

# LEGGER GREVELINGENDAM



**Colofon****Legger Grevelingendam**

Nadere omschrijving en aanduiding van de Kernzone, Beschermingszones en buitenbeschermingszones van de primaire waterkering Grevelingen.

**Uitgegeven door:**

Rijkswaterstaat Zeeland  
 Waterdistrict Zeeuwse Delta  
 Postbus 287  
 4460 AR Goes  
 Telefoon: (0113) 247 500  
 Fax: (0113) 211 940

**Datum**

Januari 2009

Versie: 1.		Status: Definitief	
	Naam:	Paraaf:	Datum:
Ingenieur(s):	ir. J. M. Baars		
	ir. J. M. Bonnes		
Auteur:	ir. J. M. Bonnes		
Projecteindverantwoordelijke:	ir. J. M. Baars		
Vrijgave Baars-CIPRO:	ir. J. M. Baars		
Acceptatie opdrachtgever:	ir. K. Steenpoorte		

# Samenvatting

## WATERKERINGEN

Binnen het beheersgebied van Rijkswaterstaat Zeeland worden verschillende dijkkringverbindende waterkeringen (DVK) onderscheiden. Dit leggerdocument bevat de volgende primaire waterkeringen van de categorie b:

- Verbindende waterkering 16 Grevelingendam;

De kering bestaat over het algemeen uit een gronddijk met daarop bekledingen.

In de kering is een kunstwerk aanwezig in de vorm van een hevel.

## LEGGER

De legger voor de waterkering beschrijft de indeling van de kering naar kernzone, de beschermingszone en de buitenbeschermingszone. De legger geeft een beeld van de aspecten waaraan een waterkering moet voldoen voor de veiligheid van een waterkering. Niet alleen om de functie en stabiliteit van de waterkering te garanderen, maar ook om in te spelen op ontwikkelingen als: een stijgende zeespiegel; mogelijke dijkverzwaringen; de behoefte vanuit de samenleving om medegebruik van de waterkeringen. Hiertoe omschrijft de legger het juridisch kader, de hydraulische uitgangspunten, de opbouw van de waterkering en de algemene uitgangspunten waarmee de waterkeringzones zijn bepaald. De legger bevat situatietekeningen, dwarsprofielen, lengteprofielen en afmetingen.

## JURIDISCH KADER

Het juridische beheer impliceert de toepassing van wet en beleid. De Wet op de waterkering (Wwk) vormt de juridische basis voor de instandhouding van de waterkering:

- op grond van artikel 13 (Wwk) moet de beheerder van een waterkering zorg dragen voor de vaststelling van een legger;
- in overeenstemming met artikel 14 (Wwk) is bepaald dat Provinciale Staten van de provincie een verordening vaststelt;
- in het kader van Wet beheer rijkswaterstaatwerken (Wbr) is het beheer gericht op de bescherming en instandhouding van waterstaatswerken. De Wbr kent een relatieve verbodsbepaling voor het gebruikmaken van een rijkswaterstaatswerk, anders dan waartoe het is bestemd, door middel van een vergunningsvereiste. Het is in principe verboden te bouwen: voor bebouwd gebied geldt het 'ja, mits'-principe; voor het niet-bebouwd gebied geldt het 'nee, tenzij'-principe voor nieuwe permanente bebouwing. In deze geldt dat in de kernzone de zwaarste beperkingen gelden en in de buitenbeschermingszone de minst zware;
- de belangrijkste beheersactiviteiten in het kader van de Wbr zijn: toezicht op de werken; toepassing vergunningsvereiste; toezicht op de naleving evenals de handhaving van vergunningsvoorschriften; toepassing bevoegdheid tot vasthouden schepen en borgstelling in geval van schade.

## HYDRAULISCHE RANDVOORWAARDEN

De hydraulische uitgangspunten die zijn gebruikt ter bepaling van de leggerzones:

- de Hydraulische Randvoorwaarden 2006 met voorspellingen met betrekking tot waterhoogten en golven die van directe invloed is op de belasting waarmee gerekend wordt;
- de verwachting van een stijgende zeespiegel en een verzaamd stormklimaat als gevolg van een verandering in de klimatologische omstandigheden door opwarming van de aarde. Een stijging van de gemiddelde zeewaterstand in de komende 100 jaar van 85 cm is vertaald naar hydraulische uitgangspunten 2206.

## WATERKERINGZONES

De waterkeringzones waarborgen het waterkerende vermogen en de stabiliteit van de waterkering. Het waterkeringgebied van een primaire waterkering is in dwarsrichting onderverdeeld in vijf zones: kernzone, beschermingszone landzijde (binnenzijde) en waterzijde (buitenzijde), en buitenbeschermingszone landzijde (binnenzijde) en waterzijde (buitenzijde).

Een grillige lijn van de waterkeringzones is weinig praktisch voor het beheer en veroorzaakt zowel voor RWS als voor anderen ongewenste onduidelijkheid. Daarom is er voor gekozen conservatieve afstanden voor de zones te hanteren.

Waterkerende kunstwerken en bijzondere constructies behoren meestal tot de primaire waterkering. Hierbij hoort ook de aansluiting op het omringende grondlichaam.



# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1 Aanleiding	7
1.2 De taak waterkeren	7
1.3 Wat is een legger	8
1.4 Leeswijzer	8
<b>2 Beleids- en juridisch kader</b>	<b>9</b>
2.1 Wet op de waterkering	9
2.2 Verordening op de waterkering Zeeland en Zuid holland	9
2.3 Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr)	10
2.4 Bebouwingscontouren primaire waterkeringen	10
<b>3 Uitgangspunten</b>	<b>11</b>
3.1 Onderdelen legger	11
3.2 Hydraulische uitgangspunten	11
3.3 Definities zones	11
3.4 Uitwerking per zone	12
3.5 Algemene uitgangspunten	13
3.6 Ruimtereservering voor komende 200 jaar	13
3.7 Leggerdwarsprofielen	14
3.8 Leggerlengteprofielen	14
3.9 Aansluiting op omringende leggers	14
<b>4 Grevelingendam</b>	<b>16</b>
4.1 Beschrijving van de grevelingendam	16
4.2 Aanwezige constructieve elementen	18
4.3 Kern- en beschermingszones	19
4.4 Leggerdwars- en lengteprofielen	25



## HOOFDSTUK

# 1 Inleiding

## 1.1 AANLEIDING

Nederland kent een uitgebreid stelsel van zogenaamde primaire en secundaire waterkeringen.

De primaire waterkeringen bieden bescherming tegen overstromingen door de Noordzee, de Waddenzee, de grote rivieren Rijn, Maas en Westerschelde, de Oosterschelde en het IJsselmeer. Daarbij gaat het met name om die gebieden, waar eventuele overstromingen veel slachtoffers of economische schade tot gevolg hebben.

De primaire waterkeringen zijn volgens de Wet op waterkering (Wwk) ingedeeld in categorieën: categorie a, b, c en d:

- a: primaire waterkeringen die behoren tot stelsels die dijkkringgebieden - al dan niet met hoge gronden - omsluiten en direct buitenwater keren (zie figuur);
- b: primaire waterkeringen die voor dijkkringgebieden zijn gelegen en buitenwater keren;
- c: primaire waterkeringen, niet bestemd tot directe kering van buitenwater;
- d: als één van de categorieën a t/m c, maar gelegen buiten de landsgrenzen.

De in deze legger behandelde keringen zijn keringen van de categorie b: verbindende waterkeringen. Het zijn keringen, die een zee- of rivierarm af (kunnen) sluiten van de directe invloed van het buitenwater. Een dergelijke kering ligt dus voor een dijkkringgebied en keert buitenwater. Ze vormen een functioneel bestanddeel van het stelsel, waarmee achterliggende en/of verbonden dijkkringgebieden worden beveiligd. Daarnaast bevat deze legger één kering van categorie a: dijkkringkering.

Primaire waterkeringen in Zeeland moeten een waterstand kunnen keren die gemiddeld één keer in de 4.000 jaar voorkomt. Deze veiligheid wordt niet alleen gegarandeerd door bijvoorbeeld het boven hoogwater gelegen deel van de waterkering. Een vooroever, bodembescherming, havendam en/of een duinachtig gebied, draagt eveneens bij aan de stabiliteit van de waterkering.

Op dijken en duinen, die de eerste bescherming tegen overstromingen vormen, is het in principe verboden te bouwen, bestaande gebouwen uit te breiden of van functie te veranderen. Een zeewering moet immers voor de veiligheid altijd aangepast kunnen worden aan de stijgende zeespiegel en een zwaardere golfaanval, zonder dat bebouwing in de weg staat. Rijkswaterstaat Zeeland kan in bepaalde gevallen ontheffing verlenen.

Niet alleen om de functie en stabiliteit van de waterkering te garanderen, maar ook om in te spelen op ontwikkelingen als een stijgende zeespiegel en mogelijk dijkverzwaringen en de behoefte vanuit de samenleving om medegebruik van de waterkeringen, is het vaststellen van een legger wenselijk.

## 1.2 DE TAAK WATERKEREN

De uitvoering van de opgedragen waterkeringstaak is een kenmerkend onderdeel van de taken van Rijkswaterstaat Zeeland. Het in stand houden van de bij het Rijk in beheer zijnde waterkeringen en het blijvend laten voldoen aan de veiligheidsnormen heeft daarbij de hoogste prioriteit. De juridische basis hiervoor is het organiek besluit RWS uitvoeringsbesluit waterstaatswet 1900: in dit geval de Wet op de waterkering (Wwk). Deze omvat de wettelijke bepalingen voor het uitoefenen van dit specifieke taakonderdeel. De Wwk behandelt de verbodsbepalingen, met daarbij een omschrijving van een systeem voor vergunningen ten aanzien van bepaalde onderdelen.

Om dit te bereiken dienen de waterkeringen beschermd te worden tegen ongewenste activiteiten, waardoor de veiligheid van het achterland bedreigd zou kunnen worden. Bij de opzet is uitgegaan van de Model-keur die door de Unie van Waterschappen is opgesteld. Bovendien wordt rekening gehouden met een gebiedsvisie op de verschillende functies binnen het beheersgebied in relatie met de vraag hoe de toepassing van de keur tot een zo groot mogelijk maatschappelijk draagvlak kan leiden.

Zowel aan de land- als aan de zeezijde van de waterkering grenzen verschillende stroken grond (zones), die op dit moment – maar ook in de toekomst – een bijdrage leveren aan de veiligheid van het achterland en de stabiliteit van de waterkering. Deze zones worden opgenomen in de zogenaamde legger en dienen voor het beheer van de waterkering te worden gehandhaafd. Deze nota kan worden beschouwd als een toelichting op de wijze waarop de begrenzingen van de verschillende zones wordt berekend. Formeel juridisch gezien worden deze begrenzingen vastgesteld in de legger.

### **1.3** WAT IS EEN LEGGER

De legger voor de waterkering beschrijft de indeling van de kering naar kernzone, de beschermingszone en de buitenbeschermingszone. De legger geeft een beeld van de aspecten waaraan een waterkering moet voldoen voor de veiligheid van een waterkering. Niet alleen om de functie en stabiliteit van de waterkering te garanderen, maar ook om in te spelen op ontwikkelingen als: een stijgende zeespiegel; mogelijke dijkverzwaringen; de behoefte vanuit de samenleving om medegebruik van de waterkeringen. Hiertoe omschrijft de legger het juridisch kader, de hydraulische uitgangspunten, de opbouw van de waterkering en de algemene uitgangspunten waarmee de waterkeringzones zijn bepaald. De legger bevat situatietekeningen, dwarsprofielen, lengteprofielen en afmetingen.

### **1.4** LEESWIJZER

Dit leggerdocument is als volgt opgebouwd:  
In hoofdstuk 2 is het juridisch kader weergegeven  
In hoofdstuk 3 zijn uitgangspunten weergegeven.  
In hoofdstuk 4 wordt de situatie beschreven.



## HOOFDSTUK

# 2 Beleids- en juridisch kader

## 2.1 WET OP DE WATERKERING

Op grond van artikel 13 van de Wet op waterkering moet de beheerder van een waterkering ondermeer zorg dragen voor de vaststelling van een legger waarin is omschreven waaraan die waterkering moet voldoen qua richting, vorm, afmeting en constructie.

### **Artikel 13**

De beheerder draagt zorg voor de vaststelling van:

1. een overzichtskaart waarop de ligging van de primaire waterkering staat aangegeven;
2. een legger waarin is omschreven waaraan die waterkering moet voldoen naar richting, vorm, afmeting en constructie;
3. een technisch beheerregister waarin de voor het behoud van het waterkerend vermogen kenmerkende gegevens van de constructie en de feitelijke toestand nader zijn omschreven.

## 2.2 VERORDENING OP DE WATERKERING ZEELAND EN ZUID HOLLAND

In overeenstemming met artikel 14 van de Wet op de waterkering is bepaald dat Provinciale Staten van de provincie waarin de waterkering is gelegen een verordening vaststelt waarin het één en ander nader wordt geregeld.

### **Verordening**

*Provinciale Staten van Zeeland hebben in 1998 de Verordening op de waterkering Zeeland vastgesteld waarin de legger is omschreven in artikel 5. In deze verordening is mede bepaald dat de legger een omschrijving bevat van de kunstwerken en de bijzondere constructies die deel uitmaken van de primaire waterkering. Het beheergebied van RWS Zeeuwse Delta bestrijkt een deel van de provincie Zuid-Holland De provinciale staten van Zuid-Holland hebben in 2006 de verordening op de Waterkering West Nederland vastgesteld waarin de legger is omschreven in artikel 7.*

*Verordening op de Waterkering provincie Zeeland*

### **artikel 5**

1. De legger, bedoeld in artikel 13, aanhef en onder b van de wet bevat, naast het daaromtrent bepaalde in de wet, een omschrijving van de kunstwerken en de bijzondere constructies die deel uitmaken van de primaire waterkering. De legger bevat een lengteprofiel en dwarsprofielen, waarin de afmetingen van de primaire waterkering zijn weergegeven.  
In de legger zijn op situatietekeningen aangegeven: de ligging van een primaire waterkering en de onderscheiden grenzen waarbinnen de keur van het waterschap respectievelijk het bij of krachtens de Wet beheer rijkswaterstaatswerken bepaalde van toepassing is.
2. De beheerder van een regionale waterkering draagt zorg voor de vaststelling van een legger, waarin is omschreven waaraan de waterkering moet voldoen naar richting, vorm, afmeting en constructie. Het voorgaande lid is van overeenkomstige toepassing.
3. De vaststelling van de legger door een beheerder niet zijnde een waterschap, geschiedt met toepassing van de in afdeling 3.4 Algemene wet bestuursrecht geregelde procedure, waarbij de in artikel 3:11, eerste lid van die wet bedoelde termijn vier weken bedraagt.

*Verordening op de Waterkering provincie Zuid-Holland*

### **Artikel 7 Legger**

1. De legger, bedoeld in artikel 13, onderdeel b, van de wet bevat, naast het daaromtrent bepaalde in de wet, in ieder geval:
  - a. een lengteprofiel en dwarsprofielen, waarin de afmetingen, waaraan de primaire waterkering moet voldoen, zijn aangegeven;
  - b. een omschrijving van de kunstwerken en de bijzondere constructies die deel uitmaken van de primaire waterkering;
  - c. situatietekeningen met daarop aangegeven de ligging van een primaire waterkering met het profiel van vrije ruimte en de onderscheidene grenzen waarbinnen de keur van het waterschap van toepassing is.
2. De beheerder van een regionale waterkering draagt er zorg voor dat in de legger, bedoeld in het eerste lid, de regionale waterkeringen zijn opgenomen. Het eerste lid is van overeenkomstige toepassing.
3. De vaststelling van de legger door een beheerder geschiedt met toepassing van de in afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht geregelde procedure.

## 2.3

**WET BEHEER RIJKSWATERSTAATSWERKEN (WBR)****Kader**

In dit kader is alleen het beheer gericht op de bescherming en instandhouding van waterstaatswerken aan de orde. Bepalingen over dit beheer zijn terug te vinden in de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr), welke wet volgens de aanhef het hiervoor omschreven doel heeft. De wet definieert waterstaatswerken onder beheer van het Rijk als "wateren, waterkeringen en wegen, de daarin gelegen kunstwerken en wat verder naar hun aard daartoe behoort".

**Relatieve verbodsbepaling**

De wet kent een relatieve verbodsbepaling voor het gebruikmaken van een rijkswaterstaatswerk, anders dan waartoe het is bestemd, door middel van een vergunningsvereiste. De wet biedt de mogelijkheid een vergunning onder beperkingen te verlenen, daaraan voorschriften te verbinden, een vergunning te weigeren, te wijzigen of in te trekken. In deze geldt dat in de kernzone de zwaarste beperkingen gelden en in de buitenbeschermingszone de minst zware.

**Samenhang met andere wetten**

Het juridische beheer impliceert uiteraard de toepassing van wet en beleid, in samenhang met andere wetten zoals de Wet op de waterkering (waterkeringleggers, beheerplannen primaire waterkeringen, handhaven basiskustlijn), de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (stortvergunningen), Wrakkenwet en de Wet op de Indijkingen. Zoals eerder opgemerkt staat de fysieke instandhouding van de waterstaatswerken daarbij centraal.

De belangrijkste beheersactiviteiten in het kader van de Wbr zijn:

- toezicht op de werken (instandhouding, veilig en doelmatig gebruik);
- toepassing vergunningsvereiste voor het maken van werken, het plaatsen van voorwerpen, het storten van stoffen etc. De vergunningen hebben betrekking op nat, droog en combinatie van beide (grensgebied water/waterkering);
- toezicht op de naleving evenals de handhaving van vergunningsvoorschriften;
- toepassing bevoegdheid tot vasthouden schepen en borgstelling in geval van schade.

## 2.4

**BEBOUWINGSCONTOUREN PRIMAIRE WATERKERINGEN**

Op grond van de Beleidslijn voor de kust van 14 september 2007 geldt voor bebouwd gebied het 'ja, mits'-principe. Voor het niet-bebouwd gebied en het strand geldt het 'nee, tenzij'-principe' voor nieuwe permanente bebouwing. Vanuit deze principes zijn ingrepen toelaatbaar die passen in het ontwikkelingsgerichte en gebiedsgerichte ruimtelijk beleid dat het rijk wil stimuleren.

**Toename bebouwing in kustzone ongewenst**

Het beleid van Rijkswaterstaat is gebaseerd op het uitgangspunt dat toename van de bebouwing in de kustzone in beginsel ongewenst is met het oog op de stabiliteit van de waterkering, de mogelijkheid om efficiënt onderhoud te plegen en met het oog op de mogelijkheden voor toekomstige versterking. Dit houdt in dat nieuwe bebouwing uitsluitend binnen bestaande gebieden van aaneensluitend bebouwing kan worden gerealiseerd. Daar is immers het negatieve effect van een nieuwe bebouwing in een zeker evenwicht met reeds bestaande bebouwing.

De grens van de contour wordt bepaald door de perceelgrens van de aanwezige bebouwing. Indien binnen een contour de bebouwing niet tot in de kernzone reikt (dus alleen in de beschermingszone achter de waterkering staat) geldt ten aanzien van die kernzone het *nee, tenzij* beleid. Met andere woorden: in die situaties wordt de landwaartse grens van de kernzone de grens van de contour.

# HOOFDSTUK 3 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten weergegeven voor de vaststelling van de legger.

## 3.1 ONDERDELEN LEGGER

De legger bevat de volgende onderdelen:

Overzichtskaarten van het beheersgebied (schalen 1:35.000; 1:20.000; 1:15.000 en 1:5.000) Hierop staan vermeld:

- de ligging van de primaire waterkering;
- een aanduiding of de primaire waterkering als duin dan wel als dijk of overige primaire waterkering wordt beheerd.

Situatietekening (schaal 1:5000). Hierop staan aangegeven:

- de referentielijn van de waterkering ten opzichte waarvan de ontwerpdwarsprofielen zijn vastgesteld;
- de ligging van waterkerende constructies en kunstwerken;
- de begrenzing van de waterkering in de zin van de Wbr (Wet beheer rijkswaterstaatwerken);
- de begrenzing van de beschermingszone in de zin van de Wbr;
- de plaatsen van de leggerdwarsprofielen;
- de grenzen van de damvakken.

Dwarsprofielen (schaal 1:250 of 1:500). Hierop staan aangegeven:

- de contourlijn van het ontwerpdwarsprofiel;
- de contourlijn van het gemeten dwarsprofiel;
- de op het profiel aanwezige bekleding;
- het referentiepunt (het snijpunt van de referentielijn met het vlak van het ontwerpdwarsprofiel);
- hoogten van het ontwerpprofiel ten opzichte van N.A.P., afstanden ten opzichte van de referentielijn.

Lengteprofielen (hoogteschaal 1:100 lengteschaal 1:10.000). Hierin staan aangegeven:

- de kruinhoogte van het ontwerpprofiel ten opzichte van N.A.P.;
- de hoogte van het gemeten lengteprofiel ten opzichte van N.A.P.;
- de lengte in meters ten opzichte het begin van het lengteprofiel;
- de maatgevende hoogwaterstand.

## 3.2 HYDRAULISCHE UITGANGSPUNTEN

De hydraulische uitgangspunten die zijn gebruikt ter bepaling van de leggerzones zijn:

- de Hydraulische Randvoorwaarden 2006 (HR2006) met voorspellingen met betrekking tot waterhoogten en golven die van directe invloed zijn op de belasting waarmee gerekend wordt;
- de verwachting van een stijgende zeespiegel en een verzwaard stormklimaat als gevolg van een verandering in de klimatologische omstandigheden door opwarming van de aarde. Een stijging van de gemiddelde zeewaterstand in de komende 100 jaar van 85 cm is vertaald naar hydraulische uitgangspunten 2206.

## 3.3 DEFINITIES ZONES

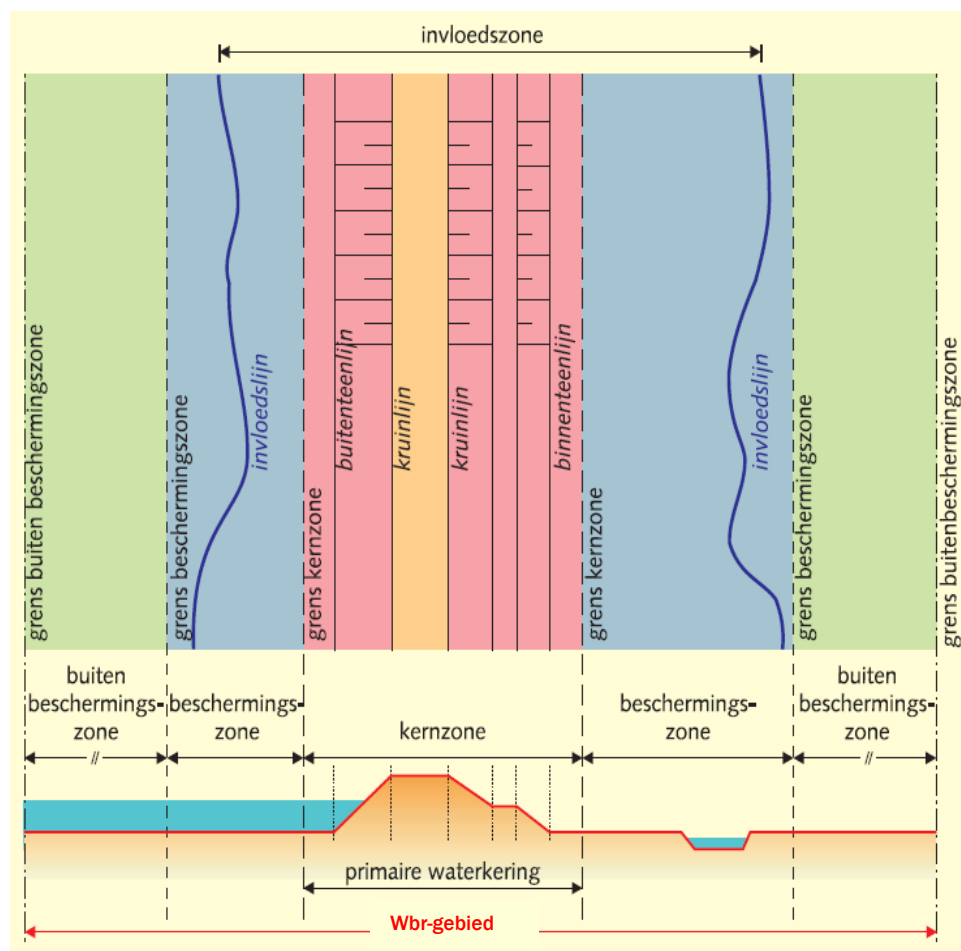
De waterkeringzones waarborgen het waterkerende vermogen en de stabiliteit van de waterkering. Het waterkeringgebied van een primaire waterkering is in dwarsrichting onderverdeeld in vijf zones:

- kernzone;
- beschermingszone landzijde (binnenzijde) en waterzijde (buitenzijde);
- buitenbeschermingszone landzijde (binnenzijde) en waterzijde (buitenzijde).

Deze indeling heeft te maken met de vereiste mate van bescherming voor de waterkering, die vanaf de kern van de huidige waterkering naar buiten toe afneemt.

**Figuur 3.1**

Schematische weergave van de kern- en beschermings-zones (bron VTV2006)



De kernzone vormt door zijn huidige omvang of bijzondere constructie de feitelijke hoogwaterkering en waarborgt de in de Wet op de waterkering voorgeschreven veiligheid van het achterliggende bekken en land. In deze zone gelden veelal zware beperkingen. Aan weerszijden van de kernzone liggen de beschermings- en buitenbeschermingszones. Beide zones zorgen er voor dat het waterkerende vermogen en de stabiliteit van de waterkering gewaarborgd blijven. Er gelden minder zware beperkingen dan in de kernzone.

Een grillige lijn van de waterkeringzones is weinig praktisch voor het beheer en veroorzaakt zowel voor RWS als voor anderen ongewenste onduidelijkheid. Daarom is er voor gekozen conservatieve en zo veel mogelijk uniforme afstanden voor de verschillende zones te hanteren.

De invloedslijnen worden rekenkundig bepaald. Voor de ligging van deze lijnen wordt gekeken naar de faalmechanismen piping en macrostabiliteit. De benodigde informatie is afkomstig uit de tweede en derde ronde toetsen op veiligheid. De onderbouwing is opgenomen in de bijlagen.

### 3.4

#### UITWERKING PER ZONE

In deze paragraaf wordt nader uitgelegd waar de verschillende zones voor dienen en waar de grenzen van de zones opgebaseerd zijn.

##### **Kernzone**

Onder de kernzone wordt verstaan het dijklichaam inclusief de eventuele steunbermen of pipingbermen. Bij verbindende waterkeringen bevindt zich aan weerszijden water. De kernzone aan zowel de landzijde als de waterzijde wordt begrensd door de binnen- respectievelijk buitenteen van dijk, de vooroeverbestorting of het voorland, indien aanwezig.

De kernzone waterzijde wordt gevormd door de buitenwaartse begrenzing van de kreukelberm. Als er geen kreukelberm aanwezig is, wordt voor de kernzone waterzijde uitgegaan van de buitenteen. Wanneer er sprake is van boven gemiddeld laagwater gelegen dammen en/of andere harde elementen of constructies worden deze ook tot de kernzone gerekend. De functie van deze dammen is te vergelijken met bijvoorbeeld strandhoofden bij duinen. De kernzone wordt dan uitgebreid tot de buitenwaartse begrenzing van deze constructie.

Aan de landzijde wordt de kernzone bepaald als het snijpunt van het binnentalud en het maaiveld. Wanneer er sprake is van een kwelsloot wordt deze in zijn geheel opgenomen in de kernzone.

De kernzone omsluit de huidige waterkerende constructie, waarbij:

- de buitenste belijning van de constructie-elementen binnen de kernzone van de waterkering valt om de kering naar behoren te laten functioneren;
- de kernzone wordt begrensd door de binnen- en buitenteen van de dam, de vooroeverbestorting of het voorland;
- aanwezige waterkerende constructies vallen binnen de kernzone;
- aanwezige voorhavendammen vallen binnen de kernzone

**Beschermingszone**

Voor het dimensioneren van de beschermingszone wordt uitgegaan van een strookbreedte waardoor de stabiliteit van de huidige waterkering wordt gegarandeerd. De strook is nodig voor diverse eigenschappen en/of aspecten die invloed hebben op de vaste standplaats van de waterkering (of de ondergrond ervan). Bovendien wordt hierin ruimte gereserveerd voor toekomstige aanpassingen van de waterkering gedurende de komende 200 jaar. De verwachting van een stijgende zeespiegel en een verzaamd stormklimaat liggen hieraan ten grondslag; dit heeft geleid tot landelijke aannames van zwaardere belastingen, die in paragraaf 3.5.2 verder zijn uitgewerkt. Hiermee wordt de ruimte gegarandeerd, die nodig is voor een verzwaaring van de waterkering. Deze beschermingszones bevinden zich ter weerszijden van de kernzone van de waterkering.

De beschermingszone geeft de zone aan, die noodzakelijk is voor de grondmechanische stabiliteit van de bestaande dijk. Deze wordt beïnvloed door de ligging en diepte van de oever en de geul, de opbouw van grondlagen en eventuele bestortingen.

De begrenzingen van de zones worden gebaseerd op de invloedslijnen, die rekentechnisch worden bepaald en niet direct een juridisch relevante betekenis hebben voor de Wbr. De invloedslijnen van de waterkering begrenzen de strook grond ter weerszijden van de waterkering welke technisch en fysisch beschouwd de stabiliteit (met betrekking tot bijvoorbeeld piping, zettingsvloeiing en afschuiving) waarborgt onder maatgevende en "normale" omstandigheden.

De aanwezigheid van een brede vooroever is gunstig voor de stabiliteit van de waterkering. Of men van een breed voorland spreekt, is afhankelijk van de geuldiepte en de samenstelling van de ondergrond. Omdat een groot deel van de Zeeuwse oevers gevoelig is voor afschuivingen of zettingsvloeiingen, is in het verleden een groot aantal oevers bestort. De aanwezigheid van de bestorting kan van cruciaal belang zijn voor de waterkering en dient daarom te worden gegarandeerd.

Bij de vaststelling van de zone is rekening gehouden met de diepte van voorkomende geulen.

De beschermingszone;

- geeft de zone aan ter weerszijden van de kernzone (waterzijde en landzijde), die noodzakelijk is voor de grondmechanische stabiliteit van de bestaande waterkering,
- waarbij:
- ruimte wordt gereserveerd voor toekomstige aanpassingen van de waterkering gedurende de komende 200 jaar;
  - ter plaatse van waterkerende constructies heeft de beschermingszone een minimale breedte van 30 m. Dit is een praktische maat, voor standaard constructies, zoals damwanden en landhoofden, is deze breedte afdoende.

**Buitenbeschermingszone**

Voor het dimensioneren van de buitenbeschermingszone wordt voor de primaire waterkeringen uitgegaan van een strookbreedte ter weerszijden van de beschermingszones. Daarbij geldt dat dit de extra reserve vormt voor de bescherming van de waterkering na toekomstige verzwaaringen.

De buitenbeschermingszone heeft tot doel het beschermen van de stabiliteit van de beschermingszone, waarbij:

- is uitgegaan van een strookbreedte van 50 m ter weerszijden van de beschermingszones. Dit is een praktische maat.

**3.5****ALGEMENE UITGANGSPUNTEN**

De algemene uitgangspunten bij de bepaling van de waterkeringzones zijn:

- de recent ingemeten (2008) dwars- en lengteprofielen van de 5 keringen. Indien beschikbaar zijn ook de ontwerpprofielen gebruikt;
- de onderverdeling in damvakken op grond van geometrie, opbouw en samenstelling van de waterkering, de ondergrond en de hydraulische belasting, gebaseerd op de damvakken gebruikt in de toetsingen;
- het voorland en de aanwezigheid van geulen en bestortingen;
- stabiliteitssommen behorend bij de tweede en derde ronde toetsen op veiligheid;
- kruinhoogteberekeningen behorend bij de derde ronde toetsen op veiligheid;
- begrenzingen zones omliggende waterschappen.
- Lodingen aangeleverd door RWS.

**3.6****RUIJTERESERVERING VOOR KOMENDE 200 JAAR**

De Hydraulische Randvoorwaarden voor 2006+200 zijn vastgesteld in overeenstemming met de uitgangspunten uit het Uniemodel van de waterschappen. Uitgangspunt zijn de Hydraulische Randvoorwaarden 2006. Deze worden verzaamd conform de onderstaande uitgangspunten:

- MHW; + 3,0 m
- Golfhoogte; x 1,3
- Golfperiode; + 1,0 s

Voor de verschillende keringen zijn nieuwe kruinhoogte berekeningen gedaan om de benodigde kruinhoogte bij de randvoorwaarden 2006+200 te bepalen. Bij deze kruinhoogteberekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- het huidige buitentalud is doorgezet tot de nieuwe kruinhoogte;
- voor het binnentalud wordt uitgegaan van 1:4;
- ruimte beslag van de huidige voorzieningen (wegen, parkeerplaatsen etc.) blijft gehandhaafd.

Gekozen is om voor de gehele kering dezelfde afmeting voor de beschermingszone te nemen tenzij er echt duidelijke verschillen zijn. Dit omdat het slechts een globale berekening betreft. De macro-stabiliteit van de toekomstige kering is niet in detail bekeken. Daarnaast staan de verschillende secties met elkaar in verbinding en zullen de verschillende secties waarschijnlijk evenveel verhoogd moeten worden.

De ruimte voor toekomstige verzwaringen is gereserveerd aan zowel de binnen- als de buitenzijde van de dammen. Dit laat de ruimte open voor zowel een binnendijkse als een buitendijkse verzwaring.

### 3.7

#### **LEGGERDWARSPROFIELEN**

Voor de leggerdwarsprofielen is uitgegaan van de beschikbare ontwerpprofielen en de gemeten dwarsprofielen. De afmetingen van de leggerprofielen zijn gebaseerd op de beschikbare informatie uit de verschillende toets- en ontwerpprofielen.

De dwarsprofielen zijn voor een aantal keringen hoger en/of breder dan voor de waterkerende functie noodzakelijk. Dit is gedaan bijvoorbeeld omdat de dijk ook een verkeerskundige functie heeft of omdat de huidige hydraulische randvoorwaarden minder zwaar zijn dan de ontwerp-randvoorwaarden.

De hoogte van de leggerprofielen is beperkt tot de minimaal benodigde hoogte. Per damvak is deze hoogte bepaald aan de hand van een kruinhoogtesom met het maatgevende profiel en de hydraulische randvoorwaarden 2006. In de leggerdwarsprofielen is per damvak een uniform buitentalud aangehouden. Met dit talud is ook de kruinhoogte som uitgevoerd. Bij de uitwerking per kering is per sectie de minimaal benodigde kruinhoogte opgenomen.

De breedte van het leggerprofiel is gelijk aan die van het aanwezige profiel. Voor het binnentalud is het legger profiel zodanig gedimensioneerd dat het overal ongeveer 10 cm onder het gemeten profiel ligt. Dit omdat de aanwezige bekleding noodzakelijk is voor het functioneren van de kering. De bekleding, ook op het binnentalud, is daarom onderdeel van het leggerprofiel.

De leggerdwarsprofielen zijn weergegeven ten opzichte van het beginpunt van de gemeten profielen. De gemeten dwarsprofielen zijn ook weergegeven om zo het inzicht in de leggerprofielen te vergroten. De coördinaten van de gemeten profielen zijn ten opzichte van het punt waar de meting is gestart, niet ten opzichte van de referentie lijn.

### 3.8

#### **LEGGERLENGTEPROFIELEN**

In de leggerlengteprofielen worden de volgende zaken opgenomen:

- de minimaal benodigde kruinhoogte van de grondlichamen;
- de minimaal benodigde kerende hoogte van de kunstwerken.

In het leggerlengteprofiel is tevens het ingemeten lengteprofiel weergegeven; dit dient als referentie. Het leggerlengteprofiel geeft de minimaal benodigde kruinhoogte weer. Hierbij is uitgegaan van het maatgevende profiel per damvak en HR2006. De minimaal benodigde kerende hoogte van de kunstwerken is afkomstig uit de toetsrapportages. Deze toetsrapportages zijn gebaseerd op HR2006.

### 3.9

#### **AANSLUITING OP OMRINGENDE LEGGERS**

Dijkkringverbindende keringen zijn ingesloten door twee aangrenzende dijkkringen danwel dijkkringverbindende keringen.

De dijkkringverbindende keringen sluiten vaak haaks aan op de aanliggende dijkkringen. De assen van beide keringen sluiten op elkaar aan. Dit betekent in theorie dat de zones van de dijkkring en de verbindende kering overlappen. Dit is echter een ongewenste situatie, omdat twee beheerders in dat geval allebei afzonderlijk verplicht zijn tot het toetsen en afgeven van vergunningen.

De afspraak is gemaakt dat bij het overlappen van de zones van de omringende dijkkringen de prioriteit krijgen boven de zones van de dvk. Dat wil zeggen dat de kernzone van de dvk niet zal overlappen met de kernzone van de dijkkring. De kernzone van de dijkkring krijgt voorrang. De kernzone van de dvk zal echter wel overlappen met de (buiten)beschermingszone van de dijkkring. Dit omdat de kernzone van de DVK zwaardere restricties kent dan de (buiten)beschermingszones van de dijkkring. Het principe is weergegeven in figuur 3.3.


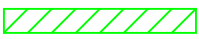



**Figuur 3.2**

Principe aansluiting op  
naastgelegen dijkkring

**Tabel 3.1**

Prioriteit van de zones

Prioriteit	zone	verklaring
1	Kernzone Waterschap	-----
2	Kernzone dvk	
3	Beschermingszone Waterschap	-----
4	Beschermingszone dvk	
5	Buiten Beschermingszone Waterschap	-----
6	Buiten Beschermingszone dvk	

## HOOFDSTUK

# 4 Grevelingendam

## 4.1 **BESCHRIJVING VAN DE GREVELINGENDAM**

In 1965 is de Grevelingen in het oosten afgesloten van de Oosterschelde door de Grevelingendam. De Grevelingendam, in beheer en onderhoud bij Rijkswaterstaat Zeeland, Waterdistrict Zeeuwse Delta, is de verbindende waterkering (nr. 16) tussen dijkkringgebied 25 (Goeree-Overflakkee) met dijkkringgebied 26 (Schouwen Duiveland) die het Grevelingenbekken beschermt tegen stormvloeden vanuit de Oosterschelde.

Situatie Grevelingendam



De Grevelingendam is een primaire waterkering en behoort volgens de Wet op waterkering (Wwk) tot de waterkeringen categorie b en c. Dit zijn primaire waterkeringen, die een zee- of rivierarm af (kunnen) sluiten van de directe invloed van het buitenwater. Een dergelijke kering ligt dus voor een dijkkringgebied en keert buitenwater. Ze vormen een functioneel bestanddeel van het stelsel, waarmee achterliggende en/of verbonden dijkkringgebieden worden beveiligd. Bij Bruinisse is in de dam een schutsluis gebouwd voor de scheepvaart. Tussen 1980 en 1984 is in de Grevelingendam een doorlaatmiddel gebouwd, de Flakkeese Spuisluis.

### **Historie**

In 1965 is de Grevelingen in het oosten afgesloten van de Oosterschelde door de Grevelingendam. Ten behoeve van de scheepvaart (en aannemersmateriaal bij de sluiting van de Brouwersdam) is er een schutsluis in de dam gebouwd. Om het zoutgehalte van het Zijpe op peil te houden tijdens de compartimenteringswerkzaamheden is er een spuisluis gebouwd: de Flakkeese Spuisluis.

De Grevelingendam is niet uitsluitend gebouwd om te beschermen tegen overstromingen. Aan de westkant van de Grevelingendam bevindt zich de Haringvlietdam. Hieraan was men eerder begonnen (1956), maar de bouw zou tot 1972 duren. De Grevelingendam moest de bouw van de Haringvlietdam, de Brouwersdam en de Oosterscheldekering makkelijker maken. Als eerst de Brouwersdam gebouwd zou zijn, was het mogelijk dat het water uit het Grevelingenmeer via de Haringvliet (in het noorden) of de Oosterschelde (in het zuiden) terug naar zee ging stromen. Of dat het water van het Haringvliet of de rivieren een weg zou zoeken door het grevelingenmeer naar de zee toe.

De Grevelingendam heeft een belangrijke functie ten aanzien van strand-, dag- en oeverrecreatie. Tevens heeft de Grevelingendam een belangrijke verkeersfunctie door de aanwezigheid van de N59 en de parallelwegen op de dam.

In 1957, 4 jaar na de watersnoodramp, is begonnen met de bouw van de dam. Eerst werd de Plaat van Oude Tonge verhoogd. De opgehoogde zandplaat verdeelde de Grevelingen in twee stromen. Gelijktijdig werd de zuidelijke geul (bij Schouwen-Duiveland) gevuld met zand, zodat de maximale diepte nog slechts vijf meter bedroeg. Daarna werd de zuidelijke geul met een lengte van 600 meter gedicht met op maat gemaakte doorlaatcaissons.



Het overgebleven sluitgat bij de noordelijke geul (Goeree) met een lengte van 1 km was op sommige plaatsen te breed voor gebruik van doorlaatcaissons. Hiervoor werd een nieuwe methode ontwikkeld. Middels een kabelbaan werd een combinatie van rotsblokken, zand en cement gestort. Aan de kabelbaan hingen gondels, waaronder silo's en netten waren aangebracht. Op 1 april 1965 was de dam gereed.

Aanleg Grevelingendam



### Constructie

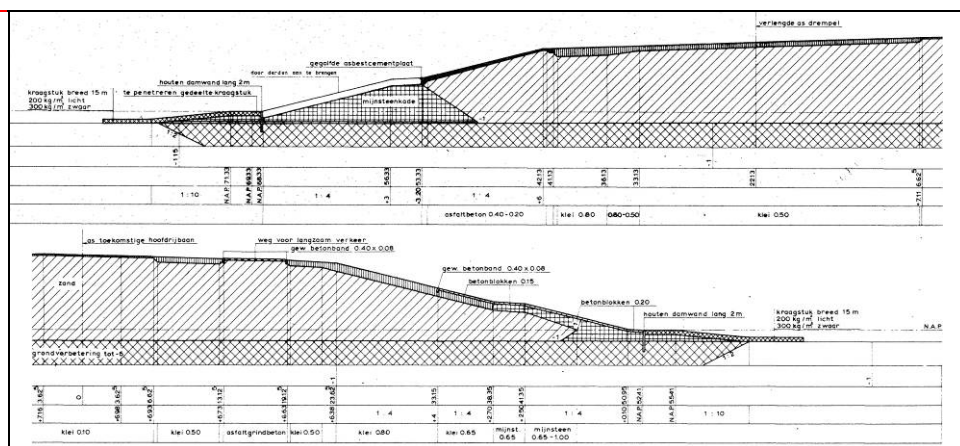
De Grevelingendam is de verbindende waterkering tussen het Grevelingenmeer en de Oosterschelde. Als verbindende waterkering (nummer 16 categorie b en c) met een lengte van ongeveer 6000 m, verbindt de Grevelingendam dijkkringgebied 25 (Goeree-Overflakkee) met dijkkringgebied 26 (Schouwen Duiveland). De norm van deze dijkkringgebieden is 1/4000 per jaar, dat wil zeggen dat betreffende primaire waterkering een waterstand kunnen keren die gemiddeld één keer in de 4.000 jaar voorkomt. Deze veiligheid wordt niet alleen gegarandeerd door bijvoorbeeld het boven hoogwater gelegen deel van de waterkering. Een vooroever, bodembescherming, havendam en/of een duinachtige gebied, draagt eveneens bij aan de stabiliteit van de waterkering.

In het ontwerp van de dam is rekening gehouden met de ontwikkelingen op verkeerstechnisch en recreatief gebied. Gezocht werd naar oplossingen die tegelijk voldeden aan zowel de primaire eis van waterkering als aan de eisen die gesteld worden door het verkeer en de recreatie.

In het damprofiel worden onderscheiden:

- de teenconstructie;
- de buitenbelopen in en boven het getijdengebied;
- de binnenbelopen en de binnenberm.

Dwarsprofiel ontwerp Grevelingendam met maataanduiding



### Buitenbeloop

De hoogte van een dam is bepaald door de te verwachte golfoploop. Voor de Grevelingendam zijn dwarsprofielen ontworpen met hellingen van het buitentalud van 1:10 overgaand in 1:4, vervolgens al of niet onderbroken door een 3m brede berm op NAP + 2,5 m en 1:4 tot NAP + 6,0 m.

Voor de bescherming van het terrein voor de teen tegen ontgroning zijn kraagstukken toegepast. Deze sluit op NAP 0,0 m aan op een houten damwand. De constructie moet overdrukken onder de talusbekleding kunnen doorlaten, flexibel zijn en niet te kostbaar.

Aanbrengen bekleding met betonblokken

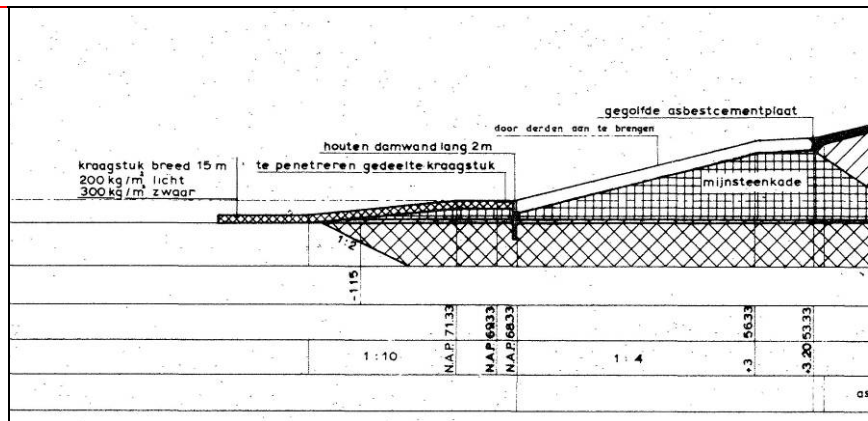


### Binnenbeloop

Voor het binnenbeloop is gekozen voor een helling van 1:10 bij het kraagstuk aansluitend via een tussenberm op een helling van 1:4. Deze is bekleed met gepenetreerde mijnsteen of asfaltbeton. Vervolgens al of niet onderbroken door een binnenberm van 3 meter breed op NAP +3.20 m en een helling van 1:4 bekleed met asfaltbeton.

Voor bescherming tegen ontgroning is dezelfde teenconstructie toegepast als bij het buitenbeloop. Dit kraagstuk sluit aan op een houten damwand en is doorlatend om overdrukken onder de taludbekleding te voorkomen.

Detail teenconstructie  
Binnenberm



## 4.2

### AANWEZIGE CONSTRUCTIEVE ELEMENTEN

Na gereed komen van de dam is bij Bruinisse begonnen met de bouw van de schutsluis. Behalve voor reguliere scheepvaart door de sluis werd bij het ontwerpen van de sluis ook rekening gehouden met bijzonder aannemersmateriaal dat ingezet ging worden bij de sluiting van het Brouwershavensche Gat (ten westen van de Grevelingendam). Voor transport van materiaal voor de bouw van de Brouwersdam werd de sluis extra groot ontworpen. In de beginperiode van het Grevelingenmeer tot de realisatie van de Brouwerssluis werd de schutsluis ook gebruikt voor het peilbeheer. Dat is nu niet meer het geval.

De sluiscolk is gemaakt van gewapend beton. De deuren zijn, vanwege hun grote oppervlak, gemaakt van staal. In de constructie van de sluisdeuren is rekening gehouden met het aanpassen naar grotere schuiven om behalve de scheepvaart, ook de waterhuishouding van het Grevelingenmeer te regelen. De afmetingen van de schutsluis zijn 125 m lang en 16 m breed. De drempel ligt op NAP -5,5 m.

Tussen 1980 en 1984 werd westelijk van de aansluiting van de Philipsdam op de Grevelingendam de Flakkeese Spuisluis gebouwd, een doorlaatmiddel in de vorm van een 'hevel' met zes kokers. Hiermee werd water gespuid vanuit het Grevelingenmeer naar de Krammer. De hevel deed niet alleen dienst als lozingsmiddel maar ook als inlaatwerk. De hevel is destijds aangelegd voor het op peil houden van het zoutgehalte van het Zijpe tijdens de compartimenteringswerkzaamheden. Hierbij werd water uit het Grevelingenmeer naar het Zijpe gespuid. De hevel is sinds 1987 niet meer gebruikt. Rijkswaterstaat is plannen aan het uitwerken voor het aanpassen van de hevel. In 2008 kan de aangepaste hevel dan weer in gebruik worden gesteld en bijdragen aan een actief peilbeheer door in twee richtingen te spuien. Het is de bedoeling om met de herinrichting

van de bestaande hevel rekening te houden met andere toepassingsmogelijkheden, zoals een testfaciliteit voor laag verval turbines.

De spuisluis bestaat uit 6 kokers met een breedte en hoogte van 3,2 m. De drempel ligt op NAP -5,75 m, hevelknie op NAP +3,00 m en hevelkroon op NAP +6,20 m. De capaciteit is etmaalgemiddeld circa 70 m<sup>3</sup>/s (peilfluctuatie orde 4 cm).

### 4.3

#### **KERN- EN BESCHERMINGSZONES**

In deze paragraaf worden de voorgestelde kern- en beschermingszone van de Brouwersdam nader toegelicht. Hierbij wordt allereerst onderscheid gemaakt naar de zones aan de binnen- en aan de buitenzijde van de kering. In eerste instantie zal de algemene vaststelling worden toegelicht. Daarna worden de bijzonderheden nader toegelicht.

Zowel aan de Grevelingenmeer- als aan de Noordzeezijde van de Brouwersdam zijn zones aanwezig die door hun fysieke aanwezigheid nu en in de toekomst een bijdrage leveren aan de veiligheid van het Grevelingenbekken tegen stormvloed. Deze zones dienen beschermd te worden. De gehele waterkeringszone is hiertoe onderverdeeld in een kernzone met aan beide zijden hiervan een beschermings- en buitenbeschermingszone. De beschermings- en buitenbeschermingszones dienen de stabiliteit van het waterkerende vermogen (van de feitelijke hoogwaterkering) te garanderen. Bovendien bevat de beschermingszone ruimte die met het oog op een eventuele verzwarende nodig is. Voor de Brouwersdam worden deze zones in voorliggend stuk nader beschouwd.

In de volgende hoofdstukken wordt kort omschreven waar de Brouwersdam met betrekking tot de toegekende functies aan moet voldoen naar richting, inrichting, vorm, afmeting en constructie en waar de juridische waterkeringszonebegrenzings zijn gelegen. Hiertoe zijn, per type waterkering, de uitgangspunten gegeven voor de bepaling van de begrenzingen van de verschillende waterkeringszones.

#### **Invloedzone**

De begrenzingen van de zones worden gebaseerd op de invloedslijnen, die rekentechnisch worden bepaald en niet direct een juridisch relevante betekenis hebben voor de Wbr. De invloedslijnen van de waterkering begrenzen de strook grond ter weerszijden van de waterkering welke technisch en fysisch beschouwd de stabiliteit (met betrekking tot bijvoorbeeld piping, zettingsvloeiing en afschuiving) waarborgt onder maatgevende en "normale" omstandigheden.

In dit hoofdstuk zijn de rekenkundige uitgangspunten voor de bepaling van de waterkeringszones opgenomen. In bijlage E is een overzicht opgenomen, waarin per dwarsprofiel de breedte van de waterkeringszones is berekend.

#### **Leggerprofielen**

De Grevelingendam is in damvakken verdeeld op grond van uniformiteit van karakteristieken per sectie. De karakteristieken zijn geometrie, opbouw en samenstelling van de waterkering, de ondergrond en de hydraulische belasting. Ieder damvak wordt gekarakteriseerd door een maatgevend dwarsprofiel.

Per damvak is voor het maatgevende dwarsprofiel berekend waar de kern-, beschermings- en buitenbeschermingszones komen te liggen. Deze extensie ten opzichte van het huidige profiel is vervolgens geprojecteerd op niet-maatgevende dwarsprofielen, die elke 100m zijn opgesteld. De profielen die bruikbaar worden geacht zijn de profielen 1 t/m 54. De dwarsprofielen vallen als volgt binnen de grenzen van de damvakken:

- dwarsprofielen 1 t/m 39 zijn gegenereerd voor het Damvak Schouwen;
- dwarsprofielen 40 t/m 54 zijn gegenereerd voor het damvak Goeree.

In lengterichting is er tussen deze dwarsprofielen lineair geïnterpoleerd. Deze interpolatie is duidelijk te zien op de situatietekening (bijlage F). De BZ en de BBZ lopen parallel aan de kernzone. De kernzone volgt tussen de profielen het einde van de vooroeverbestorting.

De rekenregels in Hoofdstuk 4 zijn de uitgangspunten voor de rekenkundige bepaling van de waterkeringszones. Kort samengevat omsluit de kernzone de huidige waterkerende constructie. Voor de beschermingszone is de kerende hoogte en de geuldiepte van belang.

De resultaten van de veiligheidstoets, gepresenteerd in bijlage D, geeft geen aanleiding tot het aanpassen van de rekenkundige uitgangspunten uit *Begrenzings Waterkeringen Waterschap Zeeuwse Eilanden [11]*.

De rekenresultaten staan volledig uitgewerkt in Bijlage E. In de navolgende paragrafen wordt per damvak de zonering tekstueel toegelicht.

### De kernzone

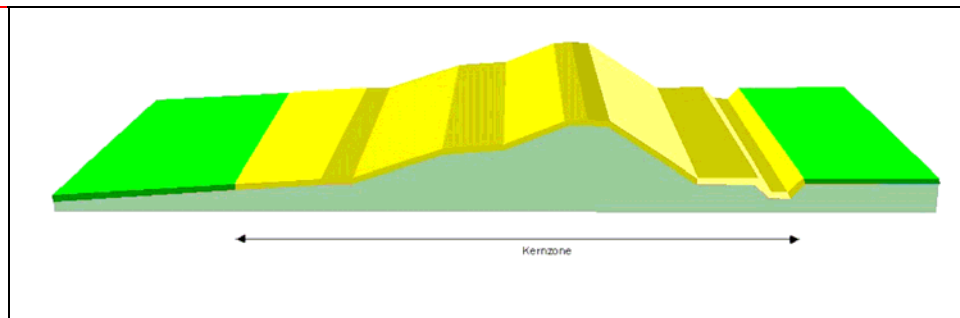
Onder de kernzone wordt verstaan het dijklichaam inclusief de eventuele steunbermen (of pipingbermen). De kernzone zeezijde (KZ) wordt gevormd door de zeewaartse begrenzing van de kreukelberm. Als er geen kreukelberm aanwezig is, wordt voor de KZ uitgegaan van de buitenteen. Wanneer er sprake is van boven gemiddeld laagwater gelegen dammen en/of andere harde elementen of constructies worden deze ook tot de kernzone gerekend.

De functie van deze dammen is te vergelijken met bijvoorbeeld strandhoofden bij duinen. De kernzone wordt dan uitgebreid tot de zeewaartse begrenzing van deze constructie. Aan de landzijde wordt de kernzone (KL) bepaald als het snijpunt van het binnentalud en het maaiveld. Wanneer er sprake is van een kwelsloot wordt deze in zijn geheel opgenomen in de kernzone.

Bij verbindende waterkeringen bevindt zich aan weerszijden water. De kernzone aan zowel de landzijde als de zeewaartse zijde wordt begrensd door de binnen- respectievelijk buitenteen van dijk, de vooroeverbestorting of het voorland, indien aanwezig.

Indien er zeewaarts van de buitenteen een kreukelberm aanwezig is, behoort deze in zijn geheel tot de kernzone. Indien er harde elementen - zoals standhoofden, nollen, dammen, paalrijen en bestortingen - een functie hebben voor de waterkering, dan maken deze onderdeel uit van de kernzone. De omhullende 'koppellijn' van deze constructies geldt als land- respectievelijk zeewaartse begrenzing.

*Kernzone van een dijklichaam*



### Kernzone zeezijde Grevelingendam (KZ)

Aan de zeezijde van de Grevelingendam is de grens van de kernzone het einde van de vooroeverbestorting. In deze context is de zeezijde het Oosterscheldebekken en de landzijde het Grevelingenmeer.

Voor profiel 1 t/m 8 geldt dat de kernzone parallel loopt aan einde vooroeverbestorting zeezijde. Tussen de profielen 8-37 ligt de Plaat van Oude Tonge. Tussen profiel 38 en 39 ligt de Flakkeese Spuisluis. Zowel bij de Plaat van Oude Tonge als de Flakkeese Spuisluis is er sprake van maatwerk en zijn er uitzonderingen op de rekenregels (zie § 4.5).

Voor profiel 40 t/m 54 zijn er aan de zeezijde geen uitzonderingen op de rekenregels en is het einde van de vooroeverbestorting de grens van de kernzone zeezijde.

### Kernzone landzijde Grevelingendam (KL)

Aan de landzijde van de Grevelingendam is de grens van de kernzone het einde van de vooroeverbestorting. Tussen profiel 38 en 39 ligt de Flakkeese Spuisluis en is er sprake van maatwerk en zijn er uitzonderingen op de rekenregels.

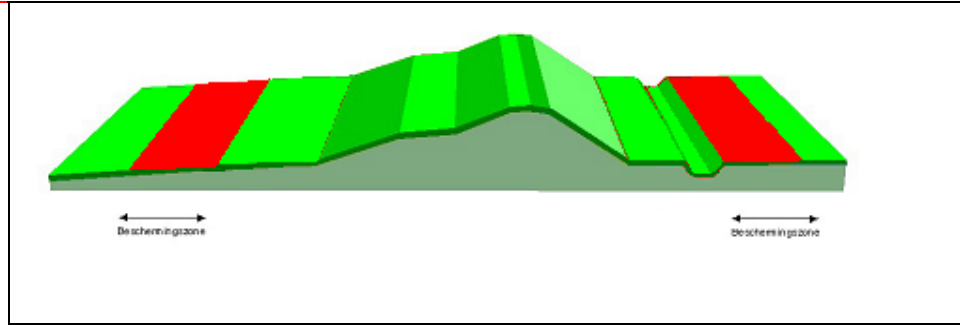
### De beschermingszone (BZ)

De beschermingszone geeft de zone aan, die noodzakelijk is voor de grondmechanische stabiliteit van de bestaande dijk. Deze wordt beïnvloed door de ligging en diepte van de oever en de geul, de opbouw van grondlagen en eventuele bestortingen.

De begrenzingen van de zones worden gebaseerd op de invloedslijnen, die rekentechnisch worden bepaald en niet direct een juridisch relevante betekenis hebben voor de Wbr. De invloedslijnen van de waterkering begrenzen de strook grond ter weerszijden van de waterkering welke technisch en fysisch beschouwd de stabiliteit (met betrekking tot bijvoorbeeld piping, zettingsvloeiing en afschuiving) waarborgt onder maatgevende en "normale" omstandigheden.



Beschermingszone

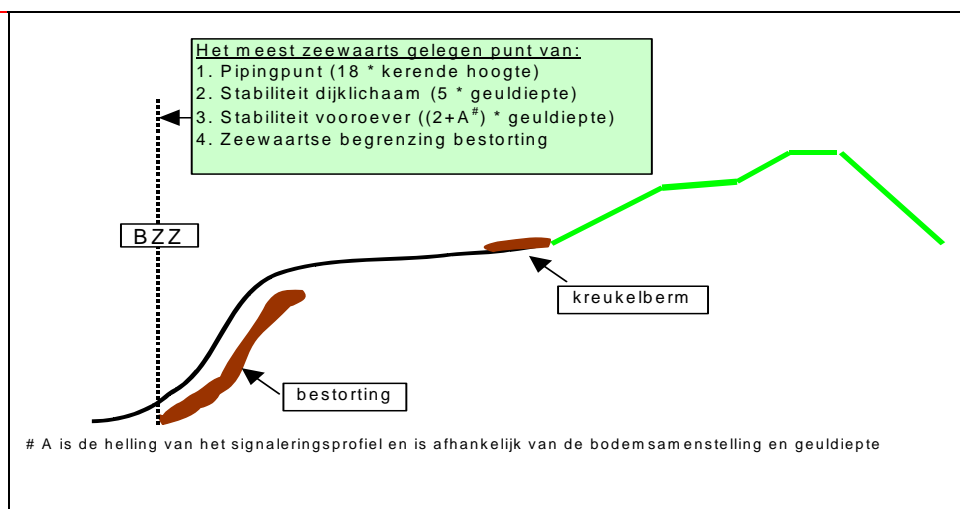


De aanwezigheid van een brede vooroever is gunstig voor de stabiliteit van de waterkering. Of men van een breed voorland spreekt, is afhankelijk van de geuldiepte en de samenstelling van de ondergrond. Omdat een groot deel van de Zeeuwse oevers gevoelig is voor afschuivingen of zettingsvloeiingen, is in het verleden een groot aantal oevers bestort. De aanwezigheid van de bestorting kan van cruciaal belang zijn voor de waterkering en dient daarom te worden gegarandeerd.

**Beschermingszone Zeezijde (BZZ)**

Bij het bepalen van de Beschermingszone Zeezijde (BZZ) dient rekening te worden gehouden met de bestortingen die in het kader van de stabiliteit van de vooroever zijn aangebracht. In figuur 3 zijn de criteria voor de bepaling van de BZZ aangegeven.

Bepaling van de BZZ bij zeedijken



De BZZ wordt gevormd door een omhullende lijn van de invloedszone. De breedte van de invloedszone is afhankelijk van de geuldiepte, de aanwezigheid van een bestorting en van de (diepte)ligging van de grondlagen die van invloed kunnen zijn op de stabiliteit van de waterkering met betrekking tot afschuiving, zettingsvloeiing en microstabiliteit. Voor de BZZ wordt uitgegaan van het meest zeewaarts gelegen punt van de volgende 4 criteria:

Bepaling van de BZZ bij zeedijken uit Begrenzings Waterkeringen Zeeuwse Eilanden [11]

Criterion	Uitgangspunten voor de grensbepaling
Piping	Bepaal het intreepunt m.b.t. piping. Indien onvoldoende grondmechanische gegevens beschikbaar zijn, kan uitgegaan worden van een benodigde lengte van 18 maal de kerende hoogte (eventueel verminderd met 0,33 maal de dikte van de ondoordringbare laag) gemeten vanaf de binnenteen van de dijk.
Stabiliteit dijklichaam	Een afstand van $3H + 2H\#$ (met H als de geuldiepte t.o.v. NAP) uitgezet vanaf de buitenteen van de dijk.
Stabiliteit vooroever [2]	Bepaal de volgende afstand uit de buitenteen van de dijk: $A \cdot H + 2H\#$ met: $A=6$ , indien het gebied afschuivingsgevoelig is; $A=15$ , indien het gebied verwekingsgevoelig is en de geuldiepte kleiner is dan 40 meter; $A=20$ , indien het gebied verwekingsgevoelig is en de geuldiepte groter is dan 40 meter; Voor het bepalen van de zeewaartse grens dient nu de lengte van de BBZZ te worden afgetrokken. A is de helling van het signaleringsprofiel [2].
Bestorting Aanwezig	De zeewaartse begrenzing van de bestorting.
# Indien dammen (gelegen boven GLW) langer zijn dan $2H$ , dient de lengte van de dam genomen te worden in plaats van $2H$ . A is de helling van het signaleringsprofiel [2] en is afhankelijk van de bodemsamenstelling en de geuldiepte	

Afhankelijk van de aan- of afwezigheid van verdedigingswerken in de beschermingszone beslaat de BZZ minimaal respectievelijk 100 of 50 meter. Zoals omschreven in *Begrenzings Waterkeringen Zeeuwse Eilanden [11]* worden verdedigingswerken die boven GLW liggen tot de kernzone gerekend. Als hiervan sprake is, ligt de BZZ minimaal 50 meter uit de zeewaartse beëindiging hiervan.

Maatgevend voor de begrenzing van deze zone is de omhullende lijn van de meest zeewaarts gelegen punten van bovengenoemde criteria.

#### BZZ Grevelingendam

Voor de beschermingszone Grevelingendam is de kerende hoogte en de geuldiepte dus van belang. Daarbij is de conservatieve aanname gedaan dat de voorlanden van de Grevelingendam, zowel aan de Oosterscheldezijde (zeezijde) als aan de Grevelingenmeerzijde (landzijde) van de Grevelingendam verwekinggevoelig zijn. Dit heeft tot gevolg dat de beschermingszones worden bepaald met het criteria 'stabiliteit vooroever' die met een factor 17 op de geuldieptes maatgevend is boven het criteria 'piping', 'stabiliteit dijklichaam', 'bestorting' en 'dijkverzwaring in 2206'. Het einde van de KZ is het begin van de BZ.

Voor de gehele dam geldt dat de kerende hoogte aan de zeezijde 4 m bedraagt.

De pipinglengte wordt dan 68 m. De BZZ is bepaald met het criteria stabiliteit vooroever:

- Voor damvak Schouwen is de maatgevende geuldiepte zeezijde bepaald op 11 m. Hiermee is de breedte van de BZZ gesteld op 187 m.
- Voor damvak Goeree is de maatgevende geuldiepte zeezijde bepaald op 8 m. Hiermee is de breedte van de BZZ gesteld op 136 m.

#### Beschermingszone Landzijde (BZL)

In de *Begrenzings Waterkeringen Zeeuwse Eilanden* [11] zijn de rekenkundige uitgangspunten voor de bepaling van de Beschermingszone voor de Landzijde opgesteld voor duinen, dijken en waterkerende constructies.

Het verschil tussen een dijk en een dam is dat een dam aan de 'binnenzijde' een vrije waterspiegel kent, in tegenstelling tot een dijk, waar zich aan de binnenzijde land bevindt.

Aangezien (grondmechanisme) faalmechanismen voor een dam zowel aan de zeezijde als aan de binnenzijde kunnen optreden, zijn de rekenkundige uitgangspunten voor het bepalen van de BZL gelijk gesteld aan die voor de BZZ in §4.3.1. Uiteraard worden voor de benodigde afmetingen, zoals geuldiepte en afstand van de geul uit de teen van dam, de waarden voor de binnenzijde gehanteerd.

#### BZL Grevelingendam

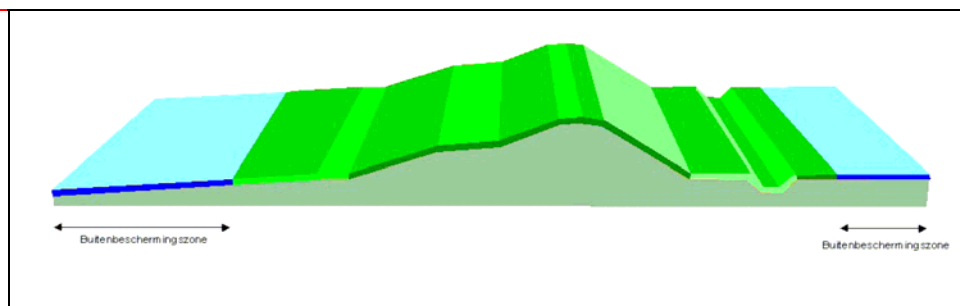
Voor de gehele dam geldt dat de kerende hoogte aan de landzijde 2 m bedraagt. De pipinglengte wordt dan 36 m. De BZL is bepaald met het criteria stabiliteit vooroever:

- Voor damvak Schouwen is de maatgevende geuldiepte landzijde bepaald op 12 m. Hiermee is de breedte van de BZL gesteld op 204 m.
- Voor damvak Goeree is de maatgevende geuldiepte landzijde bepaald op 8 m. Hiermee is de breedte van de BZL gesteld op 136 m.

#### De buitenbeschermingszone (BBZ)

Ook de buitenbeschermingszones dienen een waarborging te zijn voor de stabiliteit van (onderdelen van) de waterkering. Verschillende menselijke activiteiten zijn hier gebonden aan bepaalde voorwaarden. De restricties zijn echter minder zwaar dan in de beschermingszones.

Buitenbeschermingszone



#### Buitenbeschermingszone Zeezijde BBZZ

De buitenbeschermingszone aan de zeezijde heeft tot doel het beschermen van de stabiliteit van de beschermingszone zeezijde. Deze zone wordt zeewaarts begrensd door een lijn op minimaal 50 m vanuit de beschermingszone.

Om de stabiliteit van (onderdelen van) de beschermingszone te garanderen dient de breedte van de buitenbeschermingszone minimaal 50 meter te bedragen. De BBZZ ligt dus 50 meter zeewaarts van de BZZ. Als er sprake is van breed voorland (voor verwekingsgevoelige gebieden breder dan 200 meter en voor niet-verwekingsgevoelige gebieden breder dan 100 meter) ligt de BBZZ maximaal halverwege de dichtstbijzijnde geul (dieper dan 9 meter).

In overleg met de beheerder is vastgesteld dat de invloed van geulen voor de bepaling van de breedte van de buitenbeschermingszone niet wordt meegenomen, indien de geul op een afstand ligt groter dan of gelijk aan 200 m ten opzichte van de kernzone.

#### **Buitenbeschermingszone Landzijde BBZL**

De buitenbeschermingszone aan de landzijde heeft tot doel het beschermen van de stabiliteit van de beschermingszone landzijde. De breedte is afhankelijk van waar bijvoorbeeld geen explosief materiaal en hoge druk persleidingen mogen worden aangelegd. Deze zone is berekend volgens NEN 3651 (leidingen bij waterstaatswerken) en is bepaald op een breedte van 50 m vanuit de beschermingszone.

Aangezien (grondmechanisme) faalmechanismen voor een dam zowel aan de zeezijde als aan de binnenzijde kunnen optreden, zijn de rekenkundige uitgangspunten voor het bepalen van de BBZL gelijk gesteld aan die voor de BBZZ. Uiteraard worden voor de benodigde afmetingen, zoals geuldiepte en afstand van de geul uit de teen van dam, de waarden voor de binnenzijde gehanteerd.

#### **BBZ Grevelingendam**

In overeenstemming met de rekentechnische uitgangspunten is over de gehele dam de buitenbeschermingszone zowel aan land- als zeezijde gesteld op 50 m. Het einde van de BZ is het begin van de BBZ.

#### **Uitzonderingen op de rekenregels**

Op een aantal specifieke plaatsen is er sprake van maatwerk, waardoor bij het opstellen van de legger afgeweken wordt van de bovengenoemde rekenregels. Dit is in het algemeen ter plaatse van 'waterkerende kunstwerken' en 'niet-waterkerende objecten' (NWO).

#### **Waterkerende kunstwerken**

Waterkerende kunstwerken zijn meestal primair aangelegd ten behoeve van utilitaire kruisingen zoals (scheepvaart-)verkeer, waterbeheer of nutsvoorzieningen. Waterkerende kunstwerken en bijzondere constructies behoren, voor zover dat bepaald is, tot de primaire waterkering. Hierbij hoort ook de aansluiting op het omringende grondlichaam. Waar in het VTV2006 [2] de aansluitconstructie van dijk of dam op duin of dijkkring apart behandeld wordt, is in deze legger de aansluiting op de dijkkringgebied beschouwd als waterkerende kunstwerk.

In overeenstemming met *Begrenzungen Waterkeringen Zeeuwse Eilanden* [11] wordt bij kunstwerken de zones niet berekend aan de hand van rekenregels. De kernzone is zodanig bepaald dat deze de teen van de waterkering en de waterkerende onderdelen (zoals sluisdeuren) volgt en wanneer er een bodembescherming aanwezig is, is altijd minimaal 50 m binnen de kernzone opgenomen of de gehele bodembescherming. Ten aanzien van kunstwerken is ervoor gekozen deze altijd geheel binnen de KZ en KL vallen.

De beschermingszone zeezijde (BZZ) en de beschermingszone landzijde (BZL) omhullen het gehele object (bijvoorbeeld van sluiscomplex inclusief geleidedammen). Net als voor de dijken en dammen bestaat de buitenbeschermingszone landzijde (BBZL) tenminste 50 m of, door bijvoorbeeld de aanwezigheid van geulen, zoveel meer als nodig.

#### **Zuidwestelijke aansluiting**

Van dijkkring 26 (Schouwen-Duiveland) zijn geen leggers beschikbaar. De legger van de Grevelingendam is derhalve aan de zuidwestzijde van de dam beëindigd.

#### **Schutsluis**

Ter plaatse van de aansluiting van de waterkering op dijkkringgebied 26 bevindt zich een Schutsluis. Hier is er sprake van specialistisch maatwerk en wordt de zonering van de Grevelingendam beëindigd.

#### **Flakkeese Spuisluis**

Ter hoogte van profiel 38 en 39 bevindt zich de Flakkeese Spuisluis. De spuisluis wordt zowel aan de landzijde als aan de zeezijde beschermd door oeververdedigingswerken. De kernzone volgt de oeververdedigingswerken. Ter plaatse van de sluis wordt de kernzone vanaf de oeververdedigingswerken parallel aan de buitenkruinlijn doorgetrokken. De totale kernzone bedraagt hier 458 m.

De BZL en BZZ zijn gelijk aan de overige profielen 100 m respectievelijk 187 m.

### Aansluiting Philipsdam

Tussen profiel 40 en 45 sluit het noordelijk deel van Philipsdam aan op de zeezijde van de Grevelingendam. De Philipsdam heeft functie tot compartimenteren van de Oosterschelde. Hiermee wordt de waterstand van de (gereduceerde) getijdewerking in de Oosterschelde hersteld, de Schelde-Rijnverbinding getijdenvrij gehouden en het water- en milieubeheer bevordert. Tevens behoort de Philipsdam tot primaire waterkering van de categorie B en beschermt de dam samen met de Grevelingendam het achterland tegen hoge waterstanden.

Aan de zeezijde is er overlap met de Philipsdam. De kernzone op dit tracé volgt de teenbestorting, de beschermingszones zeezijde lopen op vaste afstand parallel aan de kernzone (zie § 4.2). Voor de zonering van de Philipsdam dient de beheerder een leggerdocument op te stellen. Zolang deze nog niet beschikbaar is, is de aanname gedaan dat de beschermingszones van de Philipsdam zijn aan de Grevelingendam. Voor profiel 40 en 41 geldt dat er geen BBZ en BBZZ zijn, omdat deze binnen de kernzone van de Philipsdam vallen. Aan de landzijde is de zonering van het Wbr-gebied gelijk aan de rest van de Grevelingendam.

### Noordelijke aansluiting

Van dijkkring 25 (Goeree-Overflakkee) zijn geen leggers beschikbaar. De legger van de Brouwersdam zijn derhalve aan de noordzijde van de dam beëindigd.

### Niet-Waterkerende objecten (NWO)

In het VTV2006 [2] wordt onder 'niet-waterkerende objecten' (NWO) alle objecten verstaan die geen functioneel deel uitmaken van de waterkering. Niet-waterkerende objecten worden naar type gecategoriseerd:

- begroeiing
- bebouwing
- pijpleidingen en kabels
- overige constructies (wegen, landhoofden, steigers, niet waterkerende kadeconstructies).

Niet-waterkerende objecten worden niet expliciet tot de KZ, BZ of BBZ gerekend. Indien de op basis van de berekeningen de zonering een NWO omsluit, dan valt het NWO vanzelfsprekend binnen het Wbr-gebied.

Het is niet relevant om begroeiing en pijpleidingen apart te noemen bij het bepalen van de Wbr-grenzen. Hetzelfde geldt voor de diverse gebouwen en gebouwtjes (loodsen, horeca, toiletgebouwtjes) op de Plaat van Oude Tonge.

De overige constructies als kadeconstructies en steigers ter plaatse van Plaat van Oude Tonge kunnen verwarring opleveren bij de breedte van de kernzone. In de navolgende paragrafen wordt hierop ingegaan.

### Plaat van Oude Tonge

De Plaat van Oude Tonge ligt tussen de profielen 8 t/m 37. Gezien het brede profiel van de Plaat van Oude Tonge is er voor gekozen de kernzone met de beschermingszones (BZL, BBZL, BZZ en BBZZ) op gelijke afstand parallel aan de buitenkruinlijn door te trekken.

Aan de zeezijde bevinden zich haaks op de Grevelingendam 2 brede strekdammen. De functie van deze strekdammen is niet geheel duidelijk. Op basis van ervaring en expertise wordt er vermoed dat deze strekdammen tijdens de bouw van de Grevelingendam zijn aangelegd om het zandtransport (bij de ophoging van de plaat) te bevorderen. Na voltooiing van de dam zijn de 2 dammen blijven liggen omdat deze een gunstig effect hebben op het tegengaan van erosie van de zandplaat. Met inachtneming van deze veronderstelling is de aanname gedaan dat de dammen een constructieve bijdrage leveren, namelijk behoud van de plaat van oude Tonge.

De kernzone tussen profiel 18-19 en 31-32 loopt langs de teen van de strekdammen. Dit is duidelijk te zien op de situatietekening (bijlage F). Omdat de strekdammen precies tussen de gegenereerde dwarsprofielen valt zijn er geen dwarsprofielen waarop de kernzone van de strekdammen zichtbaar is. De beschermingszones staan haaks op de strekdammen en zijn opgenomen in de profiel 17-20 en 30-33.

De waarden van de beschermingszones, haaks op de strekdammen, zijn gelijkgesteld aan de waarden van de dam (zie § 4.4). De beschermingszone haaks op de Grevelingendam is berekend op basis van het criteria 'stabiliteit vooroever', bij aanwezigheid van strekdammen is dit: 15\*geuldiepte + lengte van de strekdam. Hiermee is de BZZ tussen gesteld op 908 m respectievelijk 485 m. De Buitenbeschermingszone is gelijk aan de rest van de dam 50 m (zie § 5.5).

Overige uitzonderingen

Door verschillen in grondsamenstelling, morfologie, hydraulische uitgangspunten,



maaiveldhoogte, soort waterkering, ligging van geulen, bestortingen en de aanwezigheid van bodembescherming bij kunstwerken, vertonen de grenzen van de verschillende waterkeringszones een grillig verloop.

Een dergelijke grillige lijn is weinig praktisch voor het beheer en veroorzaakt zowel voor Rijkswaterstaat als voor anderen ongewenste onduidelijkheid. Daarom is er voor gekozen hier conservatieve afstanden voor de zones te hanteren en wordt als begrenzing van de verschillende zones een omhullende lijn genomen die bij voorkeur zichtbaar is in het landschap.

#### 4.4 **LEGGERDWARS- EN LENGTEPROFIELEN**

##### **Hydraulische randvoorwaarden**

Bij het maken van de berekeningen, die aan de basis liggen van de begrenzingen van de verschillende waterkeringszones, wordt gebruik gemaakt van diverse aannames. Dit betreft voorspellingen met betrekking tot verschillende waterhoogten en golven, die sterk bepalend zijn voor de mate van aanval op de waterkering.

Deze aspecten staan bekend als hydraulische randvoorwaarden en zijn vastgesteld in *Hydraulische Randvoorwaarden Primaire Waterkeringen voor de derde toetsronde 2006 – 2011* [3]. Deze randvoorwaarden zijn van directe invloed op de belasting waarmee gerekend moet worden voor de bepaling van de benodigde omvang en/of sterkte van de waterkering en zijn daarmee bepalend voor de in te nemen ruimte.

HR 2006 – 2011

Locatie	Metrering	Toetspeil [m+NAP ]	H <sub>s</sub> [m]	T <sub>m-1,0</sub> [s]	β [°]
Grevelingendam	dp 0,450	3,7	0,55	2,5	40
Toelichting: H <sub>s</sub> = significante golfhoogte (in meters) T <sub>m-1,0</sub> = spectrale golfperiode (in seconden) β = de hoek tussen de normaal richting van de golfkammen op de dijk en de normaal (in graden)					

##### **Relatie met toekomstige planvorming**

Deze opzet van de Wbr grenzen is gebaseerd op het huidige systeem van de waterkerende dijken, duinen en regionale waterkeringen. Daarbij zijn voor primaire waterkeringen eveneens reserveringen van verzwaringen in de toekomst in beeld gebracht.

## Grondslag berekening / bepaling leggerzones

### Algemeen

De berekende en in deze legger bepaalde begrenzings van de verschillende waterkeringszones voor de Grevelingendam zijn gebaseerd op:

- de beschrijvingen en uitgangspunten van de *Leidraad Zandige Kust* [8], het *Voorschrift Toetsen op Veiligheid* [2];
- de notitie *Begrenzings Waterkeringen Waterschap Zeeuwse Eilanden*, Rekentechnische Uitgangspunten [11];
- in deze laatste notitie zijn de uitgangspunten voor het reserveren van ruimte ten behoeve van mogelijke dijkverzwaringen in de toekomst (reserveringsstrook) opgenomen zoals deze staan beschreven in het *Beleidsplan voor de Zeeuwse Kust en Westerscheldeoevers* [12].
- Uitgangspunten keurbegrenzings van de *Nota Begrenzings Waterkeringen* van het waterschap Zeeuws-Vlaanderen [15].

Algemeen bepaalde uitgangspunten zijn:

- de hydraulische uitgangspunten, waaronder de maatgevende hoogwaterstand in 2011 en 2206 [3];
- de soort waterkering;
- het ontwerpprofiel, de huidige afmetingen van de kering, de maaiveldhoogte;
- de grondsamenstelling;
- het voorland, de morfologie en de aanwezigheid van geulen;
- de ruimtereservering voor de verwachte zeespiegelstijging;
- de wijze van verzwaren;
- de eventueel aangebrachte verdedigingswerken, bestortingen en de aanwezigheid van bodembescherming bij kunstwerken;
- de ligging van kabels en leidingen.

### Hydraulische uitgangspunten

Het bepalen van in de legger op te nemen zones gebeurt aan de hand van de vigerende hydraulische randvoorwaarden. De benodigde sterkte en stabiliteit van de waterkering hangt hoofdzakelijk af van de optredende waterstanden (en waterstandsverschillen) en de golfbelasting. Van groot belang is derhalve dat de beheerder beschikt voer een consistente set hydraulische randvoorwaarden, op basis waarvan hij het leggerprofiel kan bepalen. De vigerende hydraulische randvoorwaarden zijn een onderschatting van de maatgevende hydraulische randvoorwaarden in 2206.

Voor de bepaling van de kernzone (ontwerpprofiel) wordt uitgegaan van de huidige maatgevende waterstand waarbij het effect van zeespiegelstijging tot 2206. Voor de Oosterschelde en de invloed van de Oosterscheldekering op de zeespiegelstijging wordt de waarde van 25 cm per eeuw aangehouden, gelijk aan de zeespiegelstijging op de Noordzee. Door de aanwezigheid van de Brouwersdam kan de invloed van de zeespiegelstijging op de Grevelingenbekken worden gereduceerd.

In de huidige waterkeringszorg dient rekening te worden gehouden met een zeespiegelstijging als gevolg van een verandering in de klimatologische omstandigheden. In de Discussienota *Kustverdediging na 1990* [13] worden drie scenario's genoemd. Voor het bepalen van de grenzen van duinwaterkeringen moet, voor een periode van 200 jaar, worden uitgegaan van het ongunstige scenario als omschreven in het *Basisrapport Zandige Kust* [14]. Volgens dit ongunstige scenario zal de gemiddelde zeewaterstand in de komende 100 jaar met 85 cm stijgen. In het memo *Uitgangspunten Keurbegrenzings* [15] van het Waterschap Zeeuws-Vlaanderen en het rapport *Begrenzings Waterkeringen Zeeuwse Eilanden* [7], is de verwachte toename vertaald naar een periode van 200 jaar.

Voor het bepalen van het profiel van vrije ruimte wordt conform het Unie-model rekening gehouden met de verwachte zeespiegelrijzing over een periode van 200 jaar met de volgende hydraulische randvoorwaarden:

Hydraulische uitgangspunten 2206	Randvoorwaarden	Hydraulische Uitgangspunten 2206 Westerschelde en Noordzee				
	Ontwerppeil (dijken)	$OP_{2206} = OP_{2006} + 3,00 \text{ m} = 6,70 \text{ m}$				
Rekenpeil (duinen)	$RP_{2206} = RP_{2006} + 3,00 \text{ m} = 6,70 \text{ m}$					
Golfhoogte	$HS_{2206} = HS_{2006} * 1,30 \text{ m} = 0,72 \text{ m}$					
Golfperiode	$TS_{2206} = TS_{2006} + 1,00 \text{ s} = 3,50 \text{ s}$					

Om redenen van consistentie wordt voor de Grevelingendam dezelfde uitgangspunten gehanteerd. De Grevelingendam wordt hydraulisch belast door het gereduceerde getij in het Oosterscheldebekken. De verwachte zeespiegelstijging zal op verschillende plaatsen beantwoord moeten worden met een verzwaring van de waterkering.

Voor het bepalen van de benodigde reservestrook wordt uitgegaan van de hydraulische uitgangspunten voor 2206 in tabel 2 voor zeespiegelstijging als omschreven in het *Basisrapport Zandige Kust* [14]. De verzwaring kan worden uitgevoerd aan beide zijden van de waterkering. Beide zones maken deel uit van beschermingszone. De breedte van deze stroken is enerzijds afhankelijk van de verwachte hydraulische omstandigheden in het jaar 200 en anderzijds van de soort waterkering en type verzwaring dat zal worden uitgevoerd.

#### Algemene uitgangspunten zonering Grevelingendam

Het bepalen van de leggerzones, aan de hand van de door het waterschap geformuleerde uitgangspunten, gebeurt aan de hand van een aantal eenvoudige rekenregels die gerelateerd zijn aan:

- de kerende hoogte;
- de breedte van een dijkprofiel;
- de afstand tot de binnen- en buitenteen.

Voor de bepaling van de zones is gebruik gemaakt van twee bronnen. Als basis gelden de oorspronkelijk ontwerpprofielen van de Deltawerken (bijlage B). De ontwerpprofielen zijn in aantal echter beperkt. Besloten is de bepaling van de zones mede te baseren op de bij de veiligheidstoets gehanteerde profielen (bijlage C) die een grotere dichtheid hebben. Gebleken is dat de profielen corresponderen met de Deltaprofielen. Deze werkwijze geeft de legger een hoger detailniveau.

In hoofdstuk 5 is de bepaling van de leggerzones in dwarsprofielen uitgewerkt. In de Wet op de waterkering is opgenomen dat de primaire waterkeringen eens in de vijf jaar worden getoetst op veiligheid. Hiertoe behoren dijken, dammen en waterkerende kunstwerken. In het kader van deze vijfjaarlijkse veiligheidstoets zijn voor de Grevelingendam stabiliteitsberekeningen gemaakt en gerapporteerd in *Toetsing Waterstaatkundige Toestand 2011 Verbindende Waterkering 14 Grevelingendam (concept versie)* [16].

De Grevelingendam moet hierbij voldoen aan de veiligheidsniveaus op basis van de vigerende, door de minister van Verkeer en Waterstaat, vastgestelde hydraulische randvoorwaarden en het Voorschrift Toetsen op Veiligheid [2]. De wettelijke vereiste toetsing wordt eens in de vijf jaar uitgevoerd en gerapporteerd aan Gedeputeerde Staten van de Provincie Zeeland.

Voor de veiligheidstoets zijn op basis van geometrie en geologische gegevens een drietal, voor de Grevelingendam representatieve, dwarsprofielen bepaald (bijlage C). Diverse mechanismen spelen hierbij een rol; het maatgevende mechanisme levert de grootste zone op. Indien de resultaten van de veiligheidstoetsing aanleiding geeft tot het aanpassen van de rekenkundige uitgangspunten in *Begrenzings Waterkeringen Zeeuwse Eilanden* [11] dan worden de uitgangspunten hierop aangepast.

#### Indeling in damvakken

In september 2007 zijn hoogtemetingen van de Grevelingendam uitgevoerd. Het betreft het traject met de coördinaten (x; y):

- van 65401.03; 409377.74
- tot 70474.08; 411745.02

in meters ten opzichte van Parijs en een kilometrering van 28,1 tot 34,0.

Het Damvak Schouwen betreft het traject over de buitenkruinlijn met de coördinaten in het RD-Stelsel (x; y):

- begin 65401.03; 409377.74
- eind 69408.01; 410731.95

Dit damvak sluit aan op Schouwen-Duiveland (dijkringgebied 26) bij de Schutsluis en eindigt aan de noordkant ter hoogte van de Flakkeese Spuisluis.

Het Damvak Goeree betreft het traject over de buitenkruinlijn met de coördinaten in het RD-Stelsel (x, y):

- begin 69408.01; 410731.95
- eind 70474.08; 411745.02

Dit damvak begint ter noorden van de Flakkeese Spuisluis en sluit aan op Goeree-Overflakkee (dijkring 25).

Aan de hand van bovengenoemde uitgangspunten zijn de leggerzones voor de waterkeringen met bijbehorende kunstwerken bepaald.