

MEMO

PROJECT	Verkenningfase Jaarsveld-Vreeswijk
PROJECTNR.	WAB013881
ONDERWERP	Effect KA1 en KA2 op binnendijks watersysteem
AAN	Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
AUTEUR	Willem-Bart Bartels
DATUM	5 april 2022

1 INLEIDING

In de verkenningfase voor dijktraject Jaarsveld-Vreeswijk zijn twee kansrijke alternatieven (KA) opgesteld. In dit memo:

1. Worden de KA kort beschreven.
2. Wordt het effect van beide alternatieven op het binnendijks watersysteem beschreven aan de hand van 3 beoordelingscriteria.
3. Worden aanbevelingen gedaan voor de Planuitwerkingsfase.

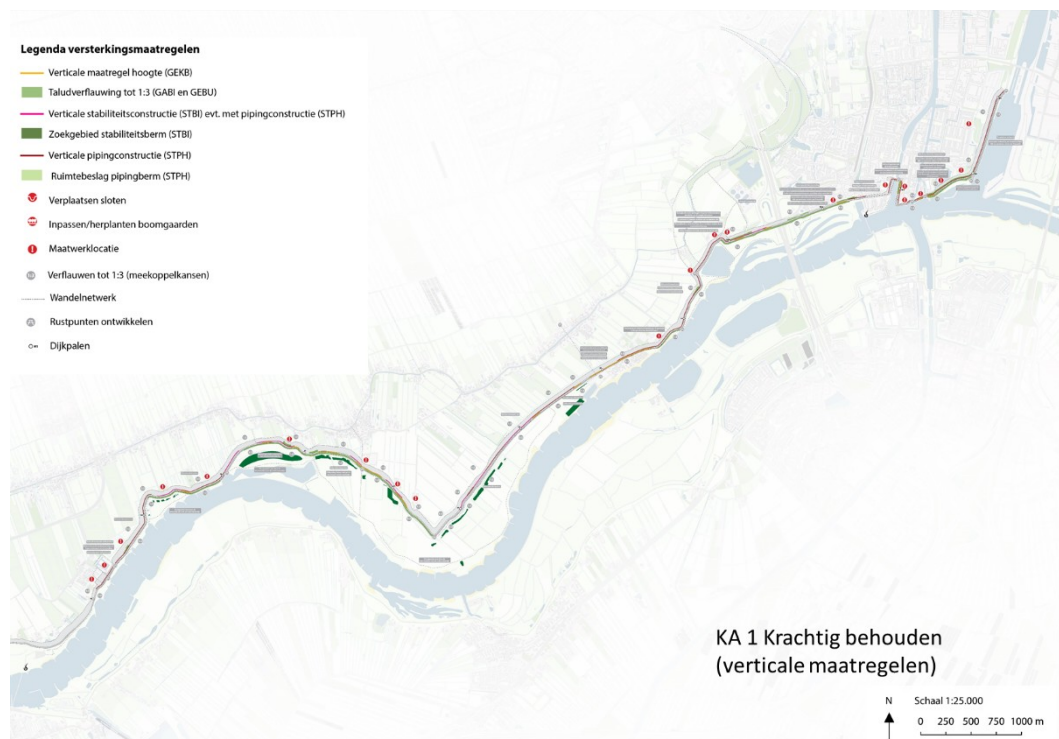
De effecten van de KA op het binnendijks watersysteem worden beoordeeld aan de hand van:

1. De doorsnijding van binnendijkse primaire, secundaire en tertiaire **watergangen** en bijbehorende kunstwerken door de beide KA.
2. Een inschatting op basis van expert-judgement het effect van beide KA op **het totale grondwaterdebiet** dat onder de kering door stroomt bij beide alternatieven.
3. Een inschatting van de beïnvloeding van de **grondwaterstroomlijnen** door verticale oplossingen.

2 KANSRIJKE ALTERNATIEVEN

Voor uitgebreidere beschrijvingen wordt verwezen naar [1][2].

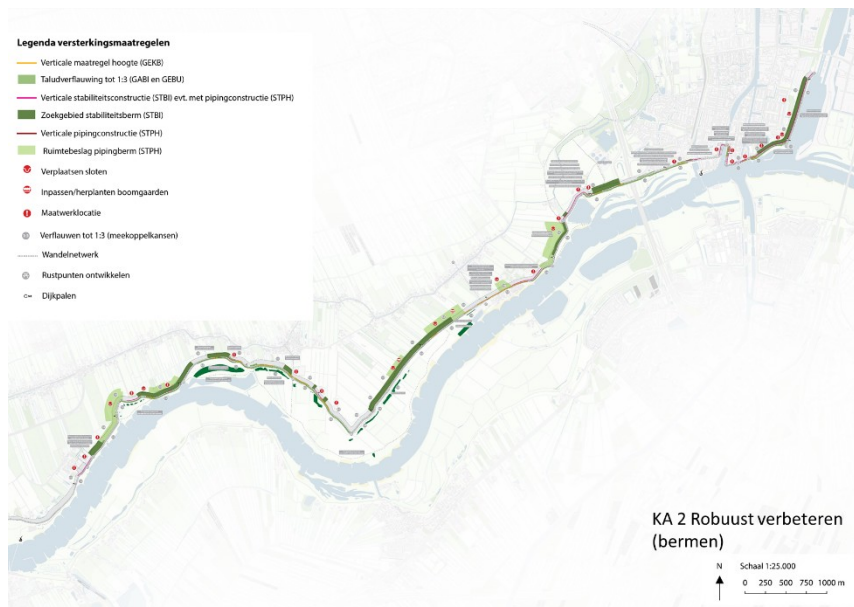
2.1 KA1: KRACHTIG BEHOUDEN



Figuur 1: Weergave KA1: Krachtig behouden. Dit kansrijke alternatief bestaat veelal uit verticale oplossingen. Verdere detaillering in [1][2].

KA1 bestaat voornamelijk uit verticale maatregelen. Het ruimtebeslag van de kering verandert daardoor nauwelijks op de meeste plekken. Wel kan door verticale maatregelen een (lokaal) effect op de grondwaterstromingslijnen optreden.

2.2 KA2: ROBUUST VERSTERKEN



Figuur 2: Weergave KA2: Robuust verbeteren. Dit kansrijke alternatief bestaat veelal uit oplossingen in grond (bermen) aangevuld met verticale oplossingen. Verdere detaillering in [1][2].

KA2 bestaat vooral uit bermen (oplossingen in grond). Hierdoor verandert het ruimtebeslag van de kering op veel plekken.

3 ANALYSE VAN DE EFFECTEN VAN BEIDE KA OP HET BINNENDIJKS WATERSYSTEEM

3.1 DOORSNIJDING VAN BINNENDIJKSE PRIMAIRE, SECUNDAIRE EN TERTIAIRE WATERGANGEN EN BIJBEHORENDE KUNSTWERKEN DOOR DE BEIDE KA

De methode is weergegeven in Bijlage A. Voor KA1 is geen overlap tussen het ontwerp en de watergangen gevonden. Voor de volledigheid is de tabel voor KA1 opgenomen in Bijlage B. *Tabel 1: Resultaten analyse overlap ontwerp KA2 en watergangen/kunstwerken. Het aantal kunstwerken en het aantal m2 aan watergang dat door KA2 wordt beïnvloed, is in de tabel weergegeven. Hier zal in de Planuitwerkingsfase een ontwerp voor moeten worden uitgewerkt zodat de berging en doorstroming van het binnendijks watersysteem wordt hersteld.*

KA2

		BGT: Kunstwerkdeel I		BGT: Kunstwerkdeel v	Legger: Kaart_1A_Watervlak		
TRAJNR	TRAJOMSCH R	duiker [aantal]	stuw [aantal]	[aantal]	[primair , m2]	[secundair, m2]	[tertiair, m2]
1	Stadse kanaaldijk	2	-	-	-	-	1.560

KA2

2	Half-open dijk, bebouwing langs de dijk	-	-	-	-	-	2.106
3	Sluizendijk Vreeswijk, bebouwing langs de dijk	-	-	-	-	-	-
4	Sluizendijk Nieuwegein, bebouwing langs de dijk	-	-	-	-	-	-
5	Half-open dijk, bebouwing langs de dijk	-	-	-	-	-	553
6	Dammende dijk, oude inlaat Hollandse IJssel	-	-	-	-	-	2
7	Weidse dijk, zicht oude brug	-	1	-	-	-	1.340
8	Industriële en recreatie dijk, half-open recreatiepark Scheveningen en DPO	-	-	-	468	-	290
9	Weidse rechte dijk, rechtgetrokken met afwisselend natuur, graslanden en boomgaarden	-	-	-	3.750	-	1.369
10	Weidse bochtige dijk, natuur en historisch dorpelint binnendijks	-	-	-	2.080	-	2.975
11	Omsloten dijk, bossages en bebouwing Jaarsveld	-	-	-	-	-	122

3.2 VERWACHTINGEN MET BETREKKING TOT HET TOTALE GRONDWATERDEBIET

Voor beide KA's zijn geen werken in het voorland voorzien (geen nevengeulen of klei-inkassingen). Daarmee is de verwachting dat het grondwaterdebiet, wat onder de dijk door stroomt, gelijk blijft. Dit betekent dat ook een gelijke hoeveelheid binnendijs moet worden verwerkt door het watersysteem en de gemalen.

3.3 INVLOED VAN VERTICALE OPLOSSINGEN OP GRONDWATERSTROOMLIJNEN

Wanneer een verticale oplossing een groot deel van de doorstroombare dikte van een watervoerende zandlaag blokkeert, kan de grondwaterstroming significant worden beïnvloed. Hier zijn twee voorwaarden voor nodig:

1. De verticale oplossing is slecht doorlatend / ondoorlatend
Dit is het geval bij bijvoorbeeld damwanden, maar niet bij bijvoorbeeld filteroplossingen en/of geotextielen.
2. De watervoerende zandlaag wordt voor meer dan 60% afgesloten [5] waarbij boven en onder de zandlaag zeer slecht doorlatende grondlagen aanwezig zijn.

In het projectgebied komen relatief ondiepe Holocene zandbanen voor die in sommige gevallen gefundeerd zijn in het Pleistocene zand. Voor deze zandbanen zal een afsluiting **geen effect** hebben, omdat de verbinding met het Pleistocene zand (wat in verbinding staat met de Lek) niet wordt afgesloten.

Ook komen relatief ondiepe Holocene zandbanen voor die in sommige gevallen in direct contact staan met de Lek. Voor deze zandbanen zal een afsluiting **wel effect** hebben, omdat de verbinding met de Lek wordt afgesloten.

Voor de relatief ondiepe Holocene zandbanen in de huidige situatie niet gefundeerd zijn in het Pleistocene zand en niet in directe verbinding staan met de rivier, **verandert** een eventuele afsluiting **niets**.

Voor de diepere Pleistocene zanden geldt dat deze over het algemeen een te grote dikte hebben om door een verticale constructie voor meer dan 60% te worden afgesloten. Hier worden dus **geen grote effecten** verwacht.

Lokaal kan een ondoorlatende constructie wel voor verplaatsing van de grondwaterstroomlijnen zorgen. Deze zullen immers om het diepste punt van de constructie heen moeten stromen, en daarna weer hun weg naar maaiveld moeten vervolgen.

4 CONCLUSIE EN ADVIES

4.1 DOORSNIJDING BINNENDIJKSE WATERGANGEN

Aangezien KA1 vooral verticale maatregelen bevat, is hier geen overlap te verwachten tussen ontwerp en binnendijs watersysteem.

Bij KA2 is dit wel het geval, aangezien het hier vooral maatregelen in grond betreft; die vergroten het ruimtebeslag van de kering.

Het areaal aan wateren dat verdwijnt in KA2 is te overzien, maar geadviseerd wordt om de bergingscapaciteit en het stroompatroon door de watergangen te herstellen. In de planuitwerking zou de voorlopige dimensionering kunnen worden opgesteld.

4.2 EFFECTEN OP HET TOTALE GRONDWATERDEBIET

Er worden in beide KA geen effecten op het totale grondwaterdebiet wat onder de dijk door stroomt verwacht.

4.3 EFFECTEN OP DE GRONDWATERSTROOMLIJNEN

Voor alle KA geldt dat wanneer verticale oplossingen worden toegepast, lokaal andere grondwaterstroming kan optreden indien een significant deel van de watervoerende zandlaag wordt afgesloten door een ondoorlatende constructie.

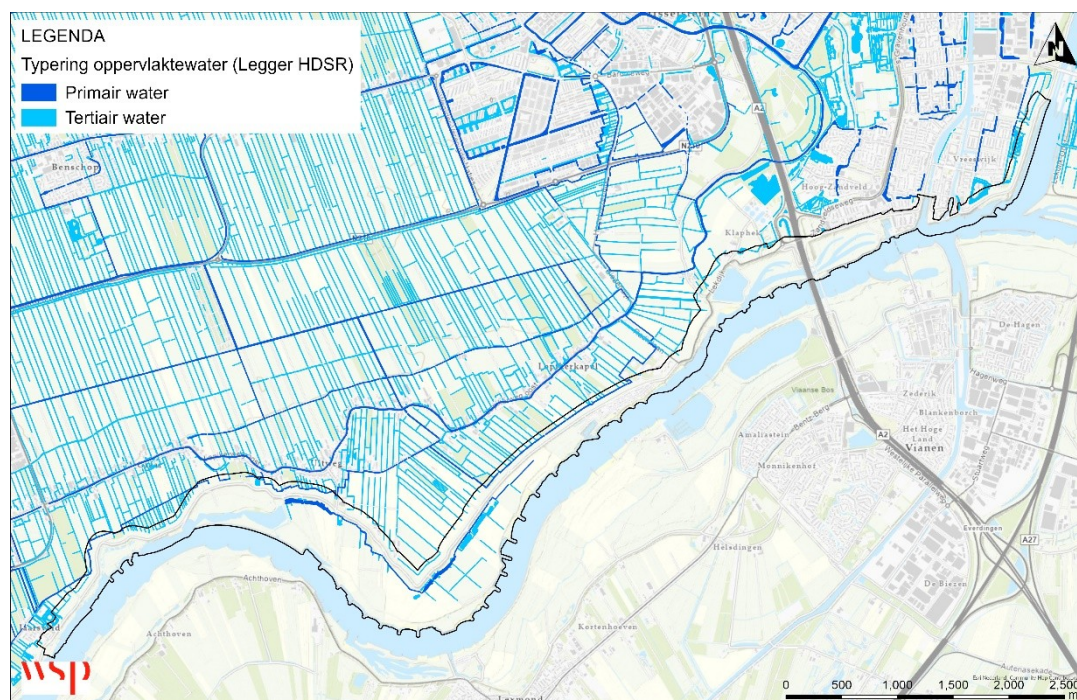
Aanbevolen wordt om zodra het type constructie en de lengte van de constructie bekend zijn in de planuitwerking, per strekking dijk te onderzoeken of effecten op de grondwaterstroomlijnen kunnen worden verwacht.

5 REFERENTIES

- [1] Nota Kansrijke Oplossingen Jaarsveld-Vreeswijk, Sterke Lekdijk, WSP|HDSR.
- [2] Nota Voorkeursalternatief Jaarsveld-Vreeswijk, Sterke Lekdijk, WSP|HDSR, 2022.
- [3] Basisregistratie Grootchalige Topografie (BGT), geraadpleegd in april 2022.
- [4] Legger HDSR, geraadpleegd in april 2022.
- [5] Yihdego, Y., 2016, Evaluation of Flow Reduction due to Hydraulic Barrier Engineering Structure: Case of Urban Area Flood Contamination and Pollution Risk Assessment, Geotech Geol Eng 34:1643-1654, DOI 10.1007/s10706-016-0071-1.

BIJLAGE A: METHODE

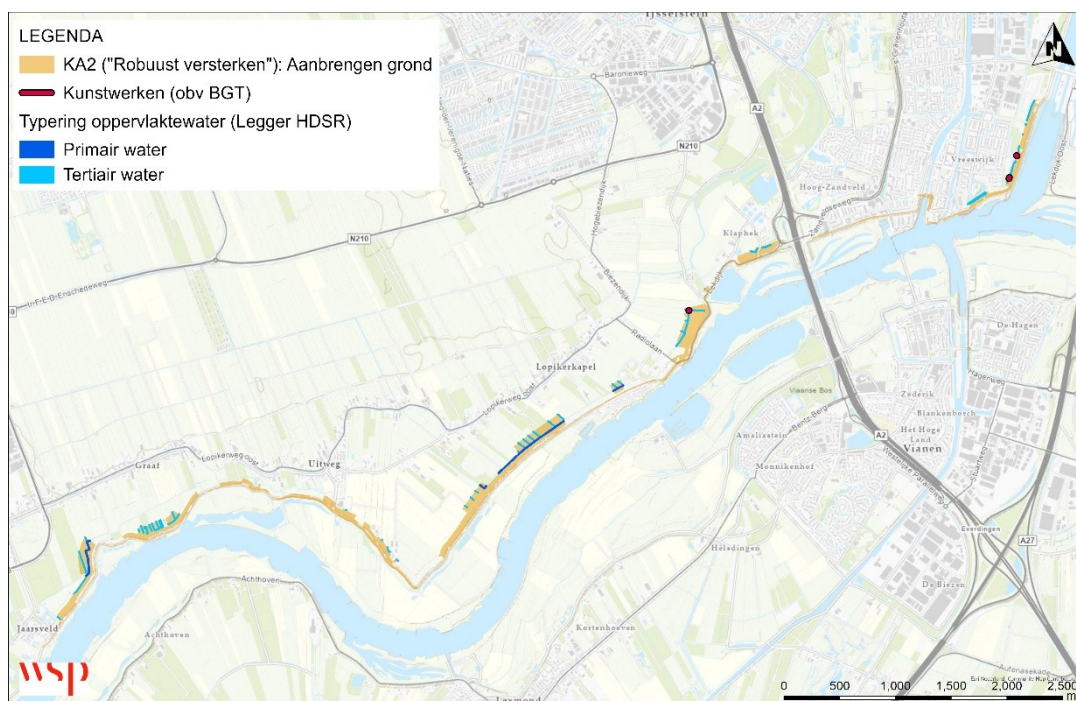
Voor KA2 'Robuust versterken' is een GIS-analyse uitgevoerd om de impact op het binnendijks watersysteem te kwantificeren. Dit is gedaan op basis van de Legger van HDSR [4], de BGT [3] en het vigerende ontwerp van KA2 [1]. Door deze 3 bronnen over elkaar heen te leggen, kan de ruimtelijke overlap worden gekwantificeerd.



Figuur 3: Watergangen volgens de Legger van HDSR. Er zijn geen secundaire wateren aanwezig in het plangebied.



Figuur 4: Versterkingen in grond van KA2. Versterkingen in grond vergroten het ruimtebeslag van de kering en kunnen hierdoor overlappen met watergangen.



Figuur 5: Visualisatie waar versterking in grond en watergangen elkaar overlappen bij KA2.

BIJLAGE B: RESULTAAT ANALYSE KA1

Het resultaat van de methode in Bijlage A voor KA1 is in Tabel 2 weergegeven. Er zijn geen raakvlakken tussen KA1 en watergangen/kunstwerken uit de analyse naar voren gekomen.

Tabel 2: Resultaten analyse overlap ontwerp KA1 en watergangen/kunstwerken. Zoals de tabel laat zien, worden geen kunstwerken en watergangen geraakt bij KA1.

KA1

TRA JNR	TRAJOMSCH R	BGT: Kunstwerkdeel I		BGT: Kunstwerkdeel v	Legger: Kaart_1A_Watervlak		
		duiker [aantal]	stuw [aantal]	[aantal]	[primair]	[secundair]	[tertiar]
1	Stadse kanaaldijk	-	-	-	-	-	-
2	Half-open dijk, bebouwing langs de dijk	-	-	-	-	-	-
3	Sluizendijk Vreeswijk, bebouwing langs de dijk	-	-	-	-	-	-
4	Sluizendijk Nieuwegein, bebouwing langs de dijk	-	-	-	-	-	-
5	Half-open dijk, bebouwing langs de dijk	-	-	-	-	-	-
6	Dammende dijk, oude inlaat Hollandse IJssel	-	-	-	-	-	-
7	Weidse dijk, zicht oude brug	-	-	-	-	-	-
8	Industriële en recreatie dijk, half-open recreatiepark Scheveningen en DPO	-	-	-	-	-	-
9	Weidse rechte dijk, rechtgetrokken met afwisselend	-	-	-	-	-	-

KA1

	natuur, graslanden en boomgaarden						
10	Weidse bochtige dijk, natuur en historisch dorpelint binnendijks	-	-	-	-	-	-
11	Omsloten dijk, bossages en bebouwing Jaarsveld	-	-	-	-	-	-