

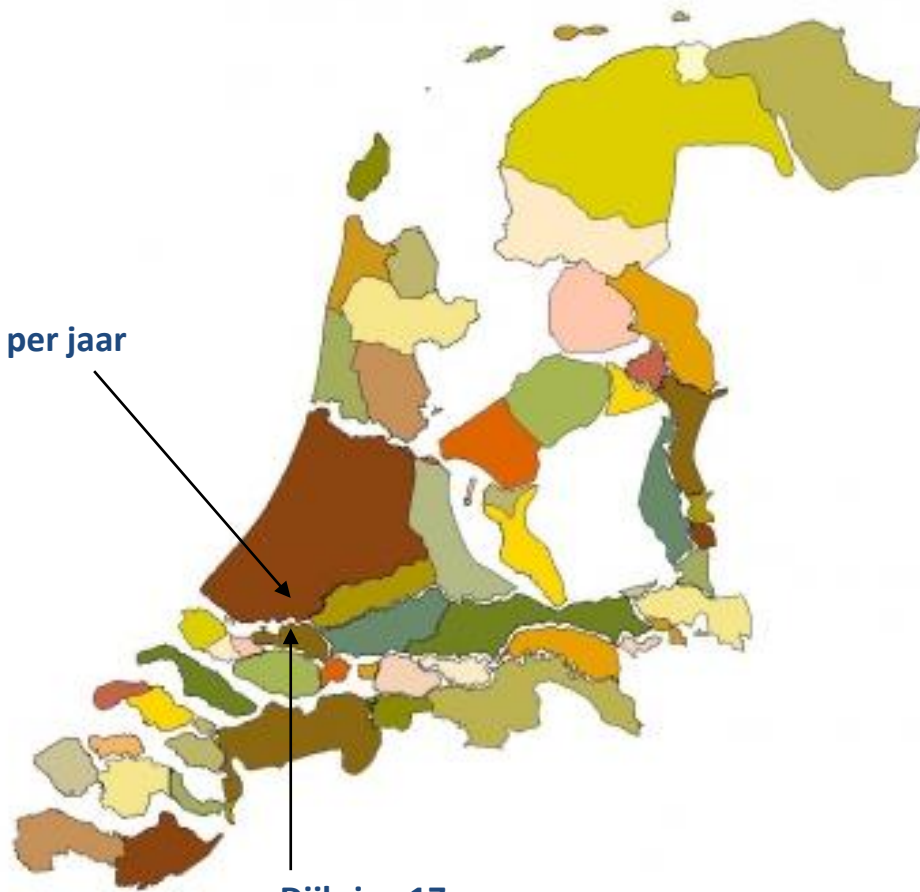
DE VEILIGE EN GOED INGEPASTE HOOFDWATERKERING IN ROTTERDAM

onderzoek naar concepten en strategieën voor de rivierdijk in het
hoogstedelijk gebied van Rotterdam



WATERVEILIGHEID IS RISICOMANAGEMENT

Dijkkring 14
Veiligheidsnorm 1/10.000 per jaar

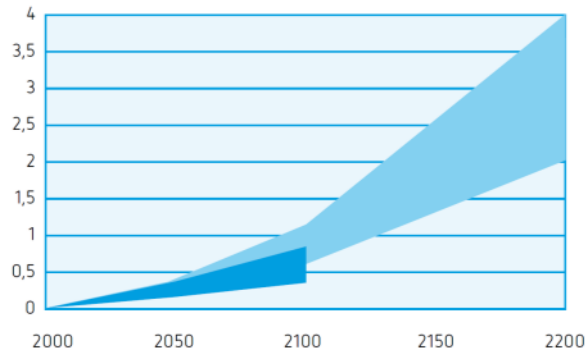


Dijkkring 17
Veiligheidsnorm 1/4.000 per jaar

DIJKRINGEN VAN NEDERLAND
ROTTERDAM LIGT IN DIJKRING 14 EN 17

NADENKEN OVER DE VERZWARING VAN DE RIVIERDIJK IS NIET SLECHTS OVERBODIGE LUXE EN HET HEEFT INGRIJPENDE GEVOLGEN VOOR DE STAD DIE STERK VERWEVEN IS MET DE WATERKERING

KLIMAATVERANDERING

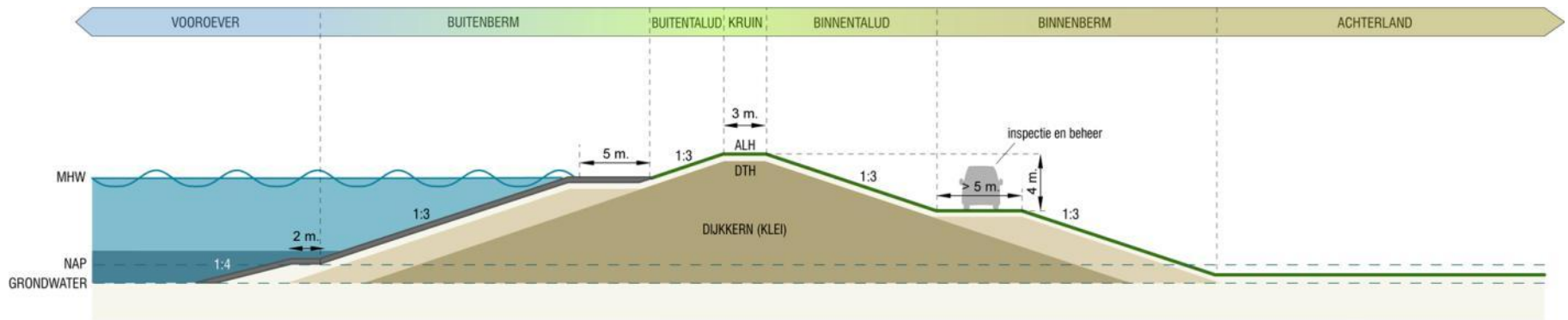


Klimaatscenario's voor
zeespiegelstijging:
KNMI (2006) en
Deltacommissie (2008)

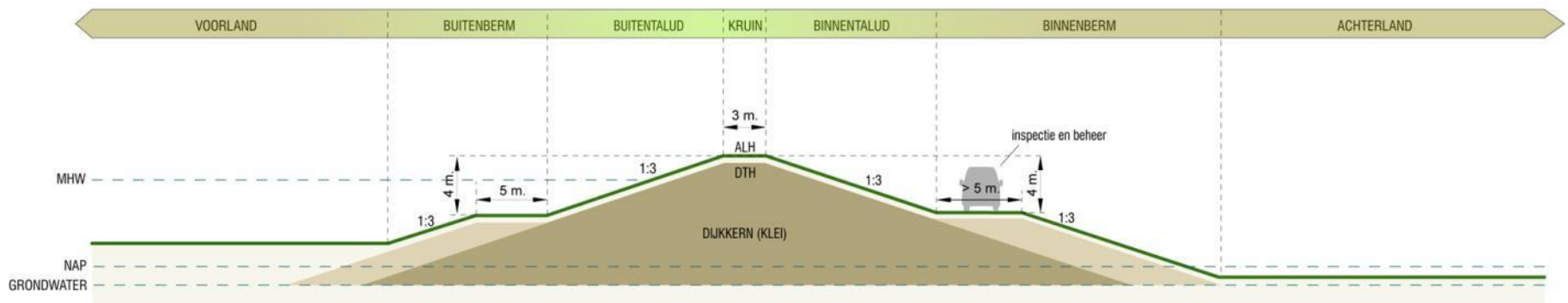


DIKBASICS

In de ideaalwereld van een dijkbeheerder
ziet een hoofdwaterkering er zo uit



Theoretisch dijkprofiel met en zonder buitendijks gebied



DIT IS DE REALITEIT ANNO 2010

De Boompjes: onder de hoofdinfrastructuur



Nieuw Mathenesse: onder de weg ingeklemd tussen het vastgoed



EN DIT...

Brede Hilledijk: Een muurtje en dan in het gebouw de Maassilo



MAAR OOK...

Westzeedijk: naast de hoofdinfrastructuur met fietspad (bijna ideaal)

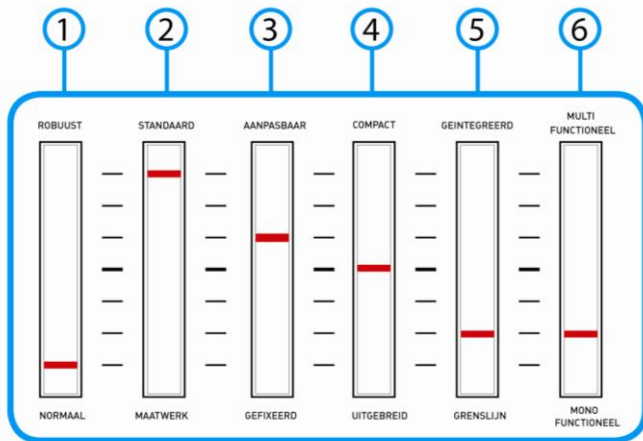


HET ONTWERPEND ONDERZOEK IS GESTART MET HET OPSTELLEN VAN PARAMETERS OPDAT VERSCHILLENDE PARTIJEN ELKAAR BETER KUNNEN BEGRIJPEN



OM EEN AFGEWOGEN VERHOUDING TE KRIJGEN TUSSEN VERSCHILLENDE BELANGEN WANT IEDERE LOCATIE VRAAGT OM EEN ANDERE BALANS

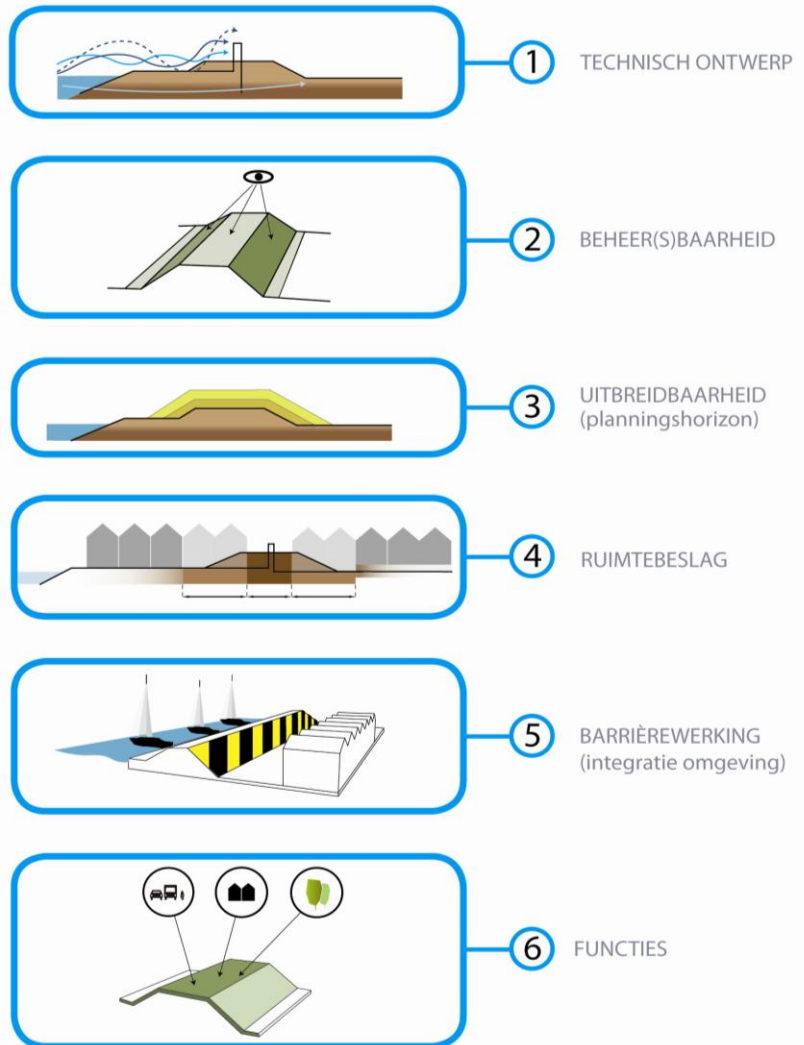
DE DYQUALIZER



VOORBEELD beoordeling parameters

Net als de equalizer in de muziek illustreert de dyqualizer de **FINETUNING** tussen een dijk en zijn omgeving.

En net zoals ieder muziekstuk een eigen balans heeft, geldt dat ook elke locatie een eigen balans vraagt.

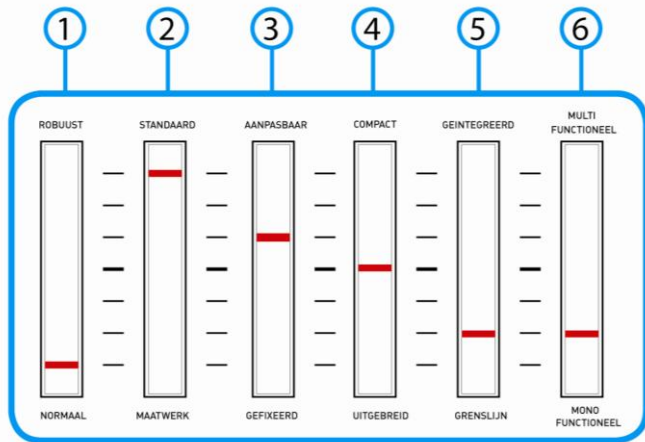


TECHNISCHE TYPOLOGIEËN

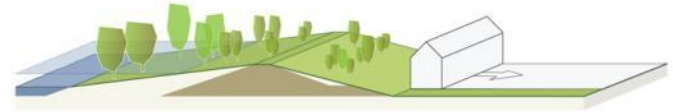
VORMEN EEN RIJK INSTRUMENTARIUM

DAT GERICHT KAN WORDEN INGEZET

OM DEZE BALANS PER LOCATIE TE BEREIKEN



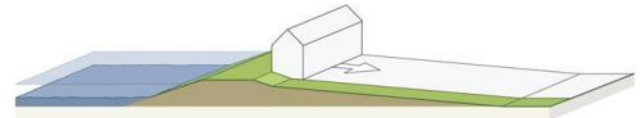
dijkpark



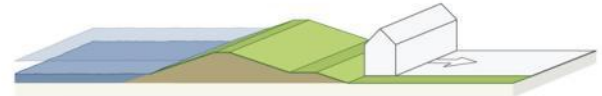
golfbreker



klimaatdijk



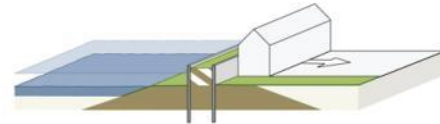
standaard dijk



keerwand



kistdam



L-constructie



legenda



The diagram illustrates a cross-section of a sheet pile wall. On the left, the water level is labeled 'rivier niveau' and the groundwater level is 'grondwater niveau'. The wall is shown with a 1:3 slope on the left and a vertical section on the right. Key dimensions and levels are indicated:

- MHW**: Mean High Water level.
- ALH**: $ALH = MHW + \min. (\text{geen graving door constructie} + 0.5 + 0.5 =) 1.0 \text{ m}$. This is the minimum clearance above the water level.
- min. 3 m.**: Minimum clearance between the water level and the top of the wall.
- min. 10 m.**: Minimum height of the wall above the groundwater level.
- L**: Height of the wall above the groundwater level.
- 2L**: Total height of the wall above the groundwater level.
- maaiveld**: Ground level on the right side.

Below the diagram, two bullet points provide additional specifications:

- pipinglengte min. $18 \times \Delta H$ (mhw-grondwater niveau)
- 1/3 van de verticale pipinglengte (waterscherm) kan worden meegeteld

When the screen reaches a deeper clay layer, there is no piping problem.

Kistdam

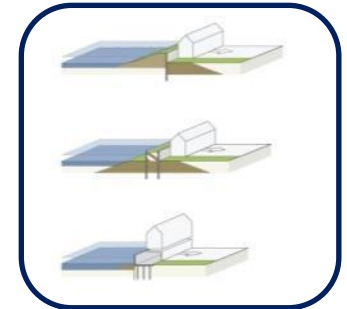
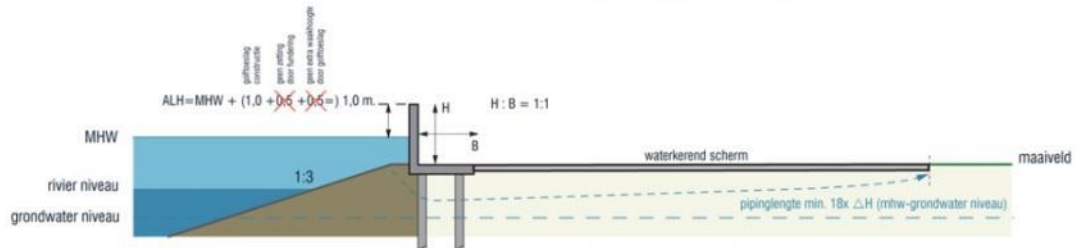
Diagram illustrating the cross-section of a Kistdam (cutoff wall) and its relationship to the river level, groundwater level, and surrounding soil.

Key components and dimensions:

- ALH (Average Head):** $ALH = MHW + (1.0 + 0.5 + 0.5) = 1.0 \text{ m}$. The components are:
 - 1.0 m: Height of the wall above the river level.
 - 0.5 m: Height of the wall above the groundwater level.
 - 0.5 m: Height of the wall above the mowing field level.
- Dimensions:**
 - Minimum width of the wall: $\text{min. } 7 \text{ m}$.
 - Minimum length of the wall segments: $\text{min. } 10 \text{ m}$.
 - Minimum length of the pipe: $\text{min. } 18 \times \Delta H$ (mhw-grondwater niveau).
- Soil Slopes:** The soil slopes are indicated as $1:3$.
- Labels:**
 - MHW: Mean High Water level.
 - rivier niveau: River level.
 - grondwater niveau: Groundwater level.
 - maaiveld: Mowing field.
 - paraaiwoning: Cutoff wall.

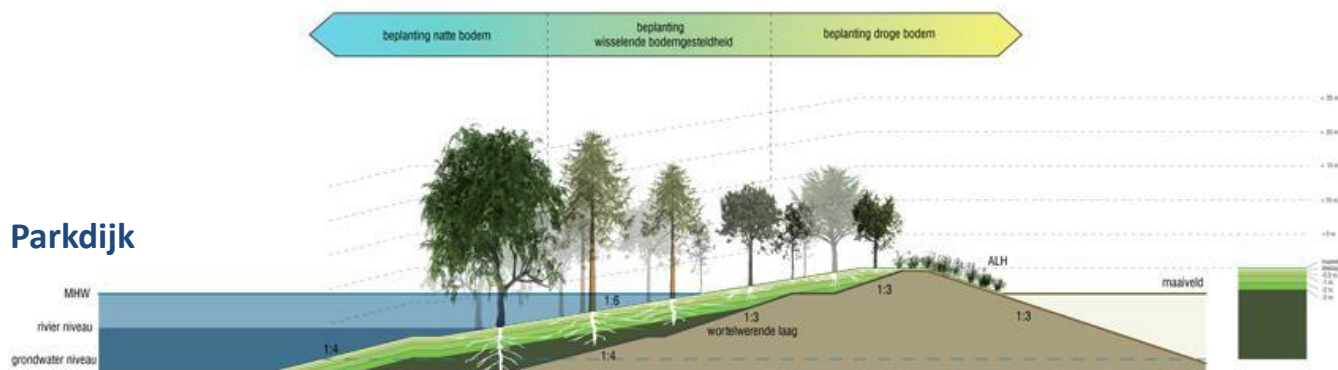
The diagram illustrates the cross-section of an L-wall (L-wand) used for water retention. Key features include:

- Water Levels:** MHW (Mean High Water), rivier niveau (river level), and grondwater niveau (groundwater level).
- Dimensions:**
 - $ALH = MHW + (1,0 + 0,5 + 0,5) = 1,0 \text{ m}$
 - Vertical height of the wall: H
 - Horizontal width of the wall: B
 - Ratio: $H : B = 1 : 1$
 - Groundwater level: $1 : 3$
- Construction Details:**
 - gefreesigd concrete (frozen concrete)
 - geen setting (no setting)
 - door kleding (through clothing)
 - geen iets waalkogte door gefreesigd (no anything through the frozen concrete)
- Waterkering scherm (Water Retention Screen):**
 - pipinglengte min. $18 \times \Delta H$ (mhw-grondwater niveau)
 - $1/3$ van de verticale pipinglengte (waterscherk) kan worden meegeteld
 - wanneer het scherm een diepere kleilaag raakt is er geen pipingprobleem meer

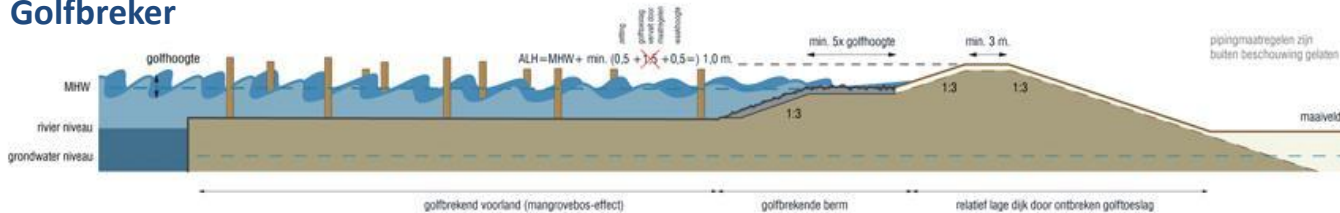


Deel 1: de compacte (constructieve) oplossingen

Parkdijk



Golfbreker



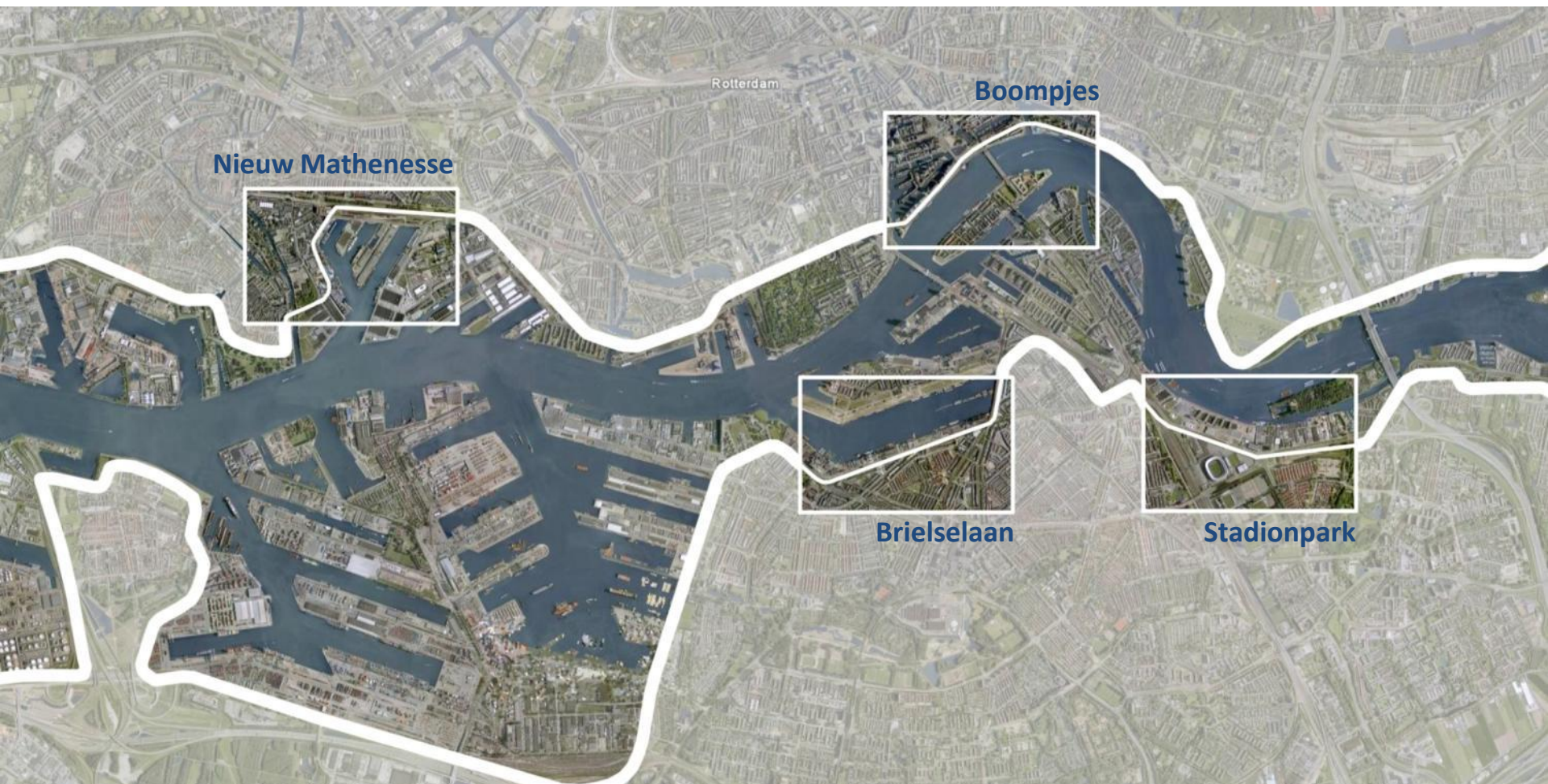
Klimaatdijk



Waarbij iedere technische typologie aan de waterveiligheidseisen moet voldoen

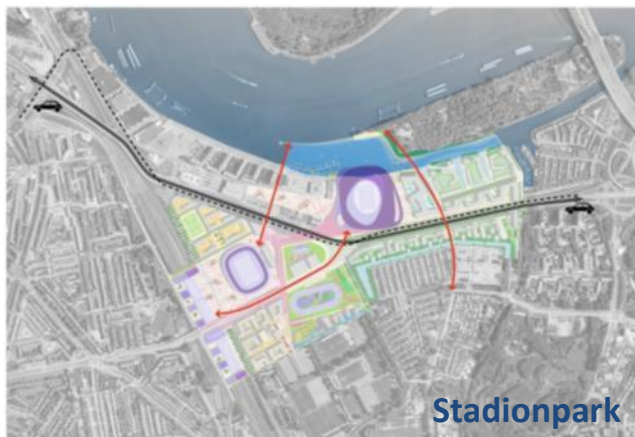
Deel 2:
de royale (grond) oplossingen

VIER VOORBEELDLOCATIES WAAROP HET ONTWERPEND ONDERZOEK WORDT TOEGEPAST



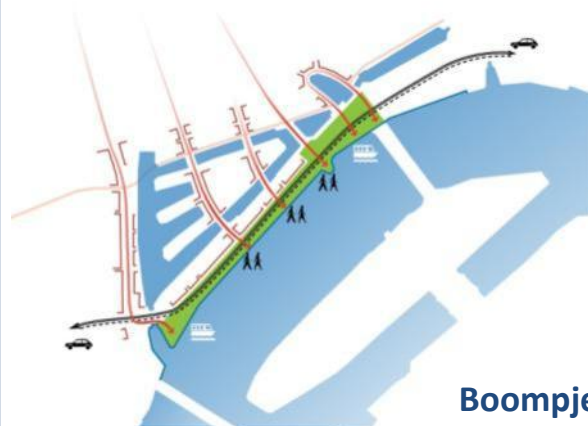
VIER VOORBEELDLOCATIES STAAN VOOR DE VERSCHILLENDE TYPEN STEDELIJKE OPGAVEN

GROOTSCHALIGE GEBIEDSONTWIKKELING

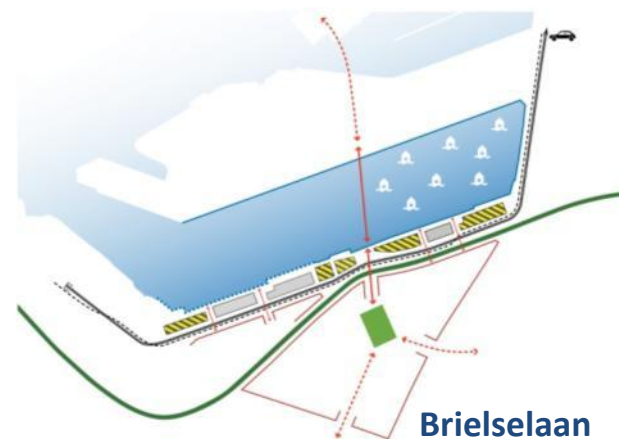


GRAND PROJECT

WATERFRONT ONTWIKKELING MET NADRUK OP OPENBARE RUIMTE

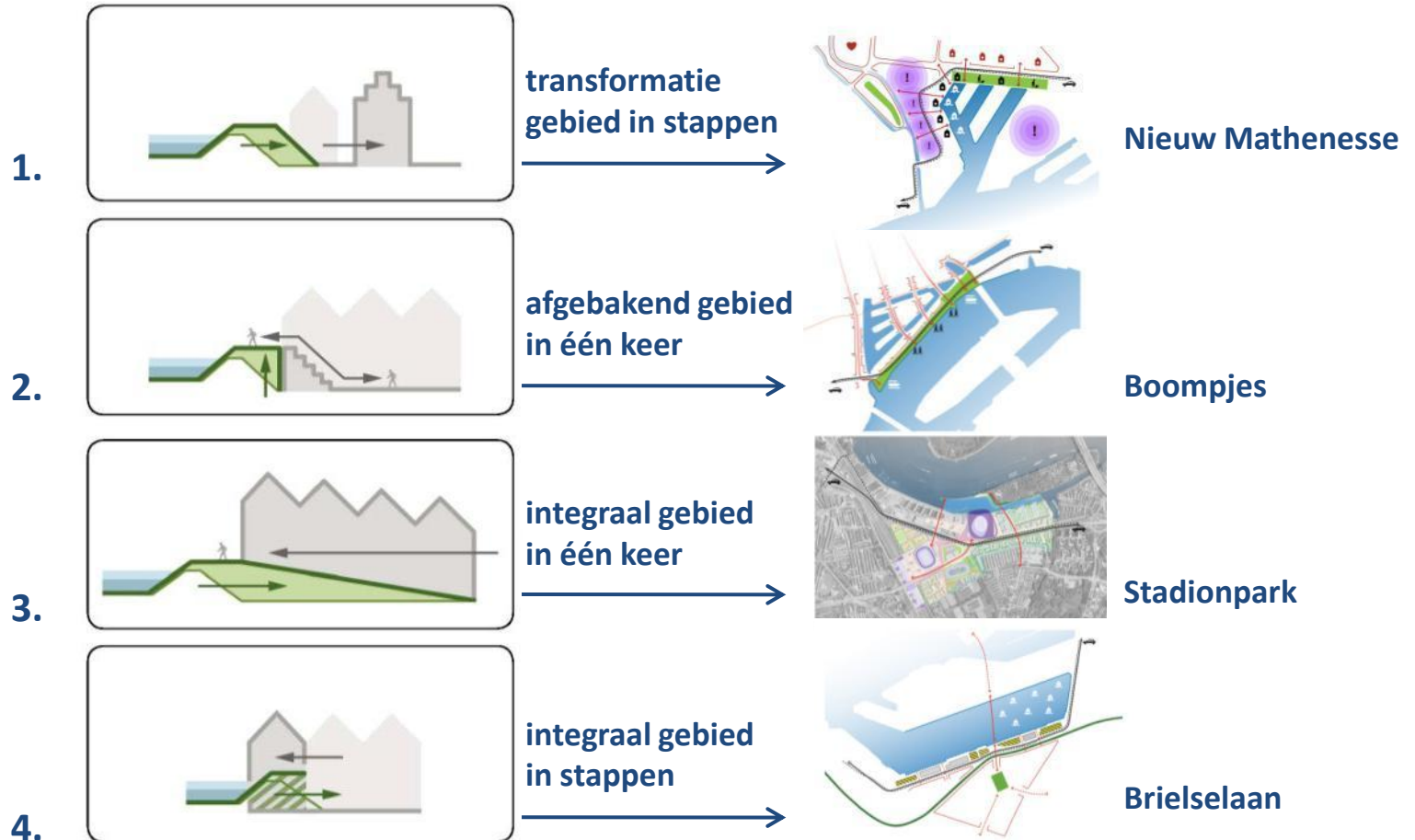


TRANSFORMATIE IN STAPPEN



De locaties waarvoor een goede balans moet worden ontworpen

VIER STRATEGIEËN VOOR DIJKVERZWARING DIE ZIJN TOEGESNEDEN OP DE VIER TYPEN LOCATIES:



DE VIER UITGEWERKTE VOORBEELDLOCATIES IN DE STAD:

1.



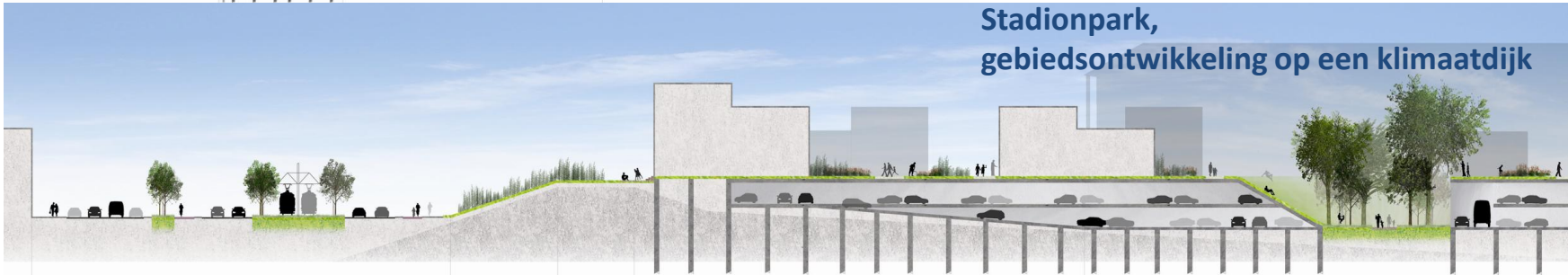
Nieuw Mathenesse,
bescheiden variaties in een standaarddijk

2.



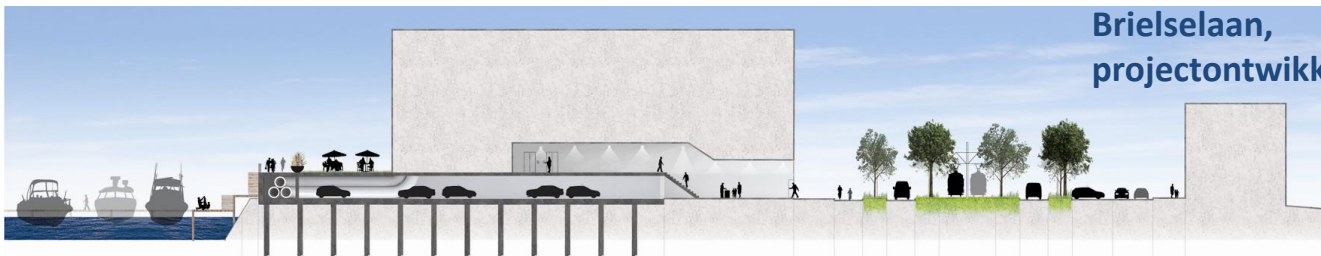
Boompjes,
publiek domein op een tunneldijk

3.



Stadionpark,
gebiedsontwikkeling op een klimaatdijk

4.

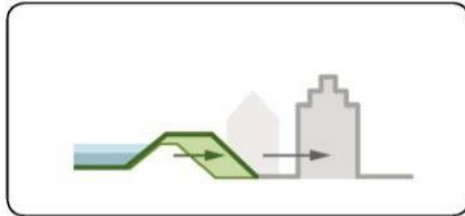


Brielselaan,
projectontwikkeling op een parkeerdijk

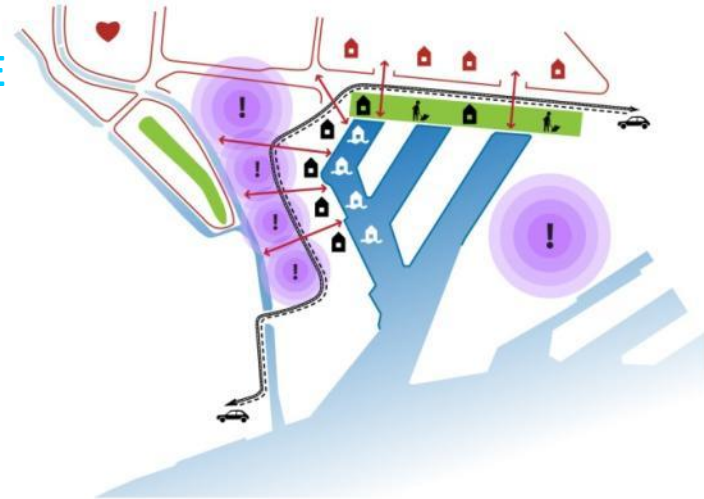
VOORBEELDLOCATIE 1: NIEUW MATHENESSE



VOORBEELDLOCATIE 1: NIEUW MATHENESSE



Dijkverzwaring en Gebiedstransformatie
gaan samen op

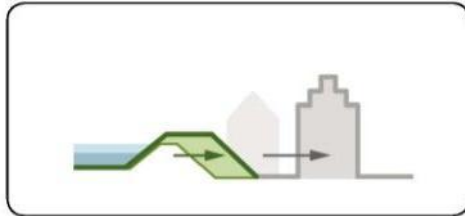


Mathenesse		MHW	DTH (+0,5)	ALH (+0,5)
t=0	huidige situatie	3,4	3,9	4,4
t=100	WB21 max (+0,85m. zss)	4,7	5,2	5,7
	incl. toeslag 10 l/m/s (+0,7)		5,9	6,4
	incl. toeslag 1 l/m/s (+1,5)		6,7	7,2
	klimaatbestendig (+1,30m. zss)	4,9	5,4	5,9
	incl. toeslag 10 l/m/s (+0,7)		6,1	6,6
	incl. toeslag 1 l/m/s (+1,5)		6,9	7,4
	klimaatbestendig (+1,30m. zss & 100 x veiliger)	5,8	6,3	6,8
	incl. toeslag 10 l/m/s (+0,7)		7	7,5
	incl. toeslag 1 l/m/s (+1,5)		7,8	8,3

duiding locatie



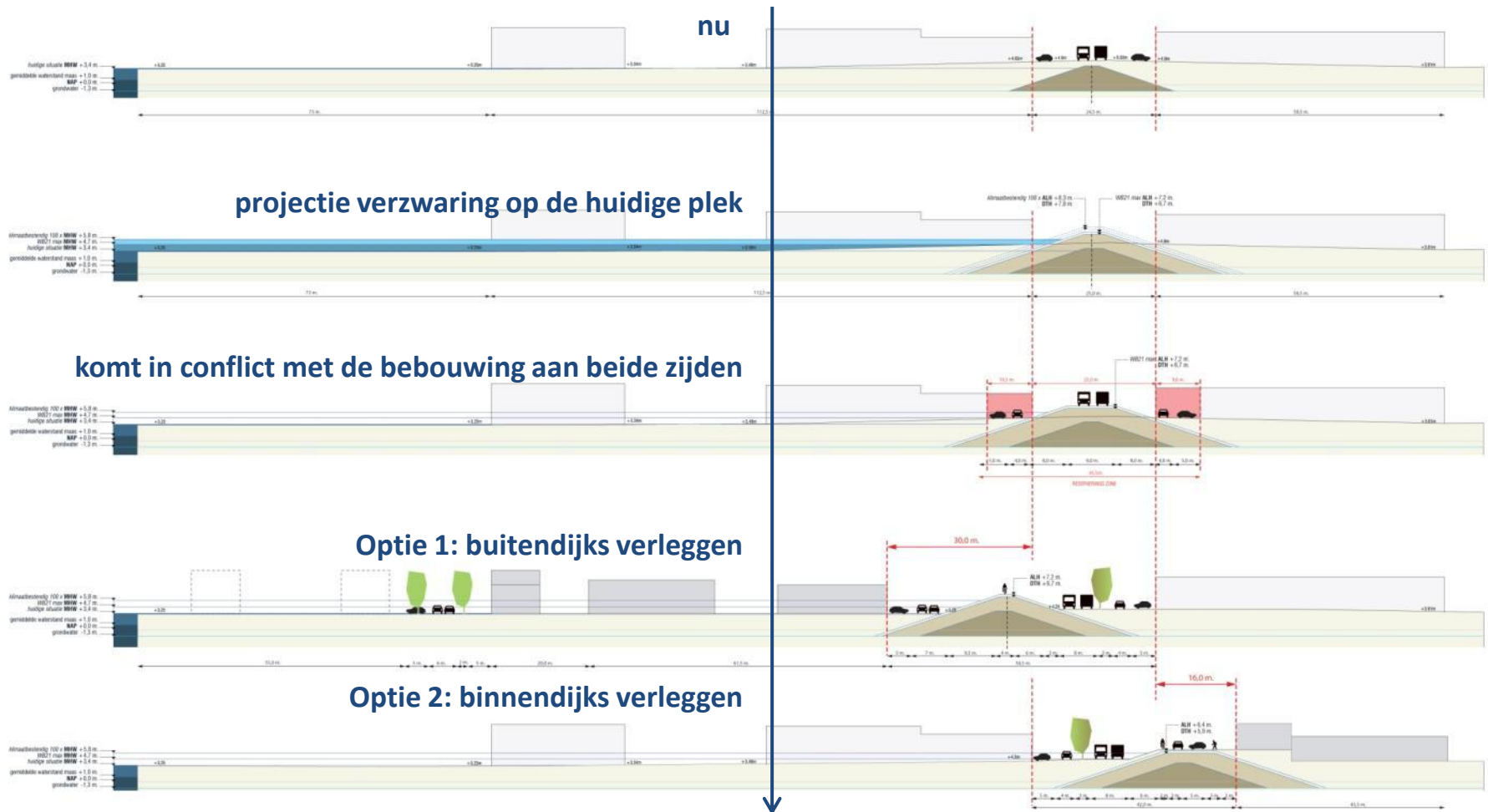
VOORBEELDLOCATIE 1: NIEUW MATHENESSE



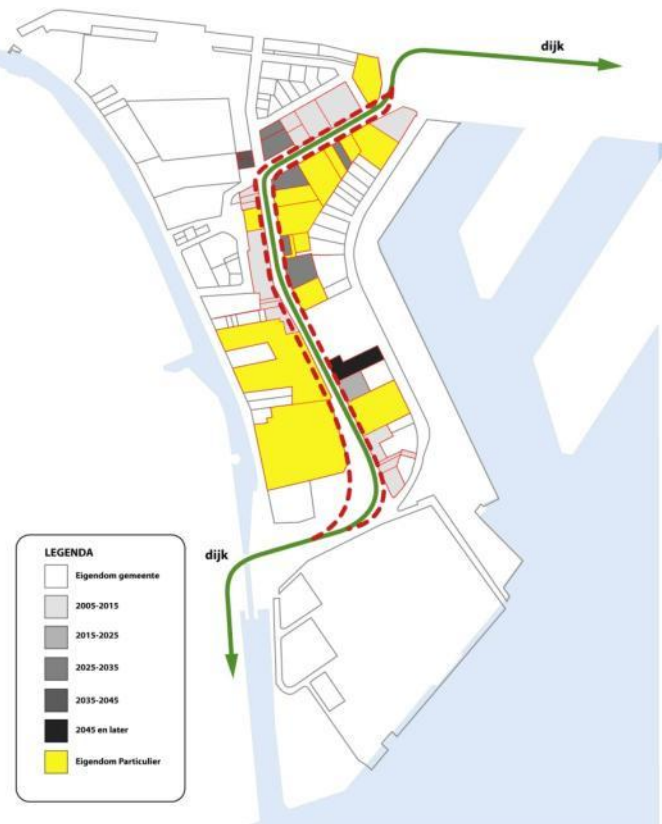
De complexe eigendomssituatie en het streven om een eenvoudig dijklichaam hierin een plek te geven



START MET HET BEPALEN VAN DE JUISTE POSITIONERING VAN DE VERZWARING



EN HEEFT DIRECT INVLOED OP DE HOEVEELHEID BETROKKEN PERCELEN



Verzwarend op de huidige locatie



Optie 1: buitendijks verleggen

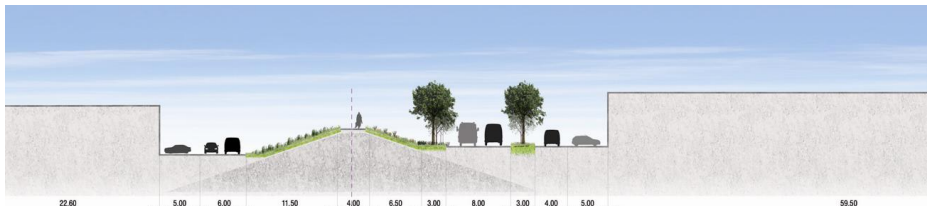


Optie 2: binnendijks verleggen

DE DIJKVERZWARING EN DE HERSTRUCTURERING VAN HET GEBIED GRIJPEN IN ELKAAR

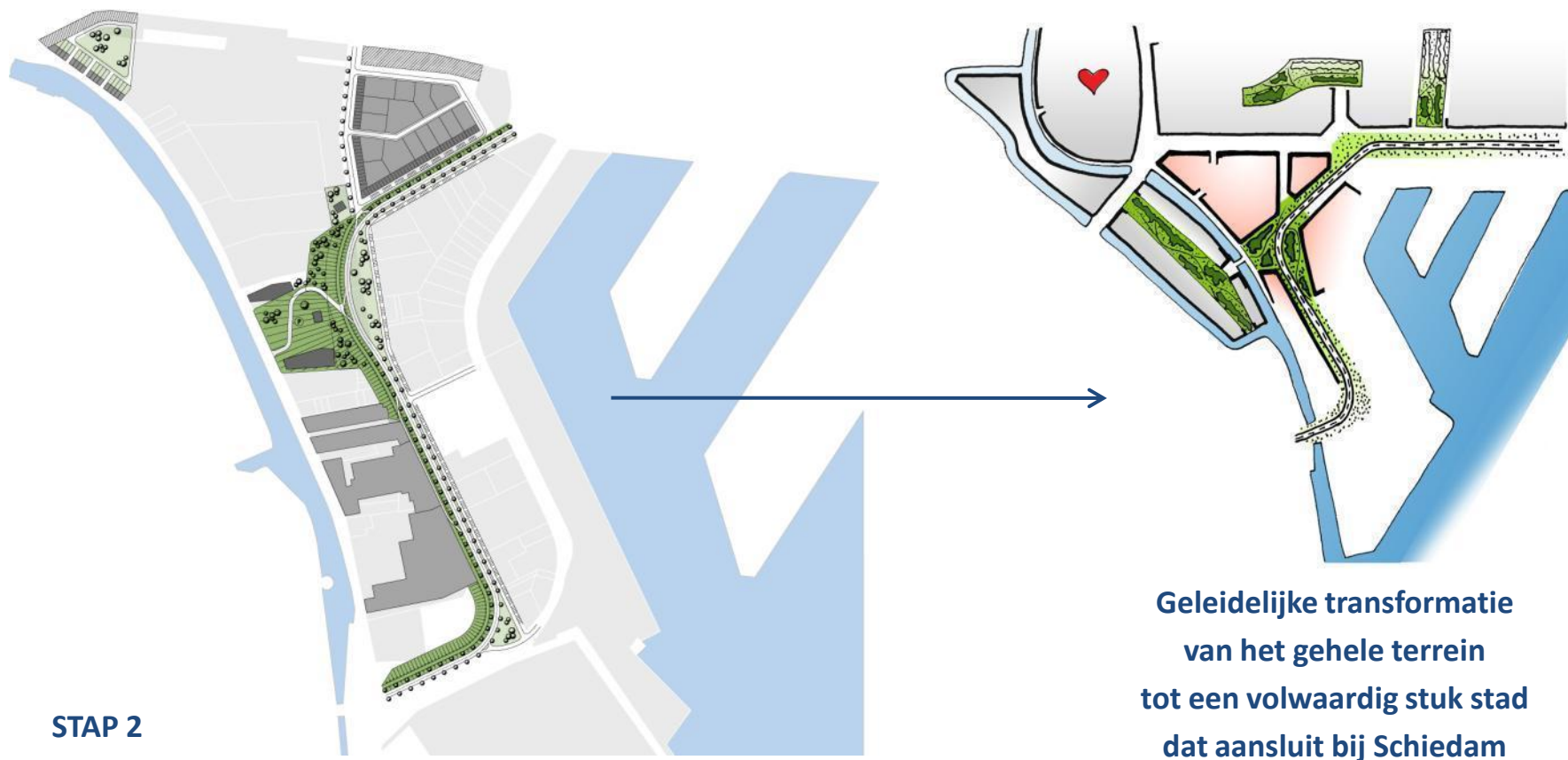


STAP 1



Optie 2: binnendijks verleggen

DE DIJKVERZWARING EN DE HERSTRUCTURERING VAN HET GEBIED VERSTERKEN ELKAAR



EN KAN UITGROEIEN TOT EEN LEVENDIGE EN VEILIGE HOOFDWATERKERING



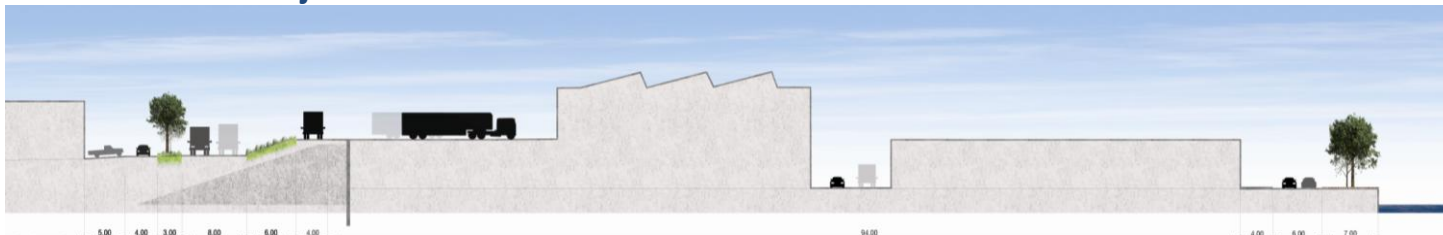
1. de voortuindijk



2. de parkdijk



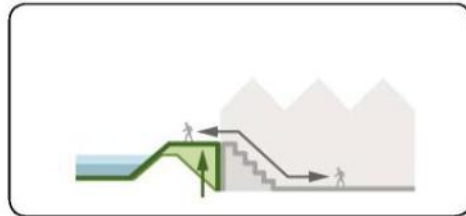
3. de laad- en losdijk



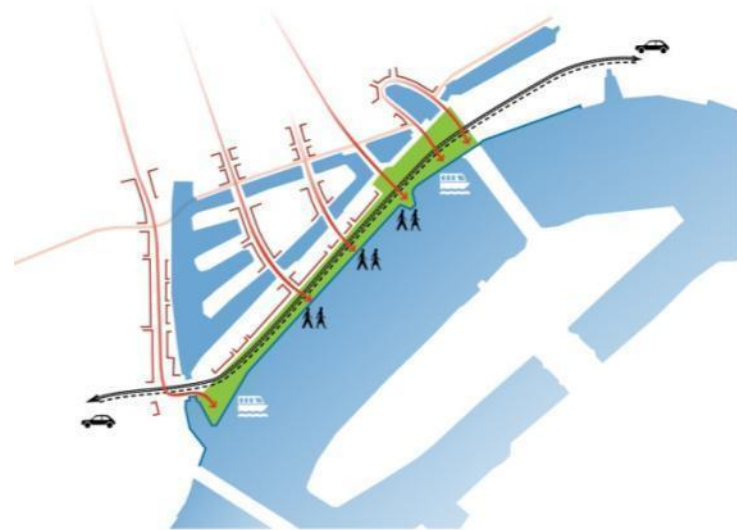
VOORBEELDLOCATIE 2: DE BOOMPJES



VOORBEELDLOCATIE 2: DE BOOMPJES



Dijkverzwaring = Aanleg publiek domein voor de stad

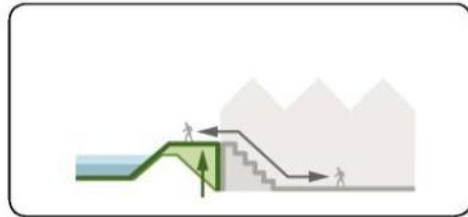


Boompjes		MHW	DTH (+0,5)	ALH (+0,5)
t=0	huidige situatie	3,6	4,1	4,6
t=100	WB21 max (+0,85m. zss)	5,1	5,6	6,1
	incl. toeslag 10 l/m/s (+0,7)		6,3	6,8
	incl. toeslag 1 l/m/s (+1,5)		7,1	7,6
	incl. Hs golftoeslag (+1,0)		6,6	
	klimaatbestendig (+1,30m. zss)	5,2	5,7	6,2
	incl. toeslag 10 l/m/s (+0,7)		6,4	6,9
	incl. toeslag 1 l/m/s (+1,5)		7,2	7,7
	incl. Hs golftoeslag (+1,0)		6,7	
	klimaatbestendig (+1,30m. zss & 100 x veiliger)	6,1	6,6	7,1
	incl. toeslag 10 l/m/s (+0,7)		7,3	7,8
	incl. toeslag 1 l/m/s (+1,5)		8,1	8,6
	incl. Hs golftoeslag (+1,0)		7,6	

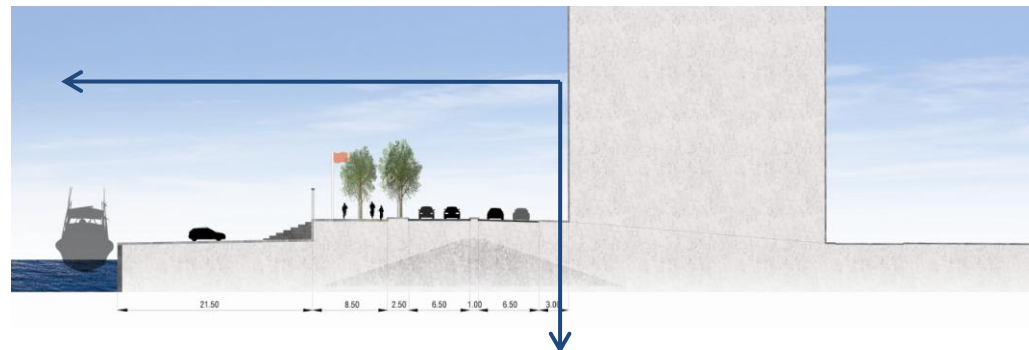
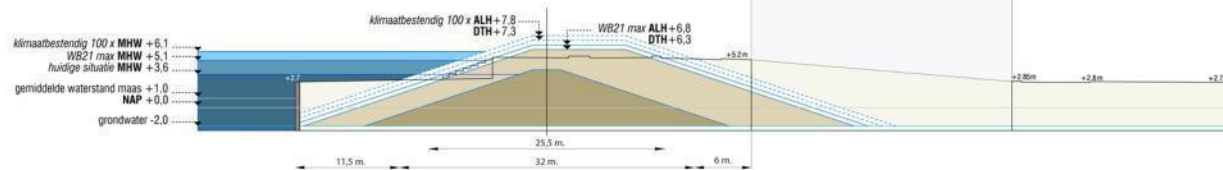


duiding locatie

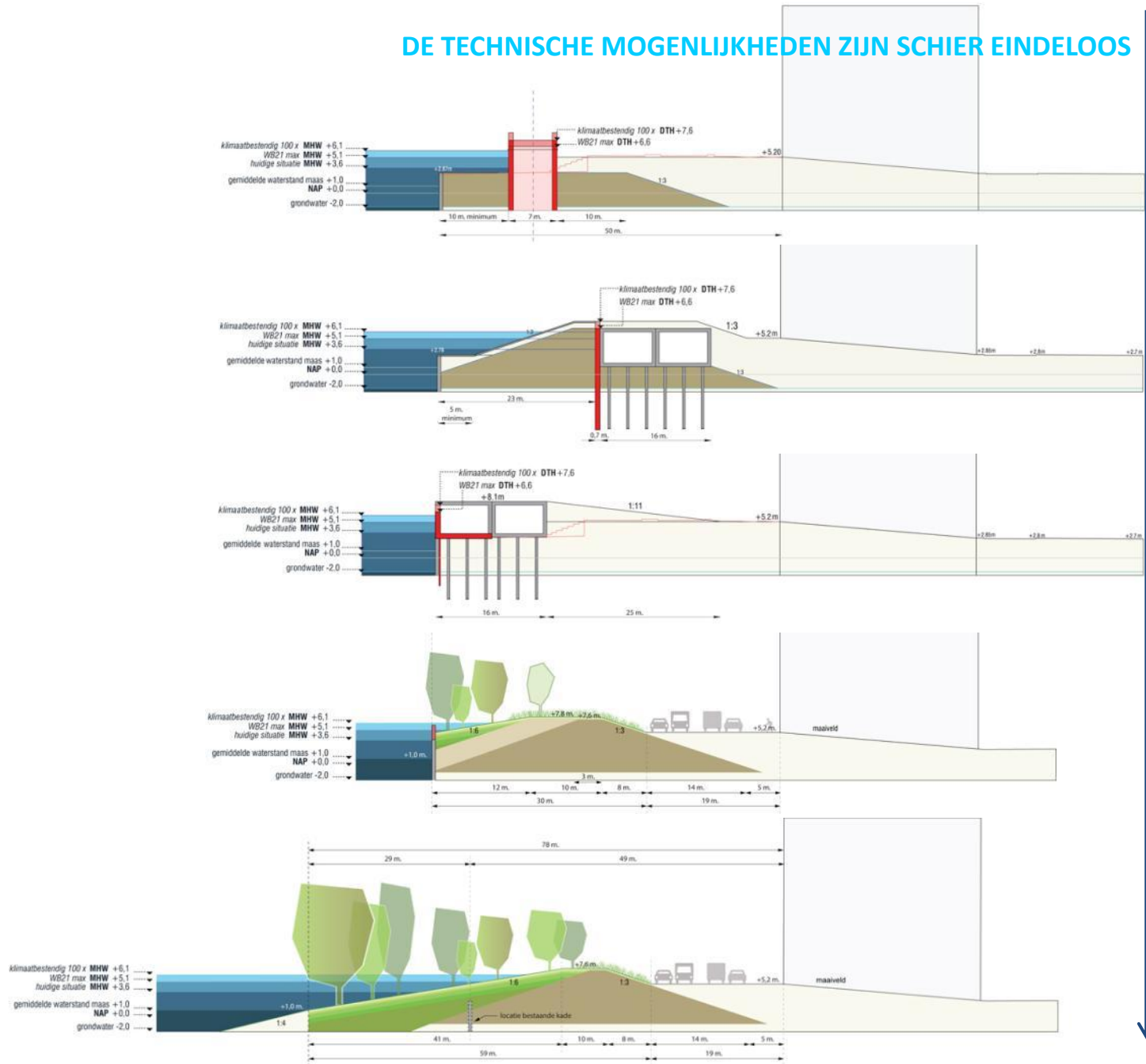
VOORBEELDLOCATIE 2: DE BOOMPJES



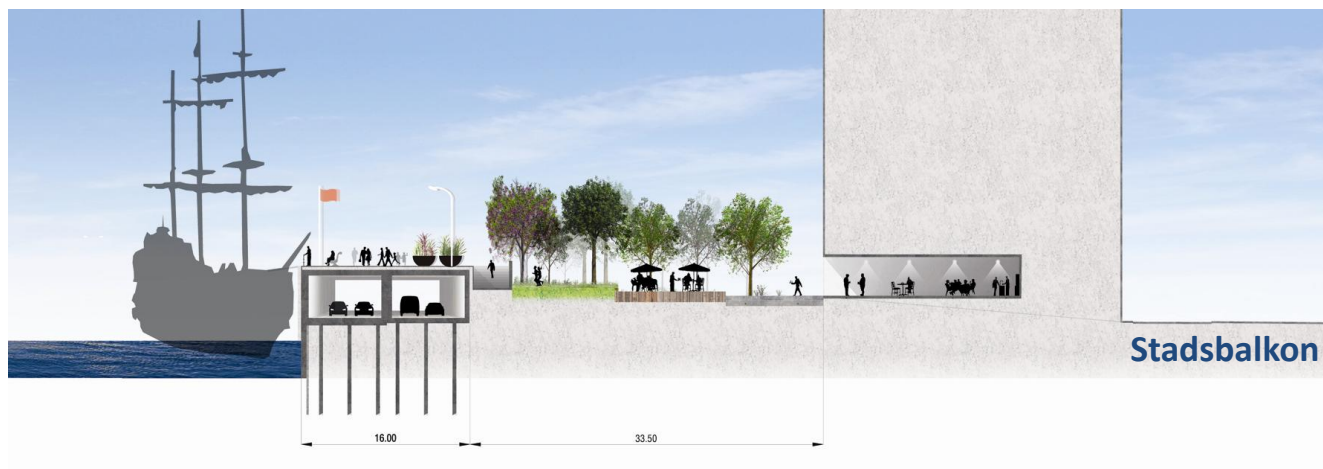
We concentreren ons op het openbaar gebied
en de mogelijkheden om hier de dijk te verzwaren



DE TECHNISCHE MOGELIJKHEDEN ZIJN SCHIER EINDELOOS

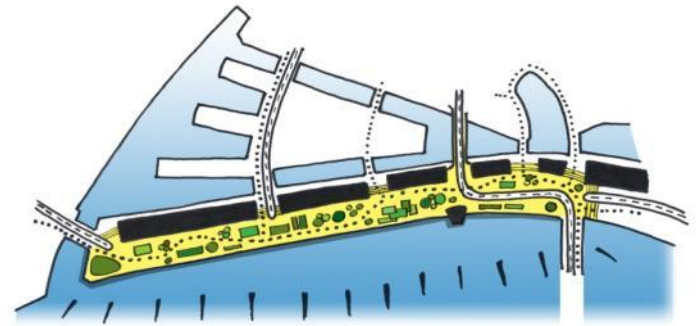


EN WORDEN INGEPERKT TOT DRIE GELOOFWAARDIGE RUIMTELIJKE TYPOLOGIEËN



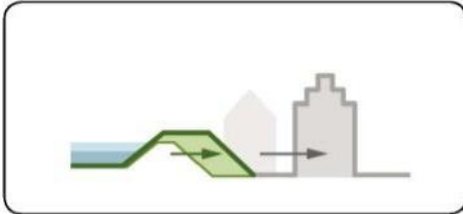
VOORBEELD STADSBALKON:

DE DIJK IS VERWERKT IN DE AUTOTUNNEL
EN MAAKT RUIMTE VRIJ VOOR EEN GROENE RUIMTE
DIE VOLLEDIG IS GERICHT OP VOETGANGERS EN FIETSERS



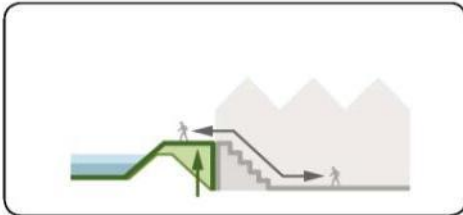
DE STRATEGIEËN LOPEN OP IN COMPLEXITEIT EN WORDEN GERICHT INGEZET IN HET STEDELIJK GEBIED:

1.



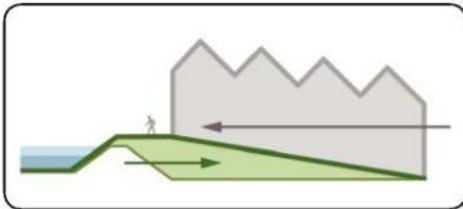
Dijkverzwaring en Gebiedstransformatie gaan samen op
Afstemmen van proces = altijd doen

2.



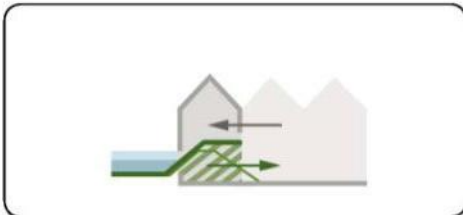
Dijkverzwaring = Aanleg publiek domein voor de stad
Belangrijke plekken in de stad met publieke betekenis

3.



Dijkverzwaring = Gebiedsontwikkeling
Beperkt aantal geprioriteerde grote locaties

4.



Dijkverzwaring = Gebouw, nieuw en bestaand
Inzetten daar waar echt meerwaarde ontstaat