



VLAAMSE MILIEUMAATSCHAPPIJ

Meerlaagse Waterveiligheid: resultaten van de ORBP-studie

Kris Cauwenberghs
verantwoordelijke dienst hoogwaterbeheer

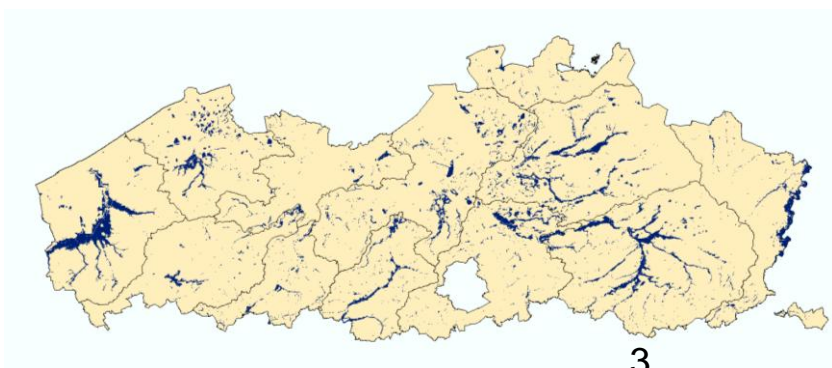
Symposium Meerlaagse Waterveiligheid – Antwerpen – 17 juni 2013

- 
1. Inleiding & overstromingsrichtlijn
 2. Overstromingsrisicobeheer
 - a. ORBP-studie
 - b. Risico-methodiek
 3. ORBP-resultaten
 - a. Lokale ORBP-resultaten Maarkebeek: illustratie Meerlaagse Waterveiligheid
 - b. Regionale ORBP-resultaten
 4. Conclusies

1. Inleiding

a. Kerncijfers

- Verschillende types overstromingen: rivier, riool, stormtij, dijkbressen.
- **+ 98.500 ha** overstromingsgevaargebied (~ 7% opp. Vlaanderen)
- 36.000 - 56.000 gekende gebouwen binnen overstromingsgebied = **+ 108.000** Vlamingen ~ 2% bevolking.
- 23.000 nog onbebouwde percelen (v/d 250.000 beschikbare)
- Uitbetaalde schade: 40-75 (tot **100**) **mio €/j**
~ 0.05% BNP.



b. Kern problematiek

- Perceptie van een laag veiligheidsniveau wegens:
 - **Hoge impact** overstromingen elke 2-3 jaar (1993, 1995, 1998, 1999, 2005, 2007, 2010): uitzonderlijk ?
 - **Hoog frequente** overstromingen op dezelfde 'hotspots' (locaties als Schapendries, Majoor Van Lierdelaan, e.a.) overstroonden 5-tal keer laatste 10-15 jaar: aanvaardbaar ?
 - **35** erkende natuurrampen overstroming in de periode 2005-2010

Veiligheidsniveau langs / o.b.v.	Metingen (jaar)	Modellen (jaar)	Overstromings Meldingen (jaar)	Veiligheidsniveau (jaar)
Poperingevaart	3,2	2,9	2,2	2,2 - 3,3
Rivierbeek	3,6	1,6	2,3	1,6 - 3,6
Heulebeek	5,0	5,5	4,0	4,0 - 5,5
Kerkebeek	3,3	4,1	4,0	3,3 - 4,1
Maarkebeek	2,7	2,6	3,3	2,6 - 3,3
Zwalm	2,2	2,0	2,6	2,0 - 2,6
Marke	2,4	3,7	2,4	2,4 - 3,7
Schijn	2,8	6,8	5,0	2,8 - 6,8
Dijle	10,6	20,0	8,0	8,0 - 20,0
Jeker	10,0	8,4	8,4	8,4 - 10,0
Dommel	4,2	11,4	5,5	4,2 - 11,4

c. Kern beleidsvragen

- Is de **huidige** beleidsstrategie (vasthouden, bergen, afvoeren) nog **voldoende** ?
- Welke **extra beleids**opties zijn nodig door klimaats- en landgebruiksveranderingen ?
- Hoe kunnen **waterbeheerders** een (kosten)efficiënt verhoogd veiligheidsniveau realiseren ?
- Hoe en waar moeten **nieuwe maatregelen** als resiliënt (ver)bouwen of een bouwstop ingevuld worden ?
- Is een verdere toename van de **verzekeringspremies** het juiste systeem voor de komende decennia ? Welke evoluties en wat m.b.t. de rol overheid / waterbeheer ?
- Zullen de huidige **budgetten** volstaan voor een duurzame risico-reductie ? Binnen welk tijds kader ? Wie zou moeten participeren en hoe ?

1. Overstromingsrichtlijn

Inhoud

- Richtlijn 2007/60/EG = Zusterriichtlijn tov Kaderrichtlijn Water
- Lidstaten moeten de kansen op en kwetsbaarheid bij overstromingen in **kaart** brengen
- Lidstaten moeten een plan opstellen dat maatregelen bevat ter '**vermindering van de potentiële negatieve gevolgen** van overstromingen voor de gezondheid van de mens, het milieu, het culturele erfgoed en de economische bedrijvigheid' (= ORBP)
- Lidstaten moeten rekening houden met **kosten-baten** en **autonome ontwikkeling** (klimaatverandering)
- Lidstaten moeten focussen qua maatregelen op **protectie, preventie** en **paraatheid**
- Europese definitie risico = **kans** * **gevolg(schade)**

1. Overstromingsrichtlijn

Vereiste output door E.C.

- Overstromingsgevaarkaarten (22/12/2013)
- Overstromings'risico'kaarten (22/12/2013)
- Overstromingsrisicobeheerplannen + risicobeheerdoelstellingen (22/12/2015)

Implementatie Vlaanderen

- Aanpassing Decreet Integraal Waterbeleid (2010)
- Opvolging in CIW werkgroep-waterkwantiteit (lopend)
- Output:
 - Basiskaart hydrografisch netwerk (mei 2012)
 - Overstromingsgevaarkaarten en overstromingsrisicokaarten (okt. 2013)
 - ORBP's geïntegreerd in ontwerp-stroomgebiedbeheerplan-II (juni 2014 => Openbaar Onderzoek)

1. Overstromingsrichtlijn

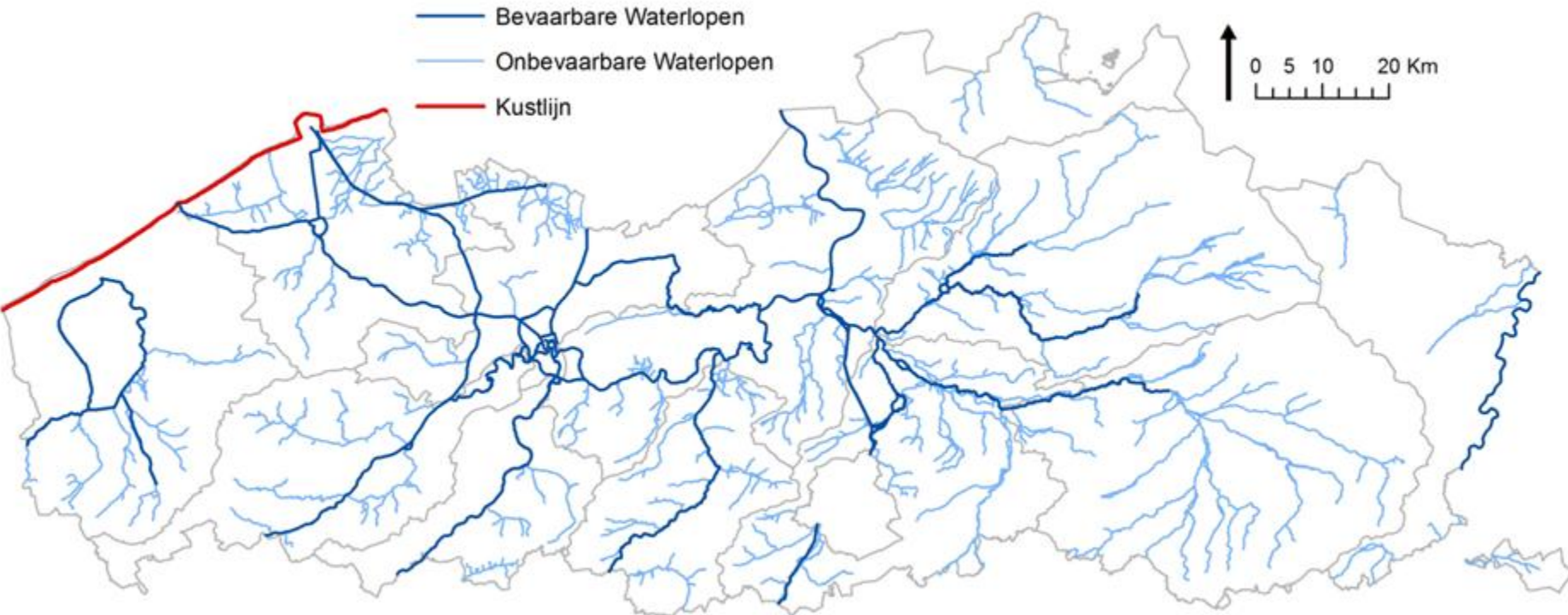
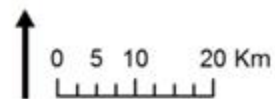
Toepassingsgebied

- Geen voorlopige risico-analyse => gans Vlaanderen onderworpen
- Potentieel significant overstromingsrisico => drempel bepalen
- **Kwetsbaarheids-analyse** op basis van:
 - Economische impact: via data Rampenfonds
 - Sociale impact: via kadastrale gebouwen binnen overstromingscontouren
- Selectie Vlaamse en 1° en 2° orde waterlichamen die **90%** v/d totale kwetsbaarheid omvatten = hydrografische basiskaart
 - = **1033 km** bevaarbare waterloop
 - = **2876 km** onbevaarbare waterlopen

1. Overstromingsrichtlijn

Hydrografische Basiskaart Overstromingsrichtlijn

- Bevaarbare Waterlopen
- Onbevaarbare Waterlopen
- Kustlijn



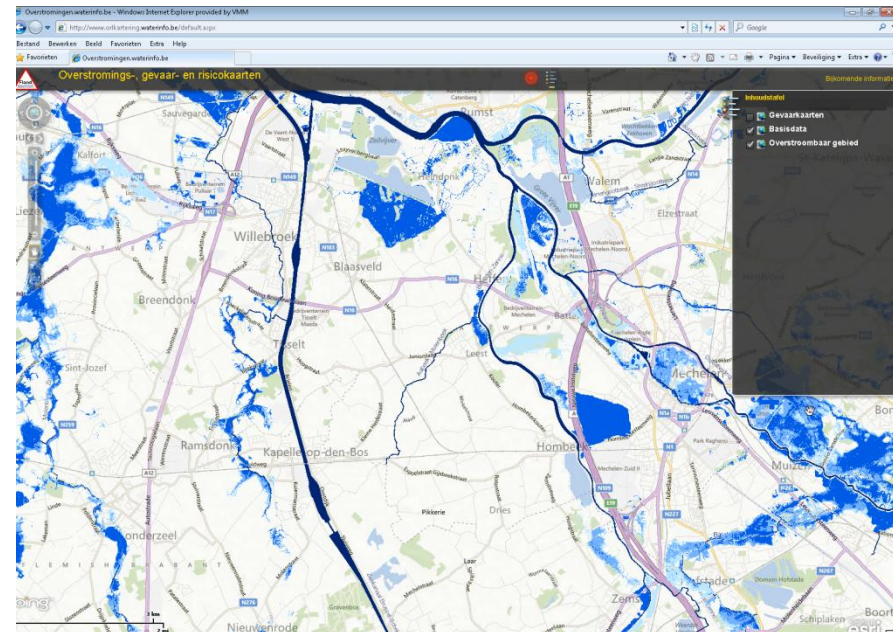
1. Inleiding & overstromingsrichtlijn
2. Overstromingsrisicobeheer
 - a. ORBP-studie
 - b. Risico-methodiek
3. ORBP-resultaten
 - a. Lokale ORBP resultaten Maarkebeek: illustratie Meerlaagse Waterveiligheid
 - b. Regionale ORBP-resultaten
4. Conclusies

2. Overstromingsrisicobeheer

a. ORBP-studie

- Vanuit ORL én als waterloopbeheerder nood aan:
 - een **instrument** om gericht keuzes te maken voor het verhoogd veiligheidsniveau (met socio-economische **onderbouwing** via risico-gebaseerde kosten-baten, anticiperend via projecties, met optimalisaties, ...)

- Maart 2009 – Juli 2013 – IMDC
- Overstromingsgevaarkaarten:
 - 46/47 stroomgebieden voltooid
 - totaal 1388 km door IMDC
- Risico-analyses:
 - 35(42)/47 stroomgebieden voltooid
 - 888 km waterloop = 64%



2. Overstromingsrisicobeheer

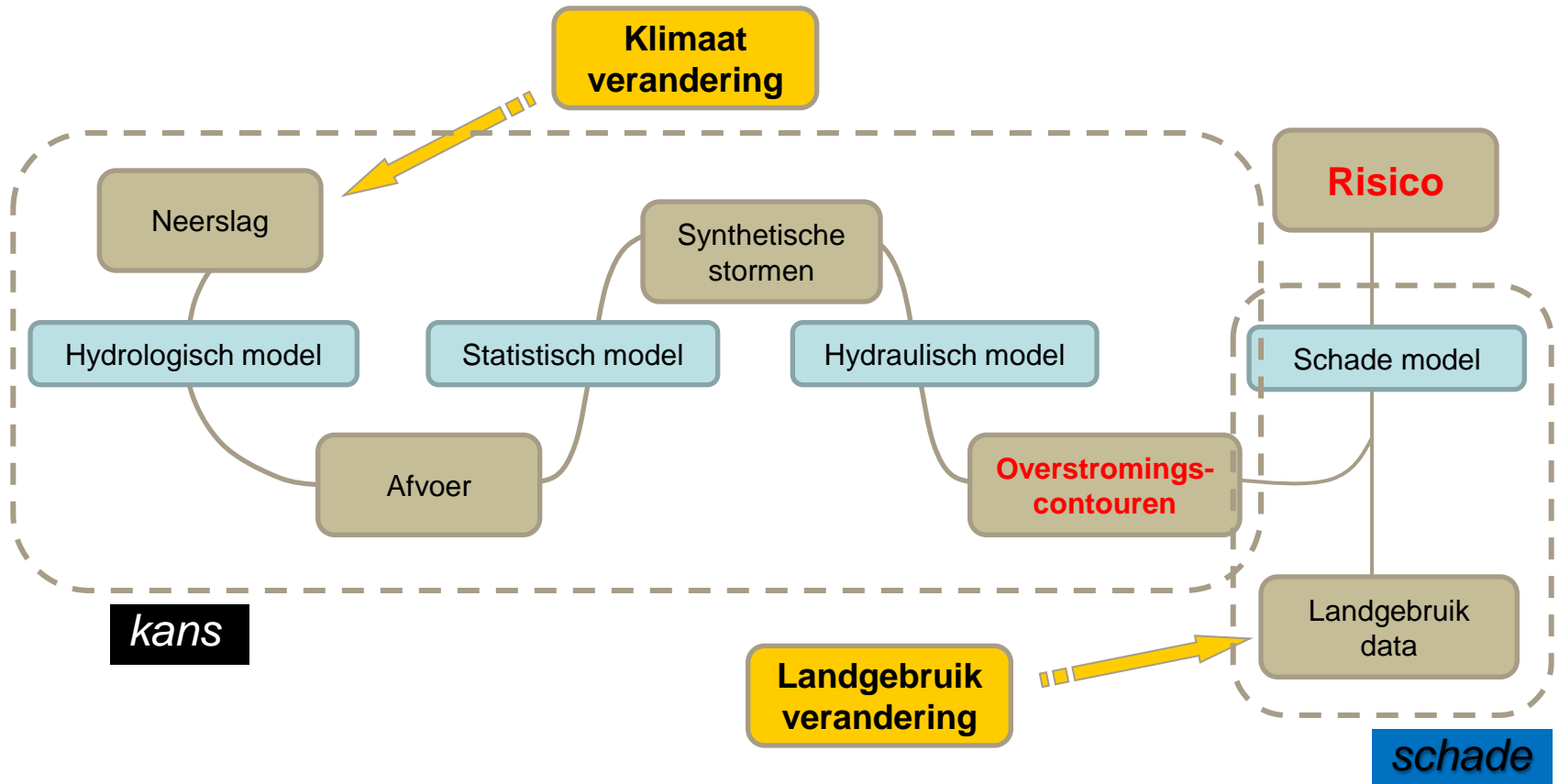
b. Risico-methodiek

- a. Overstromingsgevaarkaarten **2010** (T=1, 10, ... , 100, ..., 1000 jaar)
- b. Overstromingsrisicokaarten 2010 (economisch & sociaal)
- c. Autonome ontwikkelingen 2010-2050 inbrengen – No-Action-beleid:
 - Klimaatprojecties – CC (KUL)
 - Landgebruiksprojecties – LUC (Vito)
 - Economische groei
- d. Gevaar- en risicokaarten voor **2050** (economisch & sociaal)
- e. Voor maatregelen inzake Protectie, Preventie en Paraatheid de baten (= **vermeden risico**) en de **kosten** berekenen

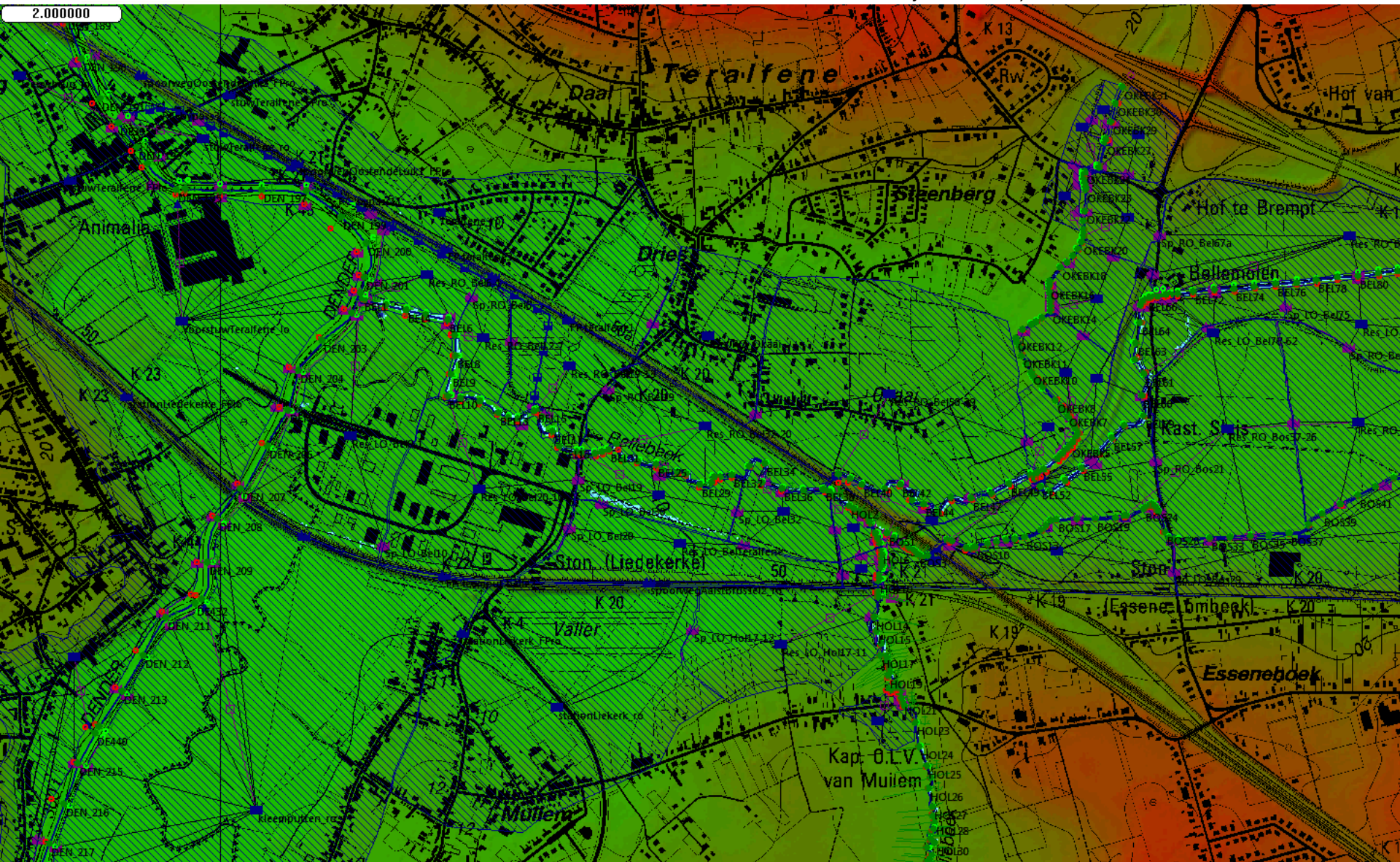
2. Overstromingsrisicobeheer

b. Risico-methodiek

- Modelketen



2.000000



2. Overstromingsrisicobeheer

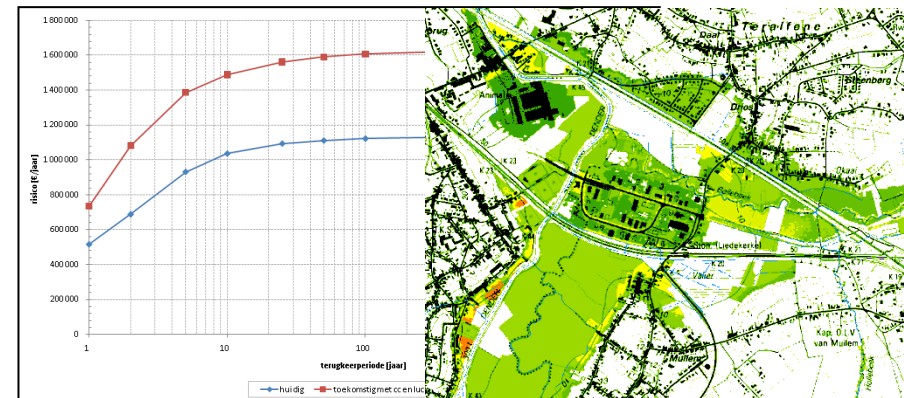
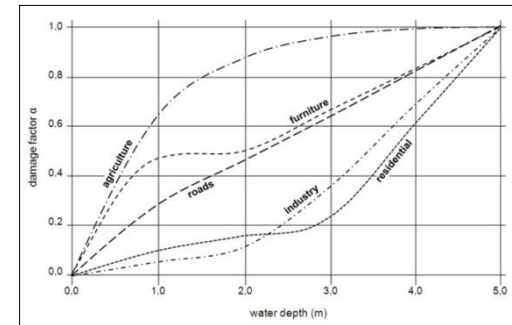
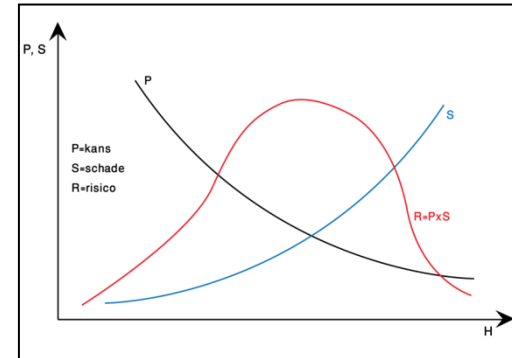
b. Risico-methodiek

- $$\text{Risico} = \int \text{Kans} * \text{Schade}$$

$$\approx 0,5 S_{T2} + 0,1 S_{T10} + \dots + 0,001 S_{T1000}$$

- Kans = $f(\text{overstromingsdiepte } H) = 1/T$
 Schade = $f(\text{overstromingsdiepte } H)$ per landgebruiksklasse (= schade-diepte functies)
- Risico = jaarlijks gemiddelde schade (eenheid: €/jaar & mensen/jaar)
- Via Latis-software (UGent / Hic)

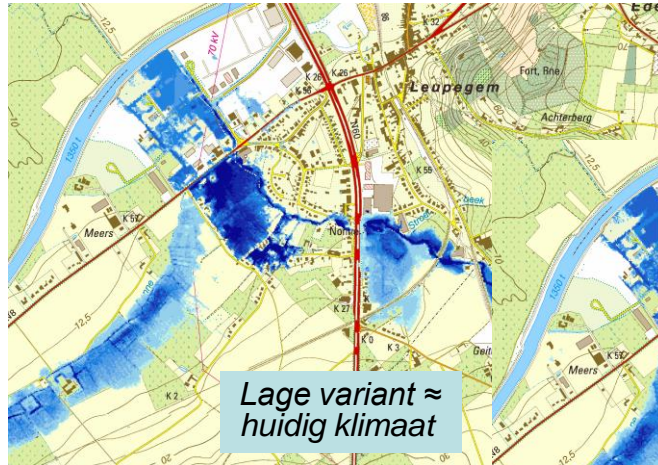
Deckers, P., Vanneuville, W., De Maeyer, Ph., Mostaert, F. 2011. Uitbouw van het risico-instrumentarium ten behoeve van de EU overstromingsrichtlijn: LATIS 3.0. Versie 2_0. WL Rapporten, 779_05c. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, België



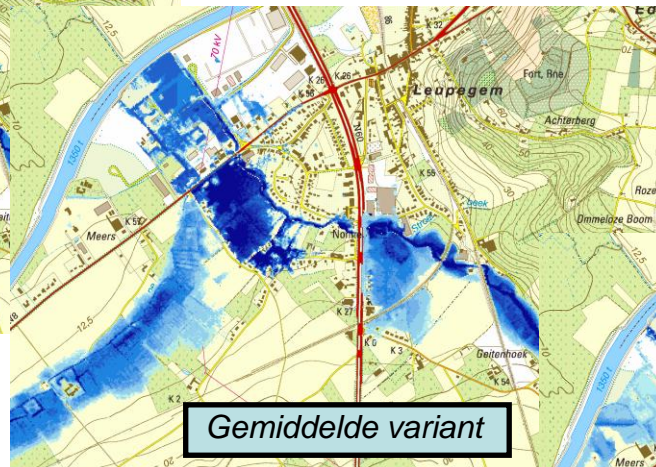
2. Overstromingsrisicobeheer

b. Risico-methodiek

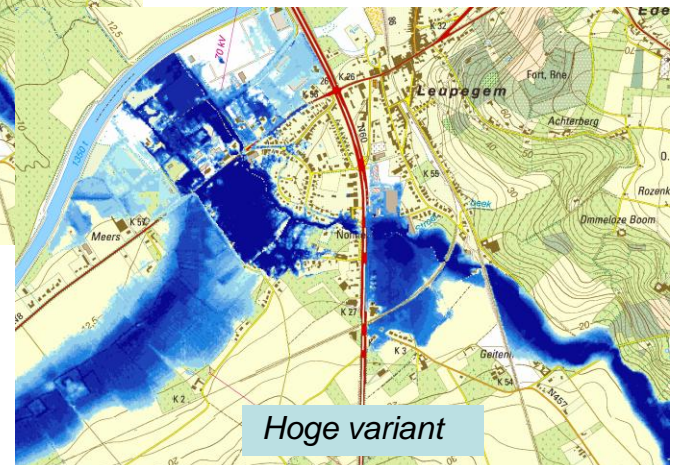
- Klimaatverandering



Gemiddeld klimaat: peilstijging ± 10 cm



Hoog klimaat: peilstijging tot 90 cm

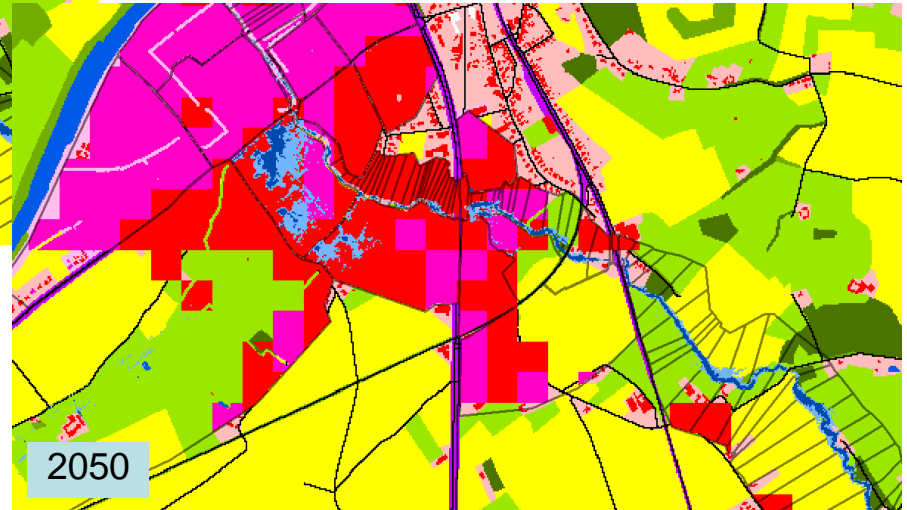
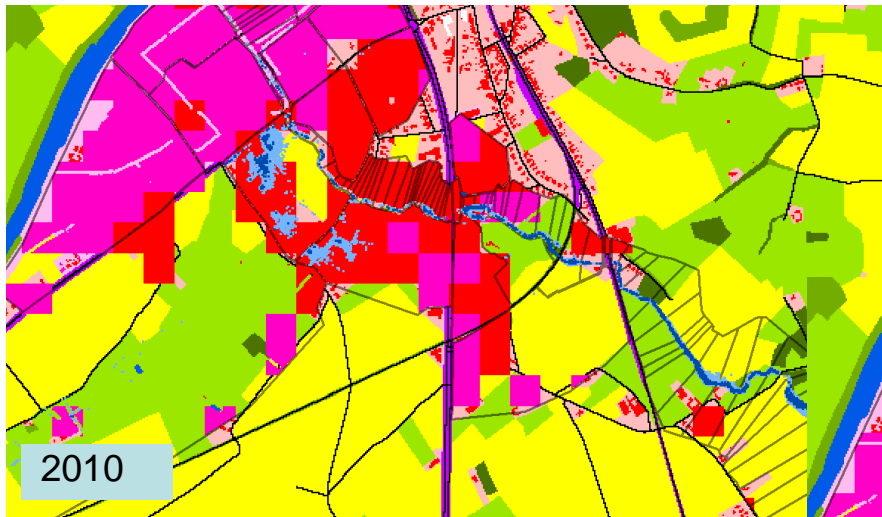


Baguis, P., et al. 2010. Climate change scenarios for precipitation and potential evapotranspiration over central Belgium, *Theoretical and Applied Climatology*, 99(3-4), 273-286

Willems, P., Vrac M. 2010. 'Statistical precipitation downscaling for small-scale hydrological impact investigations of climate change', *Journal of Hydrology*

b. Risico-methodiek

- Landgebruiksverandering (onder BAU)

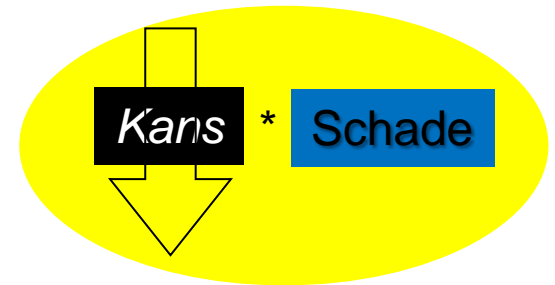


De Kok, J.L., Poelmans, L., Uljee, I., Engelen, G. 2011. Eindrapport, Landgebruiks-veranderingen voor de kostenraming van overstromingen, Studie uitgevoerd in opdracht van: VMM – Afdeling Operationeel Waterbeheer, VITO, 2011/RMA/RDM/N8120_001

2. Overstromingsrisicobeheer

b. Risico-methodiek

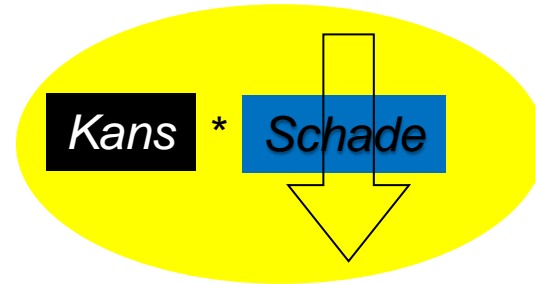
- Type-Maatregelen:
 - **PT - protectie***: vermindering van overstromingskansen door:
 - GOG's
 - Lokale indijking
 - Aanpassing doorvoer
 - Kosten: grondverwerving, grondwerken, waterkeringen en kunstwerken. Berekend via kostentool (eenheidsprijzen)
 - Baten: vermeden risico's berekend via nieuwe hydraulische & risico-doorrekening



* De strategie Vasthouden-Bergen-Afvoeren, situeert zich binnen Protectie.



2. Overstromingsrisicobeheer



b. Risico-methodiek

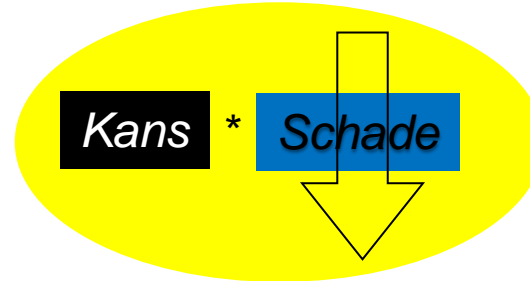
- Type-Maatregelen:
 - **PV – preventie:** verminderen van de potentiële schade door (“damage-control” op risicoreceptor binnen bepaalde T-contour):
 - resiliënt (ver)bouwen van woningen+industrie
 - bouwstop met planologische grondenruil
 - Kosten: - resiliënt (ver)bouwen = 15 - 30% (ge)bouwprijs
 - bouwstop = transactiekost (15% aankoopkosten) + waardevermindering geruilde gronden
 - Baten: - resiliënt = geen schade meer tot T 100-peil
 - bouwstop = geen nieuwe risicoreceptoren in landgebruikkaart 2050



2. Overstromingsrisicobeheer

b. Risico-methodiek

- Type-Maatregelen:



- PP - paraatheid:** verminderen v/d actuele schade via:

- Voorspellings- en waarschuwingssystemen
- “Zandzakken” (70 per huis) e.d.
- Bewustwordings campagnes

- Kosten: eenheidsprijzen (170 €/j/km, 1 €/ zandzak => 5-25k €/j per deelstroomgebied

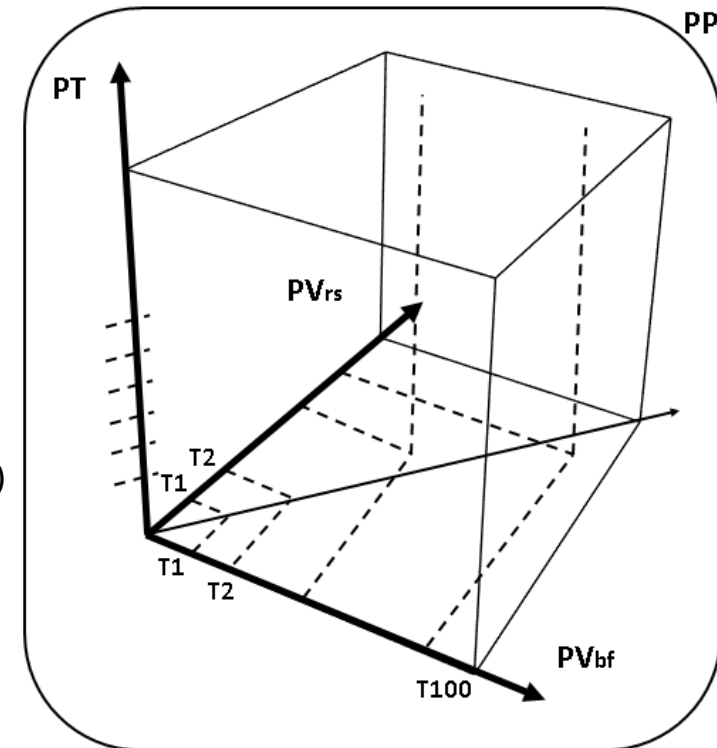
- Baten: geen schade voor de ‘eerste’ 25 cm via de schade-curves



2. Overstromingsrisicobeheer

b. Risico-methodiek

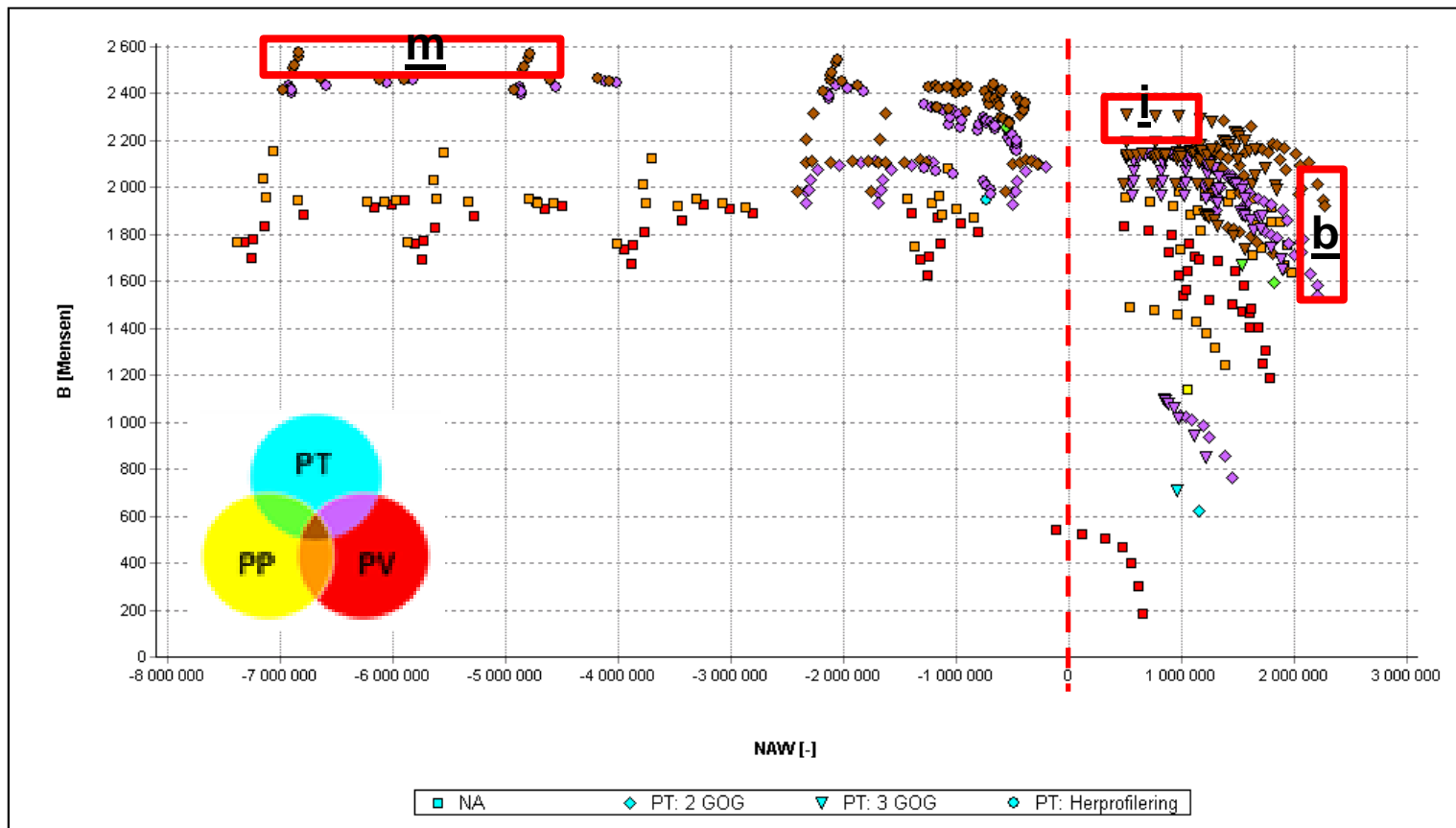
- Combinatie van maatregelen:
 - Individuele én gecombineerde evaluatie van alle P-P-P maatregelen via een Monte Carlo procedure
 - Voor elke combinatie plot van de:
 - **Economische baten** via
Netto Actuele Waarde(=NAW ~ baat-kost)
 - **Sociale Baten** via
mensen gevrijwaard



2. Overstromingsrisicobeheer

b. Risico-methodiek

- Beleidsstrategieën: basis (**b**), intermediair (**i**), maximaal (**m**)

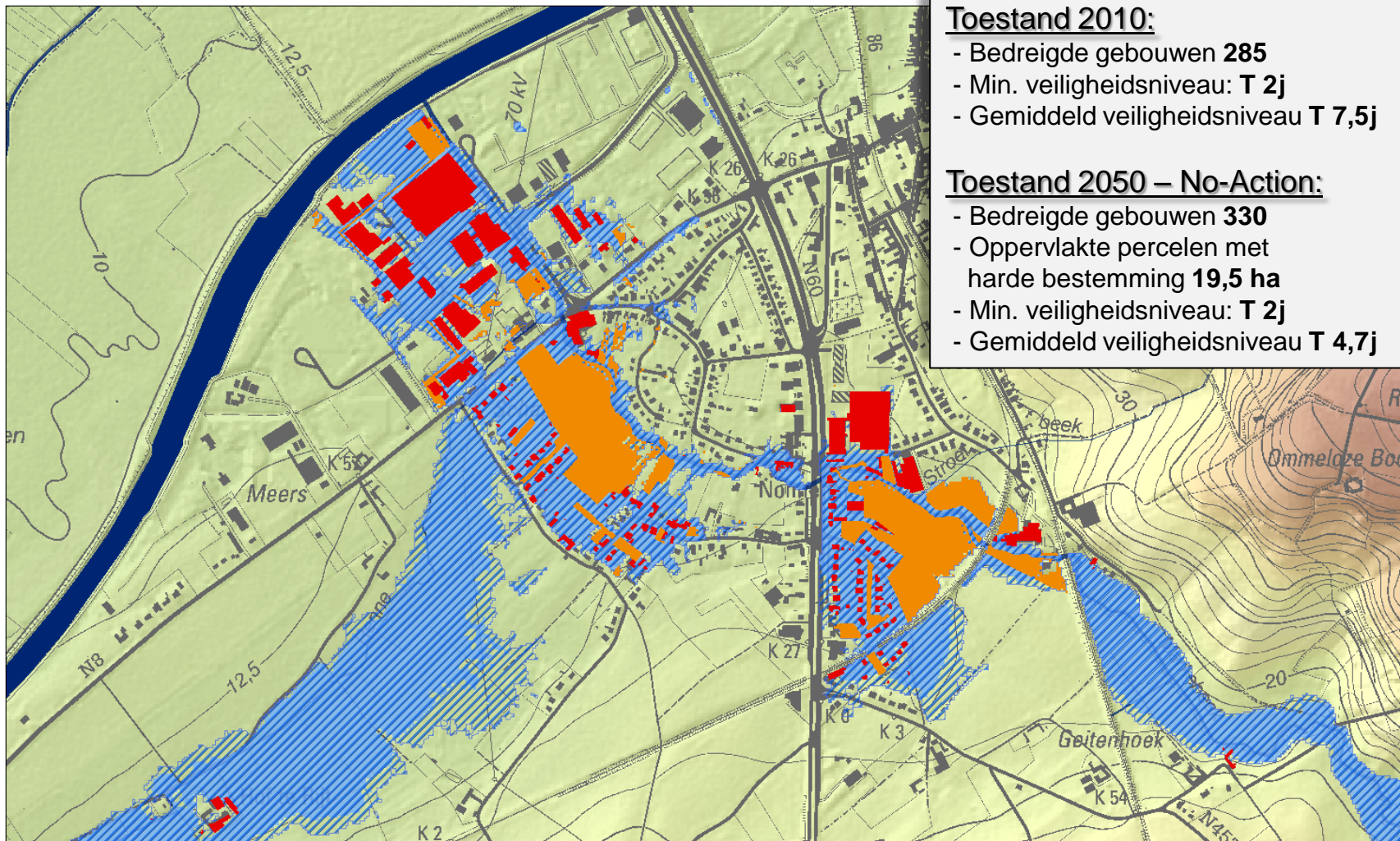


1. Inleiding
2. Overstromingsrisicobeheer
 - a. ORBP-studie
 - b. Risico-methodiek
3. ORBP-resultaten
 - a. Lokale ORBP resultaten Maarkebeek: illustratie Meerlaagse Waterveiligheid
 - b. Regionale ORBP-resultaten
4. Conclusies

Legend

- No climate change
- Climate change
- Threatend buildings
- Area for surfaced purposes

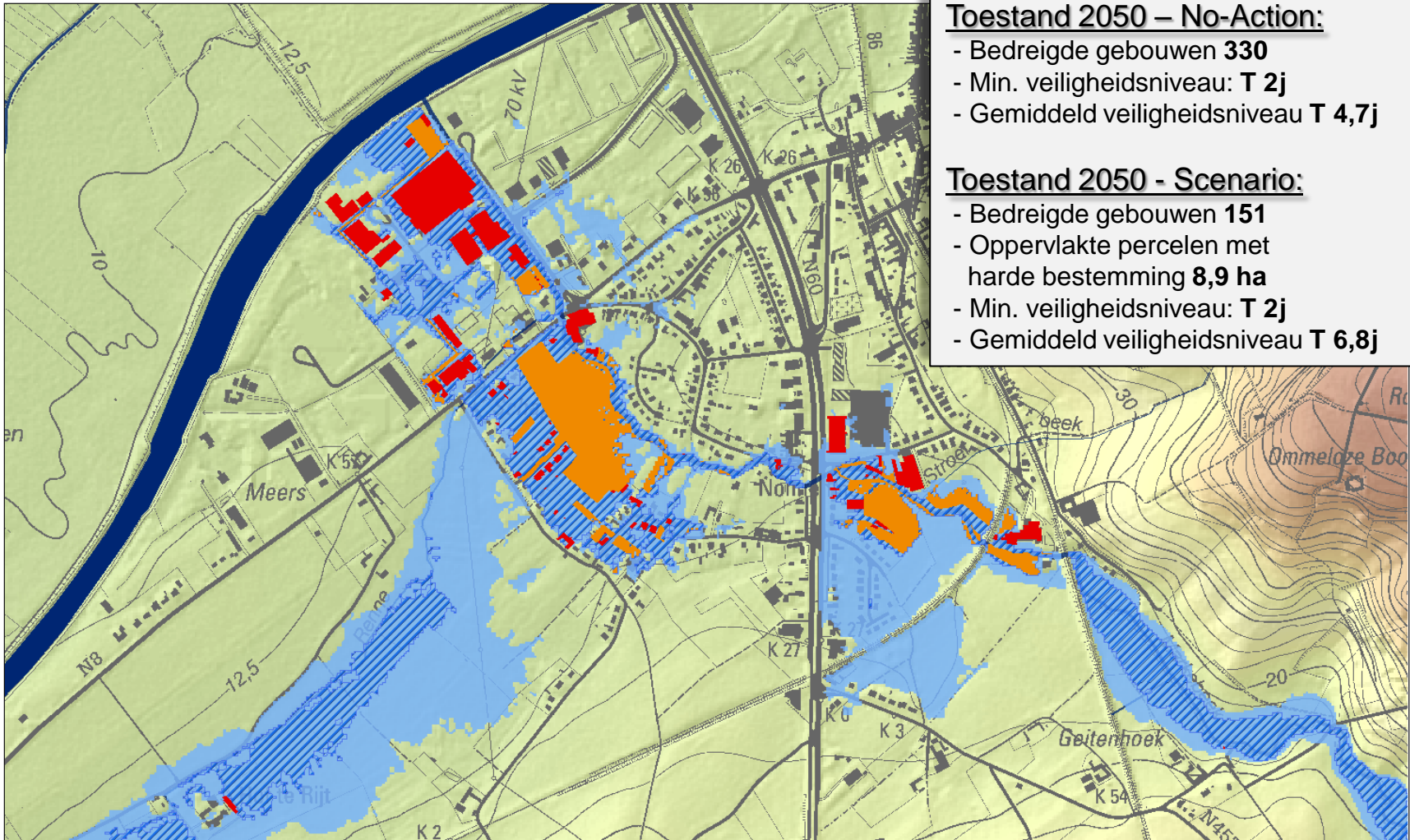
Bestaande toestand met klimaatprojectie (No-Action referentie)



Legend

- Climate change - No action
- Climate change - Scenario
- Threatend buildings
- Area for surfaced purposes

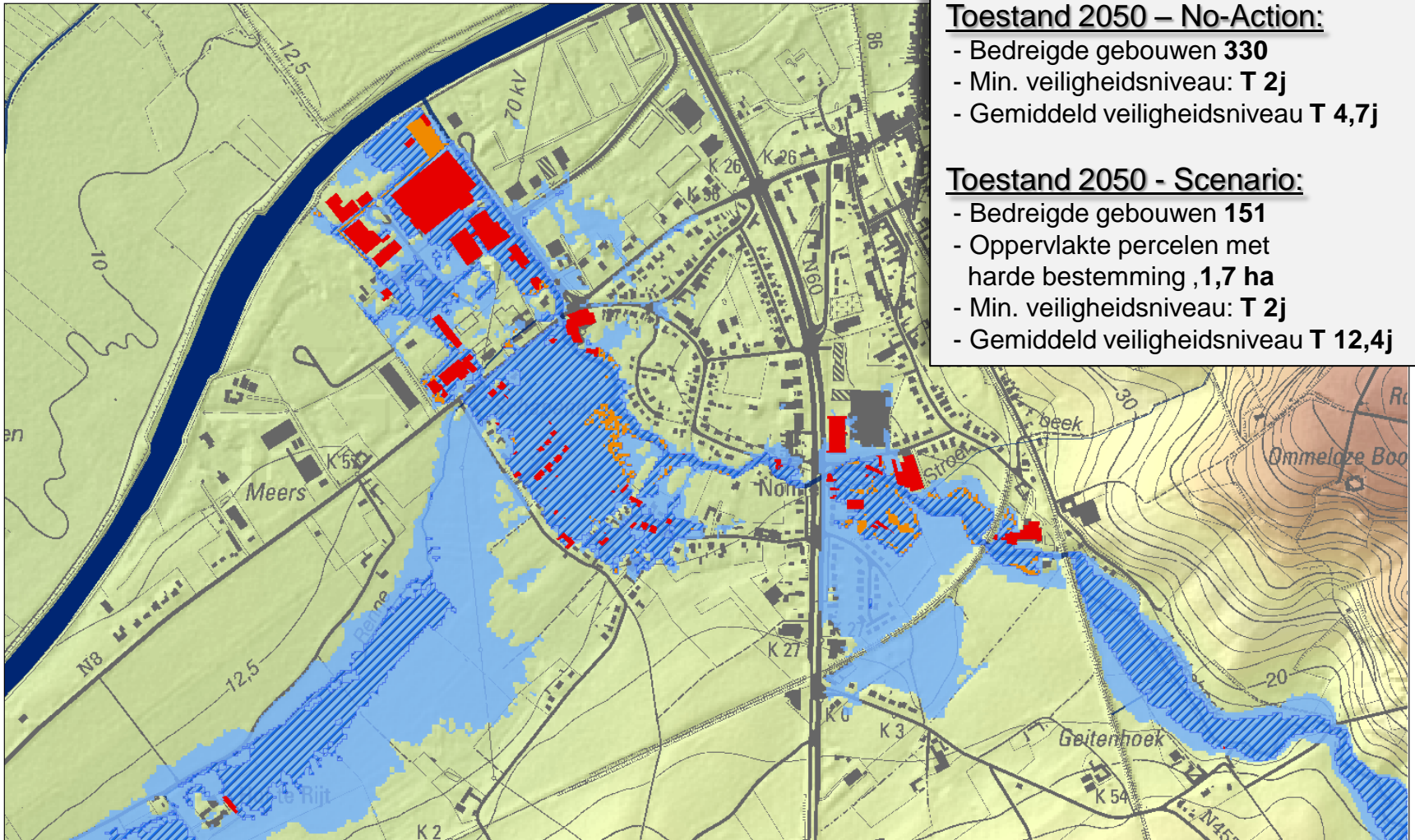
Protectie – 3 GOG's







Legend

- Climate change - No action
- Climate change - Scenario
- Threatend buildings
- Area for surfaced purposes

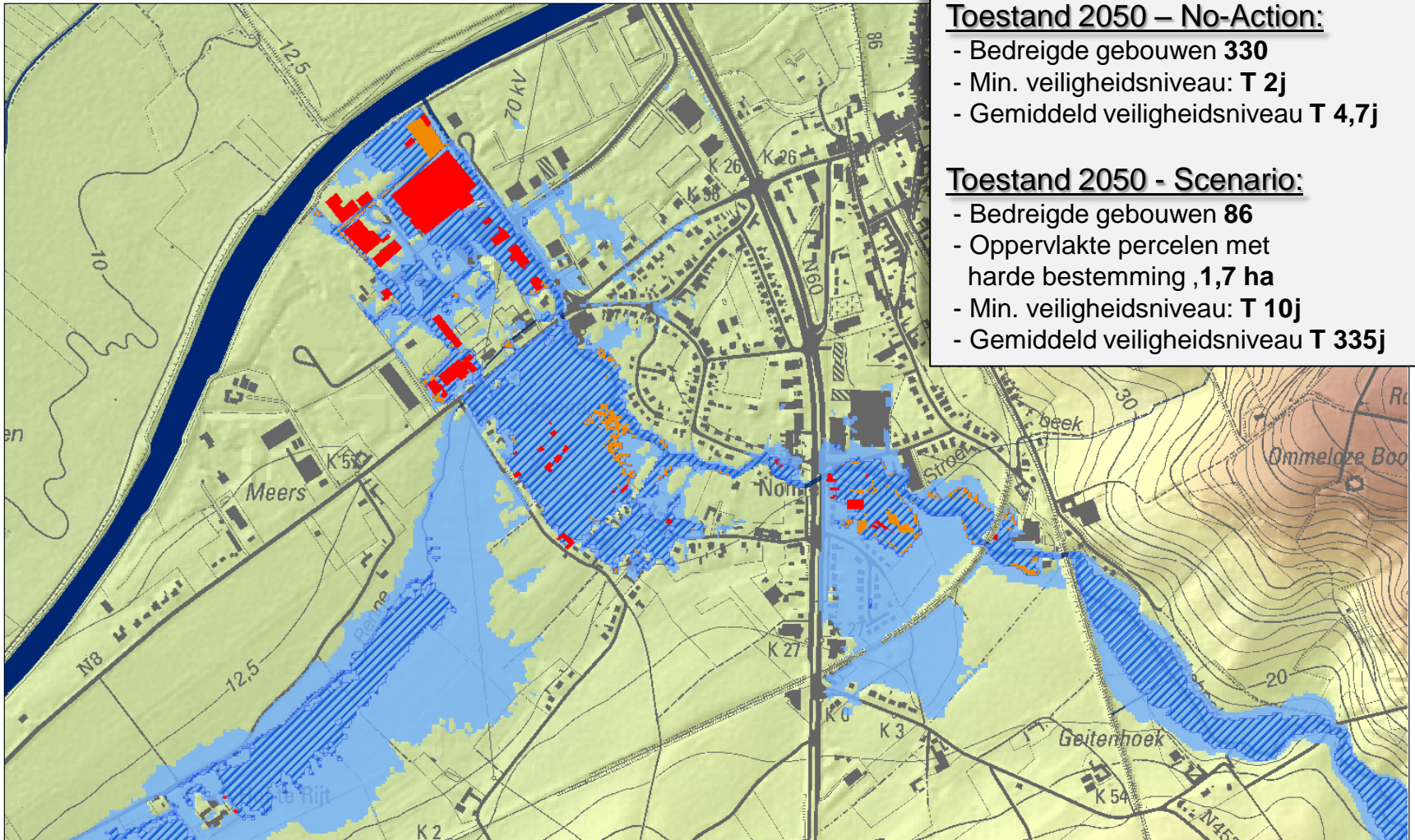
Protectie – 3 GOG's + Preventie deel 1 – Bouwstop T100



Legend

-  Climate change - No action
-  Climate change - Scenario
-  Threatend buildings
-  Area for surfaced purposes

Protectie – 3 GOG's + Preventie deel 1 – bouwstop T100 + *Preventie deel 2 – Resiliënt verbouwen T10*







Protectie – 3 GOG's

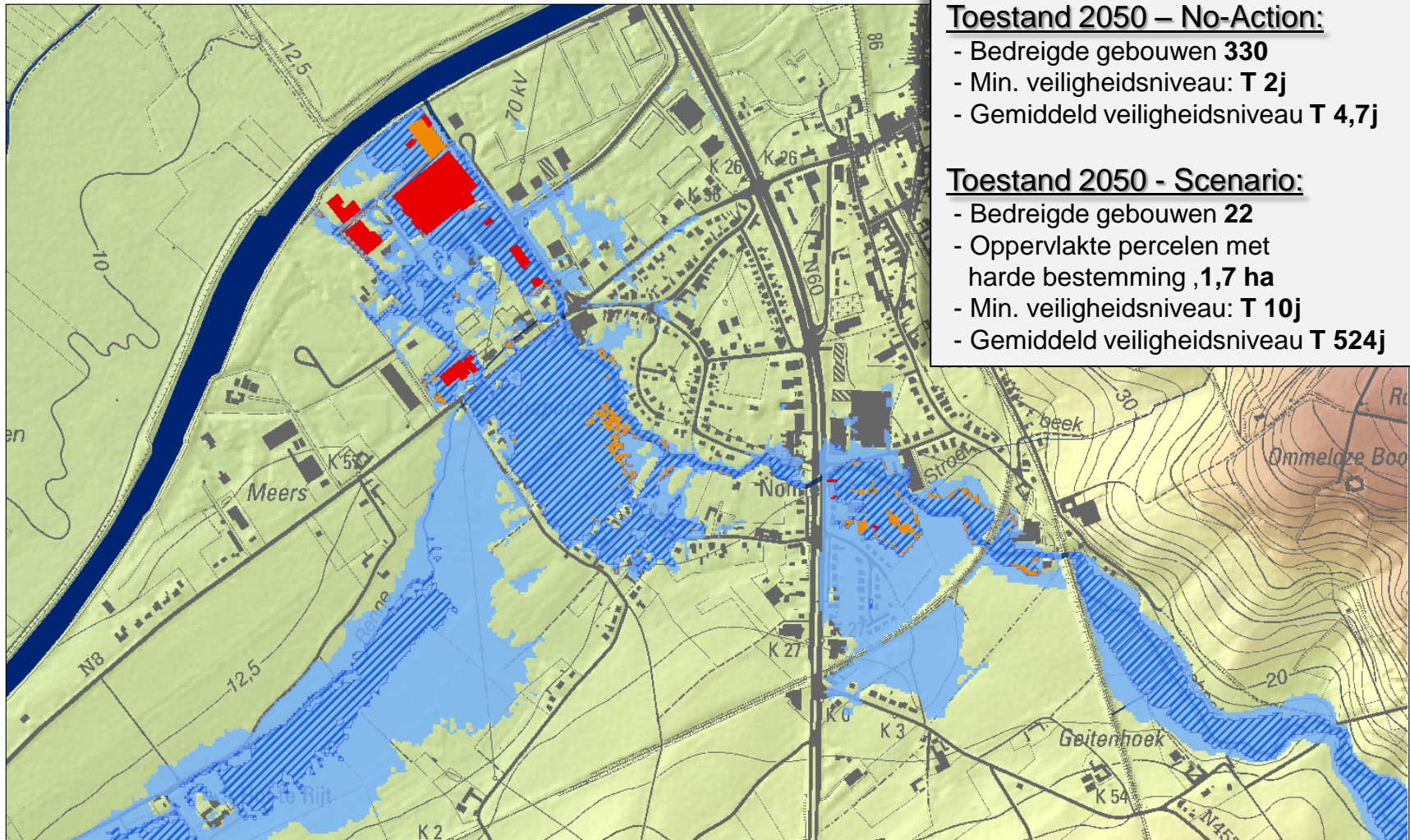
+ Preventie deel 1 – bouwstop T100

+ Preventie deel 2 – Resiliënt verbouwen T10

+ **Paraatheid – waarschuwing + 'zandzakken' $H < 25\text{cm}$**

Legend

-  Climate change - No action
-  Climate change - Scenario
-  Threatend buildings
-  Area for surfaced purposes











Protectie – 3 GOG's

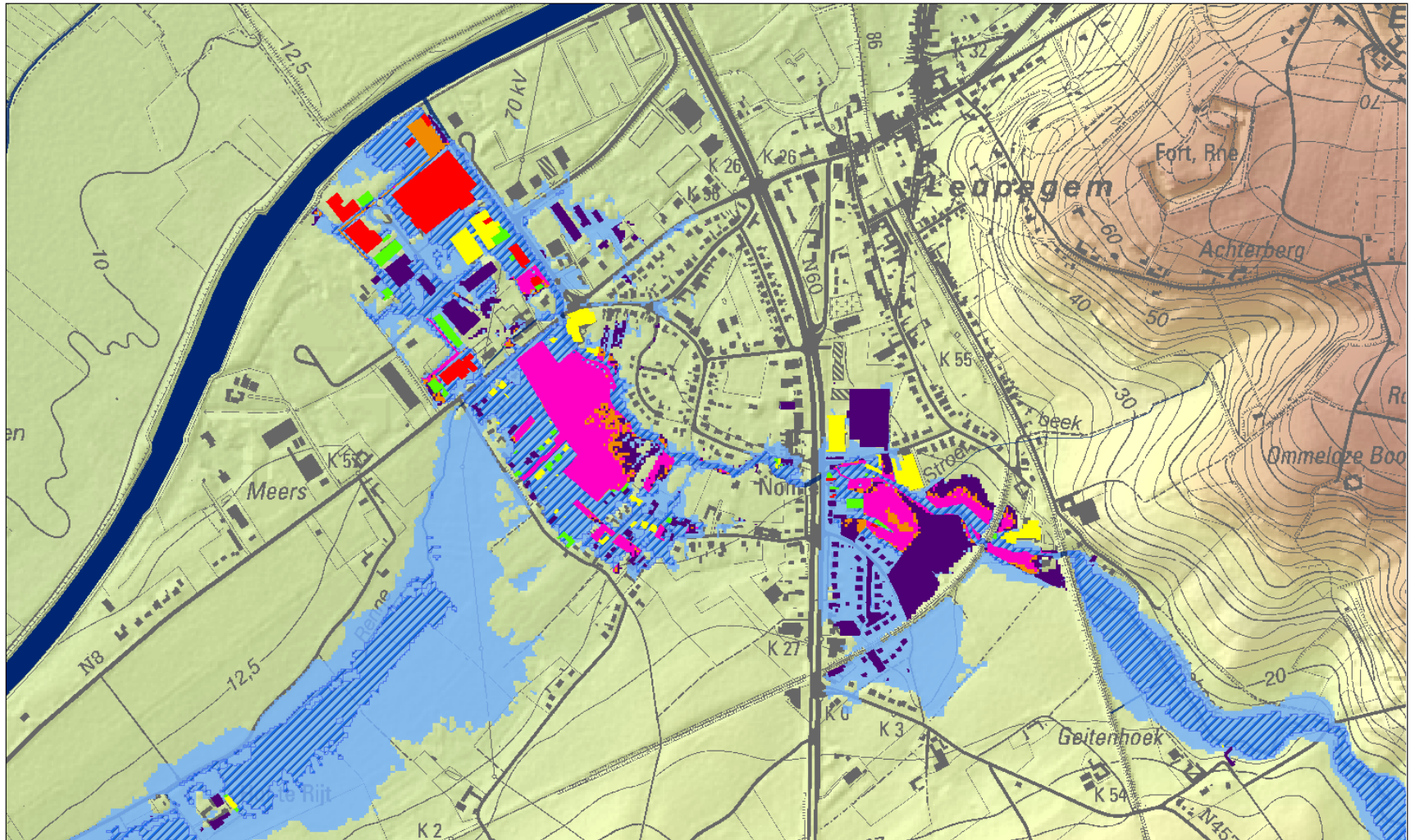
+ Preventie deel 1 – bouwstop T100

+ Preventie deel 2 – Resiliënt verbouwen T10

Paraatheid – waarschuwing + 'zandzakken' H < 25cm

Legend

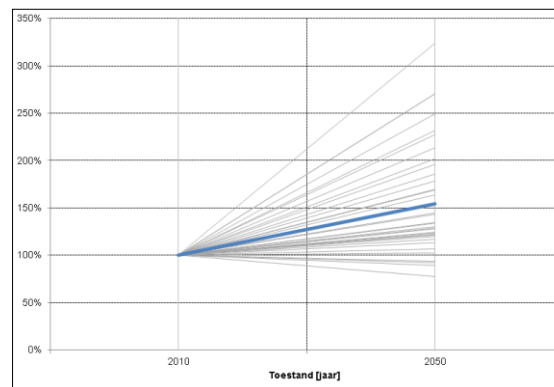
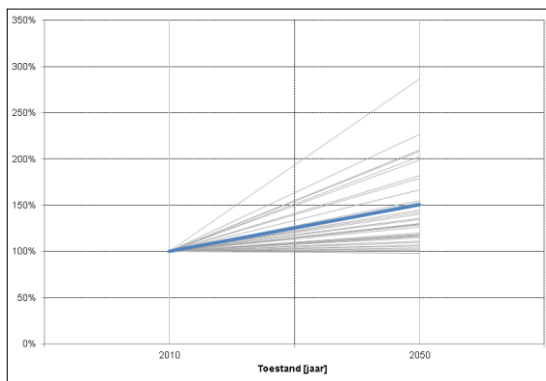
- | | | | |
|---|----------------------------|---|-------------------|
|  | Climate change - No action |  | Protection |
|  | Climate change - Scenario |  | Prevention part 1 |
|  | Threatend buildings |  | Prevention part 2 |
|  | Area for surfaced purposes |  | Preparedness |



1. Inleiding
2. Overstromingsrisicobeheer
 - a. ORBP-studie
 - b. Risico-methodiek
3. ORBP-resultaten
 - a. Lokale ORBP resultaten Heulebeek: illustratie Meerlaagse Waterveiligheid
 - b. Regionale ORBP-resultaten
4. Conclusies

B. Regionaal - No Action-beleid

- Risico 2010 Vlaanderen (extrapolatie) = **145-325** mio €/jaar
(cfr. NL: 92-263 mio €/j, UK: 350-410 mio €/j, FR: 300-600 mio €/j)
- Risico neemt (onder de midden variant klimaatverandering) voor de 35 gebieden tegen 2050 toe met:
 - **50%** voor economisch risico & **55%** voor People@Risk

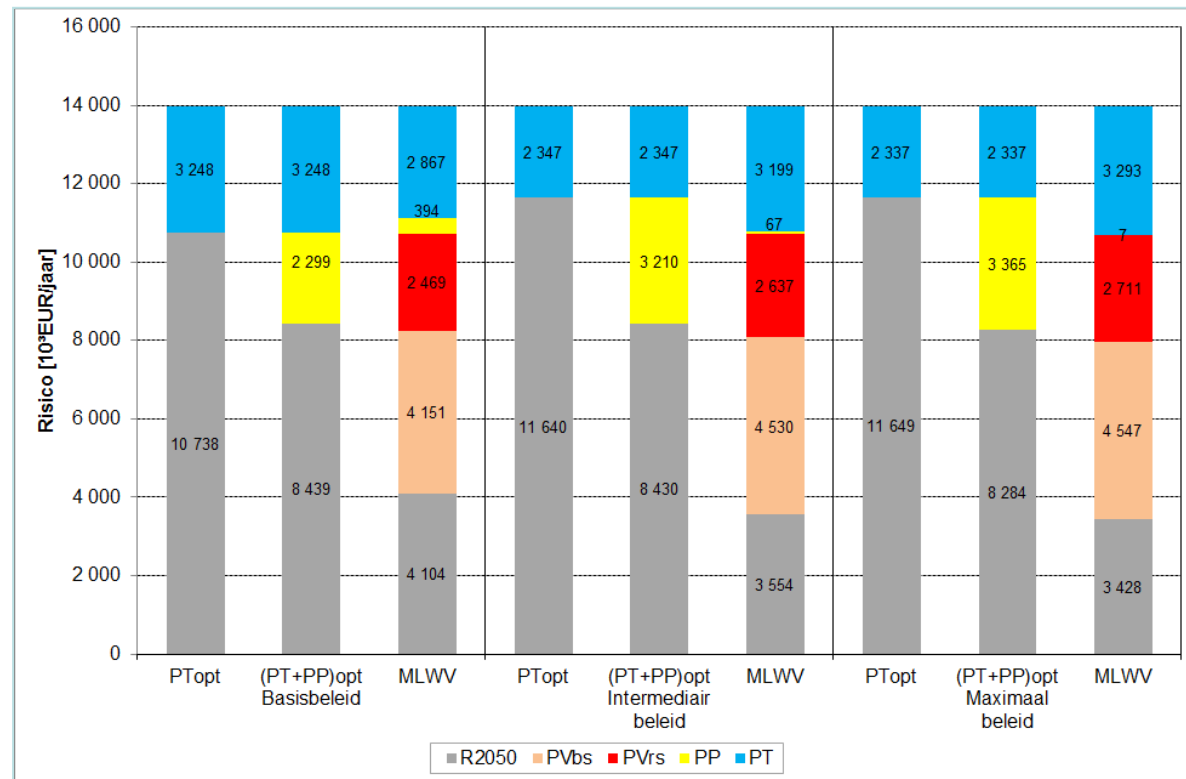


*: van 888 km waterloop in ORBP-project naar 2451 km risicovolle onbevaarbare waterlopen (90% van alle schade op de hydrografische basiskaart die uitmonden in 1° categorie waterlopen).

B. Regionaal - Risicoreductie

(35 gebieden)

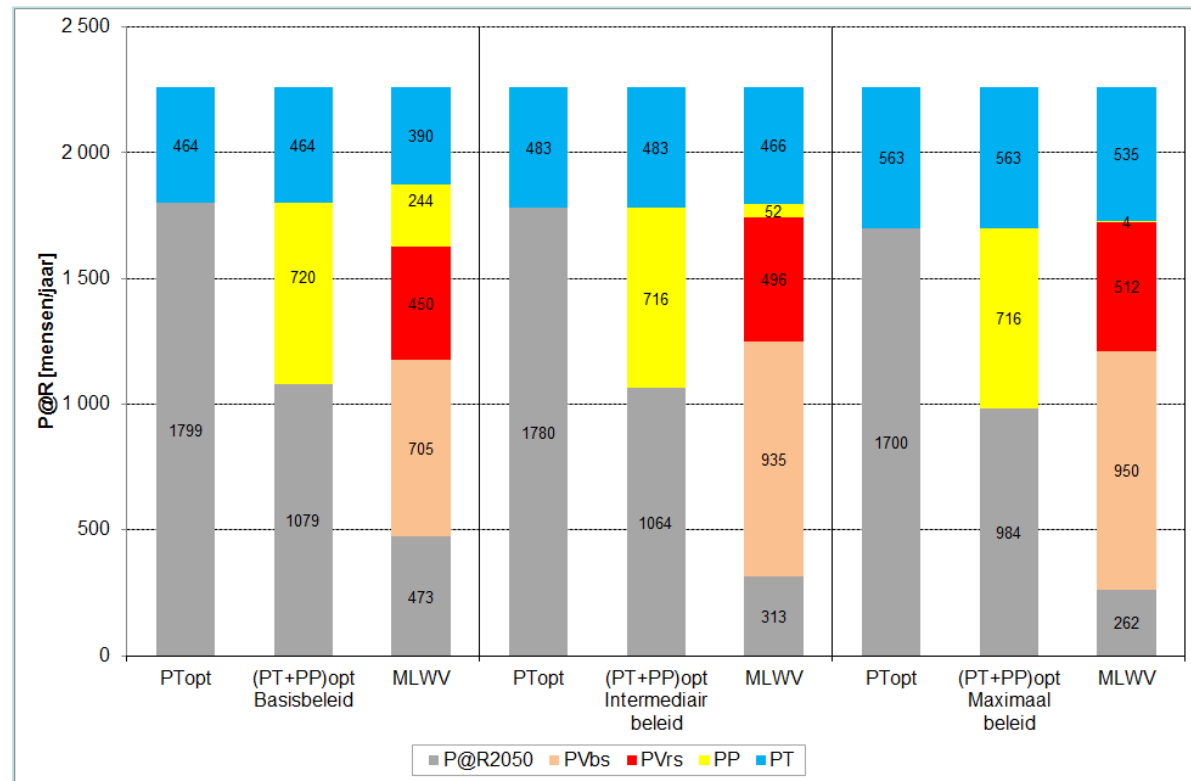
- Economisch risico:
 - MLWV beperkt **sterktst**
 - MLWV restrisico's verschillen beperkt
 - Preventieve laag = dominant
 - Partiële bouwstop = dominantste



B. Regionaal - Risicoreductie

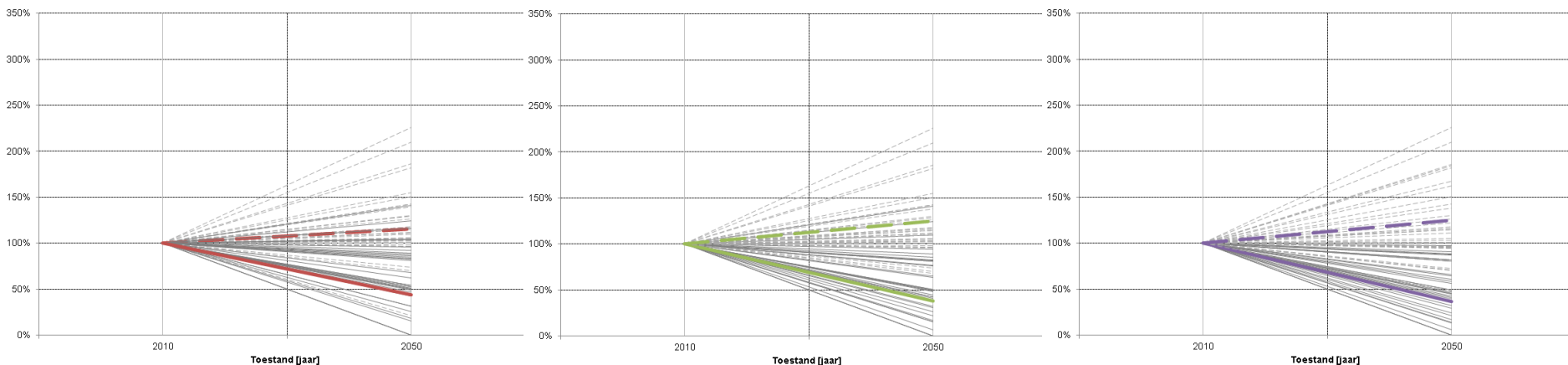
(35 gebieden)

- Sociaal risico:
 - Grotere verschillen in restrisico's MLWV
 - Protectie = stabiel deel
 - Preventie = nog dominant
 - Paraatheid > Protectie & afbouwbaar bij MLWV
 - Grafieken ook leesbaar met **transitiedenken**
1P => 2P's => 3P's



B. Regionaal – Risicoreductie

economisch risico (EUR/jaar)



basisbeleid

PT: 115%

MLWV: 44%

intermediair

PT: 125%

MLWV: 38%

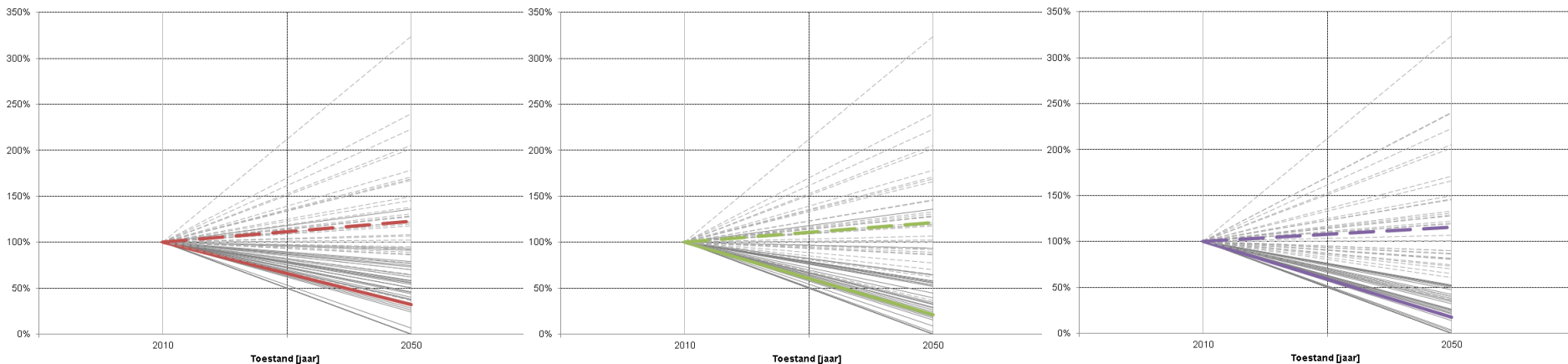
maximaal

PT: 125%

MLWV: 37%

B. Regionaal – Risicoreductie

sociaal risico (P@R)



basisbeleid

PT: 123%

MLWV: 32%

intermediair

PT: 122%

MLWV: 21%

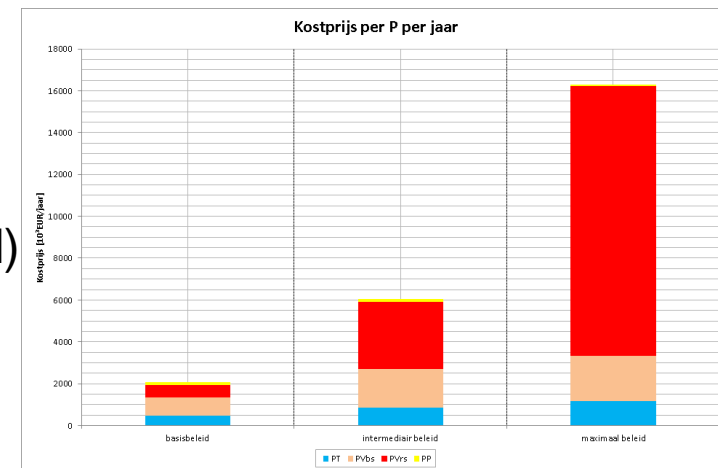
maximaal

PT: 116%

MLWV: 18%

B. Regionaal - Beleidskost

- **Maximaal beleid** (100% sociaal gestuurd)
= 28,6 mio €/j voor 2451 km
(Cfr. huidig inv.budget AOW = 10 mio €/j & 25 mio €/j voor AOW + Provincies)
- => budgettair niet haalbaar
- **Intermediair beleid** (sociaal gestuurd met NAW positief):
= 12,7 mio €/j
- => budgettair haalbaar
- Baat/Kost is gemiddeld 1,3 en steeds > 1
- **Basisbeleid** (50% econ. & soc. gestuurd)
= 4,3 mio €/j
- Baat/Kost is gemiddeld 3,2.

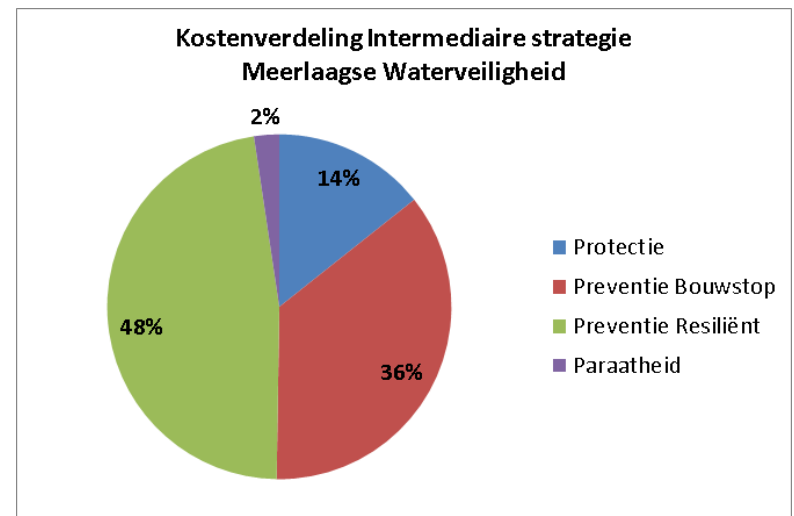
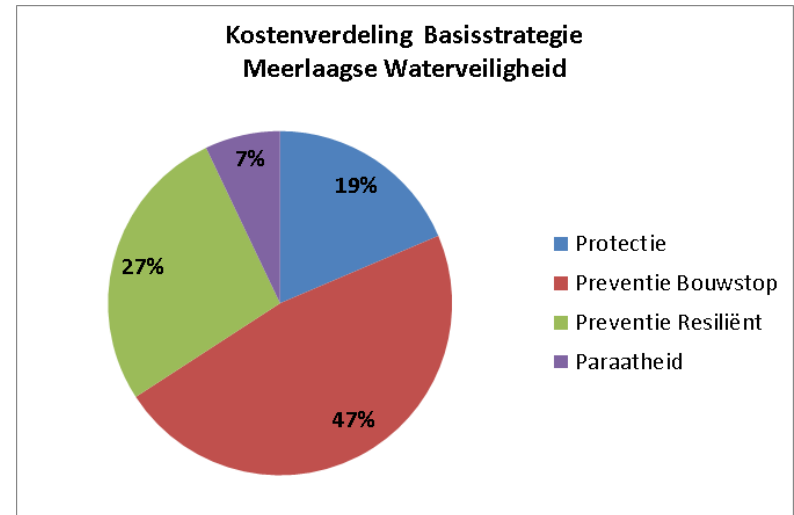


3. ORBP-resultaten

Beleidskosten / verdeling

(35 gebieden)

- Basis beleidsstrategie
- Intermediaire beleidsstrategie



3. ORBP-resultaten

Laag 1: Protectie

- GOG's
 - 98 gekende projecten => 57 geanalyseerd op kosten/baten
 - **15** GOG's optimaal bij basisbeleid (1.4 mio m³ * & 7.0 mio€ inv. kost)
 - **24** GOG's optimaal bij intermediair beleid (3.3 mio m³ & 12.9 mio€)
- Langs- & indijking
 - 44 gekende projecten => 38 geanalyseerd op kosten/baten
 - **18** dijken optimaal bij basisbeleid (21 km & 4.9 mio€ inv. kost)
 - **32** dijken optimaal bij intermediair beleid (42 km & 13.6 mio€ inv. kost)

** cfr bestaande capaciteit alle GOG's = 21 mio m³ (10 mio m³ excl. Schulensmeer)*



3. ORBP-resultaten

Laag 1: Protectie - duiding

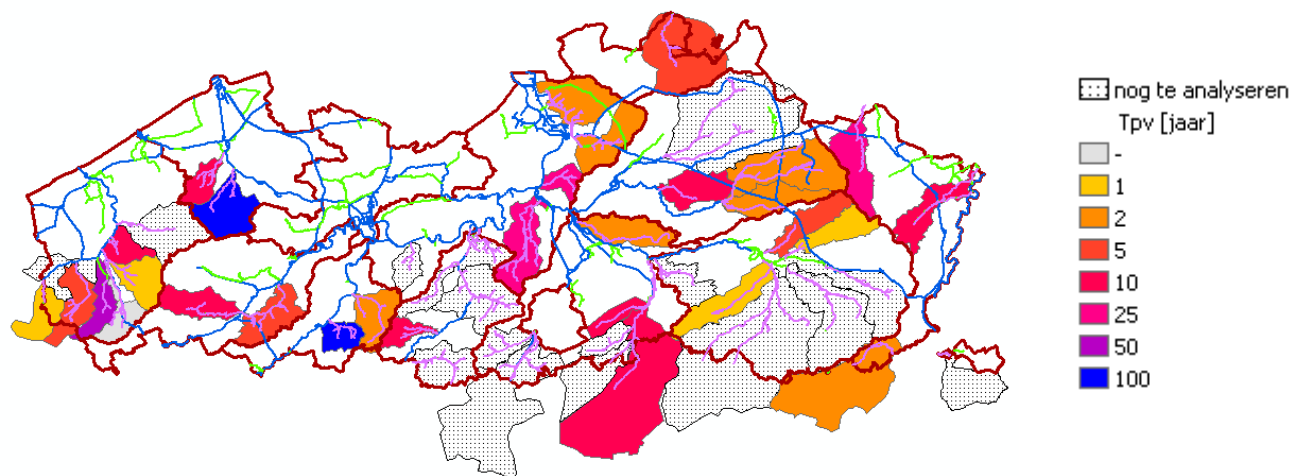
- ORBP geeft aan welke projecten zeer duur zijn & remt de opwaartse risico-spiraal (GOG's Leuven, hercalibrering Maarkebeek, ...).
 $\frac{3}{4}$ GOG's worden niet weerhouden.
- ORBP weerhoudt **meer indijkingen** dan GOG's.
- De **hoge(re) Baat/Kost** (5-10) verantwoordt dat eerst in de protectieve laag verder wordt geïnvesteerd.
- Kan "**relatief snel**" een verhoging veiligheidsniveau leveren door optrekken van 0-2 mm GOG-berging naar 6-10 mm.
- In sommige gebieden is de fysisch maximale berging al gerealiseerd en blijft er teveel risico.



3. ORBP-resultaten

Laag 2: Preventie

- Resiliënt verbouwen* gemiddeld optimaal in Vlaanderen tot:
 - **T 2j** contour bij basisbeleid (750 – 3500 gebouwen)
 - **T 5j** contour bij intermediair beleid (820 - 5354 gebouwen)



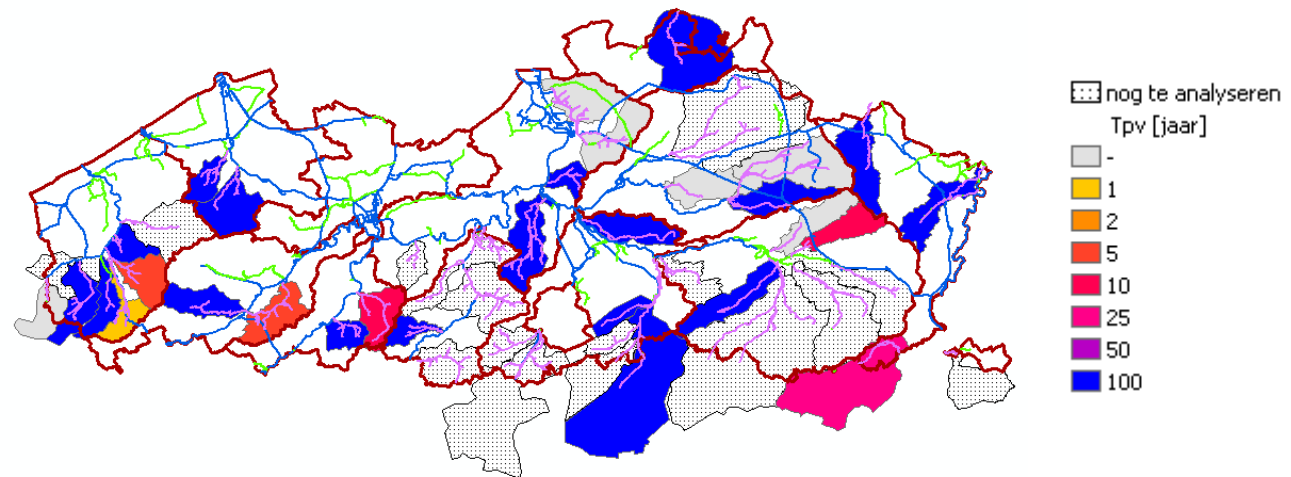
•Cfr. *Studie Diagnose en Preventie Overstromingsschade Beersel*



3. ORBP-resultaten

Laag 2: Preventie

- Bouwstop & grondenruil gemiddeld optimaal in Vlaanderen tot:
 - **T 8j** contour bij basisbeleid (1170 - 2280ha*, 3.500 - 5.000 percelen **)
 - **T 50j** contour bij intermediair beleid (2700 - 3900ha*, 9.000 - 10.000 percelen **)



* Cfr. 40.000 ha beschikbaar => $\approx 3 - 10 \%$

** Cfr. 250.000 bouwpercelen beschikbaar => $\approx 2 - 4 \%$



3. ORBP-resultaten

Laag 2: Preventie - duiding

- Preventie geeft **sterk(st)e risico-reducties** van de 3 P's
- Resiliënte aanpassingen duurder dan bouwstop & grondenruil.
- Baat/Kost iets lager dan Protectie maar nog steeds > 1 .
- Sociale baten **3 maal hoger** bij Preventie dan bij Protectie.
- Benodigd budget: **4-6 maal hoger** tov budget voor Protectie.



3. ORBP-resultaten

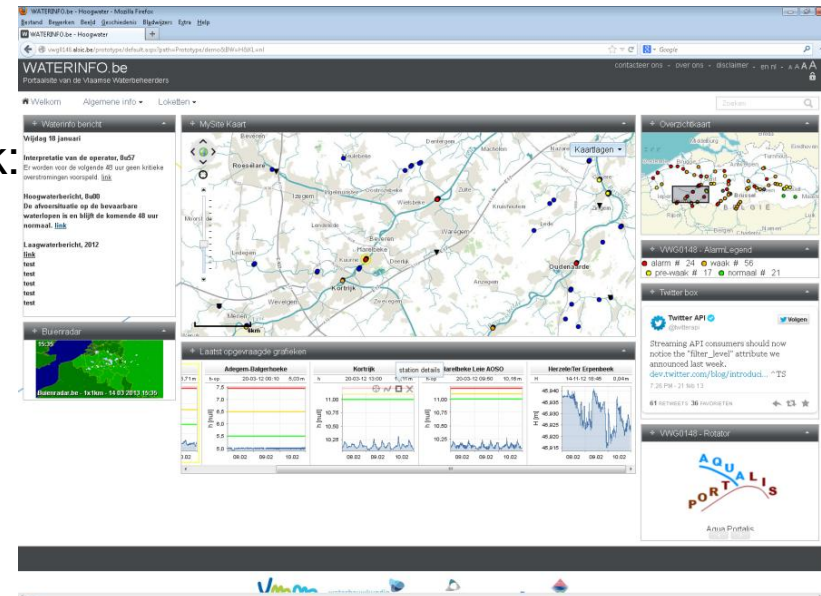
Laag 3: Paraatheid

- Optimale maatregel in **75%** van de 35 studiegebieden
- Zeer hoge Baat/Kost (5-10)
- Nodig in de “**tussenperiode**” tot 2050 & “there will also be a bigger flood”

- **Complexe** logistieke terreintaak:

= 70 zandzakken / huis

= 20.000–100.000 zandzakken per deelstroomgebied.



Inhoud

1. Inleiding
2. Overstromingsrisicobeheer
 - a. ORBP-studie
 - b. Risico-methodiek
3. ORBP-resultaten
 - a. Lokale ORBP resultaten Heulebeek: illustratie Meerlaagse Waterveiligheid
 - b. Regionale ORBP-resultaten
4. Conclusies

10 Conclusies

1. Een **innovatieve methode** werd ontwikkeld die de volledige toepassing van de overstromingsrichtlijn toelaat zowel op gedetailleerde schaal deelstroomgebied als op regionale (Vlaamse) schaal.
2. Vlaanderen kent vandaag reeds een **hoog monetair risico** (in vgl. met de buurlanden) en tegen 2050 dreigt een verdere stijging met 50%.
3. Bij implementatie van Meerlaagse Waterveiligheid de komende 40 jaar, kunnen de risico's in 2050 **drastisch lager (60-80%)** zijn dan deze anno 2010, waarbij de negatieve invloed vanuit klimaatverandering en landgebruiksveranderingen volledig kan ondervangen worden.

4. Conclusies

10 Conclusies

4. De optimale mix van maatregelen uit Meerlaagse Waterveiligheid toont een heroriëntering van maatregelen **naar vnl. preventie**, waarin we meer moeten gaan investeren dan vandaag.
5. Optimale preventie impliceert op een (uniform) regionaal niveau: resiliënt (ver)bouwen binnen **T-5** mCC-contouren en een bouwstop met grondenruil binnen een **T-50** mCC-contour, waarbij resp. maximum 5.000 gebouwen en 10.000 percelen in Vlaanderen worden gevat.
6. **(Verbeterde) Paraatheid** blijft de komende decennia nodig in de meeste stoomgebieden en wordt verantwoord door Baten/Kosten > 5-10.
7. Het (te verzekeren) **rest-risico** kan met MLWV dalen met een factor 1.5 – 4.

10 Conclusies

8. Risicobeheerdoelstellingen gericht op “**maximale sociale baten met economisch verantwoorde maatregelen ***” zijn budgettair haalbaar en maatschappelijk optimaal (508 mio € voor de planperiode 2010-2050).
9. Echter, binnen het tijdspad van **2027** voor de KRW, is dit **niet** haalbaar, tenzij een verdubbeling van de budgetten.
10. “**There Is No Alternative**” (tenzij blijvend hogere premies te betalen), dus alle betrokken actoren van de waterbeheerders, ruimtelijke planners, nood- en interventie-diensten, verzekeraars en burgers zullen hun **gedeelde verantwoordelijkheid** moeten opnemen voor een verhoogd veiligheidsniveau.

** bemerk: geen kwantitatieve reductie als – x % en ook geen verwijzing naar een (minimaal of gemiddeld) veiligheidsniveau als y- jaar.*

