

## Deeltraject 2

Weidse dijk, bebouwing op afstand

*Bijlage bij nota voorkeursalternatief en MER  
dijkversterking Culemborgse Veer - Beatrixsluis*

# Deeltraject 2: Weidse dijk, bebouwing op afstand

## Beschrijving deeltraject

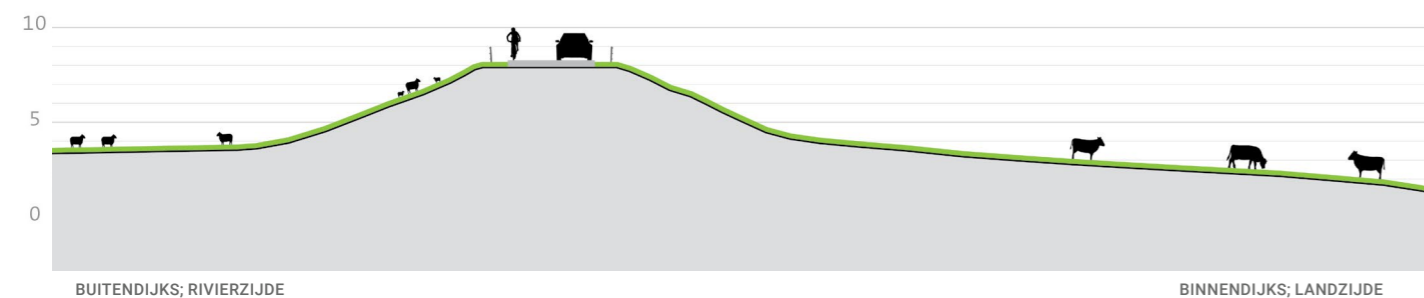
Deeltraject 2 begint bij de haakse bocht bij het Lekkanaal en loopt dan onder de A27 door. De kruising van kanaal en rivier is een markant punt wat beleefbaar is vanaf de dijk met een weids uitzicht. Het dijktraject eindigt nabij Tull en 't Waal. De dijk ligt op afstand van bebouwing met weids uitzicht over het agrarische achterland en de natuurlijk ingerichte uiterwaarden.

## LIGGING EN TRACÉ

- Dit bochtige stukje dijk ligt op afstand van de Lek;
- Bebouwing is parallel aan de dijk langs de 'achterdijk' gebouwd en staat zodoende op afstand van de Lekdijk;
- Het dijktraject wordt onderbroken door de kruisende A27, waarbij het grondlichaam waar de snelweg op ligt de dominante structuur is;
- Buitendijks is er zicht op uiterwaarden en de natuurlijke inrichting en geulen, de kruising van de twee wateren vormt een weids een markant uitzicht. Binnendijks is zicht op weilanden.

## DIJKPROFIEL

- Kenmerkend (Lek)dijkprofiel met binnendijkse berm;
- Dijklichaam en berm zijn 'uitgezakt' en daardoor niet meer scherp gedefinieerd;
- I.v.m. agrarisch gebruik staan er afrasteringen op de dijkkrui;
- De weg op de dijk is smal en heeft een typerende weginrichting voor dit dijktraject (rode fietssuggestiestroken).



Profiel van de huidige dijk

## GEBRUIK

- De weg op de dijk wordt gebruikt door diverse soorten verkeer;
- Taluds en bermen worden binnen- en buitendijks agrarisch gebruikt;
- Er zijn enkele binnendijkse opritten zijn aanwezig naar de erven. Er zijn geen dijkopgangen aanwezig richting uiterwaard voor bijvoorbeeld wandelaars.

## Waarden rondom deeltraject

- Uiterwaarden zijn onderdeel van NNN (Natuurnetwerk Nederland);
- Boerderij adres Lekdijk Oost 1 is gemeentelijk monument;
- Nabij de A27 staan bomen dicht langs dijk. De buitendijkse bosjes zijn mogelijk leefgebied van bijzondere diersoorten.

## Ligging en waterveiligheidsopgave

### LIGGING

In het gebied zijn drie 'landschapseenheden' te onderscheiden. Deeltraject 2 maakt onderdeel uit van landschapseenheid: 'Dijk nabij de stad, intensieve recreatie langs de Lek, bos en bebouwing binnendijks'.

Deeltraject 2 bestaat uit drie dijkvakken: 2a, 2b en 2c.



Kaart locatie deeltraject

### DIJKVAKKEN

- **Dijkvak 2a**
- Dijkvak 2b
- **Dijkvak 2c**

### WATERVEILIGHEIDSOPGAVE\*

- Afschuiven grasbekleding binnentalud, piping
- Geen opgave
- Afschuiven grasbekleding binnentalud, piping, macrostabiliteit binnenwaarts

\*voorlopige waterveiligheidsopgave maart 2021



Kaart dijkvak en faalmechanismen

## Dijkvak 2a: Gekozen voorkeursalternatief

In het voorkeursalternatief (VKA) is bij dijkvak 2a gekozen voor het toepassen van een verticale constructie voor piping, in combinatie met een taludverflauwing voor afschuiven grasbekleding binnentalud.

### TOELICHTING OP KEUZE VKA

Het toepassen van een constructie voor piping was in alle alternatieven meegenomen. Door de grote pipingopgave zijn andere oplossingen in grond niet realistisch, omdat deze een groot effect op de omgeving zouden hebben.

Voor afschuiven grasbekleding is het toepassen van een taludverflauwing afgewogen tegen het gebruik van geotextiel. Voor alle dijkvakken 2 t/m 5 is gekozen voor de taludverflauwing. Deze taludverflauwing heeft een kleine impact op de omgeving en op de vorm van de dijk. Bovendien draagt het bij aan de beheerbaarheid van de dijk.

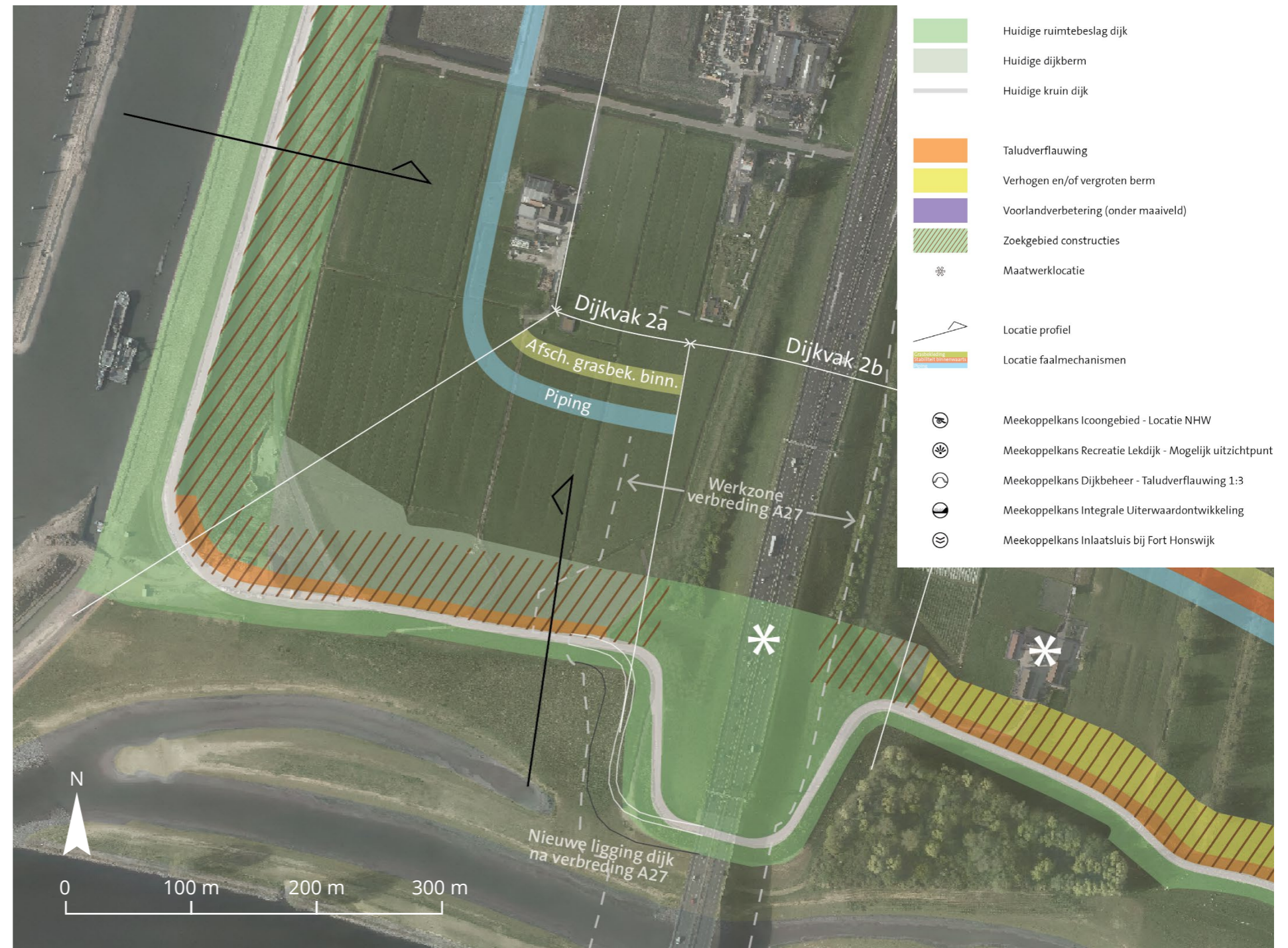
### AANDACHTSPUNTEN VOOR PLANUITWERKINGSFASE

Negatieve effecten op de omgeving zijn beperkt. Er is een licht negatief effect op natuur (leefgebied beschermde soorten en NNN-gebied) wat gecompenseerd/gemitigeerd moet worden op basis van de beschermde status.

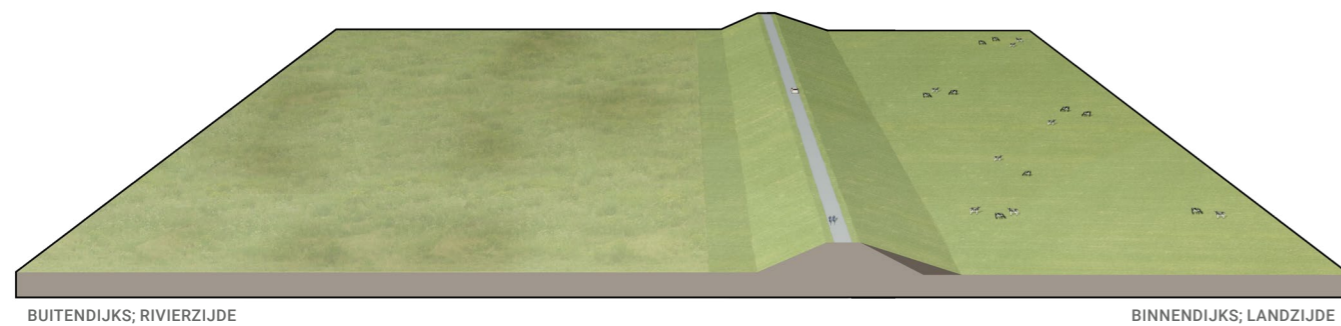
Verder is aandacht nodig voor de aansluiting van het flauwere talud op het aangrenzende dijkvak 1, de plaatsing van de constructie ten opzichte van de Kazemat Vreeswijk-oost en op de nieuwe situatie bij de A27.

### MEEKOPPELKANSEN OP DIT DIJKVAK / RONDOM DE DIJK:

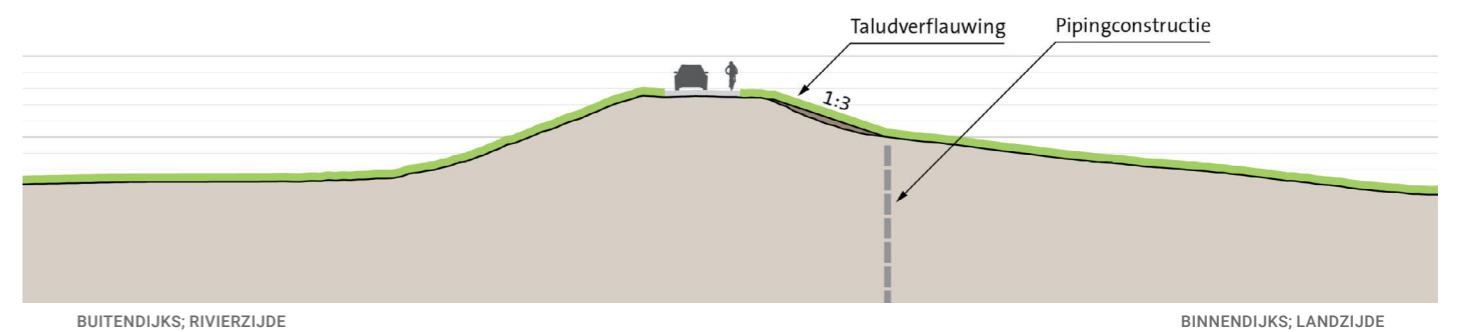
- Bereikbare en veilige Lekdijk: Een verkeersveilige Lekdijk in combinatie met recreatieve punten, zoals op dit dijkvak Kazemat Vreeswijk-Oost; Icoongebied NHW: Verkenning van ruimtelijke kwaliteit en recreatie rondom Nieuwe Hollandse Waterlinie, op dit dijkvak specifiek bij Kazemat Vreeswijk-Oost;
- Versterken ecologie van de dijk: Benutten van de Lekdijk als ecologische verbinder, versterken relatie met uiterwaarden;
- Beheerbaarheid dijktalud: Voor een duurzaam beheer van de taluds streeft HDSR naar 1:3 taluds of flauwer aan de buitendijkse zijde van de dijk.



Kaart ruimtebeslag voorkeursalternatief



Perspectief voorkeursalternatief



Profiel voorkeursalternatief

## Dijkvak 2a: Onderzochte kansrijke alternatieven

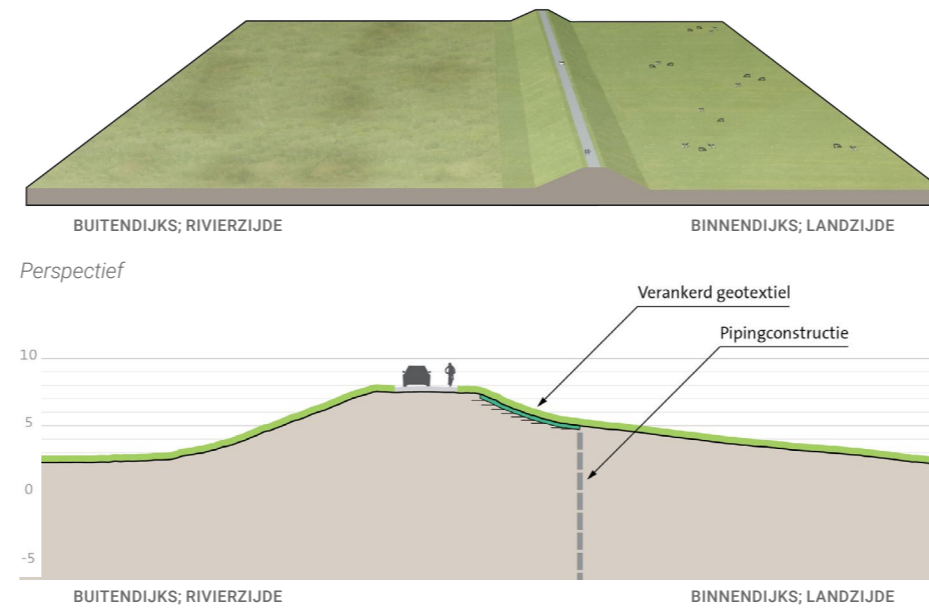
Dijkvak 2a loopt vanaf de haakse bocht bij het Lekkanaal tot aan de haakse bocht bij de A27. Langs dit dijkvak, ter hoogte van de overgang naar dijkvak 1, vinden we de Kazemat Vreeswijk-Oost, onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. De uiterwaarden zijn onderdeel van de NNN en zijn enkele jaren geleden heringericht.

Op dit dijkvak spelen de faalmechanismen piping en afschuiven grasbekleding binnentalud. De pipingopgave is op dit deel van de dijk erg groot. Hierdoor is het niet mogelijk dit in grond (d.m.v. bermen) op te lossen, omdat deze bermen zeer groot zouden worden en daarmee veel impact zouden hebben op de agrarische grond. Hiervoor is dus altijd een harde verticale constructie in de dijk nodig.

Voor afschuiven grasbekleding binnentalud kan gekozen worden voor een taludverflauwing (alternatief 2 & 3), welke een kleine impact zal hebben op het achterland. Een andere optie is verankerd geotextiel (alternatief 1) waardoor de dijk niet groter wordt dan deze nu is.

### KANSRIJK ALTERNATIEF 1: VERSTERKEN MET CONSTRUCTIES, DIJK ALS BEHOUDER

Door het gebruik van een verticale constructie voor piping en verankerd geotextiel voor grasbekleding binnentalud wijzigt het ruimtebeslag van de dijk niet.



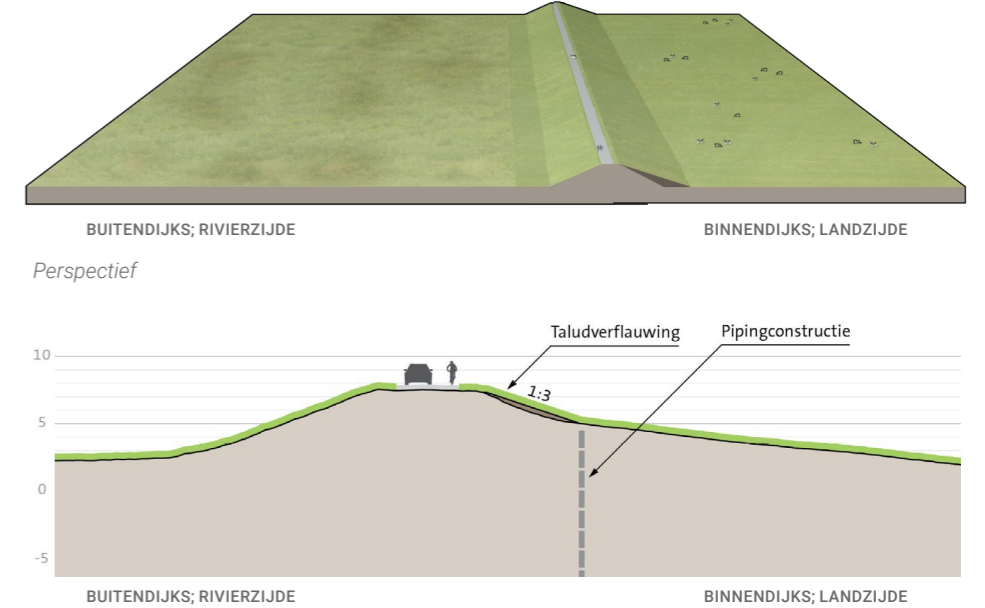
Profiel



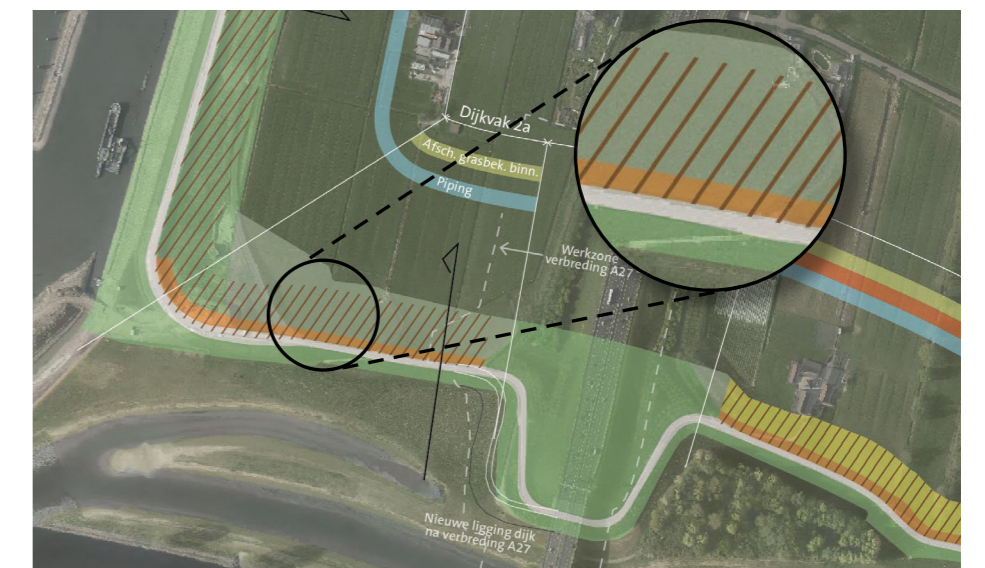
Kaart ruimtebeslag

### KANSRIJK ALTERNATIEF 2 & 3: BINNENWAARTS VERSTERKEN IN GROND

Door het gebruik van een verticale constructie voor piping verandert het uiterlijk van de dijk niet. De taludverflauwing voor faalmechisme afschuiven grasbekleding binnentalud naar een helling van 1:3 zorgt dat de kniklijn (van binnentalud naar binnenberm) enkele meters verschuift.



Profiel



Kaart ruimtebeslag

## Dijkvak 2a: Beoordeling kansrijke alternatieven en voorkeursalternatief [deel 1/2]

CRITERIA	ASPECTEN	KANSRIJK ALTERNATIEF 1		KANSRIJKE ALTERNATIEVEN 2 EN 3		VOORKEURSALTERNATIEF	
		Score	Omschrijving	Score	Omschrijving	Score	Omschrijving
<b>Techniek</b>							
Waterveiligheid			√ Moet altijd voldoen, daarom nooit bepalend voor afweging		√ Moet altijd voldoen, daarom nooit bepalend voor afweging		√ Moet altijd voldoen, daarom nooit bepalend voor afweging
Uitvoerbaarheid	Hoe complex (logistiek en ervaring) is de uitvoering?	+	Geen complexe uitvoering; mogelijk om droog te werken (boven het grondwaterpeil), vanaf de kruin of binnenberm, geen maatwerk locaties.	+	Geen complexe uitvoering; mogelijk om droog te werken (boven het grondwaterpeil), vanaf de kruin of binnenberm, geen maatwerk locaties.	+	Geen complexe uitvoering; mogelijk om droog te werken (boven het grondwaterpeil), vanaf de kruin of binnenberm, geen maatwerk locaties.
	Past de uitvoering in de beschikbare ruimte en tijd?	0	Het werk kan in 2,5 jaar worden uitgevoerd (tijdens planuitwerkingsfase is het mogelijk de precieze tijdsduur vast te stellen).	0	Het werk kan in 2,5 jaar worden uitgevoerd (tijdens planuitwerkingsfase is het mogelijk de precieze tijdsduur vast te stellen).	0	Het werk kan in 2,5 jaar worden uitgevoerd (tijdens planuitwerkingsfase is het mogelijk de precieze tijdsduur vast te stellen).
Uitbreidbaarheid	Mate waarin uitbreiding mogelijk is.	-	De mogelijkheden om bestaande constructies uit te breiden met nieuwe constructies zijn beperkt.	-	De mogelijkheden om bestaande constructies uit te breiden met nieuwe constructies zijn beperkt.	-	De mogelijkheden om bestaande constructies uit te breiden met nieuwe constructies zijn beperkt.
Beheer en onderhoud (waterkering)	Gemak om te beheren en te onderhouden	0	Profiel & talud gehele kernzone blijft gelijk, dus inspanning blijft gelijk voor B&O.	+	Binnentalud is verflauwd en daardoor makkelijker te onderhouden. Buitentalud blijft gelijk.	+	Binnentalud is verflauwd en daardoor makkelijker te onderhouden. Buitentalud blijft gelijk.
	Inspecteerbaarheid (normaal en bij crisis)	-	Reguliere inspectie van constructies vraagt meer inspanning dan de inspectie van grondoplossingen. Calamiteitenbereikbaarheid blijft gelijk t.o.v. de huidige situatie	-	Naast een grondoplossing bevindt zich een constructieve oplossing in dit dijkvak. Reguliere inspectie van constructies vraagt meer inspanning dan de inspectie van grondoplossingen. Calamiteitenbereikbaarheid blijft gelijk t.o.v. de huidige situatie	-	Naast een grondoplossing bevindt zich een constructieve oplossing in dit dijkvak. Reguliere inspectie van constructies vraagt meer inspanning dan de inspectie van grondoplossingen. Calamiteitenbereikbaarheid blijft gelijk t.o.v. de huidige situatie
Riviersysteem	Rivierkundige effecten	0	Geen ingreep in rivierbed.	0	Geen ingreep in rivierbed.	0	Geen ingreep in rivierbed.
<b>Milieu en omgeving</b>							
Natuur	Effect op instandhoudingsdoelstellingen N2000		Wordt niet op dijkvakniveau beoordeeld		Wordt niet op dijkvakniveau beoordeeld		Wordt niet op dijkvakniveau beoordeeld
	Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	-	Kans op aantasting van leefgebied van algemene beschermde soorten en mogelijk vaatplanten.	-	Kans op aantasting van leefgebied van algemene beschermde soorten en mogelijk vaatplanten.	-	Kans op aantasting van leefgebied van algemene beschermde soorten en mogelijk vaatplanten.
	Effect op NNN-gebied	-	Er wordt ca. 1800 m2 geraakt (een deel hiervan vindt in naastgelegen dijkvak 1 plaats). Waarschijnlijk kan dit hersteld worden.	-	Er wordt ca. 1800 m2 geraakt (een deel hiervan vindt in naastgelegen dijkvak 1 plaats). Waarschijnlijk kan dit hersteld worden.	-	Er wordt ca. 1300 m2 geraakt. Waarschijnlijk kan dit hersteld worden.
	Effect op bomen en houtopstanden	0	Geen effect: geen bomen/houtopstanden aanwezig	0	Geen effect: geen bomen/houtopstanden aanwezig	-	Negatief effect: er moeten waarschijnlijk meerdere bomen (zijn mogelijk houtopstand Wnb) gekapt worden nabij de A27. Dat het VKA negatief scoort en de alternatieven niet komt doordat bij het VKA is meegenomen dat de constructie nabij de A27 iets verder moet doorlopen in dijkvak 2b in plaats van dat deze stopt op de grens van de dijkvakken 2a en 2b.
	Effect op ecologisch relevant areaal KRW	0	Geen ruimtebeslag	0	Geen ruimtebeslag	0	Geen ruimtebeslag
Bodem en water	Effect op milieuhygiënische bodemkwaliteit	0	Geen wezenlijk effect. Het zoekgebied voor constructies en het verankeringsgebied voor geotextiel raakt een gebied met saneringsactiviteit.	0	Geen wezenlijk effect. Het zoekgebied voor constructies en de taludverflauwing raakt een gebied met saneringsactiviteit.	0	Geen wezenlijk effect. Het zoekgebied voor constructies en de taludverflauwing raakt een gebied met saneringsactiviteit.
	Mate van vrijkomende grond en mate waarin met gebiedseigen materiaal kan worden gewerkt (grondbalans)		In deze fase nog onbekend		In deze fase nog onbekend		In deze fase nog onbekend
	Effect op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (waterkwantiteit)	0	Mogelijk kleine vermindering van kwel ten gevolge van toegepaste pipingconstructie. Dit verwachte effect is echter marginaal.	0	Mogelijk kleine vermindering van kwel ten gevolge van toegepaste pipingconstructie. Dit verwachte effect is echter marginaal.	0	Mogelijk kleine vermindering van kwel ten gevolge van toegepaste pipingconstructie. Dit verwachte effect is echter marginaal.
	Gedempt oppervlaktewater (waterkwantiteit)	0	Geen dempingen oppervlaktewater	0	Geen dempingen oppervlaktewater	0	Geen dempingen oppervlaktewater

Vervolg tabel volgende bladzijde

## Dijkvak 2a: Beoordeling kansrijke alternatieven en voorkeursalternatief [deel 2/2]

CRITERIA	ASPECTEN		KANSRIJK ALTERNATIEF 1		KANSRIJKE ALTERNATIEVEN 2 EN 3		VOORKEURALTERNATIEF
Dijklandschap	Ligging t.o.v. huidig dijktracé	0	Geen effect; ligging dijk wijzigt niet	0	Geen effect; ligging dijk wijzigt niet	0	Geen effect; ligging dijk wijzigt niet
	Grootschaligheid en continuïteit profiel		Wordt alleen op dijkniveau als geheel beoordeeld		Wordt alleen op dijkniveau als geheel beoordeeld		Wordt alleen op dijkniveau als geheel beoordeeld
	Herkenbaarheid hoofdvorm van de dijk	0	Geen effect; zichtbare vorm van de dijk wijzigt niet	-	Taludverflauwing 1:3 tast de ranke hoofdvorm van de dijk licht aan	-	Taludverflauwing 1:3 tast de ranke hoofdvorm van de dijk licht aan
	Continuïteit met aansluitende dijktracés Sterke Lekdijk		Wordt niet afgewogen in deze fase		Wordt niet afgewogen in deze fase		Wordt niet afgewogen in deze fase
Nieuwe Hollandse Waterlinie	Effect op de Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	0	Neutraal effect; dijkversterking tast elementen van de NHW niet aan	0	Neutraal effect; dijkversterking tast elementen van de NHW niet aan	0	Neutraal effect; dijkversterking tast elementen van de NHW niet aan
Cultuurhistorie en archeologie	Effect op (rijks)monumenten	0	Geen effect; geen monumenten nabij de dijk	0	Geen effect; geen monumenten nabij de dijk	0	Geen effect; geen monumenten nabij de dijk
	Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	0	Geen effect; dijkversterking tast geen bijzondere landschappelijke structuren aan	0	Geen effect; dijkversterking tast geen bijzondere landschappelijke structuren aan	0	Geen effect; dijkversterking tast geen bijzondere landschappelijke structuren aan
	Effect op archeologische waarden	-	Kans op kleine aantasting archeologische waarden door aanbrengen constructie. Aanbrengen geotextiel heeft geen effect.	-	Kans op kleine aantasting archeologische waarden door aanbrengen constructie. De taludverflauwing heeft geen effect.	-	Kans op kleine aantasting archeologische waarden door aanbrengen constructie. De taludverflauwing heeft geen effect.
Wonen, bedrijven en landbouw	Aantal woningen dat wordt geraakt	0	Geen effect, er worden géén woningen geraakt	0	Geen effect, er worden géén woningen geraakt	0	Geen effect, er worden géén woningen geraakt
	Effect op woongenot	0	Geen blijvend effect; dijkversterking heeft tijdelijk invloed op woongenot door aanbrengen constructie	0	Geen blijvend effect; dijkversterking heeft tijdelijk invloed op woongenot door aanbrengen constructie	0	Geen blijvend effect; dijkversterking heeft tijdelijk invloed op woongenot door aanbrengen constructie
	Aantal bedrijfspanden dat wordt geraakt	0	Geen effect, er worden geen bedrijfspanden geraakt	0	Geen effect, er worden geen bedrijfspanden geraakt	0	Geen effect, er worden geen bedrijfspanden geraakt
	Effect op bedrijfsvoering	0	Geen effect, er worden geen bedrijfserven geraakt	0	Geen effect, er worden geen bedrijfserven geraakt	0	Geen effect, er worden geen bedrijfserven geraakt
	Effect op agrarische bedrijfsvoering	0	6% van landbouwgrond binnen 150m van de kruin wordt geraakt door het gebied waar geotextiel wordt aangebracht. Daarnaast wordt er een constructie aangebracht. Beide ingrepen hebben een tijdelijk effect en worden in deze beoordeling daarom niet meegenomen.	0	6% van landbouwgrond binnen 150m van de kruin wordt geraakt door de taludverflauwing. Daarnaast wordt er een constructie aangebracht. Uitgaande van het volledig terugbrengen van agrarische activiteit na de ingreep wordt dit niet als negatief effect gezien.	0	6% van landbouwgrond binnen 150m van de kruin wordt geraakt door de taludverflauwing. Daarnaast wordt er een constructie aangebracht. Uitgaande van het volledig terugbrengen van agrarische activiteit na de ingreep wordt dit niet als negatief effect gezien.
Recreatie en medegebruik	Effect op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen)	0	Geen effect, vorm en ligging dijk verandert niet	0	Geen effect, vorm en ligging dijk verandert niet significant	0	Geen effect, vorm en ligging dijk verandert niet significant
	Effect op recreatieve punten	0	Geen effect, geen recreatief geraakt	0	Geen effect, geen recreatief punt geraakt	0	Geen effect, geen recreatief punt geraakt
Verkeer	Effect op verkeersveiligheid	0	Geen effect, vorm van en zicht op de dijk verandert niet.	0	Geen significant effect, vorm van en zicht op de dijk verandert nauwelijks. De impact van de taludverflauwing is te klein om bij te dragen aan de verkeersveiligheid.	0	Geen significant effect, vorm van en zicht op de dijk verandert nauwelijks. De impact van de taludverflauwing is te klein om bij te dragen aan de verkeersveiligheid.
	Effect op verkeersafwikkeling		Wordt niet afgewogen in deze fase		Wordt niet afgewogen in deze fase		Wordt niet afgewogen in deze fase
	Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten		Wordt niet afgewogen in deze fase		Wordt niet afgewogen in deze fase		Wordt niet afgewogen in deze fase
<b>Kosten</b>							
Investeringskosten	Directe bouwkosten inclusief vastgoed	0	Indicatieve kosten vergelijkbaar met goedkoopste alternatief (<10% afwijking)	0	Indicatieve kosten vergelijkbaar met goedkoopste alternatief (<10% afwijking)	0	Indicatieve kosten vergelijkbaar met goedkoopste alternatief (<10% afwijking)
Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	0	Indicatieve kosten vergelijkbaar met goedkoopste alternatief (<10% afwijking)	0	Indicatieve kosten vergelijkbaar met goedkoopste alternatief (<10% afwijking)	0	Indicatieve kosten vergelijkbaar met goedkoopste alternatief (<10% afwijking)

## Dijkvak 2c: Gekozen voorkeursalternatief

In het voorkeursalternatief (VKA) is bij dijkvak 2c gekozen voor het versterken van de stabiliteitsberm aan de binnendijkse zijde in combinatie met het toepassen van een verticale constructie voor piping en een taludverflauwing voor afschuiven grasbekleding binnentalud.

### TOELICHTING OP KEUZE VKA

Het toepassen van een constructie voor piping was in alle alternatieven meegenomen. Door de grote pipingopgave zijn andere oplossingen in grond niet realistisch, omdat deze een groot effect op de omgeving zouden hebben.

Voor stabiliteit binnenwaarts is gekozen voor kansrijk alternatief 2 (de bestaande berm met ca. 50 cm ophogen). Een andere mogelijkheid is het toepassen van een verticale constructie in de dijk die zowel het faalmecanisme piping als macrostabiliteit binnenwaarts oplost. Deze constructie is in de toekomst minder goed uitbreidbaar dan de relatief kleine verhoging in grond en daarom is besloten om voor een verhoging van de berm te kiezen.

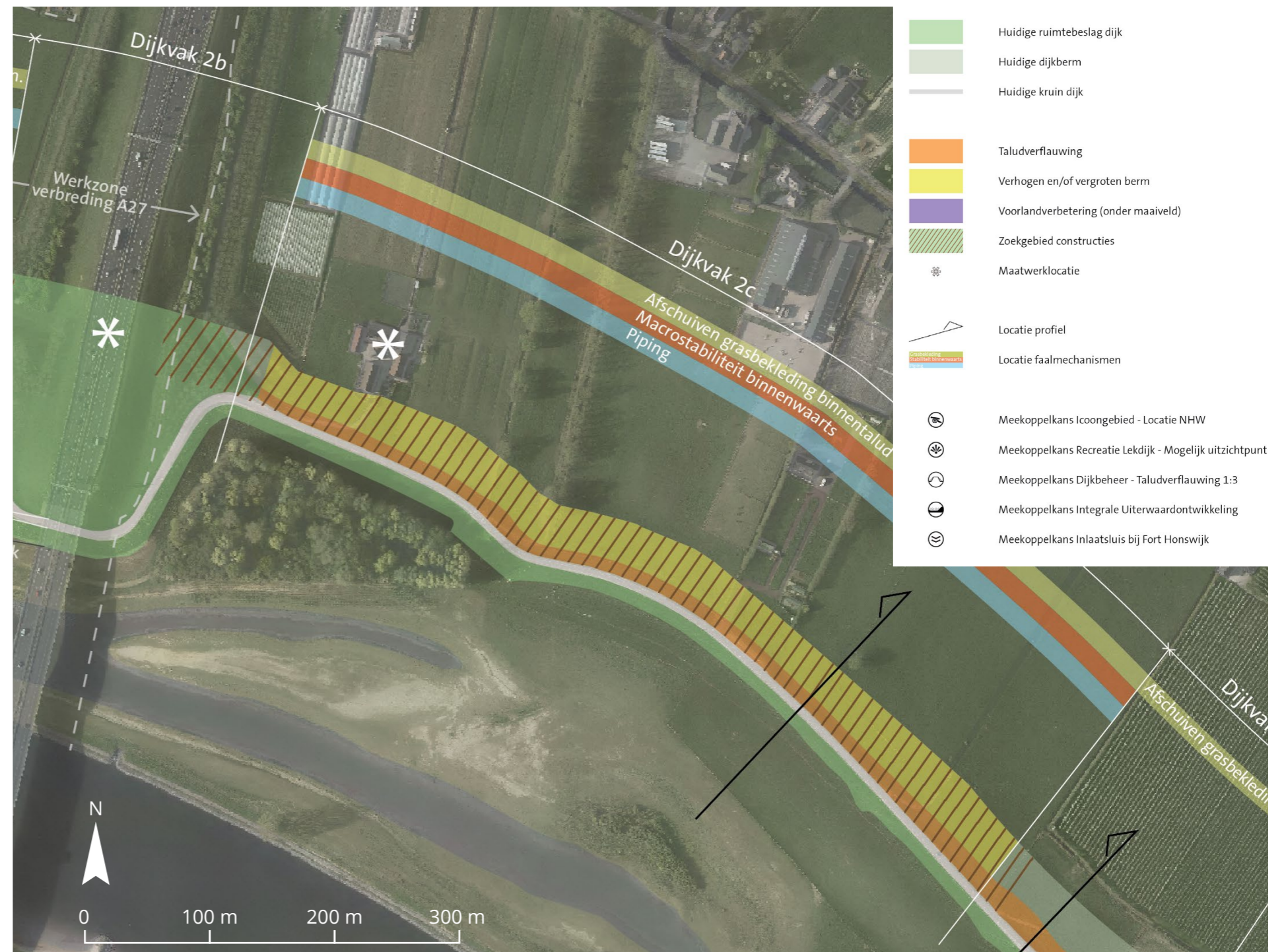
Voor afschuiven grasbekleding is het toepassen van een taludverflauwing afgewogen tegen het gebruik van geotextiel. Voor alle dijkvakken 2 t/m 5 is gekozen voor de taludverflauwing. Deze taludverflauwing heeft een kleine impact op de omgeving en op de vorm van de dijk. Bovendien draagt het bij aan de beheerbaarheid van de dijk.

### AANDACHTSPUNTEN VOOR PLANUITWERKINGSFASE

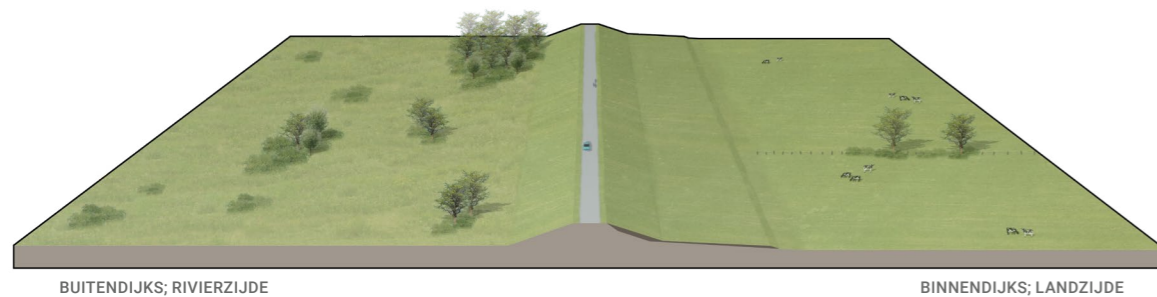
Er is een licht negatief effect op natuur (leefgebied beschermde soorten en bomen en houtopstanden) wat gecompenseerd/gemitigeerd moet worden op basis van de beschermde status. Verder is maatwerk nodig bij de woning langs de dijk en nabij de A27.

### MEEKOPPELKANSEN OP DIT DIJKVAK / RONDOM DE DIJK:

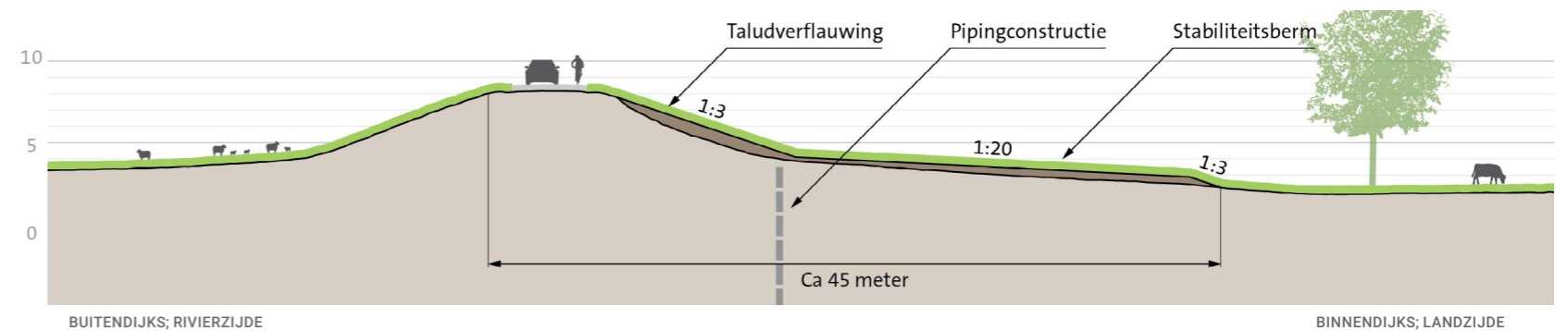
- Bereikbare en veilige Lekdijk: Een verkeersveilige Lekdijk in combinatie met recreatieve punten;
- Versterken ecologie van de dijk: Benutten van de Lekdijk als ecologische verbinder, versterken relatie met uiterwaarden;
- Beheerbaarheid dijktalud: Voor een duurzaam beheer van de taluds streeft HDSR naar 1:3 taluds of flauwer aan de buitendijkse zijde van de dijk.



Kaart ruimtebeslag voorkeursalternatief



Perspectief voorkeursalternatief, op willekeurige locatie (binnendijks zijn ook woningen aanwezig)



Profiel voorkeursalternatief

## Dijkvak 2c: Onderzochte kansrijke alternatieven

Dijkvak 2c loopt vanaf de oostzijde van de A27 in de richting van Tull en 't Waal. Het dijkvak eindigt ter hoogte van de grote boomgaard aan de westzijde van het dorp. Langs dit dijkvak liggen binnendijs voornamelijk weilanden en twee erven: Een van deze boerderijen is een gemeentelijk monument. De uiterwaarden zijn enkele jaren geleden heringericht in het kader van project 'Ruimte voor de Rivier'.

Op dit dijkvak spelen de faalmechanismen piping, macrostabiliteit binnenwaarts en afschuiven grasbekleding binnentalud. De pipingopgave is op dit deel van de dijk erg groot. Hierdoor is het niet mogelijk dit in grond (d.m.v. bermen) op te lossen, omdat deze bermen zeer groot zouden worden en daarmee veel impact zouden hebben op het huidige landgebruik. Hiervoor is dus altijd een harde verticale constructie in de dijk nodig.

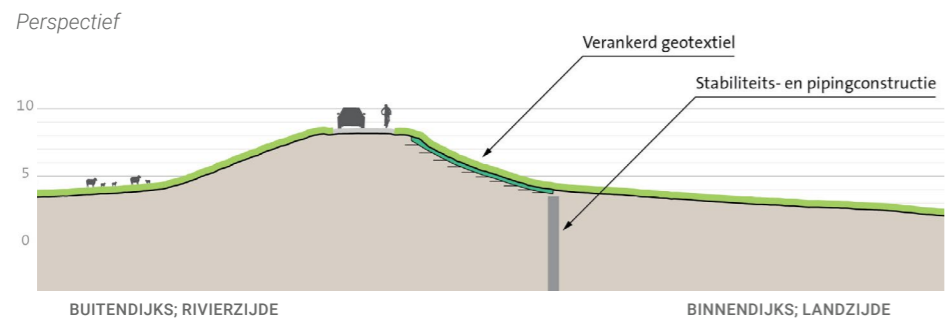
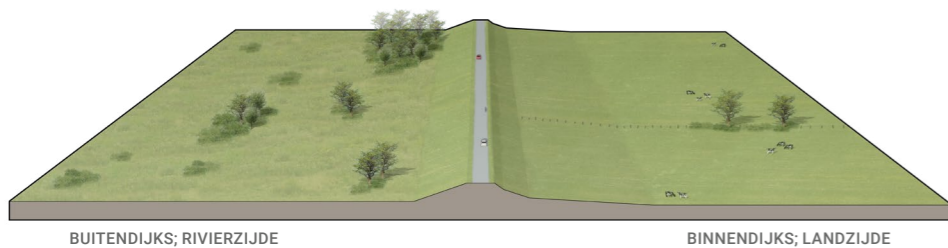
Voor het faalmechanisme macrostabiliteit binnenwaarts kan ook gekozen worden voor een constructie, die mogelijk gecombineerd kan worden met de pipingcon-

structie (alternatief 1). De opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts kan ook worden opgelost door de bestaande berm te verhogen (alternatief 2), of door de dijk enkele meters buitenwaarts te verschuiven en een flauwer talud aan te leggen (alternatief 3).

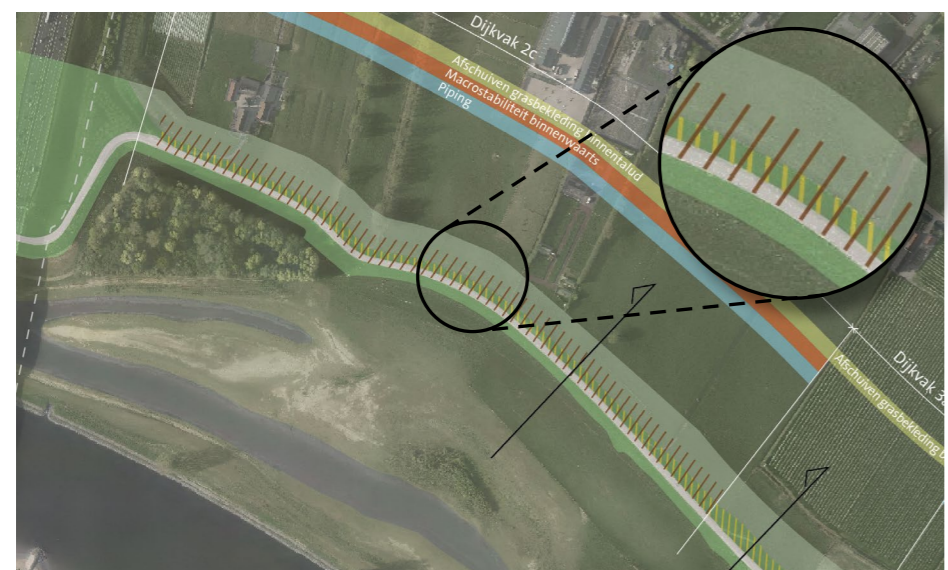
Voor afschuiven grasbekleding binnentalud kan gekozen worden voor een taludverflauwing (alternatief 2 & 3), in combinatie met de ingrepen voor macrostabiliteit binnenwaarts. Een andere optie is verankerd geotextiel (alternatief 1) waardoor de dijk niet groter wordt dan deze nu is.

### KANSRIJK ALTERNATIEF 1: VERSTERKEN MET CONSTRUCTIES, DIJK ALS BEHOUDER

Door gebruik van verticale constructie voor piping en macrostabiliteit binnenwaarts en verankerd geotextiel voor afschuiven grasbekleding binnentalud wijzigt het ruimtebeslag van de dijk niet.



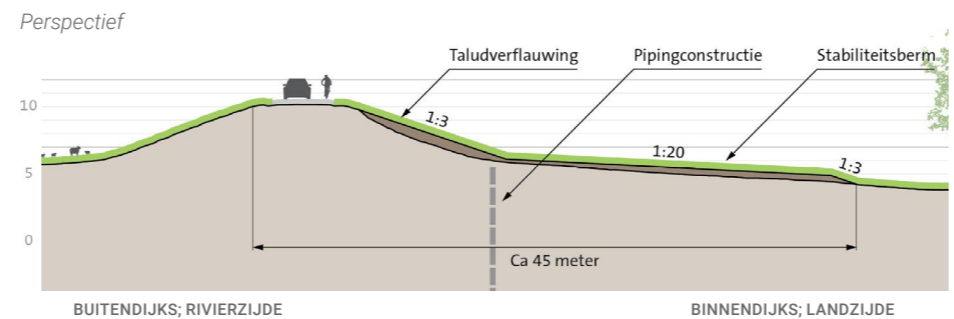
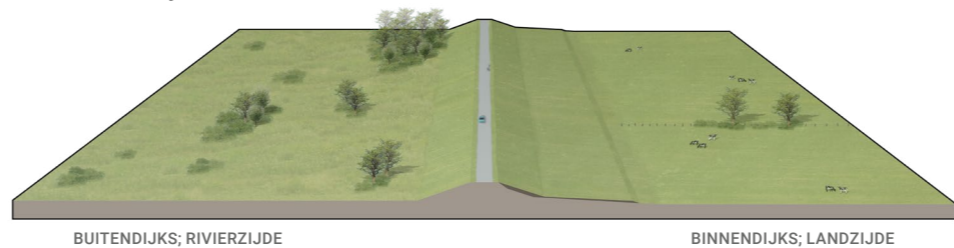
Profiel



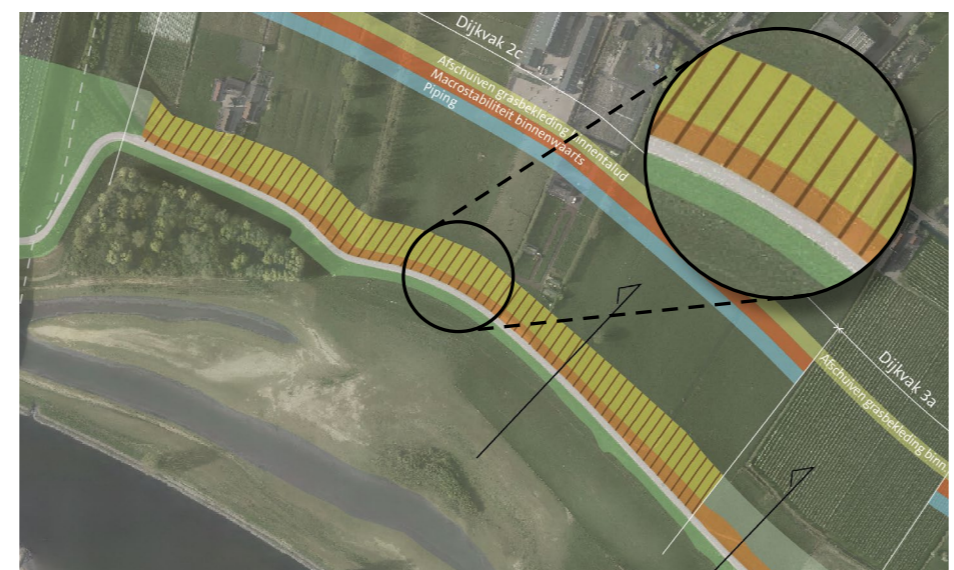
Kaart ruimtebeslag

### KANSRIJK ALTERNATIEF 2: BINNENWAARTS VERSTERKEN IN GROND, DIJK DOOR RECREATIE EN RUSTGEBIED

Gebruik van een verticale constructie voor piping. Verhoging van de bestaande berm in combinatie met taludverflauwing voor macrostabiliteit binnenwaarts en afschuiven grasbekleding binnentalud zorgt voor kleine verandering van de bestaande dijkvorm.



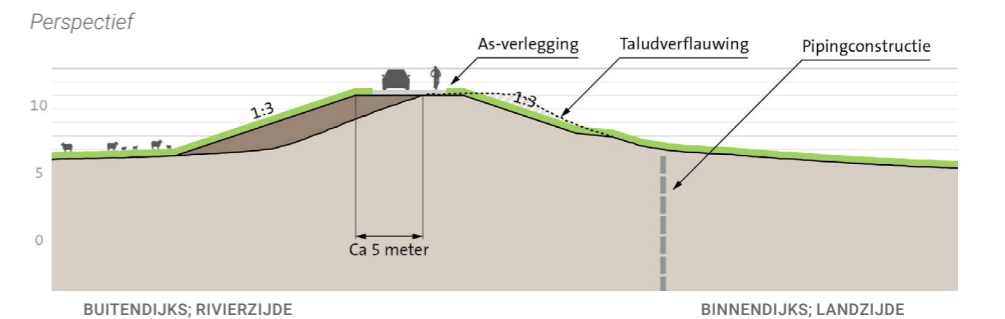
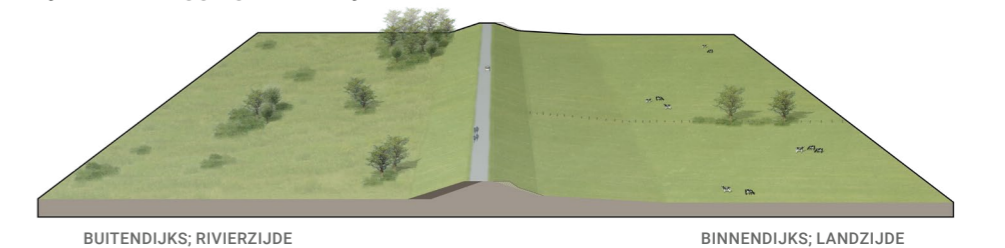
Profiel



Kaart ruimtebeslag

### KANSRIJK ALTERNATIEF 3: BINNEN- EN BUITENWAARTS VERSTERKEN IN GROND, INTEGRALE UITERWAARDONTWIKKELING

Gebruik van verticale constructie voor piping. Verschuiving van de as van de dijk in combinatie met taludverflauwing voor macrostabiliteit binnenwaarts en afschuiven grasbekleding binnentalud zorgt voor kleine verandering van de bestaande dijkvorm en ligging van de dijk.



Profiel



Kaart ruimtebeslag



## Dijkvak 2c: Beoordeling kansrijke alternatieven en voorkeursalternatief [deel 1/3]

CRITERIA	ASPECTEN	KANSRIJK ALTERNATIEF 1	KANSRIJK ALTERNATIEF 2	KANSRIJK ALTERNATIEF 3	VOORKEURSALTERNATIEF
		Omschrijving	Omschrijving	Omschrijving	Omschrijving
<b>Techniek</b>					
Waterveiligheid		√ Moet altijd voldoen, daarom nooit bepalend voor afweging	√ Moet altijd voldoen, daarom nooit bepalend voor afweging	√ Moet altijd voldoen, daarom nooit bepalend voor afweging	√ Moet altijd voldoen, daarom nooit bepalend voor afweging
Uitvoerbaarheid	Hoe complex (logistiek en ervaring) is de uitvoering?	+	0	+	0
	Past de uitvoering in de beschikbare ruimte en tijd?	0	0	-	0
Uitbreidbaarheid	Mate waarin uitbreiding mogelijk is.	-	-	-	-
Beheer en onderhoud (waterkering)	Gemak om te beheren en te onderhouden	0	+	+	+
	Inspecteerbaarheid (normaal en bij crisis)	-	-	-	-
Riviersysteem	Rivierkundige effecten	0	0	0	0
<b>Milieu en omgeving</b>					
Natuur	Effect op instandhoudingsdoelstellingen N2000	Wordt niet op dijkvakniveau beoordeeld	Wordt niet op dijkvakniveau beoordeeld	Wordt niet op dijkvakniveau beoordeeld	Wordt niet op dijkvakniveau beoordeeld
	Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	-	-	-	-
	Effect op NNN-gebied	0	0	-	0
	Effect op bomen en houtopstanden	-	-	-	-
	Effect op ecologisch relevant areaal KRW	0	0	0	0

Vervolg tabel volgende bladzijde

## Dijkvak 2c: Beoordeling kansrijke alternatieven en voorkeursalternatief [deel 2/3]

CRITERIA	ASPECTEN	KANSRIJK ALTERNATIEF 1	KANSRIJK ALTERNATIEF 2	KANSRIJK ALTERNATIEF 3	VOORKEURSALTERNATIEF				
Bodem en water	Effect op milieuhygiënische bodemkwaliteit	0	Geen wezenlijk effect.	0	Geen wezenlijk effect.	0	Geen wezenlijk effect.		
	"Mate van vrijkomende grond en mate waarin met gebiedseigen materiaal kan worden gewerkt (grondbalans)"		In deze fase nog onbekend		In deze fase nog onbekend		In deze fase nog onbekend		
	Effect op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (waterkwantiteit)	0	Mogelijk kleine vermindering van kwel ten gevolge van toegepaste pipingconstructie. Dit verwachte effect is echter marginaal.	0	Mogelijk kleine vermindering van kwel ten gevolge van toegepaste pipingconstructie. Dit verwachte effect is echter marginaal.	0	Mogelijk kleine vermindering van kwel ten gevolge van toegepaste pipingconstructie. Dit verwachte effect is echter marginaal.		
	Gedempt oppervlaktewater (waterkwantiteit)	0	Geen dempingen oppervlaktewater	0	Geen dempingen oppervlaktewater	0	Geen dempingen oppervlaktewater		
Dijklandschap	Ligging t.o.v. huidig dijktracé	0	Geen effect; ligging dijk wijzigt niet	0	Geen effect; ligging dijk wijzigt niet	-	Lichte aantasting van ligging dijktracé door as-verlegging. Verschuiving van as van de dijk van 5 meter gaat mee met bestaande bochten en heeft daarom vooral impact bij aansluiting nieuwe kruin op de bestaande kruin	0	Geen effect; ligging dijk wijzigt niet
	Grootschaligheid en continuïteit profiel		Wordt alleen op dijkniveau als geheel beoordeeld		Wordt alleen op dijkniveau als geheel beoordeeld		Wordt alleen op dijkniveau als geheel beoordeeld		Wordt alleen op dijkniveau als geheel beoordeeld
	Herkenbaarheid hoofdvorm van de dijk	0	Geen effect; zichtbare vorm van de dijk wijzigt niet	0	Gemengd effect. Taludverflauwing 1:3 tast de ranke hoofdvorm van de dijk licht aan. Op dit dijkvak zijn nu 'holle' dijkprofielen aanwezig; deze hebben nabij de kruin een extra steil talud, waardoor de taludverflauwing een grotere impact heeft. Daar staat tegenover dat de taludverflauwing en verhoging van de berm zorgt voor een scherpere knik- en teenlijn waardoor de dijk manifester in het landschap ligt, en dus herkenbaarder is.	0	Gemengd effect. Taludverflauwing 1:3 tast de ranke hoofdvorm van de dijk licht aan. Op dit dijkvak zijn nu 'holle' dijkprofielen aanwezig; deze hebben nabij de kruin een extra steil talud, waardoor de taludverflauwing en het aanleggen van een nieuw dijktaalud tasten daardoor het beeld van de voorm van de dijk extra aan. Daar staat tegenover dat de aanleg van een nieuw dijktaalud zorgt voor een scherpere knik- en teenlijn waardoor de dijk manifester in het landschap ligt, en dus herkenbaarder is.	0	Gemengd effect. Taludverflauwing 1:3 tast de ranke hoofdvorm van de dijk licht aan. Op dit dijkvak zijn nu 'holle' dijkprofielen aanwezig; deze hebben nabij de kruin een extra steil talud, waardoor de taludverflauwing een grotere impact heeft. Daar staat tegenover dat de taludverflauwing en verhoging van de berm zorgt voor een scherpere knik- en teenlijn waardoor de dijk manifester in het landschap ligt, en dus herkenbaarder is.
	Continuïteit met aansluitende dijktracés Sterke Lekdijk		Wordt niet afgewogen in deze fase		Wordt niet afgewogen in deze fase		Wordt niet afgewogen in deze fase		Wordt niet afgewogen in deze fase
Nieuwe Hollandse Waterlinie	Effect op de Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtesbeslag)	0	Neutraal effect; dijkversterking tast elementen van de NHW niet aan	0	Neutraal effect; Berm raakt inundatiekommen. Deze inundatiekommen zijn niet herkenbaar in het projectgebied.	-	Gering negatief effect, de asverlegging tast het hoofdkenmerk Strategisch Landschap aan.	0	Neutraal effect; Berm raakt inundatiekommen. Deze inundatiekommen zijn niet herkenbaar in het projectgebied.
Cultuurhistorie en archeologie	Effect op (rijks) monumenten	0	Geen effect mits constructie op afstand van boerderij (gemeentelijk monument) wordt aangebracht	-	Kleine aantasting belevingswaarde gemeentelijk monument door vergroten berm	0	Geen effect mits constructie op afstand van boerderij (gemeentelijk monument) wordt aangebracht	-	Kleine aantasting belevingswaarde gemeentelijk monument door vergroten berm
	Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	0	Geen effect; dijkversterking tast geen bijzondere landschappelijke structuren aan	0	Geen effect; dijkversterking tast geen bijzondere landschappelijke structuren aan	0	Geen effect; dijkversterking tast geen bijzondere landschappelijke structuren aan	0	Geen effect; dijkversterking tast geen bijzondere landschappelijke structuren aan
	Effect op archeologische waarden	-	Kans op kleine aantasting archeologische waarden door aanbrengen constructie. Aanbrengen geotextiel geen effect.	-	Kans op kleine aantasting archeologische waarden door aanbrengen constructie. Taludverflauwing en aanpassing berm heeft geen effect.	-	Kans op aantasting archeologische waarden door asverlegging en kans op kleine aantasting door aanbrengen constructie.	-	Kans op kleine aantasting archeologische waarden door aanbrengen constructie. Taludverflauwing en aanpassing berm hebben geen effect.

Vervolg tabel volgende bladzijde

## Dijkvak 2c: Beoordeling kansrijke alternatieven en voorkeursalternatief [deel 3/3]

CRITERIA	ASPECTEN	KANSRIJK ALTERNATIEF 1	KANSRIJK ALTERNATIEF 2	KANSRIJK ALTERNATIEF 3	VOORKEURALTERNATIEF
Wonen, bedrijven en landbouw	Aantal woningen dat wordt geraakt	0 Geen effect, er worden géén woningen geraakt	0 Geen effect, er worden géén woningen geraakt. Berm komt wel dicht tegen 1 woning aan te liggen.	0 Geen effect, er worden géén woningen geraakt	0 Geen effect, er worden géén woningen geraakt. Berm komt wel dicht tegen 1 woning aan te liggen.
	Effect op woongenot	0 Geen blijvend effect; dijkversterking heeft tijdelijk invloed op woongenot door aanbrengen constructie	- Lichte verslechtering woongenot: bij 1 woning verkleining afstand tot dijk en verandering bruikbaarheid tuin door vergroten dijkberm	0 Vergroting van afstand tot dijkkruin van 1 woning, maar minimaal effect op woongenot.	- Lichte verslechtering woongenot: bij 1 woning verkleining afstand tot dijk en verandering bruikbaarheid tuin door vergroten dijkberm
	Aantal bedrijfspanden dat wordt geraakt	0 Geen effect, er worden geen bedrijfspanden geraakt	0 Geen effect, er worden geen bedrijfspanden geraakt	0 Geen effect, er worden geen bedrijfspanden geraakt	0 Geen effect, er worden geen bedrijfspanden geraakt
	Effect op bedrijfsvoering	0 Terrein van camping valt binnen zoekgebied constructies. Dit heeft alleen een tijdelijk effect.	- Terrein met bestemming camping en bouwvlak worden geraakt door berm.	0 Terrein met bestemming camping en bouwvlak worden geraakt door zoekgebied constructies. Aangezien dit een tijdelijk effect geeft en alleen bij de toegangsweg wordt dit niet meegenomen hier.	- Terrein met bestemming camping en bouwvlak worden geraakt door berm.
	Effect op agrarische bedrijfsvoering	0 6% van landbouwgrond binnen 150m van de kruin wordt geraakt door het gebied waar geotextiel wordt aangebracht. Daarnaast wordt er een constructie aangebracht. Beide ingrepen hebben een tijdelijk effect en worden in deze beoordeling daarom niet meegenomen.	0 28% van landbouwgrond binnen 150m van de kruin wordt geraakt door de aan te leggen berm + Taludverflauwing. Uitgaande van het volledig terugbrengen van agrarische activiteit na de ingreep wordt dit niet als negatief effect gezien.	0 Geen effect, er wordt geen landbouwgrond geraakt. Er ligt wel landbouwgrond in het zoekgebied voor constructies, maar dit gaat om tijdelijke effecten en worden niet meegenomen.	0 28% van landbouwgrond binnen 150m van de kruin wordt geraakt door de aan te leggen berm + Taludverflauwing. Daarnaast loopt een deel van het zoekgebied voor constructies een stuk door in dijkvak 3a. Uitgaande van het volledig terugbrengen van agrarische activiteit na de ingreep wordt dit niet als negatief effect gezien.
Recreatie en medegebruik	Effect op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen)	0 Geen effect, vorm en ligging dijk verandert niet	0 Geen effect, versterkingsmaatregelen hebben geen invloed op recreatieve routes/recreatief gebruik van de dijk.	0 Geen significant effect. Dijk komt iets dicht bij de rivier te liggen, maar dit leidt niet tot een significante verbetering van het zicht op de rivier.	0 Geen effect, versterkingsmaatregelen hebben geen invloed op recreatieve routes/recreatief gebruik van de dijk.
	Effect op recreatieve punten	0 Geen effect, constructie geen effect op recreatief punt	- Berm raakt terrein met bestemming camping	0 Geen effect, geen recreatief punt geraakt	- Berm raakt terrein met bestemming camping
Verkeer	Effect op verkeersveiligheid	0 Geen effect, vorm van en zicht op de dijk verandert niet.	0 Geen significant effect. De impact van de taludverflauwing is te klein om bij te dragen aan de verkeersveiligheid. Ook het zicht op de dijk verandert niet significant. Mogelijk kan de oprit verflauwt worden wat kan bijdragen aan een verbetering van de verkeersveiligheid.	0 De asverlegging leidt tot een extra knik in de dijk op een relatief lang recht stuk waardoor verkeer in het algemeen gestimuleerd wordt langzamer te rijden, maar kan een deel van de motorrijders juist uitnodigen tot harder rijden. De asverlegging creëert meer ruimte voor een aanliggende oprit haaks op de dijk waardoor de helling van deze oprit mogelijk afneemt waardoor de verkeersveiligheid toeneemt. Alles samengenomen beoordelen we het effect hier als neutraal.	0 Geen significant effect. De impact van de taludverflauwing is te klein om bij te dragen aan de verkeersveiligheid. Ook het zicht op de dijk verandert niet significant. Mogelijk kan de oprit verflauwt worden wat kan bijdragen aan een verbetering van de verkeersveiligheid.
	Effect op verkeersafwikkeling	Wordt niet afgewogen in deze fase		Wordt niet afgewogen in deze fase	
	Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	Wordt niet afgewogen in deze fase		Wordt niet afgewogen in deze fase	
<b>Kosten</b>					
Investeringskosten	Directe bouwkosten inclusief vastgoed	0 Indicatieve kosten vergelijkbaar met goedkoopste alternatief (<10% afwijking)	0 Indicatieve kosten vergelijkbaar met goedkoopste alternatief (<10% afwijking)	--- Indicatieve kosten > 30% hoger dan het goedkoopste alternatief	0 Indicatieve kosten vergelijkbaar met goedkoopste alternatief (<10% afwijking)
Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	0 Indicatieve kosten vergelijkbaar met goedkoopste alternatief (<10% afwijking)	0 Indicatieve kosten vergelijkbaar met goedkoopste alternatief (<10% afwijking)	--- Indicatieve kosten 20-30% hoger dan het goedkoopste alternatief	0 Indicatieve kosten vergelijkbaar met goedkoopste alternatief (<10% afwijking)