

# memorandum

PR2852.10

Project : Richtlijn Normering Compartimenteringskeringen – Handhaven huidig profiel  
Datum : 22 juli 2014  
Onderwerp : definitieve versie  
Van : HKV  
Aan : ORK II Stowa

## 1 Behoud van bestaand profiel

Bij de uitwerking van enkele case-studies die gedaan zijn voor de Richtlijn Normering Compartimenteringskeringen is geconstateerd dat:

- Sommige regionale keringen een nuttige functie vervullen bij een doorbraak van een primaire waterkering door (tijdelijke) compartimentering van een dijkkring. Dit kan zijn omdat ze de dijkkring in twee of meer delen splitsen of doordat ze als oude hoofdwaterkering direct achter de primaire waterkering liggen (Figuur 2); terwijl
- een verbetering van deze keringen op voorhand als economisch onrendabel (en/of maatschappelijk onacceptabel) kan worden ingeschat; en
- aantasting van het huidige profiel van deze keringen onwenselijk is en deze keringen daarom beschermd moeten worden.

De stelling dat aantasting van het huidige profiel onwenselijk is, is gebaseerd op de aanname dat het verwijderen van de kering nadelige effecten heeft op bijvoorbeeld:

- het slachtofferrisico in het achterliggend gebied bij falen van de primaire kering, en/of;
- het schaderisico in het achterliggend gebied, en/of
- de evacuatiefracties in een door overstroming getroffen gebied, omdat vluchtroutes in deze situaties niet meer (goed/langdurig) begaanbaar zijn; en/of
- de mogelijkheid om te anticiperen op nieuwe inzichten en nieuwe functies van deze waterkering.

Deze keringen worden genormeerd tot 'handhaven huidig profiel'. Deze norm is geen getalsmatige norm, maar een behoudsnorm.



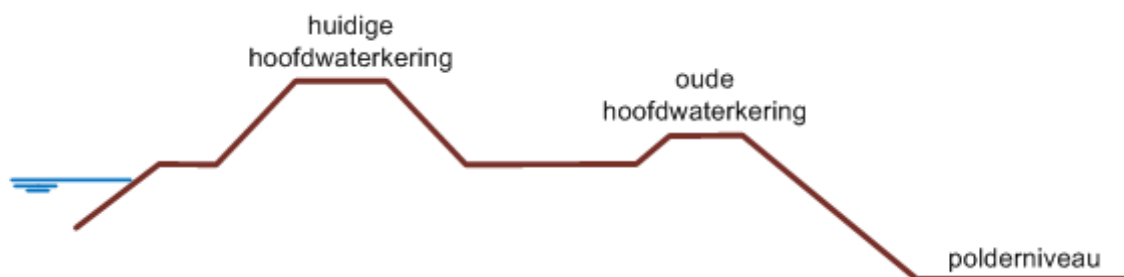
Figuur 1 Lingedijk in Deil

[foto: waterschap Rivierenland]

Theoretisch zou getalsmatige normering mogelijk zijn door (kwantitatief) vast te stellen welke hydraulische belasting de kering in de huidige toestand kan weerstaan. Dit zogenaamde 'inverse toetsen' is praktisch gezien echter zeer complex, aangezien bijvoorbeeld voor meerdere faalmechanismen verschillende maatgevende belastingen van toepassing zijn. Daarnaast impliceert deze werkwijze dat een toekomstige toename van het toetspeil tot afkeuren en hiermee tot een verbeteropgave leidt, terwijl op voorhand al ingeschat is dat (grootschalige) verbetering vanuit maatschappelijk en economisch perspectief niet wenselijk is.

Bij de uitwerking van de norm is daarom niet de huidige sterkte van de kering als uitgangspunt genomen, maar het huidige profiel en de inpassing in de bestaande omgeving. Daarbij dient te worden beschouwd welke ontwikkelingen te verwachten zijn en in hoeverre dit invloed heeft op het vast te stellen minimaal en benodigde profiel.

Een bijzondere compartimenteringskering is de overloopwaterkering. Deze voormalige hoofdwaterkering ligt achter de huidige primaire kering en houdt het water alleen tijdelijk tegen. De hoogte van de overloopwaterkering is gemaximeerd om de waterdiepte in het overstromde gebied tussen beide keringen te beperken. Een overloopwaterkering mag soms wel doorgraven worden en vraagt dus om een eigen aanpak. De overloopwaterkering is hier daarom niet uitgewerkt.



Figuur 2 Dwarsdoorsnede van een compartimenteringskering die vertragend werkt. Dit 'dubbelwandige' systeem is ontstaan waar de primaire waterkering voor de oude hoofdwaterkering is aangelegd.

## 2 Uitwerking

Aan de uitwerking van het behoud van het huidige profiel kan op verschillende wijzen invulling gegeven worden. De toegestane mate van "aantasting" van de buitencontour is een keuze die gemaakt wordt tijdens dit proces. Het resultaat is een leggerprofiel voor de keringen, waaraan de buitencontour getoetst wordt. Toetsing is niet meer dan het vergelijken van de buitencontour met het leggerprofiel. Toetsing vindt plaats aan de hand van een handavingsdossier of met behulp van profielen die ontleend zijn aan nieuwe beelden of technieken.

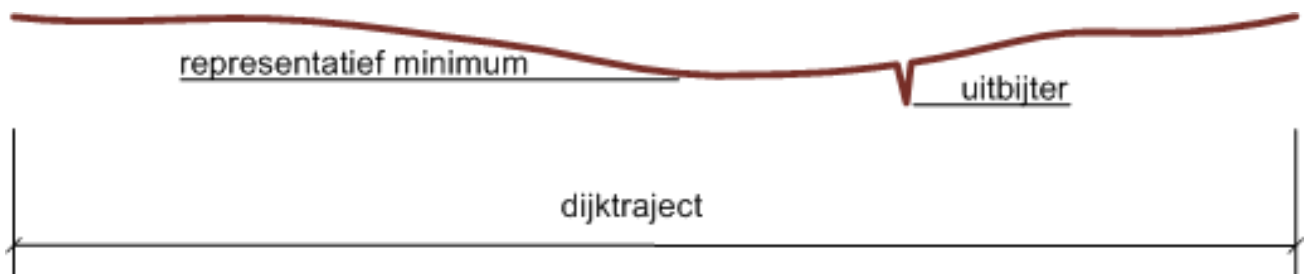
In onderstaande uitwerkingsvarianten is weergegeven welke wijzen voor het waterschap te volgen zijn om tot een leggerprofiel te komen als dat er nog niet is en welke effecten die stappen hebben op het gebruik van de kering.

De uitwerkingsstappen:

- Afleiden basisprofielen
- Bepalen van profiel van vrije ruimte voor autonome processen zoals klink en bodemdaling en toekomstige ontwikkelingen (kennis, externe factoren)
- Vaststellen normprofiel/leggerprofiel

## 2.1 Afleiden basisprofielen

Onder een basisprofiel verstaan we het dwarsprofiel van de kering ter plaatse van het representatief minimum in een dijktraject. Het representatief minimum is het laagste dijkprofiel behoudens duidelijke uitbijters. Bij het afleiden van de basisprofielen kan ervoor gekozen worden om een generalisatie toe te passen door het dijktraject langer te maken. Bij een langer dijktraject ligt het voor de hand dat het basisprofiel gemiddeld lager wordt dan bij kortere dijktrajecten. Daardoor komt er meer ruimte voor vergunningverlening in de dijk. Tegelijkertijd wordt hiermee meer toegegeven op het huidige veiligheidsniveau. In de praktijk zal het vrijwel altijd gaan om een combinatie van langere en kortere dijktrajecten. Het is aan de beheerder om deze trajecten slim te kiezen zodat zowel veiligheid als ruimte voor ontwikkelingen optimaal worden gediend.



Figuur 3 Bepaling van het representatief minimum binnen een dijktraject

A. *Korte dijktrajecten als conservatieve benadering, nadruk op veiligheid*

Bij de conservatieve benadering is er nauwelijks sprake van dijktrajecten: de huidige contour van de kering wordt aangehouden. De basisprofielen worden om de 10-50 meter ingemeten vanuit de buitencontour op basis van hoogtemetingen zoals het Actueel Hoogtebestand Nederland 2. Vervolgens wordt op deze profielen een (visuele) controle uitgevoerd om te controleren of er elementen in zitten die buiten de basisprofielen gehouden moeten worden. Dit zijn bijvoorbeeld op- en afritten, bebouwing, bruggen, constructies, begraafplaats, terpen, gronddepots, etc.. Deze methode is goed te automatiseren en vereist weinig inhoudelijke deskundigheid. Met name in situaties waarin het onwenselijk is dat activiteiten het beschouwde dijktraject plaatsvinden, is deze variant goed werkbaar. Bij een vergunningaanvraag zal echter nog steeds gekeken moeten worden naar het profiel ter hoogte van de aanvraag in verhouding tot de profielen in de omgeving.

B. *Dijktrajecten gedifferentieerd naar geometrische kenmerken kering, zoeken naar balans*

De dijktrajecten worden bepaald op basis van de karakteristieken van de dijk zoals: de geometrie, bodemopbouw (voor zover bekend) en oriëntatie. Dit leidt tot traject met een lengte van bijvoorbeeld 1 tot 5 km. Per dijktraject wordt de buitencontour bekeken en een basisprofiel bepaald voor dat traject.

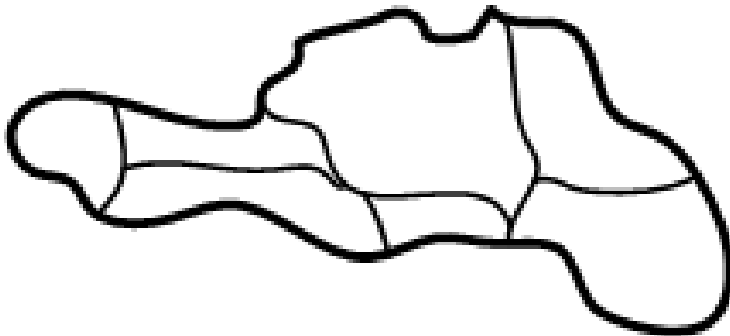
Het verschil met de conservatieve aanpak is, dat op plaatsen waar de kering relatief robuust is, meer toegestaan kan worden voor vergunningen. Deze methode zorgt voor balans tussen aansluiting bij het huidige veiligheidsniveau en houdt tegelijk enige ruimte voor vergunningen.

*C. Dijktrajecten gedifferentieerd naar gevolgen bij een overstroming, nadruk op het bieden van ruimte*

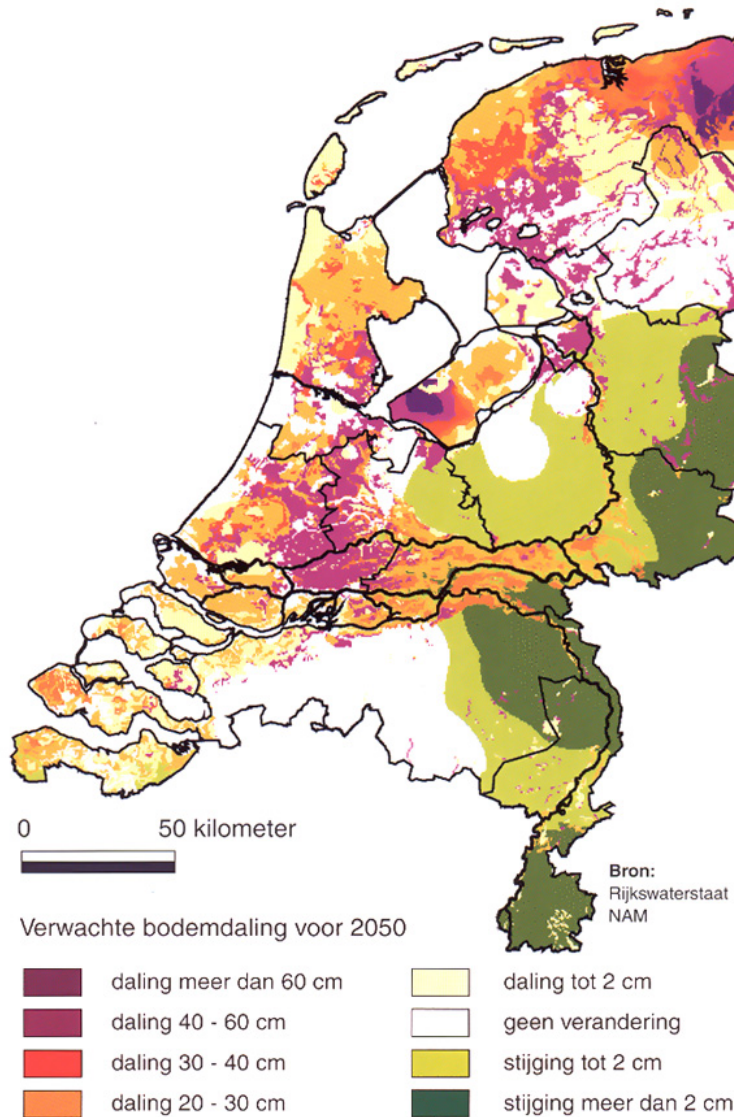
De dijktrajecten worden ingedeeld op basis van de te verwachten verschillen in overstromingspatronen bij doorbraak van de compartimenterende kering. Elk deel van de kering waarvan het overstromingspatroon anders is dan het naastgelegen deel, wordt een apart dijktraject. De overstromingspatronen kunnen worden afgeleid van de beschikbare overstromingsberekeningen en met behulp van lokale kennis van landschapselementen en hun effect op het overstromingsverloop. De verschillen in overige geometrische kenmerken van de kering spelen een ondergeschikte rol.

Deze methode is te verkiezen bij een complex systeem van compartimenteringskeringen.

Deze methode is door zijn inhoudelijke onderbouwing van het basisprofiel en de daaruit resulterende lange dijktrajecten het meest geschikt wanneer er veel vergunningaanvragen te verwachten zijn en het waterschap deze ruimte ook wil geven. Tegelijk wordt met deze methode de meeste ruimte weggegeven en kan hierdoor het uiteindelijke beschermingsniveau af gaan wijken van het bestaande veiligheidsniveau.



*Figuur 4 Dijkkring met complex systeem van compartimenterende keringen waar de dijktrajecten ingedeeld kunnen worden naar te verwachten verschillen in effect van een doorbraak*



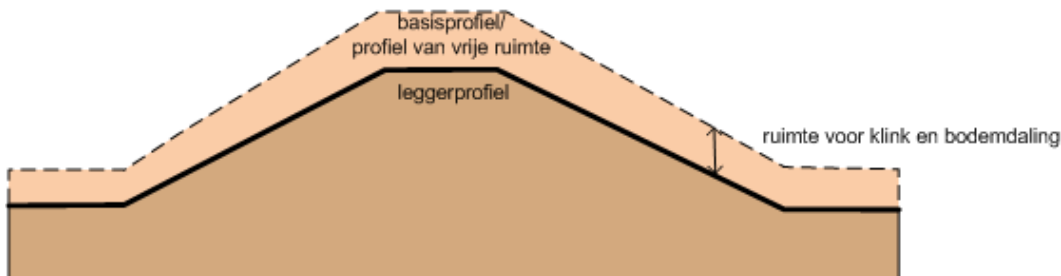
Figuur 5 Bodemdaling in Nederland

## 2.2 Bepalen van profiel van vrije ruimte voor klink en bodemdaling

Wanneer het basisprofiel rechtstreeks in de legger zou worden opgenomen, dient de kering na enkele millimeters klink of bodemdaling te worden afgekeurd. Dat is juist niet de bedoeling van de norm 'handhaven huidig profiel'. Daarom wordt een profiel van vrije ruimte gereserveerd voor autonome processen als klink en bodemdaling. De hoeveelheid ruimte die gereserveerd dient te worden is afhankelijk van de tijdshorizon die wordt aangehouden. Om niet elke toetsing het normprofiel te hoeven bijstellen, kan uitgegaan worden van een tijdshorizon van bijvoorbeeld 30-50 jaar, afhankelijk van de plaatselijke bodemsamenstelling. Op basis van ervaringscijfers kan de keringbeheerder het benodigde profiel van vrije ruimte bepalen. Daarnaast kan het zo zijn dat de keringbeheerder ruimte wil reserveren voor ontwikkelingen in de normeringssystematiek of voor eventuele lokale versterking van de dijk, boven de huidige buitencontour. Hoewel integraal voldoen aan een getalsnorm economisch onhaalbaar is, kan het zo zijn dat lokaal versterken van de kering ter plaatse van een uitbijter ten behoeve van een vluchtroute of vluchtplaats wenselijk en economisch te verdedigen is.

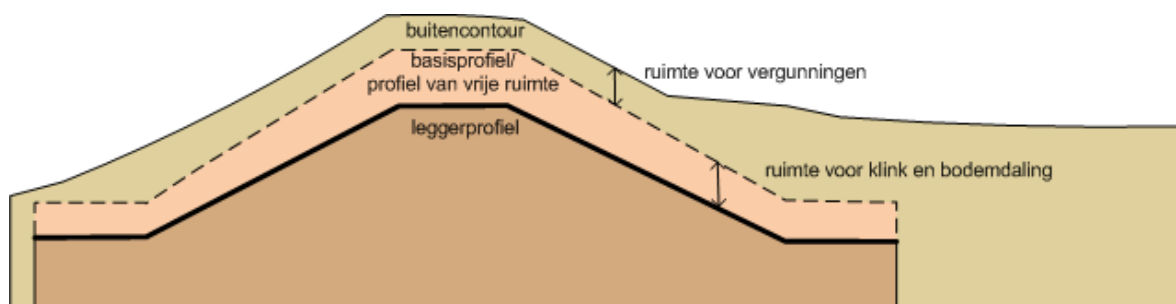
## 2.3 Profielen in de legger

Het basisprofiel vormt de buitenkant van het profiel van vrije ruimte. De reservering voor autonome processen zoals klink en bodemdaling bepaalt het uiteindelijke leggerprofiel (zie Figuur 6).



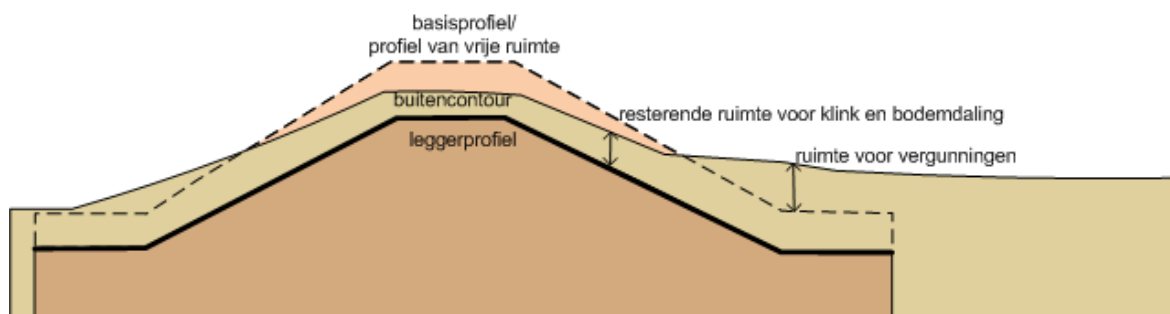
Figuur 6 Leggerprofiel met profiel van vrije ruimte

De ruimte tussen het profiel van vrije ruimte en de buitencontour van de kering ter plaatse van een vergunningaanvraag is beschikbaar voor vergunningverlening (Figuur 7). Bij compartimenteringskeringen waarvan bekend is dat ze alleen vertragend werken en vrijwel zeker zullen overstromen, zoals het dubbelwandige systeem (Figuur 2), kan de beheerder ervoor kiezen minder beperkingen op te leggen. De mogelijkheden voor vergunningen worden dan alleen beperkt door de eisen om de kering niet te verlagen en niet te doorgraven.



Figuur 7 Ruimte voor vergunningverlening tussen profiel van vrije ruimte en de buitencontour

Na verloop van jaren kan het zo zijn dat de buitencontour door bodemdaling en klink binnen het profiel van vrije ruimte komt te liggen (Figuur 8). Dit is ook het geval ter plaatse van een uitbijter in het dijktraject (Figuur 3), omdat daar het basisprofiel al direct boven de buitencontour ligt. Er is dan weinig tot geen ruimte voor vergunningverlening op deze locatie.



Figuur 8 Situatie wanneer buitencontour binnen het profiel van vrije ruimte valt

### **3 Vervolgstep: nader onderzoek voor meer inzicht in de kering**

Bij het aanwijzen met als norm 'handhaven huidig profiel' is een vergelijking gemaakt van

- de huidige situatie; met
- de situatie dat de compartimenteringskering zo hoog en sterk is dat deze niet faalt; en
- de situatie dat deze er niet meer is.

Wanneer verhogen/versterken onhaalbaar is en weghalen niet acceptabel, is gekozen voor handhaven huidig profiel. Het is echter de vraag of 'niet weghalen' van de dijk gelijkgesteld mag worden aan 'het huidig profiel moet behouden blijven'. Bij het bepalen van de norm is uitgegaan van deze aanname. Het zou kunnen zijn dat een kleine versterking of een kleine verlaging een betere bescherming biedt dan de huidige situatie. Een verfijningsronde kan meer inzicht bieden.

Op basis van kennis van het overstromingsverloop aan beide kanten van de kering en de samenstelling van de kering kan voor relevante trajecten iets verder gekeken worden naar de hoogte en de duur van de belasting tegen de kering. Ook kan op basis van de grondsamenstelling een inschatting worden gemaakt van de belangrijkste faalmechanismen. Hierop kan het basisprofiel worden aangepast. Trajecten kunnen relevant zijn omdat zich veel economische waarde op dit dijktraject bevindt, of omdat het traject een vluchtroute of vluchtplaats bevat of omdat het verschil in basisprofielen tussen verschillende trajecten erg groot is.

#### **3.1 Economische waarde**

Bij een dijktraject waar veel economische activiteit op de dijk plaatsvindt, zoals een dorpskern of een bedrijvenzone, kan behoud van het huidig profiel deze functies in de weg zitten als het profiel 'op slot zit'. Tegelijkertijd levert bezwijken van dat deel van de kering ook veel economische schade op. Dan is het zinvol te kijken hoeveel ruimte er gegeven kan worden zonder de standzekerheid te laten afnemen. Welk effect het overstromen van de kering heeft, dient tevens bekeken te worden. Afhankelijk van de bodemopbouw van de kering en welke faalmechanismen mogelijk relevant zijn voor deze kering kan het actuele veiligheidsniveau worden ingeschat en kan gekeken worden welke ruimte lokaal beschikbaar gemaakt kan worden voor vergunningverlening.

#### **3.2 Vluchtroute**

Het handhaven van een vluchtroute is op zichzelf geen taak van het waterschap. De Nederlandse veiligheidsregio's zijn verantwoordelijk voor evacuatie bij overstromingen. Daarbij kan een compartimenteringskering zeer goed van pas komen als vluchtroute of vluchtplaats. In overleg met de veiligheidsregio kan de keringbeheerder kijken naar de begaanbaarheid van de compartimenteringskering met de behoudsnorm bij een doorbraak van de primaire kering(en). Daarbij moet uitgegaan worden van verkeersbelasting op de compartimenteringskering. Eventueel kan voor (een deel van) een kering die dient als vluchtroute alsnog een tijd tot bezwijken als richtlijn worden aangehouden.