste toekomstige ruimte vastgelegd die men nodig denkt te hebben voor het uitbreiden van de waterkering. In figuur 17 zou het profiel van vrije ruimte zijn: buitenbeschermingszone (buiten- en binnendijks), de beschermingszone en de kernzone huidige kering. Dit is dus aanzienlijk groter dan de ruimtelijke reserveringszone. De omvang van het profiel van vrije ruimte verschilt per provincie.

Reserveringszones voor dijken bestaan uit een aantal elementen;

- Kernzone huidige kering
- Beschermingszone, zowel buiten- als binnendijks
- Deels de buitenbeschermingszone zowel buiten- als binnendijks

Reserveringszones worden berekend op basis van een aantal elementen: *stabiliteit, piping* en profiel van vrije ruimte. De stabiliteit van een dijk is van essentieel belang. De stabiliteit wordt bepaald door een aantal factoren. Voorbeelden van deze factoren zijn: bodemgesteldheid, dimensioneren van de dijk, grondsoort, dijkbekleding, binnen- of buitendijk, type dijk klimaatdijk bijvoorbeeld, blootstelling aan (zee)water, bovenbelasting als wegen en andere infrastructuur en piping. Op piping wordt later in deze paragraaf ingegaan. Om de termen stabiliteit en piping te kunnen verduidelijken wordt gebruik gemaakt van figuur 2.

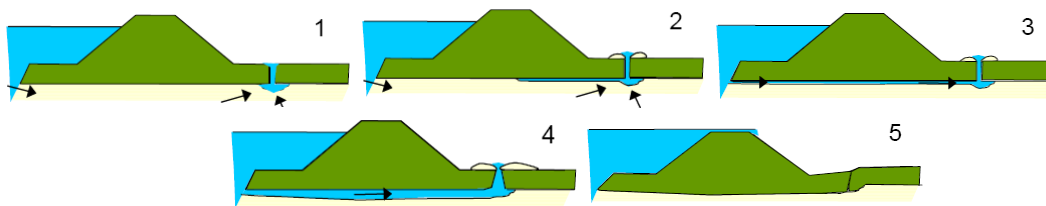
Piping is een mechanisme waarbij water onder een dijk doorstroomt. Bij piping spelen een aantal factoren een rol;

- Breedte dijklichaam.
- Waterkerende hoogte, deze is bepalend voor de waterdruk en capillaire water spanning in het grondlichaam
- Grondsoort en grondeigenschappen, bijvoorbeeld: zand laat eenvoudiger water door dan een stevige klei laag.
- Dijklichaambekleding aan de waterkerende zijde, door stortsteen en bitumen ontstaat er een “harde” schil aan de buitenzijde van de dijk waardoor de dijk moeilijker te doordringen is met water.

¹⁹² Ypma, W (2009), Wetterskip Fryslân, gesprek (en link)

Schematisch weergegeven (zie ook figuur 18) gaat het principe van piping op de volgende manier¹⁹³:

1. (Zee)water stroomt onder de dijk in het bestaande zandpakket.
2. Door de waterstroom onder de dijk door worden er zanddeeltjes meegenomen en ontstaat er achter de dijk een wel (plaatje 3 in figuur 18).
3. Des te langer de *pipe*, de lengte van de waterstroom of de breedte van het dijklichaam, des te groter de vorming van de wel.
4. Door het onttrekken van zanddeeltjes ontstaan er in de "fundering" van de dijk holle ruimtes
5. Door het instorten van de holle ruimten zakt de dijk in en stroomt het water over de dijk heen.



Figuur 18 Schematische weergave piping principe¹⁹⁴

Piping kan voorkomen of tegengegaan worden door een aantal manieren. De eerste is het toepassen van bredere bermen, waardoor de pipe een langere weg te gaan heeft en dus minder snel optreedt. Een tweede, meer betrouwbare methode, is de methode van het plaatsen van een *kwelscherm* of het slaan van een *damwand*. Hierbij wordt een harde kering van staal of hout in de dijk geslagen. De pipe loopt tegen de damwand of het kwelscherm aan en stopt. Hierdoor wordt er geen zand getransporteerd en blijft de dijk stabiel.

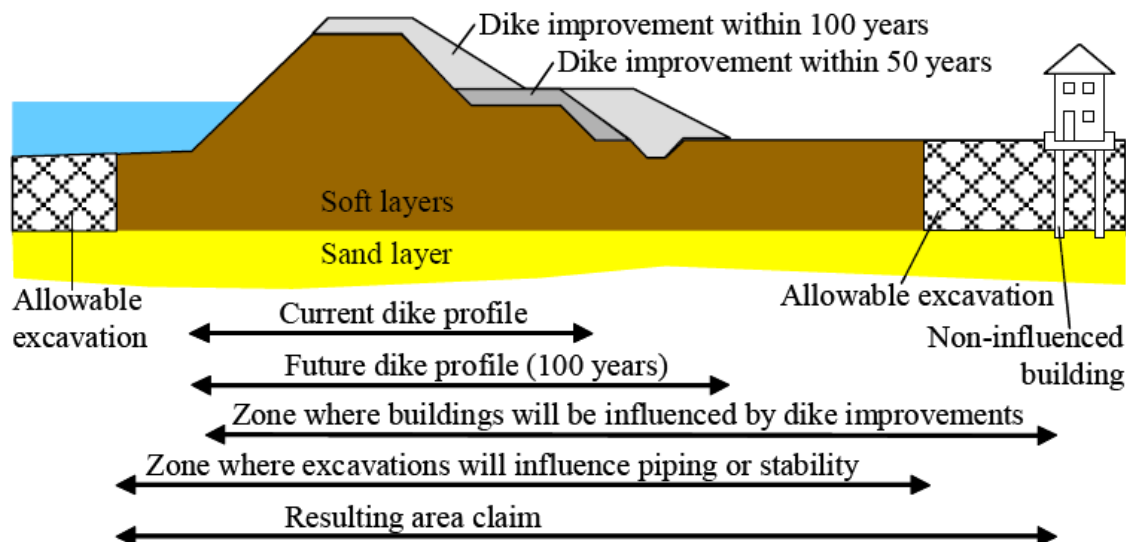
Naast deze praktische en technische elementen worden reserveringszones berekend op basis van veiligheidsnormen. Voor de reserveringszones achter de dijken rondom het IJsselmeer wordt een overstromingskans van eens in de 4000 jaar aangehouden¹⁹⁵. Voor de Waddeneilanden wordt een lager niveau van eens in de 2000 jaar aangehouden en voor de Afsluitdijk een veiligheidsnorm van een maal per 10.000 jaar¹⁹⁶. Deze waarden wijken af van de EU richtlijn 2007/60/EG in negatieve zin. Dit wil zeggen dat de gestelde eisen aan de keringen strenger zijn. Naast deze veiligheidsnorm wordt er ook rekening gehouden met een mogelijk streefpeil in 2050 in het Streekplan.

¹⁹³ Bron: IJkdijk, www.ijkdijk.nl brochure *pipingproef*

¹⁹⁴ bron: www.ijkdijk.nl (2008)

¹⁹⁵ Streekplan prov. Fryslân (2007), Om de kwaliteit fan de romte, H2.11 pag. 165

¹⁹⁶ Waterhuishoudingsplan Fryslân (2007), Wiis mei wetter § 3.1.1. Normen voor waterkering



Figuur 19 Schematische weergave ruimte beslag reserveringszone¹⁹⁷

De provincie Friesland heeft in het steekplan voldoende ruimte voor de reserveringszones opgenomen voor de komende 200 jaar, hierbij gaat het om gebieden buiten het IJsselmeer. Voor de dijken en reserveringszones langs de IJsselmeerkust is ruimte opgenomen voor de komende 100 jaar (zie figuur 19). Hiermee zijn de reserveringszones voldoende groot voor een stijging van de waterspiegel van het IJsselmeer van één meter¹⁹⁸. Indien wordt aangenomen dat het peil van het IJsselmeer met 1,50m¹ gaat stijgen komen de reserveringszones in Friesland nog wat tekort.

Het streekplan vermeldt een standaard maat van reserveringszones voor dijken langs het IJsselmeer van respectievelijk 175m¹ voor buitendijkse zones en 100m¹ voor binnendijkse zones.

De huidige methode die door de provincie Friesland wordt toegepast heeft dus een technisch blauwdrukachtige vorm van planning en ontwerp. Friesland bouwt voort op de kennis én het vertrouwen uit de waterbouwkundige historie. Bovendien neemt Friesland ook behoorlijke veiligheidsmarges op in het opstellen van de reserveringszones.

§ 5.1.2. Wat zijn de effecten van de reserveringszones en ontwikkeling van ruimte

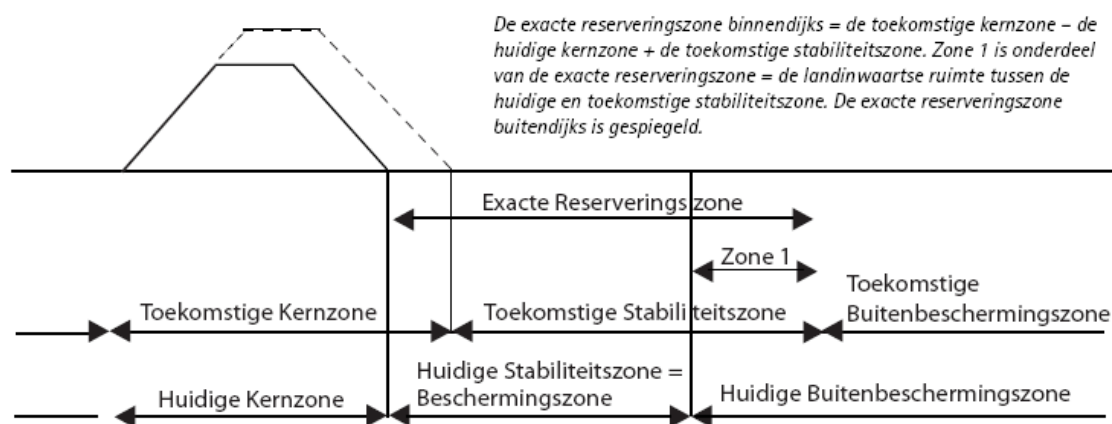
Reserveringszones hebben grote impact op de ruimtelijke en economische ontwikkeling van gebieden rondom dijklichamen en waterkeringen. In reserveringszones gelden bepaalde beperkingen¹⁹⁹. Hierbij valt te denken aan de verplichting tot het bouwen op palen of het verbod tot het ontgraven van zand of grond. Reserveringszones spelen dus een belangrijke rol in de gemeentelijke bestemmingsplannen. In de praktijk ligt dit toch anders. Gemeenten zouden een uitspraak moeten doen over wat mag en niet mag binnen de reserveringszones. Daarbij wordt opgemerkt dat er in een bestaand bestemmingsplan veel meer "vrijheid" bestaat.

¹⁹⁷ Koelewijn, A.R. en W.A. Houniet (2009), Space reservation required for flood embankments in urban areas. GeoDelft / Deltares

¹⁹⁸ Streekplan provincie Fryslân (2007), Om de kwaliteit fan de romte, H2.11 pag. 165

¹⁹⁹ Koelewijn, A.R. en W.A. Hounjet (2009), Space reservation required for flood embankments in urban areas. GeoDelft / Deltares.

De discussie rondom de reserveringszones richt zich nu op de grootte van de zones. Daarbij staat de vraag centraal of de ruimte voor de exacte uitbreiding, indien deze bekend is, meegenomen moet worden in de berekening van het profiel van vrije ruimte of dat deze hierin niet meegenomen wordt. Om één en ander te verduidelijken zie onderstaande figuur.



Figuur 20 Schematisch overzicht reserveringszones²⁰⁰

De discussie die nu speelt is de discussie rondom zone 1 (zie figuur 20). Daarbij staat de vraag centraal of deze zone in de reserveringszone moet worden opgenomen. Indien dit het geval is moet deze dus in de legger, opgesteld door het waterschap, worden opgenomen. De discussie kan naar aanleiding van het rapport van de Deltacommissie nog verder spelen omdat deze een hogere stijging van de waterspiegel van het IJsselmeer wenselijk vinden. In het scenario waar het Streekplan en het Waterhuishoudingplan rekening mee houden wordt uitgegaan van een stijging van de waterspiegel van 1,00m¹. De Deltacommissie stelt nog eens een halve meter extra voor.

Naast de discussie over het wel of niet opnemen van zone 1 in de legger spelen ook de handhavingsvragen een prominente rol in het spanningsveld tussen waterschap en provincie. In principe maakt de provincie Friesland beleid ten aanzien van de waterkeringen wat door het waterschap moet worden uitgevoerd. Het waterschap legt in de legger de zones en de waterkeringen vast. Vervolgens ligt er nog een taak qua handhaven en het opstellen van beleid binnen deze zones ten aanzien van het wel of niet toestaan van ontwikkeling. Daarbij speelt ook de communicatie met de IJsselmeergemeenten een grote rol. Vooralsnog is de provincie Friesland de aangewezen overheid om de beperkingen qua ontwikkelingen in de zones aan te geven in het Streekplan²⁰¹.

²⁰⁰ Waterhuishoudingsplan Fryslân (2007), Wiis mei wetter § 3.1.3. Kader voor de uitvoering van primaire waterkeringen pag. 24

²⁰¹ Waterhuishoudingsplan Fryslân (2007), Wiis mei wetter § 3.1.3. Kader voor de uitvoering van primaire waterkeringen pag. 25 onder *bouwbeleid in de reserveringszones*

§ 5.2 Gevolgen reserveringszones ten gevolge van stijging waterspiegel IJsselmeer

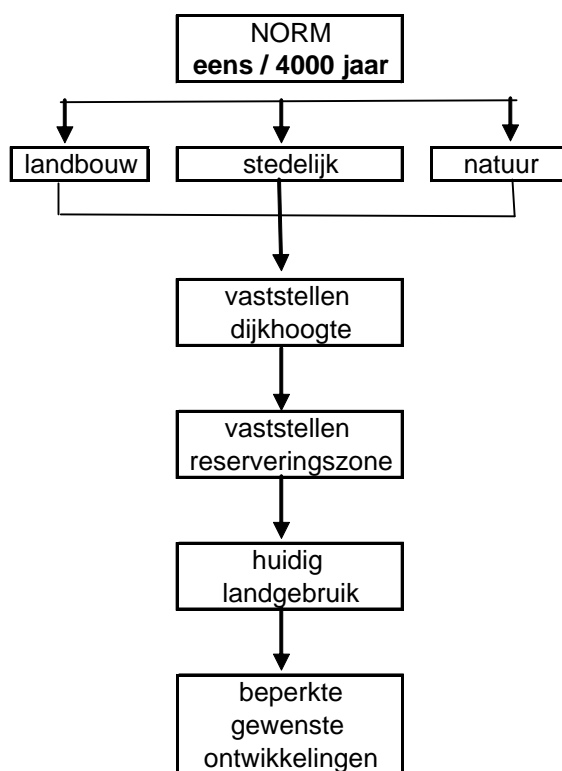
Het stijgen van het peil van het IJsselmeer heeft indirect een gevolg op de reserveringszones achter de waterkeringen langs de IJsselmeerkust. Indien uitgegaan van de huidige visie zullen de waterkeringen langs de kust opgehoogd moeten worden om de veiligheid achter de waterkering te kunnen garanderen. Logisch gevolg van het ophogen en versterken van de dijken is dat er ruimte gereserveerd moet worden. Er moet dus een brede strook achter de dijk gereserveerd worden om de versterkingen te kunnen realiseren.

Het moge duidelijk zijn dat het oprichten van degelijk grote reserveringszones strijdig kunnen worden met gewenste ontwikkelingen buitendijks of vlak achter de dijk, in de reserveringszone. Dit zou kunnen doordat er beperkingen opgelegd worden ten aanzien van ruimtelijke ontwikkeling. Echter door anders omgaan met overstromingen, veiligheid en overstromingsrisico's kunnen de “gevolgen” voor de reserveringszones verzacht worden. Hierop wordt ingegaan in de volgende paragraaf.

In de huidige situatie wordt er een “algemeen” veiligheidsniveau vast gesteld voor ieder individu. Deze veiligheid geldt voor iedereen binnen een bepaalde dijkring of dijkgebied. In het geval van Friesland gaat het hier om een standaard veiligheid van eens in de 4000 jaar, ongeacht het gebruik van het land. In de praktijk zijn er laaggelegen gebieden met een lagere veiligheidsfactor. Aan de hand van deze veiligheidsfactor worden de dijken en waterkeringen beoordeeld. Ook worden nieuwe keringen ontworpen op de veiligheidsnorm van eens in de 4000 jaar. Het moge duidelijk zijn dat dit een behoorlijke ruimtelijke impact heeft, gezien de omvang van de keringen.

Dit systeem (als weergegeven in figuur 21) zou ook omgedraaid kunnen worden. Hiermee wordt bedoeld op het indelen naar kwetsbaarheid én gebruikstype. Door te kijken naar de bestaande situatie, en het bestaande gebruik, bijvoorbeeld een onderscheid in landbouw of stedelijk gebruik, kan het veiligheidsniveau vastgesteld worden. Daarbij is het heel goed mogelijk dat een landbouwgebied een lager veiligheidsniveau krijgt ten opzichte van stedelijk gebied. Hier wordt nader op ingegaan in de volgende paragraaf. Hieronder (figuur 21) een schematische weergave van het komen tot reserveringszones, veiligheidsnormen en bijbehorende ruimtelijke consequenties.

Huidige situatie



Figuur 21 Schematische weergave huidige situatie

§ 5.3 Alternatieven voor het oprichten van reserveringszones

Zoals vermeld in § 5.2 heeft het oprichten, of vergroten van reserveringszones behoorlijke effecten voor de ruimtelijke ordening achter de waterkering. Zeker wanneer uitgegaan wordt van een "harde" grens én beperkte ontwikkeling. In de literatuur worden voldoende alternatieven geboden voor het anders omgaan met een hogere waterstand en de bijbehorende gevolgen. Daarbij valt onder andere te denken aan het multifunctioneel inzetten van de reserveringszone of het toestaan van een overstrooming in een bepaald gebied. In deze paragraaf wordt gekeken naar een combinatie van alternatieven die zouden kunnen werken in de Friese casus. De alternatieven zijn in de bestaande situaties beperkt in te passen. Echter bij het ontwikkelen van een nieuwe visie kunnen de alternatieven overwogen worden.

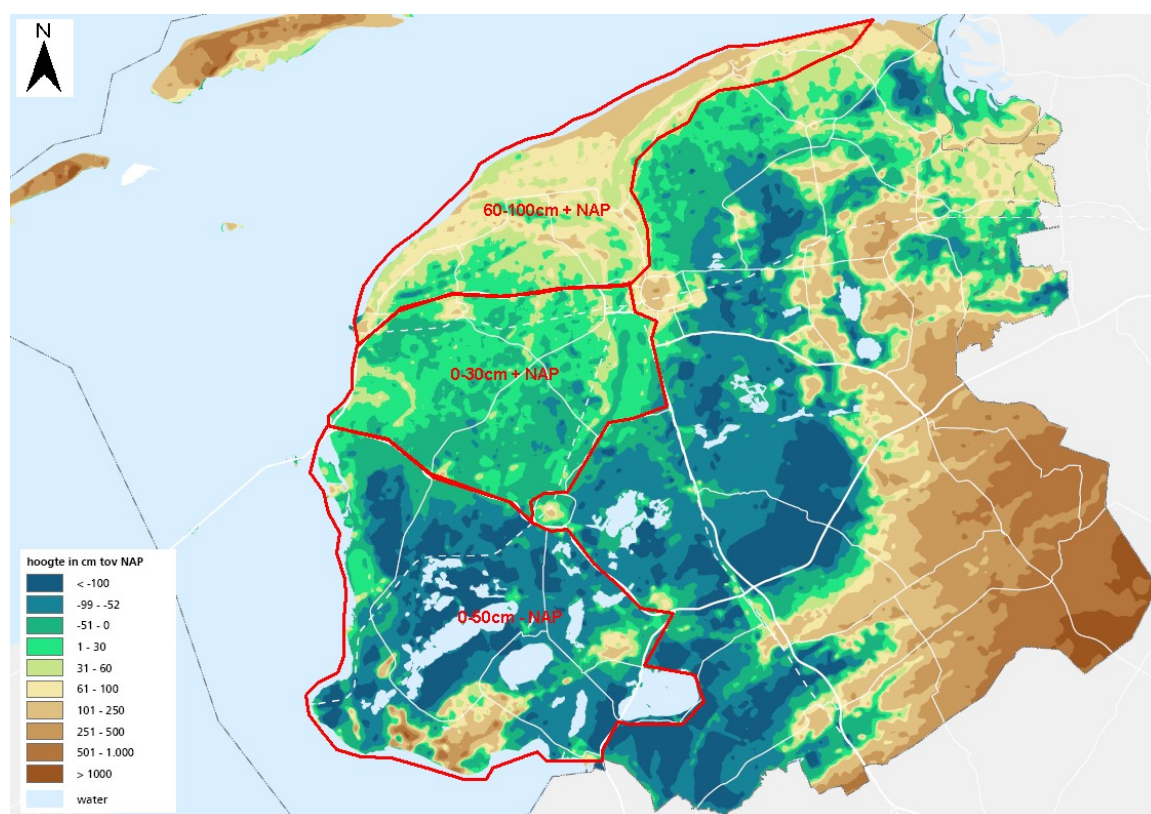
In hoofdstuk 2 worden een aantal methoden omschreven voor het omgaan met een hogere waterstand en waterveiligheid. Voor Friesland zijn enkele van deze methoden en visies ook toepasbaar. Daarbij valt te denken aan de methoden van: kwetsbaarheid, zonerings binnen dijkringen én de acceptatie van overstroomingen.

De basis voor een keuze voor een alternatieve visie op het omgaan met een hogere waterstand moet door de politiek gemaakt worden. Een maatschappelijke discussie over waterveiligheid is daarvoor onontbeerlijk. Deze paragraaf is dan ook een advies voor het politieke bestuur van de provincie Friesland. Hierbij worden de Waddeneilanden buiten beschouwing gelaten.

§ 5.3.1 Anders omgaan met veiligheid; kwetsbaarheid

Een vaak toegepaste methode is het zoneren op basis van kwetsbaarheid en risico's. In hoofdstuk 2 is uitgelegd hoe deze methode werkt. In deze paragraaf wordt gekeken naar een invoering in Friesland. In deze case wordt het de alternatieve situatie genoemd.

Als eerste kan gekeken worden naar de "natuurlijke" eigenschappen van het Friese grondgebied. Daarbij kan gebruik gemaakt worden van de hoogte kaart van Friesland. Het moge duidelijk zijn dat bij ontwikkeling van ruimte ook gekeken naar de geologische eigenschappen van een grondgebied. Het is immers verstandiger om grootschalige woningbouw te plannen op hoger gelegen gebied, zeker wanneer vastgehouden wordt aan de strenge veiligheidsnorm. In figuur 22 is de maaiveldhoogtekaart van Friesland te vinden.



Figuur 22 Maaiveldhoogte Friesland²⁰²

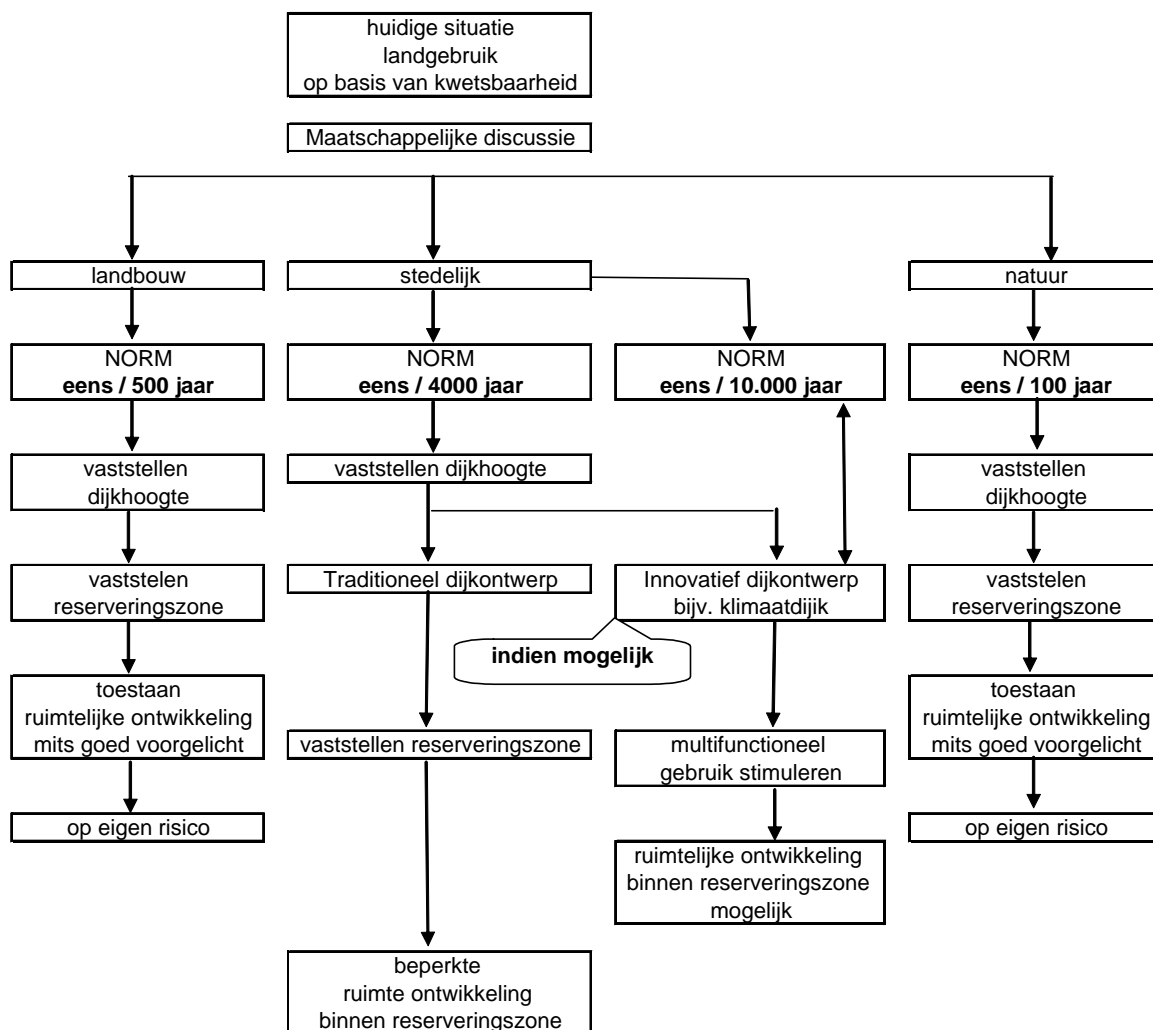
Uit figuur 22 blijkt dat er behoorlijke hoogte verschillen zitten in het Friese grondgebied. Voor de kuststrook kunnen 3 gebieden onderscheiden worden. De eerste is in het, dunbevolkte noorden van Friesland. Hier is de gemiddelde maaiveldhoogte 0,60m¹ tot 1,00m¹ boven N.A.P. Het groene gebied, omsloten door Leeuwarden, Harlingen en de Afsluitdijk, heeft een gemiddelde maaiveldhoogte van 0 tot 0,30m¹ boven N.A.P. Het laatste (waterrijke) gebied, in het zuid-westen van Friesland, omsloten door Sneek, Workum en Lemmer is het laagst gelegen. Hier is de gemiddelde maaiveldhoogte 0 tot 0,50m¹ beneden N.A.P.

²⁰² Oorspronkelijke bron: Waterhuishoudingsplan Friesland, kaart 4, aangepast door auteur.

Als de gebieden worden vergeleken met het oog op de kwetsbaarheid van de gebieden dan blijkt dat het laagste deel van Friesland, het gebied rondom Joure en Lemmer het laagst gelegen is. Economisch én recreatief minder kwetsbare gebieden liggen hoger. De vraag komt dan ook boven drijven of de gebieden een gelijk veiligheidsniveau moeten hebben. Het is denkbaar dat er meer "waarde" wordt gehecht aan een, economisch sterk gebied, als Lemmer dan een, hoger gelegen deel, rondom Franeker (Noord-Friesland).

Er zou een onderscheidt gemaakt kunnen worden naar kwetsbaarheid én economische waarde. Daarbij kunnen de normen met betrekking tot overstromingsrisico's gekoppeld worden aan de kwetsbaarheid van een gebied. Schematisch is in figuur 23 een schema weergegeven. Het schema is gebaseerd op het principe functie volgt veiligheid.

Alternatieve situatie

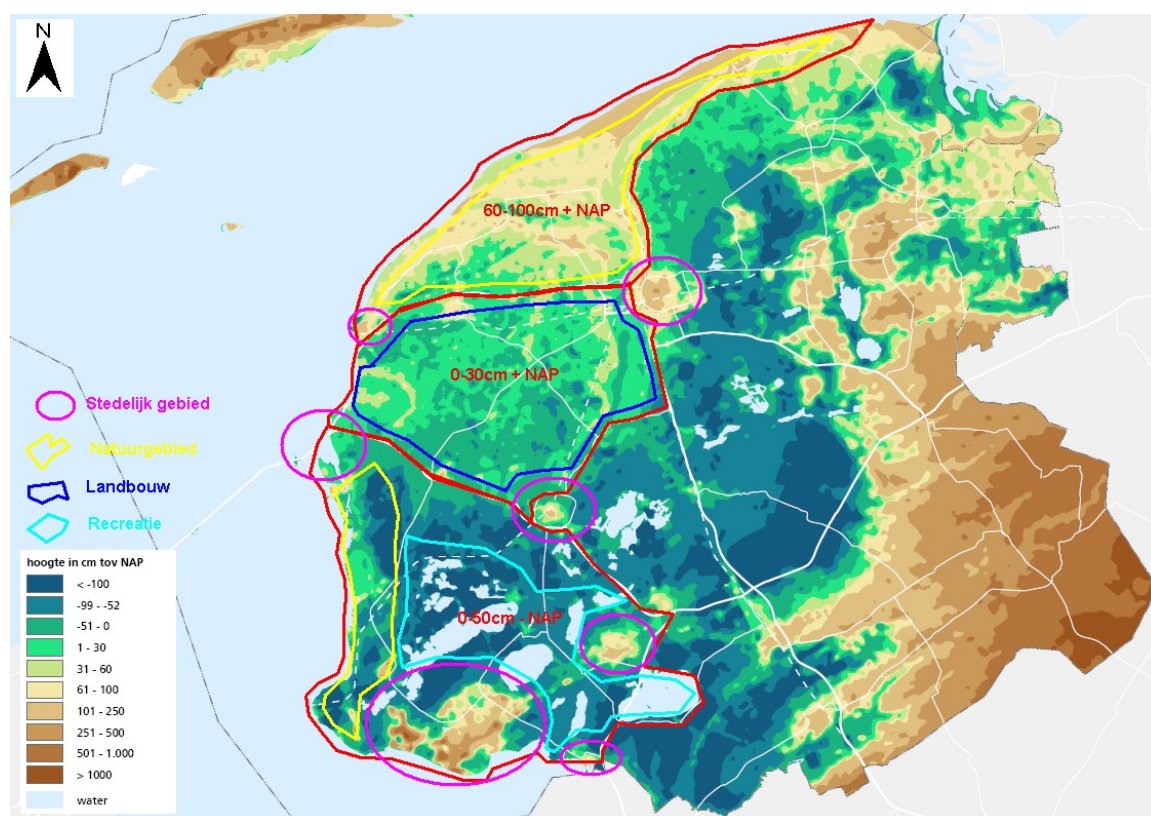


Figuur 23 Alternatieve situatie

Het toekennen van lagere veiligheidsniveaus heeft ook gevolgen voor de dijken en waterkeringen binnen die gebieden. Indien de normen, en dus de kans op overstromingen, geaccepteerd wordt kunnen deze gebieden ingericht worden als retentiegebied. Door het gebruiken van de retentiegebieden wordt de belasting op "meer waardevol" gebied, zoals stedelijk gebied, minder. Hierdoor zal de dreiging van een overstroming afnemen en dus het veiligheidsniveau toe kunnen nemen.

In het model is ook de mogelijkheid opgenomen tot het toepassen van meer innovatieve vormen van dijkontwerp: de klimaatdijk. Door het toepassen van de klimaatdijk kan de ruimte, benodigd voor de waterkering, meer multifunctioneel ingezet worden. Hiermee wordt het combineren van functies op de dijk bedoeld. Het wel of niet kunnen toepassen van een klimaatdijk hangt van de bestaande situatie en beschikbare ruimte af. In een havenstad als Hindeloopen kan, in bestaande situatie, een klimaatdijk moeilijk ingepast worden. Bij nieuwe ontwikkeling van wijken of industriegebieden langs de kust moet de optie van klimaatdijk zeker overwogen worden.

In de Friese praktijk kan de kwetsbaarheid, de maaiveldhoogte en het gebruik gekoppeld worden aan het veiligheidsniveau en dus de omvang van de reserveringszones. Als uitgangspunt voor de "nieuwe kaart van Friesland" wordt de maaiveld hoogte genomen. Steden worden ook in de nieuwe kaart opgenomen en genieten het hoogste beschermingsniveau. In figuur 24 wordt een alternatieve kaart, ter voorbeeld, voorgesteld.



Figuur 24 Alternatieve kaart indeling veiligheidszones²⁰³

Rekening houdend met de maaiveldhoogte, de kwetsbaarheid én het huidige gebruik kunnen er verschillende veiligheidsnormen gehanteerd worden, bijvoorbeeld:

- Stedelijk gebied: overstromingskans 1 / 10.000 toestaan
- Landbouwgebied: overstromingskans 1 / 500 toestaan
- Natuurgebieden: overstromingskans 1 / 100 toestaan
- Recreatief gebied: overstromingskans 1 / 400 toestaan

De overstromingskansen zijn voor discussie vatbaar en de politiek moet een dergelijke keuze maatschappelijk maken én verantwoorden.

²⁰³ Oorspronkelijke bron: Waterhuishoudingsplan Friesland, kaart 4, aangepast door auteur.

§ 5.3.2 Buitendijks versterken

In deze genoemde gevallen wordt uitgegaan van een binnendijkse uitbreiding van de dijklichamen en waterkeringen. De redenen hiervoor zijn: kosten en toepasbaarheid. Buitendijks is het moeilijker, en dus duurder, om versterkingen en verhogingen aan te brengen. Toch is buitendijks versterken niet een optie die onbelicht gelaten moet worden.

Buitendijks versterken heeft een aantal voordelen;

- “onbeperkt ruimte”, in principe maakt het niet uit hoeveel de kustlijn “opschuift”
- geen belemmeringen stedelijk gebied, geen bebouwing
- steen bekleding of andere “vaste” bekleding, als bijvoorbeeld stortsteen met bitumen en of asfalt, is sterker dan “groene bekleding” als bijvoorbeeld een graszode.

Een van de belangrijkste onderdelen van het buitendijks versterken van een dijklichaam is de harde schil van de dijk. Meestal wordt deze schil uitgevoerd in basaltsteen of een combinatie van beton en basalt. Het plaatsen van de zuilvormige stenen gebeurt grotendeels *handmatig* en vergt dus een behoorlijke inspanning. De modernste methodes maken gebruik van hydraulische systemen om de steen bekleding machinaal aan te brengen²⁰⁴. De ruimte tussen de zuilen, zogeheten voegen, worden opgevuld met steenslag of asfalt. Door de combinatie van steen, steenslag en asfalt ontstaat een harde buitenschil die goed bestand is tegen de invloeden van de zee. Naast de voordelen heeft buitendijks versterken van een dijk ook de nodige nadelen;

- hoge kosten door specifiek (hand-)werk
- moeilijk te vervangen / te onderhouden
- aantasten kustzone, door verplaatsen van de kustlijn
- mogelijk strijdig met Natura2000 of het Natuurmonument Waddenzee
- aanwezigheid van havens, en aanlegsteigers

Het belangrijkste bezwaar op buitendijks versterken is het kostenverhaal. Hierdoor worden de meeste (meer dan 75%) van de versterkingen aan waterkeringen binnendijks uitgevoerd, met alle ruimtelijke gevolgen van dien.

Net als voor binnendijkse versterkingen moet ook voor buitendijkse versterkingen een reserveringszone opgenomen worden in het streekplan en/of het bestemmingsplan. De ruimtelijke conflicten zijn echter in mindere mate aanwezig doordat buitendijkse ruimtelijke ontwikkeling nagenoeg niet plaatsvindt.

²⁰⁴ Bron: wikipedia / Steenzetters, geraadpleegd 15-07-2009

§ 5.4 Relatie met bestemmingsplannen, streekplan en waterhuishoudingplan

Eerder in dit hoofdstuk zijn een aantal belangrijke documenten genoemd waarin de reserveringszones werden genoemd. Het is echter enigszins verwarrend welke documenten nu leidend zijn en welke volgend. Hiermee wordt ook de onduidelijkheid uitgedragen die er is met betrekking tot het "bevoegd gezag" ten aanzien van de reserveringszones.

De waterschappen stellen de reserveringszones vast in de legger, het juridische document van de waterschappen. De provincies nemen vervolgens de reserveringszone op in het streekplan. Vervolgens worden de reserveringszones aangehaald in de bestemmingsplannen. Het omschrijven van de "beperkingen" ten aanzien van ontwikkelingen binnen de reserveringszone staat in een spagaat. Het toetsen van de reserveringszone, en eventuele ontwikkelingen zit momenteel in een grijs gebied. In een ideale situatie zou er in het bestemmingsplan hard opgenomen moeten worden wat wel en niet zou mogen binnen de reserveringszone. In de huidige situatie liggen de afmetingen van een reserveringszone, ongeacht de situatie, vast. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt in stedelijk of landelijk gebied.

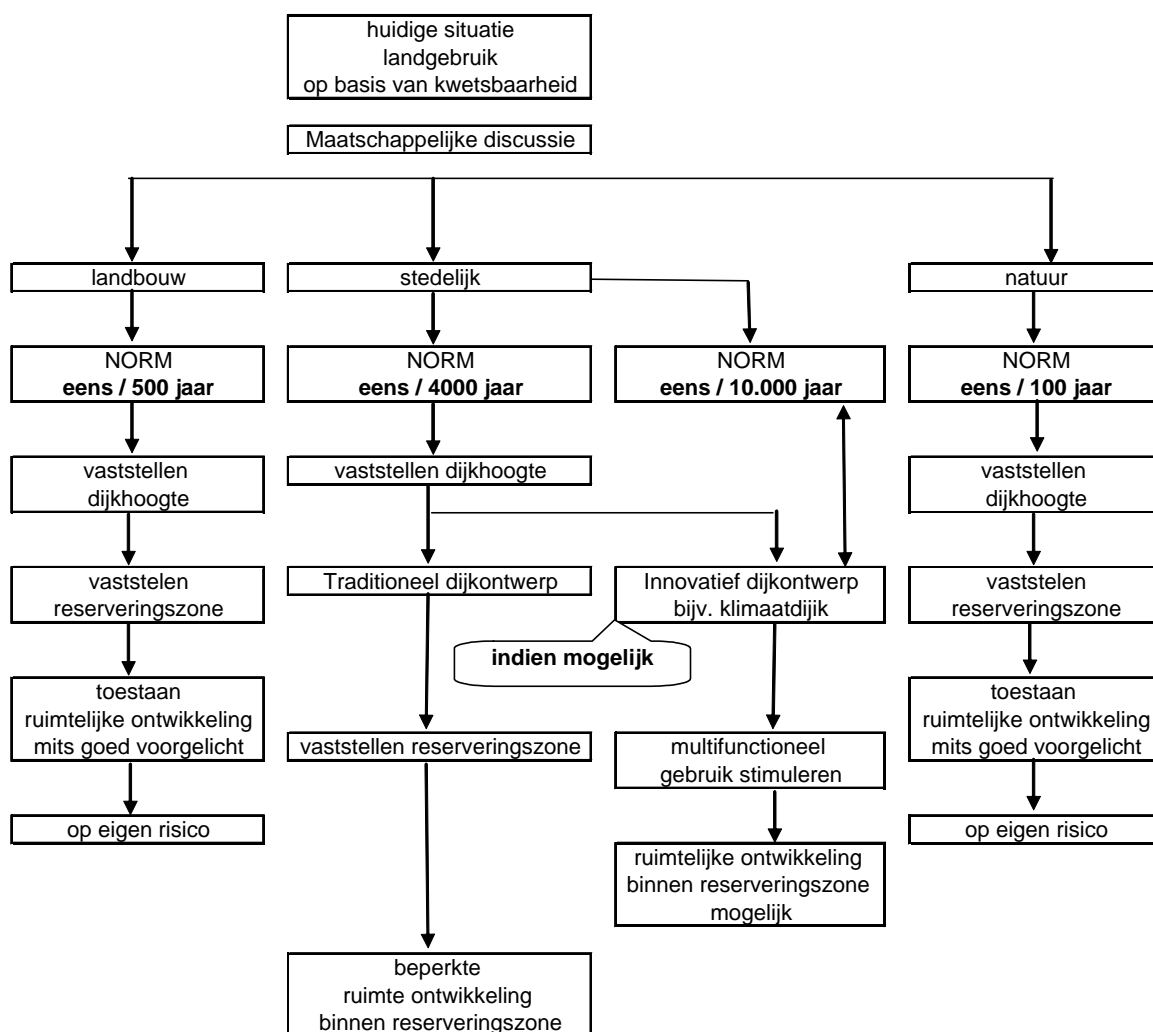
De vraag die in deze paragraaf gesteld kan worden is in hoe verre er *nu* actie ondernomen moet worden door de adviezen van de Deltacommissie. Gesteld kan worden dat de provincie Friesland, en het waterschap, in haar beleidsdocumenten rekening kan houden met de adviezen van de commissie Veerman. Ten aanzien van het verhogen van het peil van het IJsselmeer kan, naar idee van de auteur, gewacht worden op een definitief besluit. Dit besluit wordt niet voor 2015 verwacht. De impact van de aanbeveling is nu nog niet direct zichtbaar. Wel doen de regionale overheden er verstandig aan rekening te houden met de komst van de deltawet en de implementatie van de voorgestelde maatregelen.

§ 5.5 Advies ten aanzien van reserveringszones

De vraag die in deze paragraaf gesteld wordt is hoe de provincie, het waterschap en de gemeenten nu om moeten gaan met, eventuele nieuwe, reserveringszones. Ook dit hangt af van het feit of de maatschappelijke discussie rondom veiligheid en overstromingsbeleid van de grond komt. Indien dit niet het geval is, en de huidige visie ten aanzien van veiligheid en blauwdrukplanning wordt gehandhaafd, hoeven deze overheden niet veel actie te ondernemen. De reserveringszones kunnen dan middels de geldende methode worden opgesteld.

Indien de discussie rondom waterveiligheid wel van de grond komt, wellicht door input van de provincie of de waterschappen, ligt het verhaal anders. In dat geval kan er gezocht worden naar alternatieven ten aanzien van de omgang met waterveiligheid, een hogere waterspiegel én het oprichten van de reserveringszones. In deze thesis zijn de alternatieven ten aanzien van de genoemde elementen behandeld. Op basis van het uitgevoerde onderzoek kan wordt het volgende geadviseerd. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het, reeds eerder gepresenteerde, schema.

Alternatieve situatie



Figuur 25 Schematische weergave advies omgang met reserveringszones

Geadviseerd wordt om, ongeacht het wel of niet stijgen van het peil van het IJsselmeer, te werken aan een zonerings op basis van kwetsbaarheid. Daarbij kan onder andere gebruik gemaakt worden van de Veilige Kaart Nederland 2. Op basis van het onderzoek wordt geadviseerd de reserveringszones in te stellen naar het gebruik van het gebied. Een eerste aanzet is eerder in deze paragraaf gegeven. Daarbij moet een onderscheid gemaakt worden in veiligheidsniveaus naar mate een gebied minder kwetsbaar is. Daarnaast moeten de regionale overheden zoeken naar mogelijkheden om waterkeringen multifunctioneel in te zetten. Dit houdt in dat ruimtelijke ontwikkeling op de waterkering, bijvoorbeeld bij de klimaatdijk, gestimuleerd moet worden.

In bestaande situaties is het toepassen van een multifunctionele dijk moeilijk. Daarom moet de overheid ook inzetten op de *bewustwording* van overstromingsgevaar én het opstellen van goede *evacuatieprogramma's*. Hierdoor neemt het veiligheidsniveau bij particulieren toe.



Hoofdstuk 6 Conclusie en advies

§ 6.1 Conclusie

Terug blikkend op het uitgevoerde onderzoek kunnen een aantal conclusies getrokken worden. In de literatuur zijn vele alternatieven te vinden met betrekking tot de omgang met een hogere waterspiegel en de klimaatverandering. Enkele van deze alternatieven:

- *Blauwdruk*; ontwerpen volgens vaste lijnen, procedures en een poging doen tot het terugdringen van de onzekerheid. Een traditie in Nederland.
- *FLORIS*; acceptatie van onzekerheid en omgaan met onzekerheden op een goede manier. Een meer adaptieve vorm van planning.
- *Deltadijk*; het opwerpen van een megadijk lijkt een goede oplossing. De veiligheid kan gewaarborgd worden en de dijk is multifunctioneel inzetbaar. Nadeel is de grote investering, zowel financieel als ruimtelijk.
- *Integratie*; in Nederland wordt al jaren geprobeerd om water te integreren in ontwerpen, met wisselend succes. Deze methode vergt het anders benaderen van water, niet zien als probleem maar als kans voor ontwikkeling.
- *Kwetsbaarheid*; een methode waarbij gekeken wordt naar de kwetsbaarheid van een gebied. Discussie rondom de acceptatie van overstromingen is onontbeerlijk om deze methode succesvol te interpreteren. Voorkeursalternatief auteur.
- *Acceptatie*; nog een stap verder als de kwetsbaarheidmethode. Bij acceptatie ligt de nadruk op het proces ná een overstroming. Sociale vangnetten en verzekeringen vormen de kern van dit alternatief.

Conceptueel Model

	SAMENVATTING					
	kern methode in hoofdlijnen	maatschappelijke discussie* * discussie over waterbeleid	investering (€)	veiligheid / zekerheid	reserverings- zone*	multifunctionaliteit* * meerdere functies op 1 locatie
Blauwdruk	Ontwerpen van dijklichamen op basis van ontwerprichtlijnen (met grote veiligheidsfactoren).	geen discussie over ontwerp.	middel	grote mate van veiligheid.	groot door traditie	geen multifunctionaliteit.
FLORIS	Omgang met onzekerheden in dijkontwerp, verkleinen van onzekerheden.	geen discussie over ontwerp.	middel	grote mate van veiligheid.	groot door onzekerheid	kleine mate van multifunctionaliteit.
Deltadijk	Veilige dijk met brede kruin voor andere doelen.	Discussie over acceptatie van brede kustlijn.	zeer groot	grote mate van veiligheid.	niet van toepassing	stimulans voor multifunctioneel gebruik van dijklichaam.
Integratie	Anders omgaan met water.	Water zien als sturend element, economische waarde.	middel	n.v.t.	meer flexibel inzetten	indien goed ingepast in beleid grote mate van multifunctionaliteit.
Kwetsbaarheid	Acceptatie van overstroming in bepaalde gebieden.	Discussie over acceptatie van overstroming.	klein	redelijke mate van veiligheid.	op basis van mate van kwetsbaarheid	overstroombare gebieden kunnen multifunctioneel ingezet worden (landbouw, cultuur en natuur).
Acceptatie	Acceptatie van overstroming, eigen verantwoordelijkheid, educatie en bewustwording.	Grote discussie over acceptatie van overstroming.	zeer klein	geen veiligheid.	kan achterwege blijven	multifunctioneel indien acceptatie van overstroming.

Figuur 26 Conceptueel Model SAMENVATTING²⁰⁵

In figuur 26 worden de alternatieven “beoordeeld” op een aantal elementen waaronder: de veiligheid, multifunctionaliteit én de investering. De vraag is in hoeverre de Deltacommissie gebruik heeft gemaakt van de, in de literatuur aanwezige, alternatieven. Op basis van de scorekaart in hoofdstuk 3 kan geconcludeerd worden dat de Deltacommissie zeer beperkt gebruik heeft gemaakt van de alternatieven. De aanbevelingen van de Deltacommissie sluiten het beste aan bij het *blauwdruk* model.

²⁰⁵ zie hoofdstuk 2, figuur 4.

Naast het analyseren van de aanbevelingen van de Deltacommissie is in hoofdstuk 3 ingegaan op de legitimiteit van het rapport van de Deltacommissie. De aannames, motivatie en redenering *achter* de gemaakte keuzen met betrekking tot de alternatieven zijn tegen het licht gehouden. Daarbij wordt geconcludeerd dat de Deltacommissie een extreem zwaar klimaat scenario aanhoudt. De *waarschijnlijkheid* van het uitkomen van dit scenario kan in twijfel getrokken worden.

Wat bovendien opvallend is, is dat er door de politiek geen twijfels zijn geuit op dit klimaatscenario. Diverse wetenschappers hebben wel hun vraagtekens gezet bij de waarschijnlijkheid van een dergelijk zwaar scenario.

Het gevolgde klimaatscenario vormt de basis voor het rapport van de Deltacommissie. Op basis van dit worse case scenario zijn de aanbevelingen opgesteld. De urgentie van het uitvoeren van de aanbeveling én de legitimiteit van het rapport komen daarmee enigszins op losse schroeven te staan. Bovendien heeft de Deltacommissie in zeer beperkte mate rekening gehouden met de maatschappelijke en ruimtelijke effecten van de aanbevelingen.

Dit geldt ook voor de aanbeveling met betrekking tot het verhogen van het peil van het IJsselmeer. De Deltacommissie heeft te beperkt stilgestaan bij de effecten op ruimtelijk, ecologisch, financieel én maatschappelijk vlak. Uit onderzoek is naar voren gekomen dat de noodzaak tot het nemen van een dergelijk, ingrijpend, peilbesluit nog niet nodig is. Hiermee komt de legitimiteit van het rapport opnieuw ter discussie te staan. Een nieuw peilbesluit wordt niet eerder verwacht dan in 2015. In het streekplan van de provincie Friesland is voldoende ruimte opgenomen voor het versterken van de waterkeringen langs de IJsselmeerkust. Met deze ruimtelijke reservering kan een peilstijging, van het IJsselmeer, van 1,00m¹ opgevangen worden. Dit zou voldoende moeten zijn tot circa 2050.

De vraag blijft staan wat er, op de langere termijn, moet gebeuren met de reserveringszones. Deze zones zijn gereserveerd voor uitbreiding van de waterkeringen langs de IJsselmeerkust en de kust van de Waddenzee. In het nulalternatief groeien de zones mee met de aanpassingen en versterkingen van de waterkeringen. Dit sluit aan bij de visie van de Deltacommissie.

De alternatieven met betrekking tot de omgang met een hogere waterspiegel zouden goed toepasbaar zijn. In hoofdstuk 5 is het alternatief op basis van kwetsbaarheid uiteengezet. De kwetsbaarheid van een gebied kan gekoppeld worden aan het gewenste veiligheidsniveau. Voor de Friese case is in hoofdstuk 5 een eerste aanzet gegeven tot het zoneren op basis van kwetsbaarheid.

Naast het inzetten op zoneren naar kwetsbaarheid kan ook gekeken worden naar het alternatief van de megadijk. Deze klimaatbestendige dijk biedt een hoge mate van veiligheid én kan multifunctioneel ingezet worden. Het nadeel van de megadijk is, door zijn omvang, de beperkte toepassing in een bestaande situatie. Een ander alternatief is buitendijks versterken. Hiermee wordt ruimtelijk ontwikkelen binnendijks makkelijker. Nadelen van buitendijks versterken zijn de hogere aanlegkosten én het mogelijk strijdig worden met de regelgeving uit de Natura2000. Hierdoor wordt buitendijks versterken slechts op kleine schaal toegepast.

Geconcludeerd kan worden dat de Deltacommissie in één opzicht geslaagd is: het losmaken van de discussie rondom waterveiligheid. Voor het uitwerken van de adviezen van Veerman is echter veel aanvullend onderzoek. Daarbij moet men rekening houden met onzekerheden én de (on-)waarschijnlijkheid van het optreden van het worse case scenario van de Deltacommissie.

§ 6.1 Advies aan provincie en wetterskip Fryslân

De vraag is hoe de provincie én het wetterskip Fryslân om moeten gaan met de voorgestelde peilopzet van het IJsselmeer. Daarbij moet ook gedacht worden aan de versterkingen en aanpassingen aan de waterkeringen én de uitbreiding van de reserveringszones. In deze paragraaf wordt een korte samenvatting gegeven van deze onderdelen. Daarnaast wordt in deze paragraaf een advies gegeven als de provincie of het waterschap wil inzetten op een andere manier van het managen van een overstroming én de gevolgen ervan.

Peilopzet IJsselmeer

Voor de peilopzet van het IJsselmeer wordt aanbevolen in te zetten op het principe peil volgt functie. Dit houdt in dat de provincie én het waterschap zich sterk moeten maken om een drastische peilopzet te voorkomen. Hierdoor treden mogelijk, onnodige, negatieve effecten op. Daarnaast moeten de waterkeringen op het juiste niveau gebracht worden en voldoen aan de randvoorwaarden van de 2^e toetsronde. Indien dit het geval is zijn de keringen bestand tegen een peilopzet van het IJsselmeer van 1,00m¹. Dit lijkt voldoende te zijn tot circa 2050. Overigens zal niet eerder dan 2015 een aangepast peilbesluit genomen worden over het IJsselmeer.

Reserveringszones

De gevolgen voor de reserveringszones zijn relatief eenvoudig. Bij aanhouden van het gevolgde beleid groeien de reserveringszones mee met de waterkeringen. Daarbij moet de provincie en het waterschap na gaan denken over het toestaan van ruimtelijke ontwikkelingen en het bouwbeleid binnen de reserveringszones.

Anders wordt het wanneer er een alternatieve visie gevolgd kan worden. Daarbij valt te denken aan een alternatief welke gepresenteerd wordt in hoofdstuk 5. Bij dit alternatief wordt sterk ingezet op een veiligheidsniveau dat afhankelijk is van het gebruik van de grond én de kwetsbaarheid van een gebied. Door anders om te gaan met overstromingsmanagement en het accepteren van verschillende veiligheidsniveaus kunnen reserveringszones breder, en dus multifunctionele, ingezet worden. Daarmee neemt de druk op ruimte af. Hét voorbeeld van een multifunctionele, klimaatbestendige kering is de Japanse dijk. Daar waar kan moet zoveel mogelijk op dit type dijk ingezet worden. Het is echter de vraag, door de omvang en investering van de dijk, in welke mate dit alternatief succesvol kan zijn.

Veiligheidsfactor

De Deltacommissie wil de veiligheidsfactor met een 10-voud verhogen. Dit lijkt, mede gelet op de legitimiteit van het rapport, enigszins overdreven. Daarbij moet worden opgemerkt dat, naast het voorkomen van een overstroming, ook de voorlichting een belangrijke rol speelt. Onderzoek heeft dit uitgewezen. Door juist te adviseren met betrekking tot evacuatie én het voorzien in sociale verzekeringen en vangnetten neemt het veiligheidsgevoel toe.

Resumé:

- Inlopen "achterstanden" primaire keringen.
- Peil van het IJsselmeer: peil volgt functie.
- Inzetten op een indeling naar kwetsbaarheid en alternatieven.
- Discussie aangaan ten aanzien van de verhoging van de veiligheidsfactor.
- Verzorgen evacuatieprogramma's en sociale verzekeringen.



Hoofdstuk 7 Literatuurlijst

In dit hoofdstuk is de literatuurlijst te vinden. De code tussen haakjes verwijst naar het digitale bestand.

- Adger, W.N. et al, 2009, *Are there social limits to adaptation to climate change?* in Climatic Change Earth and Environmental Science volume 93, page 5. [ALA61]
- Aken, J. et al, 2008, *Transfer of Development Rights (TDR) in Washington State: Overview, Benefits, and Challenges*, The Cascade Land Conservancy. [ALA02]
- Arcadis Nederland, C. van der Sande, 2008, *Ontwerp(en) van een Superdijk*. [ALA15]
- Baan, P.J.A., 2008, *Nuchter omgaan met overstromingsrisico's?* [ALA56]
- Beard, L.R. 1998, *Expected probability and annual damage estimators*. [ALA38]
- Bosker, F., 2008, *Zeedijken in het Noorden*, Mythes en feiten over 2000 jaar kustbescherming ISBN 978 90 330 0751 4
- Burton, I, 1997, *Vulnerability and adaptive response in the context of climate and climate change*, Climatic Change 36: 185–196, 1997. [ALA41]
- Brown, J.D. and S.L. Damery, 2002, *Managing flood risk in the UK: towards an integration of social and technical perspectives*, in Trans Inst Br Geogr NS 27 412–426 2002. [ALA60]
- Claassen, T.H.L., i.s.m. wetterskip Fryslân, 2008, *Peilbeheer van de Friese boezem in relatie tot ecosysteem- en waterkwaliteit in historisch perspectief*. [ALA39]
- Clark, M.J., 2002, *Dealing with uncertainty: adaptive approaches to sustainable river management*, in Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems Volume 12 Issue 4, Pages 347 – 363. [ALA62]
- Deltacommissie, o.l.v. prof. Dr. C.P. Veerman, 2008, “*Samen werken met water*”. O
Ondertitel: *Een land dat leeft, bouwt aan zijn toekomst*. [WR01]
- Deltares, 2007, *Stijgend water: kan de Nederlandse Delta stand houden?* [ALA58]
- Duyve, en Zigterman, 2008, *De dijk in z'n element*, ontwerpvisie [ALA55]
- Eaton, B., 1999, *Morphologic channel response to Flood Events*, Master thesis. [ALA03]
- Eigenraam, C.J.J., 2006, *Optimal Safety standards for dike-ring area's* in CPB Discussion Paper 62 ISBN 90-5833-267-5.
- Ermoliva, T. et al, 2003, *The role of financial instruments in integrated catastrophic flood management* in Multinational Finance Journal, 2003, vol. 7, no. 3 & 4, pp. 207–230. [ALA63]

- Europese Unie, 2007, *Richtlijn EU 2007/60/EG betreffende de beoordeling van overstromingsrisico's*. 6.11.2007, L288/27. [WR14]
- Flinterman, M.H. et al, 2003, *De perceptie van overstromingsrisico's* in Bouwdienst
- Gersonius, B. et al, 2008, *Managing flood risk in the urban environment: linking spatial planning, risk assessment, communication and policy*. [ALA19]
- Grette Associates, Environmental Consultants, 2008, “*CITY OF FIFE* “ Shortline Inventory for Community development department, FIVE. [ALA05]
- Hart, E.A., 2006, *Land Use Change and Sinkhole Flooding in Cookeville, Tennessee*, Tennessee Technological University, project MUSE. [ALA04]
- Hartog, M. et al, i.s.m. Grontmij, Wageningen UR en Deltares, 2009, *Klimaatdijk, een verkenning*, ISBN 978-94-90070-11-3 [ALA54]
- Higgins, A.J and S. Hajkowicz, 2008, *A Model for Landscape Planning Under Complex Spatial Conditions*, Environ Model Assess (2008) 13:459–471 [ALA45]
- Hoekstra, A.Y. en J.L. de Kok, 2008, *Adapting to climate change: a comparison of two strategies for dike heightening*, Nat Hazards (2008) 47:217–228. [ALA06]
- Huang, P., 2000, *A virtual database for flood management*, Department of Civil and Geolopical Engineering, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba. [ALA07]
- INFRAM, 2005, *Reserveringszoens in stedelijk gebied op basis van een dijkprofiel* in opdracht van Wetterskip Fryslân, project nr. 05i026, versie 1.0d
- Jonkman, S.N. et al, 2008, *Flood Risk Assessment in the Netherlands: A Case Study for Dike Ring South Holland*, Risk Analysis, Vol. 28, No. 5, 2008 [ALA46]
- KNMI, prof. dr. B. van den Hurk, 2006, *Achtergronden bij de klimaatscenario's van het KNMI*. [ALA21]
- Kerkhof, M van de et al, i.s.m. Aandacht voor veiligheid, 2007, *Een backcasting analyse van een klimaatbestendig en waterveilig Nederland*, [ALA50]
- Koelewijn, A.R. en W.A. Hounjet, *Space reservation required for flood embankments in urban areas* [ALA50.2]
- Kok, M., 2005, *Leven met risico's in de Nederlandse Delta*, OECD in Figures, 2005 edition, p.87. [ALA37]
- Kok, de J.L. et al, 2009, *From Design to Application of a Decision-support System for Integrated River-basin Management*, Water Resource Manage (2009) 23:1781–1811 [ALA47]
- Koninkrijk der Nederlanden, 2009, *Inspraak ontwerp Nationaal Waterplan*. In Staatscourant nr. 83, 07-05-2009. [WR11]

- Kundzewicz, Z.W. en K. Takeuchi, 1999, *Flood protection and management: quo vadimus?* in Hydrological Sciences-Journal-des Sciences Hydrologiques, 44(3) June 1999. [ALA63]
- Leeuwarder Courant, 2008, *IJsselmeerdijk moet hoger*, in Leeuwarder Courant van 03-09-2008. [ALA27]
- Leeuwarder Courant, 2008, *Mild kritisch onthaal voor nieuw Deltaplan*, in Leeuwarder Courant van 04-09-2008. [ALA28]
- Leeuwarder Courant, 2008, *Onderzoek naar peil IJsselmeer*, in Leeuwarder Courant van 13-09-2008. [ALA29]
- Leeuwarder Courant, 2008, *Verhoging peil IJsselmeer overbodig*, in Leeuwarder Courant van 11-10-2008. [ALA30]
- Leeuwarder Courant, 2008, *Verhoging peil in IJsselmeer kan tot €6,5 miljard kosten*, in Leeuwarder Courant van 01-12-2008. [ALA31]
- Leeuwarder Courant, 2008, *Waddenraad vraagt extra studie IJsselmeer*, in Leeuwarder Courant van 21-03-2009. [ALA32]
- Leeuwarder Courant, 2008, *Hier en daar mag het overstromen*, in Leeuwarder Courant van 03-09-2008. [ALA33]
- Leeuwarder Courant, 2008, *Meer studie naar hoger peil in IJsselmeer*, in Leeuwarder Courant van 02-06-2009. [ALA33]
- Lilly, J., 1999, *Municipal planning for natural Hazards*, for Master of Urban and Rural Planning. [ALA08]
- NRC Handelsblad, 2008, *Wetenschappers bekritisieren Deltacommissie om worse case scenario*, in NRC van 09-10-2008. [ALA22]
- NRC Handelsblad, 2008, *Plan met IJsselmeer wekt discussie Deltacommissie krijgt alom bijval, maar niet in pittoreske Zuiderzeestadjes*, in NRC van 04-09-2008 [ALA23]
- NRC Handelsblad, 2008, *Hoge dijk op smalle basis*, in NRC van 13-09-2008. [ALA24]
- NRC Handelsblad, 2008, *KNMI: nuance ontbreekt in plan Deltacommissie*, in NRC van 11-12-2008. [ALA25]
- McKibben, W. and P.J. Wilcoxon, 2009, *Uncertainty and climate change policy design*, Journal of Policy Modeling 31 (2009) 463–477 [ALA44]
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2009, *Passende beoordeling bij ontwerp Nationaal Waterplan*. Effecten Natura2000 en uitwerking ADC-criteria. [WR10]
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2009, *Quick scan naar doorbraakvrije dijken*. [WR05]

- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2005, *Flood risks and Safety in the Netherlands (FLORIS)*. Floris Study – full report, DWW 2006-014, ISBN 90-369-5604-9. [WR06]
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2006, *Primaire waterkeringen getoetst*. Landelijke rapportage Toetsing 2006. [WR15]
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2006, *Voorschrift toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen*. ISNB 978-90-369-5762-5. [WR16]
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2008, *Programma IJsselmeergebied*. Waterbeheer 21^e eeuw, Kaderrichtlijn water en Natura 2000. In: beheer en ontwikkelingsplan Rijkswateren 2010-2015 – ontwerp. [WR19]
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2005, *MER Extra spuicapaciteit Afsluitdijk*. Deel locatiekeuze en voorlopige inrichting. [WR21]
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 2007, *Ontwikkeling van de wadden voor natuur en mens*. Deel 4 van de planologische kernbeslissing, Derde Nota Waddenzee, tekst na parlementaire instemming. [WR20]
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2005, *Veiligheid in Kaart*. [ALA38.2]
- Mokrech, M. et al, 2008, *Regional impact assessment of flooding under future climate and socio-economic scenarios for East Anglia and Northwest England*, Climatic Change (2008) 90:31–55 [ALA43]
- Most, van der H. en M. Wehrung, 2005, *Dealing with Uncertainty in Flood Risk Assessment of Dike Rings in the Netherlands*, Natural Hazards (2005) 36: 191 206. [ALA13.2]
- Provincie Friesland, 2007, *Streekplan provincie Fryslân, om de kwaliteit fan romte*. [BPF02]
- Provincie Friesland, 2007, *Waterhuishoudingsplan provincie Fryslân “Wiis mei wetter”*. In samenwerking met het wetterskip Fryslân. [BPF03]
- Provincie Noord-Holland, 2006. *Provinciaal veiligheidsverslag Noord-Holland*. [WR02]
- Raad, H. de, 1993, *De dijk op hoogte*, historische uitgave ter gelegenheid van het op deltahoogte brengen van de Friese zeedijken ISBN 90 900 64699
- Reek, B van der, provincie Noord-Brabant, 2009, *De dijk van de toekomst*. [ALA16]
- Roth, D., 2008, *Wie durft ‘acuut’ deltaplan te kraken?*, in Volkskrant van 23-12-2008 [ALA35]
- Rijn, van L.C. et al, 2007, *Stijgend water: kan de Nederlandse delta stand houden?* rapportage Deltares april 2007, A0092-07. [ALA21]

Roo, G. de en H. Voogd, 2004, *Methodologie van planning*, ISBN 9789062833702

Rozemeijer, J. et al, 2009, *Jonge wetenschappers kritisch op advies Deltacommissie*
bron: www.waterforum.net

Royal Haskoning, 2009, *PlanMER ontwerp Nationaal Waterplan*. Milieueffectrapport in
opdracht van het ministerie van Verkeer en Waterstaat, 9T4834.BO. [WR09]

Slovic, P.M.L. et al, 2004, *Risk as analysis and risk as feelings* in Risk Analysis, Vol. 24,
No. 2, pp. 1-12, December 2002

Stichting IJkdijk, 2008, *Pipingproef*, www.ijkdijk.nl [ALA13]

Stichting IJkdijk, 2008, *Overslagproef*, www.ijkdijk.nl [ALA14]

Theunissen, R. (2006), *Compartimentering van dijkringen; niet altijd de oplossing in*
de Ingenieur no. 21 2006. [ALA52]

Tweede Kamer, 2009, *Water in beeld 2009 – voortgangsrapport*. [WR04]

Tweede Kamer, 2008, *Ontwerp Nationaal Waterplan*. [WR12]

Tweede Kamer in samenwerking met: “Nederland leeft met water”, 2008, *Ontwerp*
Beleidsnota Waterveiligheid [WR13]

Tweede Kamer, 1995, *Wet op de Waterkering*. [WR18]

Waddenvereniging et al, i.s.m. bureau Stroming BV, 2006, *Natuurlijke klimaatbuffers*
[ALA39.2]

Waterforum Nederland, 2009, *Er blijft steeds minder van ‘Veerman’ over: ook verhoging*
normen niet echt nodig, www.waterforum.nl [ALA57]

Waterschap Veluwe, 2008, *Reactie op plannen Deltacommissie*, op
www.waterschapveluwe.nl [ALA34]

Wateropleidingen, 2008, *Cursus Basiskennis Waterkeringen*

Wetterskip Fryslân, 2008, *Ontwerp Beleidsnota IJsselmeergebied*. [BWF01]

Wetterskip Fryslân, 2008, *Begroting 2009*. [BWF03]

Wetterskip Fryslân, i.s.m. Unie van Waterschappen, 2008, *Inbreng Deltacommissie:*
financiële consequenties peilopzet IJsselmeer. [BWF04]

Vellinga, P., Katsman C.A., A. Sterl and J.J. Beersma, (eds), 2008, *Onderzoek naar*
bovengrensscenario's voor klimaatverandering voor overstromingsbescherming
van Nederland: een internationale wetenschappelijke beoordeling 2008 (De
Nederlandse vertaling). Dit rapport is een publicatie van KNMI en Wageningen
UR (Alterra, Earth System Science and Climate Change Group) [ALA26]

- Verhagen, H.J., 2009, *Impacts of climate change on the principles of dike design*, TU Delft [ALA51]
- Vewin, Opinieblad van de Vereniging van waterbedrijven in Nederland, 2009, *Stijging waterspiegel IJsselmeer*, 12^{de} jaargang, nummer 1 februari 2009. [ALA09]
- Volkskrant, 2008, reactie Deltacommissie op kritiek, *De Delta kan zelfs zwartste scenario aan*, in Volkskrant 24-09-2008. [ALA17]
- Voogd, H., 1999, *Facetten van de Planologie* ISBN 9013032850
- Vrijling, H. et al, 2006, *Compartimentering van dijkringen: niet altijd dé oplossing*, H2O, nr. 21 / 2006. [ALA52]
- Vuren, van S. et al, 2005, *Stochastic Modelling of the Impact of Flood Protection Measures Along the River Waal in the Netherlands*, Natural Hazards (2005) 36: 81–102 [ALA42]
- Westen, van C.J. en Graaf, van der H., 2005, *Zijn de Nederlandse dijkringen ‘waterproof’?*, bouwdienst magazine 2005 nr. 8 [ALA53]
- Wiertma en Partners, 2008, *Voorbeeld kwelberekening*, ten behoeve van verbouw en uitbreiding Parkeergarage Zaailand te Leeuwarden. [ALA10]
- Winkel, M., 2008, *Risicozonering voor overstromingen*, Masterscriptie voor Environmental and Infrastructural Planning. [ALA20]
- Winkel, M. en J. Woltjer, 2008, *Waterbeleid vraagt om een breder perspectief*. In: Rooilijn. [ALA01]
- Woltjer, J. and Al, N., 2007, *Integrating Water Management and Spatial Planning*, Journal of the American Planning Association, 73:2,211 — 222. [ALA13]
- Ypma, W.N.M., 2008, *De legger bepaald*, [BWF02]
- Ypma, W.N.M., 2008, *Profiel van vrije ruimte*, [ALA12]
- Yursedev, M.A. and P.E. O’Connell, 2005, *Environmentally-Sensitive Water-Resources Planning*, Water Resources Management (2005) 19: 399–421 [ALA40]



This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.