

## Bijlage 2: Karakterschets per dijkkring

Deze bijlage geeft een beknopte karakterschets van de dijkkringen, waarbij elke dijkkring in een aparte paragraaf wordt besproken. De paragrafen starten met enkele kentallen, gevolgd door een algemene beschrijving, de recente dijkverbeteringen, geologie, de veiligheid van de waterkeringen en de afwatering.

### *Dijkkring 16 Alblasserwaard en Vijfheerenlanden*

*Ligt in de provincies Zuid-Holland en Utrecht  
38.000 ha  
13 gemeenten  
108 km primaire waterkering (84 km categorie A; 24 km categorie C)  
Veiligheidsniveau 1/2.000 per jaar  
Circa 265 km regionale waterkering (exclusief zomerkaden en voorlandkeringen)  
71 kunstwerken  
Schadegetal VNK 19 miljard euro*

*Schadegetallen in bovenstaande tabel en andere tabellen bij elke dijkkring, vinden hun oorsprong in de rapportage van VNK I.*

#### **Algemeen**

Dijkkring 16 beschermt een gebied van circa 38.000 ha met ruim 200.000 inwoners. Het omvat 13 inliggende gemeenten: Alblasserdam, Papendrecht, Nieuw Lekkerland, Graafstroom, Liesveld, Sliedrecht, Hardinxveld-Giessendam, Giessenlanden, Gorinchem, Zederik, Vianen en Leerdam en deel van de gemeente Lingewaal.



*Figuur 1: Kinderdijk, dijkkring 16*

De primaire waterkeringen rond de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden liggen langs de rivieren de Merwede (zuidzijde), de Noord (westzijde) en de Lek (noordzijde) en de dijkkring wordt gesloten door de Diefdijklinie (oostzijde). De primaire waterkering is circa 108 km lang, waarvan circa 84 km direct het buitenwater keert. Hiervan is circa 65 km in de periode tot 2005 versterkt, de rest (circa 19 km) is nog in uitvoering. Het dijkkringgebied heeft volgens de Wet op de Waterkering een gemiddelde overschrijdingskans van 1/2.000 per jaar.

Er bevindt zich een uitgebreid stelsel regionale waterkeringen in het gebied, waaronder boezemkaden, kanaaldijken en zomerkaden. De bewoning concentreert zich langs de rivieren; in het bijzonder de dijken langs de Merwede en de Noord zijn dicht bebouwd. De steden Gorinchem, Hardinxveld-Giessendam, Sliedrecht, Papendrecht en Alblasserdam kennen een aanzienlijke bedrijvigheid in de omgeving van de primaire waterkering. Langs de Lekdijk is vooral Vianen een groeikern. Het centrale deel van de polder is aanzienlijk dunner bevolkt en maakt deel uit van het Groene Hart.

Het gebied ligt in de overgang van het rivieren- naar het deltagebied.

### **Recente dijkverbeteringen**

Na de 1953 ramp zijn in de loop van de tijd diverse werkzaamheden verricht om de veiligheid van de dijkkring op een hoger niveau te brengen. Zo werd gestart met het aanbrengen van 'tijdelijke' muren op de waterkeringen in het Deltagebied om voldoende waterkerende hoogte te verkrijgen. In 1970 is het Haringvliet afgesloten door de aanleg van de Haringvlietdam en in 1997 is de Nieuwe Waterweg voorzien van een stormvloedkering. Sinds 1980 tot 2005 is circa 65 km waterkering versterkt. Anno 2007 zijn enkele dijkvakken bij Sliedrecht en Papendrecht in uitvoering, die gereed komen in 2008.

### **Geologische opbouw**

De dijken bij Vijfheerenlanden omsluiten een gebied waarvan het maaiveld van oost naar west geleidelijk afloopt van circa NAP + 1,80 m naar NAP - 1,80 m. De Vijfheerenlanden in het oosten liggen op de overgang tussen de Betuwse kleigronden en het kenmerkende Hollands-Utrechtse veenweidegebied van de Alblasserwaard in het westen. De grens tussen deze gebieden wordt al vanouds gevormd door de Bazel- en Zouwendijk. Kenmerken van het gebied zijn oeverwallen langs de rivieren de Lek en de Linge. Hiertussen bevinden zich de lager gelegen kommen. De bodems van de oeverwallen bestaan uit lichte zandgronden, terwijl de bodems van de komgronden vooral uit zware rivierklei bestaan.

De Alblasserwaard vormt een laaggelegen veengebied, doorsneden door een aantal grote waterlopen, waarop dit polderlandschap afwatert. Naast veen bevat de 10 meter dikke bovenste grondlaag ook slibhoudend zand en klei. Hieronder bevindt zich een watervoerende laag van 10 tot 15 meter, opgebouwd uit zand.

### **Veiligheid van de waterkeringen**

Het traject Kinderdijk – Groot-Ammers (18 km) voldoet niet aan de eisen wat betreft stabiliteit; de veengrond onder de waterkering heeft hier een belangrijke oorzaak in. Het oordeel van het waterschap over de hoogte in combinatie met de erosiebestendigheid is 'voldoende'. Met erosiebestendigheid wordt de kwaliteit ('slijtvastheid') van de bekleding van de waterkering (grasmat, stenen) bedoeld. Mocht de waterkering op een enkele plaats bij extreem hoge waterstanden toch net wat te laag zijn, dan is overslaand water als gevolg van de golfslag op de rivier geen probleem omdat de erosiebestendigheid goed is. De erosiebestendigheid zorgt ervoor dat de waterkering geen schade van beperkt overslaand water ondervindt.

### **Afwatering**

Waterhuishoudkundig is de Alblasserwaard onder te verdelen in twee gebieden: de Overwaard en de Nederwaard. In de twee gebieden bevinden zich 42 bemalingsgebieden. Deze bemalingsgebieden slaan overtollig water uit op de lage boezem. De lage boezem van de Nederwaard slaat rechtstreeks uit op de Lek. De Overwaard slaat het water van de lage boezem via de hoge boezem, waarna het eveneens in de Lek terechtkomt. Water kan worden ingelaten voor de Nederwaard en de Overwaard via de uitwateringssluizen aan de Kinderdijk.

De afwatering van de Vijfheerenlanden is geregeld via het Merwedekanaal en het Kanaal van Steenenhoek. Bij doorbraak van de waterkeringen langs de bovenrivieren beschermt de Diefdijklinie de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden tegen het water. De linie loopt globaal van Everdingen aan de Lek via Leerdam aan de Linge naar Gorinchem aan de Merwede en vormt grotendeels tevens de grens tussen de provincies Gelderland en Zuid-Holland. Het stelsel van waterkeringen (primair en regionaal), uitwateringssluizen en overlaten dat hiertoe is ingericht, wordt wel samengevat onder de naam Lingewerken.

## ***Dijkkring 23 Biesbosch***

*Ligt in de provincie Noord-Brabant*

*2.100 ha*

*1 gemeente*

*21 km primaire waterkering (categorie A)*

*Veiligheidsniveau 1/2.000 per jaar*

*Geen regionale waterkeringen*

*6 Kunstwerken: 2 keermuren, 2 gemalen en 2 inlaatduikers*

*Schadegetal VNK 67 miljoen euro*

### **Algemeen**

Dijkkringgebied 23 'Biesbosch' ligt in de provincie Noord-Brabant en bestaat uit enkele polders. Aan de west- en noordzijde ligt de Nieuwe Merwede, aan de oostzijde het Steurgat en aan de zuidzijde de Biesbosch. De primaire waterkering bestaat uit een categorie A waterkering met een lengte van 21 kilometer. Het dijkkringgebied heeft volgens de Wet op de waterkering een gemiddelde overschrijdingskans van 1/2.000 per jaar.

De waterkering aan de noordzijde, langs de Nieuwe Merwede wordt de Nieuwe Merwededijk genoemd. De oostzijde van de dijkkring wordt begrensd door een waterkering genaamd Noordwaard I en loopt langs het Steurgat. De zuidelijke waterkering grenst aan de Biesbosch en wordt Noordwaard II genoemd. Noordwaard III is de westelijke waterkering van de dijkkring en wordt ook wel NOP-dijk genoemd. NOP staat voor Natuur Ontwikkelings Plan. Deze waterkering is vrij recentelijk aangelegd (1996).

Noordwaard III (ook wel de NOP-dijk) heeft de primaire waterkerende functie van de oude waterkering overgenomen. Het gebied ontstaan ten westen van de NOP-dijk wordt het natuurontwikkelingsgebied genoemd. In de toekomst zullen er doorsteken in de oude waterkering worden gemaakt, zodat het natuurontwikkelingsgebied bij hoog water kan inunderen. De dijkbekleding bestaat grotendeels uit grasbekleding.



*Figuur 2: Biesbosch*

**Recente dijkverbeteringen**

De NOP-dijk is vrij recentelijk aangelegd (1996).

**Geologische opbouw**

Ten westen van de Kornsedijk worden zeekleigronden aangetroffen en ten oosten ervan rivierkleigronden. In het midden van het beheergebied zijn veengronden en klei op veen.

**Veiligheid van de waterkeringen**

De dijkring voldoet op enkele punten niet, maar het volledige gebied is inmiddels betrokken bij de maatregelen in het kader van het project Ruimte voor de Rivier. Het gebied wordt ontpolderd, daarom zijn geen verbeteringen voorzien.

**Afwatering**

Het watersysteem wordt gekenmerkt door een dicht net aan waterlopen van voormalige kreken, kanalen, vaarten en sloten. De ontwatering vindt plaats via kavelsloten, greppels en drainagebuizen en bijbehorende kunstwerken in de waterkering.

## ***Dijkring 24 Land van Altena***

*Ligt in de provincie Noord-Brabant*

*16.500 ha*

*3 gemeenten*

*58 km primaire waterkering (46 km categorie A; 12 km categorie C)*

*Veiligheidsniveau 1/2.000 per jaar*

*Circa 6 km regionale waterkering (exclusief zomerkaden en voorlandkeringen)*

*16 kunstwerken*

*Schadegetal VNK 3,3 miljard euro*

### **Algemeen**

Dijkringgebied 24 ligt in het overgangsgebied tussen de boven- en benedenrivieren.

Zowel hoogwatergolven van de rivieren als stormvloed op zee bepalen de maatgevende waterstanden. De primaire waterkering heeft een lengte van 58 kilometer en bestaat uit een categorie A en een categorie C waterkering. Het dijkringgebied heeft volgens de Wet op de waterkering een gemiddelde overschrijdingskans van 1/2.000 per jaar.

De Havendijk en Sasdijk lopen door de bebouwde kom van Werkendam. Buitendijks zijn havens en industrieterreinen gelegen. Het dijktraject tussen het Steurgat en de Havendijk is begrensd door een industrieterrein en een groene bufferzone. De Merwededijk, gelegen tussen Werkendam en de Wallen van Woudrichem bevat diverse binnendijkse bebouwing, een grotere uiterwaard en wordt doorsneden door de brug in Rijksweg 27 over de Merwede.

De Wallen van Woudrichem vormen een onderdeel van de voormalige vesting Woudrichem en kennen als geheel een grote cultuurhistorische waarde. De onderdelen van de vesting stammen veelal uit de 16<sup>e</sup> eeuw. Binnendijks van de Maasdijken is veelal sprake van agrarisch gebruik. In het buitendijks gelegen Struikwaard vindt natuurontwikkeling plaats. De waterkering langs het Heusdensch kanaal heeft een kleinschalig en gevarieerd karakter. Buitendijks is sprake van agrarisch grondgebruik, industrie en recreatie. Bij Veer ligt er een recreatiewater (een voormalige zandwinput).

De waterkeringen in het zuiden doorsnijden de oude landschappelijke structuren (Oude Maasje, Kornse Dijk). Langs de Bergsche Maas bestaat de waterkering voornamelijk uit groene waterkeringen met een aantal waterkerende constructies. De waterkeringen zijn relatief hoog. Op delen van de waterkering zijn populieren aangeplant. Aan de Bergsche Maas is op vrijwel het gehele traject de nevenfunctie natuur toegekend, een deel van het binnentalud heeft een landschappelijke nevenfunctie. De Peerenboom heeft een agrarische nevenfunctie.

Voor het gehele gebied geldt dat de waterkering samen met landschap en bebouwing een hoge landschappelijke en cultuurhistorische waarde heeft. De veelal groene begraasde of beweide waterkeringen volgen de oude kaden en afsluitdammen van de killen en krekken.

### **Recente dijkverbeteringen**

De Havendijk en Sasdijk zijn in respectievelijk 2000 en 1997 verbeterd. Fase III van de Merwededijk is in 1984/1986 verbeterd; fase IV, I en II zijn in 1997-1999 verbeterd. De Bergsche Maasdijk is in 2000 verbeterd, de Peerenboom in de jaren tachtig, begin jaren negentig. In 1999-2001 is in de polders ten westen van de Kurenpolder het natuurrecreatiegebied Aakvlaai aangelegd. Hierbij is tevens de primaire waterkering binnenwaarts om het gebied verlegd, de Aakvlaaidijk. Deze waterkering is in 2000 gereed gekomen.



*Figuur 3: Waterkering nabij Werkendam*

### **Veiligheid van de waterkeringen**

Bij de toetsing van de waterkeringen in 2005 zijn enkele trajecten afgekeurd, vaak bij op- en afritten voor veerponten. Circa 50 meter van de dijkring was te laag om aan de veiligheidsnorm te voldoen. De verbetermaatregelen waren beperkt en zijn in 2006 door middel van groot onderhoud uitgevoerd. De waterkering is voldoende bestand tegen overslaand water. Voor de Merwededijk te Werkendam is in 2007 de voorbereiding van een verbetering van 500 meter gestart.

De kwaliteit van de grasmat op de waterkering langs de Bergsche Maas is niet naar wens. Inmiddels is een ander beheer ingezet om de grasmat te verbeteren.

### **Afwatering**

Het watersysteem wordt gekenmerkt door een dicht net aan waterlopen van voormalige kreken, kanalen, vaarten en sloten. De ontwatering vindt plaats via kavelsloten, greppels en drainagebuizen en bijbehorende kunstwerken in de waterkering.



## ***Dijkkring 37 Nederhemert***

*Ligt in de provincie Gelderland*

*91 ha*

*1 gemeente*

*4,1 km primaire waterkering (1,3 km categorie A; 2,8 km categorie C)*

*Veiligheidsniveau 1/1.250 per jaar*

*Circa 6,1 km regionale kering (zomerkaden)*

*1 kunstwerk*

*Schadegetal VNK 4 miljoen euro*

### **Algemeen**

Dijkkring 37, Nederhemert, wordt gevormd door de primaire waterkeringen gelegen rondom de polder van Bern. De totale lengte van de waterkering bedraagt 4,1 km (zowel categorie A als C waterkering). Het dijkkringgebied heeft volgens de Wet op de waterkering een gemiddelde overschrijdingskans van 1/1.250 per jaar. Er bevindt zich 6,1 kilometer regionale waterkering in het gebied, volledig bestaande uit zomerkaden. De waterkering beschermt de polder van Bern tegen hoge waterstanden op de Bergsche Maas en de Afgedamde Maas.

De waterkering "Bergsche Maasdijk" aan de zuidzijde van dijkkringgebied 37 ligt ingeklemd tussen de verbindende waterkeringen: keersluis Heusdensch kanaal (nr. 26) en de waterkering Bergsche Maasdijk (nr. 27). Dijkkring 37 bevat één kunstwerk: het gemaal Bern verpompt overtollig water vanuit de Bernse polder naar de Afgedamde Maas en pompt water de polder in volgens het peilbesluit.



*Figuur 4: Nederhemert*

De Bergsche Maas is een gegraven rivier, hetgeen landschappelijk goed te zien is. Op de buitenkruin staan plaatselijk forse bomen. Ook zijn binnendijks enkele bomen aanwezig. Zowel de binnendijkse als de buitendijkse taludhelling wordt voor ongeveer 95% van het oppervlak beweid met vee. Er is geen open zode. De kwaliteit van de grasmat is goed. Het dijkvak aan de noordzijde van de dijkkring, de Bernse dijk, wordt gekenmerkt door agrarisch beheer. Zowel de binnendijkse als de buitendijkse taludhelling wordt beweid met vee. Plaatselijk is sprake van een open zode en zijn er stukken met een beschadigde grasmat door het trappelen van vee. De kwaliteit van de grasmat is hierdoor matig.

### **Recente dijkverbeteringen**

Tussen 1999 en 2005 hebben verbeteringswerken plaatsgevonden in het gebied. Met het tot stand komen van Keersluis Heusdensch Kanaal keert de Afgedamde Maas geen buitenwater meer.

**Geologische opbouw**

Tijdens het Holoceen vond sedimentatie en veenvorming plaats onder invloed van de voortdurende zeespiegelstijging. De bovenste laag grond bestaat hierdoor uit een 10 meter dikke slecht doorlatende laag. Deze laag bevat de bovenste meters humeuze klei, met hieronder meer zandige klei. Hieronder ligt het watervoerende pakket, een 40 meter dikke zandlaag met matig tot grof zand.

**Veiligheid van de waterkeringen**

Voldoet.



## ***Dijkring 38 Bommelerwaard***

*Ligt in de provincie Gelderland*

*10.800 ha*

*2 gemeenten*

*65 km primaire waterkering (49 km categorie A; 16 km categorie C)*

*Veiligheidsniveau 1/1.250 per jaar*

*Circa 1,3 km regionale waterkering (exclusief zomerkaden en voorlandkeringen)*

*21 kunstwerken*

*Schadegetal VNK 2,6 miljard euro*

### **Algemeen**

Dijkring 38, Bommelerwaard, wordt gevormd door de primaire waterkering langs de Waal in het noorden, de Maas in het zuiden, de Afgedamde Maas in het westen en Heerewaarden in het oosten.

De waterkering langs de Waal en Maas is 49 km; de waterkering langs de Afgedamde Maas 16 km. Het dijkringgebied heeft volgens de Wet op de waterkering een gemiddelde overschrijdingskans van 1/1.250 per jaar. Het maaiveld verloopt van NAP + 5 m in het oosten tot NAP in het westen en midden van het gebied.

De dijkring bestaat uit 14 secties die op basis van ontstaansgeschiedenis van elkaar verschillen (jaar van aanleg, geometrie, buitenwater en samenstelling ondergrond). De waterkering wordt dan ook getypeerd door de diversiteit. Door de verschillende dijverbeteringen die in de loop van de tijd zijn uitgevoerd komt de waterkering voor in verschillende verschijningsvormen; waterkering met piping-berm, waterkering met klei-ingraving in voor- of achterland, schaaldijk, tuimelkade, geheel nieuwe waterkering die buiten de bestaande waterkering is aangelegd, bomendijk. Op het tracé door het centrum van Zaltbommel wordt de waterkering gevormd door een waterkerend kunstwerk (kademuur).



*Figuur 5: Zaltbommel*

De waterkering langs de Afgedamde Maas is gedeeltelijk als schaaldijk en gedeeltelijk als tuimelkade uitgevoerd. De hellingen zijn plaatselijk zeer steil. De waterkering is samengesteld uit zandige klei. Plaatselijk is in het buitentalud geotextiel verwerkt.

In de dijkring bevinden zich in totaal 21 kunstwerken. De keermuur in het centrum van Zaltbommel heeft over een lengte van 1 km een waterkerende functie. De overige 20 kunstwerken hebben lokaal een waterkerende functie.

Een groot deel van de dijkvakken langs de Waal wordt beschermd tegen erosie door harde bekleding. Alleen het dijkvak bij Hurwenen is geheel bekleed met gras, alle overige dijkvakken langs de Waal zijn gedeeltelijk bekleed met harde bekleding.

### **Recente dijkverbeteringen**

Tussen 1999 en 2005 hebben diverse verbeteringswerken aan de waterkering plaatsgevonden.

### **Geologische opbouw**

In de Bommelerwaard vond tijdens het Holoceen sedimentatie en veenvorming plaats onder invloed van de voortdurende zeespiegelstijging. Op het Pleistocene zand hebben zich oeverwallen gevormd en zijn kleilagen afgezet die op sommige plaatsen 10 meter dik zijn. Deze kleiige komgronden bevinden zich vooral in het centrale deel van de Bommelerwaard. Het dijkmateriaal bestaat uit ziltig, matig grof zand tot matig zware klei, soms grindhoudend. De waterkering heeft een gelaagde opbouw en bestaat voornamelijk uit matig lichte zavel tot lichte klei. In het gebied komen plaatselijk tussen de zavel en de klei zandlagen voor.

### **Veiligheid van de waterkeringen**

Gemaal Stuffers heeft een verkeerd werkende schuif en is daarom afgekeurd. Het waterschap gaat dit verbeteren. Verder zijn er geen opmerkingen m.b.t. de veiligheid.

### **Afwatering**

Ter verbetering van de ontwateringscondities zijn veel percelen gedraineerd. De bemaling van de Bommelerwaard wordt verzorgd door een zestal gemalen.

## ***Dijkring 39 Alem***

*Ligt in de provincie Gelderland  
94 ha  
1 gemeente  
4,5 km primaire waterkering (categorie A)  
Veiligheidsniveau 1/1.250 per jaar  
Geen regionale waterkeringen  
1 kunstwerk  
Schadegetal VNK 17 miljoen euro*

### **Algemeen**

De Alemse dijk is een primaire waterkering die de dijkring beschermt bij hoogwater op de Maas. Hoogwater op de Waal is voor de waterkering niet van belang. De Waal wordt immers gekeerd door de Heerewaardense afsluitdijk en Schutsluis St. Andries. De totale lengte van de Alemse dijk bedraagt 4,5 km. De waterkering bestaat in zijn geheel uit een primaire waterkering van de categorie A. Het dijkringgebied heeft volgens de Wet op de waterkering een gemiddelde overschrijdingskans van 1/1.250 per jaar. Er bevinden zich geen regionale waterkeringen in het gebied. Over nagenoeg de gehele waterkering ligt een weg op de kruin.



*Figuur 6: Landelijk aanzicht Alem*

### **Recente dijkverbeteringen**

De laatste dijkverbeteringen dateren uit 1999-2005.

### **Veiligheid van de waterkeringen**

Gemaal 'Alem' krijgt de kwalificatie 'onvoldoende', omdat de keermiddelen en persbuizen niet voldoen. Verder zijn er geen opmerkingen met betrekking tot veiligheid. De verbetering is in 2007 gestart.



## ***Dijkring 40 Heerewaarden***

*Ligt in de provincie Gelderland*

*298 ha*

*1 gemeente*

*12 km primaire waterkering (11 km categorie A; 1 km categorie C)*

*Veiligheidsniveau: 1/500 (gedeelte langs de Waal: 1/2000; gedeelte langs de Maas 1/500)*

*Circa 3,5 km regionale waterkering (zomerkade)*

*13 kunstwerken*

*Schadegetal VNK 34 miljoen euro*

### **Algemeen**

Dijkring 40 ligt tussen de Waal en de Maas, is gescheiden van de Bommelerwaard door het kanaal van St. Andries en grenst aan het Land van Maas en Waal door een gezamenlijk dijkvak in dijkkring 41. Er bevindt zich een zomerkade in het gebied (regionale waterkering). De primaire waterkering heeft een totale lengte van 12 kilometer en bestaat uit een categorie A en een categorie C waterkering. Onderscheid wordt gemaakt tussen drie verschillende dijkvakken:

- Heerewaardense Afsluitdijk (het stuk tussen dijkkring 40 en 38 is de verbindende waterkering);
- Heerewaardense Maasdijk;
- Deel Moordhuizen- Dreumel.

De Heerewaardense Maasdijk (veiligheidsniveau 1/500 jaar) heeft een lengte van ruim 6,25 km. Het grootste deel van de waterkering is uitgevoerd als kade. Op enkele plaatsen bevindt zich bebouwing vlak achter de waterkering; zo bevindt zich een industrieterrein vlak achter de waterkering en loopt een gedeelte dwars door de kern van Heerewaarden. Ter plekke van het industrieterrein (voormalige steenfabriek) en ten westen van de kern van Heerewaarden is een stuk van het achterliggende gebied opgehoogd. Het buitentalud bestaat uit een grasbekleding, zeer lokaal versterkt met grasbeton en/of basalt. Er bevinden zich bomen langs het gehele traject van de Maasdijk.



*Figuur 7: Buitenpolder bij Heerewaarden, waar de Maas en de Waal elkaar bijna raken*

Het dijkvak Moordhuizen-Dreumel, tevens een onderdeel van dijkkring 41 (veiligheidsniveau 1/1.250 jaar), heeft een lengte van bijna 1 km. Het betreft een dijkvak zonder directe waterkerende functie. Slechts bij een doorbraak van de Maasdijk of de Waalbandijk van het ten oosten gelegen Land van Maas en Waal gebied (dijkring 41) krijgt de waterkering een directe waterkerende functie.

**Recente dijkverbeteringen**

De Heerewaardense Maasdijk is verbeterd onder het Deltaplan Grote rivieren in 1995/1996. In 1999 was sprake van een te lage kruinhoogte op enkele plaatsen. Inmiddels is de kruin overal opgehoogd tot de vereiste ontwerphoogte. Het dijkvak Moordhuizen- Dreumel is als onderdeel van het dijkverbeteringstraject West Maas en Waal-West recent verbeterd.

**Veiligheid van de waterkeringen**

Uit de laatste toetsing bleek de waterkering een extra hoogte van circa 2 m te hebben. De combinatie van deze relatief hoge (en dus zware) waterkering met de aanwezigheid van een dikke laag slappe klei in de ondergrond leidt tot een instabiele waterkering. Daarom heeft een kruinverlaging plaatsgevonden van circa 1 meter. Uit de toetsing volgt dat de waterkering nu voldoende veiligheid biedt.



## ***Dijkring 41 Land van Maas en Waal***

*Ligt in de provincie Gelderland  
26.200 ha  
6 gemeenten (incl. Nijmegen)  
88 km primaire waterkering (categorie A)  
Veiligheidsniveau: 1/1.250 per jaar  
Circa 21,5 km regionale waterkering (zomerkaden)  
50 kunstwerken  
Schadegetal VNK 6,4 miljard euro*

### **Algemeen**

Het land van Maas en Waal is een langgerekt gebied met een oppervlakte van ruim 25.000 hectare. Het gebied ligt tussen de Maas en de Waal, van het Maas-Waalkanaal in het oosten tot Heerewaarden in het westen. Dijkring 41 bestaat in totaal uit 88 km primaire waterkering van de categorie A, waarvan 40 km langs de Waal is gelegen en circa 48 km langs de Maas. Er bevindt zich 21,5 km regionale waterkering in het gebied (alleen zomerkaden). Het dijkringgebied heeft volgens de Wet op de waterkering een gemiddelde overschrijdingskans van 1/1.250 per jaar.

Zowel langs de Maas als de Waal "begint" dijkring 41 met een aansluiting op hoge gronden. De dijkbekleding op dijkring 41 bestaat grotendeels uit gras. Daarnaast bevindt zich op een aantal locaties basalt en betonsteenbekleding.



*Figuur 8: Land van Maas en Waal*

### **Recente dijkverbeteringen**

Waterschap Rivierenland is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van deze waterkeringen in dijkringgebied 41. De waterkeringen langs de Waal zijn voornamelijk tussen 1993 en 1997 verbeterd, behalve het gedeelte ter plaatse van het industrieterrein Nijmegen, welke tussen 1999 en 2001 nog verbeterd is. De waterkeringen langs de Maas zijn tussen 1997 en 2001 verbeterd. Op dit moment is het dijkvak Waalkade Nijmegen onder constructie.

### **Geologische opbouw**

De bodem van het gebied wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van oeverwallen en komgronden. De oeverwallen en stroomruggen, bestaande uit zavelafzettingen, zijn in een smalle strook langs de Maas en de Waal aanwezig.

**Veiligheid van de waterkeringen**

De coupure bij “de Gelderlander” heeft een onduidelijke kwelsituatie en bij het gemaal Quarles van Ufford ontbreken de gegevens van de terugslagkleppen. Het waterschap gaat dit verder onderzoeken. Voor de dijken, uitgezonderd de “Waalkade Nijmegen”, wordt aan de ontwerpeisen voldaan.

**Afwatering**

Het maaiveld loopt van NAP + 12 m in het meest oostelijke deel bij het Maas- Waalkanaal tot NAP in het westelijk deel bij het gemaal Quarles van Ufford. De invloed van de rivieren is vooral op de oeverwallen groot. Bij hoge rivierwaterstanden treedt kwel op, terwijl bij lage waterstanden water uit het gebied wegzijgt. De bemaling van het gebied wordt geregeld door vier gemalen in verschillende bemalingsgebieden.

## ***Dijkring 42 Ooij en Millingen***

*Ligt in de provincie Gelderland*

*3.400 ha*

*3 gemeenten*

*17,5 km primaire waterkering (categorie A)*

*Veiligheidsniveau: 1/1.250 per jaar*

*Circa 5 km regionale waterkering (exclusief zomerkaden en voorlandkeringen)*

*5 kunstwerken*

*Schadegetal VNK 950 miljoen euro*

### **Algemeen**

Dijkringgebied 42 ligt gedeeltelijk in de provincie Gelderland en grotendeels in Duitsland. Aan de noord- en oostzijde wordt de dijkring begrenst door de Waal, de Boven Rijn (Rhein) en het Bijlandsch Kanaal, aan de zuid- en westzijde door hoge gronden. De totale lengte van de primaire waterkering bedraagt circa 17,5 km (geheel van de categorie A). Het dijkringgebied heeft volgens de Wet op de waterkering een gemiddelde overschrijdingskans van 1/1.250 per jaar. Er bevindt zich tevens een regionale waterkering: de slaperdijk Querdamm – Kapiteldijk – Duffeltdijk, met een lengte van 5 km, dit is een niet gesloten waterkering.



*Figuur 9: Erlecomsedam*

Langs het traject van de waterkering liggen binnendijs bebouwing en polders die ofwel een agrarisch gebruik kennen of in gebruik zijn als natuur(ontwikkelings)gebied. Aan de buitenzijde van de waterkering liggen Rijn (bij binnenkomst in Nederland) en Waal (na de splitsing met het Pannerdens Kanaal). In het tracé van Millingen tot Erlecom liggen buitendijs moeras-, strangen- en petgaten-gebieden, waaronder de Millingerwaard. Van Erlecom tot Ooij ontbreekt wederom een voorland van betekenis en van Ooij tot Nijmegen worden buitendijs diverse waterpartijen aangetroffen, waaronder de recreatieplas Bisonbaai.

### **Recente dijkverbeteringen**

Zowel het dijkvak Millingsebandijk, dat binnendijs grenst aan de plaats Millingen, als de Duffeltdijk zijn in 2004 officieel door Rijkswaterstaat overgedragen aan het Waterschap Rivierenland. Gedurende de meest recente dijkverbeteringswerkzaamheden zijn buitenwaartse versterkingen hoofdzakelijk uitgevoerd in klei en binnenwaartse versterkingen, afhankelijk van de functie, in klei, zand of zavel of een combinatie hiervan.

### **Geologische opbouw**

Globaal is de bodem opgebouwd uit een slecht doorlatende deklaag op een goed doorlatende zand-ondergrond. De deklaag bestaat binnendijks hoofdzakelijk uit lichte zavel tot lichte klei. Tussen hm 65 en 85 van de Ooijsebandijk worden in het achterland enkele moerasachtige vlakten aangetroffen. De opbouw van de deklaag kent buitendijks een grotere variatie. Ter plaatse van de Millingsebandijk wordt uitsluitend zware zavel en lichte klei aangetroffen (kalkhoudende rivierkleigronden). Buitendijks bevinden zich de water- en moeraspartijen van de Millingerwaard. Ter plaatse van de Duffeldijk bestaat de Holocene deklaag uit zavel. Bij de Erlecomsedam Oost bestaat de deklaag overwegend uit zavel.

### **Veiligheid van de waterkeringen**

Voldoet.

### **Afwatering**

Het deelgebied Groesbeek en Ooijpolder (16.500 ha) is gelegen tussen Nijmegen, de Waal, Kleef en het Reichswald. De zuid- en westzijde wordt begrensd door de reliëfrijke hoge stuwwal Nijmegen-Kleef. De overgang van de stuwwal naar de circa 60 meter lager gelegen reliëfarme rivier- en oeverwalvlakte is abrupt en wordt gevormd door een steile rand. Het gebied helt globaal van het oosten naar het westen. De oeverwal en uiterwaarden variëren in hoogteligging van NAP + 9 m tot NAP + 14 m, de polder van NAP + 10 m tot NAP + 12 m. De bemaling van het gebied wordt geregeld door het Hollandsch-Duitsch gemaal bij Nijmegen. De op de stuwwal Nijmegen-Groesbeek geïnfiltreerde neerslag stroomt grotendeels via de diepere ondergrond af en komt aan de voet van de stuwwal als kwel weer boven.

## ***Dijkring 43 Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaarden***

*Ligt in de provincie Gelderland en Zuid-Holland*

*66.000 ha*

*12 gemeenten*

*169 km primaire waterkering ( categorie A)*

*Veiligheidsniveau: 1/1.250 per jaar*

*Circa 72 km regionale waterkering (exclusief zomerkaden en voorlandkeringen)*

*129 kunstwerken*

*Schadegetal VNK 18 miljard euro*

### **Algemeen**

Dijkringgebied 43 ligt in de provincie Gelderland en (voor een klein gedeelte) in de provincie Zuid-Holland. Aan de noordzijde wordt dijkringgebied 43 begrensd door de Neder-Rijn en de Lek, aan de oostzijde door het Pannerdensch kanaal, aan de zuidzijde door de Waal en de Boven-Merwede en aan de westzijde door de Diefdijklinie.

De primaire waterkering van Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaarden heeft een lengte van circa 193 km en omsluit een gebied van 66.000 ha. Het dijkringgebied heeft volgens de Wet op de waterkering een gemiddelde overschrijdingskans van 1/1.250 per jaar. De dijkring bestaat voornamelijk uit landelijk gebied met enkele stedelijke agglomeraties zoals Arnhem-Zuid, Elst, Tiel, Geldermalsen, Culemborg en Gorinchem-Oost.

Het binnengebied wordt doorsneden door het Amsterdam-Rijnkanaal en de rivier de Linge. Met 100 km van Doornenburg tot Boven-Hardinxveld, is de Linge de langste rivier die geheel in Nederland ligt. De Linge is een rivier die voornamelijk een vast peil heeft, maar het peil kan stijgen door extreme neerslag. De afvoer wordt volledig door regen bepaald. De afvoer is deels natuurlijk en wordt deels geregeld door het Kolffgemaal in Boven-Hardinxveld. Benedenstrooms van Tiel is de Linge bedijkt. De kanaaldijken en de Lingekaden zijn op te vatten als compartimenteringdijken: bij een eventuele doorbraak van de primaire waterkering zullen de kaden langs de Linge en het Amsterdam-Rijnkanaal voor een zekere vertraging zorgen van de spreiding van het inundatiewater.

Wanneer het binnengebied daadwerkelijk geïnundeerd is – wat in vorige eeuwen regelmatig voorgekomen is – wordt het stelsel van overlaten in de Lingedijken beneden Geldermalsen en in de Merwededijk nabij Dalem ingezet om dit water af te voeren.



*Figuur 10: Betuwe*

Onderstaande kunstwerken maken tevens deel uit van dijkringgebied 43 maar zijn niet in beheer bij Waterschap Rivierenland:

- Spoortunnel Betuwelijn (Pannerdensch Kanaal, dijkpaal 52).
- Ravenswaaij keersluis en gemaal (Nederrijn, dijkpaal 261-276).
- Prinses Marijkesluis (Nederrijn, dijkpaal 261-308).
- Prins Bernard sluis (Waal, dijkpaal 198-199).

### **Recente dijkverbeteringen**

Gedeelten van de dijkkring zijn in de jaren '70 opnieuw verbeterd. Waar de oudste dijkverbeteringen (na 1956) uitgingen van een afvoer van 18.000 m<sup>3</sup>/s, is bij de tegenwoordige dijkverbeteringen (na de hoogwaters van 1993 en 1995) uitgegaan van 15.000 m<sup>3</sup>/s. De maatgevende afvoer is na de hoogwaters van 1993 en 1995 opnieuw vastgesteld en is op dit moment gebaseerd op 16.000 m<sup>3</sup>/s. Recent zijn enkele versterkingen afgerond.

### **Geologische opbouw**

De Over-Betuwe is een vrij afwaterend gebied dat bestaat uit oeverwallen langs de rivieren en kommen in de centrale delen. Door de aanwezigheid van dikke zandpakketten (zandbanen), afgedekt met een dunne deklaag, volgen de waterstanden aan de binnendijkse zijde de rivierstanden. Het oppervlak van de Over-Betuwe bedraagt 18.505 ha. De Neder-Betuwe (14.345 ha) is een hoofdzakelijk agrarisch gebied. De opbouw van het gebied is vergelijkbaar met de Over-Betuwe: hoger gelegen oeverwallen langs de rivieren en lager gelegen grote kommen in de centrale delen. Daarnaast bevinden zich ook in de Neder-Betuwe zandpakketten (zandbanen) in de ondergrond waardoor de oeverwallen onder invloed staan van kwel of wegzijging, afhankelijk van de rivierstand.

### **Veiligheid van de waterkeringen**

Waterschap Rivierenland beoordeelt de waterkering voldoende op hoogte. In de dijkkring voldoet de bekleding op een aantal plaatsen (totale lengte van 8 kilometer) niet aan de gestelde eisen. De gebruikte stenen zijn te klein en zullen worden vervangen. De waterinlaat in Tiel voldoet niet. De verbetering hiervan vormt onderdeel van het gemeentelijke waterplan van Tiel, dat momenteel loopt. De aanvullende toetsing van, met een “geen oordeel”, beoordeelde vakken is 2008/2009 in uitvoering.

### **Afwatering**

Afwatering van de Over-Betuwe geschiedt door vrije afstroming naar de Linge, die door het lage centrale deel van de Over-Betuwe naar het westen loopt. Tijdens een periode van watertekort wordt water bij Doornenburg uit het Pannerdensch kanaal en via het Lingekanaal bij Randwijk uit de Nederrijn in de Linge gelaten.

In Arnhem-Zuid verzorgen 2 gemalen de afvoer van het water naar de Rijn. De belangrijkste watergangen die de afwatering van de Neder-Betuwe verzorgen zijn de Linge en de Maurikse Wetering.

Daarnaast wordt het gebied doorkruist door het Amsterdam-Rijn kanaal, waarop kan worden geloosd en van waaruit water kan worden ingelaten. De Maurikse wetering in Neder-Betuwe Noord gaat onder het Amsterdam-Rijn kanaal door en watert af richting Tiel en mondt uit in de Linge. In de Neder-Betuwe kan tijdens droge perioden water worden ingelaten vanuit de Nederrijn (Bonte Morgen), het Amsterdam-Rijn kanaal (drielandenpunt, van Beuningengemaal) en de Waal (Prins Bernhard sluis).



## **Verbindende waterkeringen**

*Liggen in de provincie Noord-Brabant en Gelderland*

### **Verbindende waterkeringen 12 en 13**

De verbindende waterkeringen 12 (Biesboschsluis) en 13 (Wilhelminasluis) zijn momenteel niet in beheer bij Rivierenland, maar mogelijk wel in de nabije toekomst.

### **Verbindende waterkering 24 Heerewaardense Afsluitdijk**

Een verbindende waterkering (zoals de Heerewaardense Afsluitdijk) verbindt verschillende dijkringen aan elkaar. De verbindende waterkeringen nr. 24 is in beheer bij Waterschap Rivierenland. De schutsluis Sint Andries is in beheer bij Rijkswaterstaat Limburg, waterdistrict Nijmegen-Maas.

In de Afsluitdijk bevindt zich een schutsluis. De dijk bestaat voor het overgrote deel uit waterkeringen die direct het buitenwater keren. In de directe omgeving van de Heerewaardense Afsluitdijk zijn geen bomen aanwezig.

Uit de toetsing 1999 volgde dat het dijkvak niet voldeed. Daarom is door Rijkswaterstaat in 1998/1999 een dijkverbeteringsplan opgesteld en uitgevoerd. Een verhoging van de waterkering was nodig over vrijwel de gehele trajectlengte, daarnaast dienden plaatselijk maatregelen tegen piping genomen te worden.

### **Verbindende waterkering 26 Kering Heusdensch kanaal (Kromme Nol)**

Waterschap Rivierenland is verantwoordelijk voor het beheer van verbindende waterkering nr. 26, Kering Heusdensch kanaal. Het Heusdens Kanaal vormt de gegraven verbinding tussen de Afgedamde Maas en de Bergsche Maas. In het kader van het Deltaplan Grote Rivieren is de vereiste veiligheid langs dit deel van de Afgedamde Maas gerealiseerd door de aanleg van de keersluis in het Heusdens Kanaal. Door de aanleg van deze keersluis kon de dijkverbetering langs de Afgedamde Maas beperkt blijven.

Opgemerkt wordt dat door de aanleg van de Keersluis Heusdensch Kanaal de Bernse dijk geen buitenwater meer keert. De verbindende waterkering heeft een lengte van ca. 3,0 km. De waterkering is gelegen tussen dijkring gebied 37, Nederhemert (Gelderland) en dijkringgebied 24, Land van Altena (Noord-Brabant). De waterkering beschermt delen van het Gelders en Brabants rivierengebied tegen hoge waterstanden op de Maas.

De verbindende waterkering is ingedeeld in drie trajecten.

- Kering genaamd 'Kromme Nol'.
- Aansluitende waterkeringen 'Bergsche Maasdijk' gelegen ten oosten van de keersluis in provincie Gelderland (lengte 2,7 km).
- Aansluitende waterkeringen gelegen ten westen van de keersluis in provincie Noord-Brabant (lengte ca. 0,3 km).

De keersluis sluit in geval van hoog water de Afgedamde Maas af van de Maas. Zowel de hoogte als de breedte van de waterkering is overgedimensioneerd. Op de waterkering staan plaatselijk forse bomen. Ook binnendijks zijn enkele bomen aanwezig.

Het beheer van de dijkellingen is agrarisch. Zowel de binnendijkse als de buitendijkse taludhelling wordt voor ongeveer 95% van het oppervlak beweid met jong vee en met groot vee. De kwaliteit van de grasmat is goed. De veiligheid van de waterkering voldoet aan de norm.

#### **Verbindende waterkering 27 Bergsche Maasdijk**

De verbindende waterkeringen nr. 27 is in beheer bij Waterschap Rivierenland.

De waterkering heeft een lengte van 700 m. en bestaat uit een primaire waterkering die het buitenwater keert. De verbindende waterkering is gelegen tussen dijkkring gebied 37, Nederhemert en dijkkringgebied 38, Bommelerwaard. De waterkering beschermt delen van het Gelders rivierengebied tegen hoge waterstanden op de Maas. Op de kruin van de Bergsche Maasdijk ligt een belangrijke verkeersverbinding. De weg wordt aan weerskanten geflankeerd door bomen.

Verbindende waterkering nr. 27 heeft in de periode na de laatste dijkverbetering vanaf 2000 geen technische waterkeringsproblemen gegeven tijdens de verschillende hoogwaters. Zowel de hoogte als de breedte van de waterkering zijn overgedimensioneerd. Op de waterkering staan plaatselijk forse bomen. Ook binnendijks zijn enkele bomen aanwezig.

Het beheer van de dijkellingen is agrarisch. Zowel de binnendijkse als de buitendijkse taludhelling wordt voor ongeveer 95% van het oppervlak beweid met jong vee en met groot vee. Ook wordt er bemest. Er is geen open zode. De kwaliteit van de grasmat is goed.

De Bergsche Maasdijk voldoet aan de wettelijke norm. Het beheer is op orde. Verbeteringen aan de waterkering zijn niet nodig. Het huidige beheer kan gecontinueerd worden.

---