

Notitie

Zwolle,
bestemd voor: Esther van Zundert, Claus Cruyt, Jeroen Overman
van: Samantha Hoogewerf, Joey Willemsen, Jan Cirkel
onderwerp: Redeneerlijn en kansrijke alternatieven stap 3 Verkenning Veilige Vecht
Datum: 02-11-2022
Kenmerk:

REDENEERLIJN OM TOT KANSRIJKE ALTERNATIEVEN TE KOMEN

In stap 2 van de verkenning Veilige Vecht lag de focus op het onderzoeken van watersysteemmaatregelen en of deze positief kunnen bijdragen aan de dijkversterking Dalfsen-Zwolle, namelijk verkleining van de hoogteopgave. Aan het einde van stap 2 is uit onderzoek gebleken dat de watersysteemmaatregelen wel kunnen bijdragen aan dijkversterkingen, maar niet daar waar het nodig is langs het traject Dalfsen-Zwolle. Voor de waterveiligheid waren drie kansrijke alternatieven in beeld: een binnenwaartse versterking, een buitenwaartse versterking en een versterking binnen het profiel.

Nu het helder is dat er geen watersysteemmaatregelen ingezet kunnen worden t.b.v. dijkversterking, is daarmee ook de opgave voor de dijkversterking duidelijk. In stap 3 worden de kansrijke alternatieven voor waterveiligheid (binnenwaarts, buitenwaarts, binnen het profiel) uit de vorige stap dan ook nader uitgewerkt tot (een tweetal) integrale kansrijke alternatieven. Hierin zijn de verschillende bouwstenen voor de verschillende opgaven voor de dijkversterking (hoogte, stabiliteit, bekleding en piping) logisch gecombineerd en ingepast volgens onderstaande redeneerlijn.

Deze redeneerlijn vormt de basis voor de kansrijke alternatieven zoals in dit document getoond. Ze zullen in twee ontwerploops onderzocht en geoptimaliseerd worden. Uit de twee kansrijke alternatieven wordt vervolgens het voorkeursalternatief samengesteld. Het voorkeursalternatief kan ook uit onderdelen of bouwstenen van beide kansrijke alternatieven zijn. Voorwaarde is een goed ingepast en integraal samengesteld voorkeursalternatief, dat recht doet aan de typische Vechtdijk.

De redeneerlijn krijgt een plek in het verkenningenrapport en kan gedurende het uitwerken van de kansrijke alternatieven en het voorkeursalternatief nog aangescherpt en aangevuld worden, op basis van de ontstane inzichten.

Op de pagina's hierna staat de redeneerlijn uitgelegd, met in de blokken de bijbehorende 'spelregels'. Aan de hand van deze spelregels zijn de kansrijke alternatieven samengesteld, die in deze fase nader uitgewerkt zullen worden. Het doel van de kansrijke alternatieven is dat zij de juiste beslisinformatie en/of onderbouwing genereren om het voorkeursalternatief te kunnen samenstellen. Dit betekent dat in elk geval twee kansrijke alternatieven worden ontwikkeld die onderscheidend, logisch en realistisch zijn.

Doel van de kansrijke alternatieven:

De juiste beslisinformatie/onderbouwing genereren om VKA te kunnen samenstellen

In elk geval 2 kansrijke alternatieven, die:

- **Onderscheidend zijn**
Ze tonen het speelveld van de mogelijkheden en geven daarmee de juiste beslisinformatie).
- **Logisch zijn**
Ze zijn opgebouwd volgens een heldere redeneerlijn, de keuzes zijn uitlegbaar.
- **Realistisch zijn**
Beide kansrijke alternatieven zijn te realiseren. Het VKA kan worden samengesteld uit onderdelen van beide KA op basis van beoordeling en onderzoeksresultaten.

Om de twee kansrijke alternatieven te kunnen samenstellen, zijn de volgende 'spelregels' toegepast.

Versterking:

- 1. Binnenwaarts als er voldoende ruimte is;**
- 2. Buitenwaarts vanwege belemmeringen binnendijks of als er rivierkundig voldoende ruimte is.**

Dit houdt in dat we in eerste instantie kijken of de versterking binnenwaarts past; als dit niet blijkt te passen vanwege belemmeringen binnendijks (bijvoorbeeld bebouwing of provinciale wegen), wordt in tweede instantie gekeken naar een buitenwaartse versterking.

Waarom:

- *Berekening rivierkunde toont aan dat op veel trajecten opstuwung en beperking van het bergend vermogen optreedt bij 2.5 m buitendijkse versterking. Let op: de trajecten kunnen niet bij elkaar opgeteld worden en ook lengte van het traject speelt mee (anders gezegd: twee 'groene' trajecten samen, kunnen bij elkaar opgeteld alsnog 'oranje' of 'rood' worden).*
- *Het zoveel mogelijk beperken van buitenwaartse versterking draagt bij aan een klimaatrobuust en toekomstbestendig rivierbed.*

- 1. In grond als het kan;**
- 2. In constructie als in grond niet haalbaar blijkt (bij belemmeringen, grote invloed op de rivier of vanwege kosteneffectiviteit).**

Dit houdt in dat we in eerste instantie kijken of de versterking in grond uitgevoerd kan worden; als dit niet blijkt te passen vanwege belemmeringen (bijvoorbeeld bebouwing, provinciale wegen, water, beschermde natuur ed.), wordt in tweede instantie gekeken naar constructies.

Waarom:

- *Keringen in grond verslijten niet/geen vervanging nodig;*
- *Eenvoudig uitbreidbaar (en dus toekomstbestendiger)*
- *Duurzaam en circulair*
- *Eenvoudig te inspecteren en beheren*
- *Veelal goedkoper in aanleg*

Een goede ruimtelijke inpassing is een voorwaarde.

Dit houdt in dat de oplossingen voor de dijkversterking geen onevenredig groot effect hebben op reeds aanwezige waarden en functies (woningen, hoofd-infrastructuur), aansluiten bij de 'typische Vechtdijk' en bij het omliggende landschap (zie ruimtelijk kwaliteitskader) en hebben over langere lengte een eenduidig beeld; de dijkversterking mag niet leiden tot een versnipperd beeld (dit is met name bij de pipingberm van belang).

Redeneerlijn opbouwen Kansrijk alternatief X:

De dijk blijft qua vorm, beeld (zandige dijk en vegetatie) en materiaal (zand) zoveel mogelijk **bij de oorsprong**. Daarbij wordt dit KA opgebouwd volgens de hiërarchie van in grond binnenwaarts, in grond buitenwaarts en dan pas constructie.

Voor de opgave voor de bekleding wordt een zandige erosiebuffer toegepast (een overdimensionering van de dijk in zand), waarmee de (uitstraling van de) zandige dijk blijft behouden en gebiedskenmerkende grond wordt gebruikt. Waar het past wordt de erosiebuffer binnenwaarts toegevoegd. Waar het niet anders kan, buitenwaarts.

Voor de pipingsopgave wordt allereerst gekeken of diepploegen kan. Indien diepploegen niet kan, wordt voorlandverbetering toegepast; dit is een oplossing in grond (waaronder klei), maar heeft een minder ruimtelijk groot effect op de dijkvorm dan de pipingberm. Als voorlandverbetering niet past wordt in derde instantie een verticale voorziening toegepast. De oplossing voor stabiliteit hangt af van de oplossingen voor de andere faalmechanismen. Dit houdt in dat indien er een verticale voorziening voor piping is, dat deze gecombineerd wordt met een verticale voorziening voor stabiliteit. Bij de oplossing voor piping met diepploegen of voorlandverbetering, wordt de stabiliteitsopgave opgelost middels taludverflauwing als dat kan en anders een berm.

De hoogte wordt opgelost in de richting waar zich de andere bouwstenen bevinden; ook deze bouwsteen is niet onderscheidend.

Redeneerlijn opbouwen Kansrijk alternatief Z:

Kansrijk alternatief Z dient vooral **onderscheidend** te zijn van KA-X, om zo de juiste beslisinformatie te genereren. Dus eerst wordt kansrijk alternatief X opgebouwd volgens voorstaande redeneerlijn. In Z worden vervolgens de bouwstenen toegevoegd die onderscheidend zijn t.o.v. X en die de moeite waard zijn om te onderzoeken (=kansrijk). Voor de bekleding wordt in KA-Z een kleidek toegepast; dit betekent toevoeging van gebiedsvreemd materiaal (namelijk klei) en heeft daarmee tevens een ander beeld tot gevolg (vegetatie). Ook voor de pipingsopgave wordt gekeken naar een onderscheidende bouwsteen ten opzichte van X. Deze wordt bekeken vanuit de hiërarchie binnenwaarts in grond (pipingberm) óf buitenwaarts in grond (voorlandverbetering) en dan pas constructie. Afhankelijk van de beschikbare ruimte en mogelijkheden voor een goede ruimtelijke inpassing wordt in kansrijk alternatief Z een pipingberm of voorlandverbetering toegepast. De beschikbare ruimte bepaalt in belangrijke mate welke bouwsteen toegepast kan worden voor de pipingsopgave, omdat beide bouwstenen een grote omvang hebben: de pipingberm is maximaal 50 meter breed (vanwege kosteneffectiviteit) en voorlandverbetering mag maximaal 100 meter zijn en maximaal 2x de dijkzate beslaan. Naast beschikbare ruimte spelen de mogelijkheden voor een goede ruimtelijke inpassing een grote rol: de pipingberm heeft, vanwege ruimtebeslag en hoogte (tot 1 meter onder de kruin), een groot ruimtelijk effect en is daarom niet overal zondermeer in te passen. Daarentegen biedt de pipingberm op enkele plekken mogelijk ook kansen voor de toekomst om een 'nieuwe typische (gastvrije) Vechtdijk' te ontwikkelen.

De oplossing voor stabiliteit wordt altijd gecombineerd met de oplossing voor piping; dit houdt in dat een verticale voorziening voor piping gecombineerd wordt met een verticale voorziening voor stabiliteit. Als er een pipingberm wordt toegepast, wordt de stabiliteitsopgave eveneens opgelost in grond (middels taludverflauwing als dat kan en anders een berm). De hoogte wordt opgelost in de richting waar zich de andere bouwstenen bevinden; deze bouwsteen is niet onderscheidend.

De bouwstenen per opgave in beide kansrijke alternatieven:

Piping in X:

- 1e. Diepploegen waar het kan (aanname: ten oosten van A28);
- 2e. Waar diepploegen niet kan: voorlandverbetering (aanname: ten westen van A28);
- 3e. Constructie, als diepploegen en voorlandverbetering niet kunnen.

Piping in Z:

- 1e. In grond; afhankelijk van de beschikbare ruimte en ruimtelijke inpassingsmogelijkheden (inclusief een samenhangend beeld over langere lengte) wordt een pipingberm of voorlandverbetering toegepast.
- 2e. Constructie, als een pipingberm en voorlandverbetering niet kunnen, of als voorlandverbetering al in X is opgenomen.

Pipingberm: financieel omslagpunt ligt op ca. 50m. Maar let op: het laatste inzicht is dat de pipingberm fors hoog wordt (tot 1 m onder de kruin); omslagpunt ligt dus mogelijk lager (eerder rond de 25m).

Voorlandverbetering: mag niet breder dan 2x de dijkbreedte.

Bij constructie is combinatie met stabiliteitsoplossing logisch.

Diepploegen:

- *Permanente oplossing – neemt oorzaak faalmechanisme weg*
- *Geen extra ruimtebeslag (enkel tijdelijk).*
- *Geen permanent effect op grondgebruik (enkel tijdelijk)*
- *Mogelijk goed te combineren met oplossing voor bekleding: door erosiebestendige overdimensionering binnenwaarts te realiseren hoeft er mogelijk niet onder de dijk gewerkt te worden.*
- *Geen bouwstof nodig; dus ook positiever op duurzaamheid (geen transport)*

Onderzoeksvragen:

- *Waar kan diepploegen zeker? (dan onderdeel KA) (maar altijd ander KA ernaast > je wil een goede en volledige onderbouwing, juridisch sterker en beter uit te leggen aan de omgeving).*
- *Waar kan diepploegen misschien? (dan onderdeel KA en andere KA ernaast, bijv. berm)*
- *Waar kan diepploegen zeker niet? (dan 2 andere bouwstenen in beide KA: pipingberm, voorlandverbetering en constructie).*
- *Kosten, technische uitvoerbaarheid, effecten*
- *Is het een blijvende oplossing? In basis is het antwoord ja. Maar nog niet 100%. Onderzoeken: zijn oerlagen de oorzaak van piping? Indien ja, is er dan kans op herhaling?*

Wat weten we inmiddels (s.v.z. okt.2022):

- *Een heavescherm wordt 14m lang;*
- *De pipingberm komt mogelijk tot 1 m onder de kruin; dit heeft consequenties voor het financiële omslagpunt;*
- *Diepploegen kost 200 euro/m*
- *Scherm kost 2.700 euro/m*
- *Pipingberm van 45 m kost 4.800 euro/m*

Stabiliteit in X en Z:

1. Afstemming op oplossingen voor de andere faalmechanismen. Dus indien verticale voorziening voor piping, dan ook verticale voorziening voor stabiliteit.
2. Daarna: In grond binnenwaarts als het kan en constructie als het moet.

Wat weten we inmiddels (s.v.z. okt.2022):

- Aannname is dat een berm tot ca. 3.5m volstaat.
- Op veel plekken zal een talud van 1:4 voldoende zijn voor de stabiliteit en is geen extra steunberm aan de dijkvoet nodig.

Bekleding in X en Z:

- Onderscheidende bouwstenen in beide KA, dus zand in X en klei in Z.
- Zand in X: hiërarchie: binnenwaarts als het kan, buitenwaarts als het moet.
- Verborgen bekleding is terugvaloptie; nu nog niet in beeld.

Zandige erosiebuffer zit in X:

- Gebiedskennmerkende grond; de dijk kenmerkt zich door opbouw in zand.
- Ruimtelijk beeld sluit aan op kenmerkende zanddijk: uit zich in vorm (flauwe taluds, soms afgevlakte top) en (schrale) vegetatie.
- Sluit aan op de historische ontwikkeling van de Vechtdijk (natuurlijk gegroeid).
- Bijbehorende vegetatie/biodiversiteit is uniek en is anders dan op klei-dijk; mogelijk kansen voor verbetering door beheer.
- Mogelijk is zand goedkoper.
- Maar: Volume van de dijk wordt wel groter/breder. Aannname is dat taluds niet verflauwen.

Wat weten we inmiddels (s.v.z. okt.2022):

- Zandige erosiebuffer van 2.5m kost 475 euro/m
- Kleidek kost 685 euro/m

Overdimensionering (zandige erosiebuffer) bij voorkeur binnendijs toevoegen als het past:

- Behouden bergingsruimte rivier en voorkomen/beperken opstuwing waterstand; anders compenseren. Op sommige deeltrajecten betekent buitenwaartse versterking veel opstuwing/verlies van bergend vermogen.
- Aandachtspunt zijn N2000 en NNN > met name waar het anders is dan gras (bijvoorbeeld water, rietlanden, bos). Daar waar het type reeds grasland is, kan de buitendijkse erosiebuffer mogelijk ook juist kansen bieden.
- ADC-principe > is er ruimte binnendijs, dan kijken we in eerste instantie daar voor versterking.
- De kern van de dijk kan eenvoudig administratief gewijzigd.
- Maar: effect op het agrarische grondgebruik binnendijs (anderzijds liggen op veel plekken buitendijs net zo goed agrarische gronden en anders is het N2000 of NNN).

Onderzoeksvragen:

- Kosten zand versus klei (beschikbaarheid en transport belangrijke bepalende factor).
- Duurzaamheid zand versus klei (transport).
- Volume zand versus klei (effect op omgeving en ruimtelijke verschijningsvorm), variabele: volume zand binnenwaarts of buitenwaarts.

Hoogte in X en Z:

- Afstemming op oplossingen voor de andere faalmechanismen.

BOUWSTENEN IN DE TWEE KANSRIJKE ALTERNATIEVEN

eerste aanzet start ontwerploop 1

KA-X: > Bekleding: Zandige erosiebuffer (binnen- of buitenwaarts)
> Piping: Diepploegen (oosten) en voorlandverbetering (westen)

KA-Z: > Bekleding: Gras op klei
> Piping: Pipingberm of voorlandverbetering waar het past *

*Ruimtelijk passend en binnen het omslagpunt van 50 m voor de berm en 100 m voor voorlandverbetering



1 A hoogte | stabiliteit | piping | bekleding

KA-X



KA-Z



Binnen deeltraject 1 zijn twee eigen typologieën te onderscheiden. Het meest oostelijke deel (A) is een landelijk dijkje, terwijl het westelijke deel, de Rechterensdijk (B) gekenmerkt wordt door bomen en een provinciale weg op de dijk, daarom gelden hier 2 verschillende profielen en is traject 1 opgeknipt in 1A en 1B.

X: De erosiebuffer en diepploegen combineren goed aan de binnenzijde.


Z: Vanwege het grote kwelweglengtetekort >50m kan hier geen pipingberm. Voorlandverbetering past wel. Bekleding: kleidek.

1 B hoogte | stabiliteit | piping | bekleding

KA-X



KA-Z



Kenmerkend en landschappelijk waardevol is de laanbeplanting langs de Rechterensdijk, ook in relatie tot landgoed Rechteren. De dijk is een tuimeldijk, met de N-weg op het lage gedeelte en een fietspad op de tuimelkade.

X: De erosiebuffer ligt aan de buitenzijde, omdat deze binnenwaarts niet past vanwege de N-weg. Ook diepploegen kan niet vanwege de weg en de bomen, dus hier is voorlandverbetering opgenomen.

Z: Eenheid in het dijkprofiel is een belangrijk uitgangspunt; een pipingberm kan niet worden toegepast langs het gehele traject vanwege ruimtelijke beperkingen (bebouwing en bos) en valt dus af als bouwsteen. In X is voorlandverbetering opgenomen; in Z is daarom, onderscheidend, een verticale voorziening toegepast om piping op te lossen. Bekleding: kleidek.

2 hoogte | stabiliteit | piping | bekleding

KA-X



KA-Z



De N-weg en het spoor bevinden zich vlak langs de dijk; de provinciale weg lijkt deel uit te maken van de kering (soort tuimelkade, vergelijkbaar langs Rechterensdijk, traject 1B).

X: De erosiebuffer is aan de buitenzijde opgenomen vanwege de nabijheid van de weg. Daardoor is er geen combinatie mogelijk met diepploegen.

Z: Er is geen ruimte voor een pipingberm (vanwege weg en spoorlijn) en voorlandverbetering (vanwege geul), dus in Z is een verticale voorziening opgenomen voor piping. Bekleding: kleidek.

3 hoogte | stabiliteit | piping | bekleding

KA-X



KA-Z



De dijk ligt dichtbij de rivier en ligt deels opgenomen in een bos met (recreatie)woningen. Erlangs liggen enkele percelen met woningen en schuren.

X: De erosiebuffer en diepploegen combineren goed aan de binnenzijde.

Z: Hier past mogelijk een pipingberm; weg en woningen vragen wel om maatwerk. Voorlandverbetering past niet, vanwege de nabijheid van de rivier.

4 hoogte | stabiliteit | piping | bekleding

KA-X



KA-Z



X: De erosiebuffer en diepploegen combineren goed aan de binnenzijde.

Z: Traject 4 is een lang traject. Op delen van het traject past voorlandverbetering, maar niet overall; hier wordt constructie toegepast. Omdat het langere lengtes zijn, wordt binnen Z ingezet op een afwisseling van voorlandverbetering en constructie. Het ruimtelijk beeld blijft eenduidig en continue (dit is een voorwaarde). Dus: voorlandverbetering waar het past en constructie op de plekken waar voorlandverbetering niet past (vanwege te lange kwelweglengte of beperkingen in de uiterwaarden, zoals rivier en ander water). Bekleding: kleidek.

Let op: Voor een klein deel van dit traject geldt geen piping-opgave. En voor een klein deel van dit traject geldt een hoogteopgave; dit leidt niet tot andere afwegingen dan de hier getoonde profielen. De hoogteopgave wordt op hoofdlijnen beschouwd waar relevant.

5 hoogte | stabiliteit | piping | bekleding

KA-X



+ kleine stabiliteitsopgave op klein gedeelte van traject

KA-Z



+ kleine stabiliteitsopgave op klein gedeelte van traject

X: De erosiebuffer en diepploegen combineren goed aan de binnenzijde.

Z: Het kwelweglengtetekort is >50m; hier kan dus geen pipingberm; ook voorlandverbetering kan niet vanwege nabijheid van de rivier en plassen. In KA-Z is daarom constructie toegepast. Bekleding: kleidek.

Let op: tussen 101.8 en 102 geldt voor een klein stukje wel een stabiliteits-opgave! KA-X krijgt daar een taludverflauwing 1:4 en in KA-Z wordt een verticale voorziening getroffen in combinatie met de oplossing voor piping.

6 hoogte | stabiliteit | piping | bekleding

KA-X



KA-Z



De woningen en tuinen bevinden zich vlak langs de dijk bij Berkum. Ook de dijkteensloot is een aandachtspunt. Aan de rivierzijde ligt N2000.

X: Erosiebuffer en diepploegen combineren goed aan de binnenzijde. Nabijheid woningen en tuinen is aandachtspunt.

Z: Het kwelweglengtetekort > 50m. Hier dus geen pipingberm. Ook voorlandverbetering past niet vanwege kolken, plassen en N2000. Daarom is in Z een verticale voorziening voor piping opgenomen. Bekleding: kleidek.

7 A hoogte | stabiliteit | piping | bekleding

KA-X



KA-Z



Traject 7 bestaat ruimtelijk gezien uit drie kleinere deeltrajecten met elk een eigen karakteristiek en passende oplossingen. Het oostelijke deel (A) bestaat uit een dijk. 7B bestaat uit hogere gronden (natuurlijke hoogte). Voor 7C geldt dat dit deel als 'special' gezien kan worden met een eigen ontwerpproces samen met de campingeigenaar.

X: De zandige erosiebuffer wordt binnenwaarts toegevoegd, gecombineerd met taludverflauwing t.b.v. stabiliteit (dit is geen opgave langs hele traject). Op enkele plekken is maatwerk nodig bij woningen; dit zou kunnen leiden tot een buitenwaartse erosiebuffer ter plaatse. Aandachtspunt hierbij is continuïteit in de lijn en kruin van de dijk.

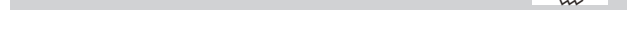
Z: Als onderscheid t.o.v. X wordt stabiliteit opgelost middels een verticale voorziening. Bekleding: kleidek.

7 B hoogte | stabiliteit | piping | bekleding

KA-X



KA-Z



X en Z: In dit deel liggen hogere gronden aan weerszijden, waar geen opgaven gelden. Voor een tussenliggend gedeelte geldt wel een opgave. Het is logisch hier met de versterking aan te sluiten op het natuurlijke landschap van de hogere gronden. Voor zowel KA-X als KA-Z geldt dat versterkt wordt als hogere grond en niet als dijk; X en Z zijn gelijk.

7 C hoogte | stabiliteit | piping | bekleding

verleggen administratieve kering



KA-Z



Special: 7C heeft een eigen ontwerpogave, los van de opzet van KA-X en KA-Z. Het westelijke deel (C) ter hoogte van de camping kenmerkt zich door een natuurlijke hoogte. Op de camping ligt een dijkje. Er wordt een alternatief onderzocht waarbij de administratieve kering landinwaarts wordt verlegd naar de hogere gronden (incl. maatwerk aansluiting bestaande kering).

Ook wordt er een alternatief onderzocht waarbij de kering op de huidige plek blijft en versterkt wordt. Tijdens het uitwerken van de kansrijke alternatieven wordt hierop nader ontworpen (vandaar nu de aanduiding van 'special').

8 hoogte | stabiliteit | piping | bekleding

KA-X



KA-Z

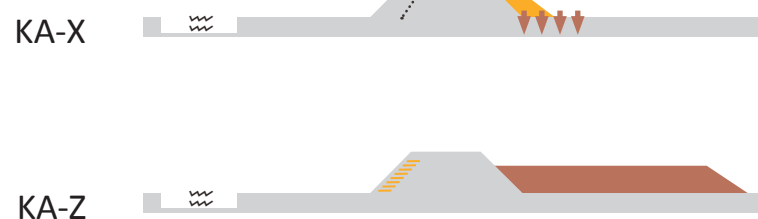


Er liggen vele kolken, waardevolle bosjes en N2000 langs (en over) de dijk.

X: De aanname is dat diepploegen niet werkt ten westen van de A28, vanwege de minder zandige bodem. Een pipingberm past niet vanwege het te grote kwelweglengtetekort (omslagpunt max. 50m). Voorlandverbetering past niet vanwege de vele kolken langs de dijk. Daarom een verticale voorziening voor piping. Bekleding: erosiebuffer aan de binnenzijde; gecombineerd met een berm voor stabiliteit.

Z: De aanname is dat diepploegen niet werkt ten westen van de A28, vanwege de minder zandige bodem. Een pipingberm past niet vanwege het te grote kwelweglengtetekort (omslagpunt max. 50m). Voorlandverbetering past niet vanwege de vele kolken langs de dijk. Daarom een verticale voorziening voor piping; deze wordt in Z gecombineerd met een verticale voorziening voor stabiliteit. Bekleding: kleidek.

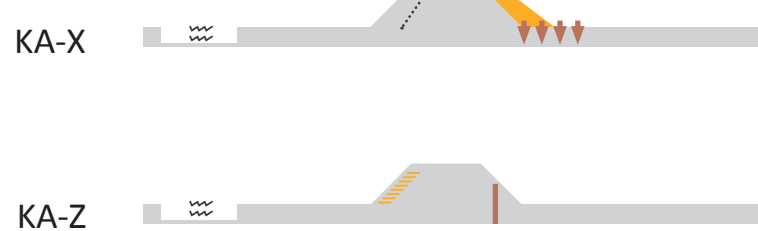
10A hoogte | stabiliteit | piping | bekleding



In kansrijk alternatief X wordt over de hele lengte ingezet op diepploegen gecombineerd met een erosiebuffer aan binnenwaartse zijde. In kansrijk alternatief Z wordt voor piping ingezet op twee verschillende bouwstenen: een pipingberm en een verticale voorziening. Dit leidt tot twee wezenlijk verschillende ruimtelijke beelden. Ter hoogte van Dalfsen is een pipingberm mogelijk inpasbaar en ontstaat de kans een nieuwe gastrijke dijk te realiseren. Het is de moeite waard dit te onderzoeken. In het westelijk deel van het traject (B) past deze pipingberm niet en wordt ingezet op een verticale voorziening.

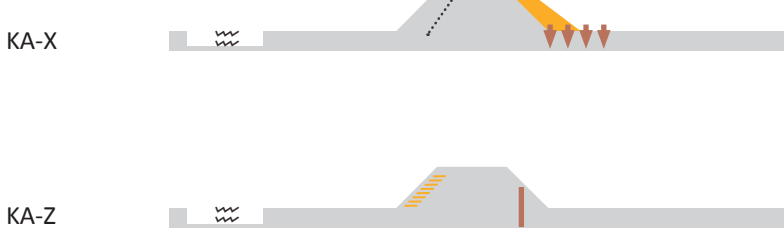
X: De erosiebuffer en diepploegen combineren goed aan de binnenzijde over het hele deeltraject 10 (A en B zijn gelijk).
Z: Het kwelweglengtetekort is <50 m, hier past een pipingberm. Bekleding: kleidek.

10B hoogte | stabiliteit | piping | bekleding



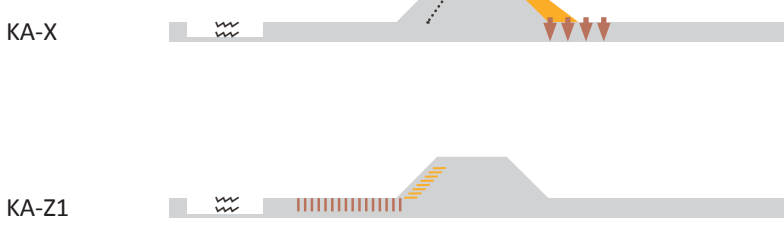
X: De erosiebuffer en diepploegen combineren goed aan de binnenzijde over het hele deeltraject 10 (A en B zijn gelijk).
Z: Het kwelweglengtetekort is >50m; hier kan dus geen pipingberm. Ook voorlandverbetering kan slechts beperkt vanwege een te groot kwelweglengtetekort; daarom wordt een verticale voorziening toegepast. Dit sluit bovendien aan op de verticale voorziening in traject 11. Bekleding: kleidek.

11 hoogte | stabiliteit | piping | bekleding



X: De erosiebuffer en diepploegen combineren goed aan de binnenzijde.
Z: Voor het overgrote deel van het traject geldt een kwelweglengte tekort van >50m; hier kan dus geen pipingberm; ook voorlandverbetering past beperkt vanwege een te groot kwelweglengtetekort. In KA-Z is daarom een verticale voorziening toegepast. Bekleding: kleidek.

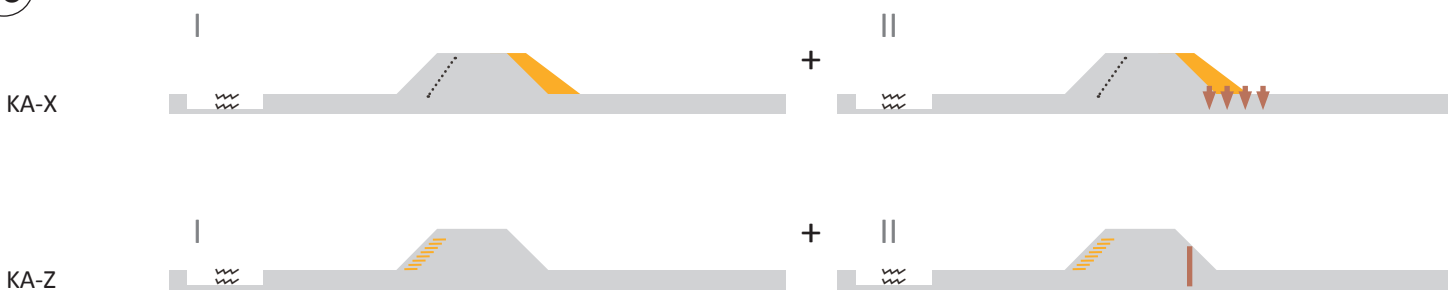
12 hoogte | stabiliteit | piping | bekleding



Traject 12 is een kort traject met enkele woningen vlak achter de dijk.

X: De erosiebuffer en diepploegen combineren goed aan de binnenzijde, maar dit leidt mogelijk tot enkele maatwerklocaties bij woningen. De erosiebuffer over de gehele lengte aan de buitenzijde heeft een (te) groot effect op de rivier (opstuwing/verkleining bergend vermogen); kan wel uitkomst zijn na optimalisatie/uitwerking maatwerklocatie.
Z: Voor een derde deel geldt een kwelweglengte tekort van >50m; hier kan geen pipingberm. Bovendien woningen binnendijks. Voorlandverbetering kan wel over het hele traject. Vanuit gewenste eenheid over grotere lengte is dus in Z voorlandverbetering opgenomen. Bekleding: kleidek.

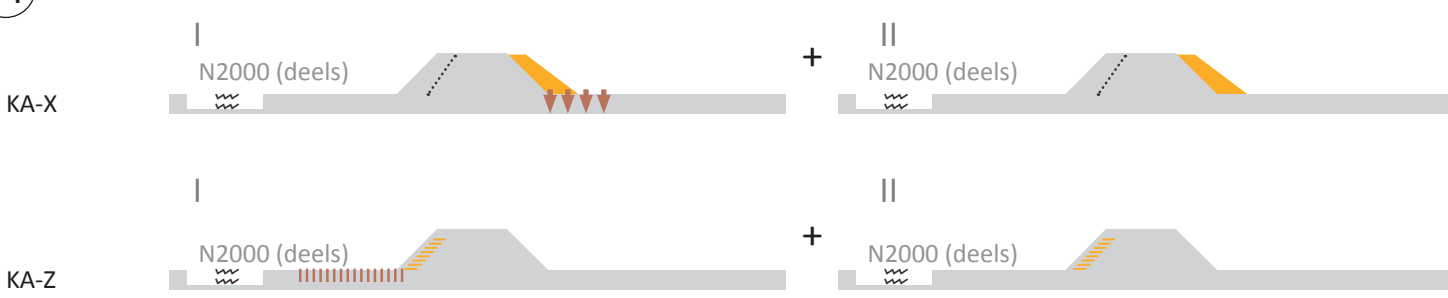
13 hoogte | stabiliteit | piping | bekleding



Voor slechts een kwart van het hele traject geldt een piping-opgave; daarom 2 profielen: een zonder pipingoplossing (I) en een met pipingoplossing (II). Voor de afwisseling van I en II binnen het deeltraject geldt dat ze samen zorgen voor een continue en eenduidig ruimtelijk beeld (dit is een voorwaarde).

X: De erosiebuffer is al dan niet gecombineerd met diepploegen aan de binnenzijde.
Z: Het kwelweglengtetekort is >50m, dus een pipingberm past niet. Ook voorlandverbetering past niet door nabijheid van de rivier. Daarom een verticale voorziening in Z. Bekleding: kleidek.

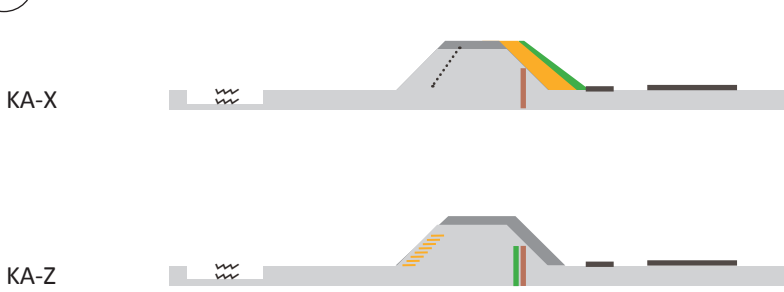
14 hoogte | stabiliteit | piping | bekleding



Voor slechts een deel van het traject geldt een pipingopgave; daarom 2 profielen: een met pipingoplossing (I) en een zonder pipingoplossing (II). Voor de afwisseling van I en II binnen het deeltraject geldt dat ze samen zorgen voor een continue en eenduidig ruimtelijk beeld (dit is een voorwaarde).

X: De erosiebuffer en diepploegen combineren goed aan de binnenzijde; dit leidt mogelijk tot enkele maatwerklocaties bij woningen en weg. De erosiebuffer over de gehele lengte aan de buitenzijde heeft een (te) groot effect op de rivier (opstuwing/verkleining bergend vermogen); kan wel uitkomst zijn na optimalisatie/uitwerking maatwerklocatie.
Z: Een pipingberm past niet vanwege veel belemmeringen binnendijks en/of een te groot kwelweglengtetekort van >50m. Voorlandverbetering lijkt te passen op het overgrote deel (maatwerk bij oude rivierarm). Bekleding: kleidek.

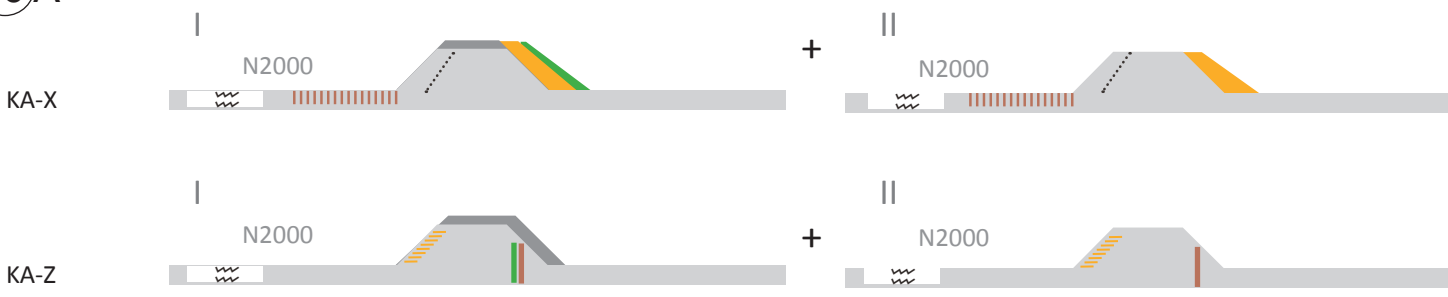
15 hoogte | stabiliteit | piping | bekleding



Traject 15 ligt ingeklemd tussen N-weg (met fietspad) en camping.

X: De aanname is dat diepploegen niet werkt ten westen van de A28. Voorlandverbetering past niet vanwege belemmeringen (camping), dus een verticale voorziening opgenomen voor piping. Stabiliteit wordt opgelost middels taludverflauwing, gecombineerd met de erosiebuffer aan de binnenzijde.
Z: Er is geen ruimte voor een pipingberm (vanwege N-weg en fietspad), dus een verticale voorziening voor piping. Deze wordt gecombineerd met een verticale voorziening voor stabiliteit. Bekleding: kleidek.

16A hoogte | stabiliteit | piping | bekleding



Traject 16 is een lang traject. Ruimtelijk gezien is de dijk een eenheid, maar de opgaven erlangs verschillen. Daarom gelden er voor dit deeltraject verschillende profielen.

16A
X: De aanname is dat diepploegen niet werkt ten westen van de A28. Waar een pipingopgave geldt, is voorlandverbetering toegepast. N2000 is daarbij een aandachtspunt. Voorlandverbetering is als bouwsteen in KA-X opgenomen als onderscheid t.o.v. KA-Z, om zo de juiste beslissinginformatie te genereren (waarna evt. voorlandverbetering onderbouwd kan afvallen). Er is ruimte voor een erosiebuffer aan de binnenzijde. Waar een stabiliteitsopgave geldt, is deze gecombineerd met de erosiebuffer middels een taludverflauwing (1:4). Eenheid in het ruimtelijk beeld voor 16-I en 16-II is een voorwaarde.
Z: Het kwelweglengtetekort >50m, daarom valt een pipingberm af als bouwsteen voor de pipingopgave. Er is een verticale voorziening toegepast als oplossing voor piping; waar een stabiliteitsopgave geldt is deze gecombineerd. Bekleding: kleidek. Eenheid in het ruimtelijk beeld voor 16-I en 16-II is een voorwaarde.

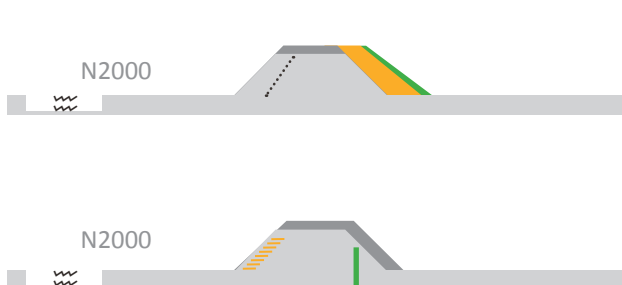
16B
 De dijk langs het woningencluster bij Haerst geldt als een 'special'; dit is een ontwerpogave op zich, waarvoor de generieke regels vanuit de kansrijke alternatieven X en Z niet gelden. Uitwerking via eigen ontwerpproces.

16C
 Zie 16A, maar dan zonder de piping-opgave.

16B hoogte | stabiliteit | piping | bekleding

SPECIAL: HAERST

16C hoogte | stabiliteit | piping | bekleding



17 hoogte | stabiliteit | piping | bekleding



SPECIAL: ZIJLKOLK

Traject 17 is een zogenaamde 'special'. Het dijke is er smal en ligt ingeklemd tussen waardevolle beplanting en een kolk. Ook ligt er een 'tanksporre'. Dit is een eigen ontwerpogave. Er worden 3 kansrijke alternatieven onderzocht.

Binnenwaartse versterking: de versterking (hoogte, bekleding en stabiliteit) wordt in binnenwaartse richting opgelost. De kolk en de beplanting blijven aan buitenwaartse zijde ongemoeid. Een optimalisatie kan zijn dat beplanting terug geplaatst moet worden aan de binnenzijde.

Constructie: de versterking (hoogte, bekleding en stabiliteit) wordt in z'n geheel opgelost middels (uitbreiding van de bestaande) constructie.

Dijkverlegging: het dijke blijft in z'n geheel behouden en er wordt een nieuwe dijk verder landinwaarts gerealiseerd.

