

## **Bedrijven en waterveiligheid**

Bewustheid van overstromingsrisico's en invloed op locatiekeuze op bedrijventerreinen in Harlingen en Franeker.



G.H. Minnesma

s1800906

Master Economische Geografie

Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen

Rijksuniversiteit Groningen

April 2013

Begeleider: P.H. Pellenbarg

Afbeelding voorblad: *Zeedijk bij Harlingen*. Bron: *Wetterskip Fryslan (2013)*.

## Voorwoord

Voor u ligt mijn afstudeerscriptie met als onderwerp bedrijven en waterveiligheid. De keuze van het onderwerp ging moeizaam tot Paul van Steen door mij aangedragen interesses, water, milieu, GIS en economische ontwikkeling samenvoegde. Hieruit ontstond het idee voor mijn scriptie. Het maken van mijn scriptie was niet altijd een soepel verlopend proces, maar wel altijd leerzaam.

Graag wil ik mijn begeleider Piet Pellenbarg bedanken voor zijn de aangedragen ideeën, nuttige adviezen en constructieve houding tijdens onze gesprekken. Verder wil ik mijn ouders, broers en zus bedanken voor hun betrokkenheid en Tim voor zijn ict ondersteuning en opbeurende en relativerende woorden.

Toen ik voor interviews in Harlingen was, schoot ik in een vluchtig moment onderstaande foto. Maanden later kwam ik deze weer tegen en vond ik het een mooie metafoor voor de afsluiting van mijn studieperiode. Een periode waarin ik veel geleerd heb, zowel op het vakgebied van ruimtelijke ontwikkeling als op persoonlijk vlak. Een tijd waar ik met veel plezier op terugkijk en die middels deze scriptie een afsluiting is, maar ook het begin van een nieuwe periode.

Ik wens u veel leesplezier.

Geke Minnesma.



## Samenvatting

Nederland ligt grotendeels onder zeeniveau, en juist hier komt een groot deel van het bruto nationaal product tot stand. Het is de vraag of bedrijven zich hier bewust van zijn en hoe ze hier mee omgaan. Dit onderzoek richt zich op bedrijven op bedrijventerreinen die daadwerkelijk in overstromingsrisicogebieden liggen. Zijn zij zich hiervan bewust? En hoe gaan zij hier mee om? In dit onderzoek wordt gekeken of waterveiligheid een rol heeft gespeeld bij de locatiekeuze, in hoeverre bedrijven bereid zijn om een bijdrage te leveren voor meer waterveiligheid en of overstromingsrisico's een reden zijn om hun bedrijf te verplaatsen. Ook wordt ingegaan op waterveiligheid in Nederland en de oorzaken en gevolgen van dit beleid.

Nederland heeft altijd al een strijd tegen water gevoerd en na de watersnoodramp van 1953 is dit beleid in Deltacommissies voortgezet. Een enorm stelsel van sterke dijken en waterkeringen moest het water keren. Tot op heden een geslaagd concept, maar in verband met verwachte klimaatverandering steeds meer betwist. Kan de menselijke hand nog op tegen hogere rivierafvoeren, zeespiegelstijging en hevige stormvloedden? Nieuw beleid verschuift van het voorkomen van een overstroming meer en meer naar het leven met een kleine kans op een overstroming en het beperken van de gevolgen hierbij.

Het onderzoek gaat eerst door middel van analyse met GIS (Geografische Informatie Systemen) op zoek naar bedrijventerreinen in Noord-Nederland die in overstromingsrisicogebied liggen. Hiervoor zijn onder andere de overstromingskaart en de IBIS werklocatieskaart gebruikt. De regio Harlingen-Franeker komt bij deze analyse naar voren als gebied met grote bedrijventerreinen liggend in een potentieel overstromingsgebied. Vervolgens zijn 51 bedrijven op bedrijventerreinen van de plaatsen Harlingen en Franeker middels een enquête benaderd en geconfronteerd met bovengenoemd feit.

Uit onderzoek blijkt dat bedrijven in Harlingen en Franeker de aanwezigheid van water als een van de belangrijkste redenen noemen voor hun vestigingslocatie. Veel bedrijven zijn voor en aan- en afvoer van hun producten afhankelijk van de waterwegen en de zee. Verreweg de meeste bedrijven zijn zich niet of nauwelijks bewust van waterveiligheid en hebben dit ook niet meegenomen in hun keuze bij de vestiging van hun bedrijf. Ook zijn bedrijven nauwelijks bereid tot een bijdrage voor meer waterveiligheid. Het feit dat ze zich in een overstromingsrisicogebied bevinden is voor slechts een enkeling een verhuismotief.

Trefwoorden: *Locatiekeuze, bedrijfsmigratie, waterveiligheid, overstromingsrisico, bedrijventerreinen.*

## Inhoudsopgave

<b>Voorwoord</b> .....	3
<b>Samenvatting</b> .....	4
<b>1 Inleiding en probleemstelling</b> .....	6
1.1 Aanleiding .....	6
1.2 Afbakening .....	7
1.3 Probleemstelling .....	8
1.4 Opbouw thesis .....	8
<b>2 Theoretisch kader</b> .....	9
2.1 Bedrijven en waterveiligheid .....	9
2.2 Perceptie van rampen .....	10
2.3 Bedrijfslocatie .....	11
2.4 Bedrijfsmigratie .....	11
2.5 Veiligheidsparadox .....	13
2.6 Meerlaagsveiligheid .....	15
2.7 Conclusie .....	16
<b>3 Waterveiligheid in Nederland</b> .....	17
3.1 Verantwoordelijkheid en financiering .....	17
3.2 Dijkkringen .....	18
3.3 Primaire waterkeringen .....	18
3.5 Huidige situatie .....	22
3.6 Conclusie .....	22
<b>4 Methodologie</b> .....	23
4.1 IBIS bedrijventerreinenkaart .....	23
4.2 Overstromingsrisicokaart .....	23
4.3 Afbakening onderzoeksgebied .....	25
4.4 Opzet onderzoek en enquête .....	28
<b>5 Resultaten</b> .....	30
5.1 Bedrijventerreinen Harlingen .....	30
5.2 Bedrijventerreinen Franeker .....	31
5.3 Overstromingsrisico bedrijventerreinen Harlingen en Franeker .....	31
5.4 Enquêteresultaten .....	33
<b>6 Conclusie</b> .....	40
6.1 Conclusie .....	40
6.2 Beperkingen .....	43
6.3 Aanbevelingen .....	43
<b>Literatuurlijst</b> .....	45
<b>Bijlagen</b> .....	49
<b>Bijlage I: Manieren van bezwijken dijken</b> .....	50
<b>Bijlage II: Enquête</b> .....	52
<b>Bijlage III: Gesprekken beleidsmedewerkers Harlingen en Franeker</b> .....	53

# 1 Inleiding en probleemstelling

## 1.1 Aanleiding

In een land waar 65% van het bruto nationaal product verdiend wordt beneden de zeespiegel is het van belang dat de waterveiligheid op orde is (Oosterhaven et al, 2010). Een overstroming ontstaat wanneer een grote hoeveelheid water het land instroomt doordat een waterkering het begeeft. Voor Nederland is een overstroming een bedreiging die door een aantal factoren werkelijkheid kan worden. Een groot deel van Nederland ligt onder de zeespiegel, er bevinden zich een aantal grote rivieren, door klimaatverandering stijgt de zeespiegel en regent het vaker en harder dan voorheen (Risicokaart.nl, 2012). In Nederland ligt 26% van het land onder zeeniveau en twee derde zou zonder dijken in natuurlijke omstandigheden regelmatig onder water komen te staan (Nes et al, 2001). Ondanks sterke waterkeringen bestaat er geen volledige garantie tegen overstromingen en bepaalde risico's zullen er dus altijd zijn.

In januari 2012 werd duidelijk dat de strijd tegen het water nog altijd gaande is. Een combinatie van een sterke noordenwind en grote hoeveelheden neerslag zorgden voor een hoog waterpeil. Door het omhooggestuwde zeewater kon het overtollige water bij het Lauwersmeer nauwelijks naar zee worden afgevoerd. Door deze situatie kampten veel waterlopen met een erg hoge waterstand. Op een aantal plekken bleken dijken niet zo sterk als verwacht en moesten deze in allerijl versterkt en bewaakt worden. De bevolking werd tijdelijk geëvacueerd op plaatsen in Groningen. In Grou (Friesland) brak een dijk door en kwam een recreatiepark onder water te staan. Al met al bleef de schade beperkt en werden geen dichtbevolkte gebieden getroffen.

Er is aanleiding om te verwachten dat dergelijke situaties in de toekomst vaker zullen voorkomen. Klimaatverandering zorgt naast een verhoogde zeespiegel ook voor veranderde neerslagpatronen. Deze twee factoren hebben in een laaggelegen land als Nederland een cruciale rol in waterbeheer. De afvoer van water kan bij een verhoogde zeespiegel tot problemen leiden. Veranderende neerslagpatronen kunnen bij meer en heftigere neerslag voor problemen zorgen wanneer bestaande waterkanalen al dit water niet meer aankunnen.

De publieke belangstelling voor wateroverlast richt zich grotendeels op de hinder en schade die ontstaat voor particulieren (voornamelijk huiseigenaren). Maar het is ook zeker interessant om te kijken naar hoe bedrijven hiermee omgaan. Zijn bedrijven zich bewust van de risico's die zij lopen en heeft de dreiging van overstromingen invloed op hun verhuisgedrag? Zij lopen immers het risico om hun al dan niet gehele kapitaal kwijt te raken bij een overstroming. Het is in Nederland sinds de watersnoodramp van 1953 niet meer mogelijk om

een verzekering af te sluiten tegen overstroming. Voor woningen is dit pas sinds kort weer mogelijk (NOS, 2012). Omdat er dus in Nederland niet zoiets bestaat als private verantwoordelijkheid voor individuen is overstroming nooit een onderwerp geweest van een publieke discussie.

De grote mate van expertise op het gebied van waterveiligheid, de hoge standaard van de waterkeringen en het gebrek aan communicatie over risico's door de overheid zorgen ervoor dat er onder burgers, maar zeker ook onder bedrijven, weinig aandacht is voor de eigen verantwoordelijkheid van individuen bij het nemen van maatregelen tegen risico's (Terpstra & Gutteling, 2008). Van buitenlandse bedrijven is overigens wel bekend dat deze bij een mogelijke vestiging in Nederland onderzoek doen naar overstromingsrisico's (Oosterhaven et al., 2009). Ook met het oog op de toekomst van onzekerheid betreffende het klimaat zou toenemende aandacht voor waterveiligheid in nieuwe plangebieden geen overbodige luxe zijn. De combinatie van aandacht van bedrijven enerzijds en de locaties waar ze al dan niet specifieke risico's lopen, brengt dit onderwerp binnen het werkgebied van de economische geografie.

## 1.2 Afbakening

Het onderzoek beperkt zich tot de bedrijventerreinen in Harlingen en Franeker. Deze gebieden liggen beide grotendeels in risicogebieden. Er is gekozen voor bedrijven op bedrijventerreinen omdat de vestiging van bedrijven op bedrijfsterreinen vanuit de overheid gestuurd wordt en het dus interessant is om te kijken hoe dit samenhangt met beleid vanuit het verleden en in de toekomst. Vanuit een methodologisch oogpunt zijn bedrijventerreinen duidelijk afgebakende gebieden die in kaart kunnen worden gebracht om vervolgens geanalyseerd te worden. In hoofdstuk 4 wordt verder ingegaan op de verantwoording voor deze keuze.



**Figuur 1.1** *Industrie in Harlingen op bedrijventerrein Oostpoort, gezien vanaf Koningsbuurt.*

### 1.3 Probleemstelling

Het onderzoek heeft als doel om te onderzoeken in hoeverre bedrijventerreinen in Harlingen en Franeker gevoelig zijn voor overstromingen en in welke mate de hier gevestigde bedrijven zich hier bewust van zijn. Allereerst wordt in kaart gebracht welke gebieden dit betreft en vervolgens wordt nagegaan welke bedrijventerreinen zich aldaar bevinden. Naar aanleiding van de resultaten wordt gekeken welke bedrijven zich in risicogebieden bevinden. Vervolgens zijn deze bedrijven benaderd middels een enquête om te onderzoeken of zij zich realiseren dat ze zich in potentieel overstromingsgebied bevinden en of ze bereid zijn om een financiële bijdrage te leveren voor beperken van deze risico's.

De hoofdvraag luidt als volgt:

*In hoeverre zijn bedrijventerreinen in Harlingen en Franeker gevoelig voor overstromingen en in welke mate zijn bedrijven zich hier bewust van?*

Om deze vraag te beantwoorden zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- 1) *Welke inzichten zijn er op het gebied van bedrijfslocatie en waterveiligheid?*
- 2) *Welke scenario's en risico's zijn mogelijk?*
- 3) *Waar bevinden zich mogelijke overstromingsrisico's?*
- 4) *In hoeverre zijn bedrijven zich bewust van de risico's van overstromingen?*
- 5) *In hoeverre zijn bedrijven bereid om bij te dragen aan hun veiligheid?*
- 6) *In hoeverre speelt overstromingskans een rol bij locatiekeuze of verhuismotieven?*

### 1.4 Opbouw thesis

In het tweede hoofdstuk, het theoretisch kader, wordt de eerste deelvraag behandeld. Gangbare inzichten die betrekking hebben op bedrijfslocatie en –migratie worden besproken, evenals resultaten van bestaand onderzoek over bedrijven en waterveiligheid. Als laatste komt waterbeheer aan bod waarbij wordt toegelicht welke ontwikkelingen er gaande zijn en wat de rol van die overheid hierin is. Ook wordt een aantal begrippen toegelicht. In de het derde hoofdstuk worden ingegaan op waterveiligheid in Nederland, hierin wordt de tweede deelvraag behandeld. De verantwoordelijkheden komen aan bod en er wordt ingegaan op de veiligheid van waterkeringen en mogelijke overstromingsrisico's. In het vierde hoofdstuk wordt de methodologie besproken en wordt de opzet van het onderzoek verder toegelicht. In het vijfde hoofdstuk worden de resultaten besproken en geanalyseerd. Hierin wordt de derde deelvraag behandeld door de GIS analyse en de overige drie deelvragen worden behandeld met het bespreken van de resultaten van de enquête. Tot slot zullen in de conclusie de uitkomsten worden besproken en wordt gereflecteerd op deze uitkomsten evenals de beperkingen van het onderzoek. Als laatste worden enkele aanbevelingen gedaan.



## 2 Theoretisch kader

### 2.1 Bedrijven en waterveiligheid

Om de beweegredenen van bedrijven op het gebied van waterveiligheid te begrijpen is het van belang om te weten hoe bedrijven denken over overstromingsrisico's. Het PROMO project heeft met een online vragenlijst uitgevoerd door TNS/NIPO, 294 bedrijven in heel Nederland ondervraagd over overstromingsrisico's, voorbereidingsmaatregelen en locatiefactoren. Hiernaast hebben nog een zestal mondelinge interviews plaatsgevonden met vertegenwoordigers van de overheid en het bedrijfsleven.

Uit dit onderzoek bleek dat de ondervraagde bedrijven overstromingsrisico's niet goed konden inschatten. Ruim een derde van bedrijven kon geen schatting maken van de kans op een overstroming binnen 25 jaar. Binnen een kortere periode van 10 jaar bleek dit nog moeilijker. De bedrijven die wel een inschatting konden maken, overschatten de kans op een overstroming lichtelijk. Interessant is dat bedrijven in overstromingsgebieden minder goed op de hoogte zijn van de gevaren van hun locatie dan bedrijven die elders gevestigd zijn (Oosterhaven et al, 2010). Deze conclusie is opvallend te noemen, immers de verwachting is dat bedrijven in overstromingsgebieden juist meer op de hoogte zijn van de risico's van hun locatie.

Literatuur over bedrijven en rampen is schaars. Richardson (1993) stelt dat bedrijven lage prioriteit geven aan rampen. Het PROMO onderzoek bevestigt deze resultaten. Er zijn hierbij geen aanwijzingen gevonden dat er verschil is in de prioriteit die wordt gegeven aan rampen tussen bedrijven in overstromingsgebieden en bedrijven die daarbuiten gevestigd zijn. Ook bedrijven met eerdere ervaringen met wateroverlast of evacuaties schatten de ernst van overstromingen niet anders in dan bedrijven zonder die ervaring. Een andere uitkomst is dat kleinere bedrijven meer prioriteit geven aan overstromingsrisico's dan grotere bedrijven. Factoren die van invloed zijn op hoe kwetsbaar een bedrijf zichzelf acht zijn onder andere: ernst, prioriteit, eerdere ervaring en het overstromingsgebied waarin het bedrijf gevestigd is.

Ook de relatie tussen bedrijven en overheid is in het PROMO onderzoek onderzocht. Bedrijven bleken redelijk veel vertrouwen te hebben in de overheid. Tussen kwetsbaarheid en vertrouwen in de overheid werd een positieve relatie gevonden. Hoe kwetsbaarder bedrijven zichzelf achten, hoe meer vertrouwen zij in de overheid blijken te hebben (Oosterhaven et al, 2010).

## 2.2 Perceptie van rampen

Milieurampen worden gekenmerkt doordat ze niet direct veroorzaakt worden door mensen, maar wel direct consequenties hebben voor mensen. De term natuurramp wekt de indruk dat mensen geen rol spelen bij dergelijke rampen. Het onderscheid tussen milieuramp en door menselijk handelen veroorzaakte ramp is vervaagd. Dit onderscheid kan ook enkel worden gemaakt als mens niet als onderdeel van natuur wordt beschouwd, in plaats van de soort die al duizenden jaren deel uitmaakt van de natuur (McManus, 2009). Gilbert White is een van de pioniers op het gebied van onderzoek naar rampen in de geografische wetenschap met zijn publicaties over overstromingen in de Verenigde Staten uit 1945. In zijn proefschrift *Human Adjustment to Floods* kwam White met het inzicht dat rampen worden beschouwd als onderdeel van de bredere relatie tussen natuur en samenleving die een reeks van potentiële aanpassingen met zich meebrengt. Het concept van de omgeving als bron van gevaar en tegelijkertijd als economische bron betekende een grote bijdrage voor zowel onderzoek naar rampen als geografisch onderzoek (Kasperson & Dow, 1993).

Perceptie speelt een belangrijke rol in hoe risico, onzekerheid en waarden worden vertaald in hoe individuen en gemeenschappen omgaan met (de kans op) rampen. (Kasperson & Dow, 1993). De afweging die een individu maakt hangt af van de informatie die diegene tot zijn beschikking heeft, maar ook het karakter heeft invloed en de positie die iemand heeft. Als gevolg hiervan kunnen individuen van een gemeenschap het risico van bijvoorbeeld een overstroming heel verschillend inschatten. Ze hebben niet allemaal dezelfde kennis en informatie over de kans op een overstroming in hun regio en over mogelijke maatregelen die de gevolgen kunnen beperken en de effectiviteit van dergelijke maatregelen. Ook kunnen ze een verschillende geschiedenis hebben met overstromingen. Door de specifieke perceptie van het risico op overstromingen door individuen kunnen sociale groepen en ook publieke personen zoals burgemeesters, politici en beleidsmedewerkers op het gebied van waterveiligheid heel verschillende met dit onderwerp omgaan.

Experts die verantwoordelijk zijn voor waterveiligheid zullen waarschijnlijk proberen om hun informatie maximaal te gebruiken om zo de waterveiligheid te optimaliseren. Politici zijn wellicht meer gebaat bij het binnenhalen van inwoners en bedrijven voor de regionale economie waardoor ze onaantrekkelijke maatregelen om waterveiligheid te vergroten liever links laten liggen. Deze pluraliteit geldt eveneens voor burgers, sommige zullen geneigd zijn om zelf maatregelen te treffen, andere zullen die noodzaak niet zien. Dit kan zijn omdat zij door hun perceptie de noodzaak hiervoor niet zien of omdat ze niet overtuigd van het nut van dergelijke maatregelen maar ook omdat ze van mening kunnen zijn dat waterveiligheid een publieke taak is (Messner & Meyer, 2005).

### **2.3 Bedrijfslocatie**

Over bedrijfslocatie is in het verleden al veel geschreven, om het onderwerp in perspectief te plaatsen worden hier enkele veelgebruikte theorieën besproken. Bekende theorieën afgeleid van standaard economische klassieke theorieën zijn die gericht op een locatie waar kosten minimaal zijn of winsten maximaal. Deze neoklassieke benadering gaat uit van een volledige geïnformeerde ondernemer die zijn informatie optimaal gebruikt om zijn winst te maximaliseren. Een voorbeeld hiervan is Weber (1929) wiens theorie uitgaat van de vestiging van een bedrijf op een locatie waar de kosten zo laag mogelijk zijn. Losch (1954) gaat juist uit van vestigingskeuzen voor locaties waar de winst gemaximaliseerd wordt. In het geval van een bedrijfsverhuizing gaan beide theorieën uit van een evenwichtssituatie waarin het bedrijf gevestigd is op een optimale locatie en bedrijfsverhuizing derhalve niet noodzakelijk is. Echter, in de praktijk is het waarschijnlijk dat zowel bedrijf als omgeving veranderen en is het de vraag hoe bruikbaar deze inzichten zijn.

Bij de gedragsbenadering wordt uitgegaan van het feit dat ondernemers niet over volledige informatie beschikken en hun informatie ook niet optimaal verwerken, de zogenaamde ‘bounded rationality’ (Simon, 1959). Passend bij deze opvatting is de stelling dat ondernemers ‘satisficers’ zijn die de eerste oplossing kiezen die bevredigend is (Hayter, 1997). De institutionele benadering legt meer nadruk op de omgeving en interacties met andere bedrijven, overheden, vakbonden en dergelijke. Bedrijfslocatie en investeringsstrategieën worden gezien als een uitkomst hiervan (Mariotti, 2005). Een relatief nieuwe stroming is de evolutionaire benadering. Voor locatiekeuzegedrag is hier vooral het concept van padafhankelijkheid belangrijk. Een ondernemer is geneigd het pad te volgen dat hij al kent en andere mogelijk nuttige opties met meer onzekerheid te negeren (Oosterhaven et al, 2010).

Duidelijk is dat bij al deze theorieën voornamelijk wordt gekeken naar interne, (micro)-economische factoren als winst, kosten en het gedrag van de ondernemer. Er is weinig tot geen aandacht voor externe factoren zoals technologische, politieke, demografische of klimatologische ontwikkelingen. De aandacht voor fysieke omgevingsfactoren ontbreekt bij alle hiervoor genoemde theorieën.

### **2.4 Bedrijfsmigratie**

De huisvestingstheorie van Brouwer (1994) geeft inzicht in de motieven voor bedrijfsmigratie. Als een bedrijf een nieuwe locatie nodig heeft dan is dat vaak primair omdat een bedrijf meer ruimte zoekt. Als een uitbreiding ter plekke dan niet mogelijk is zal het bedrijf op zoek gaan naar een nieuwe ruimte. In tabel 2.1 zijn de voornaamste factoren te zien waarom bedrijven hun huidige locatie verlaten, de zogenaamde pushfactoren. Te zien is dat de kans op mogelijke rampen zoals bijvoorbeeld overstromingen niet in de top 5 redenen om te verhuizen staat. Bedrijfsverhuizing vindt dan ook vaak plaats op korte afstand van de huidige

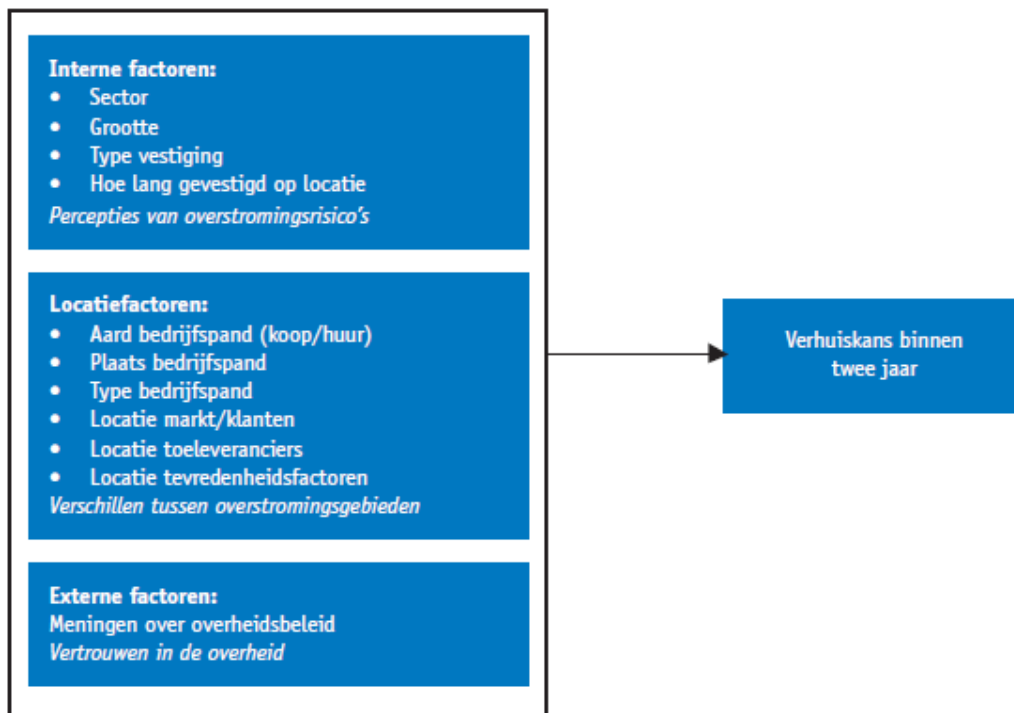
locatie. Dit is omdat bedrijven veelal geworteld zijn in de regio en graag de relaties met leveranciers en afnemers behouden, en ook het personeel kan op deze manier in dienst blijven. Een verhuizing op grotere afstand vindt meestal enkel plaats wanneer er meer eisen zijn dan een grotere ruimtevraag. Grootschalig onderzoek in Nederland bevestigt dit (Van Oort et al, 2007).

<b>Volgorde belangrijkheid</b>	<b>Pushfactoren</b>	<b>Pullfactoren</b>
<b>1</b>	Gebrek aan uitbreidingsruimte	Gunstige verkeersligging
<b>2</b>	Organisatorische overwegingen	Representatief gebouw
<b>3</b>	Optimistische toekomstverwachting	Aanwezigheid bedrijfsruimte
<b>4</b>	Geen representatief gebouw	Lage prijs grond en gebouwen
<b>5</b>	Slechte staat van bedrijfsruimte	Representatieve omgeving

**Tabel 2.1** Rangorde van push- en pullfactoren. Bron: Boelens (2009).

Bij het zoeken van een nieuw pand kijkt een ondernemer vooral naar de directe omgeving. Factoren die van belang zijn bij een nieuwe vestigingsplek, de zogenaamde pullfactoren, zijn dan ook vaak de reden die bij de huidige locatie ontbreken. Met name een gunstige verkeersligging, een representatiever pand en lage prijs van grond en gebouwen zijn zaken die ondernemers aantrekken bij het zoeken van een locatie. Veiligheid van de locatie staat hier dan ook niet in de top 5 als verhuismotief.

Voor bedrijfslocatie en waterveiligheid is door Oosterhaven, Van der Veen & Geurts naar aanleiding van de inzichten uit het PROMO project van TNS/NIPO een model ontwikkeld dat is gebaseerd op het model van Van Dijk en Pellenbarg (2000) maar aangepast voor dit onderzoek. Hierbij wordt de link gelegd tussen enerzijds waarom bedrijven verhuizen en anderzijds hoe bedrijven tegen overstromingsrisico's aankijken. In het model (figuur 2.1) is te zien dat de kans dat een bedrijf binnen twee jaar zal verhuizen verklaard wordt door drie factoren: locatiefactoren, interne en externe factoren. De gedachte hierachter is dat bedrijven ontwikkelingen binnen hun eigen organisatie beter kunnen beheersen dan ontwikkelingen daarbuiten. Het zijn dus vooral de locatie- en externe factoren die invloed hebben op de potentiële verhuizing van een bedrijf (Oosterhaven et al, 2010).



**Figuur 2.1** Verhuismodel van Oosterhaven et al (2010).

Uitkomst van het uitgebreide model met toevoeging van de overstromingsrisico's is dat dit het model niet verbetert. Conclusie van het onderzoek luidt derhalve dat de perceptie van overstromingsrisico's voor bedrijven nauwelijks tot geen invloed heeft op de keuze voor een verhuizing (Oosterhaven et al, 2010).

## 2.5 Veiligheidsparadox

Vanuit de lange geschiedenis die Nederland met water heeft is vooral geprobeerd om het water te keren en de kans op een overstroming zo klein mogelijk te maken. Dit is dan ook het uitgangspunt van de eerste Deltacommissie (1953-1960) en het Deltaplan uitgevoerd van 1958 tot 1997 (Correlje et al, 2010). Niet overal ter wereld wordt de bedreiging van water op een dergelijke manier aangepakt. Op andere plekken is de reële kans op een overstroming dus groter dan in Nederland, door gebiedskenmerken, hydraulische karakteristieken en ook de politieke keuzes voor lagere beschermniveaus. In bijvoorbeeld Duitsland, Groot-Brittannië, de VS of Japan wordt naast een bepaalde mate van kansbeperking ook ingezet op gevolgbeperking en een andere verhouding van verantwoordelijkheden tussen burgers, bedrijven en overheid (Correlje et al, 2010). In Nederland bestaat er een overheidsmonopolie op waterveiligheid. De verantwoordelijkheid van de dijken ligt bij waterbeheerders en maatregelen op het gebied van waterveiligheid vinden uitsluitend binnen de overheid plaats. Hierdoor trekken particulieren en ontwikkelaars de waterveiligheid niet in twijfel en wordt verwacht dat de waterkeringen in orde zijn. Dit in tegenstelling tot Engeland waar de nationale overheid taken op waterveiligheidsgebied juist zoveel mogelijk delegeert. Taken

liggen als gevolg hiervan grotendeels bij lagere overheden maar ook bij de burger en de projectontwikkelaar. Dit leidt tot een groter bewustzijn op het gebied van waterveiligheid. De grotere eigen verantwoordelijkheid wordt wel vanuit de overheid gefaciliteerd door uitgebreide informatievoorziening door middel van onder andere overstromingskaarten (Van den Hurk & Van Ark, 2012).

De preventieve aanpak in Nederland gericht op kansbeperking uit zich in het bouwen van sterkere en hogere waterkeringen. Een dergelijke manier van waterbeheer creëert een zogenaamde *kwetsbaarheids- of veiligheidsparadox*. Door de hoge mate van bescherming wanen burgers, bedrijven en overheid zich veilig en zijn hierdoor niet geneigd om zelf actie te ondernemen voor hun veiligheid. Het uitblijven van wateroverlast, klein of groot, versterkt het veiligheidsgevoel en leidt ertoe dat er juist meer risico wordt genomen. Dit leidt ondermeer tot het bouwen in gebieden die overstromingsgevoelig zijn. Dergelijk gedrag kan bij een daadwerkelijke overstroming tot gevolg hebben dat de consequenties van een overstroming groter zijn dan nodig had hoeven zijn (Saeijs et al, 2004; Wolsink, 2006).

Aan deze aanpak zitten echter grenzen die de laatste jaren steeds meer naar voren zijn gekomen. Het hoger en breder maken van dijken riep maatschappelijke tegenstand op. Ook in politieke afwegingen tussen veiligheid en onderwerpen als zorg, onderwijs en defensie kwam de bescherming tegen overstromingen er slecht af. Dit zorgde ervoor dat dijkbeheer langzaam en stroperig werd en verhoudingen tussen bedrijven, burger en overheid hierbij verslechterden. Het belang van de veiligheidsnorm sneeuwde onder en in de praktijk werd hier dan ook niet meer aan voldaan. Door klimaatsverandering en de daarmee samenhangende zeespiegelstijging en verhoogde rivierafvoeren kreeg waterbeheer aan het begin van deze eeuw hernieuwde aandacht. Hierbij werd ook op een andere manier naar waterbeheer gekeken, de focus die jarenlang op *overschrijdingskans* lag, verschoof naar *overstromingskans* (Correlje et al, 2010).

De overschrijdingskans is de kans van optreden van de maximale waterstand die een dijkvak veilig moet kunnen keren. Deze overschrijdingskans is wettelijk vastgelegd in de vorm van de geldende norm op die plek. Deze norm wordt wettelijk getoetst. De uitkomst hiervan kan drie uitkomsten hebben; ‘voldoet’, ‘voldoet niet’ of ‘geen oordeel’. Als een dijkvak niet aan de norm voldoet dient het versterkt te worden, dit wordt vastgelegd in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWbp). De overstromingskans is de kans van de daadwerkelijke overstroming van een dijkkring. Om dit te bepalen worden de kansen op doorbraak berekend voor alle dijkvakken en voor de verschillende manieren waarop een dijk kan bezwijken (faalmechanismen). In deze berekening wordt rekening gehouden met de eigenschappen van de ondergrond, sterkte van de dijk, belasting van het water en de daarmee gepaarde onzekerheden meegenomen (Rijkswaterstaat, 2011).

Nieuw beleid met slogans als ‘Ruimte voor de rivier’ en ‘Ruimte voor water’ zijn erop gericht om waterbeheer een plek te geven binnen ruimtelijke ontwikkelingsvraagstukken in plaats van het hierbij als einddoel te zien. Gevolg van dit beleid is dat burgers en dus ook bedrijven zullen moeten leren leven met een kleine kans op overstroming (Correlje et al, 2010). Kans en gevolg resulteren gezamenlijk in het *risico*. Het overstromingsrisico geeft aan hoeveel schade en slachtoffers in een dijkkringgebied zijn te verwachten (Rijkswaterstaat, 2011). Dit risico is door voorzorgmaatregelen vervolgens te reduceren. Hierop wordt ingezet door zowel de kans als de gevolgen te beïnvloeden middels een nieuwe systematiek die wordt uiteengezet in de Europese richtlijn overstromingsrisico’s en de ontwerpversies van het Nationaal Waterplan en de Nota Waterveiligheid (Correlje et al, 2010).

## 2.6 Meerlaagsveiligheid

Omdat het risico op een overstroming nooit helemaal kan worden weggenomen zal de maatschappij moeten kunnen omgaan met een zeker risico op overstromingen en de mogelijke gevolgen. Hiervoor is het concept van meerlaagsveiligheid geïntroduceerd door het kabinet in het Nationaal Waterplan van 2008.



**Figuur 2.2** Het concept meerlaagsveiligheid. Van boven naar beneden: rampenbeheersing, duurzame ruimtelijke inrichting, preventie. Bron: Kolen et al (2012).

Hiermee wordt een duurzaam waterveiligheidsbeleid beoogt. In de meerlaagsveiligheid kan onderscheid worden gemaakt in drie lagen. De eerste laag is *preventie*, het voorkomen van een overstroming. Hierbij worden kosten-batenanalyses en slachtofferanalyses gemaakt als

basis voor het ontwikkelen van nieuwe normen voor overstromingskansen. De tweede laag is *duurzame ruimtelijke inrichting*, het anders inrichten en gebruiken van het landschap. Hiervoor wordt een zonering voor overstromingsrisico's ontwikkeld door provincies, waterschappen en rijk. Deze zonering wordt vervolgens uitgewerkt in kaarten (Kolen et al, 2012). In deze laag bevindt zich dan ook de mogelijke discussie over de locatiekeuze van bedrijven. De derde laag bestaat uit *rampenbeheersing*, het zo goed mogelijk voorbereiden op een mogelijke overstroming. Waterbeheerders en veiligheidsregio's worden door het Rijk gestimuleerd om samen te werken en contractueel vast te leggen wie welke verantwoordelijkheid heeft bij een overstroming. Dit wordt gedaan naast de al wettelijk verplichte maatregelen (Kolen et al, 2012).

## **2.7 Conclusie**

Bedrijfsvestiging is hoofdzakelijk gericht op factoren als winstmaximalisatie en locatiefactoren zoals bedrijfspand, bereikbaarheid en prijs van grond en gebouw. Veiligheid en waterveiligheid specifiek zijn aspecten die niet of nauwelijks aan bod komen in bestaande onderzoeken. Het enige onderzoek dat waterveiligheid en bedrijven in Nederland heeft onderzocht (zie: Oosterhaven et al, 2010) geeft aan dat bedrijven de risico's van overstromingen slecht kunnen inschatten en dat overstromingsrisico's nauwelijks een reden zijn om op termijn een andere locatie te kiezen. In de resultaten zal worden gekeken in hoeverre deze uitkomsten ook van toepassing zijn op de bedrijven in Harlingen en Franeker.

Het feit dat bedrijven zo slecht op de hoogte zijn van de kans op overstromingen kan te maken hebben met het beleid wat Nederland op het gebied van waterbeheer als sinds watersnoodramp van 1953 voert. Ter voorkoming van een nieuwe overstroming werd het beleid gericht op hogere en sterkere dijken. Deze traditie van het keer op keer versterken van waterkeringen heeft ervoor gezorgd dat mensen zich veilig wanen achter dijken. Met de huidige veranderingen op het gebied van klimaat lijkt een dergelijk preventief beleid op het gebied van overstromingen niet langer meer haalbaar. De overheid heeft als gevolg haar beleid gericht op het accepteren van een kleine kans op een overstroming en het beperken van de gevolgen hiervan. De vraag die hierbij rijst is in hoeverre ondernemers zich wel bewust zijn van dit beleid. Het nieuwe waterbeleid wordt integraal uitgevoerd volgens het concept van meerlaagsveiligheid, waarin preventie, ruimtelijke duurzame inrichting en rampenbeheersing een op elkaar afgestemde mix moeten vormen die waterveiligheid optimaliseert. In dit concept zal ook locatiekeuze in de toekomst meer gebonden worden aan waterveiligheid.



## 3 Waterveiligheid in Nederland

### 3.1 Verantwoordelijkheid en financiering

De verantwoordelijkheden van de overheden in Nederland op het gebied van waterbeheer zijn geregeld in de Waterwet (Rijksoverheid, 2013). De vormgeving van dit beleid is een verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat, evenals een deel van de financiering van de maatregelen. De verantwoordelijkheid voor waterveiligheid ligt bij de minister van Infrastructuur en Milieu. Waterbeheer wordt uitgevoerd door Rijkswaterstaat en de waterschappen.

Negentig procent van de primaire waterkeringen wordt beheerd door de waterschappen, zij moeten ook zorgen dat de waterkeringen voldoen aan de in de wet gestelde normen (Algemene Rekenkamer, 2012). Daarnaast adviseert het waterschap ook over nieuwe bouwplannen door middel van de watertoets. Deze watertoets is sinds 2003 verplicht voor alle ruimtelijke plannen van rijk, provincies en gemeenten. Soms wordt de toets ook uitgevoerd door Rijkswaterstaat of de provincie.



Figuur 3.1 De veiligheidsregio's in Nederland. Bron: Imergis (2012).

Met de toets wordt gekeken of een plan voldoet aan de waterhuishoudkundige aspecten en of het plan rekening houdt met voldoende, schoon en veilig water. Hieruit volgt dan een planadvies (Provincie Fryslân, 2013). Uit gesprekken met gemeenteambtenaren in Harlingen en Franeker kwam naar voren dat plannen door het waterschap worden nagekeken en dat er dan eigenlijk vanuit wordt gegaan dat de waterveiligheid is gewaarborgd.

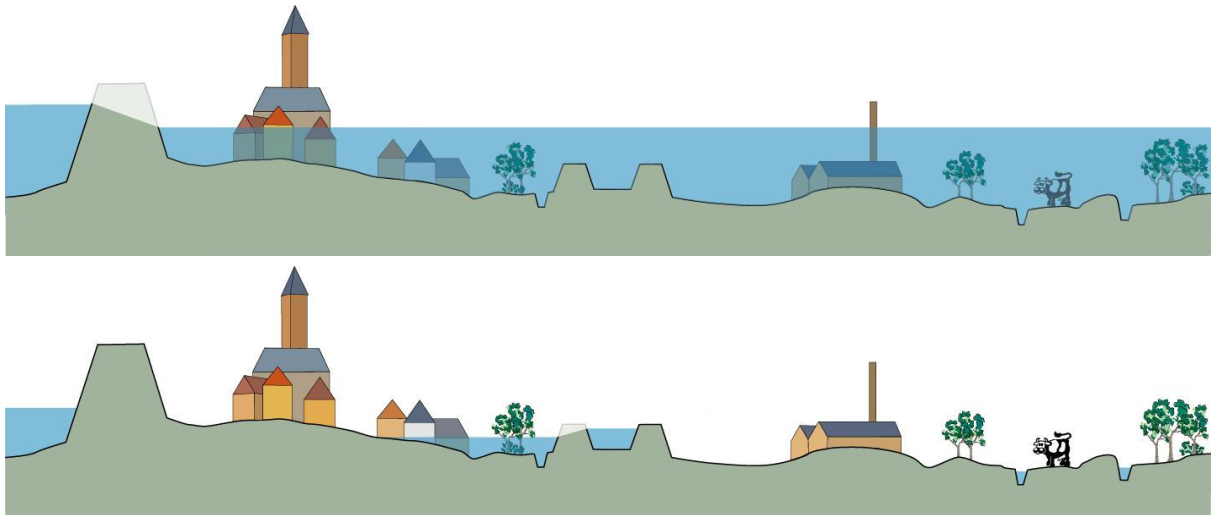
In geval van calamiteiten treden de zogenaamde veiligheidsregio's in werking. Deze veiligheidsregio's zijn opgezet omdat in het verleden gemeenten niet groot genoeg zijn gebleken om met grote rampen om te gaan. Hiervoor is Nederland opgedeeld in 25 regio's die samenvallen met de tot in 2012 bestaande politieregio's (zie figuur 3.1). Binnen deze regio's werken gemeenten en hulpdiensten samen met andere instanties zoals waterschappen en het leger maar met ook private partijen zoals ziekenhuizen en het Rode Kruis (Rijksoverheid, 2013a). In het geval van een overstroming zullen deze veiligheidsregio's dan ook in werking treden.

### **3.2 Dijkringen**

Om Nederland te beschermen tegen water zijn dijken gebouwd en waterkeringen gemaakt. Hierbij is het land opgedeeld in dijkkringgebieden. Een dijkkringgebied is een gebied dat omsloten is door primaire waterkeringen of hoge gronden om het te beschermen tegen hoogwater. In figuur 3.2 is een schematische weergave van een mogelijke situatie bij een doorbraak van een primaire of een regionale kering. Daar waar in de figuur zich de doorgebroken dijk bevindt kan een zee maar ook het IJsselmeer of één van de grote rivieren gelegen zijn. In de meeste dijkkringgebieden bestaat het systeem van waterkeringen uit meerdere soorten waterkeringen. Dit komt doordat veel dijkkringgebieden grenzen aan de Noordzee en tegelijkertijd aan grote rivieren of het IJsselmeer. De waterkering van een dijkkringgebied bestaat uit verschillende vakken waarin de belasting en sterkte- eigenschappen soortgelijk zijn. Doordat er een verscheidenheid is aan typen waterkeringen, is er ook een verscheidenheid in het type bedreiging. Dit impliceert dat waterkeringsystemen op verschillende manieren (mechanismen) en plaatsen (vakken) kunnen falen of bezwijken. Het falen of bezwijken van slechts één deel kan dan toch al leiden tot het falen van het gehele waterkeringsysteem, waardoor het gebied alsnog onder water komt te staan. In een waterkeringsysteem geldt immers dat deze zo sterk is als de zwakste schakel (ENW, 2012a).

### **3.3 Primaire waterkeringen**

De eerder genoemde overstromingskaart gaat uit van falen van primaire waterkeringen. Een primaire waterkering is een waterkering die behoort tot het stelsel van dijkringen of doordat deze voor zo'n dijkkring gelegen is. Op deze manier beschermt een primaire waterkering een gebied tegen overstroming.



**Figuur 3.2** Schematische weergave van een dijkdoorbraak. Boven: doorbraak bij bezwijken van primaire kering, onder: doorbraak bij bezwijken van regionale kering. Bron: Kolen et al. (2012).

In figuur 3.4 is het stelsel van primaire waterkeringen in Nederland weergegeven. Hieronder vallen duinen, zeedijken, deltadijken, rivierdijken, IJsselmeerdijken en andere constructies zoals sluizen (Helpdesk Water, 2012a).

In de Wet op de Waterkering zijn de eisen geregeld waaraan deze primaire waterkeringen moeten voldoen. Deze veiligheidseisen zijn niet overal gelijk, ze zijn afhankelijk van de aard van een mogelijke overstroming en de mogelijke schade in een bepaald gebied. Voor elk gebied wordt een aparte norm vastgesteld. De huidige norm is de overschrijdingsfrequentie van de waterstand die de dijk moet kunnen keren. Deze overschrijdingsfrequentie is het gemiddelde aantal keer per jaar dat een dergelijke waterstand bereikt of overschreden wordt. Een norm van 1/1250 houdt dus in dat er een kans van 1 op 1250 per jaar is. Dit betekent derhalve dat de waterstand eenmaal in de 1250 jaar zal worden overschreden. De waterstanden die bij de overschrijdingsfrequenties horen worden door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu eens per vijf jaar vastgesteld. Naar aanleiding daarvan worden dan verdere eisen aan dijken opgesteld (ENW, 2012).

### 3.4 Overstromingsscenario's

Een overstroming kan ontstaan als de waterstand hoger is dan de waterstand waar de betreffende waterkering op berekend is, maar er is nog een mogelijkheid: wanneer de waterkering faalt. Doordat waterkeringen aan allerlei invloeden worden blootgesteld kan hun werking verslechteren. Waterkeringen krijgen het hele jaar door te maken met hoge zeewaterstanden, hoge rivierafvoeren en golfslag. Verder kunnen waterkeringen worden aangetast door weersinvloeden en veranderende omstandigheden (Helpdesk Water, 2012). In Wilnis brak in 2003 een veendijk die door uitdroging verzwakt was (zie figuur 3.3).



**Figuur 3.3** Doorgebroken veendijk in Wilnis (midden-Nederland) 2003. Bron: RNW (2010).

Gebrekkig ontwerp en beheer of extreme omstandigheden kunnen ertoe leiden dat de bedreigingen van de primaire waterkeringen het falen of bezwijken van de dijk veroorzaken. Het faal- of bezwijkmechanisme is de manier waarop een waterkering faalt. Het faalmechanisme houdt in dat de waterkering overstroomt, maar (nog) niet bezwijkt. Bij een bezwijkmechanisme is sprake van een waterkering die door erosie of instabiliteit ook daadwerkelijk bezwijkt. In bijlage I wordt dieper ingegaan op specifieke bedreigingen voor dijken en bijzondere constructies. Aangezien de primaire waterkering in het gebied enkel bestaat uit dijken en constructies worden bedreigingen van duinen buiten beschouwing gelaten.

Een zwakke plek in een dijkringgebied kan grote gevolgen hebben, de mechanismen die hiervoor verantwoordelijk zijn worden nauwkeurig gemonitord. Om te kijken hoe de situatie in Nederland is, wordt er in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat elke 4 jaar uitgebreid onderzoek gedaan naar de condities van de huidige waterkeringen. In figuur 3.4 zijn de resultaten van het meest recente onderzoek van de derde toetsronde in 2011 te zien. Uit dit onderzoek komt naar voren dat veel primaire waterkeringen in Nederland niet aan de norm voldoen. De rode lijn geeft waterkeringen aan die niet aan de gestelde normen voldoen. Als we verder inzoomen op de regio Harlingen-Franeker (zie het blauwe kader) is te zien dat hier ook delen van de waterkering niet voldoen aan de norm. Het gedeelte dat niet aan de norm voldoet is zelfs groter dan het gedeelte dat wel aan de norm voldoet. Dit betekent dat de kans dat deze dijken het begeven groter is dan de vastgestelde norm, maar hoeveel groter is moeilijk te zeggen.



**Figuur 3.4** Landelijke rapportage derde toetsronde, kaart dijken en duinen, 1 augustus 2011. Bron: IVW (2011).

Naast het falen of bezwijken van waterkeringen zou het kunnen voorkomen dat het water simpelweg zo hoog stijgt dat de huidige dijk tekort schiet. Extreme weersomstandigheden zoals hevige stormen en hoge golven zullen als gevolg van klimaatverandering waarschijnlijk vaker voorkomen en de grootste impact hebben in kustgebieden. Ook andere gebeurtenissen die samenhangen met klimaatverandering kunnen invloed hebben op de waterveiligheid.

Veel steden langs Nederlandse kusten zijn sterk afhankelijk van kunstmatige werken ter bescherming tegen het water. Deze systemen zijn gevoelig voor zeldzame extreme omstandigheden die boven de gestelde normen liggen en systeemfalen waarbij meerdere systemen achtereen tekortschieten (domino-effecten) (Nicholls et al, 2007). Aangezien een systeem zo sterk is als ze zwakste schakel, kunnen kleine fouten hierbij al grote gevolgen hebben.

### **3.5 Huidige situatie**

Dat de situatie rondom Nederlandse dijken nog niet optimaal is, blijkt wel uit recente nieuwsberichten. In het najaar van 2012 is er een spoedreparatie gedaan aan de Lauwersmeerdijk nadat er een zwakke plek was ontdekt (NOS, 2012a). De provincie Groningen zou nog geen veiligheidsvoorwaarden hebben gesteld aan regionale dijken, waardoor deze dijken niet kunnen worden getoetst door de waterschappen (Volkskrant, 2012). Verder hebben de waterschappen hun twijfel uitgesproken over de huidige veiligheidsnormen. Deze normen zijn in de jaren zestig opgesteld en sindsdien niet meer bijgesteld. Een derde van de dijken is nu al afgekeurd op deze verouderde normen (NOS, 2012c).

Onderzoek van Deltares heeft uitgewezen dat minimaal drie gebieden in Nederland momenteel onvoldoende beschermd zijn tegen overstromingen: de gebieden rond de grote rivieren, Almere en Dordrecht. In deze gebieden zijn bijvoorbeeld woningen en bedrijven bijgebouwd (NOS, 2012b). Deze feiten, tezamen met het feit dat de zeespiegel stijgt door klimaatverandering, maken een nieuwe discussie over de veiligheidsnormen van dijken noodzakelijk. De waterschappen maken zich bovendien zorgen over de bezuinigingen op het Deltafonds (NOS, 2012c).

### **3.6 Conclusie**

Hoewel het beleid er dus altijd op gericht is geweest om zoveel mogelijk te beschermen en de kans op een overstroming te minimaliseren, is dit een vrijwel onmogelijke taak. Een dijkdoorbraak is nooit helemaal te voorkomen. De huidige normen zijn ook nog eens verouderd. Veel gebieden zijn inmiddels volgebouwd met woningen en bedrijven. Hierbij komt nog het feit dat klimaatverandering kan bijdragen aan een grotere kans op overstromingen. Dit alles heeft gezorgd dat er de laatste jaren meer besef is gekomen dat het preventieve beleid van enkel dijken versterken niet meer vol te houden is en dat er meer aandacht moet komen voor een beperken van de gevolgen van een mogelijke overstroming.

## **4 Methodologie**

### **4.1 IBIS bedrijventerreinenkaart**

Om bedrijven met mogelijke overstromingsrisico's in kaart te brengen is gekozen voor een beperking tot bedrijventerreinen. Deze terreinen zijn in tegenstelling tot individuele bedrijven gemakkelijk en duidelijk in kaart te brengen omdat zij zich bevinden op een duidelijk te onderscheiden en exclusief daarvoor bestemd terrein. Hierdoor kan er met behulp van GIS in beeld worden gebracht waar deze bedrijven en terreinen gelokaliseerd zijn. Om het onderzoeksgebied te bepalen is met behulp van GIS een analyse gedaan om inzicht te krijgen in welke bedrijventerreinen zich in risicogebieden bevinden. Hiervoor zijn naast de Basiskaart Nederland en de satellietkaart via Google Maps (2012) nog twee kaarten gebruikt.

Voor het in kaart brengen van bedrijventerreinen is gebruik gemaakt van IBIS data. IBIS (Integraal Bedrijventerreinen Informatiesysteem) is een instituut dat zich bezighoudt met het in kaart brengen van werklocaties (en dus bedrijventerreinen) in Nederland. Hier staan niet alleen huidige bedrijventerreinen in, maar er worden ook mogelijke uitbreidingen aangegeven. De kaart geeft enkel de locatie en het gebied wat een bepaald bedrijventerrein bestrijkt aan. Er wordt verder geen informatie gegeven over de hoeveelheid bedrijven, terreingrootte, terreinnamen of plaatsen.

### **4.2 Overstromingsrisicokaart**

De risicokaart geeft aan waar zich potentiële risico's bevinden in Nederland. De kaart kan worden geraadpleegd via de site [www.risicokaart.nl](http://www.risicokaart.nl). Op deze manier heeft de overheid voor burgers inzichtelijk gemaakt aan welke risico's zij mogelijk kunnen worden blootgesteld in hun omgeving. Voor professioneel gebruik kunnen deze gegevens ook in GIS (Geografische Informatie Systemen) worden gebruikt. Op de site zijn onder andere risico's van transport met gevaarlijke stoffen, natuurbranden en kwetsbare objecten en ook informatie over het overstromingsrisico weergegeven. Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van een kaart met enkel de overstromingsrisico's. Deze zogenaamde overstromingsrisicokaart toont de gebieden die in het geval van falen van een primaire waterkering getroffen kunnen worden. Het onder water komen staan van bepaalde gebieden is afhankelijk van allerlei factoren.

De overstromingsrisicokaart is tot stand gekomen door voor gebieden een mogelijke overstroming te modelleren. Voor een dergelijk model worden aannames gedaan over de plaats en omvang van een dijkdoorbraak en de mogelijke waterstanden in rivieren of op zee. Vervolgens wordt berekend welk gebied onderloopt en tot hoever een gebied mogelijk kan onderlopen. Hieruit volgen de overstromingsdiepten die per gebied van 100 bij 100 meter zijn weergegeven op de kaart. De aangegeven hoogtes op de kaart geven een indicatie van de berekende voorspelde maximale overstromingsdieptes. De mate van nauwkeurigheid hangt verder ook samen met het al dan niet nemen van noodmaatregelen. Op dit moment zijn deze



noodmaatregelen niet meegenomen in de overstromingsrisicokaart. Ook de factor risico (de kans dat het misgaat en de hoeveelheid schade die daarmee is gemoeid) is nog niet opgenomen in het huidige model. Het verder uitwerken en verbeteren van het overstromingsrisico is op dit moment nog gaande door onder andere het Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

De overstromingsrisicokaart zoals gebruikt in dit onderzoek, geeft aan of een gebied wel of niet in een overstromingsrisicogebied ligt en welke maximale overstromingsdieptes er in dat gebied zijn. De inzichten die hieruit volgen kunnen vervolgens gebruikt worden door bestuurders, om bijvoorbeeld de waterrobuustheid van bestaande en toekomstige plannen te controleren. Hier is volgens het Nirov dan ook voldoende aanleiding toe (Beckers & Van Heusden, 2008).

Waterdiepte	Wat kunt u zelf doen?
<b>0 - 20 cm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berg belangrijke zaken op een hoge en droge plaats op.</li> <li>- Bescherm uw bezittingen tegen schade (zandzakken).</li> <li>- Auto's kunnen nog stapvoets rijden.</li> </ul>
<b>20 - 50 cm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Breng uzelf, uw gezin en belangrijke zaken in veiligheid.</li> <li>- Mensen die hulp nodig hebben kunnen nog te voet bereikt worden; help anderen zoveel mogelijk.</li> </ul>
<b>50 - 80 cm</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Militaire voertuigen kunnen nog rijden; u bent nog bereikbaar voor hulpdiensten.</li> <li>- Breng uzelf en uw gezin in veiligheid.</li> <li>- Kijk waar u op een veilige plaats hulp kunt bieden.</li> </ul>
<b>80 cm - 2 m</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De eerste verdieping van uw huis is veilig.</li> <li>- Breng uzelf en uw gezin in veiligheid en neem uw noodvoorraad en de radio op batterijen mee.</li> <li>- Luister naar de rampenzender (lokale radiozender) en volg instructies van hulpverleners op.</li> </ul>
<b>2 - 5 m</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De tweede verdieping van uw huis is veilig.</li> <li>- Breng uzelf en uw gezin in veiligheid en neem uw noodvoorraad en de radio op batterijen mee.</li> <li>- Luister naar de rampenzender en volg instructies van hulpverleners op.</li> </ul>
<b>meer dan 5 m</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ga naar het hoogste punt in huis en neem uw noodvoorraad mee.</li> <li>- Zorg dat u bij een uitgang bent, of op het dak, zodat u bereikbaar bent voor hulpverleners (boot of helikopter). Hang een wit laken uit het raam, zodat hulpverleners kunnen zien dat er nog iemand in huis is</li> </ul>

**Tabel 4.1** Voorlichting van de rijksoverheid over waterdiepte bij overstromingen. *Risicokaart.nl* (2012)

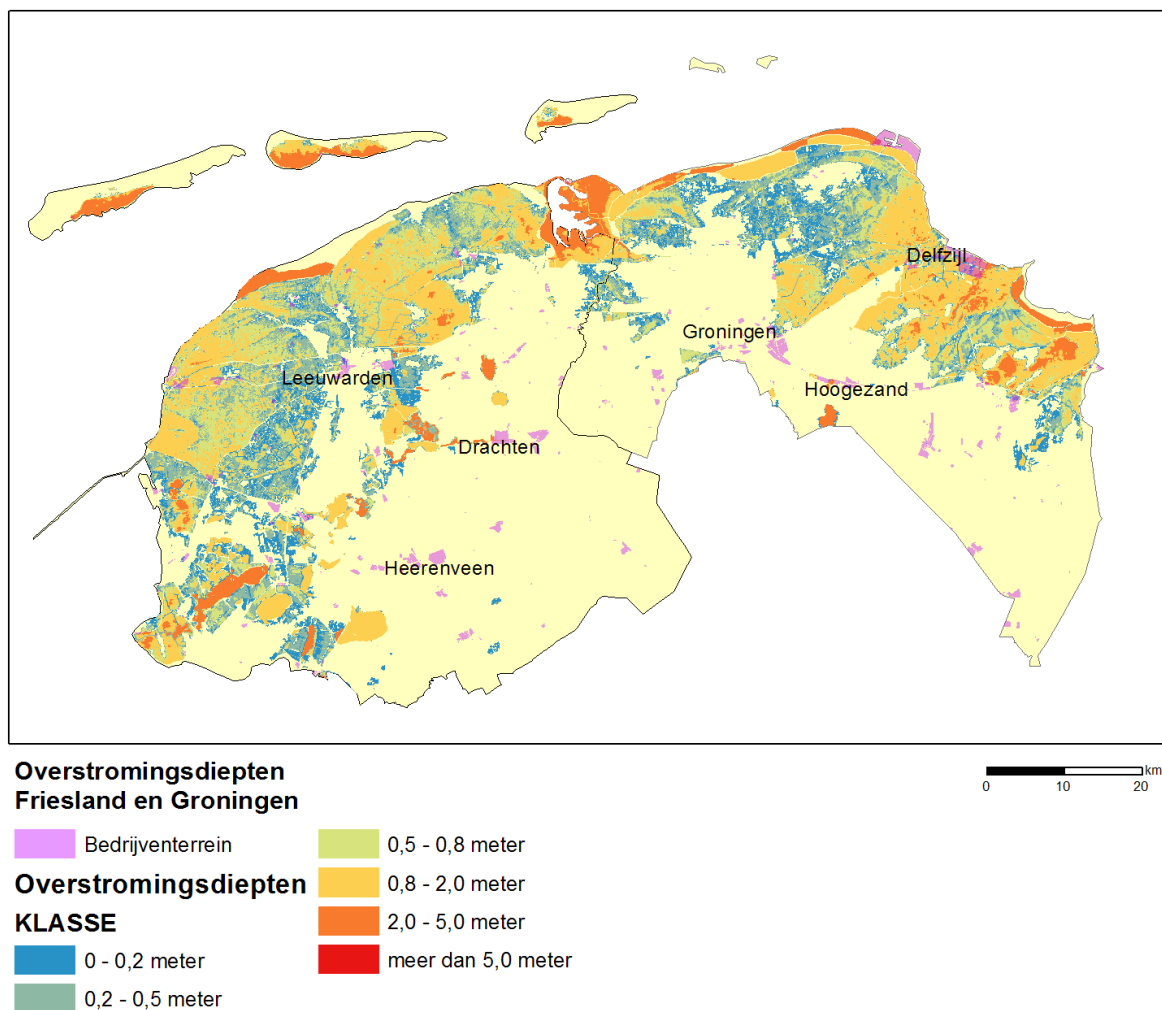
Om een indruk te krijgen van mogelijke situaties bij een overstroming zijn door de overheid de overstromingsdiepten die op de kaart te zien zijn voor burgers in 6 trappen geïnclassificeerd (zie tabel 4.1). Te zien is dat een overstroming tot 50 centimeter nog redelijk te overzien is



voor de gemiddelde burger, maar bij een hogere waterstand ontstaan er problemen met bereikbaarheid en zal de begane grond grotendeels onder water staan. Voor bedrijven zal een dergelijke situatie ook zeker problemen opleveren. Een bedrijf zal zijn werkzaamheden moeten staken en de materiële schade kan behoorlijk oplopen.

### 4.3 Afbakening onderzoeksgebied

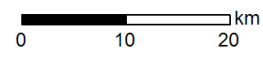
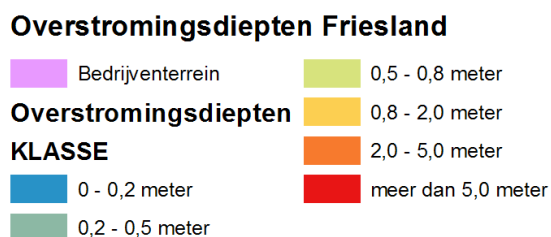
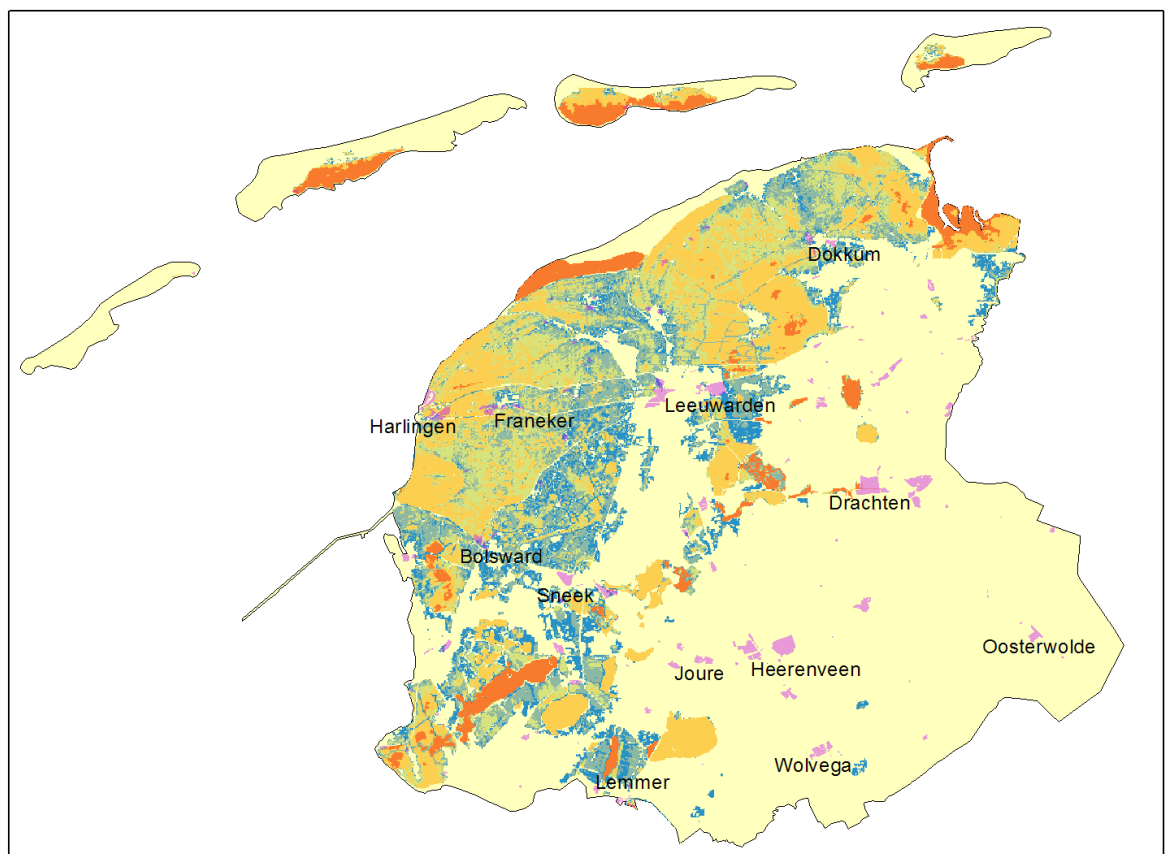
Als onderzoeksgebied is gekozen voor een potentieel overstromingsgebied in Noord-Nederland. Door de overstromingskaart over de bedrijventerreinenkaart te leggen, werd inzichtelijk gemaakt welke gebieden hiervoor mogelijk in aanmerking zouden komen, zoals te zien in figuur 4.1.



**Figuur 4.1** Overstromingsdiepten Friesland en Groningen. Bron: IBIS (2010), IPO (2010).

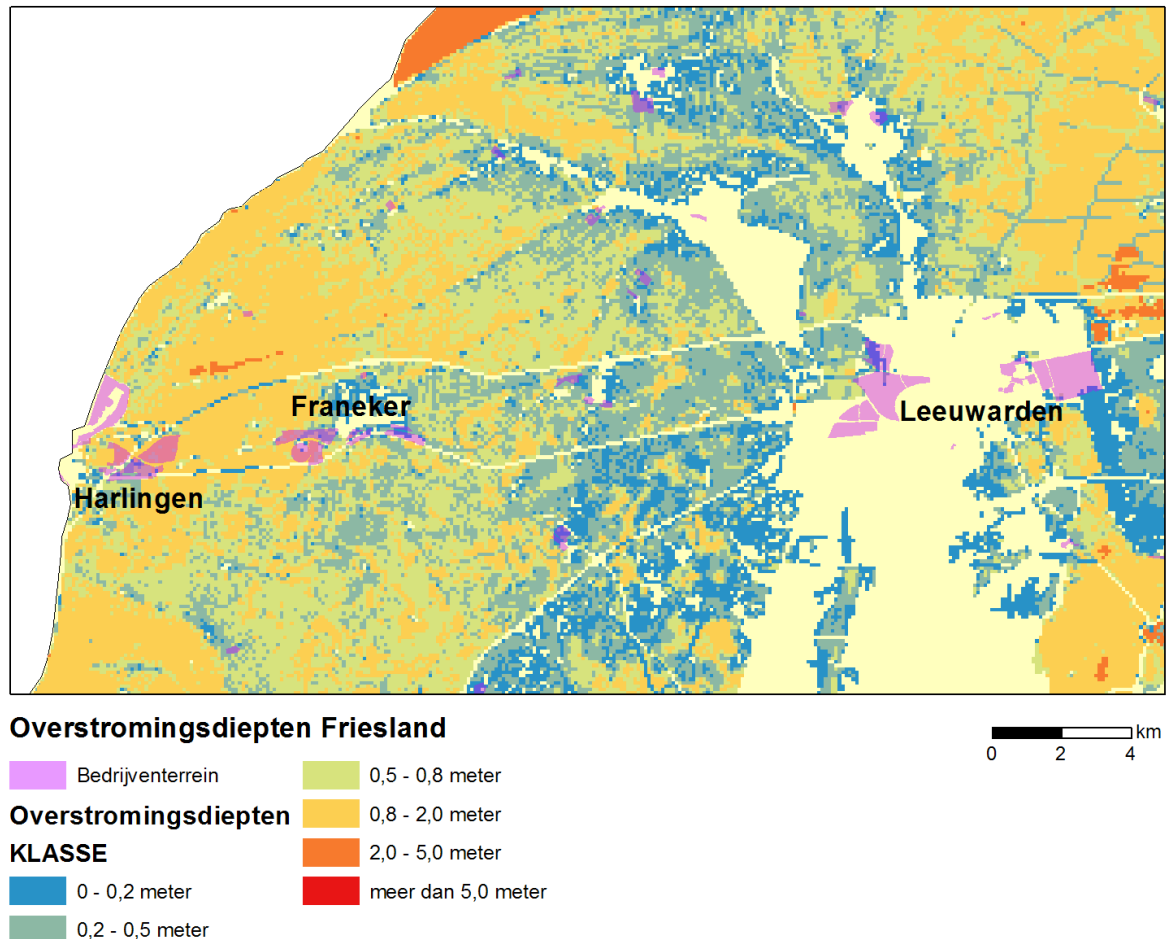
Door hierbij in te zoomen op de overstromingsgebieden kan worden gekeken of daarin ook bedrijventerreinen aanwezig zijn. Vanwege de hogere ligging van Drenthe is daar op enkele kleine gebieden in de grensstreek met Groningen geen sprake van overstromingsrisico en zijn er dan ook geen gebieden gevonden waarbij zich bedrijventerreinen in risicogebieden

bevonden. In de provincie Groningen liggen bijna alle bedrijventerreinen buiten overstromingsgebieden, en dan voornamelijk de grotere terreinen; enkele kleine bedrijventerreinen liggen wel in risicogebied. Alleen in Delfzijl liggen grote voor bedrijven bestemde gebieden deels in overstromingsgebied, deze gebieden zijn echter nog niet helemaal ontwikkeld. Op een ander gebied staan slechts een tiental bedrijven van grote omvang. Bij een focus op Friesland kon grotendeels dezelfde conclusie worden getrokken. Ook hier liggen de meeste bedrijventerreinen buiten risicogebieden. Bedrijventerreinen die wel in overstromingsgebied liggen, bevinden zich vooral in het noorden en betreffen meestal kleine bedrijventerreinen van een paar hectare in omvang. Uit deze analyse kan de conclusie worden getrokken dat een groot gedeelte van met de bedrijventerreinen in Noord-Nederland niet in een overstromingsrisicogebied ligt. Met name de grotere bedrijventerreinen liggen veelal nauwelijks in overstromingsrisicogebieden.



**Figuur 4.2** Overstromingsdiepten Friesland. Bron: IBIS (2010), IPO (2010).

Toch vielen in Friesland enkele grote bedrijventerreinen in Franeker en Harlingen op die wél in risicogebied bleken te liggen. In figuur 4.2 is de situatie voor Friesland als geheel te zien. Ondanks de grote schaal is wel te zien dat het overgrote deel van de bedrijventerreinen (de paarse gebieden) zich buiten de overstromingsrisicogebieden bevindt. Door verder in te zoomen op de regio komt dit duidelijker naar voren (zie figuur 4.3).



**Figuur 4.3** Overstromingsdiepten noord-westregio Friesland. Bron: IBIS (2010), IPO (2010).

Hier is te zien dat grote bedrijventerreinen rond Leeuwarden nauwelijks of geheel niet in overstromingsrisicogebieden liggen. De kleine bedrijventerreinen in de regio liggen veelal enkel in de eerste klasse van de overstromingsdiepten. Om het onderzoeksgebied te beperken is gekozen om het onderzoek dan ook op de bedrijventerreinen binnen de plaatsen Harlingen en Franeker te richten. Deze gebieden zijn groot genoeg en leveren voldoende cases op voor onderzoek. Op deze manier kan worden gekeken hoe bedrijven in een overstromingsrisicogebied hun locatie beschouwen en in hoeverre zij zich bewust zijn van het mogelijke risico dat zij lopen.

Voor Harlingen gaat het hierbij om de bedrijventerreinen Oostpoort, Hermes, Koningsbuurt en de industriehaven. Op de kaart valt laatstgenoemde buiten overstromingsgebied, dit komt

doordat de industriehaven direct in verbinding met zee ligt en niet achter de dijk ligt. Hierdoor is deze voor de analyse even als de Waddenzee niet meegenomen als mogelijk overstroombaar gebied. Bij hoog water is de industriehaven dus ook kwetsbaar. Voor Franeker gaat het om de bedrijventerreinen West, Zuid, Oost, Het Want en Kie. De bedrijventerreinen worden verder behandeld in hoofdstuk 5.



**Figuur 4.4** *Het Van Harinxmakanaal is prominent aanwezig op de bedrijventerreinen van Franeker. Links het nieuwe bedrijventerrein Kie, rechts bedrijventerrein West.*

#### **4.4 Opzet onderzoek en enquête**

Naast het in kaart brengen van bedrijventerreinen met overstromingsrisico's is vervolgens onderzocht hoezeer de ondernemers op deze bedrijven zich bewust zijn van mogelijke overstromingsrisico's. Dit is gedaan middels een korte enquête onder de bedrijven op de betreffende bedrijventerreinen (zie bijlage II). Ook zijn twee beleidsmedewerkers van Harlingen en Franeker met de portefeuille bedrijventerreinen geïnterviewd.

De enquête is uitgevoerd via het internet. De bedrijven zijn benaderd via e-mail en konden de enquête op een enquêtesite invullen (Thesistools). Van de 191 (109 in Harlingen, 82 in Franeker) bedrijven op de bedrijventerreinen in Harlingen en Franeker die zijn benaderd, hebben er 51 bedrijven de enquête ingevuld. Het responspercentage is 26,7%. Van de respondenten zijn 29 in Harlingen en 22 in Franeker gevestigd. Bij de enquête is het onderwerp eerst kort geïntroduceerd en zijn de ondernemers geconfronteerd met het feit dat hun bedrijf zich in overstromingsgebied bevindt. De vragen in de enquête zijn merendeels gesloten vragen met meerkeuze antwoorden.

Naast vragen over de bewustheid zijn er ook algemene vragen gesteld over onder andere de omvang en het soort bedrijf. Na deze algemene vragen is ingegaan op de redenen voor een bedrijf om zich op de huidige locatie te vestigen. De vragen *‘Wat waren voor u belangrijkste redenen om zich op deze plek te vestigen?’*, *‘In hoeverre heeft u bij locatiekeuze voor de huidige plek gelet op waterveiligheid?’* en *‘Zou de huidige waterveiligheidssituatie voor u een motief zijn om uw bedrijf elders te vestigen?’* vloeien voort uit de deelvraag over de rol van overstromingskansen bij locatiekeuze. De enquêtevraag *‘Bent u zich bewust van risico’s van overstromingen?’* is gelinkt aan de deelvraag in hoeverre bedrijven zich bewust zijn van overstromingsrisico’s. De deelvraag over of bedrijven bereid zijn tot een bijdrage voor meer waterveiligheid is in de enquête vertaald in de vraag *‘In hoeverre zou u als bedrijf bereid zijn om een bijdrage te leveren voor meer waterveiligheid?’* Er is ook ruimte geboden voor aan- en opmerkingen. De enquête is vervolgens geanalyseerd met behulp van Excel en SPSS.



## 5 Resultaten

### 5.1 Bedrijventerreinen Harlingen

Harlingen heeft meerdere bedrijventerreinen, zie figuur 5.1. Het oudste bedrijventerrein is *Hermes*, deze ligt het meest centraal in Harlingen. Dit terrein ligt in directe verbinding met het Van Harinxmakanaal en is dus voor scheepvaart goed bereikbaar. Er is kleine en middelgrote bedrijvigheid gehuisvest. *Koningsbuurt* is eveneens een ouder bedrijventerrein waar wonen en werken gemengd zijn. Op de kavels staan woningen met bedrijfsruimten en ook meerdere grotere zaken zoals scheepswerven en groothandels. Ook dit terrein is via het Van Harinxmakanaal bereikbaar.



**Figuur 5.1** Bedrijventerreinen in Harlingen. Bron: IBIS (2010), Google Maps (2012).

Aan de andere kant van het kanaal ligt het nieuwste bedrijventerrein van Harlingen, *Oostpoort*. Dit terrein is ruim opgezet met grote kavels. Naast ontsluiting via het water ligt dit terrein ook direct aan de N31 waardoor het via weg ook goed bereikbaar is en de bedrijven veelal op zichtlocatie zitten. Het soort bedrijven loopt uiteen van autodealers tot afvalverwerking en jachtbouw. De *industriehaven* ligt aan de Waddenzee, hier zit vooral veel zeegerelateerde bedrijvigheid zoals visverwerking, scheepswerven en overslagbedrijven maar ook maritieme detailhandel.

## 5.2 Bedrijventerreinen Franeker

De bedrijventerreinen van Franeker zijn voornamelijk gevestigd aan de zuidkant van de stad (zie figuur 5.2). *Industrieterrein Oost* en *Zuid* zijn de oudste bedrijventerrein van Franeker. Hier zit vooral de zwaardere industrie zoals sloperijen. Beide terreinen liggen aan het Van Harinxmakanaal. *Industrieterrein West* is een nieuwer bedrijventerrein met uiteenlopende bedrijvigheid, auto- en autoservicebedrijven, scheepswerven maar ook een betonmortelbedrijf. Aan de zuidkant van het Van Harinxmakanaal tegenover dit bedrijventerrein ligt het nieuwste bedrijven terrein van Franeker, *Kie*. Dit terrein, gelegen aan de rondweg, is nog in ontwikkeling maar er hebben zich inmiddels al een aantal bedrijven gevestigd. Hier zijn vooral service- en installatiebedrijven gevestigd, maar ook een scheepswerf. Aan de noordkant van Franeker ligt *Het Want*, een klein bedrijventerrein met enkele kantoren die deels bestemd is als woon-werklocatie.



**Figuur 5.2** Bedrijventerreinen in Franeker. Bron: IBIS (2010), Google Maps (2012).

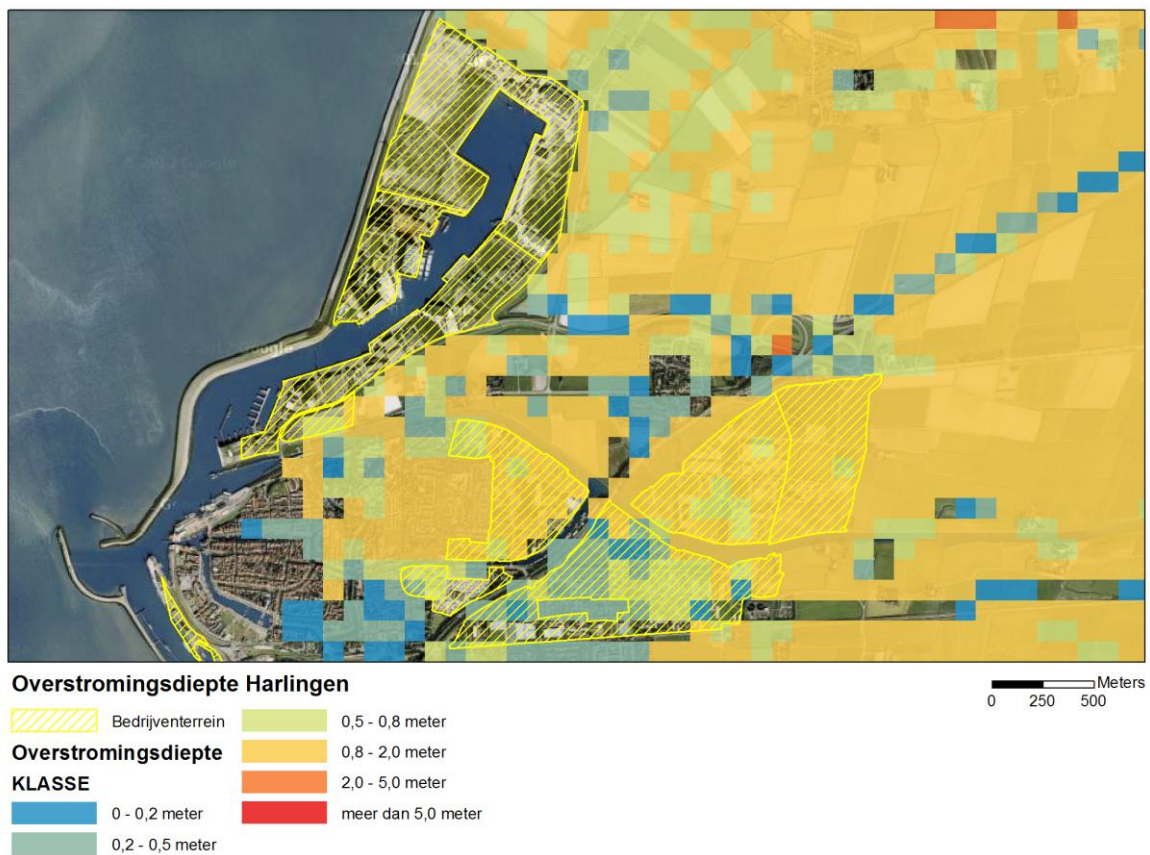
## 5.3 Overstromingsrisico bedrijventerreinen Harlingen en Franeker

Om te onderzoeken in hoeverre bedrijventerreinen in Harlingen en Franeker mogelijk last kunnen ondervinden van overstromingen is gebruik gemaakt van een reeds bestaande overstromingsrisicokaart. Deze kaart is gemaakt om voor burgers en bedrijven inzichtelijk welke risico's zij mogelijk lopen.

De IBIS kaart geeft aan waar zich bedrijventerreinen bevinden en welk gebied zij bestrijken. De onderliggende kaart is een ongedetailleerde kaart en daarom is een kaart met satellietbeeld



toegevoegd. Hierdoor is de bebouwing en verdere inrichting van de beide plaatsen ook te zien. Door de kaarten over elkaar te leggen ontstaat het volgende beeld (figuur 5.3).

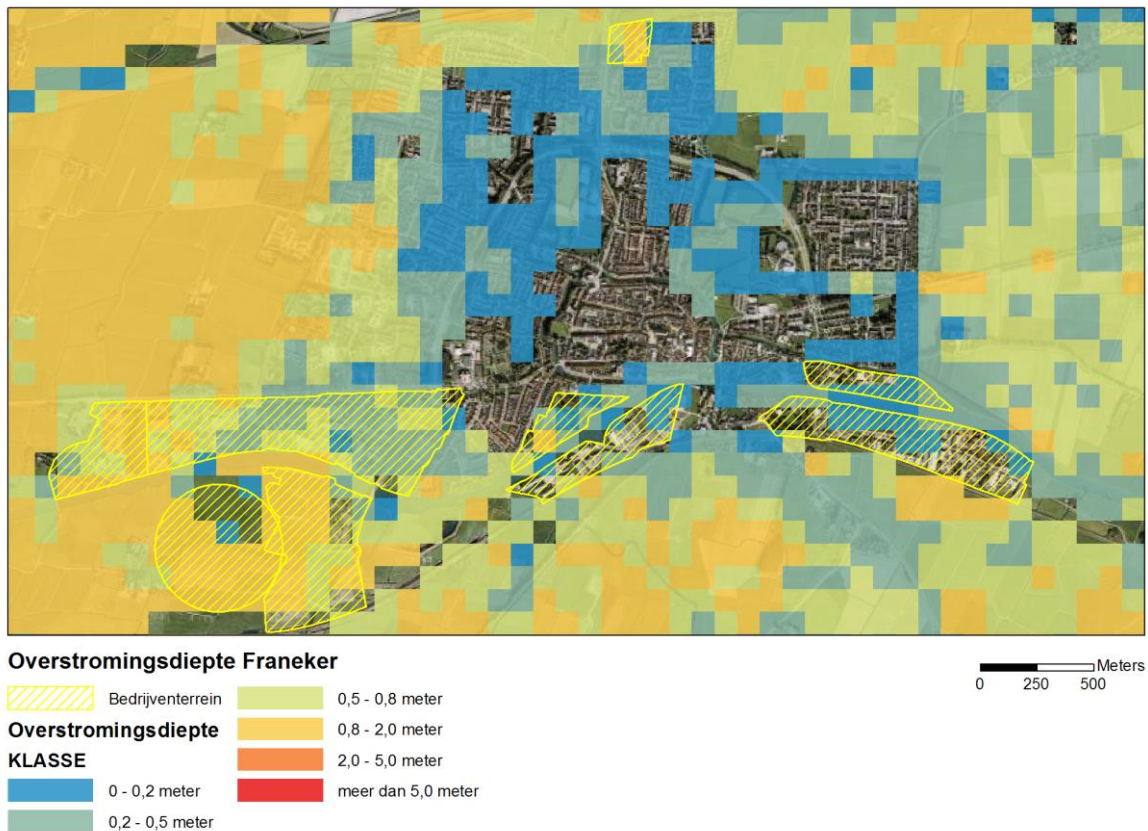


**Figuur 5.3** Overstromingsdiepten op de bedrijventerreinen van Harlingen. Bron: IBIS (2010), IPO (2010), Google Maps (2012).

Voor Harlingen is te zien dat grote delen van de bedrijventerreinen Hermes en Oostpoort in een zone liggen waar de maximale overstromingsdiepte tussen de 80 cm en 2 meter is. Koningsbuurt ligt ook grotendeels in overstromingsgebied, maar met gemiddeld een lagere overstromingsdiepte. Hier ligt het grootste deel van het terrein in de klasse tussen 20 en 50 centimeter en 50 en 80 centimeter.

De industriehaven lijkt buiten het overstromingsgebied te liggen, maar deze ligt in directe verbinding met zee en is dus net als de Waddenzee niet meegenomen als mogelijk overstromingsgebied. In het gesprek met de beleidsmedewerker bedrijventerreinen van Harlingen kwam echter naar voren dat de kades van de industriehaven bij hoogwater regelmatig overstromen.





**Figuur 5.4** Overstromingsdiepten op de bedrijventerreinen van Harlingen. Bron: IBIS (2010), IPO (2010), Google Maps (2012).

In Franeker liggen vooral de bedrijventerreinen West en Kie in risicogebied. Op de kaart is te zien dat de terreinen Oost en Zuid redelijk gunstig liggen. Hier is de maximale overstromingsdiepte 0 of ligt deze voornamelijk tussen 0 en 20 of tussen de 20 en 50 centimeter. Voor Kie geldt dat een groot deel zou kunnen overstromen tot tussen de 0,8 en 2 meter. Bedrijventerrein West heeft overstromingsdieptes uiteenlopend van tussen 0 en 20 centimeter tot delen die maximaal tot 2 meter kunnen onderlopen. Het kleinste bedrijventerrein, Het Want, ligt ook in overstromingsgebied, daar lopen de overstromingsdieptes uiteen van 20 centimeter tot 2 meter.

#### 5.4 Enquêteresultaten

De in totaal 51 ondervraagde bedrijven variëren in soort en omvang. Er zijn redelijk veel bedrijven gerelateerd aan de scheepvaart, zoals scheepswerven en bedrijven met industrie die per schip vervoerd moet worden. Het overgrote deel van de bedrijven heeft weinig personeel met maximaal 10 medewerkers in dienst. Er zijn 12 bedrijven die groter zijn, waarvan één bedrijf met meer dan 50 mensen in dienst (zie tabel 5.1).

**Hoeveel medewerkers heeft u in dienst?**

	Frequentie	Percentage
<b>0-5</b>	22	43,1
<b>6-10</b>	17	33,3
<b>Aantal 11-50</b>	11	21,6
<b>51-100</b>	1	2,0
<b>Total</b>	51	100,0

**Tabel 5.1** Aantal medewerkers naar klassen.

Vestigingsmotieven van de bedrijven zijn uiteenlopend. Uit de open vraag in de enquête kwam naar voren dat voor opvallend veel bedrijven de ligging aan het water en de kanalen, die vrijwel alle bedrijventerreinen in Harlingen en Franeker kenmerkt, belangrijk is. De ligging aan een belangrijke vaarroute, bij de haven en de toegankelijkheid voor groot scheepverkeer komt vaak naar voren. De betreffende bedrijven zijn hierbij gebaat vanwege de aanvoer van grondstoffen of het vervoeren van hun producten. Andere veelgenoemde redenen zijn het feit dat de vestigingslocatie dicht bij de woonplaats ligt of zelfs kan worden gecombineerd met wonen, bereikbaarheid, prijs en toeval. Voor een deel komen deze redenen overeen met de eerder genoemde push- en pullfactoren zoals genoemd door Boelens (2009). Waterveiligheid speelt voor de ondernemers in het onderzoeksgebied nauwelijks een rol bij de locatiekeuze. Slechts vijf ondernemers hebben er in bepaalde mate rekening mee gehouden. Meer dan de helft gaf aan helemaal niet op waterveiligheid te hebben gelet bij het maken van een keuze voor de locatie van hun bedrijf (zie tabel 5.2).

**In hoeverre heeft u bij locatiekeuze voor de huidige plek gelet op waterveiligheid?**

	Frequentie	Percentage
<b>geen antwoord</b>	1	2,0
<b>heel erg</b>	3	5,9
<b>tamelijk</b>	2	3,9
<b>nauwelijks</b>	14	27,5
<b>helemaal niet</b>	31	60,8
<b>Total</b>	51	100,0

**Tabel 5.2** Waterveiligheid als locatiefactor.

Het feit dat ondernemers waterveiligheid niet meenemen bij het maken van een locatiekeuze kan te maken hebben met een lage bewustheid van de overstromingsrisico's. Ook deze vraag is voorgelegd aan de ondernemers (zie tabel 5.3). Hieruit blijkt ook een lage bewustheid van de risico's van overstromingen. Het overgrote deel van de ondernemers geeft aan dat zij zich hiervan niet of nauwelijks bewust zijn. Respondenten geven vaak aan dat ze erg veel vertrouwen hebben in de waterkeringen. Enkelens geven aan dat ze wel eens hebben nagedacht

over waterveiligheid, een ondernemer geeft bijvoorbeeld aan dat hij zijn bedrijf hoger gebouwd geeft dan normaal omdat er in de buurt problemen waren met het grondwater. Een ander geeft aan dat hij een nieuw huis het liefst boven NAP zou laten bouwen. Ook geeft een ondernemer aan dat hij denkt dat het ooit zal gebeuren en een schip heeft klaarliggen voor het geval dat het water komt. Dit verschil in perceptie onder ondernemers is te verklaren door het verschil aan informatie die zij tot hun beschikking hebben en de manier waarop ze deze informatie verwerken zoals ook beschreven door Messner & Meyer (2005). Geïnterviewde beleidsmedewerkers van zowel Harlingen als Franeker gaven aan dat zij het idee hebben dat bedrijven aannemen dat bedrijventerreinen veilig zijn doordat de gemeente deze aanwijst en ontwikkelt. Er wordt op vertrouwd dat het dus goed geregeld is.

**In hoeverre bent u zich bewust van risico's van overstromingen voor uw bedrijf?**

	Frequentie	Percentage
heel erg	4	7,8
tamelijk	9	17,6
nauwelijks	20	39,2
helemaal niet	18	35,3
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100,0</b>

*Tabel 5.3 Bewustheid overstromingsrisico's.*

De beleidsmedewerker in Harlingen geeft aan dat de bedrijven in de industriehaven zich wel bewust zullen zijn van overstromingen aangezien bij hoogwater de kades al regelmatig overstromen. Voor de andere bedrijven die op de bedrijventerreinen achter de sluizen gevestigd zijn denkt hij dat zij zich wel veilig wanen. Op bedrijventerrein Hermes is in het verleden wateroverlast geweest na regenval, maar dit is verholpen met een nieuwe riolering. De kans dat bedrijven vanuit eerdere ervaringen met wateroverlast rekening houden met overstromingen is behalve in de industriehaven in Harlingen niet zo groot. Ook in Franeker zijn op bedrijventerreinen geen gevallen wat wateroverlast.

**In hoeverre zou u als bedrijf bereid zijn om een bijdrage te leveren voor meer waterveiligheid?**

	Frequentie	Percentage
heel erg	2	3,9
tamelijk	12	23,5
nauwelijks	17	33,3
helemaal niet	20	39,2
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100,0</b>

*Tabel 5.4 Bereidheid voor bijdrage aan waterveiligheid.*

De vraag of men bereid is om een bijdrage te leveren voor meer waterveiligheid wordt in de meeste gevallen negatief beantwoord (zie tabel 5.4). Nog geen derde van de ondervraagden is bereid om een bijdrage te leveren, bijna 40% geeft aan totaal niet bereid te zijn tot enige vorm van bijdrage voor waterveiligheid. Ondernemers geven voornamelijk aan dat zij voor waterveiligheid rekenen op de overheid die verantwoordelijk is voor de dijken en sluisen. Een respondent vindt dat door waterschapsbelasting te betalen zij al voldoende bijdragen aan de waterveiligheid.

Enkele respondenten geven als toelichting aan dat zij waterveiligheid een verantwoordelijkheid vinden die niet op de individuele ondernemer moet worden afgewenteld, maar waaraan iedereen mee moet betalen. Deze commentaren komen overeen met onderzoek naar burgers in overstromingsgebieden van Terpstra & Gutteling (2008) waaruit naar voren kwam dat bijna driekwart van de ondervraagde burgers waterveiligheid een verantwoordelijkheid van de overheid vindt. Dit is ook in lijn met het overheidsbeleid, dat er niet of nauwelijks op gericht is om burgers en bedrijven individueel aan te spreken op een verantwoordelijk bij waterveiligheid.

**Zou de huidige waterveiligheidssituatie voor u een motief zijn om uw bedrijf elders te vestigen?**

	Frequentie	Percentage
<b>Ja</b>	3	5,9
<b>nee</b>	48	94,1
<b>Total</b>	51	100,0

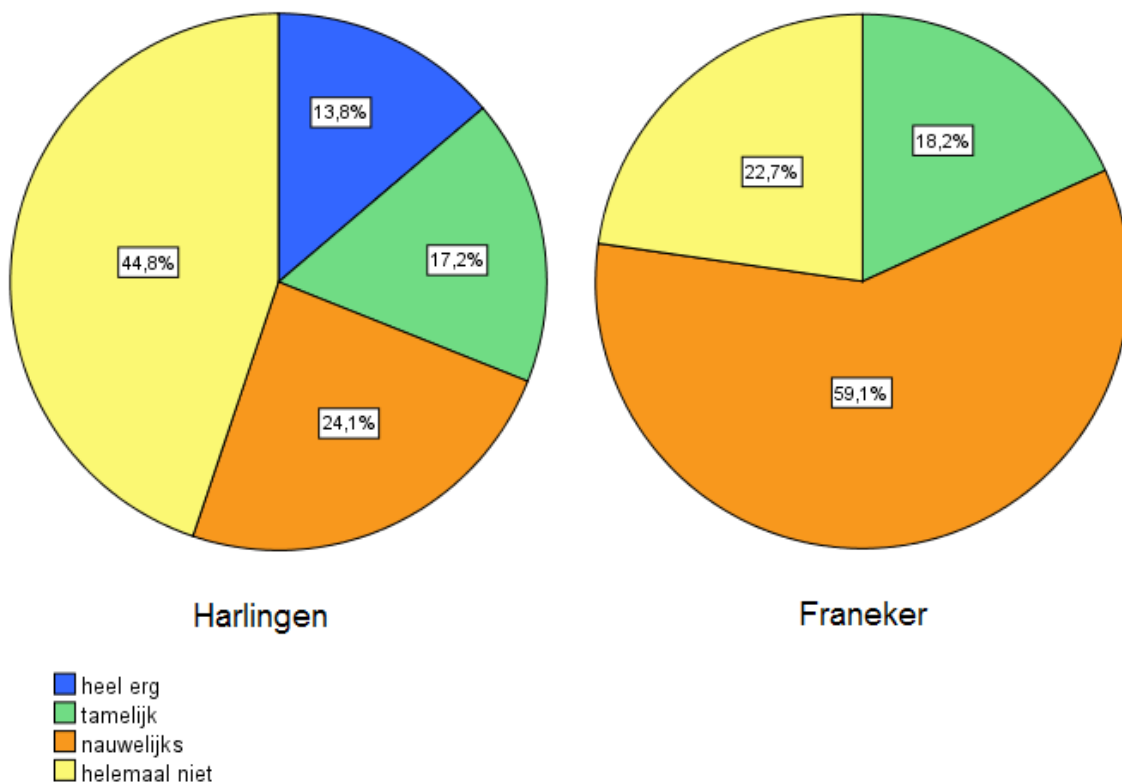
**Tabel 5.5** *Waterveiligheid als verhuismotief.*

De huidige waterveiligheidssituatie is slechts voor een enkeling een reden om het bedrijf elders te vestigen (zie tabel 5.5). Of men dit vervolgens ook daadwerkelijk gaat doen is moeilijk te zeggen. Deze uitkomst komt overeen met de resultaten van het onderzoek van Oosterhaven et al. (2010) dat overstromingsrisico's een verwaarloosbaar aandeel hebben in de verhuismotieven van bedrijven.

Bij een verdere analyse kan worden gekeken of er verbanden zijn tussen de grootte van bedrijven en hun bewustheid. Ervan uitgaande dat grotere bedrijven met meer personeel ook een groter verlies lijden bij een overstroming zou de verwachting zijn dat deze bedrijven zich meer bewust zijn van overstromingsrisico's. Verder kan er gekeken worden naar een mogelijk verschil tussen bedrijven in Harlingen en Franeker. In Harlingen is de zee en dus het water dichterbij en meer zichtbaar hetgeen zou kunnen resulteren in een hogere mate van bewustheid.

Als de resultaten worden opgesplitst naar plaats (zie figuur 5.1) komt inderdaad naar voren dat de bewustheid van het risico op overstromingen in Harlingen groter is dan in Franeker. De prominentere aanwezigheid van water en de afstand tot de zee zouden hiervoor een verklaring kunnen zijn. In Franeker is er zelfs geen enkele ondernemer die aangeeft zich *heel erg* bewust te zijn van deze risico's. In Franeker gaf ook niemand aan dat de huidige waterveiligheidssituatie een motivatie zou zijn om te verhuizen terwijl in Harlingen drie ondernemers aangaven dat dit wel een reden zou zijn voor een verhuizing.

**In hoeverre bent u zich bewust van risico's van overstromingen voor uw bedrijf?**



**Figuur 5.1** Bewustheid overstromingsrisico's naar plaats.

Naast ligging zou ook de factor bedrijfsgrootte kunnen meewegen in de bewustheid van waterveiligheid en de wil om eraan mee te betalen een rol kunnen spelen. Het is denkbaar dat een groter bedrijf dat meer te verliezen heeft zich ook meer bewust is van de kwetsbaarheid van zijn bedrijf bij een mogelijke ramp. Ook hebben ze de verantwoordelijkheid voor meer mensen. Voor de grootte van een bedrijf is gebruik gemaakt van het aangegeven aantal medewerkers. De respondenten zijn hierbij verdeeld in twee groepen, bedrijven met 5 of minder werknemers en bedrijven met 6 of meer werknemers.

		In hoeverre bent u zich bewust van risico's van overstromingen voor uw bedrijf?			
		heel erg	tamelijk	nauwelijks	helemaal niet
Hoeveel medewerkers heeft u in dienst?	0-5	4,5%	18,2%	36,4%	40,9%
	>6	10,3%	17,2%	41,4%	31,0%

Tabel 5.6 Bewustheid onder bedrijven van 0 tot en met 5 en bedrijven met 6 of meer medewerkers.

		In hoeverre zou u als bedrijf bereid zijn om een bijdrage te leveren voor meer waterveiligheid?			
		heel erg	tamelijk	nauwelijks	helemaal niet
Hoeveel medewerkers heeft u in dienst?	0-5	0,0%	9,1%	27,3%	63,6%
	>6	6,9%	34,5%	37,9%	20,7%

Tabel 5.7 Bereidheid tot bijdrage voor meer waterveiligheid onder bedrijven van 0 tot en met 5 en bedrijven met 6 of meer medewerkers.

Te zien is dat bedrijven met 6 of meer medewerkers zich inderdaad meer bewust zijn van de risico's en ook meer bereid zijn om een bijdrage te leveren dan kleinere bedrijven. De grotere verliezen en verantwoordelijkheid kunnen een verklaring zijn maar wellicht hebben deze bedrijven ook meer reserves waardoor zij zich een bijdrage kunnen veroorloven. Om te kijken of dit verschil blijft als de bedrijven anders verdeeld worden zijn de bedrijven verdeeld in twee nieuwe groepen, bedrijven tot 10 medewerkers en bedrijven met meer dan 10 personen in dienst.

		In hoeverre bent u zich bewust van risico's van overstromingen voor uw bedrijf?			
		heel erg	tamelijk	nauwelijks	helemaal niet
Hoeveel medewerkers heeft u in dienst?	0-10	7,7%	17,9%	38,5%	35,9%
	11>	8,3%	16,7%	41,7%	33,3%

Tabel 5.8 Bewustheid onder bedrijven van 0 tot en met 10 en bedrijven met 11 of meer medewerkers.

		In hoeverre zou u als bedrijf bereid zijn om een bijdrage te leveren voor meer waterveiligheid?			
		heel erg	tamelijk	nauwelijks	helemaal niet
Hoeveel medewerkers heeft u in dienst?	0-10	2,6%	17,9%	35,9%	43,6%
	11>	8,3%	41,7%	25,0%	25,0%

Tabel 5.9 Bereidheid tot bijdrage voor meer waterveiligheid onder bedrijven van 0 tot en met 10 en bedrijven met 11 of meer medewerkers.

Hier valt op dat de bewustheid tussen de twee groepen bedrijven nauwelijks verschilt. Wat wel verschilt, is de bereidheid van bedrijven om een bijdrage te leveren voor meer waterveiligheid. Die blijft groter bij bedrijven met meer medewerkers. Vooral kleine

bedrijven met minder dan 6 werknemers zijn nauwelijks bereid om een bijdrage te leveren voor meer waterveiligheid.

Of dit er ook toe leidt dat grotere bedrijven meer geneigd zijn om te verhuizen vanwege het overstromingsrisico is niet duidelijk te zeggen. Van de drie bedrijven die hebben aangegeven dat de huidige waterveiligheid een motief is om te verhuizen zijn er twee met 10 of minder medewerkers en één groter bedrijf met meer dan 10 werknemers. Aangezien de verhouding grote bedrijven in het onderzoek veel kleiner is ( $n=12$ ) dan het aantal kleine bedrijven ( $n=39$ ) is er kans dat de factor toeval een te grote rol speelt. Vanuit de literatuur is bekend dat grotere bedrijven honkvaster zijn en daarom minder vaak verhuizen (Louw et al, 2009). Ook industriële bedrijven, waar er veel van zijn op de bedrijventerreinen van Harlingen en Franeker, zijn minder snel geneigd om te verhuizen. Dit komt mede doordat de gebouwen minder gemakkelijk verhandelbaar zijn dan bijvoorbeeld kantoorpanden (Van Steen, 2005).

## 6 Conclusie

### 6.1 Conclusie

Water wordt door de bedrijven op de bedrijventerreinen in Harlingen en Franeker vooral gezien als een positief element. Veel bedrijven zijn werkzaam in de watergerelateerde sectoren zoals jachtbouw of zijn voor de aan- en vervoer van hun producten afhankelijk van water. De aanwezigheid van water is dan voor veel bedrijven ook juist een reden om zich te vestigen op een van de bedrijventerreinen in Harlingen en Franeker. Minder aandacht is er voor de keerzijde van dit water die mogelijk op kan treden.

*Welke inzichten zijn er op het gebied van bedrijfslocatie en waterveiligheid?*

Bedrijfslocatie is vooral gericht op de klassieke benaderingen met een focus op winstmaximalisatie en locatiefactoren zoals prijs, bereikbaarheid en de staat van de bedrijfsruimte. De factor (water)veiligheid is hierbij vaak geheel afwezig. Uit onderzoek onder bedrijven in Nederland van Oosterhaven et al (2010) komt naar voren dat bedrijven slecht op de hoogte zijn van overstromingsrisico's en dat dit geen invloed heeft op verhuisgedrag van bedrijven. Binnen de waterveiligheid vindt er momenteel een verschuiving plaats van het alsmaar versterken waterkeringen naar het leren leven met een kleine kans op een overstroming en de gevolgen hiervan zoveel mogelijk te beperken.

*Welke scenario's en risico's zijn mogelijk?*

Waterveiligheid is een complexe zaak, want overstromingen laten zich moeilijk voorspellen. In Nederland voldoet momenteel een groot deel van de waterkeringen niet aan de gestelde eisen. Dit betekent dat de overstromingskansen groter zijn dan de voorgeschreven norm. Een enkele zwakke plek in een dijk kan al zorgen voor een overstroming. Binnenin een dijk kunnen allerlei onzichtbare processen, zoals uitdroging of het stromen van water door gangen in de dijk, zorgen dat de dijk kwetsbaar wordt. Klimaatverandering zorgt voor een stijgende zeespiegel en stormen kunnen toenemen. Deze factoren zorgen ervoor dat het volhouden van een preventief beleid, gericht op het tegenhouden van overstromingen, steeds moeilijker wordt. Wanneer een bedrijf wordt getroffen door een overstroming zal er financiële schade ontstaan die behoorlijk kan oplopen.

*Waar bevinden zich mogelijke overstromingsrisico's?*

In het noorden van Nederland is de gehele kustlijn gevoelig bij een overstroming door de lage ligging. In Friesland is de omvang van dit overstromingsgebied het grootst. De gehele Waddenkust tot ongeveer 20 kilometer landinwaarts is in Friesland gevoelig, maar ook gebieden verder landinwaarts behoren tot het overstromingsrisicogebied. De kusten langs het IJsselmeer zijn in iets mindere mate gevoelig, maar ook in het zuidwesten van de provincie



bevinden zich grote gebieden die kunnen onderlopen bij overstromingen. Voor bedrijventerreinen geldt dat er een redelijk aantal in mogelijk overstromingsgebied ligt, maar het grootste deel van de grotere bedrijventerreinen in Noord-Nederland ligt buiten overstromingsrisicogebied.

*In hoeverre zijn bedrijven zich bewust van de risico's van overstromingen?*

Bedrijven in Franeker en Harlingen zijn zich nauwelijks bewust van overstromingsrisico's. Dit komt overeen met de resultaten van Oosterhaven et al (2010). De overgrote meerderheid van de onderzochte bedrijven heeft bij de locatiekeuze de factor waterveiligheid ook niet meegenomen in de overweging. De oorzaak hiervan ligt in het feit dat mensen en dus ook ondernemers zich veilig wanen door de sterke waterkeringen die Nederland altijd heeft gebouwd. Omdat er tot op heden ook nog geen overstroming heeft plaatsgevonden, wordt het beeld van onaantastbaarheid door water versterkt. Slechts enkelen zijn zich wél bewust van de mogelijkheid dat zich een overstroming voordoet in het gebied Harlingen-Franeker.

*In hoeverre zijn bedrijven bereid om bij te dragen aan hun veiligheid?*

Het overgrote deel van de bedrijven is niet bereid om een bijdrage te leveren voor een verbeterde waterveiligheid. Bedrijven geven aan dat zij waterveiligheid een taak van de overheid vinden en dat deze kosten niet op ondernemers moeten worden afgewenteld. Naarmate bedrijven groter zijn, lijken bedrijven meer bereid om een bijdrage te leveren.

*In hoeverre speelt overstromingskans een rol bij locatiekeuze of verhuismotieven?*

Ondernemers letten bij locatiekeuze nauwelijks op waterveiligheid. Ook is het slechts voor een enkeling een motief voor bedrijfsverplaatsing. Factoren zoals bereikbaarheid, prijs en bedrijfspannd zijn ook voor de bedrijven in Harlingen en Franeker hoofdredenen om zich op een bepaalde plek te vestigen.

Het antwoord op de hoofdvraag is hieruit volgend dat de bedrijven op de bedrijventerreinen van Harlingen en Franeker gevoelig zijn voor overstromingen maar dat de overgrote meerderheid van de bedrijven in het onderzoeksgebied zich niet of nauwelijks bewust van dit overstromingsrisico. Een verhuizing vanwege de huidige waterveiligheidssituatie slechts voor een enkeling een optie. Maar of dat een oplossing is voor de regio, valt te bezien; de gehele regio heeft namelijk te maken met het overstromingsrisico. Een ondernemer zal voor meer zekerheid moeten verhuizen naar buiten de regio en ondernemers zijn vaak zelf gebonden aan de regio en niet zo snel geneigd om vaste handelsrelaties op te geven voor een mogelijke overstroming die misschien wel uitblijft.

Bedrijven geven ook aan dat zij niet of nauwelijks bereid zijn om een bijdrage te leveren voor meer waterveiligheid. Dit is niet los te zien van de lage bewustheid van overstromingsrisico's

onder bedrijven. Bedrijven zien waterveiligheid vooral als een kerntaak van de overheid en de waterschappen. In het kader van die nieuwe aanpak van waterveiligheid die minder gericht is op verkleining van de kans en meer gericht is op verkleining van de schade zullen bedrijven zich evenals burgers ook moeten instellen op noodmaatregelen. De vraag kan worden gesteld of men zich hier wel bewust van is. Ondanks reclamecampagnes over noodpakketten lijkt het besef van het gevaar van een daadwerkelijke ramp nog niet te zijn doorgedrongen. Dit (gebrek aan) besef is mede het gevolg van het jarenlange beleid wat vooral gericht was op preventie. Het veiligheidsgevoel dat hiermee ontstond leeft nog steeds, terwijl het beleid reeds aan het veranderen is en zich meer en meer richt op de omgang met een kleine kans op overstroming. Voor ondernemers op bedrijventerreinen komt hier nog bij dat zij zich vestigen op de daarvoor door de gemeente aangewezen plaatsen. Hierdoor gaan bedrijven er vanuit dat deze gebieden dan ook veilig zijn. Zelfs beleidsmedewerkers bij gemeenten lijken weinig rekening te houden met de kans op een mogelijke overstroming.

Voor Friesland en andere laaggelegen gebieden geldt dat het gevaar vooral van zee of grote rivieren komt, maar in Groningen heeft de waterveiligheid er nieuwe een vijand bij. Met het recente nieuws dat de aardbevingen in Groningen heftiger kunnen zijn dat hierdoor dijken kunnen bezwijken (NRC, 2013), wordt de kans van een overstroming in Groningen groter. Op deze nieuwe ontwikkeling zal ook door de overheid en bedrijven moeten worden geanticipeerd. Bij schade door aardbevingen kan de NAM verantwoordelijk worden gesteld maar het is maar de vraag of een dergelijke claim kan worden gesteld bij een dijkdoorbraak veroorzaakt door een aardbeving. De overheid moet deze risico's gaan onderzoeken en communiceren naar bedrijven en burgers. Bedrijven zullen zich bewust moeten worden van deze risico's en nadenken hoe ze hiermee willen omgaan. De verhoudingen over de verantwoordelijkheid hierbij tussen de NAM en de waterschappen zullen ook moeten worden bepaald.



**Figuur 6.1** *Water is een geliefde factor op de bedrijventerreinen in Harlingen. Op de voorgrond de Harlinger trekvaart, daarachter het Van Harinxmakanaal.*

## **6.2 Beperkingen**

Het onderzoek is kleinschalig en niet heel diepgaand van opzet, voor grote algemene conclusies zal dus meer fundamenteel en groter onderzoek moeten worden gedaan. De kaart waarop het overstromingsgebied is gebaseerd is niet erg nauwkeurig, per gebied van 100 bij 100 meter is de overstromingsdiepte bepaald. Dit zal in de toekomst waarschijnlijk wel gedetailleerder kunnen worden weergegeven. Daarbij neemt de kaart niet alles mee, noodmaatregelen zouden bepaalde gebieden misschien kunnen sparen. Ook is het denkbaar dat een overstroming samengaat met zeer hevige neerslag, dit is eveneens niet in de kaart meegenomen.

## **6.3 Aanbevelingen**

In het kader van de meerlaagsveiligheid zou de overheid een bepalende rol kunnen spelen in de tweede laag die de locatiekeuze omvat. Hierbij kan meer worden gelet op waterveiligheid bij de aanleg van nieuwe bedrijventerreinen, zeker waar het gaat om bedrijven die met gevaarlijke stoffen werken welke bij een overstroming kunnen vrijkomen. In de derde laag, waarin voorbereidingen en maatregelen zitten, kunnen gemeenten voorlichting geven over de gevolgen van lokale overstroming. Ook zullen bedrijven zelf actie moeten ondernemen en zich verdiepen in de risico's voor hun bedrijf en wat hun rol kan zijn in de beperking van gevolgen van een mogelijke overstroming. Enkel een extra bijdrage vragen van bedrijven lijkt niet zinvol, er is veel weerstand tegen en bedrijven zien het nut niet. Ook is het de vraag of een dergelijke bijdrage tot meer waterveiligheid leidt en hoezeer dat met elkaar in verhouding staat.

Om het door de overheid ingezette beleid van leven met een geringe overstromingskans succesvol te maken zal de overheid bij burgers en ondernemers meer bewustheid moeten

teweegbrengen. Hierbij zijn landelijke campagnes misschien niet altijd even doeltreffend omdat ze zich niet op een specifiek gebied richten. Er is bij deze campagnes weinig aandacht voor de risicogebieden en men is hierbij waarschijnlijk sneller geneigd te denken dat het toch niet bij hen zal gebeuren. Als gemeenten in overstromingsgebieden deze boodschap zelf overbrengen, ontstaat er wellicht een groter urgentiegevoel bij de bevolking en ondernemers omdat overstromingsgevaar op die manier concreter wordt. Ook een organisatie als het MKB zou een rol kunnen spelen in het bewust maken van ondernemers in risicogebieden, bedrijven hebben immers ook baat bij een goede voorbereiding op een mogelijke overstroming. Dat zou dan niet per se alleen voor waterveiligheid kunnen gelden, maar ook voor andere rampen. Ook het delegeren van waterveiligheidsstaken naar private partijen zoals in Engeland kan een mogelijkheid zijn om bewustheid te vergroten en burger en bedrijven actiever te maken. Het is wel de vraag hoezeer dit past in een dichtbevolkt land als Nederland. Ook zal meer verantwoordelijkheid gepaard moeten gaan met voldoende informatievoorziening. Momenteel is de risicokaart voor iedereen openbaar maar deze lijkt nog redelijk onbekend. Daarbij is de kaart weinig dynamisch, voor overstroming staat alleen de maximale waterdiepte op de kaart. In de toekomst kan wellicht gebruik worden gemaakt van meer interactieve simulaties op kaarten zodat op verschillende scenario's kan worden geanticipeerd.

## Literatuurlijst

- Algemene Rekenkamer (2012) Factsheet 38: Waterveiligheid
- Beckers, E. & Van Heusden, M. (2008) Nirov Quicksan 5: Overstromingsrisico nieuwbouwlocaties. De Nieuwe Kaart van Nederland. NIROV.
- Boelens, M. (2009) Motieven voor Bedrijfsmigratie. Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen.
- Brouwer, H.J. (1994) Kantorenmarkt en stadsstructuur, Amsterdam, Rodopi.
- Correlje, AF, Broekhans, B & Roos, W. (2010). Van Deltacommissie I tot Deltacommissie II: alleen preventie of ook kijken naar overstromingskansen? In H. Van der Most, S. De Wit, B. Broekhans & W. Roos (Eds.), Kijk op waterveiligheid (pp. 8-37). Delft: Eburon Delft.
- ENW (2012) Bedreigingen en faalmechanismen. Expertise Netwerk Waterveiligheid. <http://www.enwinfo.nl/asp/content.asp?DocumentID=4> (geraadpleegd op 29-10-2012)
- ENW (2012a) Primaire waterkeringen. Expertise Netwerk Waterveiligheid. <http://www.enwinfo.nl/asp/content.asp?DocumentID=1> (geraadpleegd op 29-10-2012)
- Google Maps (2012) via <http://google.maps.nl> (geraadpleegd op 21-11-2012)
- Hayter, R. (1997) The dynamics of industrial location. Wiley: Chichester.
- Helpdesk Water (2012) Waterveiligheid. Rijkswaterstaat Waterdienst, Ministerie van Verkeer en Waterstaat. <http://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/waterveiligheid-0/> (geraadpleegd op 03-12-2012)
- Helpdesk Water (2012a) Primaire waterkeringen. Rijkswaterstaat Waterdienst, Ministerie van Verkeer en Waterstaat. <http://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/waterveiligheid-0/primaire/> (geraadpleegd op 03-12-2012)
- IBIS (2010) Inventarisatie werklocaties IBIS 2009, peildatum 1 januari 2010.
- Imergis (2012) Kaart veiligheidsregio's. <http://www.imergis.nl> (geraadpleegd op 27-03-2013)
- IVW (2011). Derde toets primaire waterkeringen, Landelijke toets 2006-2011. Inspectie Verkeer en Waterstaat.
- Kasperson, R.E., & Dow, K. (1993). Hazard perception and geography. In T. Gärling & R.G. Golledge (Eds.), Behavior and environment: Psychological and geographical approaches (pp. 193-222). Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- Kolen, B., Zethof, M., Maaskant, B. (2012) Toepassing Basisvisie Afwegingskader Meerlaagse Veiligheid; een methode om mee te werken in de praktijk. HKV Lijn in Water, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA)
- Losch, A. (1954) The economics of location. New Haven: Yale University Press.

- Louw, E., Needham, B., Olden, H. & Pen, C.J. (2009). Planning van bedrijventerreinen. Den Haag: Sdu Uitgeverij.
- Mariotti, I. (2005) Firm relocation and regional policy, a focus on Italy, The Netherlands and the United Kingdom. Thesis, Royal Dutch Geographic Society/Department of Spatial Sciences, University of Groningen, Utrecht/Groningen.
- McManus, P. (2009) Environmental hazard. In D. Gregory, R.J. Johnston, G. Pratt, M.J. Watts and S. Whatmore (eds.) The Dictionary of Human Geography, Oxford: Blackwell.
- Messner F., Meyer V. (2005) Flood damage, vulnerability and risk perception – challenges for flood damage research. UFZ Discussion Paper 13/2005.
- Oosterhaven, M., A. van der Veen & P. Geurts (2009) De invloed van overstromingsrisico's op het (re)locatie gedrag van bedrijven in Nederland. Enschede, ITC, University of Twente, 2009. ITC Working papers series 1, isbn: 978-90-6164-281-7.
- Oosterhaven, M., van der Veen, A. and Geurts, P. (2010) Bedrijven en waterveiligheid: overstromingsrisico's en locatiekeuzes van bedrijven. In: Kijk op waterveiligheid: perceptie en communicatie van risico's van overstromingen. H. van der Most et al. Delft ; Eburon, 2010. ISBN 978-90-5972-356-6. pp. 194-207.
- IPO (2010) Overstromingsdieptekaart. Interprovinciaal overleg, Ministerie van Infrastructuur & Milieu en het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.
- Provincie Fryslân (2013) Watertoets. via <http://www.fryslan.nl/watertoets> (geraadpleegd op 04-02-2013)
- Nes, R. v., Horsten, H. & Faddegon, K. (2001) Watermonitor 2001. Veiligheid en overlast, verdroging en watervervuiling. Bussum: Van Nes Research Management.
- Nicholls, R.J. et al. (2007) Coastal systems and low-lying areas. In: Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Parry, M.L. et al. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 315-356.
- NOS (2012) Britse verzekeraar verzekert voor overstroming. via <http://nos.nl/audio/415259-britse-verzekeraar-verzekert-voor-overstroming.html> (geraadpleegd op 05-12-2012)
- NOS (2012a) Spoedreparatie dijk bij Waddenzee. <http://nos.nl/artikel/420473-spoedreparatie-dijk-bij-waddenzee.html>. (geraadpleegd op 07-11-2012)
- NOS (2012b) Twijfel aan veiligheidsnorm dijken. <http://nos.nl/artikel/332742-twijfel-aan-veiligheidsnorm-dijken.html>. (geraadpleegd op 07-11-2012)
- NOS (2012c) 'Onderhoud dijken in gevaar'. <http://nos.nl/artikel/423198-onderhoud-dijken-in-gevaar.html>. (geraadpleegd op 08-11-2012)
- NRC (2013) 'Door gaswinning Groningen kunnen dijken bezwijken' via <http://www.nrc.nl/nieuws/2013/01/31/door-gaswinning-groningen-kunnen-dijken-bezwijken/> (geraadpleegd op 01-02-2013)

- Risicokaart.nl (2012) Wat staat op de risicokaart? Landelijke Beheer Organisatie Risicokaart, Interprovinciaal Overleg (IPO).  
[http://risicokaart.nl/informatie\\_over\\_risicos/overstroming/](http://risicokaart.nl/informatie_over_risicos/overstroming/) (geraadpleegd op 05-12-2012)
- Pellenbarg, P.H., L.J.G. van Wissen & J. van Dijk (2002) Firm Relocation: state of the art and research prospects. SOMResearch Report 02D31, Groningen: University of Groningen.
- Richardson, B. (1993) 'Why we Need to Teach Crisis Management and to use Case Studies to do it'. In: Management Education and Development, Volume 24, Part 2: 138–148.
- Rijksoverheid (2013) Water en veiligheid: overheid en waterbeheer. via  
<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/water-en-veiligheid/overheid-en-waterbeheer> (geraadpleegd op 04-02-2013)
- Rijksoverheid (2013a) Veiligheid regionaal: veiligheidsregio. via  
<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/veiligheid-regionaal/veiligheidsregio> (geraadpleegd op 04-02-2013)
- Rijkswaterstaat (2011) Factsheet Veiligheid Nederland in Kaart (VNK2):  
 Overschrijdingskans, Overstromingskans, Overstromingsrisico. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Interprovinciaal Overleg & Unie van Waterschappen
- RNW (2010) Radio Nederland Wereldomroep. Holland waakt over droge dijken. via  
<http://www.rnw.nl/nederlands/article/holland-waakt-over-droge-dijken> (geraadpleegd op 25-03-2013)
- Saeijs, G.E.M., M.H.P. Otten, M.J. van Duin, U. Rosenthal (2004) De perceptie van veiligheid tegen overstromingen door bestuurders en politici. Den Haag, COT Instituut voor Veiligheid en Crisismanagement.
- Simon, H.A. (1959) Theories of decision-making in economics and behavioural sciences. American Economic Review 29: 253-283.
- Terpstra, T. & Gutteling, J.M. (2008) Households' Perceived Responsibilities in Flood Risk Management in The Netherlands, International Journal of Water Resources Development, 24:4, 555-565
- Van Oort, F. et al. (2007) Verhuizingen van bedrijven en groei van werkgelegenheid, Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/Ruimtelijk Planbureau.
- Van den Hurk, M., & Van Ark, R. (2012) Zonder overstromingen geen urgentiegevoel. Meerlaagsveiligheid in Nederland en Engeland. Ruimtelijke Ordening en Milieu Magazine, 30(4), 33-35.
- Van Steen, P.J.M. (2005) Bedrijvendynamiek onder het vergrootglas. In: Pellenbarg, P.H., P.J.M. van Steen, L.J.G. van Wissen (red.) (2005), Ruimtelijke aspecten van de bedrijvendynamiek in Nederland. Van Gorcum, Assen.

- Volkskrant (2012) Groningen nalatig met norm dijken. via  
<http://www.volkskrant.nl/vk/nl/2686/Binnenland/article/detail/3108140/2012/01/06/Groningen-nalatig-met-norm-dijken.dhtml> (geraadpleegd op 07-11-2012)
- Weber, A. (1929) Theory of the Location of Industries. Chicago: University of Chicago Press.
- Wetterskip Fryslan (2013) Zeedijk vaste wal. via  
<http://www.wetterskipfryslan.nl/sjablonen/1/infotype/webpage/view.asp?objectID=3531> (geraadpleegd op 27-03-2013)
- Wolsink, M. (2006). River basin approach and integrated water management: Governance pitfalls for the Dutch Space-Water-Adjustment Management Principle. *Geoforum*, 37(4), 473-487.

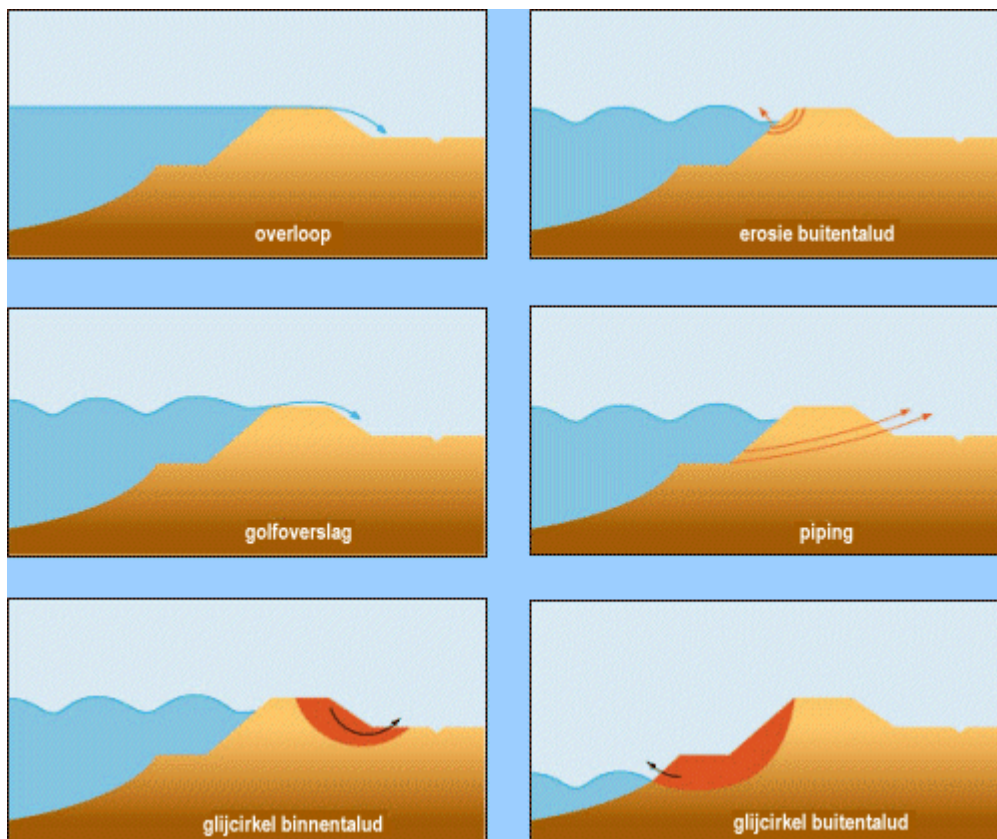


## **Bijlagen**

## Bijlage I: Manieren van bezwijken dijken

Naast een stevige dijk zijn er meer factoren die een rol spelen bij de veiligheid in een dijkkringgebied. Een ander aspect is bijvoorbeeld de samenstelling van de bodem. In veel gebieden om dijken bestaat de bodem uit een vrijwel niet waterdoorlatende kleilaag. Onder die kleilaag zit meestal zand, een materiaal dat water wel goed doorlaat. Hierdoor kan bij hoog water een waterdruk ontstaan in deze poreuze zandlaag waardoor de bovenliggende kleilaag kan openbarsten er in de bodem een wel ontstaat. Deze wellen ontstaan vaak op de bodem van sloten die vlak achter de dijken liggen of op plekken waar de ondoorlatende kleilaag is onderbroken. Meestal vormen deze wellen geen bedreiging voor de stabiliteit van een dijk maar als er veel zand wordt meegevoerd kunnen er gangen ontstaan die een bedreiging vormen voor de stevigheid van de dijk. Zulke gangen (pipes) zijn vaak de oorzaak van dijkverzakkingen en dijkdoorbraken (ENW, 2012).

Een ander, maar minder bedreigend verschijnsel is kwel. Hierbij stroomt water door een verschil in waterdruk aan beide kanten van de dijk onder de dijk door. Meestal stroomt het water van de zee- of rivierkant naar de kant van het land alwaar het weer aan de oppervlakte komt.



**Figuur I.I** Manieren waarop een dijk kan bezwijken. Bron: ENW (2012)

Kwel zorgt hoofdzakelijk voor wateroverlast en op de lange termijn kan de aanwezigheid van kwel leiden tot verweking van de ‘binnenteen’ van de dijk. Dit ontstaat doordat het kwelwater via de zandlagen onder of in de dijk stroomt. Een dergelijke verzwakking kan er voor zorgen dat de dijk in tijden van hoogwater bezwijkt.

Bij een onderlaag van klei die weinig doorlatend is, duurt het een aantal dagen voor de effecten hiervan merkbaar worden. Door verweking wordt de kleilaag minder sterk en kan het binnentalud afschuiven. Ook het buitentalud kan verzwakken en afschuiven. Als gevolg hiervan kan een dijk zijn waterkerende functie tijdens of vlak na hoogwater niet meer vervullen.

Voor dijken en dammen dreigen andere gevaren. Een zeer hoge waterstand kan leiden tot golfoverslag of zelfs het overlopen van de dijk of de dam. Door de kracht van stromend (grond)water kunnen ook de afmetingen van de dijk worden aangetast. Zandmeevoerende wellen en kwel, erosie of het afschuiven van het buiten- of binnentalud kunnen er de oorzaak van zijn dat de dijk tijdens of vlak na hoogwater de waterkerende functie niet meer kan vervullen. In figuur I.I is een overzicht te zien van manieren waarop een dijk kan bezwijken.

Het gevaar bij bijzondere constructies zoals sluizen, ligt vaak in het feit dat deze regelmatig en zorgvuldig moeten worden onderhouden. Daarbij kan in de bediening van constructies nog menselijk falen een rol spelen wanneer afsluitmiddelen niet op tijd worden gesloten of niet correct worden bediend. Indien hier fouten worden gemaakt zal dit in geval van hoogwater ook invloed hebben op de veiligheid en het gebrek daaraan van het achterland.

## **Bijlage II: Enquête**

**1. Waar is uw bedrijf gevestigd?**

- Harlingen
- Franeker

**2. Sinds wanneer is uw bedrijf op deze plek gevestigd? (Een benadering is ook voldoende.)**

- jaartal

**3. Kunt u aangeven wat voor soort bedrijf u heeft?**

**4. Wat waren voor u belangrijkste redenen om zich op deze plek te vestigen?**

**5. In hoeverre heeft u bij locatiekeuze voor de huidige plek gelet op waterveiligheid?**

heel erg / tamelijk / nauwelijks / helemaal niet

**6. Bent u zich bewust van risico's van overstromingen?**

heel erg / tamelijk / nauwelijks / helemaal niet

**7. In hoeverre zou u als bedrijf bereid zijn om een bijdrage te leveren voor meer waterveiligheid?**

heel erg / tamelijk / nauwelijks / helemaal niet

**8. Zou de huidige waterveiligheidssituatie voor u een motief zijn om uw bedrijf elders te vestigen?**

ja / nee

**Ruimte voor op- en aanmerkingen.**

## **Bijlage III: Gesprekken beleidsmedewerkers Harlingen en Franeker**

### **Franeker, gesprek met Jacob Vrieze:**

Jacob Vrieze is beleidsadviseur en planeconoom, houdt zich bezig met ontwikkelingen van nieuwe plannen voor bedrijventerreinen, dorpsontwikkeling en woningbouwprojecten. Gemeente moet voor nieuwe bedrijventerreinen naar waterschap om te kijken of de drooglegging goed genoeg is. Bij aankoop van grond wordt locatieonderzoek gedaan waarbij ook het waterschap wordt geraadpleegd. Hij is vrijwel zeker dat bedrijven er vanuit gaan dat de gemeente heeft gezorgd voor een locatie die niet kan overstromen en dat ze daar zelf geen rekening mee hoeven houden. Het vertrouwen in waterkeringen is groot en ook hij vertrouwt erop dat wanneer er miljoenen worden geïnvesteerd in een gebied dat het dan veilig is voor overstromingen. De mogelijkheid van overstromingen is volgens hem voor bedrijven 'geen issue'. Wateroverlast heeft tot nog toe alleen plaatsgevonden in laaggelegen gedeelten van akkergrond in Sexbierum, waar gaswinning plaatsvindt.

### **Bedrijventerreinen**

Industrieterrein Oost en Zuid: Zwaardere industrie, sloperij.

Kie: nieuw en in ontwikkeling, nu ongeveer 15 bedrijven op ruime kavels. Uiteenlopende soorten bedrijven van scheepswerf tot service- en installatiebedrijfjes.

Industrieterrein West: Uiteenlopend, veel autodealers, autoservicebedrijven, tegelbedrijf, meubelmakerij, Nuon installatie, Dyckerhoff Basal betonmortel.

Het Want: Klein bedrijventerrein aan de noordzijde met kantoren, politiebureau.

### **Harlingen, gesprek met Rogier Jungen:**

Rogier Jungen is bedrijvencontactfunctionaris in de gemeente Harlingen en gaat over de bedrijventerreinen in de stad. Bewustzijn van mogelijke overstroming acht hij wel aanwezig in de industriehaven die wel regelmatig te maken heeft met overstroming van de kades, maar achter de sluis op bijvoorbeeld Oostpoort zullen bedrijven zich waarschijnlijk veilig wanen en rekenen dat de gemeente alles wel heeft uitgezocht. In het verleden is er wel eens wateroverlast geweest na regenval op industrieterrein Hermes, maar doordat er nu een nieuwe riolering is aangelegd zijn die problemen er niet meer.

### **Bedrijventerreinen**

Oostpoort: Nieuw terrein, ruim opgezet, grote kavels met uiteenlopende bedrijven.

Afvalverwerking, autodealers, groothandels, McDonalds.

Hermes: Ouder bedrijventerrein, Snoepfabriek Astra, servicebedrijven, Flexoplast, kringloop Omrin.

Koningsbuurt: Woon/werk buurt, uiteenlopend van scheepswerf tot groothandels en kleinere eigen bedrijfjes.

Industriehaven: Overslagbedrijven, groothandel motorwerktuigen, maritieme detailhandel, visverwerking, Vermilion olie en gas, Frisia zout, scheepswerven.

