

Bijlage C | Herijking dimensionering alternatieven

Het ontwerp en bijbehorend ruimtebeslag van het voorkeursalternatief is opgesteld op basis van de Dimensionering van de kansrijke alternatieven [Bron 8]. Tussen het gereedkomen van dat rapport in juli 2025 en het voorkeursalternatief is er in enkele ontwerpvakken aanvullend onderzoek uitgevoerd. Door nieuwe data uit dat onderzoek is het ontwerp voor bepaalde kansrijke alternatieven in enkele ontwerpvakken aangepast. Sommige alternatieven zijn hierdoor niet meer kansrijk. Voor andere oplossingen geldt dat dit optimalisatiekansen voor de planuitwerking zijn. In de volgende paragrafen worden deze één voor één behandeld. In hoofdstuk 5 is per ontwerpvak aangegeven wat de veranderingen ten opzichte van de (dimensionering van de) kansrijke alternatieven zijn.

Kansrijk alternatief 1: dijkversterking in grond binnendijks

Inmeting watergangen in ontwerpvak 1a en 6b

Deze ontwerpvakken kenmerken zich door de aanwezigheid van een watergang. Hierin is een risico op piping berekend doordat de bodem op kan barsten. In deze ontwerpvakken is twijfel ontstaan over de bodemhoogte van de watergang. In september 2025 is deze ingemeten. Uit de analyse van de resultaten is gebleken dat:

- De watergang in ontwerpvak 1a lijkt meer een greppel. Het verplaatsen van de watergang met circa 3,5 meter is voldoende om de pipingopgave op te lossen.
- De watergang in ontwerpvak 6b is circa 0,3 m dieper dan eerder werd aangenomen. De benodigde verplaatsing van de watergang wordt 26m (dit was 20m).

Maaiveldverhoging rond elektriciteitsmast in ontwerpvak 2

In ontwerpvak 2 kan de pipingopgave worden opgelost met een binnendijkse oplossing in grond: een pipingberm. De elektriciteitsmast vormt hierin een belangrijk raakvlak. Met een nadere analyse is aangetoond dat in een afstand van 25m tot de mast geen maaiveldverhoging nodig is. Hiermee wordt het risico op vervormingen in de ondergrond en aan de fundering van de mast door ophogingen verkleind.

De taludverflauwing in ontwerpvak 3, 4 en 5

Voor het alternatief grond binnendijks kan voor een deel van de vakken mogelijk worden volstaan met alleen het verflauwen van het talud naar 1:3 indien aangetoond wordt dat er geen zandscheg aanwezig is onder het binnentalud. In januari 2026 zijn 31 boringen op het binnentalud van ontwerpvak 3, 4 en 5 uitgevoerd om de aanwezigheid van zandscheggen na te gaan.

Alleen in ontwerpvak 4 bij dijkpaal DR210+80 is een zandscheg aangetroffen. Andere dunnere zandlagen lijken eerder op een toevallige aanwezigheid van zand in de dijk kern. Het resultaat past bij het beeld dat de dijkversterking op basis van de bestekstekeningen uit 1989 niet is uitgevoerd ter plaatse van vak 3 en vak 5, waar (fruit)boomkwekerijen aanwezig zijn.

Voor ontwerpvak 4 betekent dit, dat moet worden onderzocht met welk doel de zandscheg in het verleden in de dijkversterking is opgenomen. Vervolgens moet worden afgewogen of het nuttig is deze te behouden of dat de voorkeur wordt gegeven aan het volledig afgraven van het zand en aanvullen met klei. Dit is onderdeel van de planuitwerking.

Kansrijk alternatief 4: filterconstructie binnendijks

Bij het toepassen van een filterconstructie om piping op te lossen is uitgegaan van het verwijderen van de deklaag op de bodem van de watergang en het terugplaatsen van zand en grind in een bepaalde samenstelling. Dit leidt mogelijk tot extra waterbezwaar bij verhoogde waterstanden. Bij de beoordeling van de kansrijke alternatieven (zeef 2) is aangegeven waar dit mogelijk speelt.

Het is niet noodzakelijk om een eventuele deklaag onder de sloot weg te halen. Een filter van zand en grind kan ook op de bestaande deklaag op de bodem van de watergang geplaatst worden. Het filter heeft dan geen invloed op de kans op opbarsten maar voorkomt uitspoeling van zand. In deze situatie moet wel gelet worden op eventuele schade aan het filter, doordat er bij opbarsten vervormingen ontstaan. Ook is het van belang om te controleren of het verschil in (doorstroom)profiel van de watergang gecompenseerd moet worden als het filter op de bestaande bodem wordt aangebracht. Dit is een optimalisatiekans voor de planuitwerking.

Kansrijk alternatief 2 en 6: dijkversterking in grond buitendijks en weerstand in het voorland

Benodigde klei-ingraving in ontwerpvak 1a, 5b+c en 5e

In ontwerpvak 5, subvak b, c en e, is weerstand in het voorland nog in beeld. In ontwerpvak 1a als primaire oplossing en in ontwerpvak 5 in de combinatie met de dijkversterking in grond buitendijks. Op die locaties is een pipingopgave aanwezig. Een herberekening heeft geleid tot een kleinere klei-ingraving in het voorland.

- In ontwerpvak 1a moet het voorland volledig benut worden (dit was ruim 100 m);
- In ontwerpvak 5b+c is een lengte van 29 m nodig (dit was 55 m);
- In ontwerpvak 5e is een lengte van 28 m nodig (dit was 60 m).

Deze kortere lengtes zijn meegenomen in de beoordeling van zeef 2.

In bovenstaande herberekening is uitgegaan van een constante weerstand op het gehele voorland (inclusief bij eventueel aanwezige geulen). Indien de voorlandoplossing voor piping het voorkeursalternatief blijkt te zijn, is bij de betreffende vakken een meer gedetailleerde berekening benodigd. De invloed van de voorlandverbetering op de waterveiligheidsopgave dient met behulp van het zogenaamde MORIA-model geanalyseerd te worden. Deze analyse zal worden uitgevoerd in de planuitwerking.

Kansrijk alternatief 7: aanpassen kwelkade

In ontwerpvak 6B en 6C is twijfel ontstaan over de bodemhoogte van de watergang en wielen. In september 2025 zijn deze ingemeten. Uit de analyse van de resultaten en het opnieuw uitvoeren van de pipingberekeningen is gebleken dat:

- Het waterpeil in het wiel bij vak 6B tot NAP+9,00m moet kunnen stijgen om piping te voorkomen. De kwelkade krijg een hoogte van NAP+9,25m, dat is ongeveer 1,3 meter boven het bestaande maaiveldniveau.
- Het waterpeil in het wiel bij vak 6C tot NAP+8,75m moet kunnen stijgen om piping te voorkomen. De kwelkade krijg een hoogte van NAP+9,00m, dat is ongeveer 0,7 meter boven het bestaande (maaiveld)niveau.

De kwelkades zijn ontworpen met een kruinbreedte van 1,0m. Voor de taludhelling is 1:2 aangehouden. In de planuitwerking moet deze met een stabiliteitsberekening gecontroleerd worden.