

Overstromingsrisico's

Nieuw beleid, nieuw lesmateriaal

Inhoud workshop:

- Van oud naar nieuw waterveiligheidsbeleid (Tim Favier)
- Consequenties voor het Voortgezet Onderwijs (Adwin Bosschaart)
- Methode "Hoogwater op het schoolplein" (Hanneke Russchen)
- Hands-on: werken met de overstromingsrisicoatlas (Hanneke Russchen)

Waterveiligheidsbeleid 1805 tot 1953

- Nationaal waterbeleid
- Geen duidelijk beschermingsniveau en norm voor dijken en duinen
- Dijkverhoging in reactie op overstroming



Dijkdoorbraak in Land van Maas en Waal (1926)

Waterveiligheidsbeleid 1805 tot 1953

- Nationaal waterbeleid
- Geen duidelijk beschermingsniveau en norm voor dijken en duinen
- Dijkverhoging in reactie op overstroming



Dijkdoorbraak in Land van Maas en Waal (1926)

Waterveiligheidsbeleid 1805 tot 1953

- Nationaal waterbeleid
- Geen duidelijk beschermingsniveau en norm voor dijken en duinen
- Dijkverhoging in reactie op overstroming

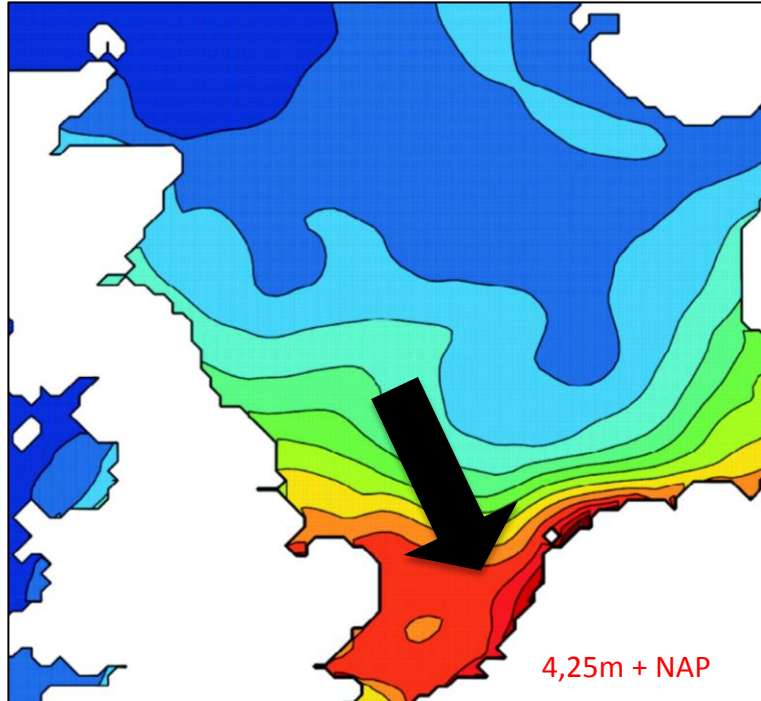
Overstromingen vanuit zee:

- 1825
- 1877
- 1906
- 1916

Overstromingen vanuit de rivieren:

- 1805
- 1809
- 1820
- 1855
- 1861
- 1926

Watersnoodramp 1953



Watersnoodramp 1953



Watersnoodramp 1953



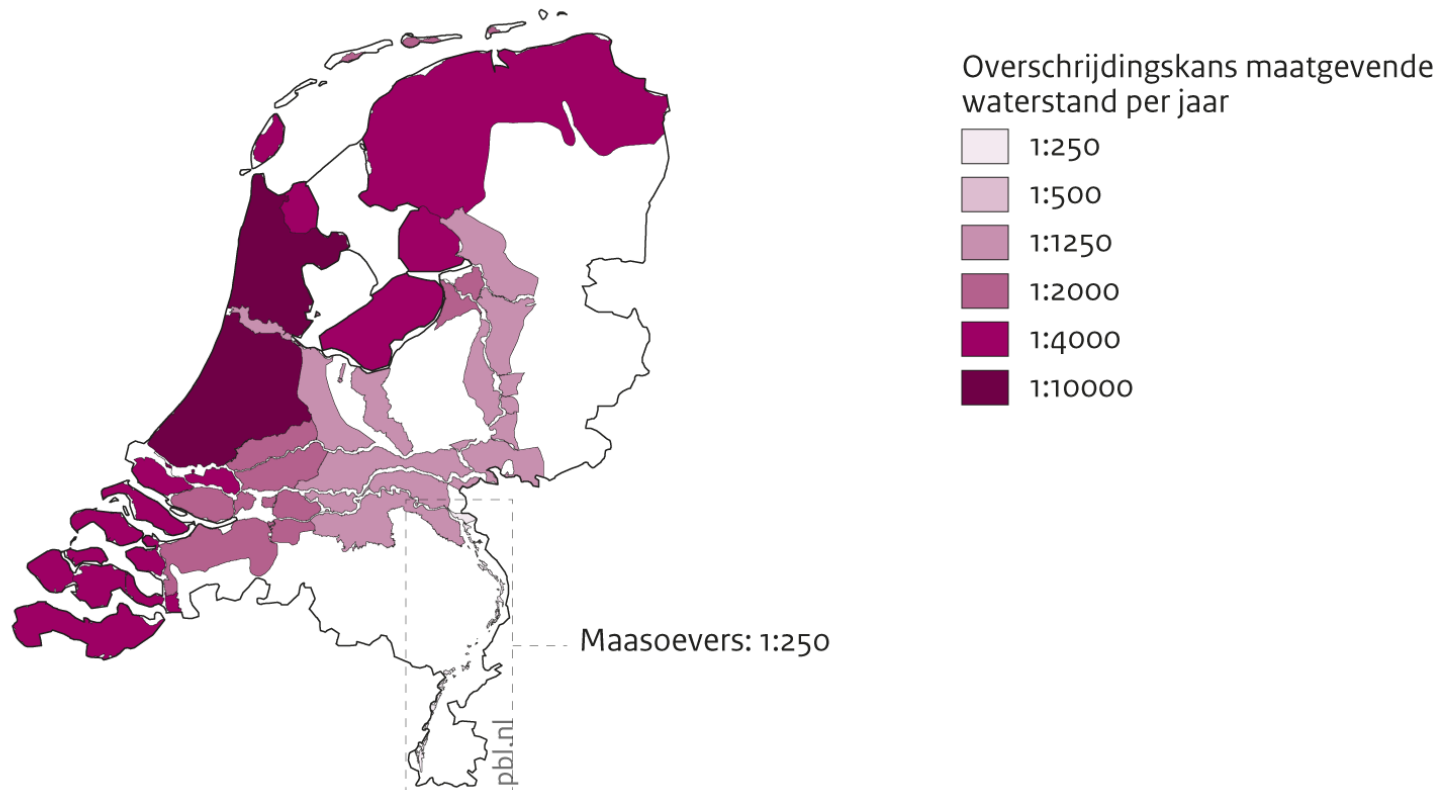
Watersnoodramp 1953

Instelling Deltacommissie (1953)



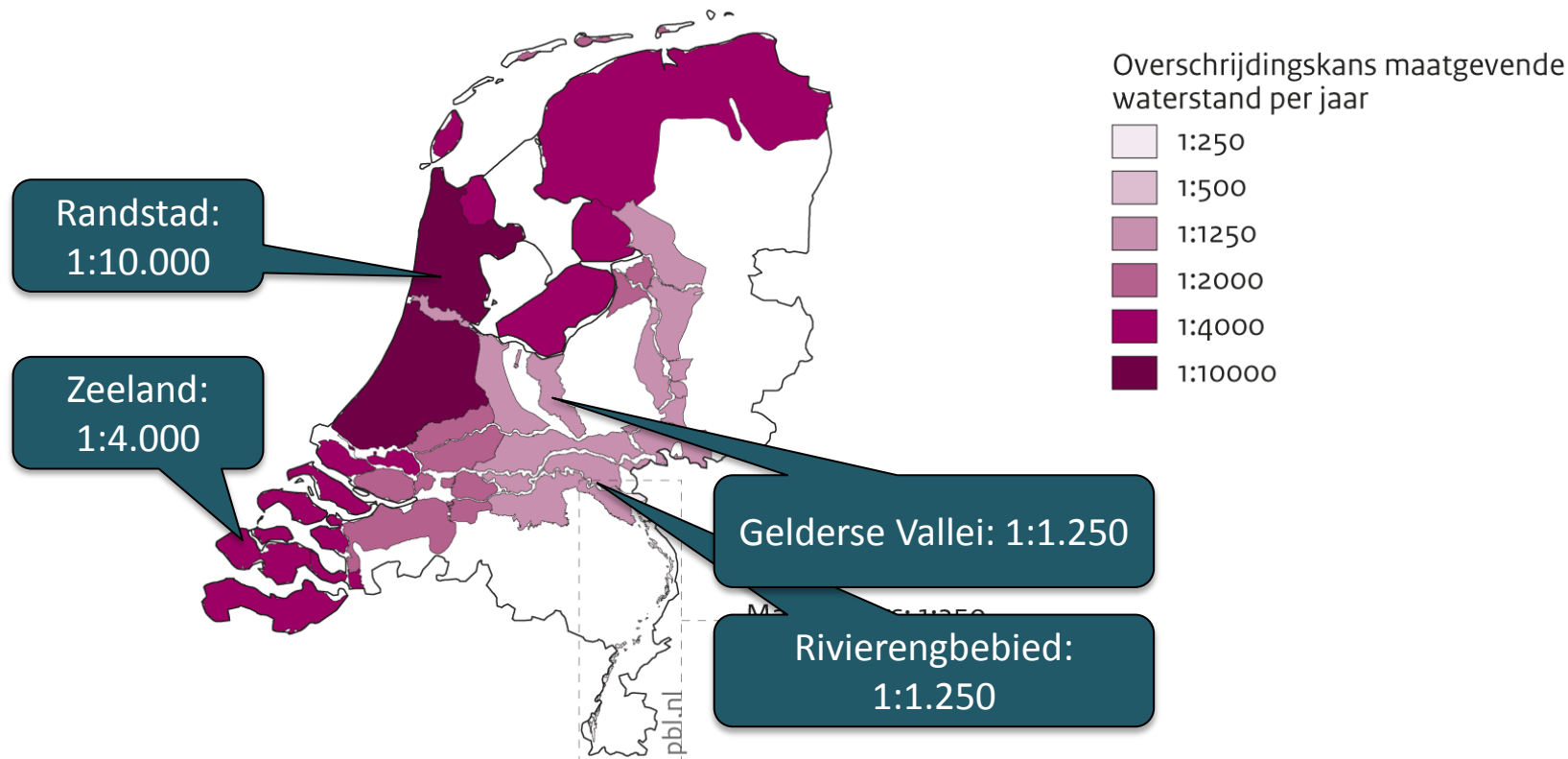
Waterveiligheidsbeleid tussen 1953 en 2014

- Beschermingsniveaus per dijkkring
- Uitgedrukt in overschrijdingskans maatgevende hoogwaterstand



Waterveiligheidsbeleid tussen 1953 en 2014

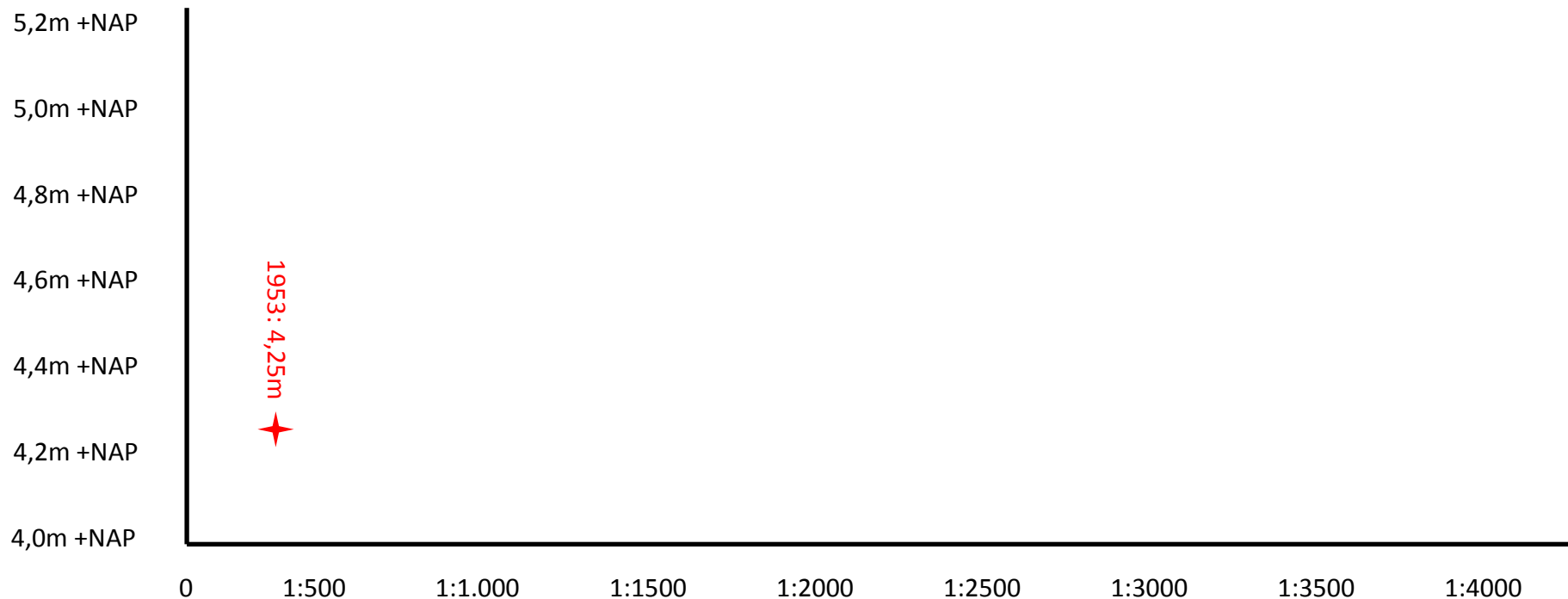
- Beschermingsniveaus per dijkkring
- Uitgedrukt in overschrijdingskans maatgevende hoogwaterstand



Waterveiligheidsbeleid tussen 1953 en 2014

Van beschermingsniveau naar maatgevende hoogwaterstand

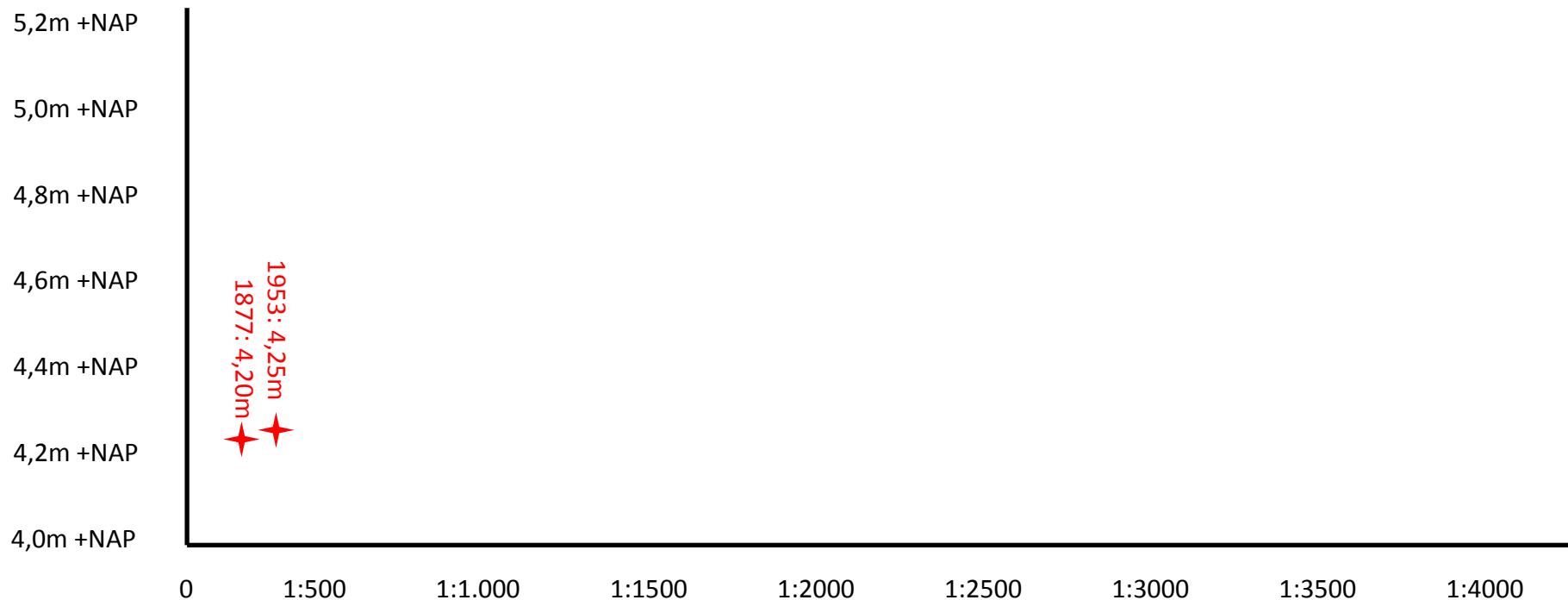
→ Visualiseren van alle hoogwaterstanden op zee tussen 1700 en 1953



Waterveiligheidsbeleid tussen 1953 en 2014

Van beschermingsniveau naar maatgevende hoogwaterstand

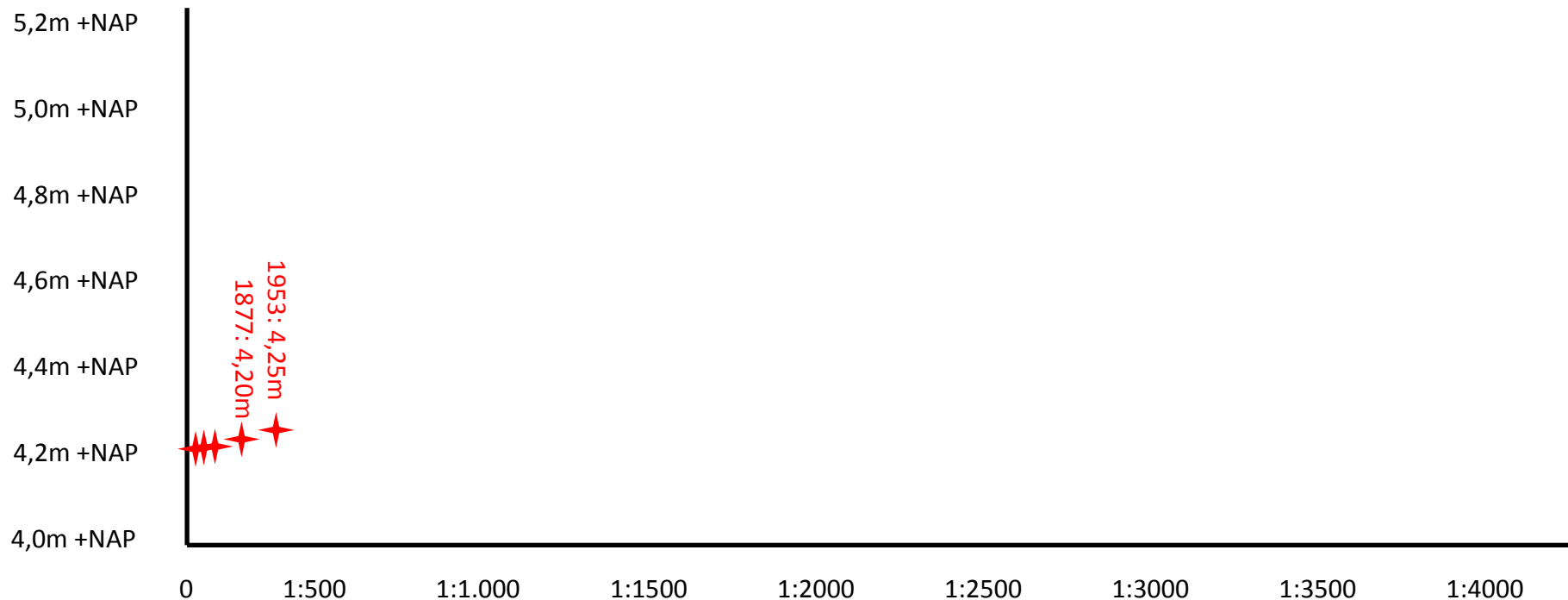
→ Visualiseren van alle hoogwaterstanden op zee tussen 1700 en 1953



Waterveiligheidsbeleid tussen 1953 en 2014

Van beschermingsniveau naar maatgevende hoogwaterstand

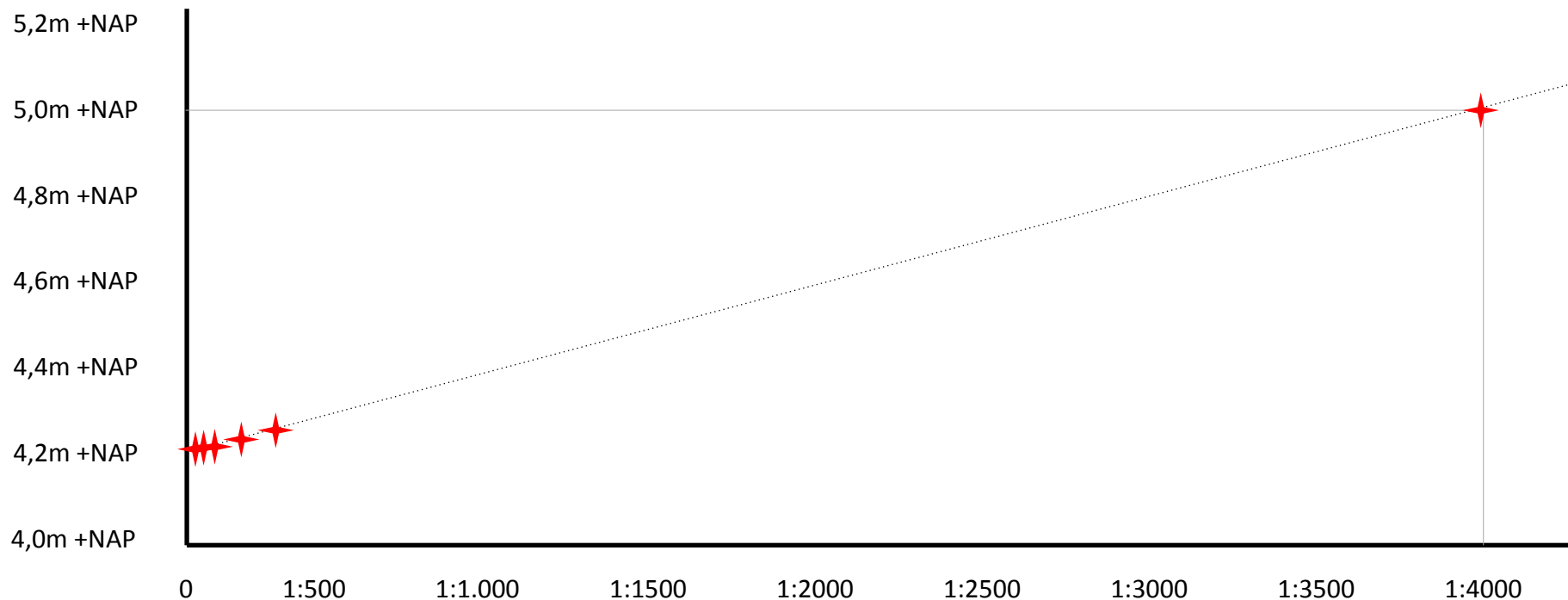
→ Visualiseren van alle hoogwaterstanden op zee tussen 1700 en 1953



Waterveiligheidsbeleid tussen 1953 en 2014

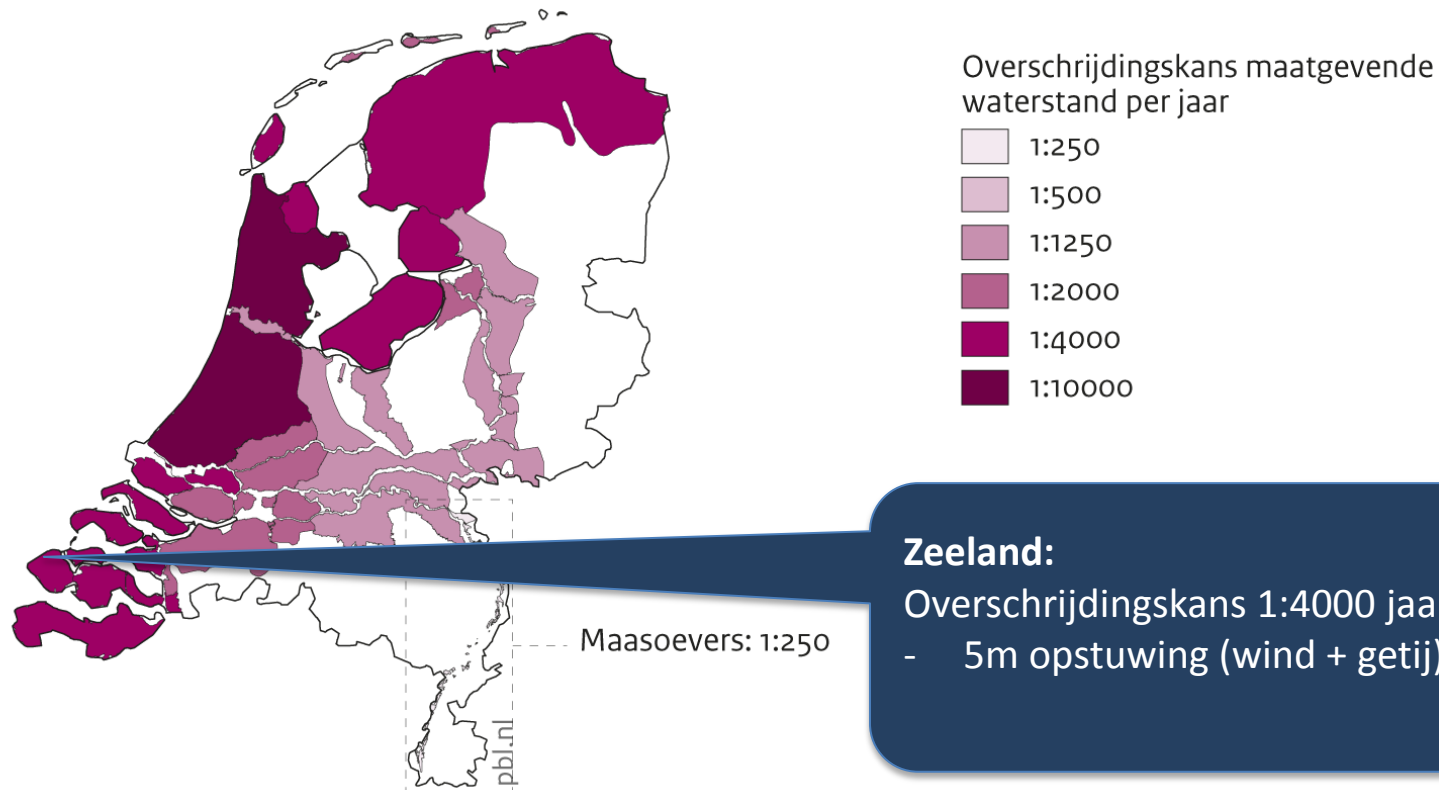
Van beschermingsniveau naar maatgevende hoogwaterstand

→ Visualiseren van alle hoogwaterstanden op zee tussen 1700 en 1953



Waterveiligheidsbeleid tussen 1953 en 2014

- Beschermingsniveaus per dijkkring
- Uitgedrukt in overschrijdingskans maatgevende hoogwaterstand

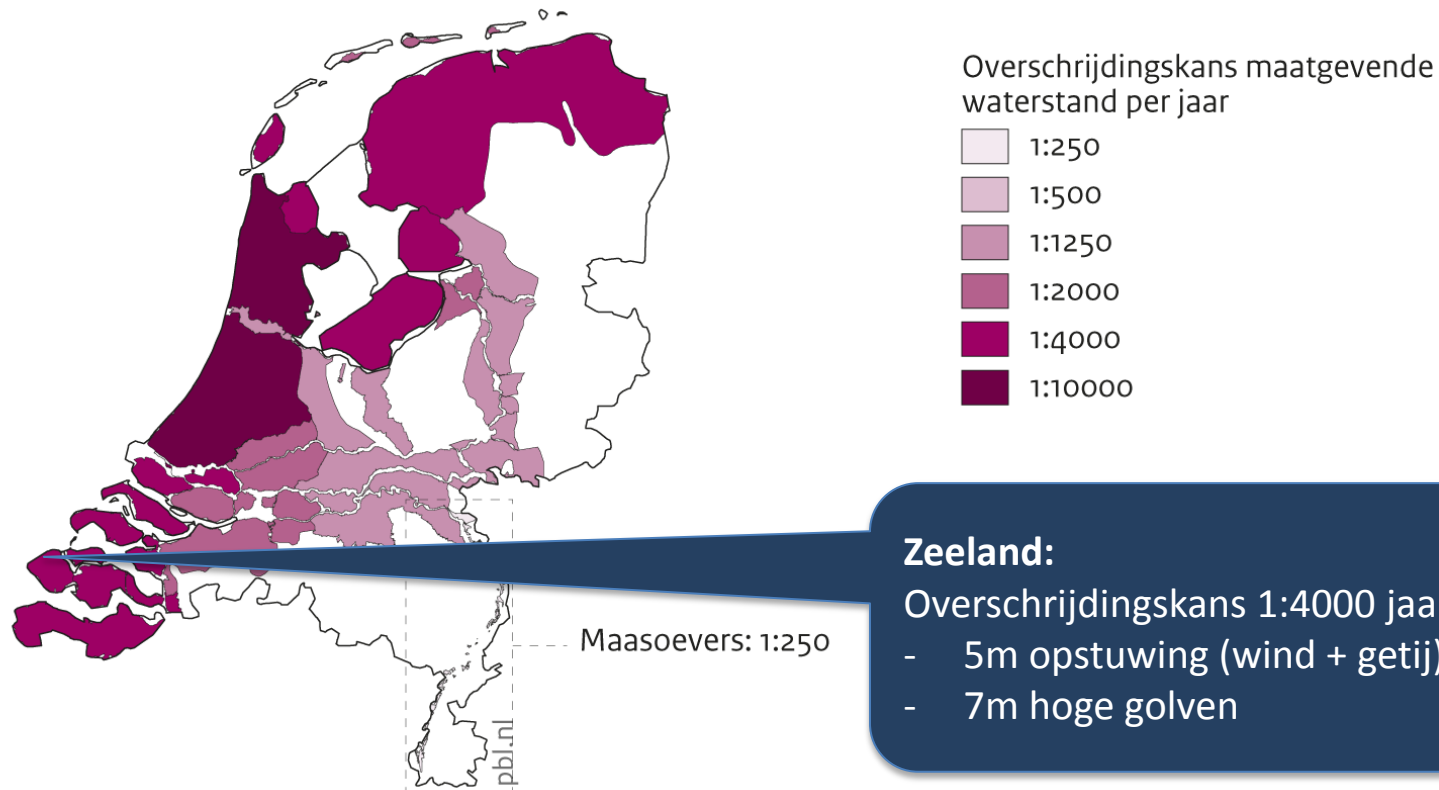


Zeeland:

Overschrijdingskans 1:4000 jaar:
- 5m opstuwing (wind + getij)

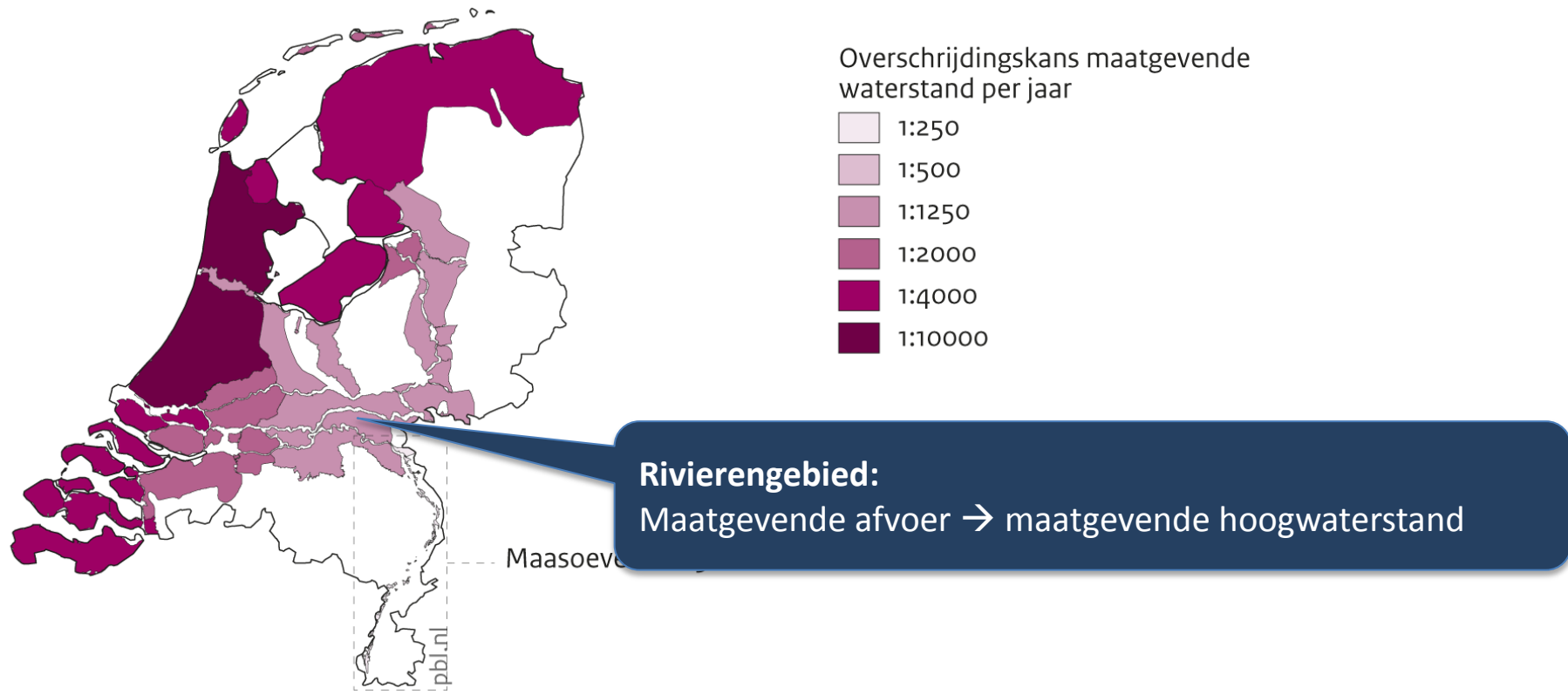
Waterveiligheidsbeleid tussen 1953 en 2014

- Beschermingsniveaus per dijkkring
- Uitgedrukt in overschrijdingskans maatgevende hoogwaterstand



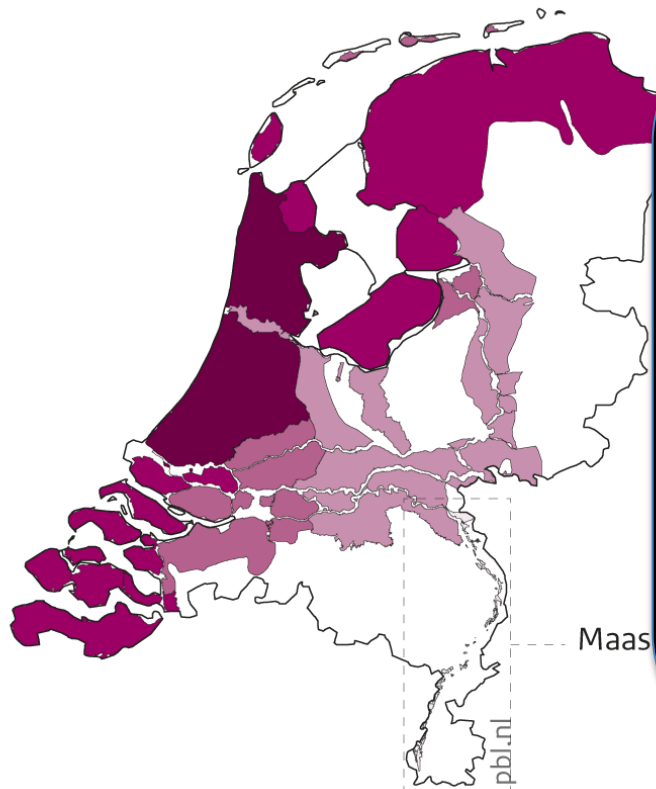
Waterveiligheidsbeleid tussen 1953 en 2014

- Beschermingsniveaus per dijkkring
- Uitgedrukt in overschrijdingskans maatgevende hoogwaterstand



Waterveiligheidsbeleid tussen 1953 en 2014

- Beschermingsniveaus per dijkkring
- Uitgedrukt in overschrijdingskans maatgevende hoogwaterstand

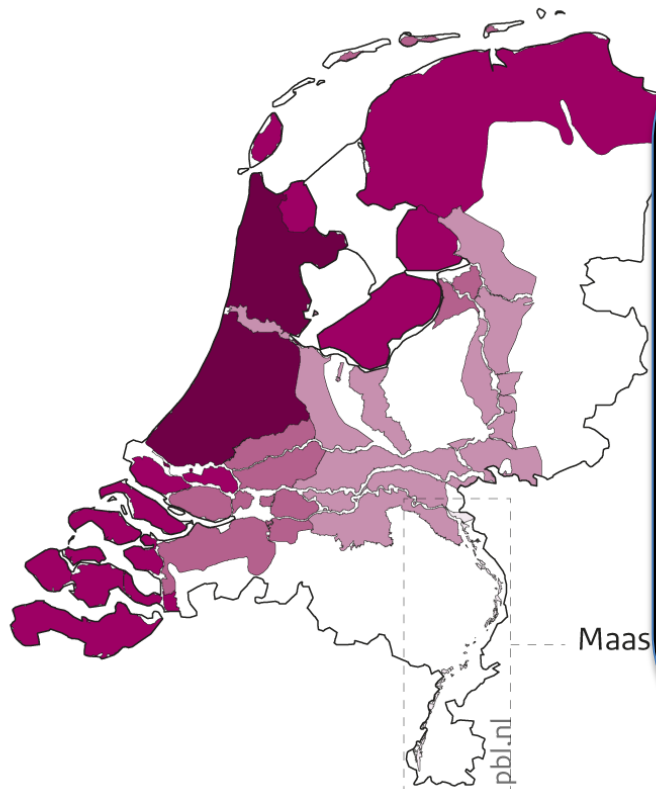


Probleem 1: De gevolgen variëren per doorbraaklocatie

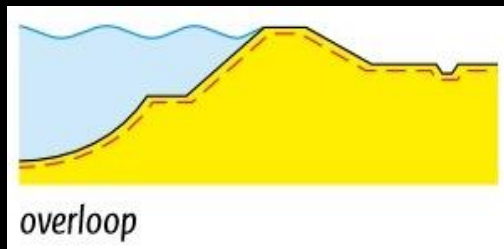
- Waterdiepte varieert
- Bevolkingsaantallen niet gelijk verspreid
- Economische waarde niet gelijk verspreid

Waterveiligheidsbeleid tussen 1953 en 2014

- Beschermingsniveaus per dijkkring
- Uitgedrukt in overschrijdingskans maatgevende hoogwaterstand

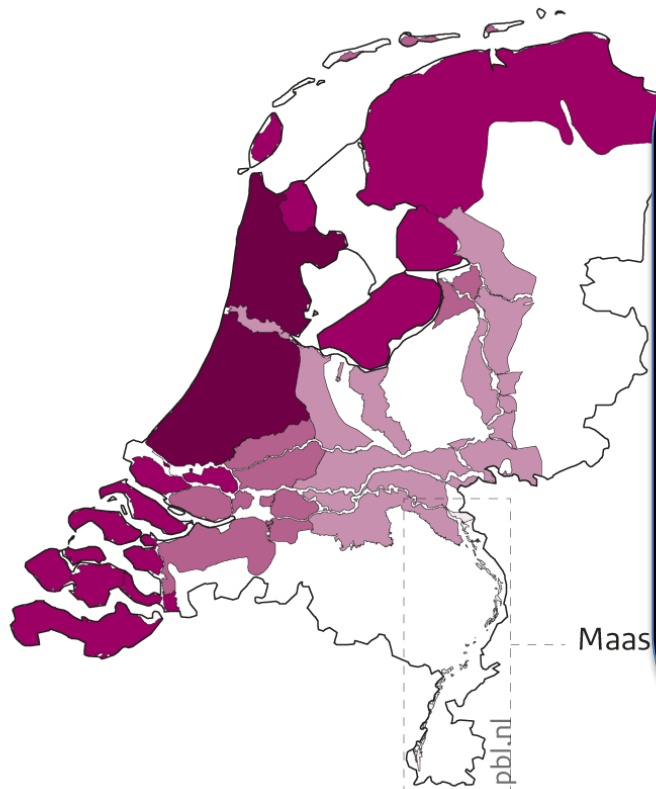


Probleem 2: Verschillende dijkdoorbraakmechanismen

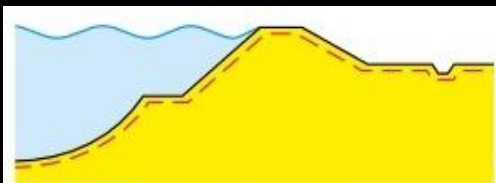


Waterveiligheidsbeleid tussen 1953 en 2014

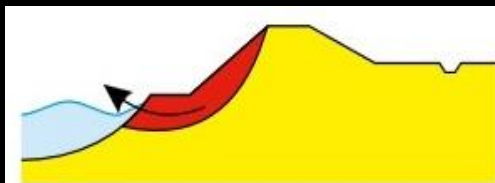
- Beschermingsniveaus per dijkkring
- Uitgedrukt in overschrijdingskans maatgevende hoogwaterstand



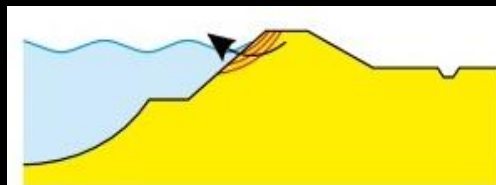
Probleem 2: Verschillende dijkdoorbraakmechanismen



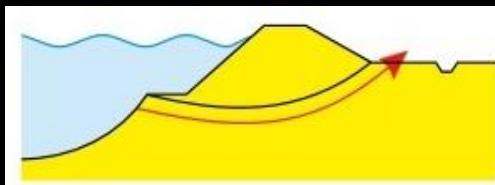
overloop



macroinstabiliteit buitenwaarts



instabiliteit van bekleding



piping/heave

Waterveiligheidsbeleid tussen 1953 en 2014

- Beschermingsniveaus per dijkkring
- Uitgedrukt in overschrijdingskans maatgevende hoogwaterstand



Probleem 3: Niet eerlijk!

Waterveiligheidsbeleid tussen 1953 en 2014

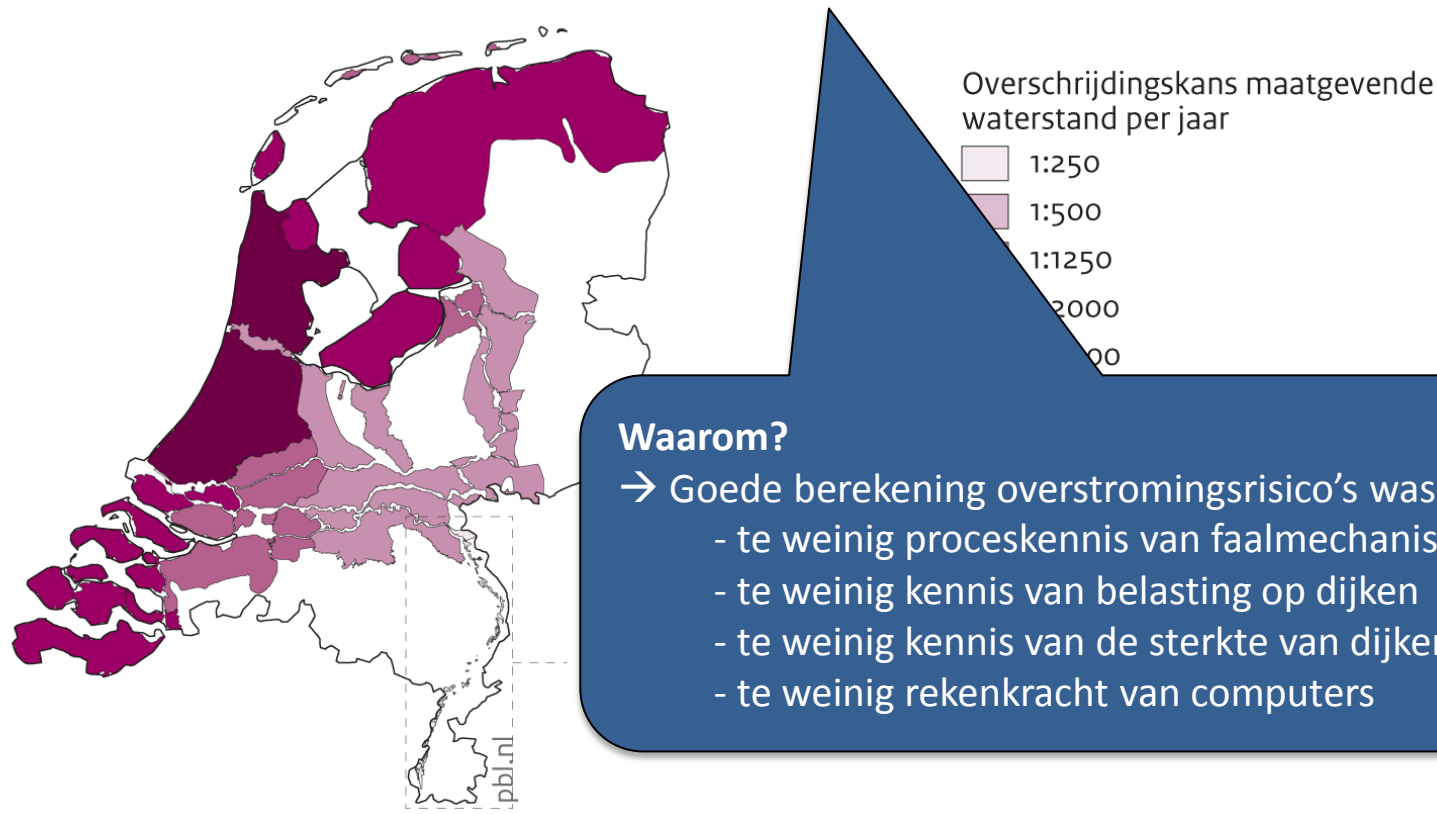
- Beschermingsniveaus per dijkkring
- Uitgedrukt in overschrijdingskans maatgevende hoogwaterstand



Probleem 4: Focus op preventie, geen ruimte voor andere maatregelen.

Waterveiligheidsbeleid tussen 1953 en 2014

- Beschermingsniveaus per dijkkring
- Uitgedrukt in overschrijdingskans maatgevende hoogwaterstand



Waarom?

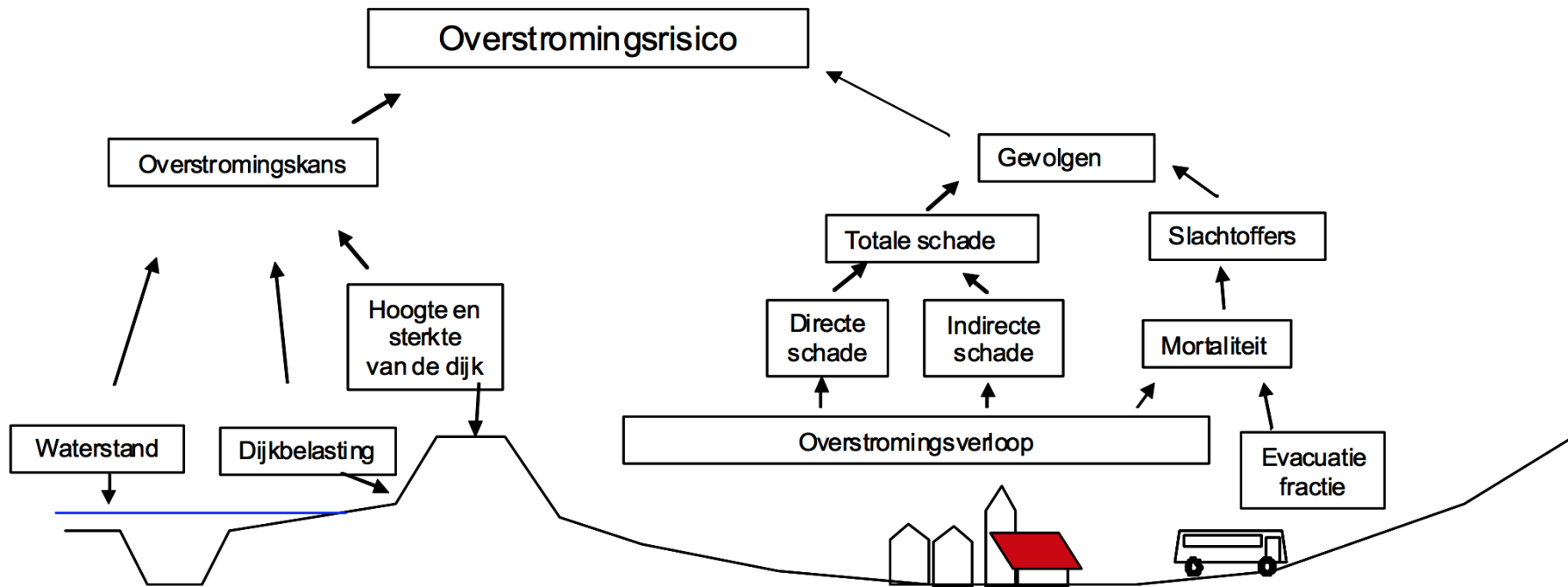
- Goede berekening overstromingsrisico's was nog niet mogelijk
 - te weinig proceskennis van faalmechanismen
 - te weinig kennis van belasting op dijken
 - te weinig kennis van de sterkte van dijken
 - te weinig rekenkracht van computers

Veiligheid Nederland in Kaart (VNK)

- doel: werkelijke overstromingsrisico in kaart brengen
- ondersteuning ontwikkelen van nieuwe waterveiligheidsbeleid
 - Formuleren nieuwe veiligheidsniveau en normen
 - Ondersteuning prioritering maatregelen
- looptijd: 2010-2014



Factoren die het overstromingsrisico bepalen



Berekening van het overstromingsrisico

Kans x **Gevolg** = **Risico**

Berekening van het overstromingsrisico

- Dijk opgedeeld in homogene dijktrajecten
 - Input berekening (per dijktraject):
 - Kenmerken dijkopbouw en ondergrond
 - Kenmerken belasting (frequentieverdeling hoogte en duur van hoogwaters)
- Proceskennis over doorbraakmechanismen

Kans x **Gevolg** = **Risico**



Berekening van het overstromingsrisico

- Input berekening **slachtoffers**:
 - Karakteristieken van de overstroming: stroomsnelheid, waterdiepte & aankomsttijd
 - Kenmerken doorbraak ("bres")
 - Hoogte landoppervlak
 - Ligging watergangen en secundaire keringen (= regionale dijken)
 - Aantal inwoners
 - Mogelijkheden van georganiseerd evacueren
 - Gedrag inwoners (horizontaal en verticaal vluchten)

Kans

x Gevolg

= Risico



→ Historische overstromingen: 0,5 tot 1% van inwoners overleden

Berekening van het overstromingsrisico

- Input berekening **schade**:
 - Kenmerken overstroming: waterdiepte
 - Hoogte landoppervlak
 - Ligging watergangen en secundaire keringen (= regionale dijken)
 - Economische waarde

Kans x Gevolg = Risico



Berekening van het overstromingsrisico

Risico = kans x gevolgen:

- kans op overlijden
- kans op schade
- NB: De faalkans verschilt per dijktraject. Verschillende bijdrage aan het overstromingsrisico
- NB: Lengte effect! Hoe langer de dijk, hoe groter het overstromingsrisico.

Kans

x Gevolg

= Risico

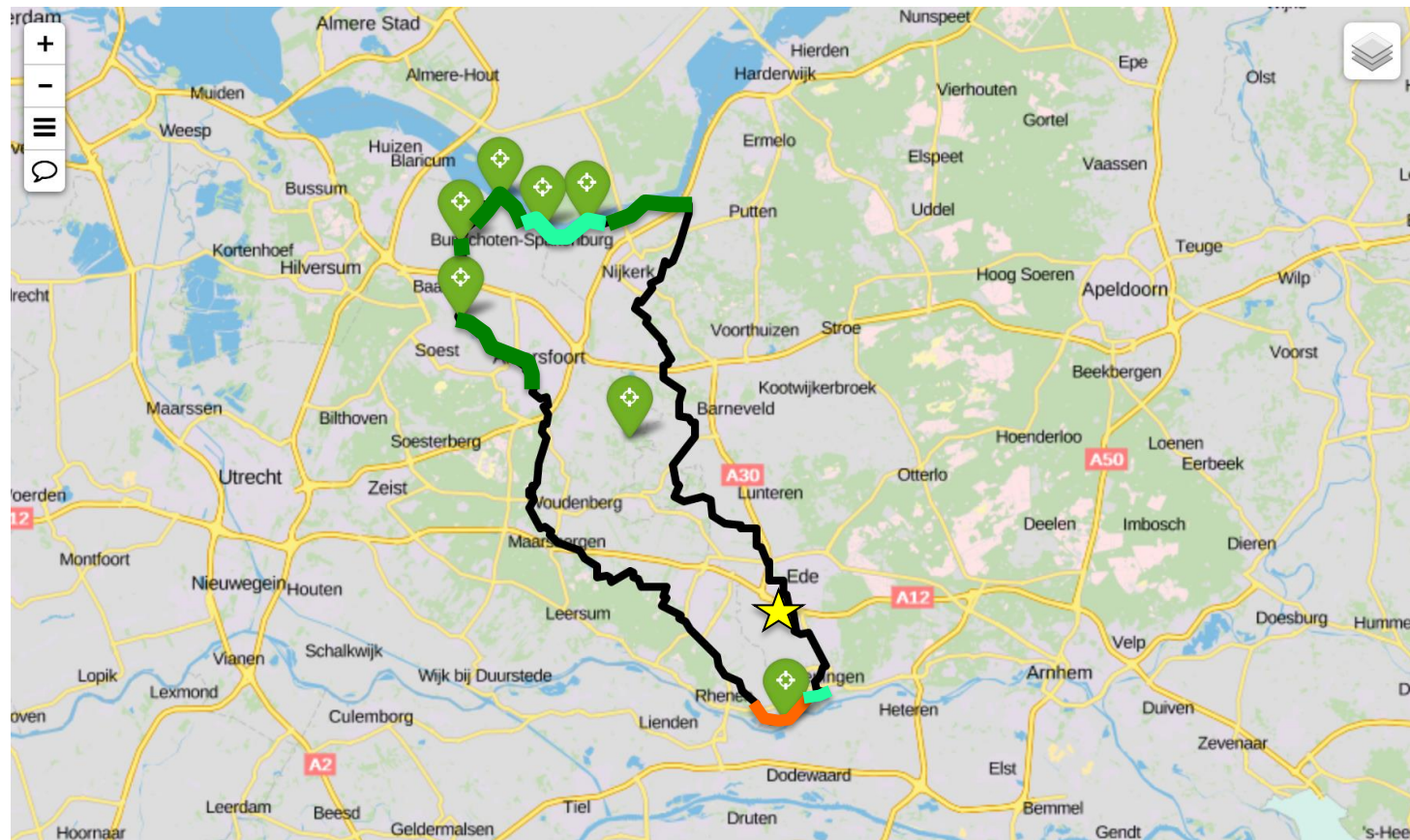


Voorbeeld berekening overstromingsrisico

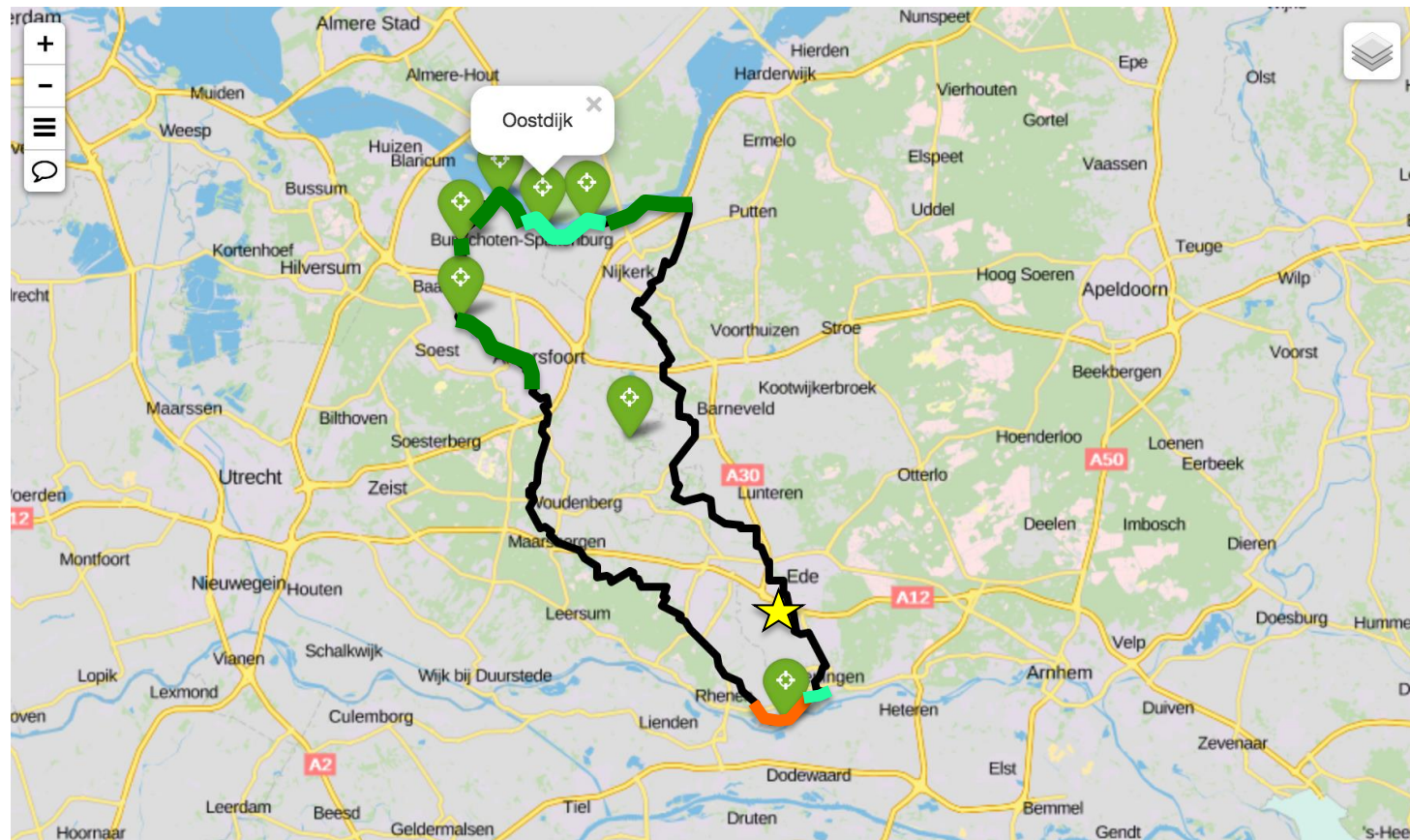


Dijkring “Gelderse Vallei”

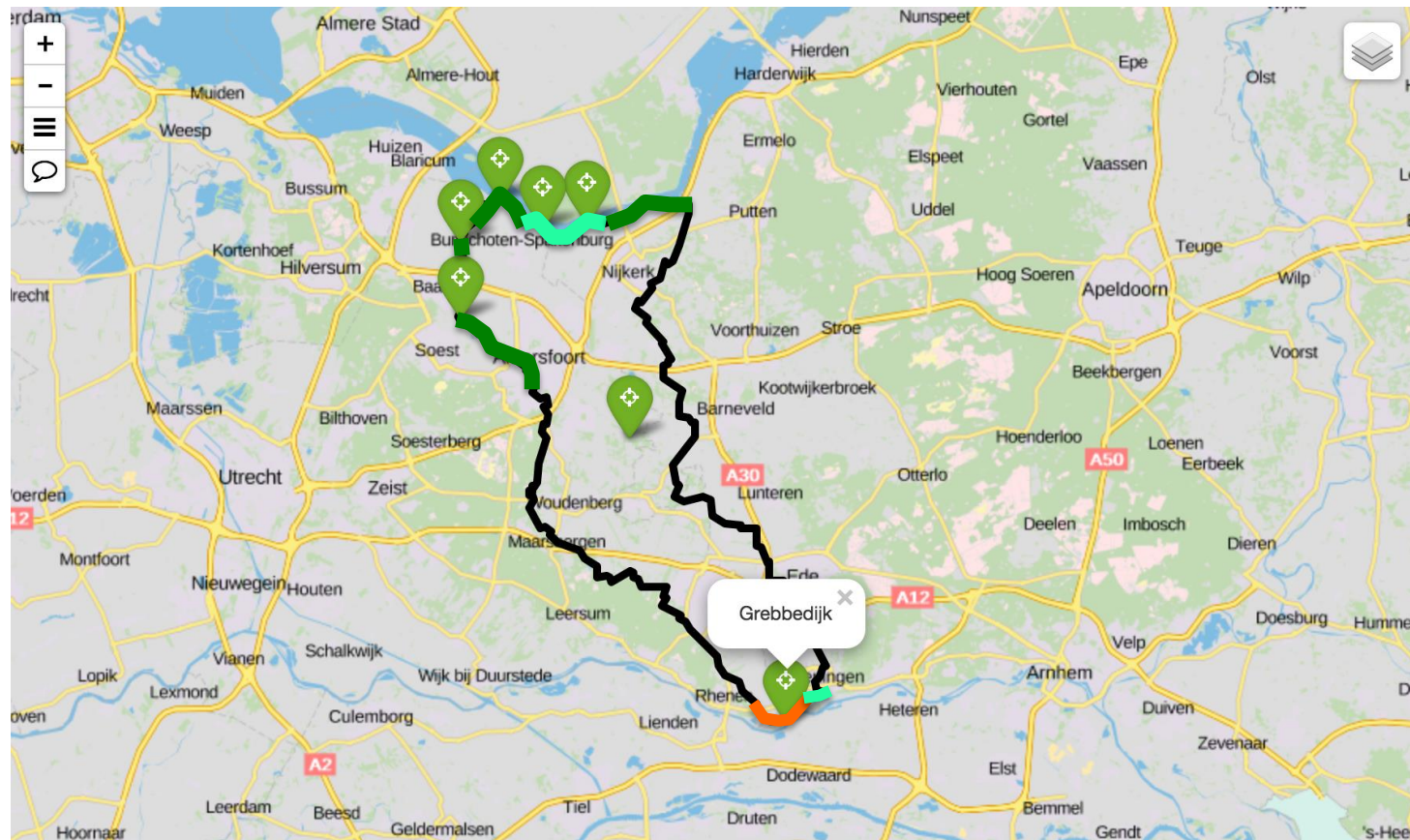
Voorbeeld berekening overstroomingsrisico



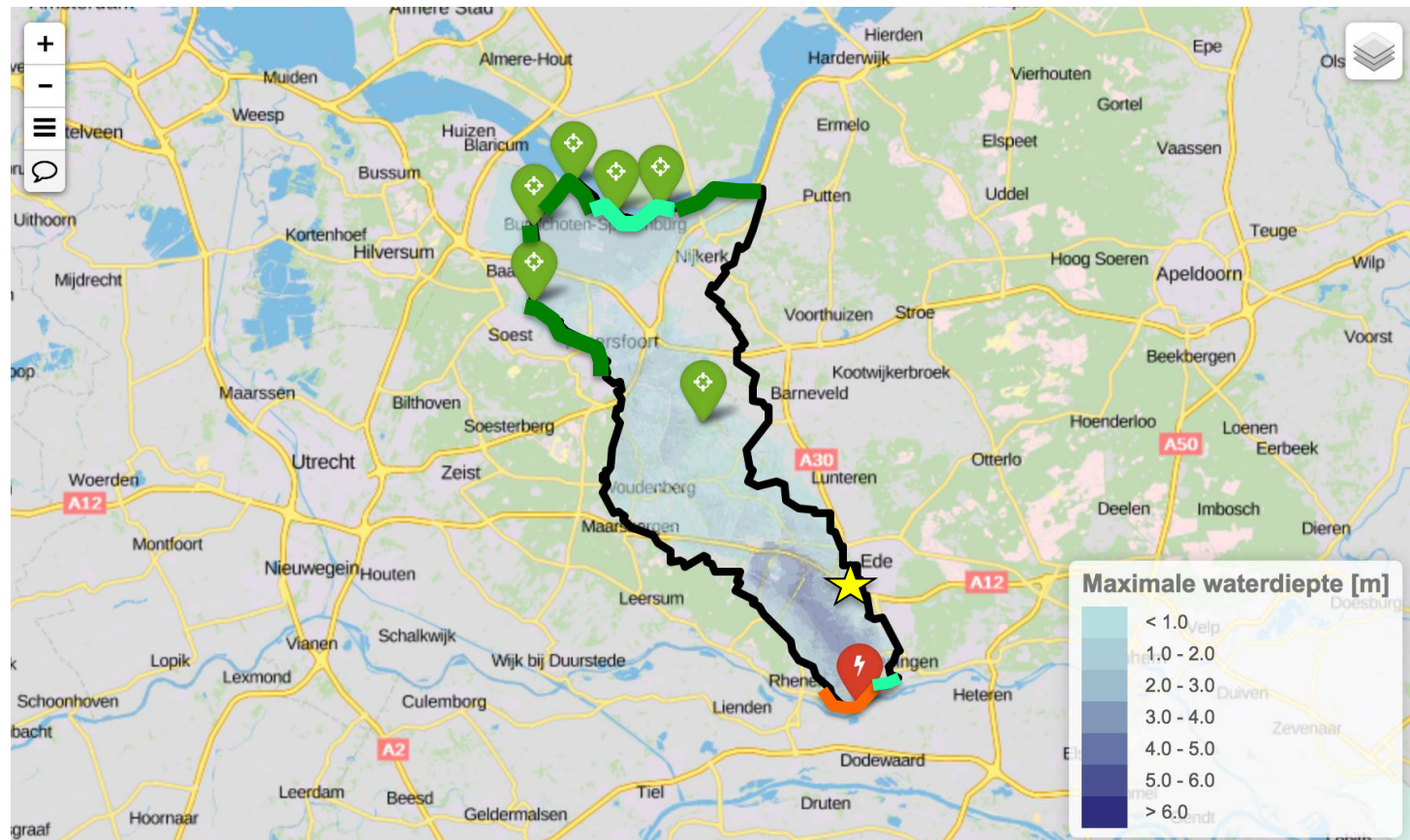
Voorbeeld berekening overstroomingsrisico



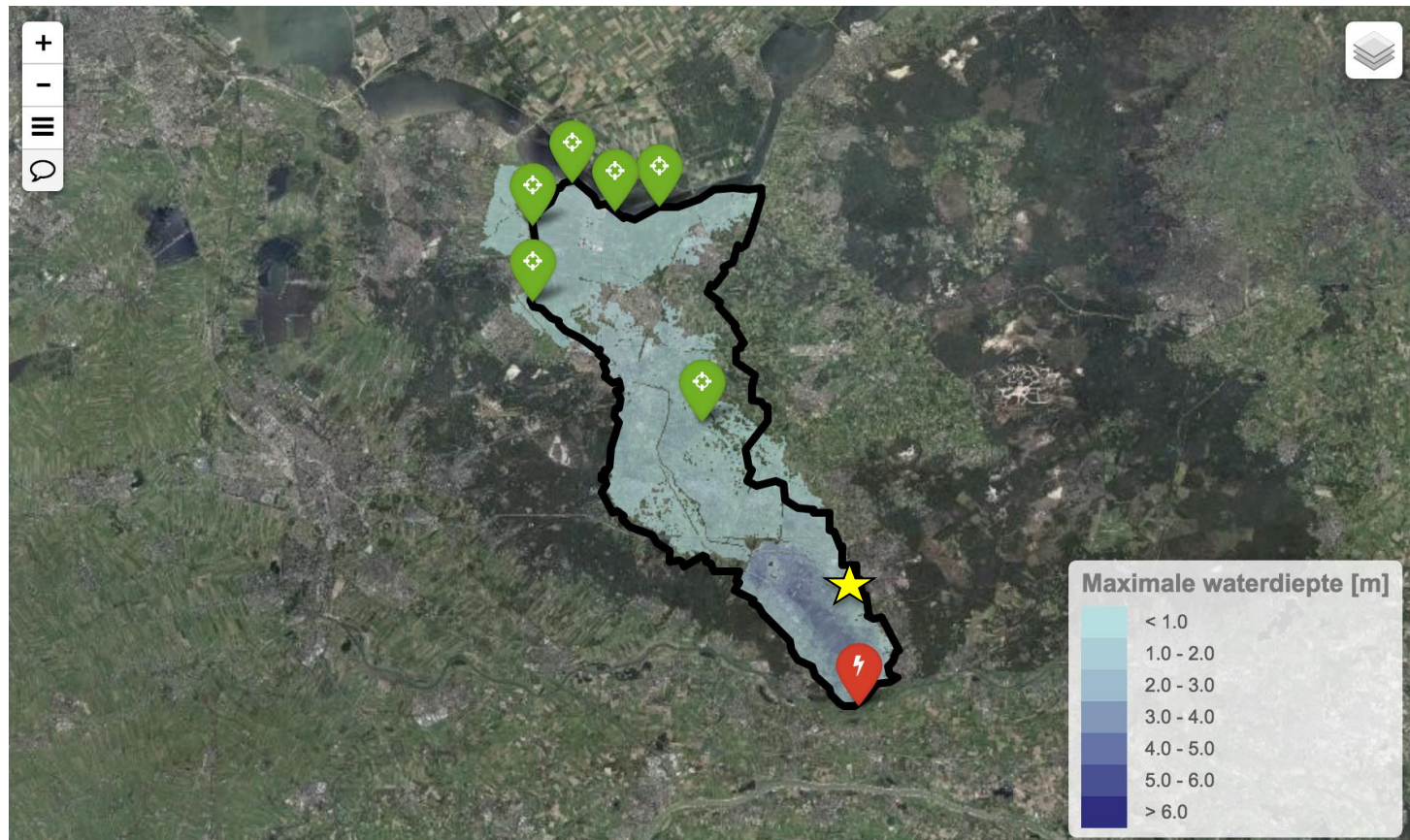
Voorbeeld berekening overstromingsrisico



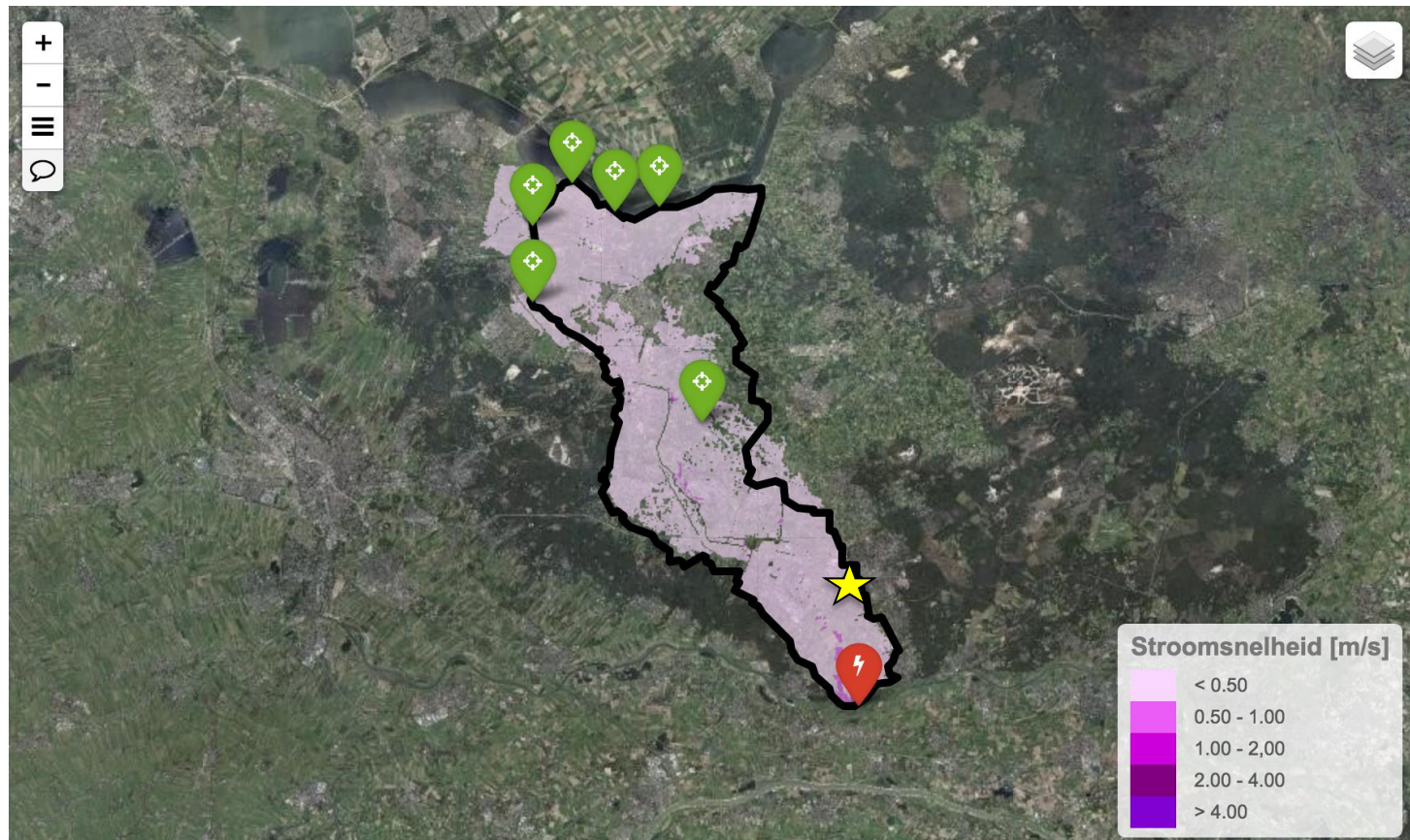
Voorbeeld berekening overstromingsrisico



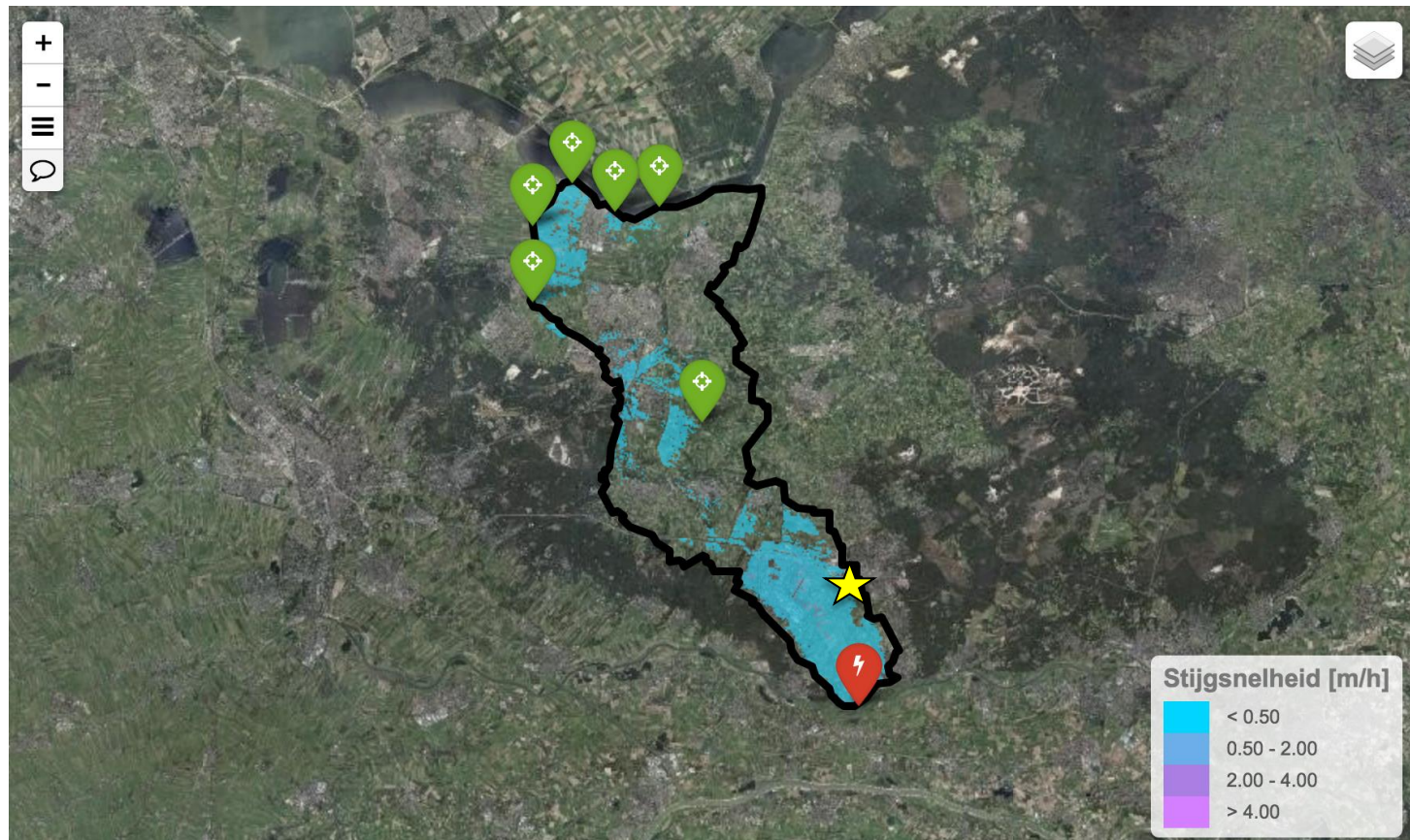
Voorbeeld berekening overstromingsrisico



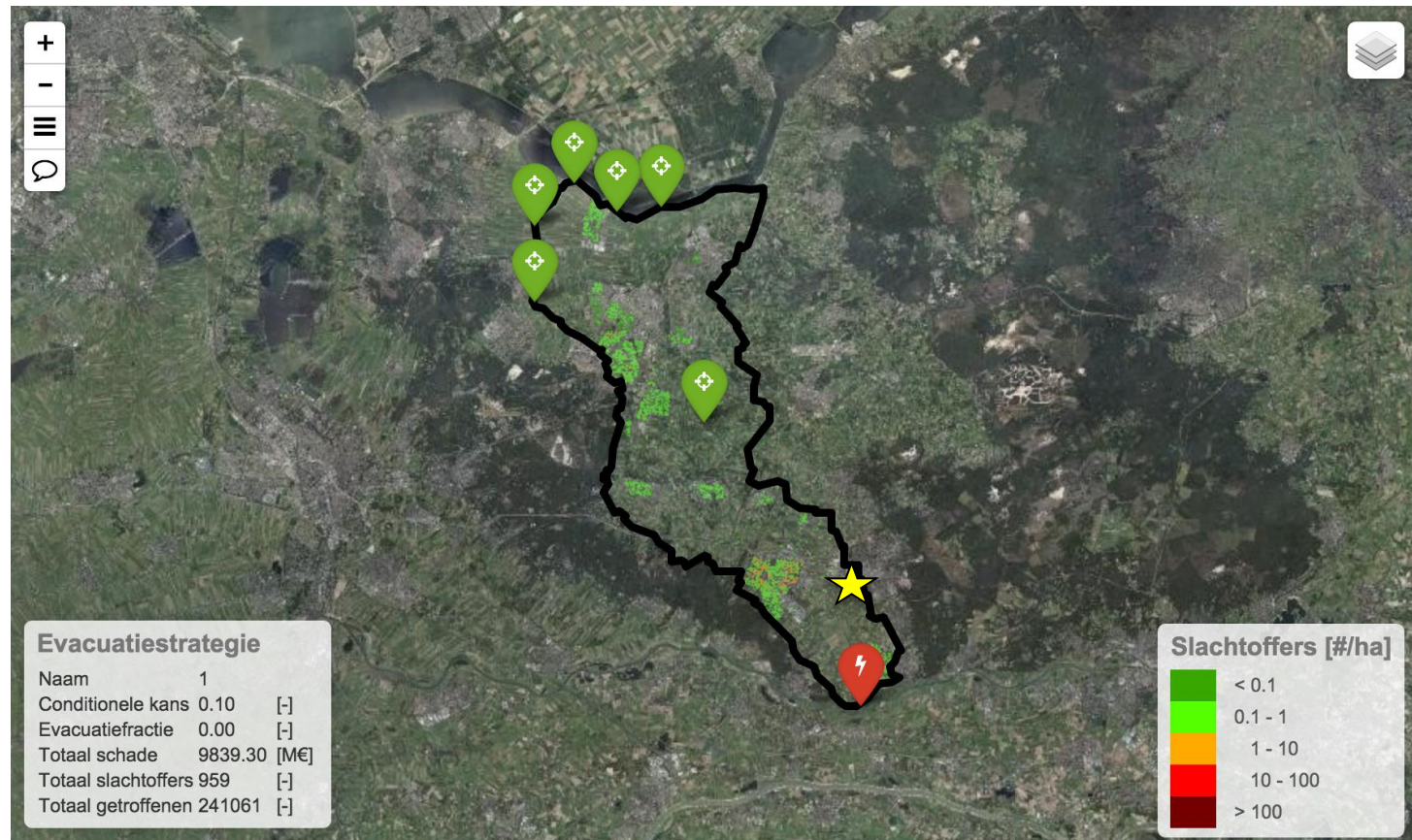
Voorbeeld berekening overstromingsrisico



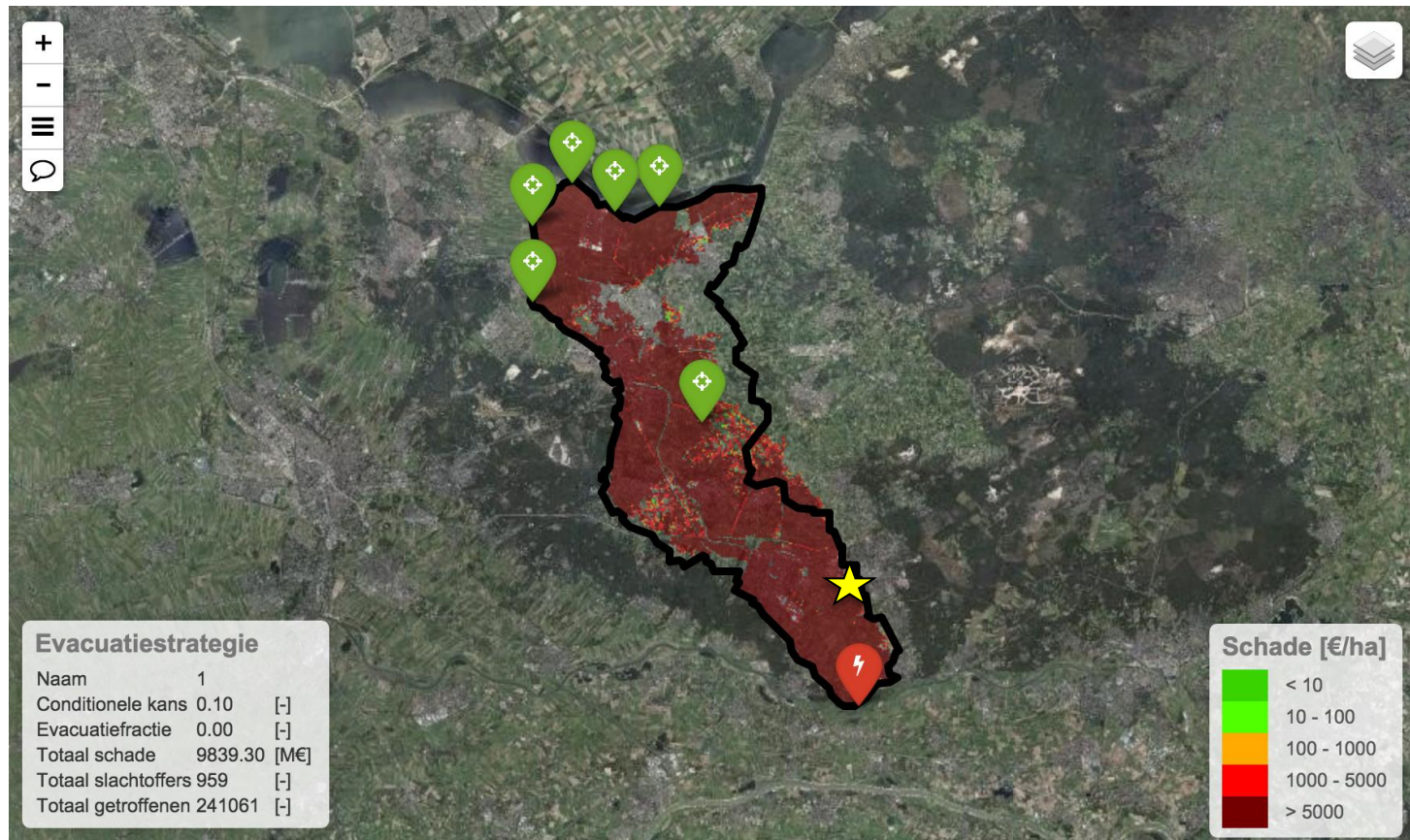
Voorbeeld berekening overstromingsrisico



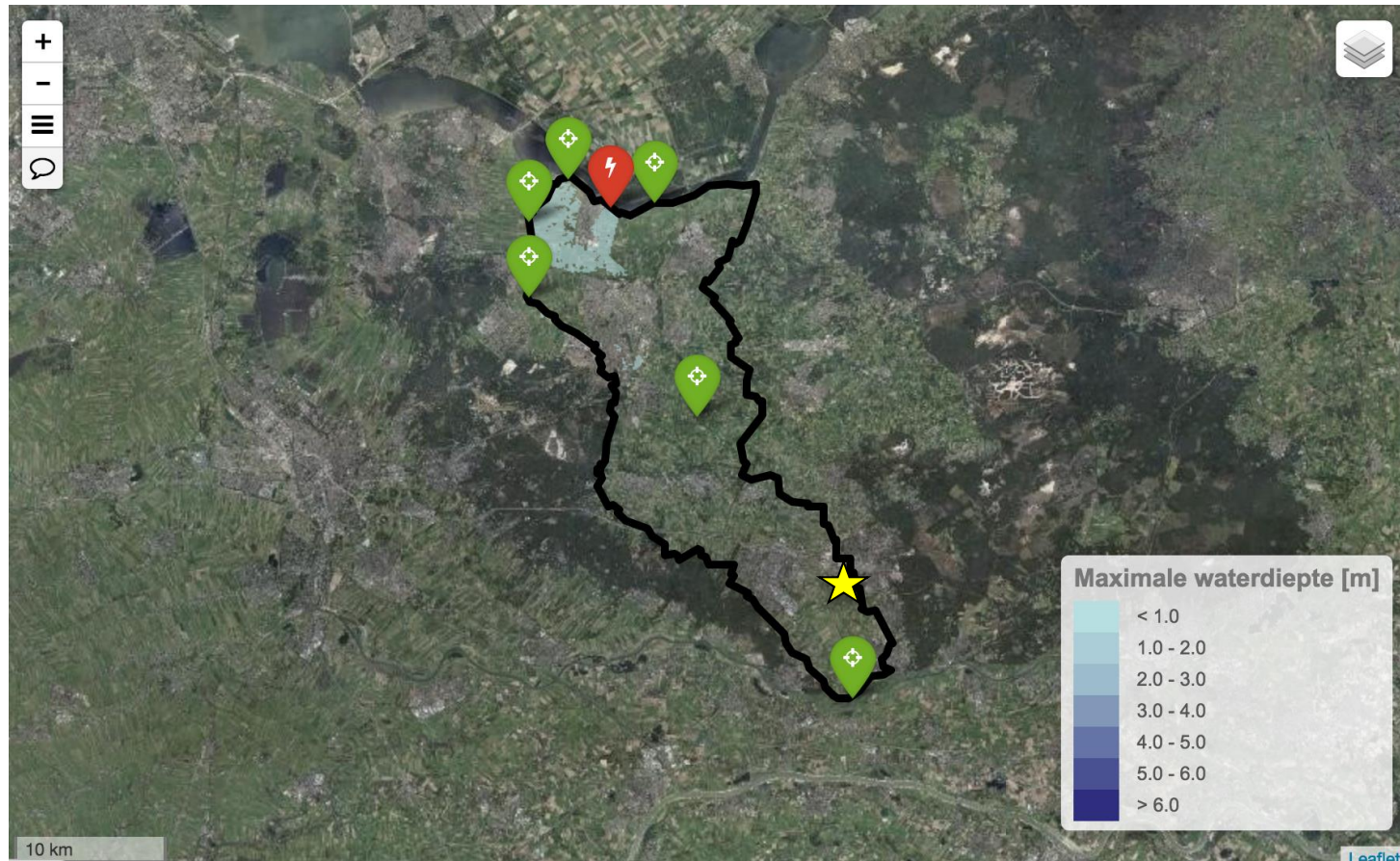
Voorbeeld berekening overstromingsrisico



Voorbeeld berekening overstromingsrisico



Voorbeeld berekening overstromingsrisico



Voorbeeld berekening overstromingsrisico

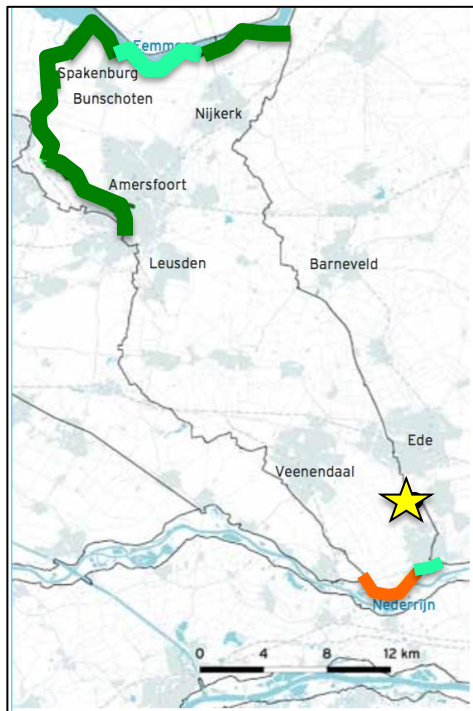


Voorbeeld berekening overstromingsrisico

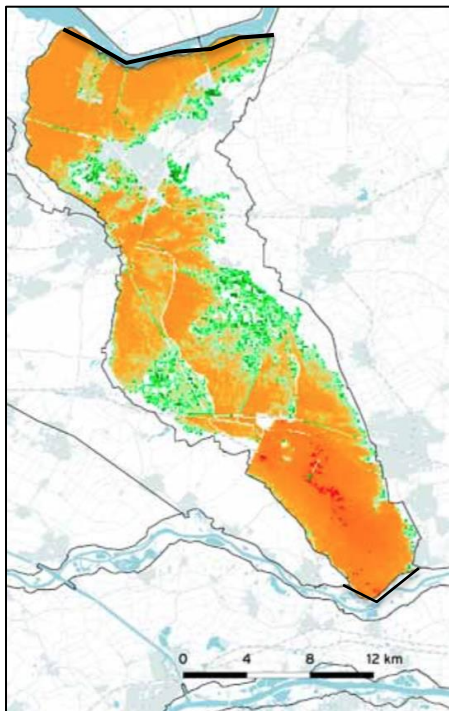


Voorbeeld berekening overstromingsrisico

Huidige faalkans

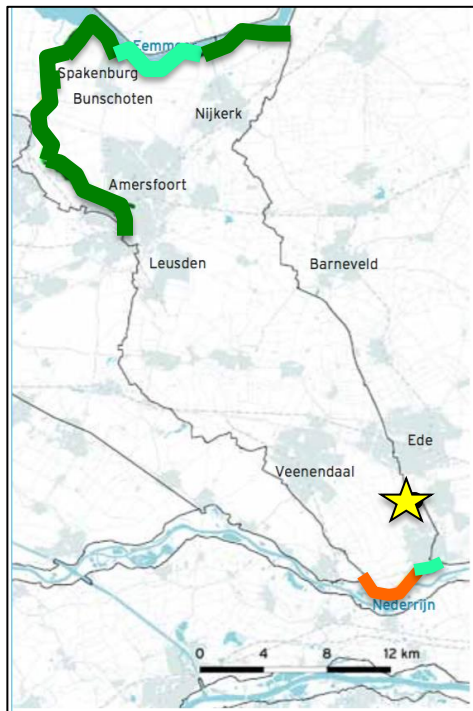


Huidig Lokaal Individueel Risico

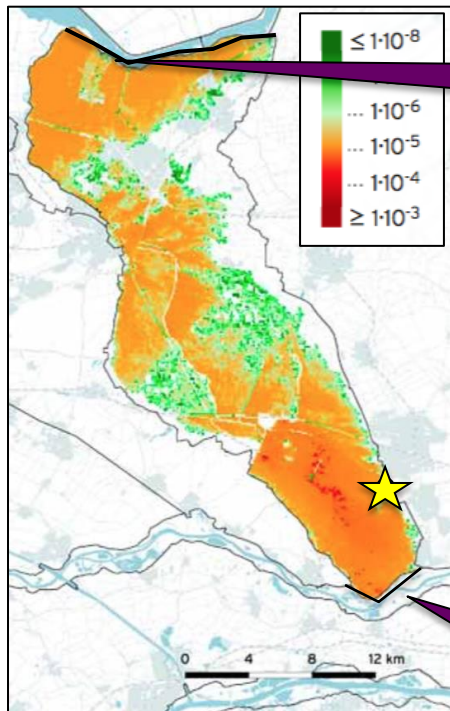


Voorbeeld berekening overstromingsrisico

Huidige faalkans



Huidig Lokaal Individueel Risico



→ Slachtoffers = 0

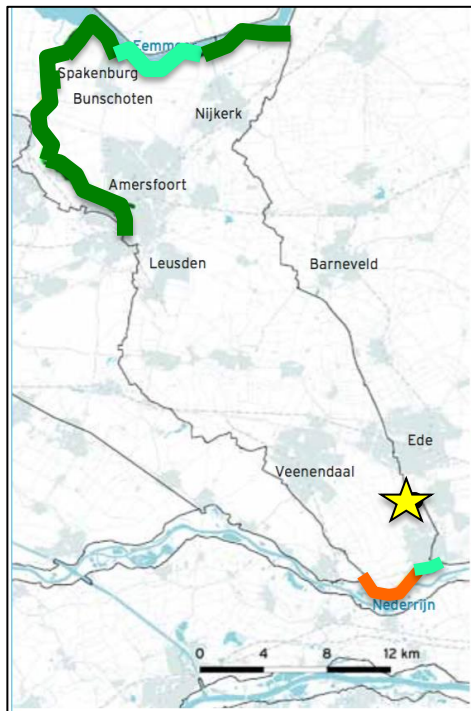
→ Schade = 25 miljoen Euro

→ Slachtoffers = 959

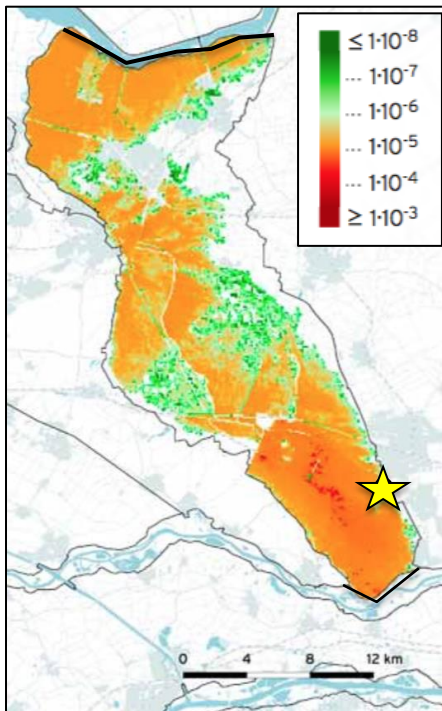
→ Schade = 9.800 miljoen Euro

Voorbeeld berekening overstromingsrisico

Huidige faalkans



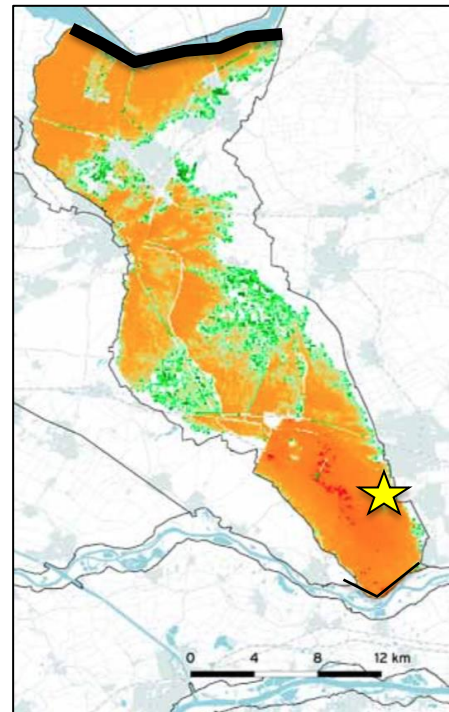
Huidig Lokaal Individueel Risico



Lokaal Individueel Risico

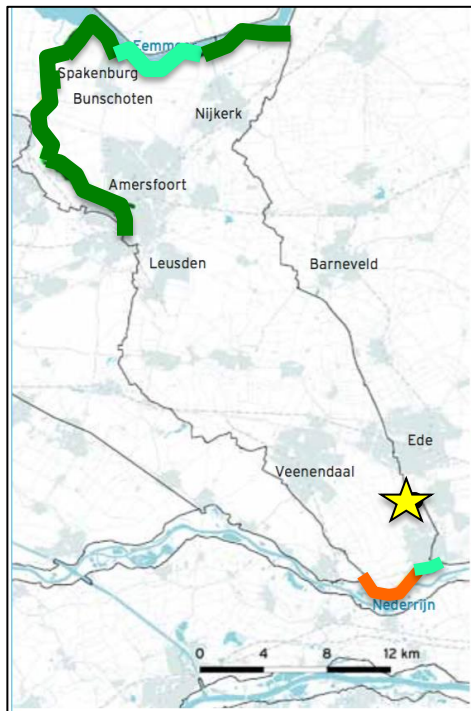
Na versterking dijk langs randmeren

Norm 1:10.000

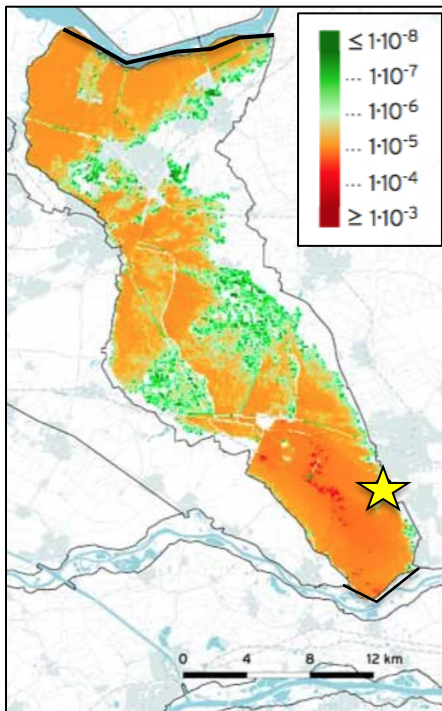


Voorbeeld berekening overstromingsrisico

Huidige faalkans

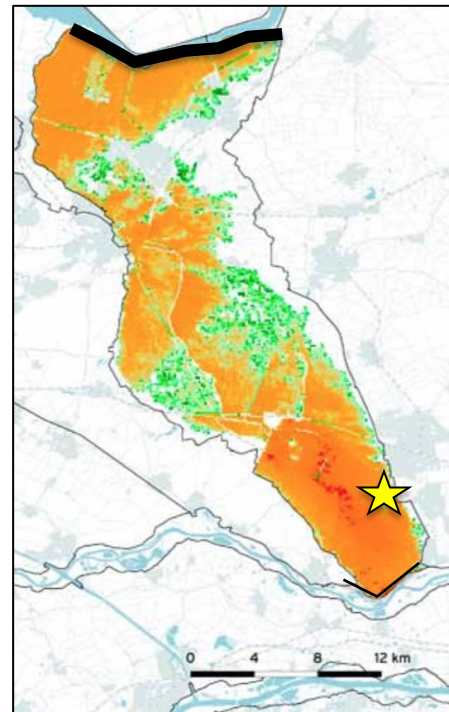


Huidig Lokaal Individueel Risico



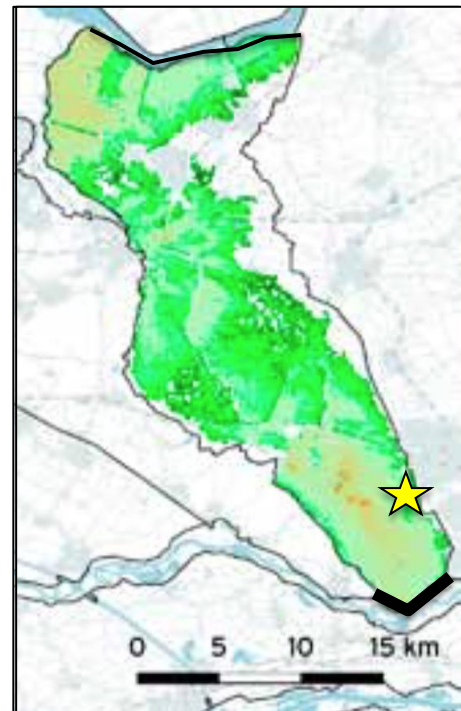
Lokaal Individueel Risico

Na versterking dijk langs randmeren
Norm 1:100.000



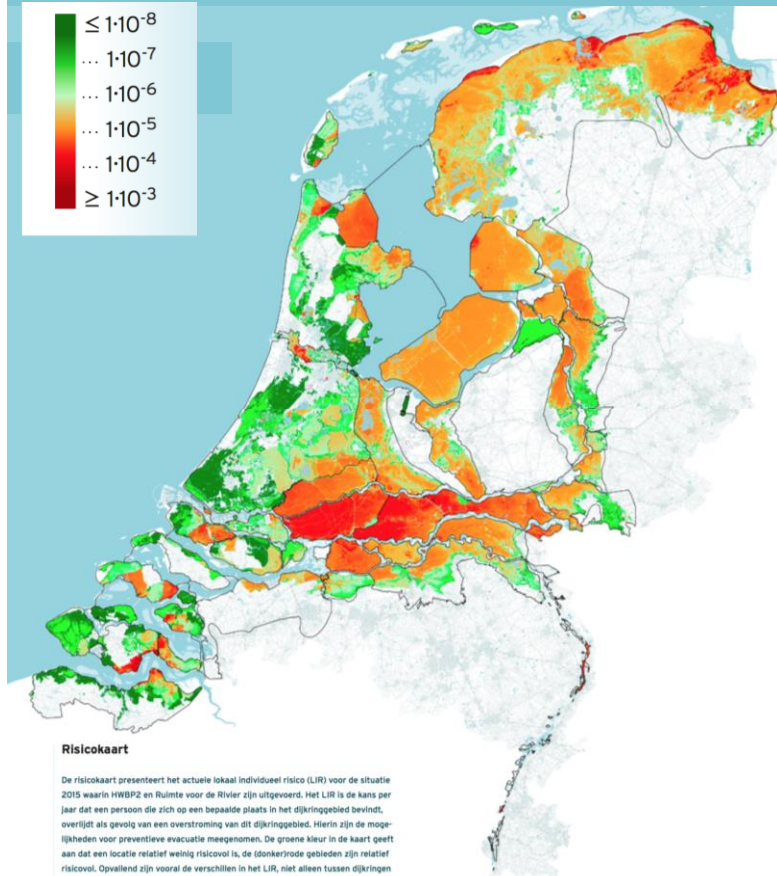
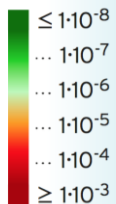
Lokaal Individueel Risico

Na versterking Grebbedijk
Norm 1:100.000



Overstromingsrisico in heel Nederland

Lokaal individueel risico (kans op overlijden per jaar)

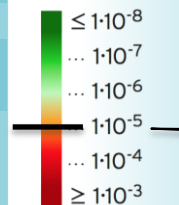


Risicokaart

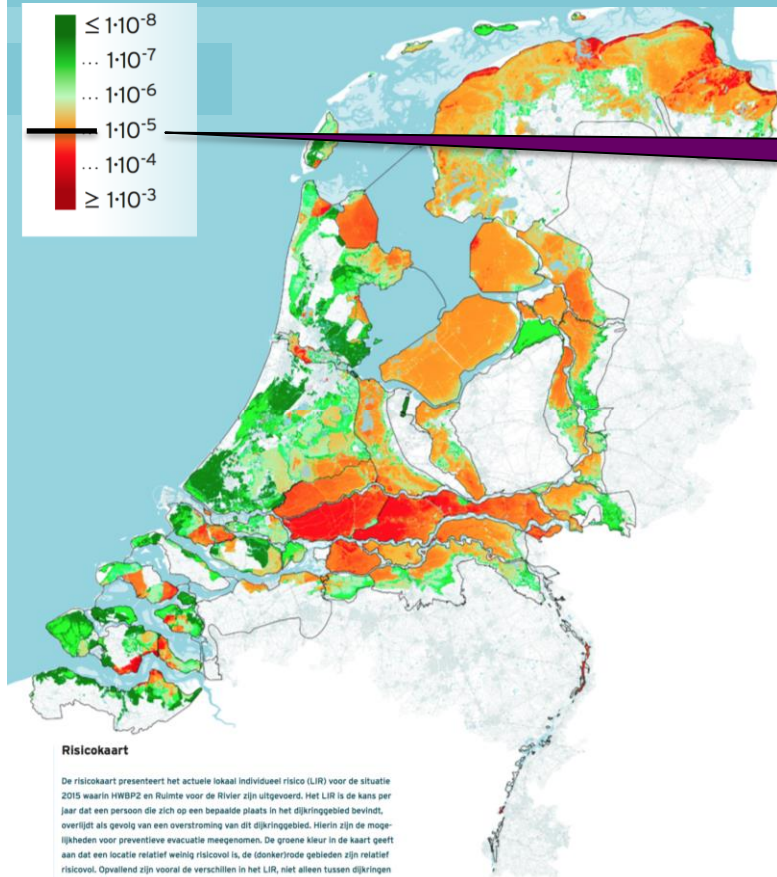
De risicokaart presenteert het actuele lokaal individueel risico (LIR) voor de situatie 2015 waarin HWBP2 en Ruimte voor de Rivier zijn uitgevoerd. Het LIR is de kans per jaar dat een persoon die zich op een bepaalde plaats in het dijkingsgebied bevindt, overlijdt als gevolg van een overstroming van dit dijkingsgebied. Hierin zijn de mogelijkheden voor preventieve evacuatie meegenomen. De groene kleur in de kaart geeft aan dat een locatie relatief weinig risicovol is, de donkerrode gebieden zijn relatief risicovol. Opvallend zijn vooral de verschillen in het LIR, niet alleen tussen dijkringen maar ook binnen dijkringen. De donkerrode gebieden zijn relatief risicovol.

Overstromingsrisico in heel Nederland

Lokaal individueel risico (kans op overlijden per jaar)



Norm ("basisveiligheidsniveau") = 1:100.000

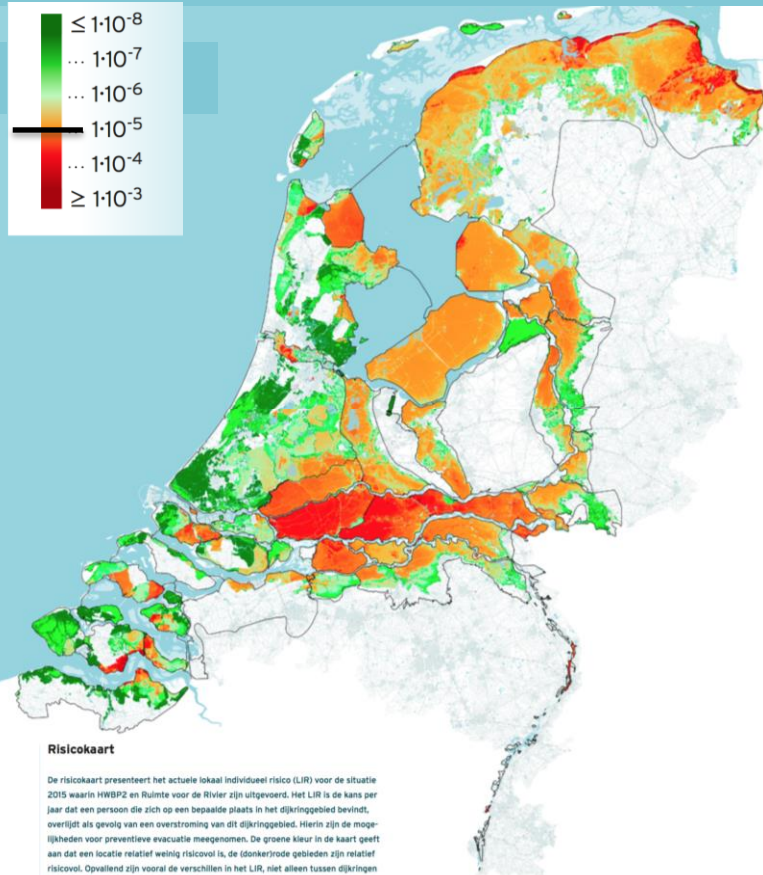


Risicokaart

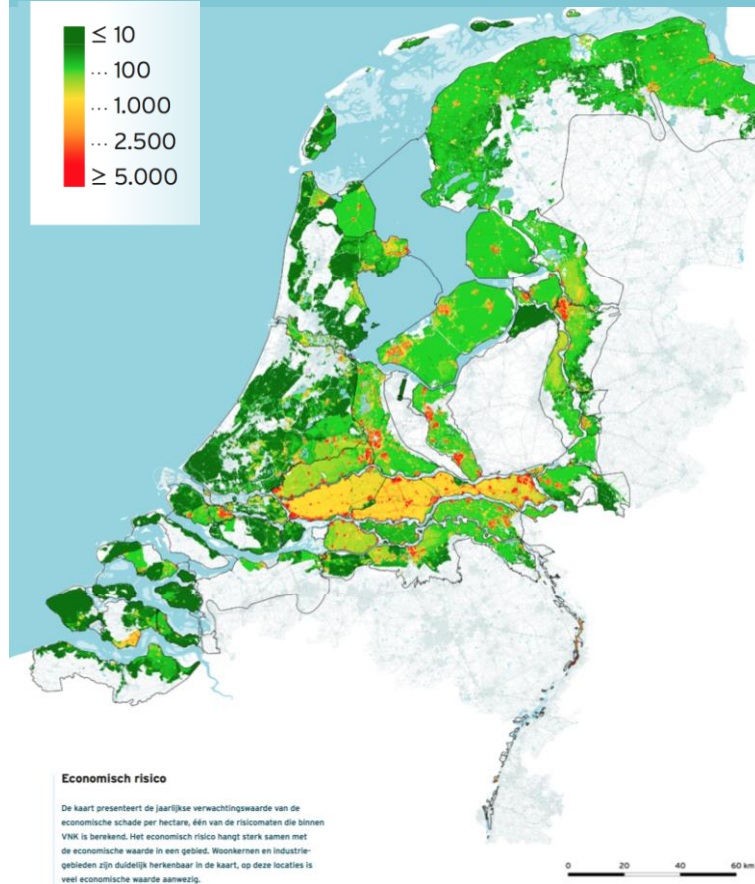
De risicokaart presenteert het actuele lokaal individueel risico (LIR) voor de situatie 2015 waarin HWBP2 en Ruimte voor de Rivier zijn uitgevoerd. Het LIR is de kans per jaar dat een persoon die zich op een bepaalde plaats in het dijkingsgebied bevindt, overlijdt als gevolg van een overstroming van dit dijkingsgebied. Hierin zijn de mogelijkheden voor preventieve evacuatie meegenomen. De groene kleur in de kaart geeft aan dat een locatie relatief weinig risicovol is, de donkerrode gebieden zijn relatief risicovol. Opvallend zijn vooral de verschillen in het LIR, niet alleen tussen dijkringen maar ook binnen dijkringen. De donkerrode gebieden zijn relatief risicovol.

Overstromingsrisico in heel Nederland

Lokaal individueel risico (kans op overlijden per jaar)



Schaderisico (Euro/ha/jaar)



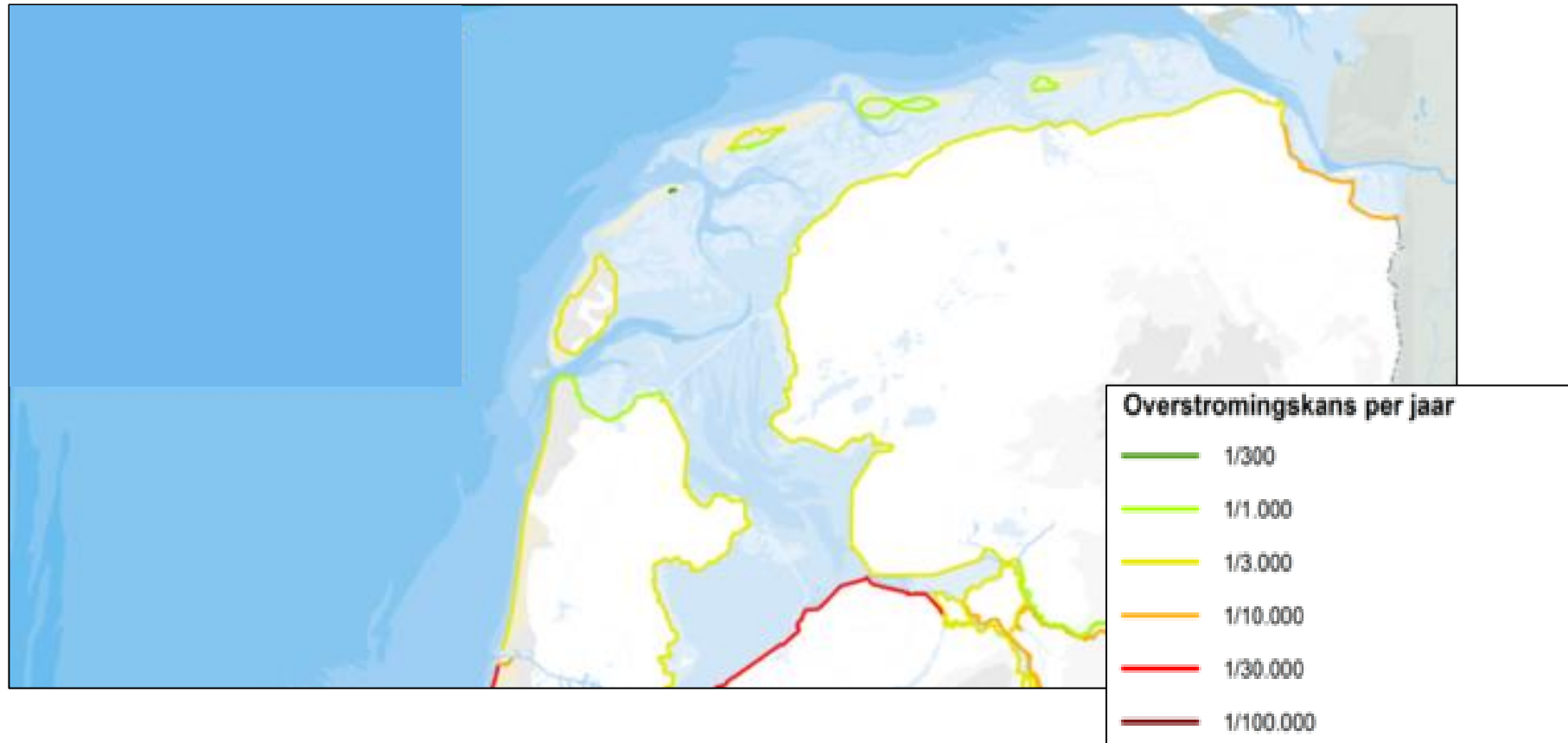
Norm per dijktraject



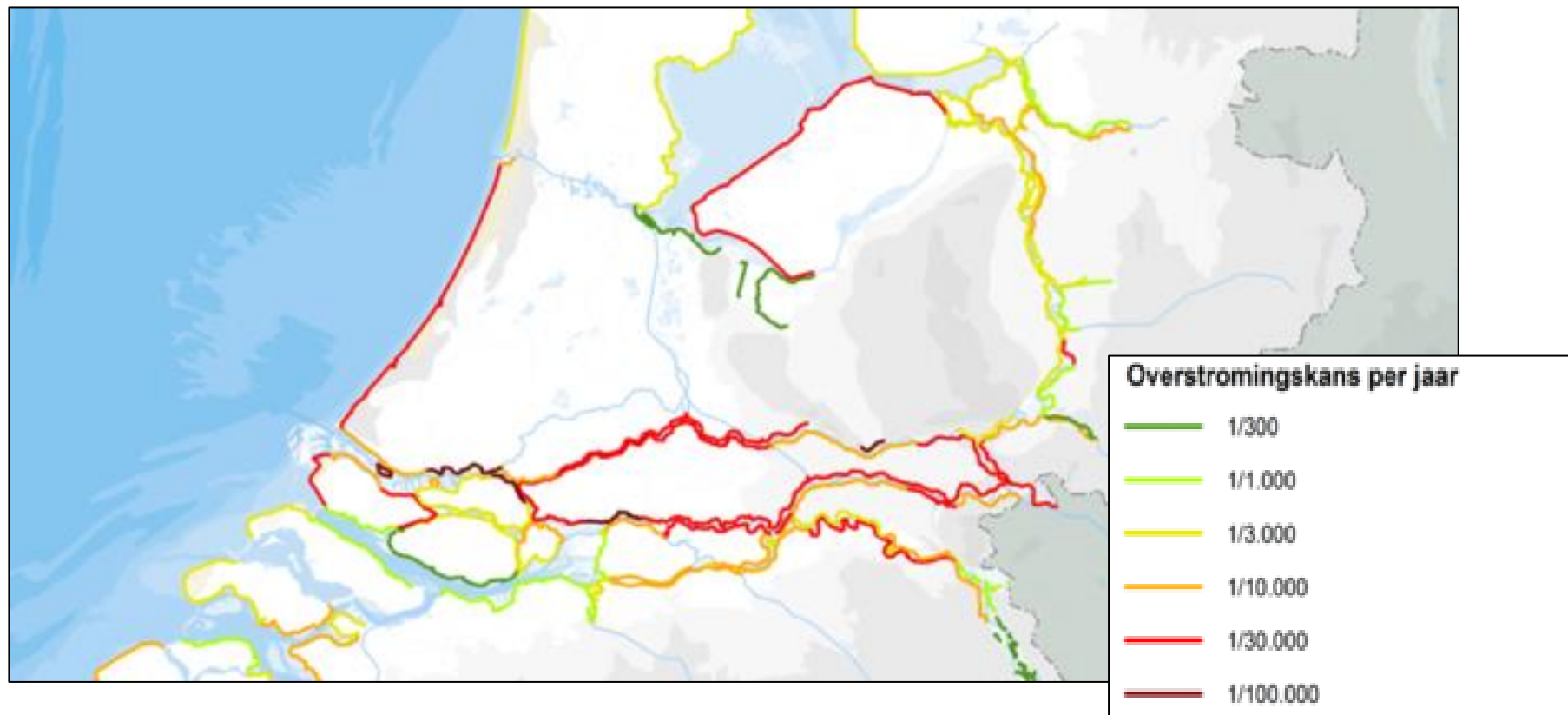
Overstromingskans per jaar

	1/300
	1/1.000
	1/3.000
	1/10.000
	1/30.000
	1/100.000

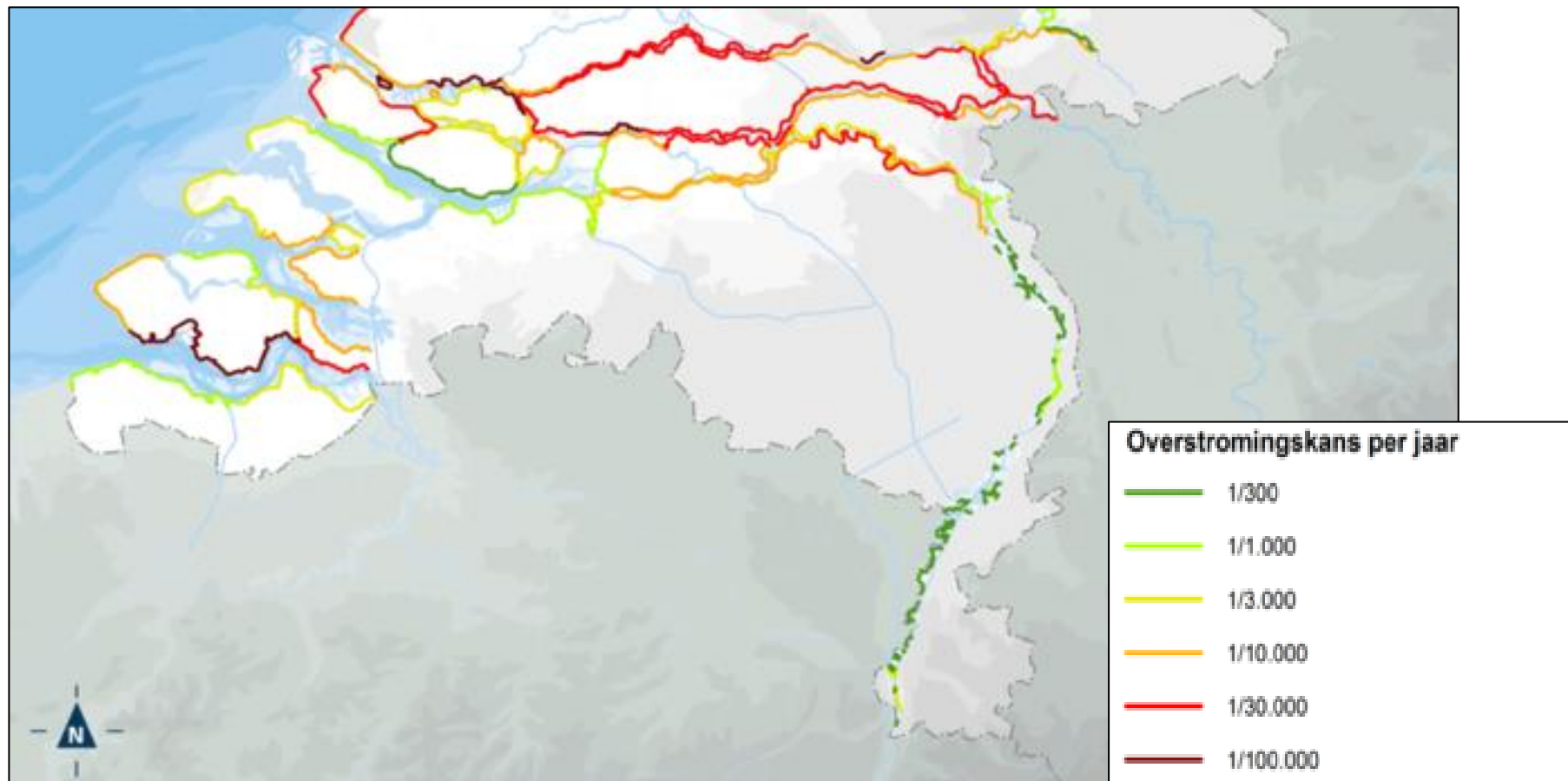
Norm per dijktraject



Norm per dijktraject



Norm per dijktraject



Toetsing dijken

Dijken en duinen



Nieuwe waterveiligheidsbeleid

Meerlaagsveiligheidsdenken

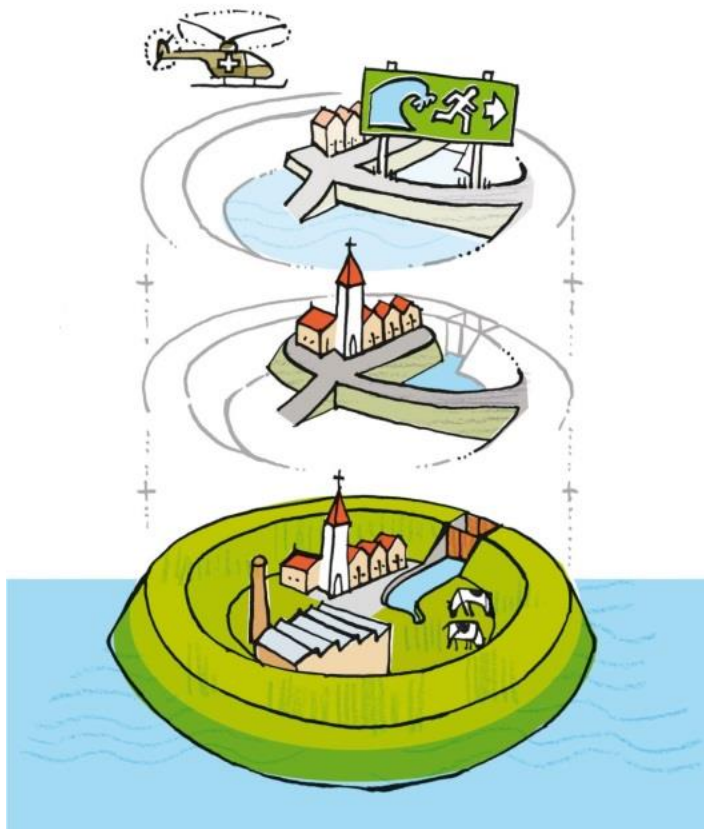


Laag 1: preventie

- Dijkversterking
- Rivierverruiming

Nieuwe waterveiligheidsbeleid

Meerlaagsveiligheidsdenken



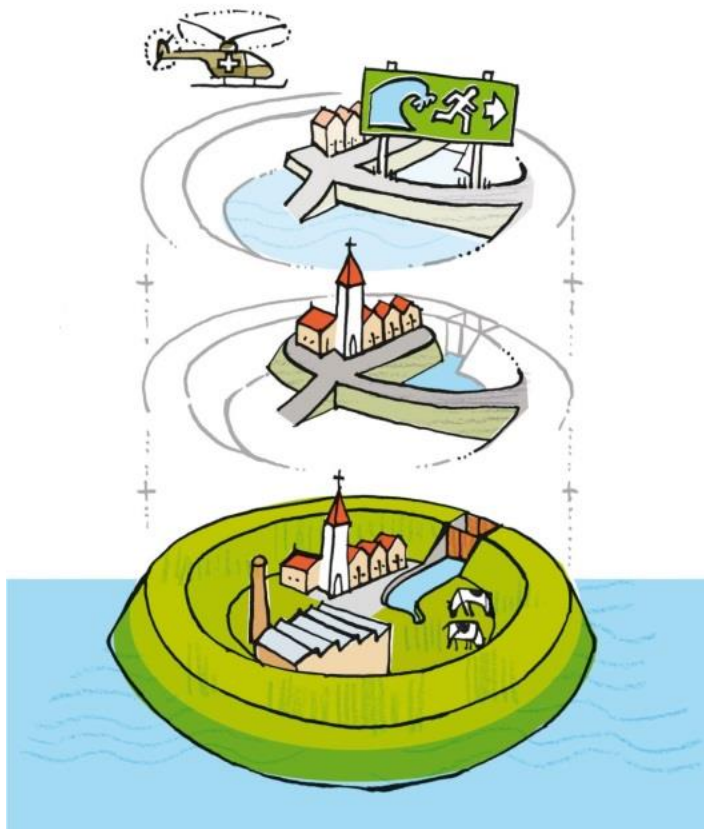
Laag 2: ruimtelijke inrichting

Laag 1: preventie

- Dijkversterking
- Rivierverruiming

Nieuwe waterveiligheidsbeleid

Meerlaagsveiligheidsdenken



Laag 3: calamiteiten zorg

- Preventief evacueren
- Rampenbestrijding
- Stimuleren zelfredzaamheid bevolking

Laag 2: ruimtelijke inrichting

Laag 1: preventie

- Dijkversterking
- Rivierverruiming

Oude en nieuwe waterveiligheidsbeleid

	Oud	Nieuw
Type beschermingsniveau	Overschrijdingskans hoogwater	Overlijdingskans & kans op schade
Hoogte beschermingsniveau	1:50 tot 1:10.000	1:100.000
Beleid	Preventie	Preventie Ruimtelijke inrichting Rampenbestrijding

Oude en nieuwe waterveiligheidsbeleid

	Oud	Nieuw
Type beschermingsniveau	Overschrijdingskans hoogwater	Overlijdingskans & kans op schade
Hoogte beschermingsniveau	1:50 tot 1:10.000	1:100.000
Beleid	Preventie	Preventie Ruimtelijke inrichting Rampenbestrijding

**Maak de bevolking
overstromingsrisicobewust!**

De rol van het onderwijs

Onverstromingsrisicobewust creeren, van kennis tot attitude!



WOENSDAG 26 AUGUSTUS 2015

Reportage

Toen op Marken onlangs een bijeenkomst werd georganiseerd over wat te doen bij hoog water, meldde zich welgeteld één belangstellende. Dat kan iets zeggen over het bewustzijn bij mensen van het risico op een overstroming. Als dat bewustzijn er bij volwassenen al niet is, hoe creëer je het dan bij de jeugd? Adwin Bosschaart heeft de oplossing: aardrijkskundeles met onder meer een computergame en internetssimulaties.

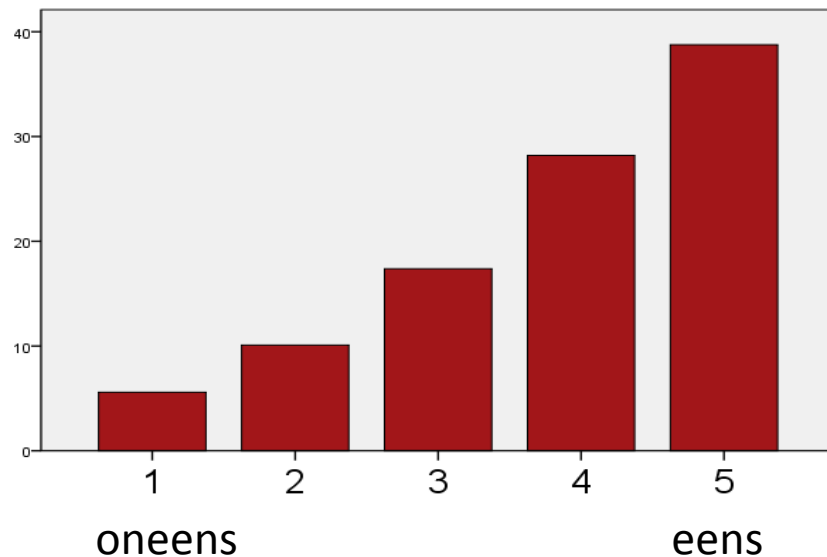


Partnerend • Op Markham Beach op het eiland Phuket in Thailand raakt Tilly Smith over de zee. Het is Tweede Wereldoorlog. Het jonge Britse meisje kijkt bezorgd. Ze ziet grote heilen op het water en ze hoort het schuim klinken. Foutze hoel, want ze als ze terugdenkt aan de aardrijkskundeles die ze vlak voor de kerstavond heeft gehad over de vloedgolven van een tsunami. Ze rent naar haar ouders om hen te waarschuwen en verspreidt de berichtgeving van het hotel waar er aan de hand is. Mensen worden alle badgaten gebouwd. Een jaar later heeft een enorme ranso zich v oitrokken en is Maile



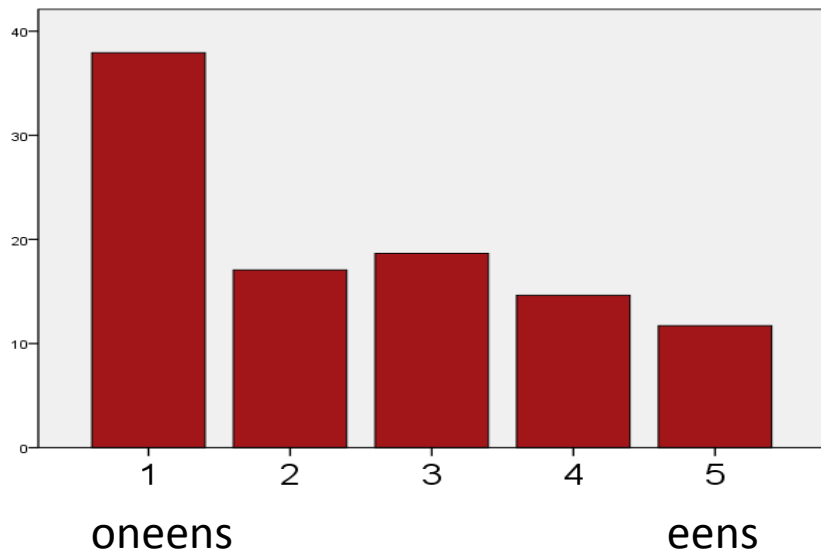
Onderzoek naar overstromingsrisicobewustzijn van leerlingen

‘Ik denk dat *Nederland* kan overstromen.’

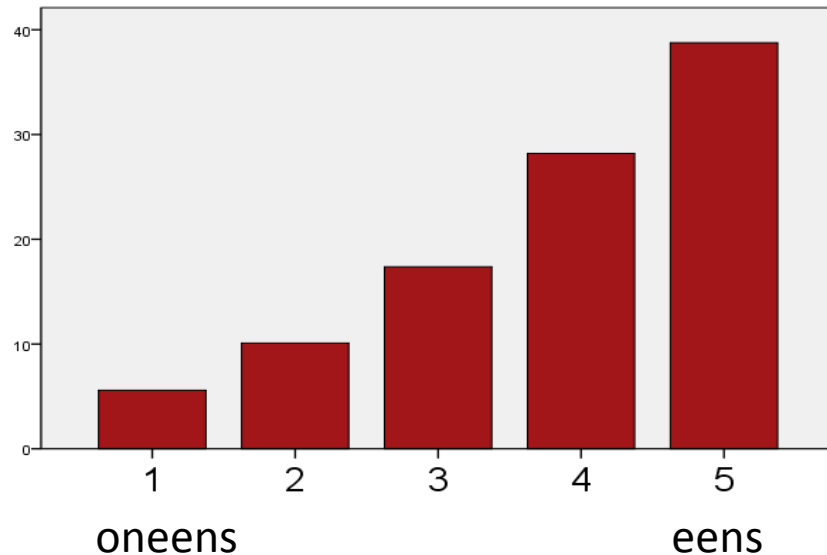


Onderzoek naar overstromingsrisicobewustzijn van leerlingen

'Ik denk dat *de omgeving van mijn school* kan overstromen.'



'Ik denk dat *Nederland* kan overstromen.'



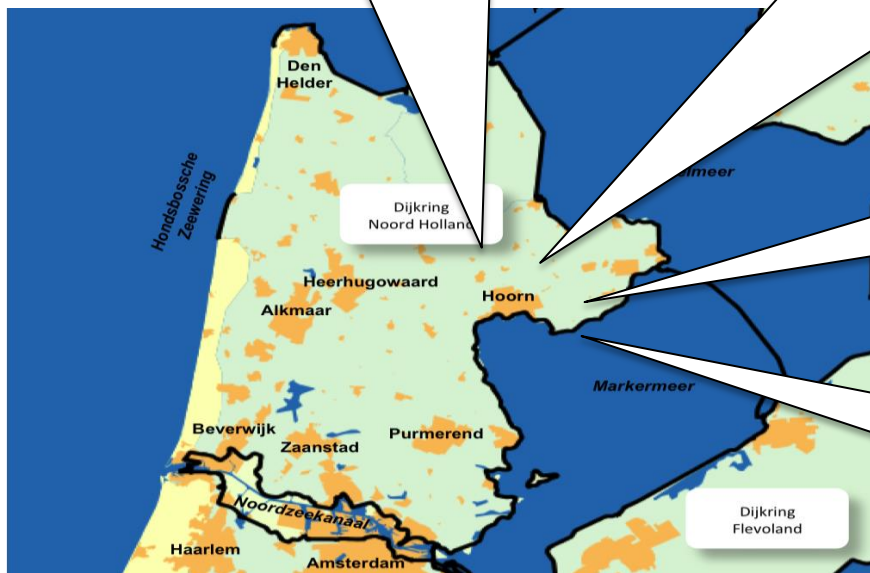
Onderzoek naar overstromingsrisicobewustzijn van leerlingen

“Ik denk dat de dijken zo goed zijn gemaakt dat ze niet kunnen breken”

“Je krijgt hoogstens natte voeten als de dijken doorbeken”

“Dat water trekt wel in de grond weg, dat komt nooit bij onze school aan.”

“Als er een dijkdoorbaak is, dan komen ze mij vast wel redden”



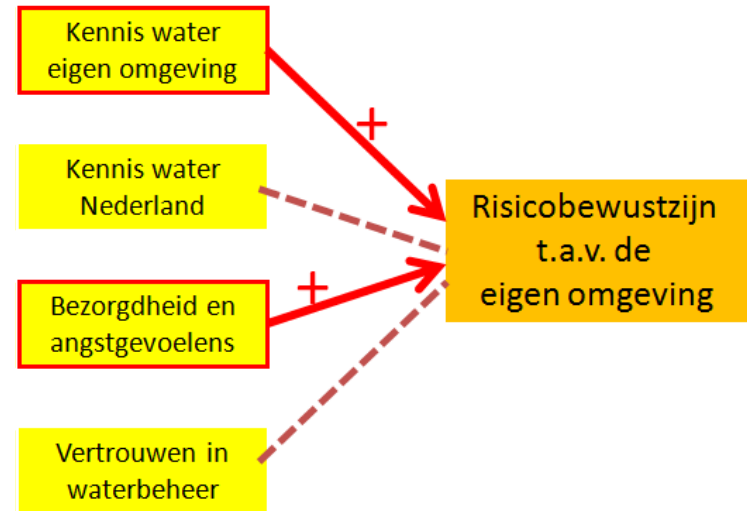
Onderzoek naar overstromingsrisicobewustzijn van leerlingen



De stem van het water lijkt op die van een roepende in de woestijn.

Factoren die het risicobewustzijn van leerlingen beïnvloeden

- “Knowledge is cold cognition”
- Paul Schnabel (Onderwijs 2032): *“De betekenis van kennis is veranderd, feiten zijn minder belangrijk geworden.”*



Factoren die het risicobewustzijn van leerlingen beïnvloeden



Ik denk dat het de school niet eens bereikt. Als je een emmer water op de grond gooit is het ook meteen weg, een groot deel wordt opgezogen door de grond en het wordt tegengehouden door de stad.

Psychologische factoren

- beschikbaarheids heuristiek
- affect heuristiek
- optimistic bias
- hindsight bias
- confirmation bias
- dijk-effect
- Misconcepties
- analogical reasoning
- common sense reasoning
- causale intuïtie
- blind vertrouwen

Onderzoek naar overstromingsrisicobewustzijn van leerlingen



Pas op, de
waterwolf heeft
schaapskleren
aan!

Vertrouwen op je
gezond verstand kan in het
geval van risico's met een
lage frequentie
ongezond uitpakken.

Onderzoek naar overstromingsrisicobewustzijn van leerlingen

- *Kennis over en inzicht in over overstromingsgevaar*
- *Bewustwording van de overstromingsdreiging*
- *De perceptie van het overstromingsrisico*
- *De attitude t.a.v. overstromingsrisico's*
- *De intentie om na te denken over wat te doen als*

Onderwijs 2032

- thematisch
- doelgericht / betekenisvol
- aansluiten bij de buitenwereld

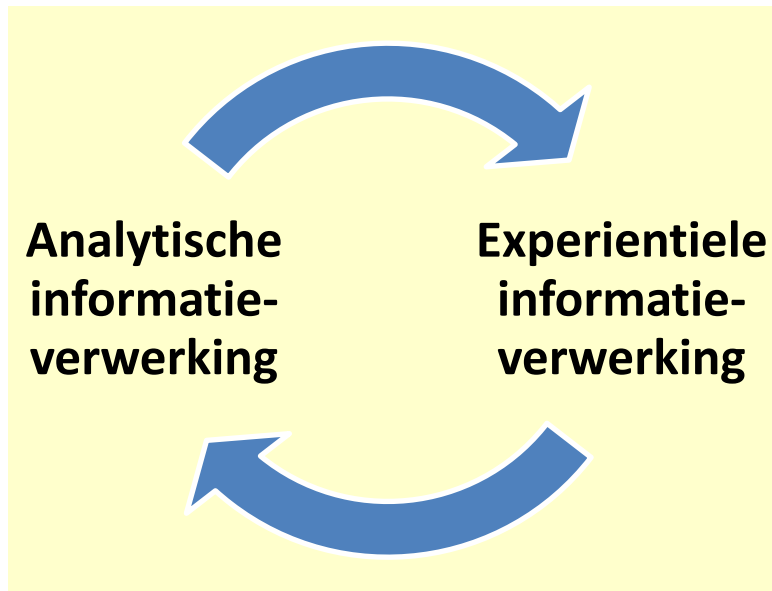


Onderzoek naar overstromingsrisicobewustzijn van leerlingen

Inhoud

- 1 Hoog water**
- 2 Dijkdoorbraak
- 3 Overstromingswater
- 4 Gevolgen
- 5 Preventie**
- 6 Beperking gevolgen
- 7 Rampenbestrijding

Didactiek



Onderzoek naar overstromingsrisicobewustzijn van leerlingen

	Ervaringsgerichte informatie verwerking	Analytische informatie verwerking
Leeractiviteiten	-ervaren -associëren -het koppelen van gevoelens -veldervaring -reageren -"vallen en opstaan"	-analyseren -verwoorden -reflecteren -veldobservaties -mentale simulaties -constructie van mentale kaarten

Lesmethode “Hoog water op het schoolplein”

Doelgroep:

- 3 HAVO/VWO
- Noord Holland & Rivierengebied

Opzet:

Les 1: Introductie

Les 2: Wat is de kans op een overstroming?

Les 3: Hoe kan een dijk doorbreken?

Les 4: Het verloop en de gevolgen van een overstroming?

Les 5: Wat doet de overheid?

Les 6: Wat kan ik doen?

Extra: groepsopdrachten

Lesmethode “Hoog water op het schoolplein”

Les 1: Introductie

- Waar komt de dreiging vandaan?
 - Kan ik getroffen worden?
 - Hoe hoog komt het water?
 - Hoe snel komt het water?
- Overstromingsrisicoatlas



Lesmethode “Hoog water op het schoolplein”

Les 2: Wat is de kans op een overstroming?

- Onderzoek naar overstromingen in het verleden
- Oorzaak
- Staat van de dijken en duinen (waar liggen afgekeurde dijken)



Lesmethode “Hoog water op het schoolplein”

Les 3: Hoe kan een dijk doorbreken?

- PPT + opdrachten
- Applicatie “Dijkpatrouille”
- Veldwerkopdrachten rondom een dijk

3.3 Veldwerkopdrachten

Opdracht 9: Waarnemen

Ga met een drietal naar een plek langs de dijk.

Je docent wijst je de plaats aan op een kaart.

Beantwoord de volgende **waarnemingsvragen**:

1. Staat het water tegen het buitentalud van de dijk aan of is er een voorland (land tussen het water en de dijk)?
2. Vergelijk het binnendijkse land met het buitendijkse gebied. Wat ligt hoger, het buitendijkse land/water, of het binnendijkse land?
3. Schat het hoogteverschil tussen het binnendijks land en de kruin van de dijk.
4. Schat het hoogteverschil tussen het buitendijkse water/voorland en de kruin van de dijk.
5. Staan er huizen vlakbij de dijk?
6. Zo ja, staan de huizen een dijkversterking in de weg?
7. Welk talud is steiler, het binnentalud of het buitentalud?
8. Is er sprake van een steunbeem binnendijks?
9. Waarmee is het buitentalud bekleed, met gras, met steen of met beide?

Teken op een wit vel een doorsnede 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.

Opdracht 10: Verwerken

Beantwoord de volgende **verwerkingsvragen** (gebruik zo nodig de informatie):

- 1) Hoeveel meter kan het water stijgen voordat de dijk overloopt?
- 2) Zijn er op deze plaats maatregelen genomen om de dijk te versterken?
- 3) Is dijk voldoende bestand tegen golfslag?
- 4) Is er ruimte om de dijk te verstevigen? Zo niet, hoe kan dat worden opgelost?
- 5) Is de dijk stevig genoeg? Zo ja, waaruit leid je dit af? Zo niet, met welke maatregelen zou de dijk op deze plaats nog moeten worden **versterkt**?



Lesmethode “Hoog water op het schoolplein”

Les 4: Het verloop en de gevolgen van een overstroming

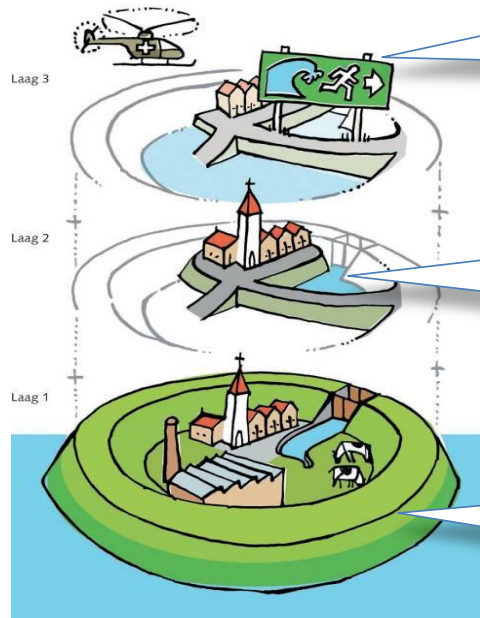
- Bekijken van kaarten van de kans op schade
 - Bekijken van kaarten van de kans op slachtoffers
- Overstromingsrisicoatlas



Lesmethode “Hoog water op het schoolplein”

Les 5: Wat doet de overheid?

- PPT + opdrachten



Laag 3: Rampenbestrijding en crisisbeheersing

- organisatie preventieve evacuatie
- organisatie opvang van ge-evacueerden
- organisatie van noodhulp aan slachtoffers
- maatregelen om doorbraak te voorkomen
- maatregelen om water uit polders te krijgen
- stimuleren zelfredzaamheid bij bevolking (informatie over verticaal en horizontaal vluchten)

Laag 2: Gevolg-beperkende maatregelen

- Verhoogd bouwen (gebouwen en infrastructuur)
- Waterbestendig bouwen (gebouwen en infrastructuur)
- Compartmentering: aanleg nieuwe regionale keringen om belangrijke plaatsen te beschermen
- Bouwen op kwetsbare plekken verbieden of ontmoedigen
- Bouwen op hoge gebieden stimuleren

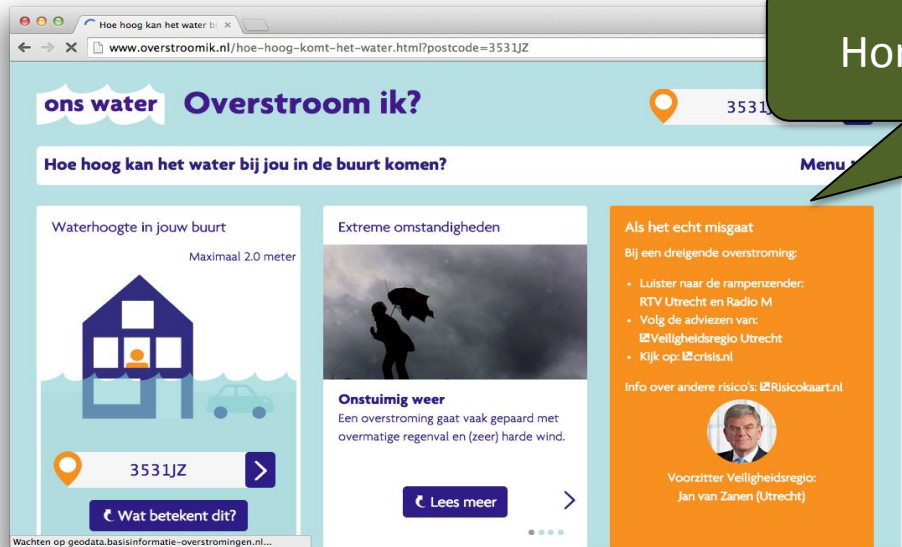
Laag 1: Preventie

- Versterking van dijkbekleding
- Verbreiden van dijken
- Verhogen van dijken
- Vergroten van de waterafvoercapaciteit en waterbergingscapaciteit van de geul en uiterwaarden

Lesmethode “Hoog water op het schoolplein”

Les 6: Wat kun jij doen?

- Computeropdrachten met “Overstroom ik?”

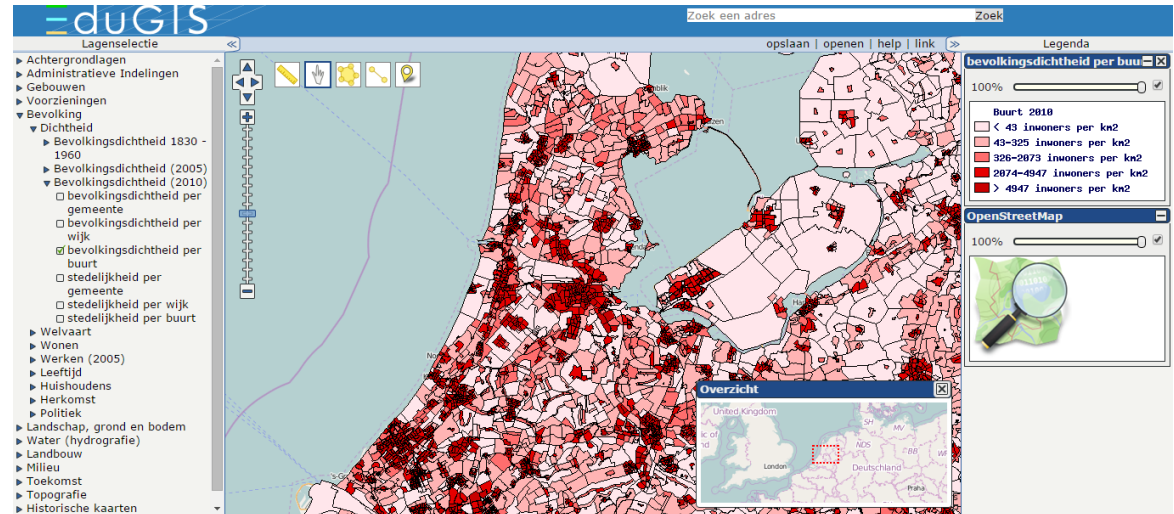


Horizontaal of verticaal evacueren?

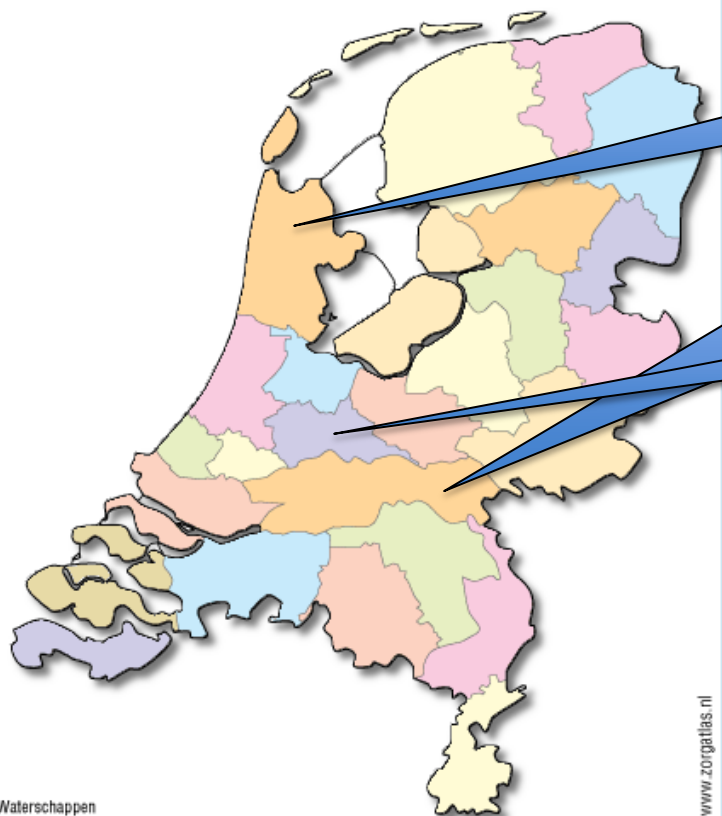
Lesmethode “Hoog water op het schoolplein”

Extra opdrachten

- Groepsopdracht ‘gevolg-beperkende maatregelen’
- Groepsopdracht ‘versterken van het bewustzijn bij bewoners’



“Hoog water op het schoolplein”

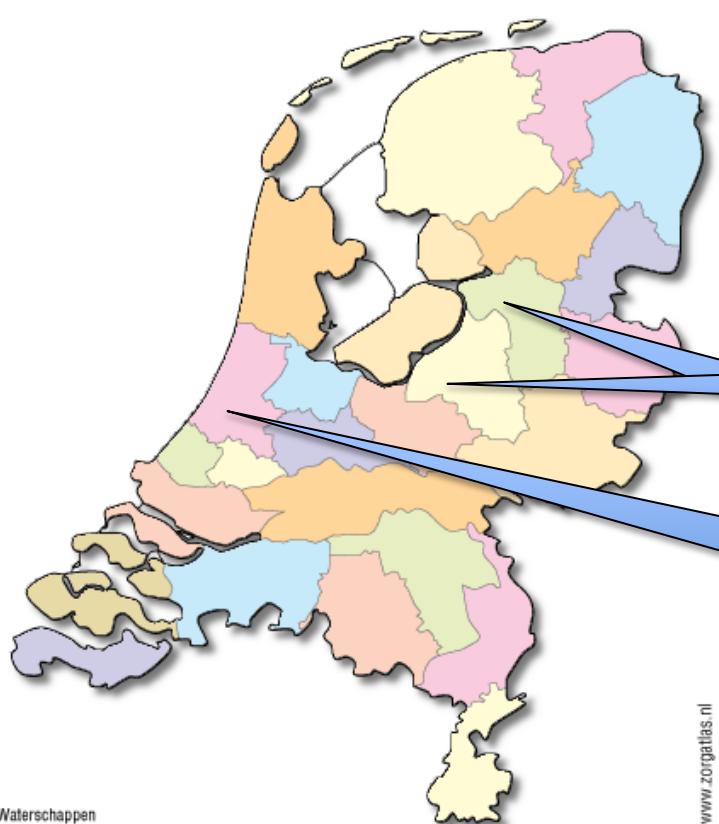


Hollands Noorderkwartier: sept 2015

Rivierenland: jan 2016

Stichtse Rijnlanden: jan 2016

“Hoog water op het schoolplein”



Vallei en Veluwe: (mogelijk) jan 2016

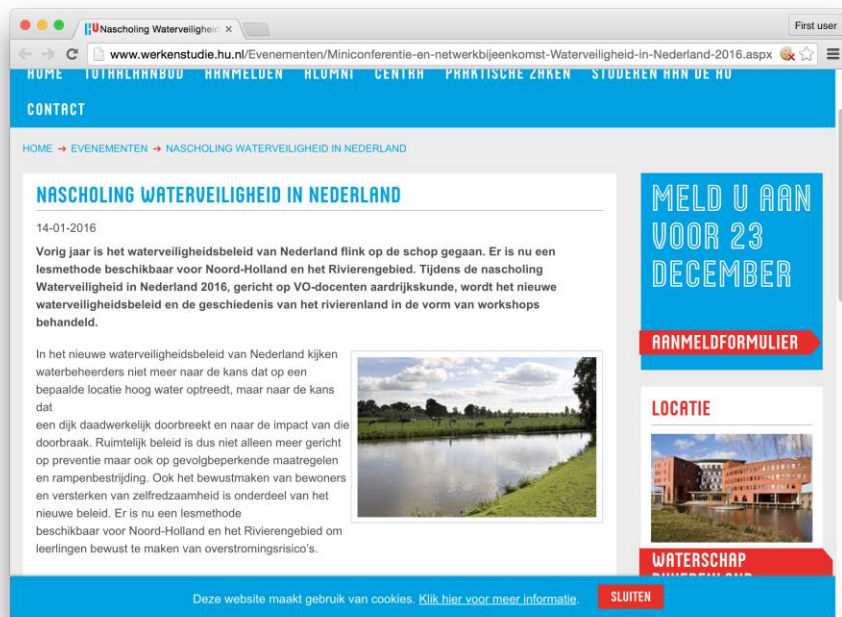
Groot Salland: (mogelijk) mei 2016

Rijnland: (mogelijk) mei 2016

Meer weten?

Nascholingscursus “Waterveiligheid”

- 14 januari, 16:00-20:00 in Tiel
- www.werkenstudie.hu.nl/Evenementen/Miniconferentie-en-netwerkbijeenkomst-Waterveiligheid-in-Nederland-2016.aspx



Meer weten?

Rapport “Veiligheid Nederland in Kaart (VNK)”

- www.rijkswaterstaat.nl/water/waterbeheer/bescherming-tegen-het-water/veiligheid-nederland-in-kaart.aspx



Meer weten?

Platform basisinformatie overstromingen:

- Website met digitale kaarten van overstromingsrisico's (incl. animaties) in heel Nederland
- <http://professional.basisinformatie-overstromingen.nl/>

