



**Hoog water op het schoolplein?**

# Hoofdstuk 1.

## Introductie



# Hoofdstuk 1. Introductie

## Een rampenbestrijdingsoefening, zin of onzin?

### Opdracht 1.1:

Denk je dat het nuttig is dat er een oefening met een overstromingsramp wordt uitgevoerd? Leg uit waarom je dat vindt.





# Hoofdstuk 1. Introductie

Kan jouw omgeving getroffen worden door een overstromingsramp?

Opdracht 1.2 en 1.3:

Denk je dat jouw omgeving getroffen kan worden door een overstromingsramp ?



# Hoofdstuk 1. Introductie

## Overstromingen

Hoogwater op de rivier



Dijkdoorbraak



Overstroming



# Hoofdstuk 1. Introductie

Foto's van overstromingen (New Orleans, 2005)





# Hoofdstuk 1. Introductie

Foto's van overstromingen (New Orleans, 2005)



# Hoofdstuk 1. Introductie

Foto's van overstromingen (New Orleans, 2005)





# Hoofdstuk 1. Introductie

## De Rijn



# Hoofdstuk 1. Introductie

## Dijkkring De Betuwe



# Hoofdstuk 1. Introductie

## Overstromingen

Hoogwater op de rivier



Dijkdoorbraak



Overstroming



## Wateroverlast

Hoosbui



Water kan niet snel weg



Wateroverlast





# Hoofdstuk 1. Introductie

Foto's van wateroverlast



# Hoofdstuk 1. Introductie

## Foto's van wateroverlast





# Hoofdstuk 1. Introductie

## Foto's van wateroverlast





# Hoofdstuk 1. Introductie

## Foto's van wateroverlast



# Hoofdstuk 1. Introductie

	<b>Overstroming</b>	<b>Wateroverlast</b>
<b>Wat is het?</b>	Hoofdstuk 1	Hoofdstuk 1
<b>Hoe ontstaat het?</b>	Hoofdstuk 2 en 3	
<b>Wat zijn de gevolgen?</b>	Hoofdstuk 4	
<b>Wat doet de overheid?</b>	Hoofdstuk 5	
<b>Wat kun je zelf doen?</b>	Hoofdstuk 6	

## Hoofdstuk 2.

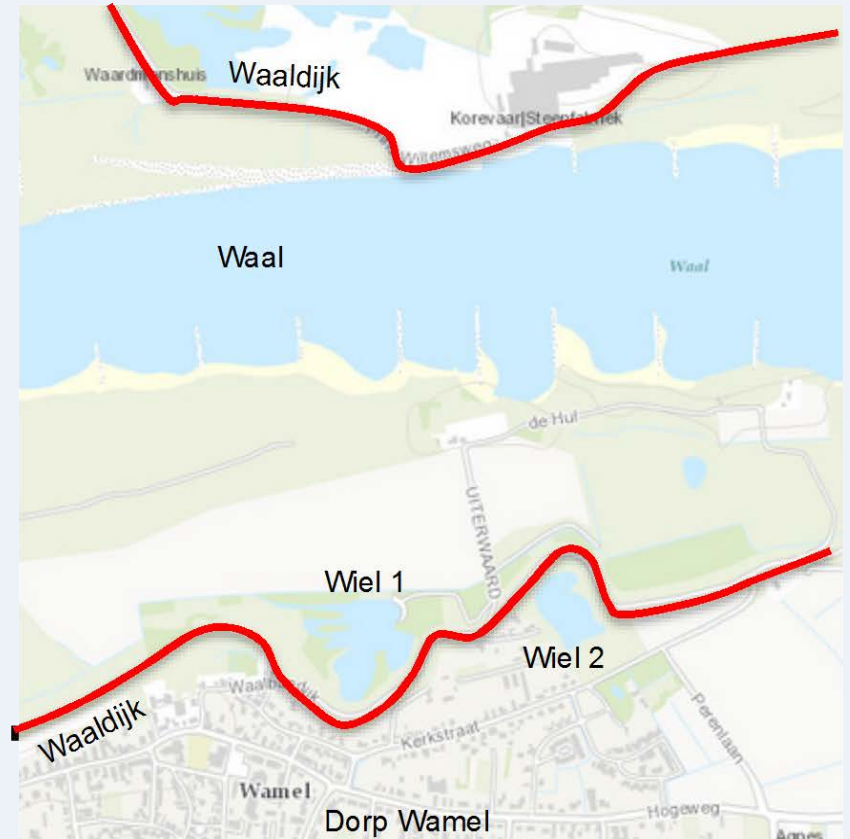
Een overstroming in mijn omgeving, kan dat echt?





# Hoofdstuk 2. Een overstroming in mijn omgeving, kan dat echt?

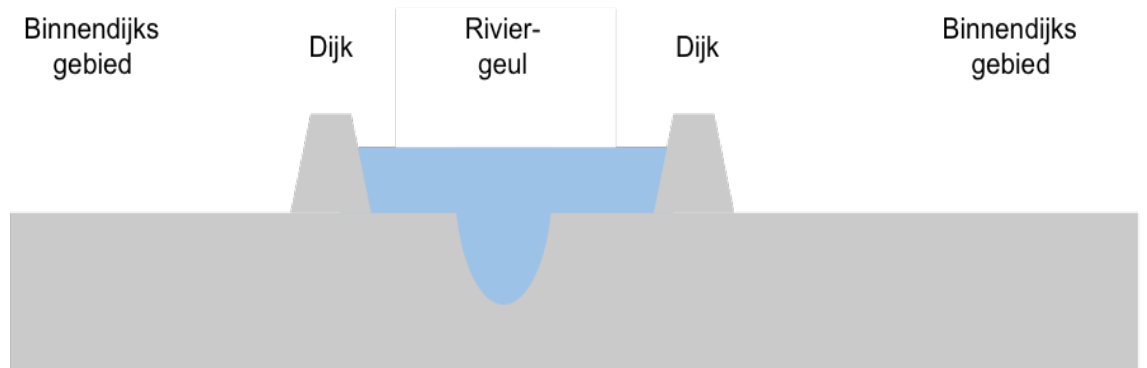
## Sporen in het landschap



# Hoofdstuk 2. Een overstroming in mijn omgeving, kan dat echt?

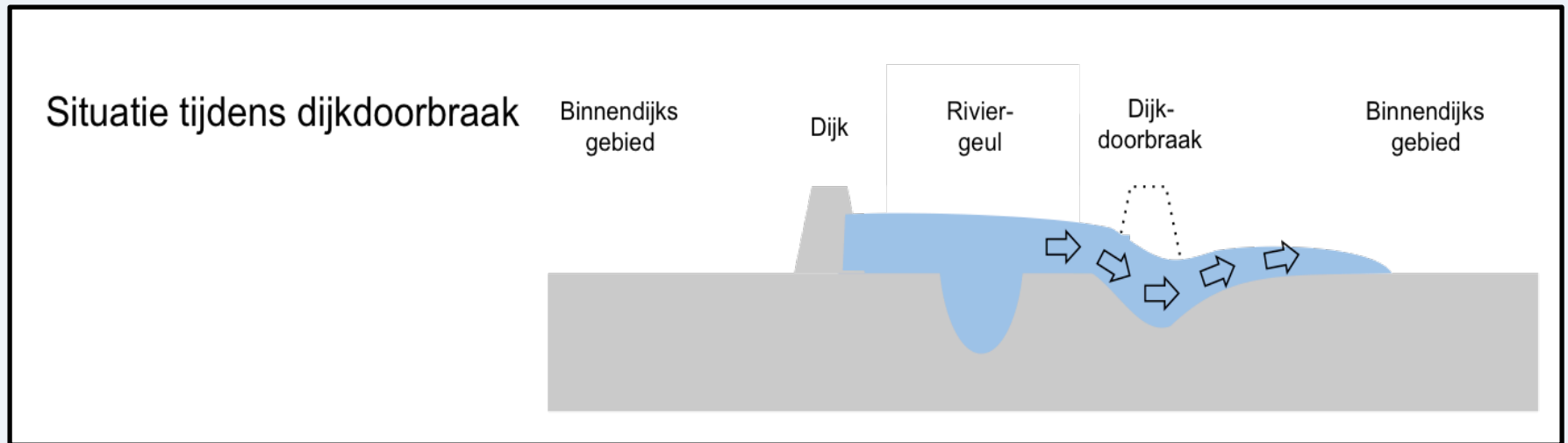
## Ontstaan van een wiel

Situatie tijdens hoog water



# Hoofdstuk 2. Een overstroming in mijn omgeving, kan dat echt?

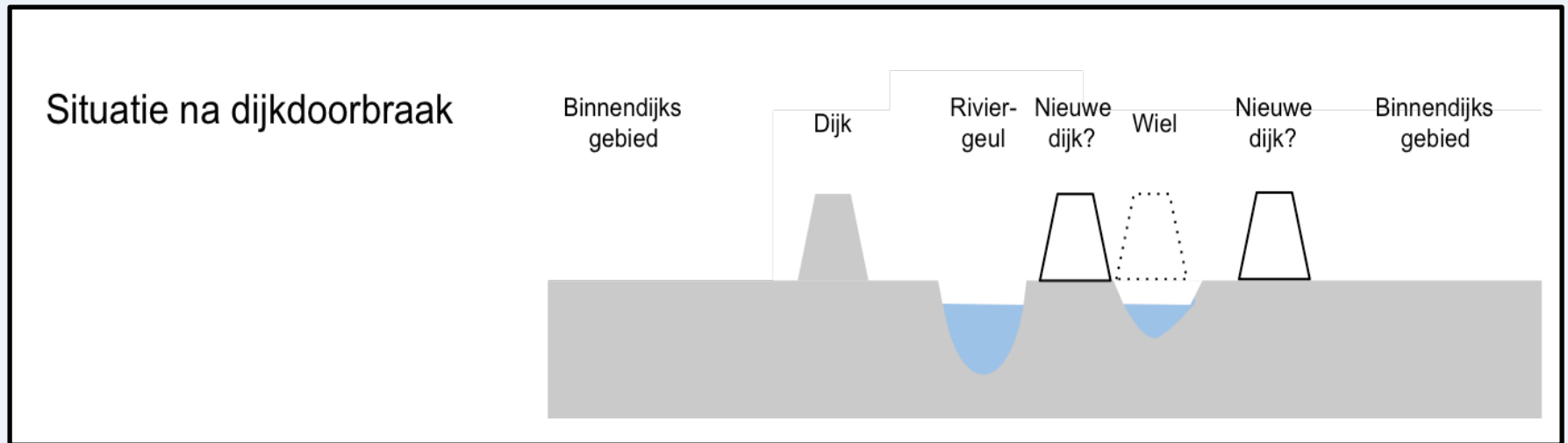
## Ontstaan van een wiel





# Hoofdstuk 2. Een overstroming in mijn omgeving, kan dat echt?

## Ontstaan van een wiel



# Hoofdstuk 2. Een overstroming in mijn omgeving, kan dat echt?

## Overstromingen uit het verleden



*Overstroming van 1926*

# Hoofdstuk 2. Een overstroming in mijn omgeving, kan dat echt?

## Overstromingen uit het verleden



*Overstroming van 1926*



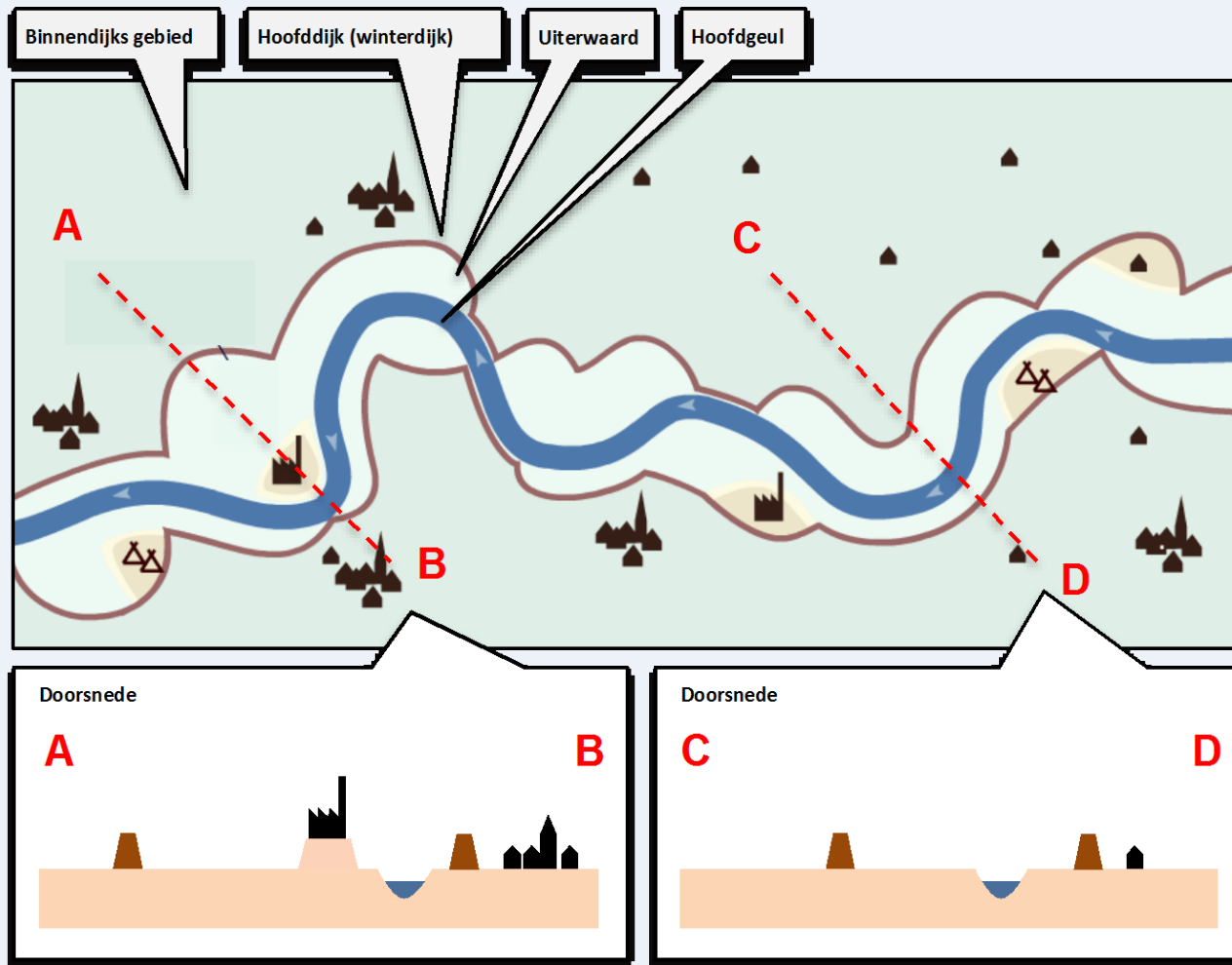
# Hoofdstuk 2. Een overstroming in mijn omgeving, kan dat echt?

## De Rijn in Nederland



# Hoofdstuk 2. Een overstroming in mijn omgeving, kan dat echt?

Het rivierengebied bij normale afvoer (2.000 m<sup>3</sup>/s)



# Hoofdstuk 2. Een overstroming in mijn omgeving, kan dat echt?

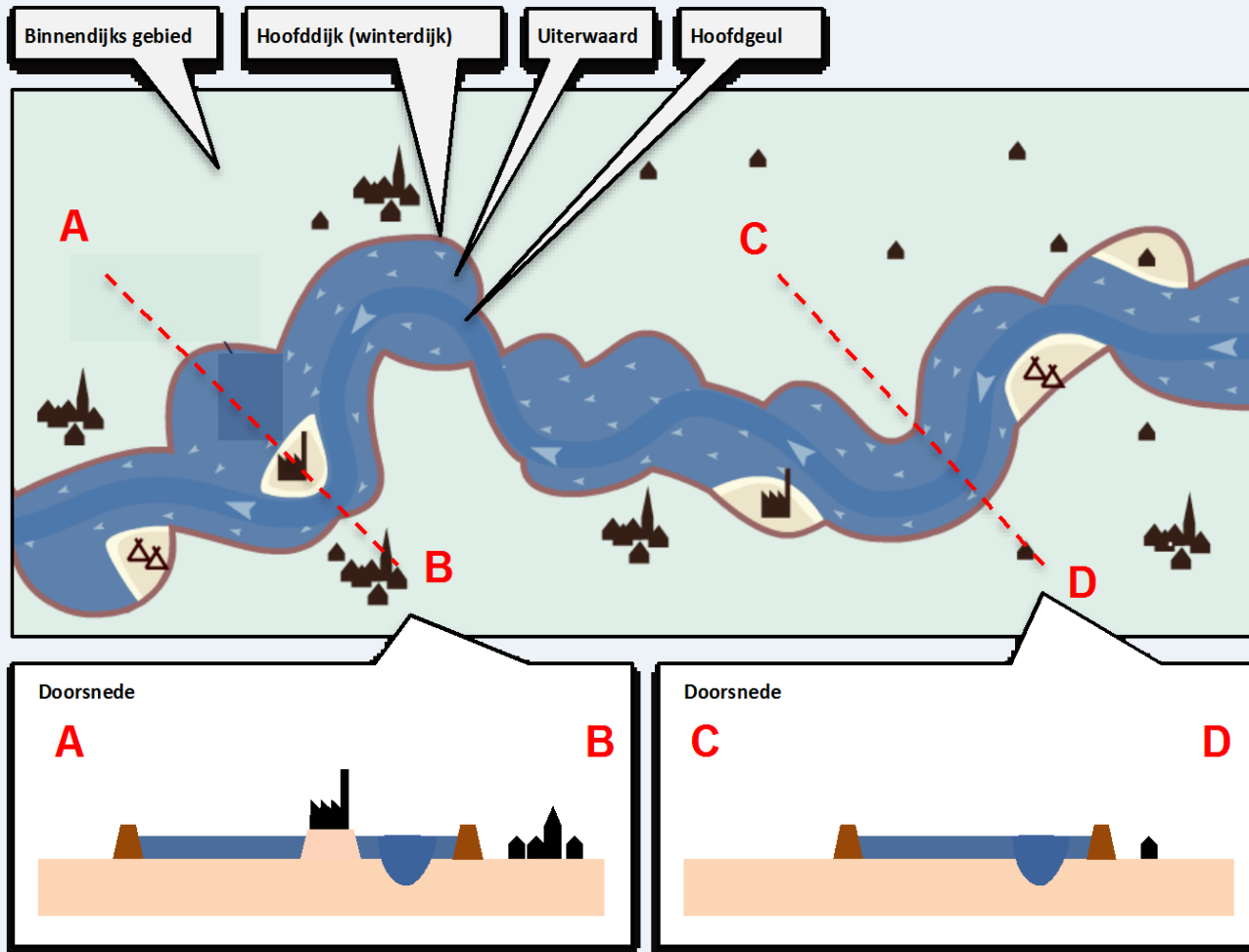
Het rivierengebied bij normale afvoer (2.000 m<sup>3</sup>/s)





# Hoofdstuk 2. Een overstroming in mijn omgeving, kan dat echt?

Het rivierengebied bij hoge afvoer ( $>5.000 \text{ m}^3/\text{s}$ )

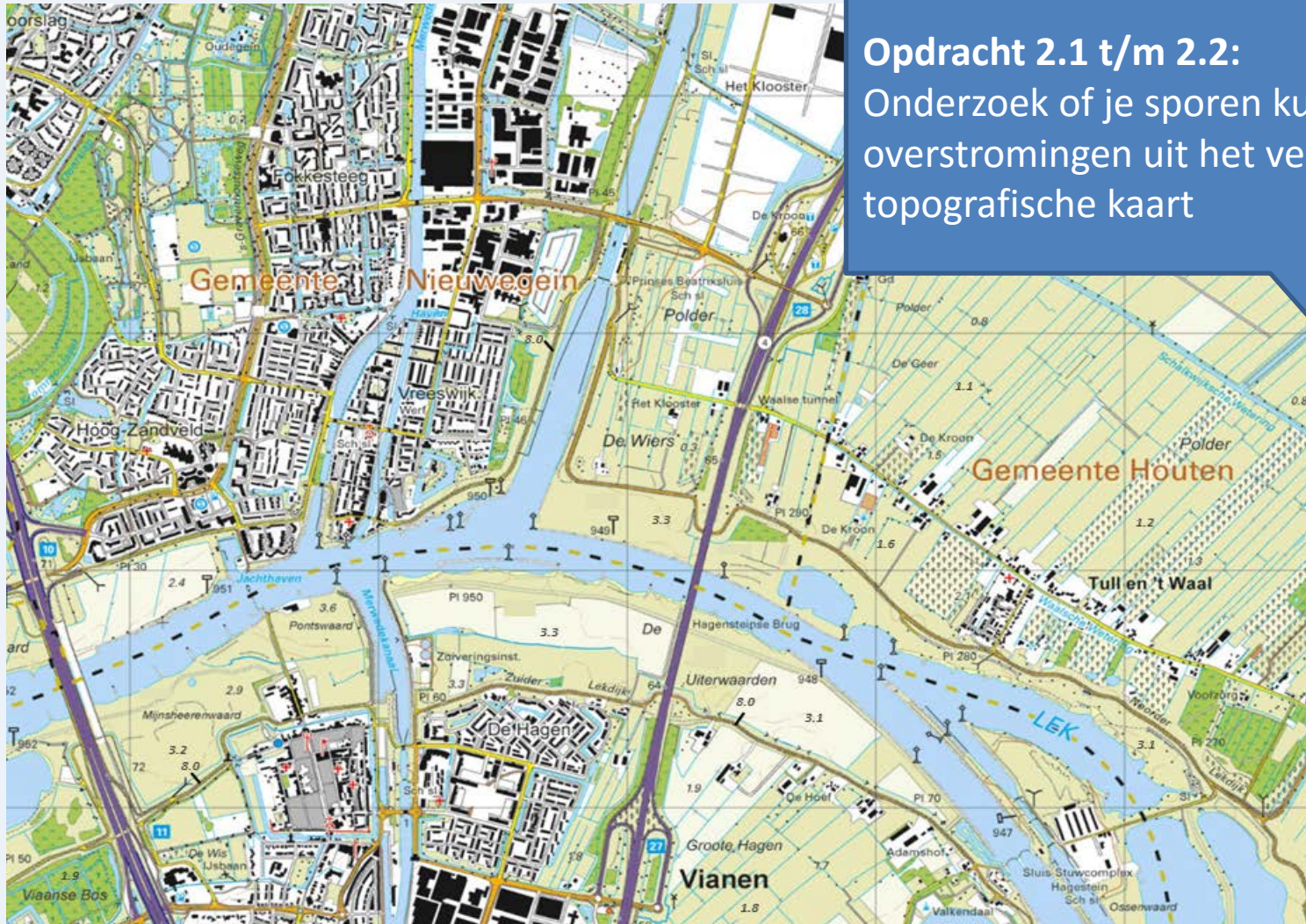


## Hoofdstuk 2. Een overstroming in mijn omgeving, kan dat echt?

Het rivierengebied bij hoge afvoer (>5.000 m<sup>3</sup>/s)



# Hoofdstuk 2. Een overstroming in mijn omgeving, kan dat echt?



## Opdracht 2.1 t/m 2.2:

Onderzoek of je sporen kunt vinden van overstromingen uit het verleden in de topografische kaart





## Hoofdstuk 2. Een overstroming in mijn omgeving, kan dat echt?

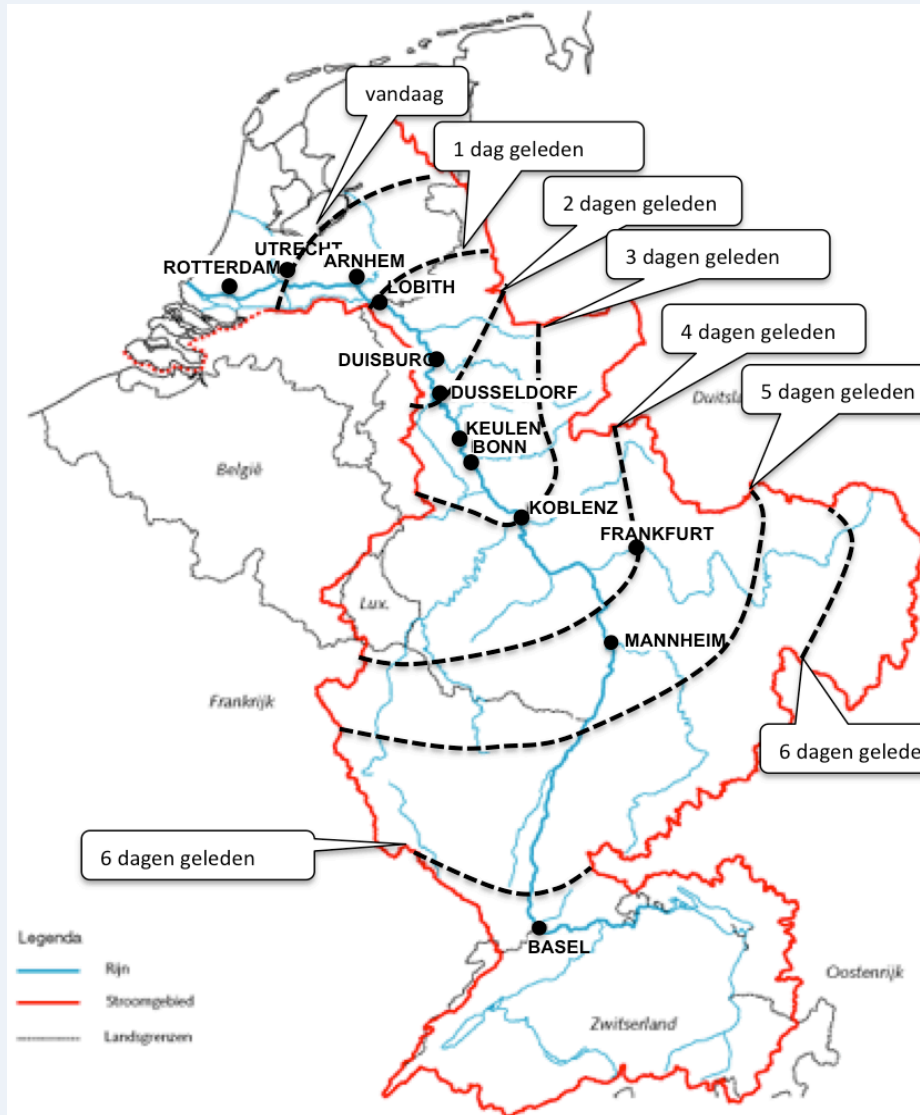


### Opdracht 2.3:

Bekijk de hoogtekaart. Waarom liggen de boerderijen op heuveltjes (“terpen”)?



# Hoofdstuk 2. Een overstroming in mijn omgeving, kan dat echt?



## Opdracht 2.4:

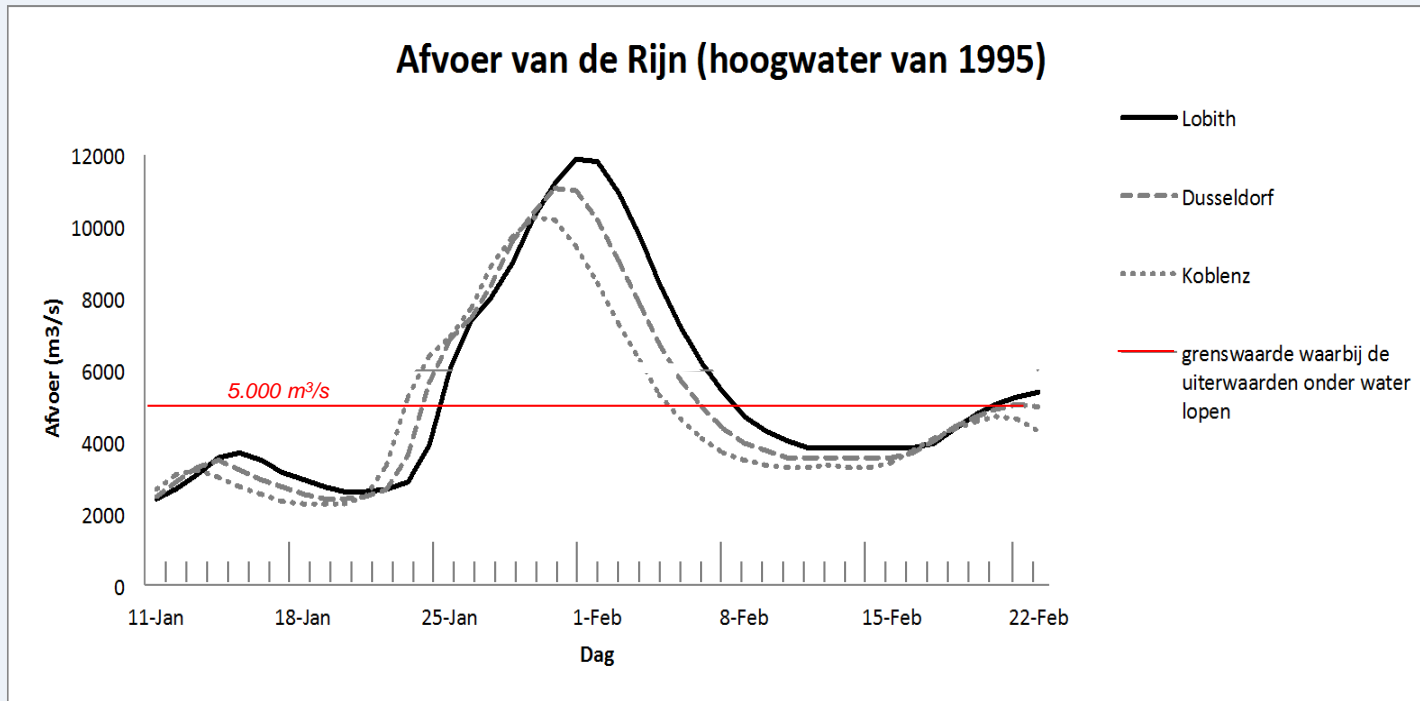
Kun je de waterstand op de rivier goed voorspellen?



# Hoofdstuk 2. Een overstroming in mijn omgeving, kan dat echt?

## Opdracht 2.4:

Kun je de waterstand op de rivier goed voorspellen?





## Hoofdstuk 3.

**Hoe kan een dijk doorbreken?**



# Hoofdstuk 3. Hoe kan een dijk doorbreken?



# Hoofdstuk 3. Hoe kan een dijk doorbreken?

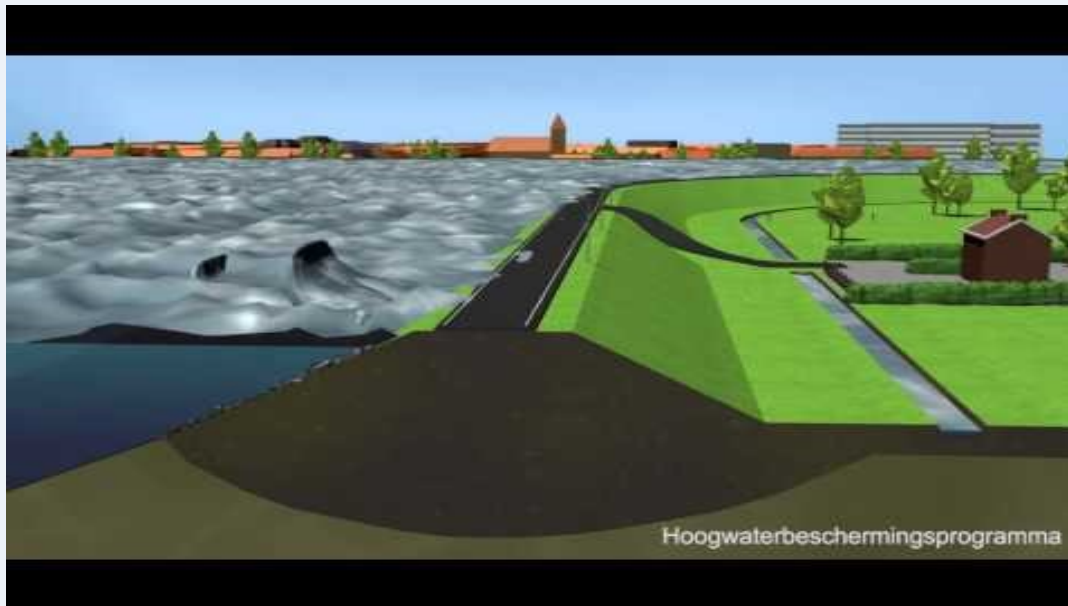
## 4 faalmechanismen

- 1) Golfoverslag & Overloop
- 2) Erosie van het buitentalud
- 3) Afschuiving van het binnentalud
- 4) Ondertunneling (piping)



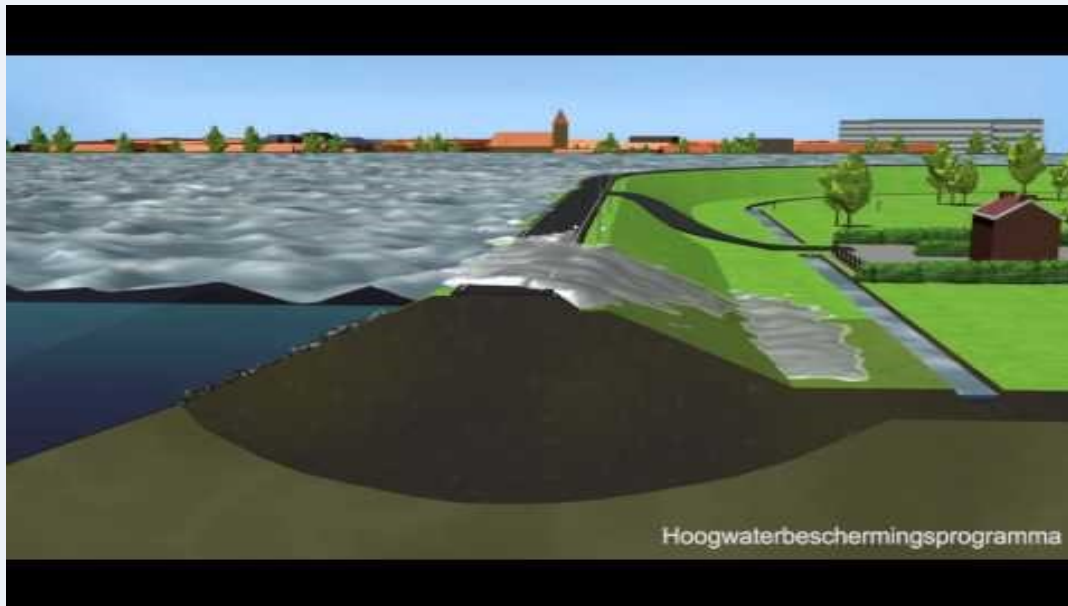
# Hoofdstuk 3. Hoe kan een dijk doorbreken?

## Faalmechanismen 1A: “Golfoverslag”



# Hoofdstuk 3. Hoe kan een dijk doorbreken?

## Faalmechanismen 1B: “Overloop”



# Hoofdstuk 3. Hoe kan een dijk doorbreken?

## Faalmechanismen 2: “Erosie van het buitentalud”



# Hoofdstuk 3. Hoe kan een dijk doorbreken?

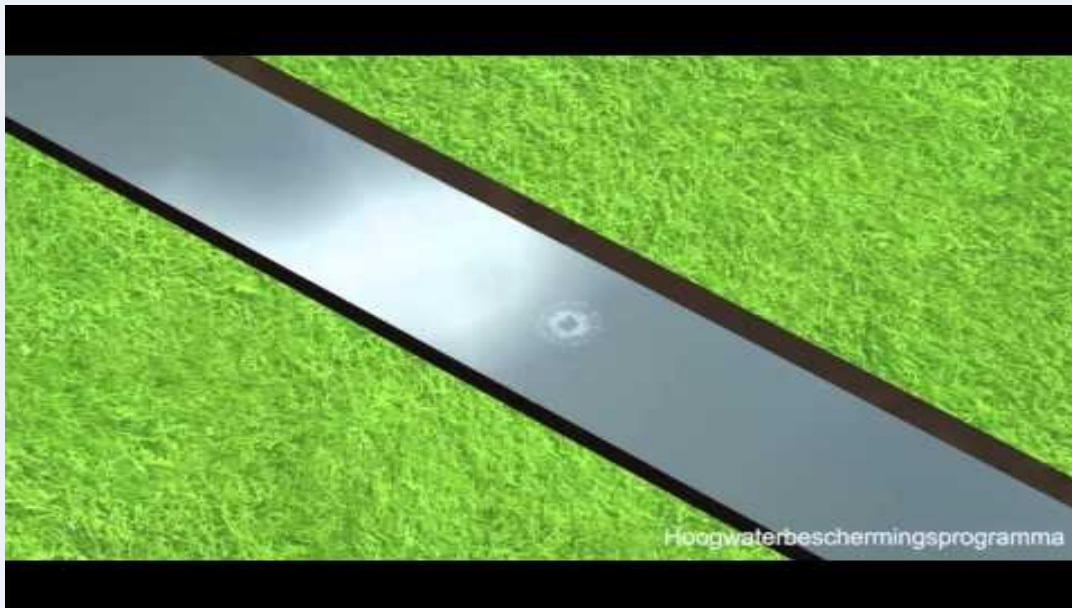
## Faalmechanismen 3: “Afschuiving van het binnentalud”





# Hoofdstuk 3. Hoe kan een dijk doorbreken?

## Faalmechanismen 4: “Ondertunneling (piping)”



# Hoofdstuk 3. Hoe kan een dijk doorbreken?

## Faalmechanismen 4: “Ondertunneling (piping)”



# Hoofdstuk 3. Hoe kan een dijk doorbreken?

	<p><b>Overloop en golfoverslag</b></p> <p>Als het water hoger staat dan de dijk, kan het over de dijk heen stromen. Dat gebeurt ook als er veel golven tegen de dijkbedekking wegslaat, kan uit de binnenkant van de dijk grond wegspoelen, waardoor de dijk verzwakt kan worden en een dijkdoorbraak kan ontstaan.</p>
	<p><b>Erosie van het buitentalud</b></p> <p>Als grote golven tegen de buitenkant van het talud slaan, kan de dijkbedekking beschadigd worden, waardoor de grond aan de buitenkant van de dijk weg erodeert.</p>
	<p><b>Afschuiving van het binnentalud</b></p> <p>Als het water langdurig (meer dan een week) tegen de dijk aan staat, raakt op een gegeven moment de dijk doorweekt. Het water komt dan tussen de gronddeeltjes in te zitten. Hierdoor verliest de grond van de dijk zijn sterkte en kan de dijk als een plumpudding onderuit zakken. Meestal zakt het binnentalud weg, door de druk van het water dat tegen de dijk aan staat.</p>
	<p><b>Ondertunneling (piping)</b></p> <p>Als er langdurig water tegen de dijk aan staat, kan het water tussen de zandkorrels onder de dijk door gaan stromen, en aan de andere kant naar buiten komen. Als de grondwaterstroom gronddeeltjes meeneemt, ontstaat er een tunneltje. Door de tunneltjes kan de stabiliteit van de dijk in gevaar komen.</p>

## Opdracht 3.1 t/m 3.4:

Onderzoek hoe de dijkdoorbraakmechanismen werken, en of ze echt kunnen plaatsvinden in ons gebied.

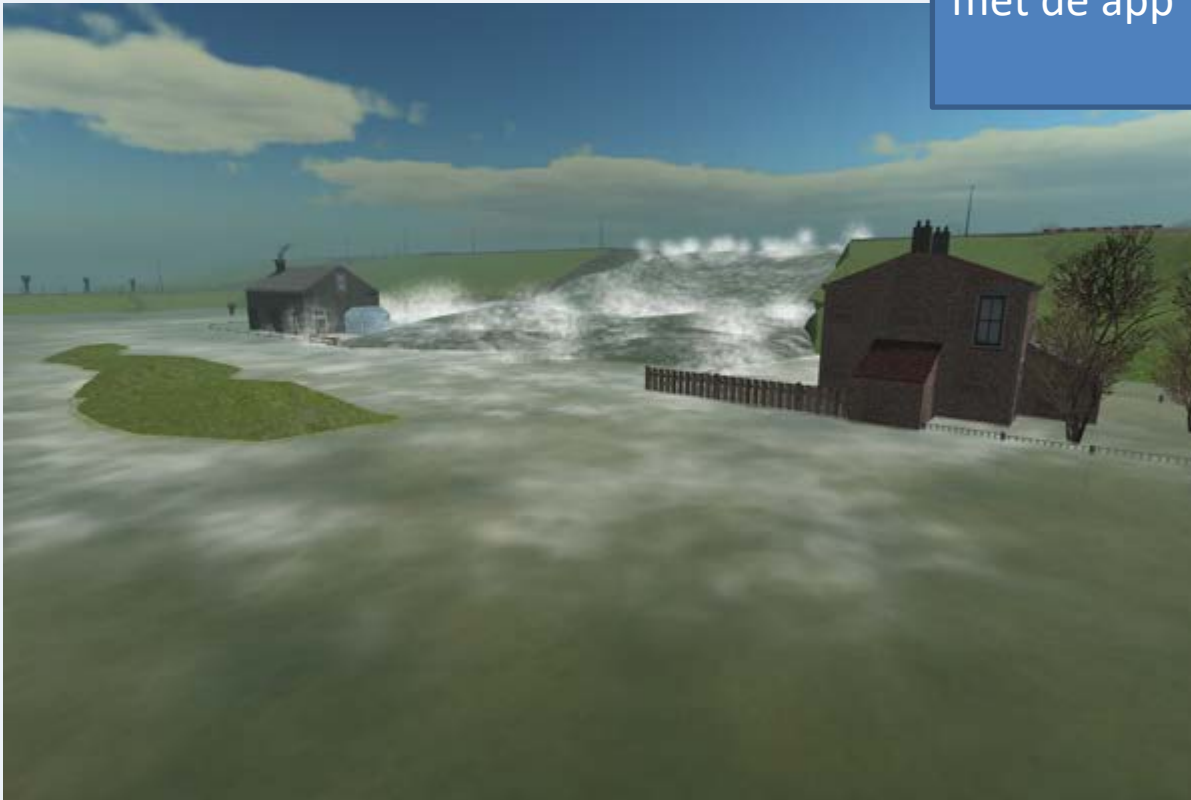




# Hoofdstuk 3. Hoe kan een dijk doorbreken?

## Opdracht 3.5:

Onderzoek dijkdoorbraakmechanismen met de app “Dijkpatrouille”



# Hoofdstuk 3. Hoe kan een dijk doorbreken?

## Opdracht 3.5:

Onderzoek dijkdoorbraakmechanismen met de app “Dijkpatrouille”

1. Download de app dijkpatrouille op je tablet.
2. Start de app, lees de instructie en speel het spel
3. Probeer zoveel mogelijk punten te halen. Als je te weinig punten haalt, breekt de dijk door. Ben je een heel goede dijkwachter, dan kun je zeker 3000 punten scoren.
4. Speel het programma 2 of 3 keer. Wat is je hoogste score?



# Veldwerkopdracht

Voer een klein veldwerk uit bij een dijk. Je krijgt van je docent een veldwerklocatie toegewezen.

- Ga met een drietal naar een plek langs de dijk.
- Beantwoord de waarnemingsvragen.
- Teken op een wit vel een dwarsprofiel over de dijk. Noem alles wat je hebt gezien in de doorsnede.
- Maak een paar foto's van je groepje op of bij de dijk.
- Beantwoord de vragen.



## Hoofdstuk 4.

**Wat gebeurt er bij een overstroming?**



# Hoofdstuk 4. Wat gebeurt er bij een overstroming?

- Welke gebieden worden getroffen, en welke niet?
- Hoe snel komt het water, en hoe hoog?
- Waarom zijn er verschillen tussen de ene plek en de andere plek?
- Hoeveel slachtoffers kunnen er vallen?
- Hoeveel schade levert een overstroming op?

## Opdracht 4.1 t/m 4.6:

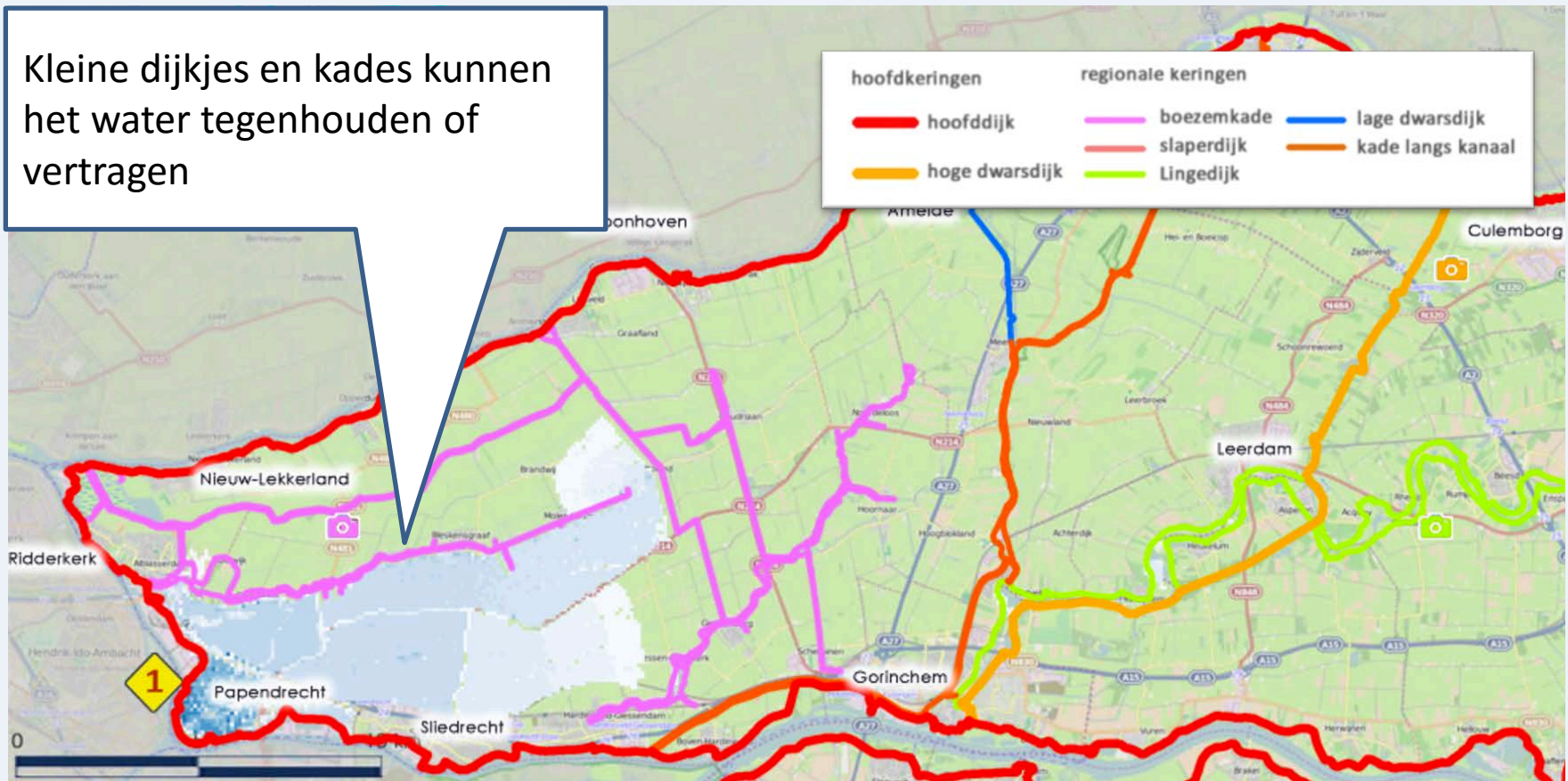
Gebruik de overstromingsrisicoatlas, en probeer deze vragen te beantwoorden!



# Hoofdstuk 4. Wat gebeurt er bij een overstroming?

## Nabespreking

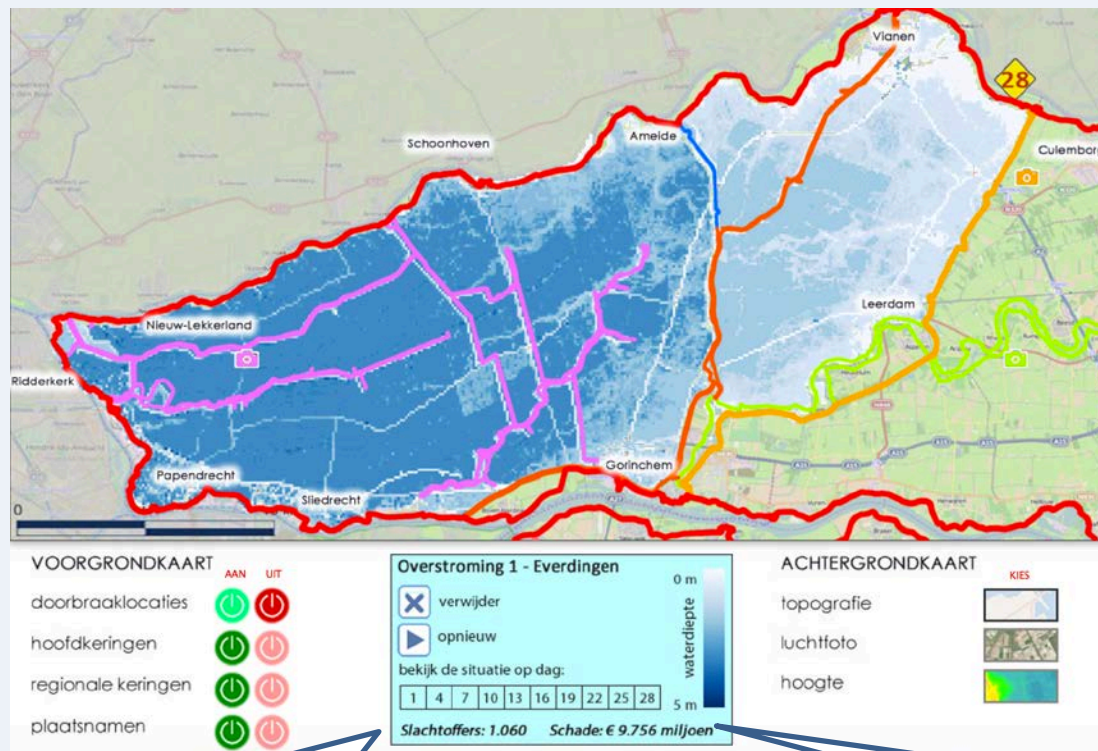
Kleine dijkjes en kades kunnen het water tegenhouden of vertragen





# Hoofdstuk 4. Wat gebeurt er bij een overstroming?

## Nabespreking



Overstroming leidt tot **slachtoffers**

Overstroming leidt tot **materiele schade**

# Hoofdstuk 4. Wat gebeurt er bij een overstroming?

## Nabespreking

Overstroming leidt tot **slachtoffers**

Overstroming leidt tot **materiele schade**

Overstroming leidt tot **ontwrichting van het dagelijks leven**



# Hoofdstuk 4. Wat gebeurt er bij een overstroming?

## Nabespreking

Overstroming leidt tot **slachtoffers**

Overstroming leidt tot **materiele schade**

Overstroming leidt tot **ontwrichting van het dagelijks leven**

Overstroming heeft ook **indirecte gevolgen**





An aerial photograph of a wide river, likely the Rhine, with a large bridge on the left and a green island in the center. The background shows a city and distant hills under a cloudy sky.

## Hoofdstuk 5.

**Wat doet de overheid  
om het overstromingsrisico  
te verkleinen?**



# Hoofdstuk 5. Wat doet de overheid om het overstromingsrisico te verkleinen?

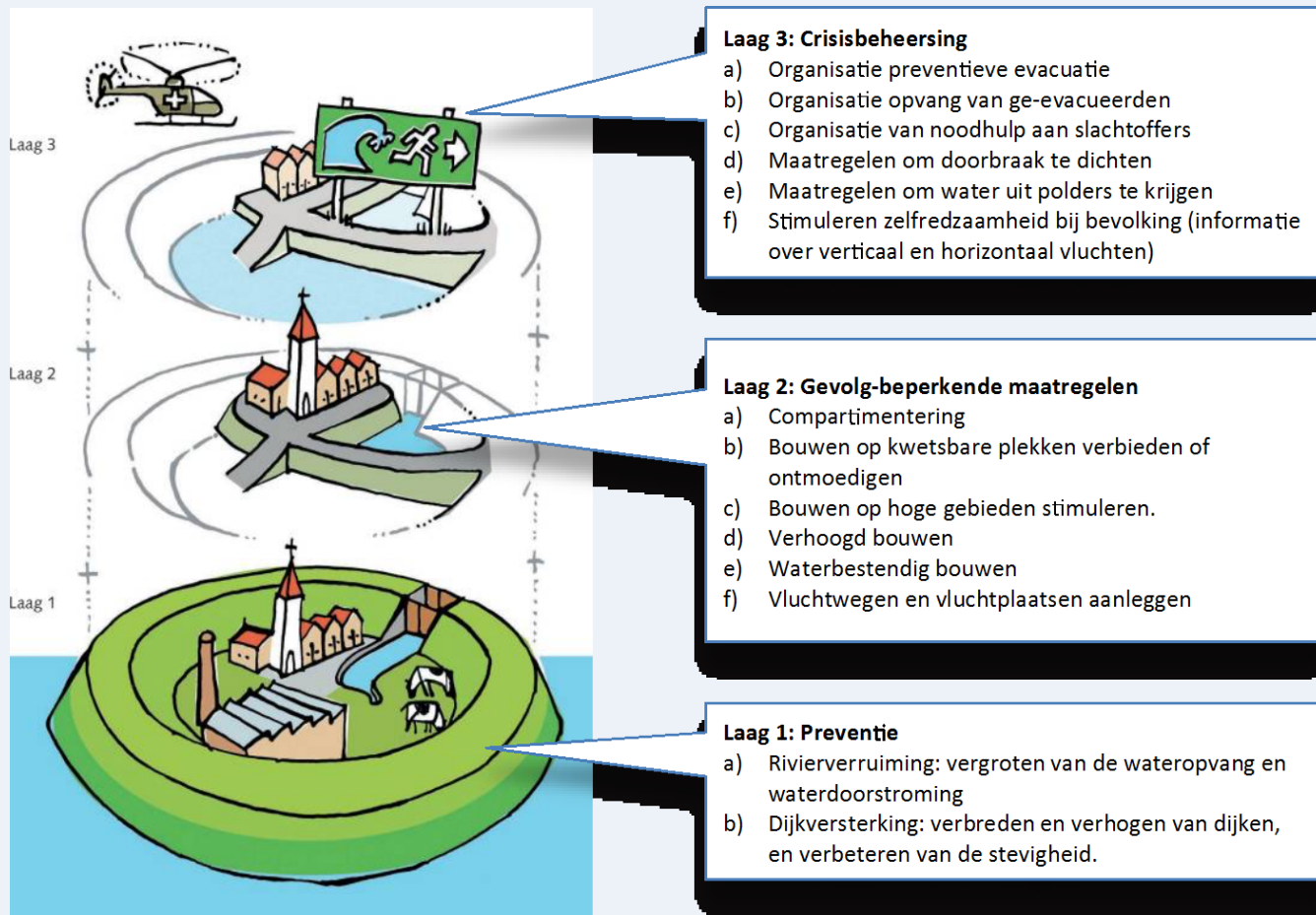
Wie zorgt voor waterveiligheid in ons gebied?



Rijkswaterstaat  
*Ministerie van Infrastructuur en Milieu*

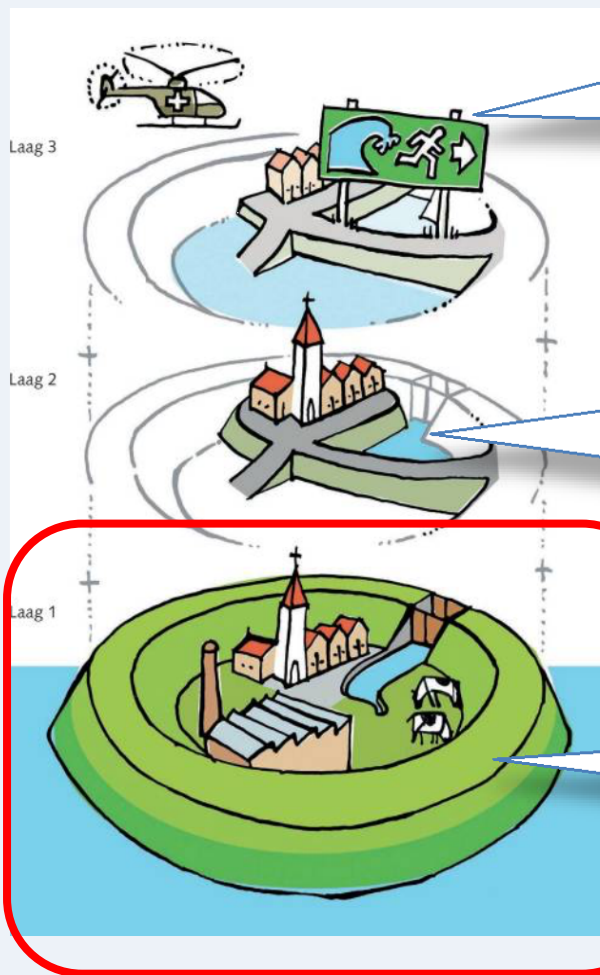
# Hoofdstuk 5. Wat doet de overheid om het overstromingsrisico te verkleinen?

## Meerlaagsveiligheid: drie lagen



# Hoofdstuk 5. Wat doet de overheid om het overstromingsrisico te verkleinen?

## Laag 1: preventie - rivierverruiming



### Laag 3: Crisisbeheersing

- a) Organisatie preventieve evacuatie
- b) Organisatie opvang van ge-evacueerden
- c) Organisatie van noodhulp aan slachtoffers
- d) Maatregelen om doorbraak te dichten
- e) Maatregelen om water uit polders te krijgen
- f) Stimuleren zelfredzaamheid bij bevolking (informatie over verticaal en horizontaal vluchten)

### Laag 2: Gevolg-beperkende maatregelen

- a) Compartimentering
- b) Bouwen op kwetsbare plekken verbieden of ontmoedigen
- c) Bouwen op hoge gebieden stimuleren.
- d) Verhoogd bouwen
- e) Waterbestendig bouwen
- f) Vluchtwegen en vluchtplaatsen aanleggen

### Laag 1: Preventie

- a) Rivierverruiming: vergroten van de wateropvang en waterdoorstroming
- b) Dijkversterking: verbreden en verhogen van dijken, en verbeteren van de stevigheid.

# Hoofdstuk 5. Wat doet de overheid om het overstromingsrisico te verkleinen?

## Laag 1: preventie

Preventie = verkleinen van de kans op een overstroming

Dit kan door:

- Rivierverruimende maatregelen
- Dijken verhogen en verstevigen



# Hoofdstuk 5. Wat doet de overheid om het overstromingsrisico te verkleinen?

## Laag 1: preventie door rivierverruiming



# Hoofdstuk 5. Wat doet de overheid om het overstromingsrisico te verkleinen?

## Laag 1: preventie door rivierverruiming

Rivierverruimende maatregel “Waterberging/retentiepolder”



# Hoofdstuk 5. Wat doet de overheid om het overstromingsrisico te verkleinen?

## Laag 1: preventie door rivierverruiming

Rivierverruimende maatregel “Dijkverlegging”



# Hoofdstuk 5. Wat doet de overheid om het overstromingsrisico te verkleinen?

## Laag 1: preventie door rivierverruiming

Rivierverruimende maatregel “Uiterwaardverlaging (afgraving)”





# Hoofdstuk 5. Wat doet de overheid om het overstromingsrisico te verkleinen?

## Laag 1: preventie door rivierverruiming

Rivierverruimende maatregel “Verwijderen van obstakels”



# Hoofdstuk 5. Wat doet de overheid om het overstromingsrisico te verkleinen?

## Laag 1: preventie door dijkversterking



# Hoofdstuk 5. Wat doet de overheid om het overstromingsrisico te verkleinen?

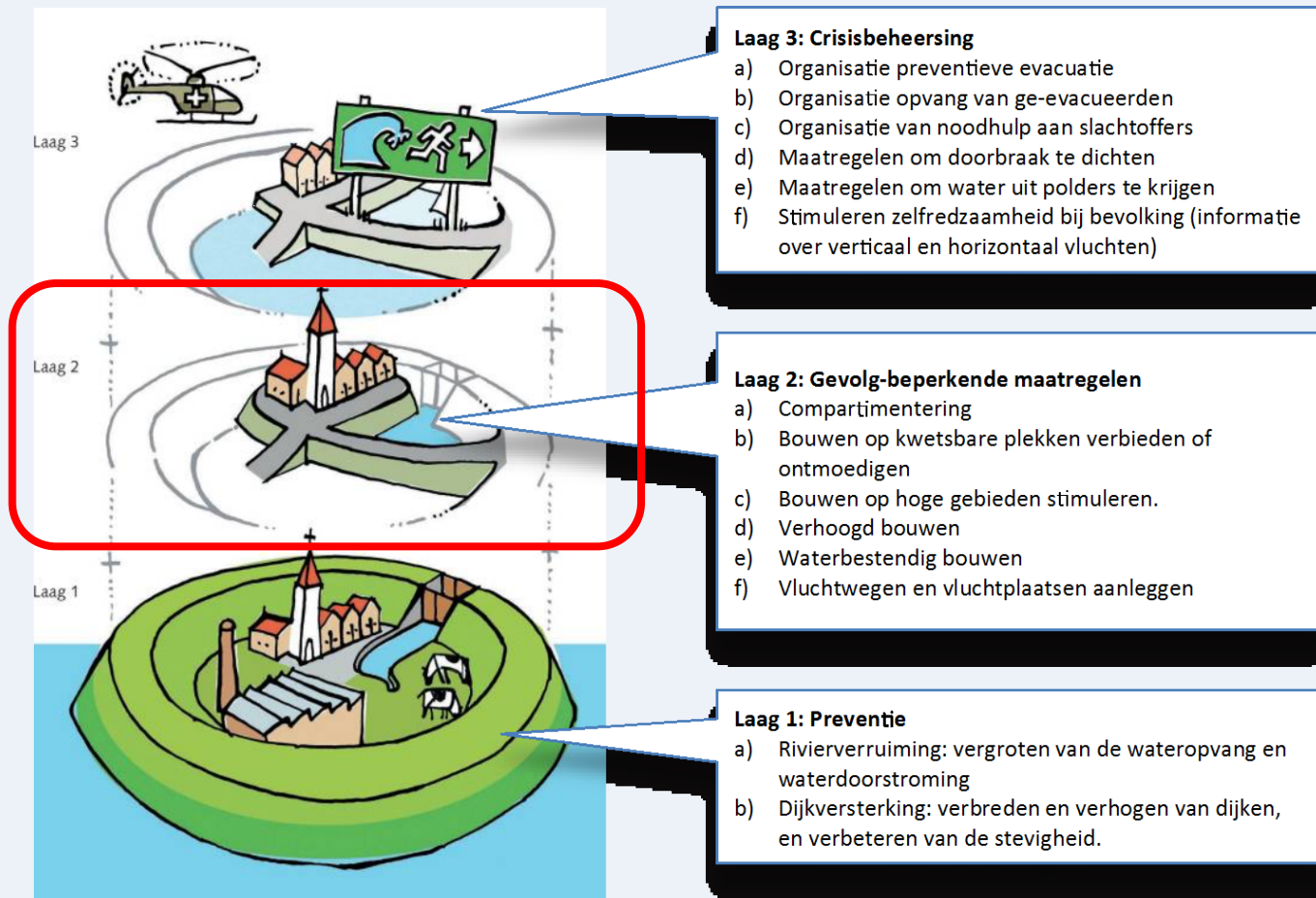
## Laag 1: preventie - dijkversterking

### Dijkversterkingsmaatregelen



# Hoofdstuk 5. Wat doet de overheid om het overstromingsrisico te verkleinen?

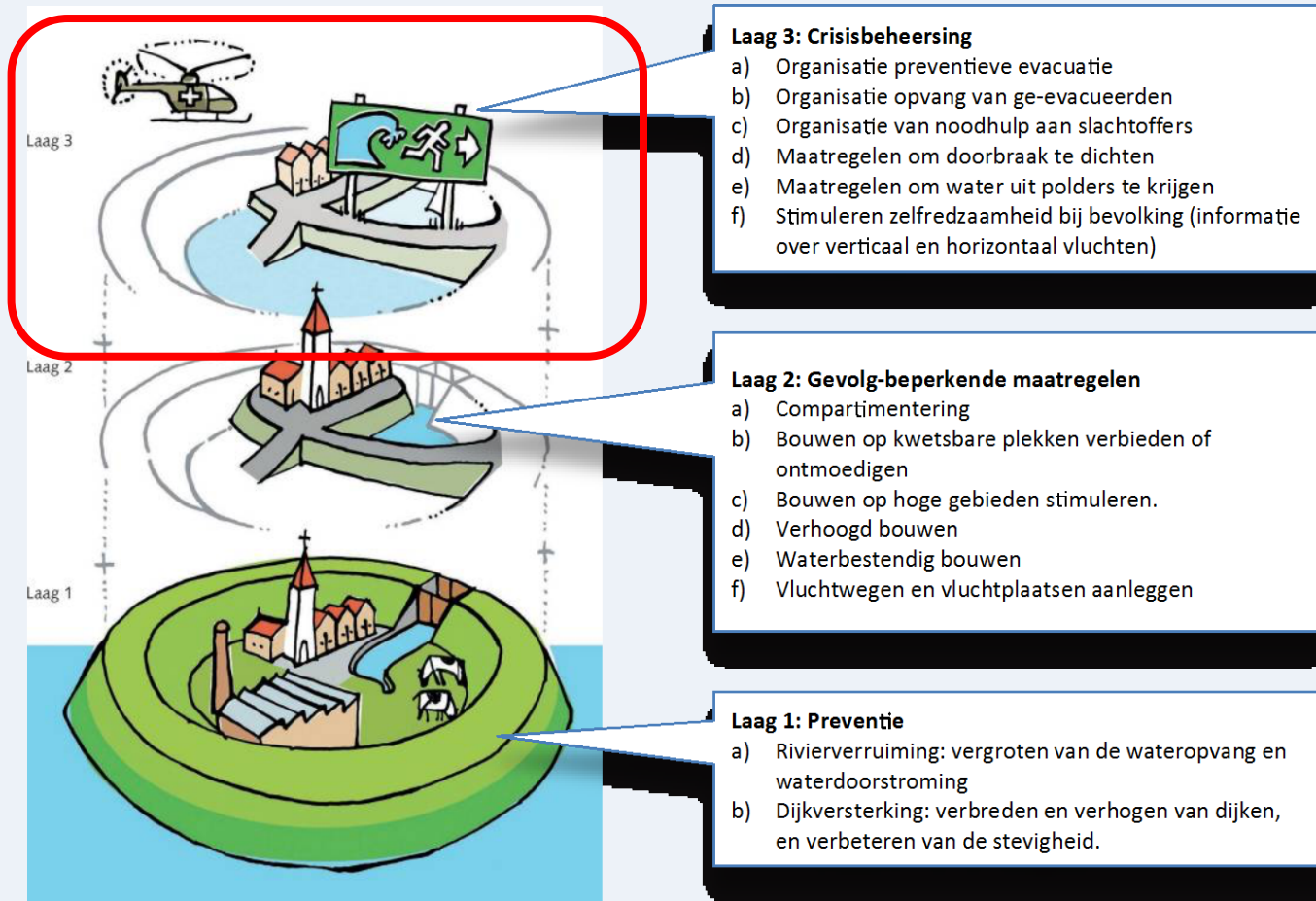
## Laag 2: Gevolg-beperkende maatregelen





# Hoofdstuk 5. Wat doet de overheid om het overstromingsrisico te verkleinen?

## Laag 3: Rampenbestrijding en crisisbeheer



# Hoofdstuk 5. Wat doet de overheid om het overstromingsrisico te verkleinen?

Opdracht 5.1 t/m 5.5:  
Onderzoek wat de overheid doet om het overstromingsrisico in jouw omgeving te verminderen.



## **Hoofdstuk 6.**

**Hoe kun je jezelf voorbereiden op een overstroming?**

# Hoofdstuk 6. Hoe kun je jezelf voorbereiden op een overstroming?

## Twee manieren van vluchten

Verticaal vluchten



Horizontaal vluchten

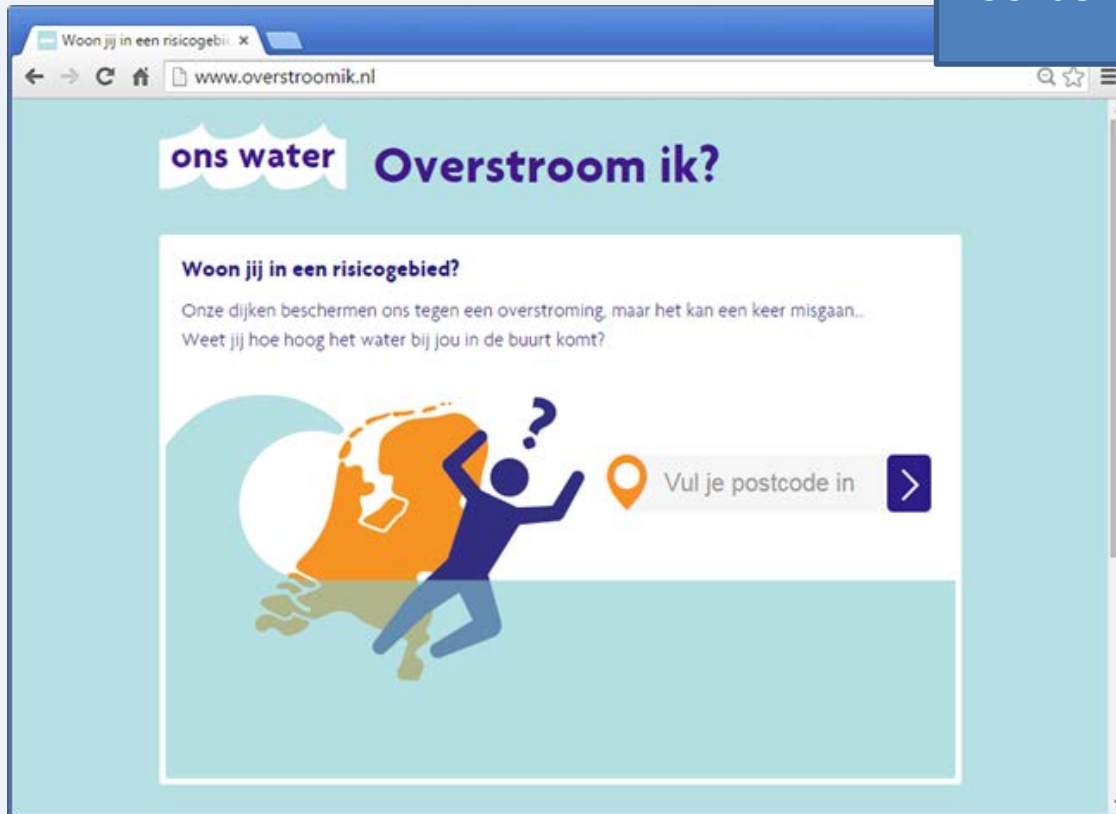




# Hoofdstuk 6. Hoe kun je jezelf voorbereiden op een overstroming?

[www.overstroomik.nl](http://www.overstroomik.nl)

Opdracht 6.1 t/m 6.4:  
Gebruik de website overstroomik.nl om te bepalen hoe jij je het beste kunt voorbereiden op een overstroming.



# Samenvattende opdracht

Even samenvatten: wat zijn nu de verschillen tussen wateroverlast en overstromingen?

	Wateroverlast	Overstroming
Oorzaak		
Waterdiepte		
Duur		
Voorkomen (welke gebieden)		
Gevolgen: schade		
Gevolgen: slachtoffers		
Gevolgen: maatschappelijke ontwrichting		
Preventiemaatregelen door de overheid		
Maatregelen die je zelf kunt nemen als het gebeurt		



# Onderzoek 2

## Huiswerkopdracht

Onderzoek hoe overstromingsrisico bewust mensen in jouw omgeving zijn?

**Bijlage 2: Enquête**  
Ben je het eens of oneens met de volgende uitspraken? Kruis telkens één antwoord aan.

	Helemaal mee oneens	Een beetje mee oneens	Neutraal	Een beetje mee eens	Helemaal mee eens
1A Ik denk dat mijn woonplaats ooit getroffen zou kunnen worden door een overstroming.					
1B Ik denk dat mijn woonplaats, in het komende jaar getroffen zou kunnen worden door een overstroming.					
2 De gedachte aan een overstroming in mijn omgeving maakt me bezorgd.					
3A Als er een overstroming plaatsvindt in mijn woonplaats, dan denk ik dat het dagelijks leven langdurig verstoord zal zijn.					
3B Als er een overstroming plaatsvindt in mijn woonplaats, dan denk ik dat er veel dodelijke slachtoffers zullen vallen.					
3C Als er een overstroming plaatsvindt in mijn woonplaats, dan denk ik dat de hulpverleners mij wel komen redden.					
4 Ik denk dat de overheid ervoor heeft gezorgd dat mijn woonplaats goed beschermd is tegen overstromingen.					
5A Ik weet wat ik in het geval van een overstroming moet doen om mezelf in veiligheid te brengen.					
5B Ik heb zelf al voorbereidingsmaatregelen genomen voor het geval er een overstroming is.					

Online enquête:

<http://goo.gl/forms/yM1VPMm4kd>



# **Resultaten enquête & Eindopdrachten**



# Resultaten

Jullie hebben de enquête afgenomen en de gegevens ingevoerd.  
We gaan nu naar de resultaten kijken.

**Bijlage 2: Enquête**  
Ben je het eens of oneens met de volgende uitspraken? Kruis telkens één antwoord aan.

	Helemaal mee oneens	Een beetje mee oneens	Neutraal	Een beetje mee eens	Helemaal mee eens
1A Ik denk dat mijn woonplaats ooit getroffen zou kunnen worden door een overstroming.					
1B Ik denk dat mijn woonplaats, in het komende jaar getroffen zou kunnen worden door een overstroming.					
2 De gedachte aan een overstroming in mijn omgeving maakt me bezorgd.					
3A Als er een overstroming plaatsvindt in mijn woonplaats, dan denk ik dat het dagelijks leven langdurig verstoord zal zijn.					
3B Als er een overstroming plaatsvindt in mijn woonplaats, dan denk ik dat er veel dodelijke slachtoffers zullen vallen.					
3C Als er een overstroming plaatsvindt in mijn woonplaats, dan denk ik dat de hulpverleners mij wel komen redden.					
4 Ik denk dat de overheid ervoor heeft gezorgd dat mijn woonplaats goed beschermd is tegen overstromingen.					
5A Ik weet wat ik in het geval van een overstroming moet doen om mezelf in veiligheid te brengen.					
5B Ik heb zelf al voorbereidingsmaatregelen genomen voor het geval er een overstroming is.					

# Resultaten enquête

Vraag 1

Vraag 2

Vraag 3

Vraag 4

Vraag 5

(klik op de knoppen)

# Groepsopdrachten

**Groepsopdracht 1: Gevolg-beperkende maatregelen**

**Groepsopdracht 2: Versterken van het bewustzijn bij bewoners**

# Groepsopdrachten

## Groepsopdracht 1: Gevolg-beperkende maatregelen

De **hoofdvraag** van deze groepsopdracht is als volgt: “Hoe kan de ruimtelijke inrichting van het gebied zo worden aangepast dat de gevolgen van een overstroming worden beperkt?”

### Opdracht

Maak een inrichtingsplan voor de gemeente waar jouw school staat, zodat de gevolgen van een overstroming worden beperkt. Houdt rekening met bestaande bebouwing en nieuwe bebouwing.

Presenteer de resultaten in de vorm van een PowerPoint, poster of op een andere manier. Zie bijlage 3 voor het beoordelingsformulier voor de presentaties

# Groepsopdrachten

## Groepsopdracht 2: Versterken van bewustzijn bij bewoners

De **hoofdvraag** van deze groepsopdracht is als volgt: “Hoe kunnen we ervoor zorgen dat bewoners van mijn gemeente goed voorbereid zijn op een overstroming?”

### Opdracht

Bedenk een manier om de bewoners van jouw gemeente voor te lichten over wat ze moeten weten over overstromingen, en hoe ze zich daar op kunnen voorbereiden. Dit kan bijvoorbeeld met een folder, poster of filmpje. Maak zo nodig hierbij een onderscheid tussen gebieden binnen jouw gemeente.

Maak een concept van de folder, poster of filmpje.

Presenteer je ideeën aan de andere leerlingen. Zie bijlage 3 voor het beoordelingsformulier voor de presentaties