



# Plan-/projectMER-deel I

## Rijksinpassingsplan Dijkverbetering Hagestein-Opheusden

Waterschap Rivierenland

september 2012  
Concept Eindversie



# Plan-/projectMER-deel I

## Rijksinpassingsplan Dijkverbetering Hagestein-Opheusden

Waterschap Rivierenland

september 2012  
Concept Eindversie





## INHOUD

## BLAD

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| SAMENVATTING                                              | 2  |
| 1 INLEIDING                                               | 9  |
| 1.1 Inleiding                                             | 9  |
| 1.2 Plangebied                                            | 9  |
| 1.3 Waarom een MER?                                       | 11 |
| 1.4 Leeswijzer                                            | 13 |
| 2 DOEL EN PROBLEEMSTELLING                                | 14 |
| 2.1 Veiligheidsproblematiek                               | 14 |
| 2.2 Doelstelling                                          | 16 |
| 2.3 Beleidskaders                                         | 17 |
| 3 UITGANGSPUNTEN EN ONTWIKKELING ALTERNATIEVEN            | 19 |
| 3.1 Visie                                                 | 19 |
| 3.2 Uitgangspunten                                        | 23 |
| 3.3 Principe oplossingen                                  | 26 |
| 3.4 Alternatieven en voorkeursvolgorde                    | 28 |
| 3.5 Keuze VKA in relatie met kosteneffectiviteit          | 29 |
| 4 SAMENVATTING VOORKEURSALTERNATIEF HAGESTEIN - OPHEUSDEN | 30 |
| 4.1 Voorkeursalternatief Hagestein - Opheusden            | 30 |
| 4.2 Effecten van het voorkeursalternatief                 | 32 |
| 5 VERDERE PROCEDURE                                       | 35 |
| 5.1 (vervolg) besluiten, vergunningen en ontheffingen     | 35 |
| 5.2 Evaluatie en aanzet monitoringsprogramma              | 35 |
| 5.3 Uitvoering                                            | 36 |

## BIJLAGE 1 OVERZICHT FAALMECHANISMEN DEELTRAJECTEN





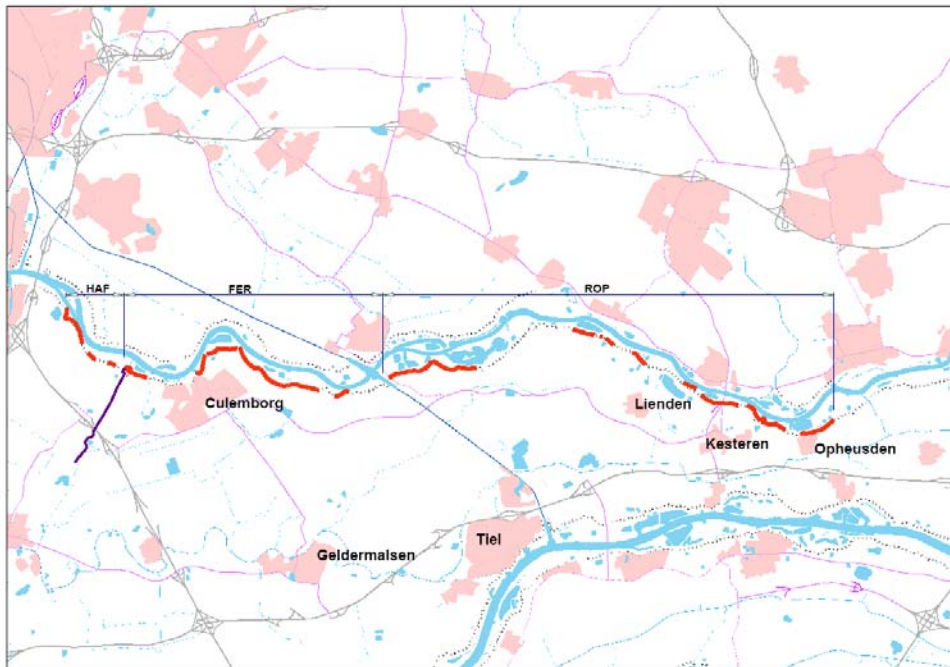
## SAMENVATTING

### 1 Aanleiding

In het kader van de Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier is geconstateerd dat op veel plaatsen in het rivierengebied de bescherming tegen overstromingen niet meer aan de vigerende eisen voldoet. Binnen het beheersgebied van waterschap Rivierenland liggen tussen Hagestein en Opheusden (dijkring 16 en dijkring 43) delen die niet meer voldoen aan de geldende normen voor veiligheid. Dit dijktraject dient verbeterd te worden. Voor u ligt het Plan-/projectMER ten behoeve van de dijkverbetering voor dijktraject Hagestein - Opheusden. In het Plan-/projectMER zijn effecten van de dijkverbetering inzichtelijk gemaakt en wordt een afweging van verschillende alternatieven beschreven die uiteindelijk leidt tot een voorkeursalternatief.. Het Plan-/projectMER is parallel aan het zogenaamde rijsinpassingsplan (RIP) opgesteld en heeft als doel om effecten op het milieu volwaardig mee te laten wegen in de besluitvorming.

### 2 Plangebied

Het dijktraject Hagestein – Opheusden bestaat drie deeltrajecten die aangepakt moeten worden. Het betreft voor dijkring 16 het traject *Hagestein-Fort Everdingen* (Dijkverbetering Lek / Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden) en voor dijkring 43 de trajecten *Fort Everdingen-Ravenswaaij* (Dijkverbetering Lek / Tiel en Culemborgerwaard) en dijktraject *Rijswijk-Opheusden* (Dijkverbetering Neder-Rijn / Betuwe/Tiel en Culemborgerwaard).



Figuur 1.1 Plangebied dijktraject Hagestein – Opheusden

Deze Plan-/projectMER is opgesteld ten behoeve van alle drie de deeltrajecten. De m.e.r.-procedure is voor de verschillende deeltrajecten in juni 2010 van start gegaan met het uitbrengen van de startnotitie. Deze Plan-/projectMER is de vervolgstap in deze procedure. Een Plan-/projectMER voorziet besluitvormers, omwonenden en belanghebbenden van zo objectief mogelijke informatie over de gevolgen

van de verschillende dijkverbeteringsalternatieven. Het gaat hierbij om diverse (milieu) thema's zoals landschap, natuur, cultuurhistorie, wonen en bereikbaarheid.

### 3 Doel en probleemstelling

Het dijktraject is in de jaren 90 verzaamd. Vanwege wijzigingen in de hydraulische randvoorwaarden blijkt uit de toetsing dat de dijk over circa 30 km niet voldoet aan de eisen. Met name de binnenwaartse stabiliteit van de dijk geeft een probleem, waardoor de kans bestaat op het naar de landzijde afschuiven van het talud. Daarnaast is er sprake van een risico op het voorkomen van piping, het ontstaan van een stroming onder de dijk door bij (langdurige) hoge waterstanden en buitenwaartse stabiliteit. Op een aantal plekken voldoet de dijk niet overal aan de vereiste hoogte.

Voor deze dijkvakken worden maatregelen getroffen op basis van het rijksprogramma Ruimte voor de Rivier. Het waterschap heeft als doel om het gehele dijktraject op het vereiste wettelijke niveau te brengen met behoud en waar mogelijk verbetering van de ruimtelijke kwaliteit. In de Handreiking Ruimtelijke kwaliteit zijn uitgangspunten beschreven, hoe invulling aan de doelstelling voor ruimtelijke kwaliteit gegeven kan worden. Het uiteindelijke ontwerp voor de dijkverbetering zal het resultaat zijn van een integratie van beide doelstellingen: de noodzakelijke technische maatregelen ingepast in het landschap.

### 4 Visie waterschap op dijkverbetering

Het waterschap Rivierland heeft een visie opgesteld op welke wijze het dijktraject Fort Everdingen – Ravenswaaij versterkt dient te worden. De basis wordt gevormd door de huidige kwaliteiten van de dijk en omgeving, de wettelijke randvoorwaarden en de wensen uit beleid en omgeving. Deze visie geeft de basis voor de te maken keuzes aan de hand van de volgende uitgangspunten:

Veiligheid met een robuust karakter:

- Veiligheid conform de wettelijke norm is het doel van de dijkverbetering. Voor de relatief gemakkelijk en goedkoop aan te passen delen (grond) betreft dit 50 jaar, voor de moeilijker en duurder aan te passen constructies in stedelijke en/of bebouwde omgeving is dit 100 jaar;
- Robuust ontwerp (voorgenomen beleid en reservering voor onzekerheden in dijkontwerp met flexibiliteit in toekomstige uitbreidingsmogelijkheden) zoals beschreven in de Nota van Technische Uitgangspunten;
- Behoud veiligheidsniveau op de langere termijn (door goede beheermogelijkheden);
- Dijkverbetering zoveel mogelijk in grond.

Ruimtelijke kwaliteit in beleving en gebruik:

- De vormgeving van de dijkverbetering geeft zoveel mogelijk invulling aan de kernkwaliteiten van het naastgelegen gebied, de basisvisie en de ontwerpprincipes, zoals beschreven in de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit.

### 5 Waarom een Plan-/projectMER

De aanleg, wijziging of uitbreiding van een rivierdijk is een mer-beoordelingsplichtige activiteit (categorie D 3.2). Daarnaast is sprake van een planMER plicht. Aangezien het deeltraject Rijswijk – Opheusden over vrijwel de gehele lengte buitendijks grenst aan het Natura2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn waren significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor dit N2000-gebied niet op voorhand uit te sluiten en is een passende beoordeling opgesteld.

Het Waterschap heeft als initiatiefnemer gekozen om de fase van de mer-beoordeling over te slaan en direct de procedure voor een milieueffectrapportage te volgen. De milieueffectrapporten beschrijven verschillende alternatieven voor de dijkverbetering, waaronder een mogelijk voorkeursalternatief, en de

milieueffecten van deze alternatieven. De milieueffectrapporten doen dienst zowel als planMER als projectMER en hebben het detailniveau van een projectMER.

Het Rijksinpassingsplan (RIP) omvat de juridische borging voor de ruimtelijke inpassing van de dijkverbetering. Het RIP vormt tevens het hoofddocument waar alle andere documenten en rapporten onder 'hangen'. Voor de drie deeltrajecten is per traject een MER en een dijkverbeteringsplan opgesteld. De dijkverbeteringsplannen omvatten een omschrijving van de voorgenomen maatregelen, de milieueffectrapporten beschrijven de effecten op de omgeving, de eventueel te nemen maatregelen en de afgewogen alternatieven. Naast deze twee categorieën van documenten is er nog een aantal bijlagen van meer technische aard. Alle genoemde documenten zijn bijlagen bij het RIP en zijn niet afzonderlijk vatbaar voor beroep.

## 6 Aanpak en Voorkeursvolgorde

In de startnotities voor de verschillende deeltrajecten zijn de mogelijke oplossingsrichtingen voor het uitvoeren van de dijkverbetering weergegeven. Deze oplossingsrichtingen zijn te verdelen in twee basis alternatieven:

- (1) een volledige binnenwaartse oplossing (en waar nodig een constructie);
- (2) een combinatiealternatief met buitendijkse dijkverbetering

Per basis alternatief zijn verschillende alternatieven mogelijk door het wel of niet toepassen van constructies en/of klei-inkassingen. Afhankelijk van de situatie bestaan per dijksectie één of meerdere realistische alternatieven.

Het waterschap Rivierenland heeft een voorkeur voor oplossingen in grond boven constructies, omdat oplossingen in grond duurzaam, robuust, betrouwbaar en goedkoper zijn. Dijkverbetering in grond is bij toekomstige verbeteringen eenvoudig aan te passen. Waar binnendijks de ruimte ontbreekt door de aanwezigheid van woningen, gebouwen of gebruiksfuncties, wordt de dijkverbetering in een aantal gevallen uitgevoerd door aanvullend een constructie toe te passen, bijvoorbeeld een stalen damwand of een betonnen keermuur.

Het waterschap heeft de volgende voorkeursvolgorde geformuleerd:

- 1 een binnenwaartse versterking in grond
- 2 een constructie als binnenwaarts onvoldoende ruimte is
- 3 een buitenwaartse versterking in grond

Een buitenwaartse versterking in grond gaat ten koste van de afvoercapaciteit van de rivier en heeft hierdoor in eerste instantie nadrukkelijk niet de voorkeur. Alleen als andere (binnendijkse) alternatieven niet mogelijk zijn gezien het ruimtebeslag en/of grote (nadelige) effecten voor omwonenden, natuur en landschappelijke waarden is een buitenwaartse versterking nader onderzocht.

Voor de drie deeltrajecten zijn per sectie de te onderzoeken alternatieven vastgesteld op basis van bovenstaande basis alternatieven (volledig binnenwaarts en combinatiealternatief). In de samenvatting van de 3 deeltrajecten wordt hier nader in detail op ingegaan.

## 7 VKA en kosteneffectiviteit

Het waterschap heeft de voorkeur om te kiezen voor het alternatief dat het beste scoort qua effecten op het milieu. Het waterschap is echter ook gebonden aan beschikbare budgetten en kan hierdoor niet altijd voorkomen dat negatieve effecten op bijvoorbeeld landschap en/of natuur optreden. Om een goede afweging in kosteneffectiviteit te kunnen maken, heeft het waterschap een methodiek laten ontwikkelen



om per alternatief de kosten inzichtelijk te maken. Middels deze Kosten Effectiviteits Analyse (KEA) is het het mogelijk om goed onderbouwde keuzes te kunnen maken.

Over het algemeen is de volgende afweging gemaakt bij bepaling van het voorkeursalternatief:

- Waar het kostenverschil klein is, is gekozen voor voorkeur vanuit effectbeoordeling;
- Waar het kostenverschil groot is, is gekozen voor voorkeur vanuit KEA, behalve wanneer de effecten dusdanig groot zijn dat dit niet realistisch is;
- Waar de voorkeur vanuit effectbeoordeling erg duur is en voorkeur vanuit KEA sterk negatieve effecten heeft, kan ook een andere variant dan deze twee als voorkeur worden opgenomen.

## 8 Voorkeursalternatief Hagestein - Opheusden

Het voorkeursalternatief voor dijkverbetering Hagestein – Opheusden betreft een optelsom van de voorkeursalternatieven van de afzonderlijke drie deeltrajecten. Hieronder wordt kort ingegaan op het voorkeursalternatief. Voor meer gedetailleerde beschrijving van het voorkeursalternatief en de uitgevoerde alternatieven afweging wordt verwezen naar de samenvattingen van de verschillende deeltrajecten in Deel II van dit Plan-/projectMER.

### Hagestein-Fort Everdingen

Op dit deeltraject is een beperkt aantal ingrepen noodzakelijk. De maatregelen zijn een aanvulling op de dijkversterking die in 2007 is afgerond. Een herprofilering van dijk en kruin is niet aan de orde. Vanwege de binnendijks aanwezige bebouwing, is op een deel van het traject gekozen voor buitendijkse klei-inkassing om het pipingprobleem op te lossen. Vanwege beperkte ruimte ter hoogte van het zandoverslagbedrijf is een buitendijkse klei-inkassing hier niet mogelijk. Dit ongeacht de aanwezigheid van het bedrijf. Op deze locatie wordt daarom een kwelscherm toegepast.

Problemen met binnendijkse en buitendijkse stabiliteit worden in beginsel opgelost door versteviging van de bestaande bermen. Buitendijks ten oosten van Everdingen wordt de bestaande buitendijkse onderhoudsstrook 0,8 tot 1 m opgehoogd om de stabiliteit van de dijk te verbeteren. Ten opzichte van de totale hoogte van de dijk (ruim 5,5 m) is deze ingreep ruimtelijk niet tot nauwelijks waarneembaar. Het buitendijks dwarsprofiel houdt over de gehele lengte van het te versterken dijktraject zijn kenmerkende 1:2,5-talud. Op enkele plekken is sprake van cultuurhistorisch waardevolle bebouwing. Zo zijn bij de Nijensteinse weg enkele fraaie woningen in een waardevol cultuurhistorisch bebouwingslint gespaard door ter plaatse in de bermen of aan de teen van de dijk een kwelscherm te plaatsen. Elders wordt om waardevolle panden te behouden een scherm in de binnenberm aangebracht.

### Fort Everdingen-Ravenswaaij

#### *Fort Everdingen-Werk aan het Spoel*

Op het eerste deel van het traject rond Fort Everdingen wordt, vanwege het behoud van het karakter van het verdedigingswerk, gekozen om de dijk te verhogen zonder aanpassingen van het profiel. De verbindingsdammen (aan de west- en de oostzijde van Fort Everdingen) zijn zo slank als mogelijk ontworpen. Aan de westzijde is er voor gezorgd dat de as van de toegangsweg en de kruin van de dijk (richting Everdingen) in één lijn blijft liggen. Ten oosten van Fort Everdingen vindt geen ophoging plaats, maar worden piping- en stabiliteitsproblemen opgelost. Op de Goilberdingerdijk, één van de dichtstbebouwde delen van dit deeltraject, wordt een damwand toegepast en wordt het binnentalud van de bestaande berm aangepast (1:3). De as van de weg blijft behouden. Op de delen zonder bebouwing of met bebouwing verder van de dijk, wordt een berm aangebracht met een talud van 1:10 in aansluiting op het landschap.

#### *Culemborg-Rondeel*

In Culemborg wordt, waar de dijk aan de stadsgracht grenst, een berm aan de binnenzijde versterkt. Herinrichting van het Palumbus parkeerterrein wordt hier meegenomen (zie paragraaf 3.4 'bijbehorende maatregelen'). Verderop wordt binnendijs deels gekozen voor versterken van de berm waarbij het talud 1:3 aansluit op het achterland. Deels is een 1:10 aansluiting van de berm mogelijk op het aangrenzende grasland. Lokaal grenzen erven aan de dijk. In twee gevallen is de ruimte zo beperkt dat een (deels zichtbare) damwand nodig is. Ten slotte is op dit deel sprake van versterken van buitendijkse bermen en taludverflauwing om de buitendijkse stabiliteit te vergroten.

#### *Rondeel-Veerweg Beusichem*

Vanaf het Rondeel tot de Veerweg in Beusichem is sprake van verschillende aansluitingen van de dijk op het aangrenzende landschap. Er is steeds gezocht naar maatwerk. Verschillende maatregelen worden toegepast, zoals een buitendijkse damwand, binnendijs scherm, pipingscherm en versterken van binnen- en buitendijkse bermen met een talud van 1:3 of 1:10. Soms zijn de maatregelen ingrijpend zoals taludverflauwing met een bredere berm of een deels zichtbare damwand ter plaatse van dicht op de dijk staande bebouwing. Voor een deels zichtbare damwand is bijvoorbeeld gekozen nabij de kruising met de Veerweg. Hier is de ruimte tussen de woningen zeer beperkt.

#### *Veerweg Beusichem-Schaardijkse weg*

Op dit deel van het deeltraject Fort Everdingen-Ravenswaaij is kruinverhoging nodig. Het gaat om de dijksectie in het centrum van Beusichem. Nabij de kern van Beusichem wordt de dijk verhoogd met een taludverflauwing (1:3) binnen- en buitendijs. Soms is de dijk aan de binnenzijde zodanig dicht bebouwd dat voor versterking een beperkte buitenwaartse kruinverschuiving nodig is. Soms is, om de verschuiving te beperken, dan ook een damwand nodig. De bestaande afritten worden bovenaan verlengd om aan te sluiten op de naar buiten verschoven weg. Aan de Lekdijk-Oost 1 (Beusichem) wordt een woonhuis gesloopt en aan de Veerweg Oost-1 (Beusichem) wordt een kas ingekort. Verder richting de Schaardijkseweg is een nieuw binnentalud 1:3 toegepast, waardoor de binnendijkse bebouwing gespaard blijft. Op sommige plaatsen is er iets meer ruimte, maar is er omwille van landschappelijke eenheid voor gekozen de berm met 1:3 aansluitend door te zetten.

#### *Ravenswaaij*

Ten slotte wordt bij Ravenswaaij binnendijs een korte lage berm toegepast (1:3 waar nodig, 1:10 waar mogelijk). Ter hoogte van bebouwing dicht op de dijk is een beperkte en vaak plaatselijke ophoging van het maaiveld nodig. Deze ophoging betreft vooral bestaande tuinpercelen.

### **Rijswijk-Opheusden**

#### *Algemeen*

Op een groot deel van het deeltraject Rijswijk-Opheusden is kruinverhoging nodig. Het gaat om 17 van de 23 dijksecties in dit deeltraject.

#### *Rijswijk*

Rijswijk zelf neemt een bijzondere positie in binnen het deeltraject. Er is sprake van historische monumentale bebouwing aan beide zijden van de dijk. De dijk is hiermee als het ware een dorpsstraat. De woningen staan (zeer) dicht op de dijk en de dijk is zeer smal en steil. Bermen zijn hierdoor niet overal inpasbaar. Op dit deel van het traject is daarom gekozen voor een betonnen L-wand en damwanden.

#### *Molenweg Rijswijk-Veerweg Eck en Wiel*

Van de Molenweg in Rijswijk tot aan de Veerweg Eck en Wiel wordt binnendijs de berm versterkt en waar de ruimte daarvoor ontbreekt wordt een damwand toegepast. Daarnaast vindt direct ten oosten van Rijswijk ook klei-inkassing buitendijs plaats om piping tegen te gaan.

#### *Veerweg Eck en Wiel-Lienden*

Vanaf de Veerweg bij Eck en Wiel tot de splitsing van de Rijndijk bij Lienden hebben de uiterwaarden een open karakter. In het middendeel van deze Ingense Waarden ligt de Ingense Plas, een oude zandwinput. Het achterland is hier plaatselijk voldoende hoog en daar zijn geen maatregelen nodig. In het overige deel wordt de berm binnendijs versterkt. Ook hier geldt dat wanneer er onvoldoende ruimte is, een damwand wordt toegepast.

#### *De Spees-Opheusden*

Vanaf De Spees tot het westen van Opheusden vindt deels buitenwaartse kruinverschuiving plaats, omdat binnenwaarts onvoldoende ruimte aanwezig is. Lokaal wordt klei-inkassing toegepast om piping tegen te gaan. Vanaf de brug langs de Marsdijk worden binnendijs de bermen aangebracht vanwege piping- en stabiliteitsproblemen. Wanneer er onvoldoende ruimte is voor een berm is gekozen voor een damwand.

#### *Opheusden*

In Opheusden vindt deels buitendijs kruinverschuiving plaats, vanwege de aanwezigheid van een groot aantal woningen aan de binnenzijde. Voor deze kruinverlegging is sloop van de woningen Rijnbandijk 2, 4 en 6 noodzakelijk. Aan de oostzijde van Opheusden wordt binnendijs een berm versterkt en het talud verflauwd (1:3). Op locaties waar aan de binnendijkse zijde vanwege bebouwing geen plaats is voor een berm, worden damwanden toegepast. Direct ten oosten van Opheusden wordt een klei-inkassing toegepast tegen piping. Daarbij worden enkele sloten verplaatst, zodat de aanwezige kleilaagdikte kan worden benut.

## **9 Effecten van het VKA**

#### *Hagestein-Fort Everdingen*

Het buitendijs verstevigen van de berm is ruimtelijk nauwelijks waarneembaar. Ook klei-inkassing is na de aanlegfase niet meer zichtbaar. Bij maatregelen aan de binnenberm is getracht meer continuïteit in het dijkprofiel te brengen. De continuïteit van de binnendijkse profiel is sinds de vorige dijkversterking namelijk niet meer optimaal beleefbaar. De openheid van het landschap rondom de dijk en de zichtlijnen naar de dijk blijven onveranderd.

Bij klei-inkassing en het aanbrengen van constructies kunnen effecten op archeologische waarden optreden. Op enkele deelsecties zal via proefsleuvenonderzoek nog worden vastgesteld of archeologische resten aanwezig zijn. Zo nodig worden vondsten gedocumenteerd. Er is geen noodzaak om werkzaamheden onder archeologische begeleiding uit te voeren.

In dit gedeelte van het plangebied en de directe omgeving bevindt zich geen Natura 2000-gebied. De maatregelen hebben wel effecten op de EHS. De maatregelen hebben in de meeste deelsecties geen significant negatieve effecten. Op één deelsectie worden mitigerende maatregelen getroffen om significant negatieve effecten op de EHS te voorkomen. Bij de werkzaamheden kunnen beschermde soorten worden verstoord. Waar nodig en mogelijk worden mitigerende maatregelen getroffen. De gunstige staat van instandhouding van de soorten is door de werkzaamheden niet in het geding. Een Flora- en faunawet ontheffing kan worden verkregen. Bij aanleg van de klei-inkassing worden bomen gekapt. Herplant vindt plaats in overleg met omwonenden. Het aanleggen van bermen of klei-inkassingen heeft geen effecten op de binnendijkse grondwaterstanden of de kwel onder de dijk bij normale rivierpeilen. Buitendijkse maatregelen hebben een verwaarloosbaar effect op de rivierafvoer en – peilen. Riviercompensatie is niet

noodzakelijk. Bewoners zullen in de aanlegfase hinder van de werkzaamheden ondervinden zoals geluidsoverlast en trillingen en beperkte bereikbaarheid.

#### *Fort Everdingen-Ravenswaaij*

Door de dijkversterking wordt de nu vaak smalle dijk een stuk breder. Dit kan de dijkbeleving verminderen. De dijk als cultuurhistorisch element ondervindt effecten van deze dijkversterking onder meer door de veranderende relatie tussen de dijk en de bebouwing en het achterliggend landschap. De gebouwde monumenten worden niet aangetast. Wel kan de beleving van de monumenten veranderen door de toevoeging van bijvoorbeeld lange bermen. Het voorkeursalternatief heeft mogelijk effect op archeologische waarden. Op de relevante delen van het traject vinden werkzaamheden plaats onder archeologische begeleiding. In dit gedeelte van het plangebied en de directe omgeving bevindt zich geen Natura 2000-gebied. Wel ligt de dijk binnen of op de grens van de EHS. Buitenwaartse oplossingen beïnvloeden de EHS. Het ingraven van klei heeft tijdelijk gevolgen voor de natuur. In de permanente situatie kunnen de natuurwaarden zich herstellen en zijn er kansen aanwezig voor het ontwikkelen van natuur met een hogere kwaliteit. Bij de werkzaamheden kunnen beschermde soorten worden verstoord. De gunstige staat van instandhouding van de soorten is door de werkzaamheden niet in het geding. Een Flora- en faunawet ontheffing kan worden verkregen. Er zijn geen effecten op de binnendijkse grondwaterstanden en grondwaterstromingen. Buitendijkse maatregelen hebben een verwaarloosbaar effect op de rivierafvoer en – peilen. Riviercompensatie is niet noodzakelijk. Bewoners zullen in de aanlegfase hinder van de werkzaamheden ondervinden zoals geluidsoverlast en trillingen en beperkte bereikbaarheid.

#### *Rijswijk-Opheusden*

De nieuwe bermen leiden tot een plaatselijke afwijking van het bestaande dijkprofiel. Hierdoor verandert de relatie tussen de dijk en het omliggende landschap. Dit geldt ook ter plaatse van de drie woningen aan de Rijnbandijk die gesloopt worden en bij de asverschuiving aan de oostzijde van Rijswijk. De damwanden hebben geen effecten op het landschap en op de ruimtelijke kwaliteit. Het voorkeursalternatief heeft mogelijk effect op archeologische waarden. Op de relevante delen van het deeltraject vinden werkzaamheden plaats onder archeologische begeleiding. Bij de werkzaamheden kunnen beschermde soorten worden verstoord. De gunstige staat van instandhouding van de soorten is door de werkzaamheden niet in het geding. Een Flora- en faunawet ontheffing kan worden verkregen.

Buitendijks ligt op dit deeltraject het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn. Uit onderzoek blijkt dat de dijkverbetering geen significant negatieve effecten veroorzaakt. Een passende beoordeling is dan ook niet noodzakelijk. Bij de buitendijkse maatregel wordt verwacht dat de kwaliteit van het habitattype (Natura 2000) glanshaverhooiland verbetert, door het aanbrengen van een nieuwe grondlaag. Er is een vergunning nodig voor een (in tijd en ruimte) zeer beperkte verstoring van het leefgebied voor nietbroedvogels en voor verstoring van deze niet- broedvogels. Deze effecten zijn marginaal, er zijn dan ook geen mitigerende maatregelen nodig. Gelet op de effecten, is het aannemelijk dat een vergunning zal worden verleend. De dijkversterking vindt voor een deel plaats in de EHS. Dit leidt niet tot oppervlakte- of kwaliteitsverlies, er is geen compensatie nodig. Ook de effecten op de landbouwproductie zijn hierdoor beperkt. Voor enkele woningen leiden de maatregelen tot een beperking van het uitzicht of schade aan tuinen en erven. De mogelijkheid van herbouw van de te slopen woningen wordt onderzocht. Er is geen sprake van permanente effecten op de recreatie, het verkeer, de bodemkwaliteit. Bewoners zullen in de aanlegfase hinder van de werkzaamheden ondervinden zoals geluidsoverlast en trillingen en beperkte bereikbaarheid.



## 1 INLEIDING

*Tussen Hagestein en Opheusden voldoet de dijk op verschillende stukken niet meer aan de geldende normen voor veiligheid. De dijk dient verbeterd te worden. Voor u ligt het Plan-/projectMER ten behoeve van de dijkverbetering voor dijktraject Hagestein - Opheusden. In het Plan-/projectMER zijn effecten van de dijkverbetering inzichtelijk gemaakt en wordt een afweging van verschillende alternatieven beschreven die uiteindelijk leidt tot een voorkeursalternatief. Het Plan-/projectMER is parallel aan het zogenaamde rijksinpassingsplan (RIP) opgesteld en heeft als doel om effecten op het milieu volwaardig mee te laten wegen in de besluitvorming.*

### 1.1 Inleiding

Waterschap Rivierenland (hierna kortweg "waterschap") is verantwoordelijk voor de waterveiligheid in zijn beheergebied. De waterschappen in Nederland hebben onder andere de belangrijke taak om overstromingen te voorkomen. Onderdeel van deze taak is het onderhoud aan dijken, dammen, sluizen en kaden langs de rivieren in het beheersgebied. Het waterschap zorgt ervoor dat deze waterkeringen in goede staat zijn, zodat mensen veilig kunnen wonen, werken en recreëren.

Waterschap Rivierenland voert deze taak uit in een gebied van ruim 200.000 ha dat globaal wordt begrensd door de Neder-Rijn en Lek aan de noordzijde en de Maas en Merwede aan de zuidzijde vanaf de Duitse grens tot aan Kinderdijk respectievelijk Dordrecht. Het waterschap beheert ongeveer 1070 kilometer aan dijken, waarvan ongeveer 550 km primaire waterkering is in de zin van de Waterwet. Primaire waterkeringen zijn dijken, die een dijkkringgebied direct afschermen tegen overstromingen door bedreigend buitenwater vanuit de grote rivieren.

In het kader van de Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier zijn toetsen aan de dijken uitgevoerd en is geconstateerd dat op veel plaatsen in het rivierengebied de bescherming tegen overstromingen niet meer aan de vigerende eisen voldoet. Binnen het beheersgebied van waterschap Rivierenland is dit onder andere het geval voor het dijktraject Hagestein – Opheusden. De dijkverbetering voor dit dijktraject dient derhalve door het waterschap Rivierenland uitgevoerd te worden.

Om de dijkverbetering mogelijk te maken wordt voor het traject Hagestein – Opheusden een Rijksinpassingsplan (RIP) opgesteld. Het RIP beschrijft waar en hoe de dijkverbetering zal moeten worden gerealiseerd. Om bij de besluitvorming over het RIP alle relevante informatie mee te laten wegen wordt dit Plan-/projectMER opgesteld. In dit Plan-/projectMER wordt per deeltraject de mogelijke effecten van de dijkverbetering inzichtelijk gemaakt en wordt een afweging van varianten beschreven die uiteindelijk leidt tot een voorkeursalternatief.

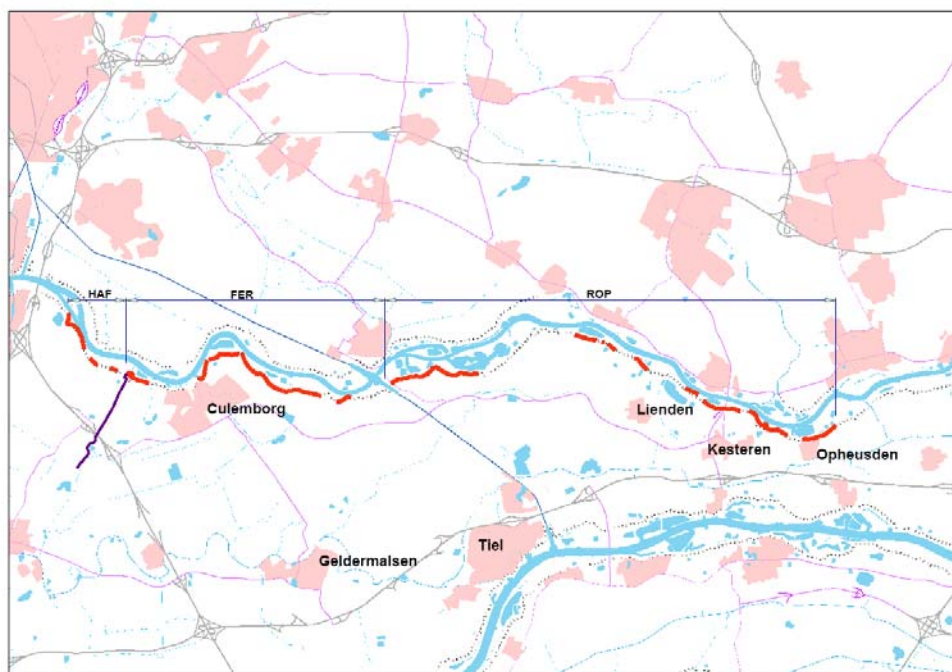
### 1.2 Plangebied

In figuur 1.1 is het totale plangebied van de dijkverbetering voor dijktraject Hagestein – Opheusden weergegeven. Dijkverbetering Hagestein – Opheusden valt dus binnen het beheersgebied van waterschap Rivierenland. In totaal zijn er drie deeltrajecten die aangepakt moeten worden:

- (1) Hagestein-Fort Everdingen (dijkkring 16, Lek);
- (2) Fort Everdingen – Ravenswaaij (dijkkring 43, Lek);
- (3) Rijswijk – Opheusden (dijkkring 43, Nederrijn).

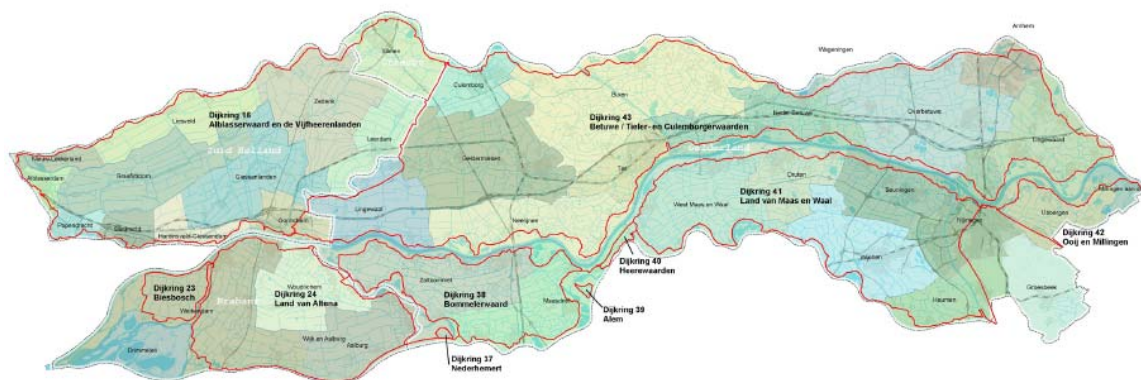


In het kader van Ruimte voor de rivier vallen de 3 deeltrajecten binnen de maatregelen 'Dijkverbetering Lek / Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden' (Hagestein-Fort Everdingen), 'Dijkverbetering Lek / Tiel en Culemborgerwaard' (Fort Everdingen-Ravenswaaij) en 'Dijkverbetering Neder-Rijn / Betuwe/Tiel en Culemborgerwaard' (Rijswijk-Opheusden).



Figuur 1.1 Plangebied dijktraject Hagestein – Opheusden<sup>1</sup>

Het plangebied ligt dus binnen zowel dijkkring 16 als binnen dijkkring 43. Volgens de Waterwet behoort dijkkring 16 beschermd te worden tegen waterstanden die gemiddeld eens per 2000 jaar voorkomen. Voor dijkkring 43 is dit eens per 1250 jaar. Dit zijn veiligheidsnormen die voor het rivierengebied gebruikelijk zijn. In figuur 1.2 is de ligging van deze dijkringen weergegeven.



Figuur 1.2 Beheergebied Waterschap Rivierenland incl. ligging dijkringen 16 en 43

<sup>1</sup> Figuur betreft een indicatie van de plangrenzen.



### 1.3 Waarom een MER?

#### Regelgeving

De Wet milieubeheer (Wm) en het Besluit milieueffectrapportage 1994 maken onderscheid in:

- een mer-plicht voor plannen (planmer);
- een mer-(beoordelings)plicht voor projecten (projectmer).

Het doel van de milieueffectrapportages is ervoor te zorgen dat milieuaspecten volwaardig worden meegenomen in de besluitvorming. Een milieueffectrapportage staat niet op zichzelf, maar is een hulpmiddel bij de besluitvorming van de overheid over een plan of project. Daarom is het planMER gekoppeld aan de besluiten van de overheid die het kader scheppen voor een mer-(beoordelings)plichtige activiteit en is het projectMER gekoppeld aan de besluiten van de overheid die de realisatie van een mer-(beoordelings)plichtige activiteit direct mogelijk maken.

In de bijlagen C en D van het Besluit milieueffectrapportage is aangegeven voor welk type activiteiten een planMER of een projectMER moet worden opgesteld en in het kader van welk besluit deze verplichting geldt. De procedure van de milieueffectrapportage vangt aan met het opstellen van een notitie reikwijdte en detailniveau (voorheen startnotitie) en eindigt met een toetsingsadvies door de Commissie voor de m.e.r. van het MER. Het MER dient als onderzoeksrapport voor het te nemen besluit en wordt door het bevoegd gezag betrokken bij de besluitvorming over het plan of project. In het MER en/of het daaraan gekoppelde besluit wordt aangegeven wat met de informatie uit het MER is gedaan. In het bijzonder moet het gekozen alternatief, het 'voorkeursalternatief' (VKA) worden gemotiveerd. Het MER wordt uiterlijk gelijktijdig met het ontwerpplan, waaraan het gekoppeld is, ter inzage gelegd.

De aanleg, wijziging of uitbreiding van een rivierdijk is een mer-beoordelingsplichtige activiteit (categorie D 3.2). Daarnaast is sprake van een planMER plicht vanwege het volgende. Het deeltraject Rijswijk – Opheusden grenst over vrijwel de gehele lengte buitendijks aan het Natura2000-gebied 'Uiterwaarden Neder-Rijn'. Omdat significante effecten op dit gebied niet op voorhand konden worden uitgesloten, is op grond van artikel 19j Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw) een passende beoordeling opgesteld. De verplichting tot het opstellen van een passende beoordeling voor een plan, leidt op grond van artikel 7.2a Wm tot de verplichting om een planMER op te stellen. De passende beoordeling maakt vervolgens deel uit van het op te stellen planMER.

#### Gevolgde procedure

Bij de start van de mer-procedure zijn voor de drie deeltrajecten drie startnotities opgesteld en ter inzage gelegd. Vanwege een wijziging in de Wet milieubeheer zijn deze startnotities opgevolgd door Notities reikwijdte en detailniveau (NRD). Aan de hand van de startnotities/ NRD's zijn adviezen voor de reikwijdte en het detailniveau van de milieueffectrapporten in eerste instantie vastgesteld door de toenmalige bevoegde gezagen, de Colleges van Gedeputeerde Staten van de provincies Utrecht en Gelderland.

Gezien het feit dat de dijkverbetering Hagestein-Opheusden van nationaal belang is en het grondgebied van vier gemeentes en twee provincies omvat, is het Rijksinpassingsplan (RIP) het geëigende instrument voor dit project. Nadat gekozen is voor dit instrument, is de Minister van Infrastructuur en Milieu bevoegd gezag geworden. De Minister heeft eerder genoemde adviezen van beide provincies overgenomen.

Voor de drie deeltrajecten zijn dus drie afzonderlijke milieueffectrapporten opgesteld. De milieueffectrapporten zijn gekoppeld aan de procedure voor het inpassingsplan. De Minister van Infrastructuur en Milieu is het bevoegd gezag voor de milieueffectrapporten en het inpassingsplan. De milieueffectrapporten beschrijven verschillende alternatieven voor de dijkverbetering, waaronder een mogelijk voorkeursalternatief, en de milieueffecten van deze alternatieven. De milieueffectrapporten doen

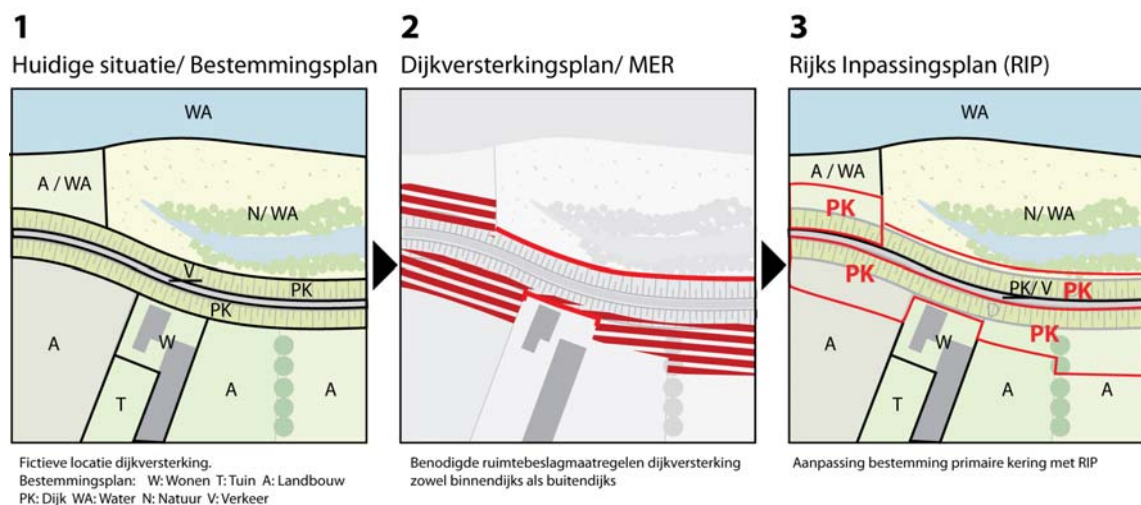
dienst zowel als planMER als projectMER en hebben het detailniveau van een projectMER. De gekozen maatregelen worden verder toegelicht en (technisch) onderbouwd in de dijkverbeteringsplannen en zijn als bijlage toegevoegd bij de toelichting van het Rijksinpassingsplan. De dijkverbeteringsplannen zijn geen zelfstandig besluit.

Na overleg tussen de betrokken bestuursorganen heeft de Minister op 26 april 2011 besloten om voor de maatregelen aan de dijken waarop dit plan betrekking heeft, de rijkscoördinatieregeling uit artikel 3.35 van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) toe te passen. Dit is mogelijk omdat sprake is van een project van nationaal belang. De coördinerende minister is in dit geval de Minister van Infrastructuur en Milieu. Deze Minister stelt het plan als bevoegd gezag ook vast. Toepassing van de rijkscoördinatieregeling betekent daarnaast dat de benodigde vergunningen of toestemmingen voor het uitvoeren van de dijkverbeteringsmaatregelen, zoals een ontheffing van de Flora- en faunawet of een omgevingsvergunning voor bouwen of het kappen van bomen, door de Minister worden gecoördineerd. Voor het nemen van deze besluiten bevordert de Minister een gecoördineerde voorbereiding en terinzagelegging via de rijkscoördinatieregeling.

#### Verhouding tussen documenten

Het RIP omvat de juridische borging voor de ruimtelijke inpassing van de dijkverbetering. Het RIP vormt tevens het hoofddocument waar alle andere documenten en rapporten onder 'hangen'. Voor de drie deeltrajecten is per traject een MER en een dijkverbeteringsplan opgesteld. De dijkverbeteringsplannen omvatten een omschrijving van de voorgenoemde maatregelen, de milieueffectrapporten beschrijven de effecten op de omgeving, de eventueel te nemen maatregelen en de afgewogen alternatieven. Naast deze twee categorieën van documenten is er nog een aantal bijlagen van meer technische aard. Alle genoemde documenten zijn bijlagen bij het RIP, en zijn niet afzonderlijk vatbaar voor beroep.

In onderstaande figuur is de relatie tussen de drie verschillende rapportages schematisch weergegeven. In de huidige bestemmingsplannen is de functie van de dijk juridisch vastgelegd (afbeelding 1). Uit het Plan-/projectMER en nadere uitwerking van het VKA in het dijkverbeteringsplan volgt een nieuwe situatie (afbeelding 2). Met behulp van het RIP wordt gezorgd dat de nieuwe dijk ook ruimtelijk en juridisch wordt vastgelegd (afbeelding 3).



## 1.4 Leeswijzer

Het Plan-/projectMER is opgesplitst in twee delen: een algemeen deel (Deel I) waarin de aanleiding, doelstelling en gevolgde aanpak wordt beschreven en een gebiedsspecifiek deel (Deel II) waarin voor de drie verschillende deeltrajecten de mogelijke effecten van de dijkverbetering inzichtelijk worden gemaakt en de afweging gemaakt wordt om tot een voorkeursalternatief te komen. Het voor u liggende algemene deel wordt na dit hoofdstuk vervolgd met een beschrijving van het doel en de probleemstelling (Hoofdstuk I-2). In dit hoofdstuk worden tevens de beleidskaders gepresenteerd. Vervolgens wordt in hoofdstuk I-3 ingegaan op de visie van het waterschap op de dijkverbetering, de gehanteerde uitgangspunten, principe oplossingen en basis alternatieven. In Deel II wordt per deeltraject de huidige situatie beschreven inclusief autonome ontwikkelingen (hoofdstuk II-1), de gehanteerde m.e.r.-systematiek (Hoofdstuk II-2) en de selectie van alternatieven (Hoofdstuk II-3). Vervolgens worden de verschillende alternatieven beoordeeld (Hoofdstuk II-4) en wordt zowel het voorkeursalternatief als het meest milieu vriendelijke alternatief vastgesteld (Hoofdstuk II-5). In de hoofdstukken II-6 en II-7 wordt ingegaan op mitigerende en compenserende maatregelen en leemten in kennis.







## 2 DOEL EN PROBLEEMSTELLING

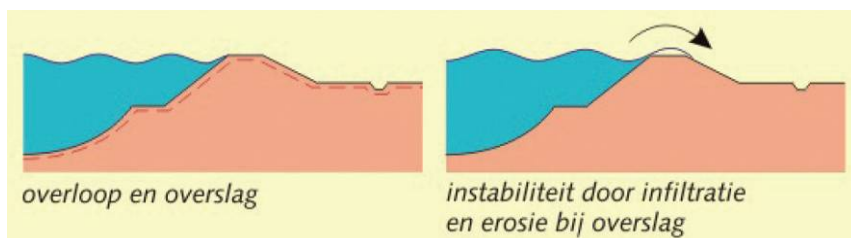
*In hoofdstuk 1 is kort ingegaan op de reden voor het versterken van het dijktraject Hagestein – Opheusden. In dit hoofdstuk wordt stilgestaan bij de dijktechnische problemen die zich voordoen langs het traject en de doelstelling die het waterschap hanteert. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een overzicht van de relevante beleidskaders.*

### 2.1 Veiligheidsproblematiek

De aanleiding voor de nu voorgenomen dijkverbetering is de uitvoering van de Planologische Kernbeslissing (PKB) Ruimte voor de Rivier (RvR, 2007). De PKB is opgesteld naar aanleiding van de combinatie van het hoge water van 1993 en 1995 en het besef van de (toekomstige) klimaatsveranderingen en bevat diverse maatregelen om de afvoercapaciteit van de grote rivieren te vergroten. Het gaat onder andere om uiterwaardvergravingen, dijkverleggingen en nevengeulen. Op een aantal plekken zijn zulke maatregelen om riviertechnische en ruimtelijke redenen niet mogelijk, daarom zijn ook dijkverbeteringen als maatregel opgenomen. Zowel de Lekdijk als de Neder-Rijndijk binnen het plangebied zijn in de PKB aangewezen als 'te versterken'. Beide rivierdijken zijn een primaire waterkering en zijn afgekeurd in de PKB-toetsing. Uitgangspunt bij deze beoordeling zijn nieuwe maatgevende waterstanden, welke hoger zijn dan gehanteerd bij de vorige dijkverbetering. De dijk op het dijktraject Hagestein – Opheusden blijkt niet op alle plekken voldoende hoog en/of sterk te zijn en is hierdoor op één of een combinatie van drie verschillende faalmechanismen afgekeurd. Een faalmechanisme is het mechanisme waardoor de dijk kan bezwijken. Voor dit dijktraject zijn dit de faalmechanismen hoogte, stabiliteit (zowel binnenwaarts als buitenwaarts) en piping relevant. Hieronder wordt nader ingegaan op deze faalmechanismen. In bijlage 1 is voor de drie deeltrajecten aangegeven waar welk faalmechanisme een rol speelt.

#### Hoogte

Om de maatgevende hoogwaterstanden (MHW) te kunnen keren moet een dijk een minimum hoogte hebben. Deze zogenaamde "kruinhoogte" dient voldoende te zijn om te voorkomen dat het water over de dijk loopt (overloop) of dat er te veel water over de dijk slaat (golfoverslag) (Figuur 2.1).

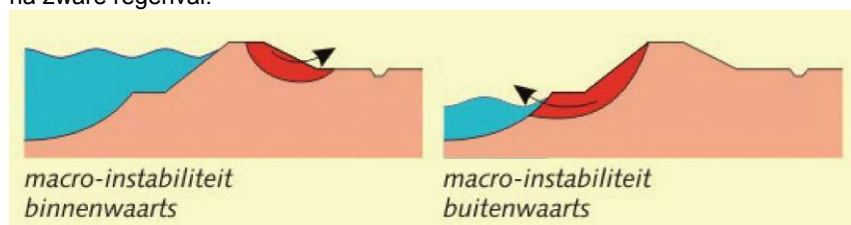


Figuur 2.1 Benodigde dijkhoogte vanwege directe overstrooming of door erosie door wateroverslag [VTV 2006]

#### Macrostabiliteit: taluds landzijde en rivierzijde

Onder macrostabiliteit wordt verstaan: de veiligheid van het dijklichaam tegen binnen- (landzijde) of buitenwaartse (rivierzijde) afschuiving van het talud (Figuur 2.2). De macrostabiliteit van de waterkering kan in gevaar komen als de geometrie van het dijklichaam niet in staat is om weerstand te bieden aan de maatgevende hoogwaterstand. Dit kan optreden bij te steile taluds of een niet draagkrachtige ondergrond. De macrostabiliteit is eveneens in het geding wanneer de sterkte van de dijk is gereduceerd door een van

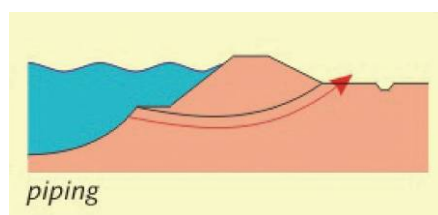
nature hoge freatische grondwaterlijn in het dijklichaam of wanneer het dijklichaam verzadigd is met water na zware regenval.



Figuur 2-2 Macrostabiliteit binnen- en buitenwaarts [VTV 2006]

### Piping

De dijk kan onvoldoende stabiel worden door piping. Bij dit faalmechanisme worden teveel gronddeeltjes uit de onderliggende grondlagen meegevoerd door een kwelstroom onder de dijk door bij (langdurige) hoge waterstanden (Figuur 2-3). Als gevolg van het waterstandsverschil kan dan een kwelstroom ontstaan onder de dijk door, die het zand meevoert. Door de druk van het water zal eerst, indien aanwezig, de afsluitende laag opbarsten. Vervolgens kunnen holle ruimtes ('pipes' of erosiekanaaltjes) ontstaan waardoor het zand wegspoelt.



Figuur 2-3 Veiligheidsprobleem zand meevoerende kwel (piping) [VTV 2006]

Bij een voldoende groot verval over de dijk kunnen de erosiekanaaltjes blijven groeien, tot ze de rivier bereiken. Er is dan een open verbinding tussen de rivier en het achterland ontstaan. Op een gegeven moment kunnen de holle ruimtes onder de dijk, door voortdurende erosie, instorten, waardoor de dijk in elkaar zakt en water over de kruin naar het achterland kan stromen.





Figuur 2-4 Gevolgen van zandmeevoerende kwel (Lekdijk Jaarsveld)

## 2.2 Doelstelling

De doelstelling van de PKB Ruimte voor de rivier is tweeledig. Het gaat er ten eerste om de bescherming van het dijktraject op het vereiste wettelijke veiligheidsniveau te brengen en ten tweede om het behouden en waar mogelijk verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit. Door invulling van deze doelstellingen wordt gewerkt aan een veilige, toekomstbestendige en een in zijn omgeving passende waterkering. Bestaande functies en waardevolle elementen blijven zoveel mogelijk behouden of worden waar mogelijk versterkt.

### Veiligheid

Het waterschap streeft bij deze dijkverbetering naar een robuust ontwerp. Een goed, robuust dijkontwerp betekent dat in het ontwerp rekening gehouden wordt met toekomstige ontwikkelingen en onzekerheden, zodat de nieuwe dijk gedurende een periode van 50 jaar blijft functioneren zonder dat een ingrijpende en kostbare aanpassing als een nieuwe dijkverbetering nodig is, en dat de dijk uitbreidbaar is indien dat economisch verantwoord is. Het gaat hier om relatief bekende onzekerheden (voorgenomen beleid) en onbekende onzekerheden (klimaat, voortschrijdend inzicht). Het doel voor de dijkverbetering Hagestein – Opheusden is het realiseren van een veilige, beheerbare en toekomstbestendige waterkering.

### Ruimtelijke kwaliteit

Het dijktraject Hagestein – Opheusden is een uniek gebied met veel bijzondere landschappelijke, cultuurhistorische en ecologische waarden en kwaliteiten. Om de noodzakelijke dijkverbetering op een goede manier te kunnen realiseren zullen aanwezige functies en waarden op en rondom de dijk die samen de ruimtelijke kwaliteit vormen een volwaardige plek krijgen in de planvorming en besluitvorming. Door ruimtelijke kwaliteit vroeg in het ontwerpproces te betrekken wordt invulling gegeven aan de secundaire doelstelling voor ruimtelijke kwaliteit. Daarbij is het streven om de huidige functies zoveel mogelijk te handhaven of in de nieuwe situatie terug te brengen, waardoor vooral behoud van de landschappelijke waarde van de dijkzone wordt gerealiseerd. Voor de dijkverbetering voor dijktraject Hagestein – Opheusden zijn deze doelstellingen nader geconcretiseerd. Hiertoel is onder meer de “Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit” (HNS, 2010) en “Visie ruimtelijke kwaliteit, dijkverbetering Hagestein-Opheusden” (HNS 2012) opgesteld.

### Integratie veiligheidsdoelstelling en ruimtelijke kwaliteit

Het uiteindelijke ontwerp voor de dijkverbetering zal het resultaat zijn van een integratie van de ruimtelijke kwaliteit in de primaire veiligheidsdoelstelling. Voor de besluitvorming is gewerkt aan een breed draagvlak. Om dit te realiseren zijn in een vroeg stadium de bewoners en vertegenwoordigers van belangengroeperingen en instanties bij de planvorming betrokken. Door het waterschap zijn meerdere klankbordgroepvergaderingen georganiseerd. Daarnaast hebben verschillende bewoners- en inloopavonden plaatsgevonden.

## 2.3 Beleidskaders

In deze paragraaf worden de relevante Europese, landelijke, provinciale, regionale en gemeentelijke beleidskaders in tabelvorm gepresenteerd. Ook de relevante beleidskaders van Waterschap Rivierenland worden weergegeven. Voor een verdere duiding van de beleidskaders wordt verwezen naar het RIP.

Tabel 2-1 Europees beleidskader

| Wetten, nota's en plannen                         |
|---------------------------------------------------|
| Natura2000 en Europese vogel- en habitatrichtlijn |
| Europese Kaderrichtlijn Water                     |
| Europese grondwaterrichtlijn                      |
| Verdrag van Malta                                 |

Tabel 2-2 Landelijk beleidskader

| Wetten, nota's en plannen                      |
|------------------------------------------------|
| Beleidsnota Belvedere (1999)                   |
| Wet ruimtelijke ordening (Wro)                 |
| Nota 'anders omgaan met water'                 |
| Waterbeheer 21 <sup>e</sup> eeuw               |
| Nationaal Bestuursakkoord Water (2011)         |
| PKB Ruimte voor de rivier (2007)               |
| Beleidslijn Grote Rivieren (2006)              |
| Waterwet (2009)                                |
| Wet op de archeologische monumentenzorg (2007) |
| Flora- en faunawet                             |
| Natuurbeschermingswet 1998                     |
| Nota Ruimte (2005)                             |
| Besluit bodemkwaliteit                         |
| Ontgrondingenwet                               |
| Monumentenwet 1988                             |
| Nationaal waterplan (2009)                     |
| Spelregelkader EHS                             |
| Leidraad Rivieren (2007)                       |

Tabel 2-3 Provinciaal en regionaal beleidskader

| Wetten, nota's en plannen                                 |
|-----------------------------------------------------------|
| Streekplan Gelderland (2005)                              |
| Natura-2000 beheerplan riviertakken (ontwerp)             |
| Provinciaal Landschapsbeleid gelderland                   |
| Ruimtelijke verordening Gelderland (2010)                 |
| Natuurbeheerplan 2011 Gelderland                          |
| Waterplan Gelderland 2010-2015                            |
| Ecologische Hoofdstructuur                                |
| Woonvisie Gelderland (2003)                               |
| Structuurvisie Rivierenland (2004)                        |
| Provinciaal Verkeers en vervoerplan Gelderland (2003)     |
| Structuurvisie Utrecht 2005-2015                          |
| Provinciale nota 'Niet van gisteren' (Utrecht)            |
| Beheerplan Everdingerwaard 2010-2020 (Utrechts Landschap) |
| Provinciaal Waterplan Utrecht 2010-2015                   |
| Structuurvisie Nationale Landschappen (ontwerp)           |
| Provinciale ruimtelijke verordening (2009) Utrecht        |
| Natuurbeheerplan Utrecht 2011                             |
| Handreiking ruimtelijke kwaliteit Neder-Rijn              |

Tabel 2-4 Gemeentelijk beleidskader

| Wetten, nota's en plannen                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Bestemmingsplannen Neder betuwe, Culemborg, Buren en Vianen                         |
| Structuurvisie Culemborg 2030                                                       |
| Structuurvisie Vianen 2015                                                          |
| Erfgoedverordening gemeente Buren                                                   |
| Erfgoedverordening Culemborg 2010                                                   |
| Archeologisch beleidsplan culemborg (2010)                                          |
| Waterplannen Neder betuwe, Culemborg, Buren en Vianen                               |
| Rijk verleden. Sterke Toekomst, Cultuurhistorisch beleid voor Culemborg 2006-2010.' |

Tabel 2-5 Beleidskader waterschap Rivierenland

| Wetten, nota's en plannen                          |
|----------------------------------------------------|
| Beheer - en onderhoudsplan waterschap Rivierenland |
| Waterbeheerplan 2010-2015                          |
| Beheerplan waterkeringen 2008-2012                 |
| Grondverwervingsstrategie waterschap Rivierenland  |
| Keur en legger waterschap Rivierenland             |



### 3 UITGANGSPUNTEN EN ONTWIKKELING ALTERNATIEVEN

*In hoofdstuk 2 is ingegaan op de doel- en probleemstelling voor dijktraject Hagestein-Opheusden. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de visie van het waterschap op de dijkverbetering en op de gehanteerde uitgangspunten. Daarnaast worden principeoplossingen voor de in hoofdstuk 2 beschreven veiligheidsproblemen beschreven. In paragraaf 3.4 wordt ingegaan op de alternatieven.*

#### 3.1 Visie

Plannen voor het versterken van een primaire waterkering worden primair geïnitieerd vanuit de waterwet. De initiatiefnemer is vrij in de wijze waarop zij het proces inricht, het maken van keuzes en welke accenten gelegd worden, zolang het milieuaspect een volwaardige plaats krijgt in de besluitvorming.

Het doel voor de dijkverbetering Hagestein-Opheusden is het realiseren van een veilige, beheerbare en toekomstbestendige waterkering. Als tweede doelstelling geldt een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit door het behouden van bestaande functies en waardevolle elementen en kansen voor versterking hiervan te benutten. Het uiteindelijke ontwerp voor de dijkverbetering zal een integratie zijn van veiligheid en ruimtelijke kwaliteit.



Figuur 3-1 Schematische weergave visie aanpak dijkverbetering Hagestein-Opheusden

Het waterschap heeft haar visie voor de aanpak van de dijkverbetering geformuleerd aan de hand van een drietal kaders: (1) de huidige kwaliteiten van de dijk en omgeving, (2) wettelijke randvoorwaarden en (3) wensen uit beleid en omgeving (betrokken partijen). Deze kaders geven de benodigde input voor de te hanteren uitgangspunten van het waterschap (oa. waterbeheerplan 2010-2015) en vormen samen met de technische opgave om de dijk toekomstbestendig te maken de peilers voor de visie op de aanpak van de dijkverbetering voor dijktraject Hagestein-Opheusden. In Figuur 3-1 wordt dit schematisch weergegeven.

De visie voor de aanpak van de dijkverbetering voor dijktraject Hagestein-Opheusden is gestoeld op een drietal hoofdlijnen die gebaseerd zijn op de hierboven weergegeven kaders: (1) Veiligheid met een robuust karakter, (2) Ruimtelijke kwaliteit in beleving en gebruik en (3) Open en transparant proces. In onderstaande paragrafen worden deze hoofdlijnen nader omschreven.

## 1 Veiligheid met een robuust en duurzaam karakter

Veiligheid conform de wettelijke norm is het doel van de dijkverbetering. Hierbij denkt het waterschap 50 tot 100 jaar vooruit. Voorgenomen beleid en reservering voor onzekerheden worden op robuuste wijze in fysieke vorm in het dijkontwerp gebracht, waarbij nadrukkelijk ook wordt gekeken naar flexibiliteit in toekomstige uitbreidingsmogelijkheden. Het behoud van het veiligheidsniveau op de langere termijn wordt vormgegeven door goede onderhoudsmogelijkheden en uitbreidbaarheid in de toekomst.

### *Veiligheid voorop*

De dijkverbetering wordt primair uitgevoerd voor een verbetering van de veiligheid van het achterland. Daarvoor gelden randvoorwaarden vanuit de Waterwet die altijd moeten worden gehaald, met andere woorden oplossingen die dit niveau niet halen worden niet in beschouwing genomen. Het is technisch op verschillende manieren mogelijk om aan de randvoorwaarden te voldoen.

### *Het waterschap denkt 50 tot 100 jaar vooruit, versterking met gevoel voor de toekomst*

Dijken zijn bij uitstek constructies waarvoor het woord duurzaamheid is uitgevonden. Het voortzetten van een eeuwenoude beschermingsconstructie op dezelfde plaats moet worden vormgegeven in een toekomstbestendig dijkverbeteringsontwerp. De toekomstbestendigheid van de oplossing op de kortere termijn vertaalt zich in een planperiode van 50 jaar voor de relatief gemakkelijk en goedkoop aan te passen delen (grond) en van 100 jaar voor de moeilijker en duurder aan te passen constructies (specifiek voor stedelijke en/of bebouwde omgeving). Het waterschap wil de nu voorliggende dijkverbetering robuust aanpakken, om minder gevoelig te zijn voor toekomstige zwaardere eisen.

### *Robuustheid en dijkhoogte*

In het rivierengebied is de robuustheid voor een deel ingevuld door de dijkkringbenadering toe te passen. De vraag is of deze robuustheid voldoende is voor de komende 50 jaar. Er zijn weer nieuwe uitgangspunten over daadwerkelijk optredende klimaatverandering. Met name veranderende inzichten in de fysica en statistiek van waterstanden en golven en veranderend veiligheidsbeleid (bijvoorbeeld nieuw beleid en nieuwe veiligheidsnormen naar aanleiding van de Deltacommissie en het Nationaal Waterplan) zouden in de nabije toekomst weer kunnen leiden tot een negatief oordeel over de veiligheid van de dijk. Een daadwerkelijk robuust ontwerp heeft als doel dit probleem zoveel en zo lang mogelijk te ondervangen. Belangrijkste element in de fysieke invulling van een robuust ontwerp is bepaling van de ontwerpwaterstand, die de dijk nog veilig moet kunnen keren. Bij het ontwerpen wordt verder rekening gehouden met onderstaande zaken:

1. voor de vereiste dijkhoogte wordt uitgegaan van de situatie over 50 jaar (2065), dus inclusief de verwachte klimaatontwikkeling en bodemdaling in die periode;
2. de waterstand op de rivier die kan optreden met een kans van 1/1250 per jaar (dijkkring 43) of 1/2000 per jaar (dijkkring 16);
3. het dijktaalud aan de landzijde dient sterk genoeg te zijn (erosiebestendig) om onder extreme hoogwateromstandigheden een beperkte hoeveelheid overslaand water te verdragen;
4. een robuustheidtoeslag voor onzekerheden in de waterstanden van 0,30 m.

### *Maatschappelijk verantwoord*

Toepassing van de robuustheid als reservering voor onzekerheden moet verantwoord blijven. Een (maatschappelijke) kostenbatenanalyse kan eventueel leiden tot een afweging waarbij deze robuustheid minder wordt. Dit kan leiden tot een kortere planperiode, mochten deze onzekerheden in negatieve zin voor de veiligheid van de dijk werkelijkheid worden. Met andere woorden, er blijft dan een risico dat de dijk op die plaats binnen de voorziene periode van 50 jaar weer moet worden versterkt.



### *Versterken bij voorkeur met grond, maar constructieve oplossingen nadrukkelijk in beeld*

Voor de dijkverbetering wordt bij voorkeur gekeken naar een oplossing in grond. Indien door de plaatselijke omstandigheden een versterking in grond niet wenselijk is, is gekeken naar constructieve methoden als damwand- en diepwandconstructies. Op zeer lokaal niveau wordt gekeken naar (kruin)verlegging als de eerdere twee opties niet haalbaar zijn. Het Rijksbeleid "ruimte voor de rivier" verzet zich tegen het afsnoepen van elke meter ruimte aan de buitendijkse zijde die de rivier nodig heeft om het water veilig naar zee te kunnen afvoeren. Wanneer een versterkingsoplossing binnendijs of constructief binnen het bestaande dijklichaam uiteindelijk niet reëel is, kan lokaal een oplossing (in grond) in combinatie met rivierwaartse dijkverschuiving worden gezocht. Voor een buitendijkse versterking moet in beginsel riviercompensatie worden gezocht. Hierover zijn tussen Rijkswaterstaat Oost Nederland en waterschap Rivierenland werkafspraken gemaakt. Eventuele buitenwaartse versterking zijn tevens getoetst aan de Beleidsregels grote rivieren.

### *Gevolgen voor water*

Omdat alle maatregelen erop gericht zijn de dijk te versterken, te verhogen en/of minder waterdoorlatend te worden, gaat het waterschap ervan uit dat de maatregelen geen kweltoename tot gevolg hebben; eerder kwelafname als gevolg van bermen en damwanden. Voor alle oplossingen zal het waterschap erop toezien dat er geen significante effecten op het oppervlaktewater, kwalitatief en kwantitatief (kwel), zal optreden.

### *Dijk volgt huidige tracé*

In de visie van het waterschap is het zowel vanuit ruimtelijke kwaliteit als vanuit technische aspecten gewenst om zoveel mogelijk het huidige tracé van de dijk te volgen.

### *Dijkbeheer en dijkonderhoud*

De dijkverbetering brengt de veiligheid van de dijk op het wettelijk vereiste niveau. In de decennia daarna dient het waterschap de dijk ook op dat niveau te beheren. De vormgeving dient zodanig te zijn dat dat ook daadwerkelijk kan. Het waterschap valt daarvoor in eerste instantie terug op zijn Beheerplan voor de waterkeringen (2008 – 2012). Dat betekent dat de dijk goed te inspecteren moet zijn (denk aan bijvoorbeeld niet zichtbare kabels en leidingen, bebouwing en activiteiten die de dijk zelf aan het zicht onttrekken). Het betekent ook dat het waterschap de dijk elke zes jaar op een beheersbare manier moet kunnen toetsen aan de eisen uit de Waterwet en dat onderhoud (bijvoorbeeld maaien van het gras en wegonderhoud) effectief moet kunnen plaatsvinden.

## **2 Ruimtelijke kwaliteit: beleving en gebruik in balans met veiligheid en kosten**

Zoals in paragraaf 2.2 aangegeven speelt de ruimtelijke kwaliteit van de dijk en de directe omgeving daarvan een belangrijke rol. Dit wordt concreet doordat de vormgeving van de uiteindelijke dijkverbetering waar mogelijk en haalbaar invulling zal geven aan de kernkwaliteiten van het gebied, de basisvisie en de ontwerpprincipes uit de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit [HNS, 2010] en de Visie ruimtelijke kwaliteit, dijkverbetering Hagestein-Opheusden [HNS, 2012]. Dit betreft voornamelijk een visie op het dwarsprofiel van de dijk inclusief de positie van de bebouwing en het – particulier – gebruik van de dijk, de verkeersafwikkeling en de continuïteit en afwisseling in lengterichting. Daar waar natuurwaarden geen wettelijke bescherming genieten, zullen zij conform het natuurbeleid worden behandeld.

### *Balans in veiligheid, ruimtelijke kwaliteit en kosten*

De dijkverbetering moet er in de eerste plaats voor zorgen dat de dijk veilig wordt. Een integraal ontwerp gaat in de praktijk verder dan dat en zorgt ervoor dat de versterkte dijk ook weer harmonieert met zijn omgeving. De dijkverbetering grijpt in op de bestaande situatie met al zijn landschappelijke-, natuur-, en cultuurhistorische waarden en functies. De Waterwet stelt in artikel 5.4 lid 2 dat de dijkverbetering naast

de maatregelen voor dijkverbetering ook de maatregelen omvat voor het ongedaan maken of beperken van de nadelige gevolgen.

#### *Landschappelijke ontwerpprincipes*

In de hoofdlijnen van de visie, de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit en de Visie ruimtelijke kwaliteit, dijkverbetering Hagestein-Opheusden' [HNS 2012] verwoordt het waterschap hoe het met de ruimtelijke kwaliteit omgaat. Het waterschap volgt op veel punten de aanbevelingen uit de Handreiking (o.a. door toepassing van het principe profiel). Daarnaast is ook de Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit voor de Rijn van de provincie Gelderland als inspiratiebron gebruikt [prov. Gelderland 2009].

De ontwerpprincipes zijn erop gericht om de kernkwaliteiten van het dijktraject zoveel mogelijk recht te doen. Dat betekent dat de aanpassingen aan de dijk zo min mogelijk moeten leiden tot wisselingen in het lengteprofiel van de dijk. Toevoegingen, zoals bermen, moeten de huidige hoofdvorm van de dijk niet gaan domineren maar in verhouding zijn met de proporties van de hoofdvorm van de dijk en herkenbaar zijn als toevoeging. Om het kleinschalige karakter van het landschap te versterken, heeft het de voorkeur dat toevoegingen in de vorm van bermen worden opgenomen in het huidige omliggende grondgebruik en dat afritten die moeten worden aangepast, worden geaccentueerd met boombeplanting.

Het waterschap benadrukt die ontwerpprincipes, die een directe relatie hebben met de dijkverbetering of met de initiatieven die worden meegenomen in de planvorming. Het waterschap houdt wel vast aan een robuust ontwerp, waardoor niet alle principes die gewenst zijn vanuit ruimtelijke kwaliteit overal toegepast kunnen worden. Een voorbeeld hiervan betreft de wens voor steile taluds.

#### *Lengteprofiel*

De keuze voor een bepaalde versterkingsvorm wordt niet alleen bepaald door het lokale dwarsprofiel. De continuïteit van dijk is een kwaliteit die zoveel mogelijk behouden moet blijven. Het kan dus zijn dat over een bepaalde dijksectie de keuze van de versterkingsvorm niet alleen wordt bepaald door de situatie in de dijksectie zelf, maar mede bepaald wordt door de verschijningsvorm van de aangrenzende dijksecties. Bijzondere aandacht is er voor de aansluitingen met de tussenliggende vakken die niet versterkt hoeven te worden.

### **3 Open en transparant proces: meenemen en koppelen**

Bij het bepalen van de visie zijn de ideeën en wensen van betrokken partijen belangrijk. Het waterschap heeft de ideeën en wensen, waar mogelijk, in de planvorming betrokken. In de beginfase van de m.e.r.-procedure heeft het waterschap al veel onderzoek gedaan naar zowel de veiligheidstoestand als de ruimtelijke kwaliteit. Er zijn bijeenkomsten en interviews met betrokkenen en belanghebbenden uit het gebied georganiseerd om zo goed mogelijk te informeren en te luisteren. De resultaten zijn verwerkt in deze visie.

Een open en transparant proces houdt tevens in dat rekening gehouden wordt met overige initiatieven in het gebied en waar mogelijk een koppeling wordt gemaakt ("werk met werk" maken). Het gebied tussen Hagestein en Opheusden kent langs de dijk enkele initiatieven en wensen die een – mogelijke – relatie hebben met de dijkverbetering. Met deze initiatieven en wensen zal in de planvorming rekening worden gehouden. Geen van de initiatieven is zo ver gevorderd dat zij in m.e.r.-termen als autonome ontwikkeling kunnen worden beschouwd. In bepaalde gevallen is de relatie echter wel zo sterk dat gezamenlijke planvorming voor de hand ligt. Het waterschap heeft gedurende de m.e.r.-procedure gemeenten en provincies de mogelijkheid gegeven om aan te sluiten bij de werkzaamheden met andere initiatieven.

## 3.2 Uitgangspunten

In voorgaande paragraaf is de visie van het waterschap gepresenteerd op het uitvoeren van de dijkverbetering. Elementen van deze visie komen terug in de vastgestelde uitgangspunten. Deze uitgangspunten zijn onder te verdelen in (1) technische uitgangspunten, (2) uitgangspunten vanuit ruimtelijke kwaliteit en (3) overige uitgangspunten. In onderstaande paragrafen wordt hier nader op ingegaan.

### 1 Technische uitgangspunten

#### Robuuste aanpak

Om de kans op nieuwe ingrijpende dijkverbetering binnen afzienbare tijd in bebouwd gebied te voorkomen heeft het waterschap in de aanpak en het toepassen van robuuste uitgangspunten onderscheid gemaakt naar landelijke vakken en dorpse vakken. In de landelijke vakken, die in de toekomst relatief eenvoudig zijn te versterken, is uitgegaan van de dijkvak benadering + robuustheidstoelagen. Voor de dorpse vakken, waar toekomstige aanpassing opnieuw ingrijpend is voor de omgeving, is de meer robuuste aanpak volgens de dikring benadering + robuustheidstoelagen toegepast. Binnen deze beide benaderingen houdt het waterschap in voldoende mate rekening met eventuele waterstandstijgingen als gevolg van wijzigende omstandigheden door menselijk ingrijpen, voortschrijdende inzichten, wijzigend beleid en door natuurlijke veranderingen zoals klimaatinvloeden.

#### Leidraad Ontwerpen van Rivierdijken/Leidraad Rivieren

De verbeteringsmaatregelen voor Hagestein-Fort Everdingen en Fort Everdingen-Ravenswaaij zijn ontworpen volgens de Leidraad Ontwerpen van Rivierdijken (LOR) uit 1985. Hiervoor is, op aangeven van het waterschap Rivierenland en in overleg met Deltares, gekozen vanwege het beschikbare grondonderzoek. Dit bestaande onderzoek bestaat voornamelijk uit celproeven. Aangezien de meer recente Leidraad Rivieren geen materiaalfactoren geeft voor sterkteparameters welke zijn bepaald aan de hand van celproeven is geen gebruik gemaakt van de Leidraad Rivieren.

De verbeteringsmaatregelen voor Rijswijk-Opheusden zijn wel ontworpen volgens de Leidraad Rivieren.

#### Uitbreidbaarheid

In het ontwerp wordt rekening gehouden met kostenefficiënte dijkuitbreiding in de toekomst. Als gevolg van klimaatverandering, scherpere normen, nieuwe inzichten of bodemdaling zal een verdere versterking van de waterkering op lange termijn (> 50 jaar) naar verwachting nodig zijn. Daarom is bij het ontwerp van de dijkverbetering rekening worden gehouden met uitbreidbaarheid door het opnemen van het profiel van vrije ruimte in de toekomstige legger. Het profiel van vrije ruimte is de reservering in het dijkprofiel waarin geen nieuwe bebouwing plaats mag vinden om uitbreiding van de dijk niet duurder te maken dan nodig.

#### Innovatieve dijkverbeteringsmethoden

Zoals eerder beschreven bestaat de voorkeursvolgorde van het waterschap uit het in eerste instantie versterken van de waterkering met grond en pas in tweede instantie door het toepassen van constructies. Bij het toepassen van stabiliteitsconstructies wordt in eerste instantie gedacht aan in de praktijk beproefde damwandconstructies. Pas waar deze constructies moeilijk toepasbaar zijn wordt gedacht aan meer innovatieve, maar nog beperkt beproefde, dijkverbeteringsmethoden zoals dijkdeuvels. Dit zelfde geldt voor pipingmaatregelen, in eerste instantie wordt de oplossing gezocht in pipingbermen en het toepassen van een kleidekverbetering buitendijks. Deze kleidekverbetering heeft de voorkeur aangezien hier geen sprake is van ruimtebeslag maar van tijdelijke effecten. Pas als kleidekverbeteringen en/of pipingbermen niet mogelijk zijn, zal als maatwerkoplossing gekeken worden naar bijvoorbeeld natte mixed in place technieken of andere constructies.

Door het waterschap wordt de locatie waar constructies noodzakelijk zijn vastgesteld. De uiteindelijke methode die wordt gehanteerd, wordt overgelaten aan de aannemer. Door deze wijze van contractering blijft het voor de aannemer mogelijk om het ontwerp nader te optimaliseren.

Voor de drie verschillende deeltrajecten zijn geotechnische rapportages opgesteld. Hierin wordt in detail ingegaan op de technische uitgangspunten. Deze rapportages zijn opgenomen als achtergrond document bij het RIP.

## 2 Uitgangspunten ruimtelijke kwaliteit

In het document Visie ruimtelijke kwaliteit zijn voor het dijktraject Hagestein-Opheusden (HNS, 2012) zijn de uitgangspunten vastgelegd voor ruimtelijke kwaliteit. De visie is gebaseerd op de volgende acht uitgangspunten:

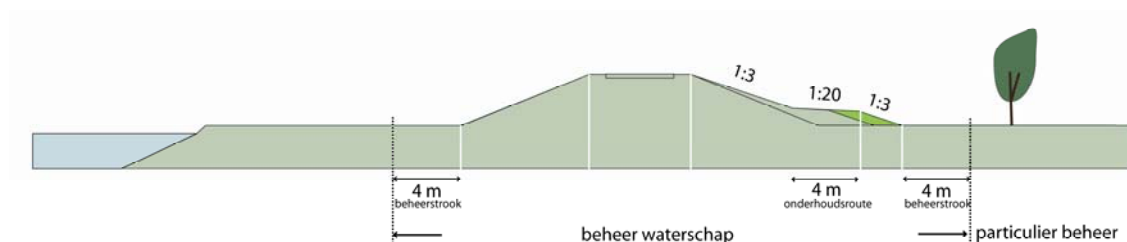
1. Het huidige dijktracé vormt de basis
2. De dijk is groen
3. De 'hoofdvorm' van de dijk oogt compact (dwarsprofiel) en continu (lengteprofiel)
4. Het landschap van de dijkzone is afwisselend en 'raakt de dijk'
5. Behoud en versterking van beplanting, begroeiing en natuur
6. Voortbouwen op cultuurhistorie
7. Maatwerk en meekoppeling lokale ambities
8. Kansen na de dijkversterking

In de Visie worden bovenstaande uitgangspunten verduidelijkt, wat resulteert in een aantal hoofdpunten. De belangrijkste hoofdpunten die van toepassing zijn op het abstractiegehalte van het Plan-/projectMER worden hieronder weergegeven.

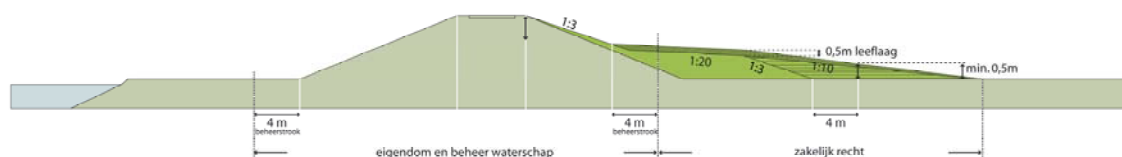
- Er is géén sprake van grootschalige tracéverleggingen.
- De noodzakelijke kleine verschuivingen in het dijktracé kennen een geleidelijk verloop en/of zijn gebaseerd op duidelijke landschappelijke aanleidingen.
- Het huidige lengteprofiel inclusief karakteristieke bochten wordt hierdoor behouden en waar mogelijk versterkt.
- Behoud van de continuïteit van het verloop van de weg op de dijk krijgt extra aandacht, met name bij bebouwing (bv. de kernen Rijswijk en Opheusden).
- Het overgrote deel van de dijk taluds krijgt een kruidenrijke grasbekleding die de sterkte ten goede komt en het gebied ecologische meerwaarde biedt. De aan te brengen toplaag en het toekomstige maaibeheer zijn hierop geoptimaliseerd.
- De hoofdvorm van de dijk is visueel en functioneel zo compact mogelijk (binnen technische mogelijkheden): de dijk is 'lijn' en 'scherpe grens'.
- De huidige wegbreedte is uitgangspunt. Er vindt geen wegverbreding plaats. Versmalling is mogelijk wanneer de wegbeheerder (gemeente) dat wenst.
- Taluds zijn over het niet flauwer dan vanuit beheer of techniek nodig (overwegend 1:3, Hagestein-Everdingen 1:2,5). Incidenteel wordt gekozen voor behoud van een steil talud om erf en bebouwing te sparen.
- Beheersstroken liggen aan de teen van de dijk (meestal op de berm) en zijn:
  - o integraal beheerd als onderdeel van de 'hoofdvorm' van de dijk
  - o scherp begrensd ten opzichte van hun omgeving (binnendijs meestal met een raster, buitendijs meestal door het hoogteverschil)
- De 'hoofdvorm' van de dijk (kruin, steile taluds, beheersstroken) heeft een autonoom en continu karakter.

- Versterkingsmaatregelen buiten de hoofdvorm zijn geïntegreerd in het landschap van de dijkzone.
- Nabijheid en diversiteit van het landschap van de dijkzone is een kernkwaliteit.
- Bebouwing en ensembles van de erven worden gerespecteerd:
  - o geen sloop woningen binnendijs
  - o in aantal gevallen sloop woningen buitendijs (Beusichem 1x, Opheusden 3x)
  - o erfgronden worden gerespecteerd en benut in het ontwerp.
- Beplanting/begroeiing in de dijkzone (o.a. kavelgrenzen, erven, ruigtes) wordt binnen de principes voor de grondvorm van de dijk zoveel mogelijk behouden.
- Aantasting van natuurwaarden wordt zoveel mogelijk voorkomen door het binnendijkse gebied als primaire versterkingsrichting.

Bovenstaande hoofdpunten resulteren in een basisprofiel voor de dijk. Een duidelijk onderscheid in oplossingsrichtingen is gemaakt tussen het westelijk deel en het oostelijk deel met de knip ter hoogte van Fort Everdingen. Deze scheiding komt voort uit de landschappelijke karakteristieken van de Rijn- Lekdelta: de overgang van een gevarieerd oeverwallenlandschap met uitgestrekte uiterwaarden naar een landschap waar een bebouwde dijk een scherpe grens vormt tussen de rivier en het veel lager gelegen open landschap van de komgronden. Het deeltraject Hagestein-Fort Everdingen wordt gekenmerkt door steilere taluds in vergelijking met de dijk voor Fort Everdingen-Ravenswaaij en Rijswijk-Opheusden. Gezien deze verschillen worden hieronder twee basisprincipe profielen gepresenteerd.



Figuur 3-2 Aangepast basis voor principe profiel voor Hagestein-Opheusden



Figuur 3-3 Aangepast basis voor principe profiel Fort Everdingen-Ravenswaaij en Rijswijk-Opheusden

### 3 Overige uitgangspunten

De overige uitgangspunten hebben betrekking op de wensen vanuit het beheer en de wijze waarop het waterschap omgaat met belangen en bezittingen van derden.

Het waterschap Rivierenland streeft ernaar om het beheer en onderhoud zo natuurvriendelijk en kostenefficiënt uit te kunnen voeren. Het dijkverbeteringsplan, inrichtingsplan en het aankoopbeleid dient daarom afgestemd te zijn op kostenefficiënt en natuurvriendelijk dijkonderhoud.



Vanuit beheer bestaat de wens om de taluds te verflauwen naar 1 op 3 en waar mogelijk een onderhoudspad aan te leggen. Hiermee kan het onderhoud uitgevoerd worden met standaard materiaal, waardoor de noodzakelijke beheeractiviteiten efficiënter en goedkoper uitgevoerd kunnen worden. De inrichting aan de buitendijkse teen moet bestand zijn tegen ingraven door bevers en beverratten, zodat de kernzone van de dijk beschermd wordt. Daarnaast zijn scherpe kniksporen of holle taluds niet wenselijk, aangezien hiermee het beheer en onderhoud wordt bemoeilijkt.

Bij de dijkverbetering zal het waterschap er alles aan doen om woningen in het gebied te sparen. Het kan voorkomen dat door de aanwezige faalmechanismen in combinatie met woningen dicht op de dijk dit niet altijd technisch mogelijk is.

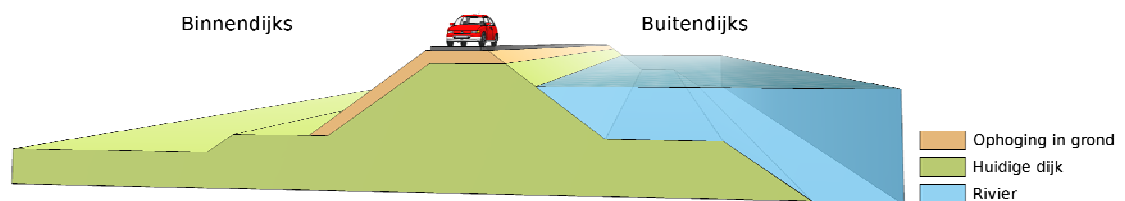
Het waterschap wil de kernzone van de dijk in bezit hebben. Daar waar de dijk versterkt wordt zal het waterschap daarom overgaan tot aankoop van de kernzone (inclusief berm) plus een strook van 4 m voor het beheer. De beheerstrook dient tevens als bescherming van de dijkzone, de dijk is namelijk minder erosiegevoelig met een goede grasmat. Als bij woningen deze ruimte er niet is wordt de grond aangekocht tot maximaal 1 meter uit de gevel. Aanvullende bermen die aangelegd worden om piping tegen te gaan, worden niet aangekocht. Hier wordt een zakelijk recht gevestigd.

### 3.3 Principe oplossingen

In hoofdstuk 2 is ingegaan op de verschillende veiligheidsproblemen die op het dijktraject Hagestein – Opheusden spelen. Het gaat om de volgende faalmechanismen: binnenwaartse en buitenwaartse macrostabiliteit van de taluds, hoogte en piping. In deze paragraaf zijn de principe oplossingen beschreven die deze veiligheidsproblemen kunnen oplossen.

#### Dijkhoogte

Als de dijk niet hoog genoeg is kan onder maatgevende omstandigheden te veel water over de dijk slaan. De norm voor de hoeveelheid water die over de dijk mag stromen is maximaal 1 liter per m per seconde (1 l/m/s). Als er meer water binnendijs terecht komt kan de dijk beschadigd raken. Om het tekort aan dijkhoogte op te lossen is er een logische principeoplossing: aanbrengen van extra grond op de dijk, zodat de dijk weer hoger wordt. Verhoging van de dijk vereist ook verbreding, zodat de dijk in zijn geheel stabiel blijft. Deze oplossing is weergegeven in figuur 3.3. Bij gelijk houden van de steilheid van de dijk taluds en de kruinbreedte, betekent dit dat de dijk enkele meters breder wordt.

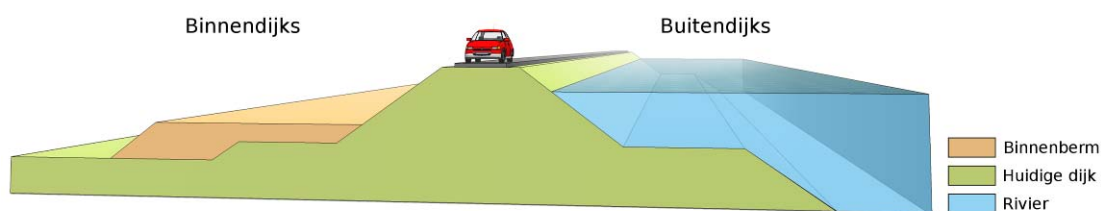


Figuur 3-4 Dijkverhoging vereist ook verhoging van de weg en verbreding van het dijklichaam

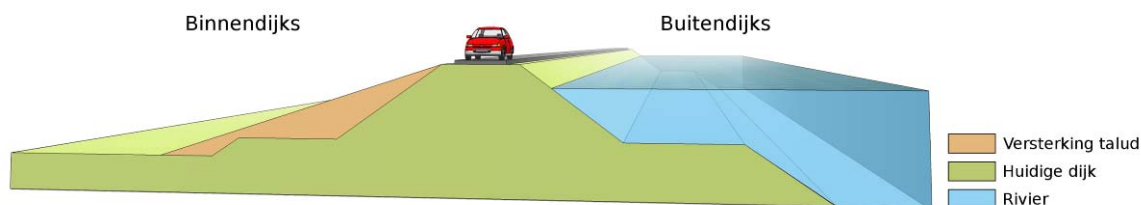
#### Binnenwaartse stabiliteit

De eenvoudigste oplossing bij onvoldoende stabiliteit van het binnentalud van de dijk is het aanbrengen van een binnenwaartse steunberm (zie figuur 3.4). Voordeel is dat deze berm vaak ook meteen een

oplossing biedt voor het faalmechanisme piping. Nadeel is dat het ruimtebeslag van een binnendijkse (steun)berm nogal groot kan zijn. Een variant om de dijk stabiel te maken is een versterking van het binnentalud van de dijk door er extra grond op aan te brengen. Deze oplossing heet taludverflauwing (zie figuur 3.5).

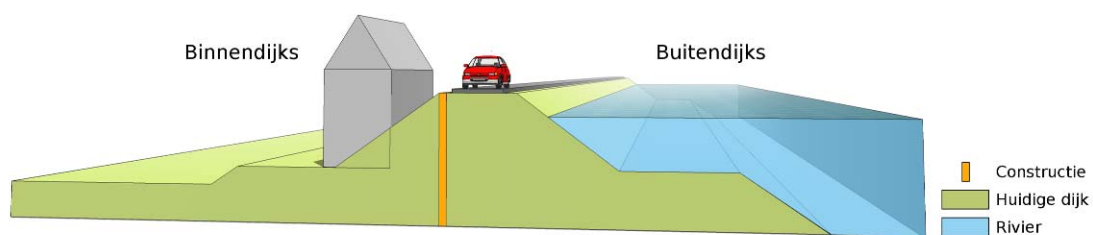


Figuur 3-5 Binnenwaartse steunberm



Figuur 3-6 Taludverflauwing door aanbrengen grond op binnentalud

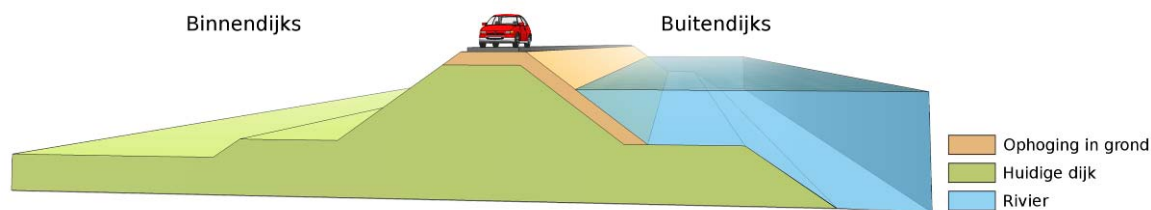
Als vanwege aanwezige bebouwing aan de binnendijkse kant onvoldoende ruimte is voor het aanbrengen van een berm kan voor een constructie worden gekozen om het talud te stabiliseren. Een beproefde constructieve versterking is een damwand of diepwand (figuur 3.6). Ook kan gekozen worden voor meer innovatieve oplossingen, zoals mixed in place, dijkvernageling en dijkdeuvels.



Figuur 3-7 Constructieve versterking

### Buitenwaartse stabiliteit

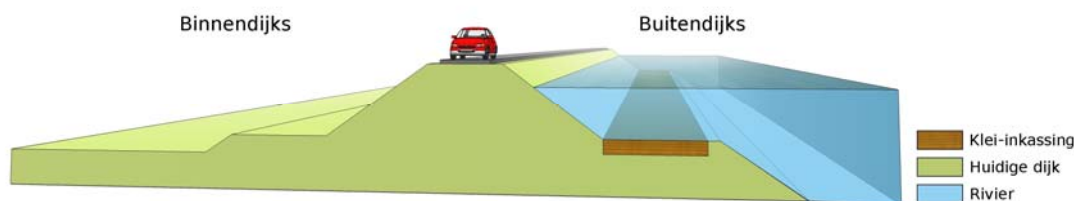
Wanneer er sprake is van een probleem met de buitenwaartse stabiliteit kan gekozen worden voor een buitenwaartse ophoging in grond. Dit betekent dat de kruin van de dijk in rivierwaartse richting wordt verschoven. Deze principeoplossing heeft buitenwaartse versterking (figuur 3.7). Uiteraard kan ook gekozen worden voor een buitenberm (niet weergegeven op tekening). Als de versterking leidt tot een verminderde doorstroming (minder 'ruimte voor de rivier') moeten deze effecten gecompenseerd worden. Deze riviercompensatie moet op een duurzame manier worden uitgevoerd.



Figuur 3-8 Buitenwaartse versterking

### Piping

Om het pipingprobleem op te lossen moet de zogenaamde kwelweg onder de dijk verlengd worden. Een steunberm (zie figuur 3.2) kan vaak ook dienen als pipingberm. In sommige situaties kan piping verholpen worden door buitendijks een zogenaamde klei-inkassing aan te brengen in de buitenberm (ook wel voorland genoemd) (zie figuur 3.8). De doorstroomcapaciteit van de rivier wordt op deze manier niet beïnvloed.



Figuur 3-9 Klei-inkassing buitendijks

## 3.4 Alternatieven en voorkeursvolgorde

De delen van het dijktraject Hagestein – Opheusden die niet voldoen aan de vigerende eisen kunnen allen opgelost worden aan de hand van de in de vorige paragraaf omschreven principeoplossingen of een combinatie hiervan. In totaal zijn er twee basis alternatieven te onderscheiden:

- (1) een volledige binnenwaartse oplossing (en waar nodig een constructie);
- (2) een combinatiealternatief met buitendijkse dijkverbetering

Het waterschap Rivierenland heeft een voorkeur voor oplossingen in grond boven constructies, omdat oplossingen in grond duurzaam, robuust, betrouwbaar en goedkoper zijn. Dijkverbetering in grond is bij toekomstige verbeteringen eenvoudig aan te passen. Waar binnendijks de ruimte ontbreekt door de aanwezigheid van woningen, gebouwen of gebruiksfuncties, wordt de dijkverbetering in een aantal gevallen uitgevoerd door aanvullend een constructie toe te passen, bijvoorbeeld een stalen damwand of een betonnen keermuur.

In de PKB Ruimte voor de Rivier en de beleidslijn Grote Rivieren geeft de rijksoverheid aan dat bij een dijkverbetering in principe ruimtebeslag op het winterbed van de rivier voorkomen dient te worden. Dit maakt een binnenwaartse oplossing tot voorkeursoplossing. Als bij een buitenwaartse dijkverbetering sprake is van een waterstandsverhogend effect is rivierkundige compensatie verplicht. Daarnaast kan een buitenwaartse versterking ervoor zorgen dat er gecompenseerd dient te worden voor het verlies aan het areaal aan EHS. Vanuit de PKB Ruimte voor de Rivier wordt verzocht om eventueel noodzakelijke buitendijkse kruinverlegging bij het uitwerken zoveel mogelijk te minimaliseren. Mocht buitenwaarts ook de

ruimte ontbreken voor een oplossing in grond, dan kan eveneens voor een (binnenwaartse) constructie worden gekozen.

Op basis van bovenstaande heeft het waterschap de volgende voorkeursvolgorde geformuleerd:

- 1 een binnenwaartse versterking in grond
- 2 een constructie als binnenwaarts onvoldoende ruimte is
- 3 een buitenwaartse versterking in grond

Een buitenwaartse versterking in grond gaat ten koste van de afvoercapaciteit van de rivier en heeft hierdoor in eerste instantie nadrukkelijk niet de voorkeur. Alleen als andere (binnendijkse) alternatieven niet mogelijk zijn gezien het ruimtebeslag en/of grote (nadelige) effecten voor omwonenden, natuur en landschappelijke waarden is een buitenwaartse versterking nader onderzocht.

Bij bovenstaande volgorde gelden nog de volgende drie uitzonderingen. Oplossingen voor het faalmechanisme buitenwaartse stabiliteit worden in principe in grond aan de buitenzijde aangepakt omdat de oplossing voor dit probleem aan de binnenkant zou betekenen dat de dijk vergraven moet worden. In geval van een fors piping probleem kan het zijn dat de binnendijkse bermen die aangelegd worden om het faalmechanisme binnenwaartse stabiliteit te verhelpen niet voldoende zijn. Hiervoor dienen aanvullende maatregelen genomen te worden. De voorkeur gaat hierbij uit naar het ingraven van klei aan de buitenzijde van de dijk. Dit voorkomt een verder ruimtebeslag aan de binnenzijde, heeft slechts tijdelijke effecten voor natuur en heeft geen effect op de afvoercapaciteit van de rivier.

Optie 3, een buitenwaartse versterking in grond kan toch de voorkeur hebben in plaats van optie 2 constructie. Dit is het geval indien een buitenwaartse versterking in grond aanzienlijk goedkoper is dan een constructie.

### 3.5 Keuze VKA in relatie met kosteneffectiviteit

Het waterschap heeft de voorkeur om te kiezen voor het alternatief dat het beste scoort qua effecten op het milieu. Het waterschap is echter ook gebonden aan beschikbare budgetten en kan hierdoor niet altijd voorkomen dat negatieve effecten op bijvoorbeeld landschap en/of natuur optreden. Om een goede afweging in kosteneffectiviteit te kunnen maken, heeft het waterschap een methodiek laten ontwikkelen om per alternatief de kosten inzichtelijk te maken, waarbij rekening wordt gehouden met zowel de “harde” kosten voor bijvoorbeeld aanleg, sloop, materialen voor constructies, grondverwervingskosten etc. als met “minder harde” kosten voor het verlies van woongenot, effecten op landschap en natuur. Deze Kosten Effectiviteit Analyse (KEA) maakt het voor het waterschap mogelijk om goed onderbouwde keuzes te kunnen maken, aangezien inzichtelijk wordt wat de kosten zijn om negatieve effecten zoveel mogelijk te minimaliseren. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de uitkomst van de KEA niet bindend is, maar wel helpt bij het maken van keuzes door het waterschap. Over het algemeen is de volgende afweging gemaakt:

- Waar het kostenverschil klein is, is gekozen voor voorkeur vanuit effectbeoordeling;
- Waar het kostenverschil groot is, is gekozen voor voorkeur vanuit KEA, behalve wanneer de effecten dusdanig groot zijn dat dit niet realistisch is;
- Waar de voorkeur vanuit effectbeoordeling erg duur is en voorkeur vanuit KEA sterk negatieve effecten heeft, kan ook een andere variant dan deze twee als voorkeur worden opgenomen.

## 4 SAMENVATTING VOORKEURSALETERNATIEF HAGESTEIN - OPEHEUSDEN

*In Hoofdstuk 3 is ingegaan op de visie van het waterschap op de dijkverbetering en op de gehanteerde uitgangspunten die bij de dijkversterking zijn gehanteerd. Daarnaast is de gevolgde aanpak gepresenteerd voor de selectie van de te beoordelen alternatieven. In de gebiedspecifieke delen wordt in detail ingegaan op de alternatievenafweging per deeltraject en de verschillende effecten. In dit hoofdstuk wordt het totale voorkeursalternatief gepresenteerd en wordt ingegaan op de effecten.*

### 4.1 Voorkeursalternatief Hagestein - Opeheusden

Het voorkeursalternatief voor dijkverbetering Hagestein – Opeheusden betreft een optelsom van de voorkeursalternatieven van de afzonderlijke drie deeltrajecten. Hieronder wordt kort ingegaan op het voorkeursalternatief. Voor meer gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar de uitwerkingen per deeltraject.

#### **Hagestein-Fort Everdingen**

Op dit deeltraject is een beperkt aantal ingrepen noodzakelijk. De maatregelen zijn een aanvulling op de dijkversterking die in 2007 is afgerond. Een herprofilering van dijk en kruin is niet aan de orde.

Vanwege de binnendijks aanwezige bebouwing, is op een deel van het traject gekozen voor buitendijkse klei-inkassing<sup>10)</sup> om het pipingprobleem op te lossen. Vanwege beperkte ruimte ter hoogte van het zandoverslagbedrijf is een buitendijkse klei-inkassing hier niet mogelijk. Dit ongeacht de aanwezigheid van het bedrijf. Op deze locatie wordt daarom een kwelscherm toegepast.

Problemen met binnendijkse en buitendijkse stabiliteit worden in beginsel opgelost door versteviging van de bestaande bermen. Buitendijks ten oosten van Everdingen wordt de bestaande buitendijkse onderhoudsstrook 0,8 tot 1 m opgehoogd om de stabiliteit van de dijk te verbeteren. Ten opzichte van de totale hoogte van de dijk (ruim 5,5 m) is deze ingreep ruimtelijk niet tot nauwelijks waarneembaar. Het buitendijks dwarsprofiel houdt over de gehele lengte van het te versterken dijktraject zijn kenmerkende 1:2,5-talud. Op enkele plekken is sprake van cultuurhistorisch waardevolle bebouwing. Zo zijn bij de Nijensteinse weg enkele fraaie woningen in een waardevol cultuurhistorisch bebouwingslint gespaard door ter plaatse in de bermen of aan de teen van de dijk een kwelscherm te plaatsen. Elders wordt om waardevolle panden te behouden een scherm in de binnenberm aangebracht.

#### **Fort Everdingen-Ravenswaaij**

*Fort Everdingen-Werk aan het Spoel*

Op het eerste deel van het traject rond Fort Everdingen wordt, vanwege het behoud van het karakter van het verdedigingswerk, gekozen om de dijk te verhogen zonder aanpassingen van het profiel. De verbindingsdammen (aan de west- en de oostzijde van Fort Everdingen) zijn zo slank als mogelijk ontworpen. Aan de westzijde is er voor gezorgd dat de as van de toegangsweg en de kruin van de dijk (richting Everdingen) in één lijn blijft liggen. Ten oosten van Fort Everdingen vindt geen ophoging plaats, maar worden piping- en stabiliteitsproblemen opgelost. Op de Goilberdingerdijk, één van de dichtstbebouwde delen van dit deeltraject, wordt een damwand toegepast en wordt het binnentalud van de bestaande berm aangepast (1:3). De as van de weg blijft behouden. Op de delen zonder bebouwing of met bebouwing verder van de dijk, wordt een berm aangebracht met een talud van 1:10 in aansluiting op het landschap.



#### *Culemborg-Rondeel*

In Culemborg wordt, waar de dijk aan de stadsgracht grenst, een berm aan de binnenzijde versterkt. Herinrichting van het Palumbus parkeerterrein wordt hier meegenomen (zie paragraaf 3.4 'bijbehorende maatregelen'). Verderop wordt binnendijs deels gekozen voor versterken van de berm waarbij het talud 1:3 aansluit op het achterland. Deels is een 1:10 aansluiting van de berm mogelijk op het aangrenzende grasland. Lokaal grenzen erven aan de dijk. In twee gevallen is de ruimte zo beperkt dat een (deels zichtbare) damwand nodig is. Ten slotte is op dit deel sprake van versterken van buitendijkse bermen en taludverflauwing om de buitendijkse stabiliteit te vergroten.

#### *Rondeel-Veerweg Beusichem*

Vanaf het Rondeel tot de Veerweg in Beusichem is sprake van verschillende aansluitingen van de dijk op het aangrenzende landschap. Er is steeds gezocht naar maatwerk. Verschillende maatregelen worden toegepast, zoals een buitendijkse damwand, binnendijs scherm, pipingscherm en versterken van binnen- en buitendijkse bermen met een talud van 1:3 of 1:10. Soms zijn de maatregelen ingrijpend zoals taludverflauwing met een bredere berm of een deels zichtbare damwand ter plaatse van dicht op de dijk staande bebouwing. Voor een deels zichtbare damwand is bijvoorbeeld gekozen nabij de kruising met de Veerweg. Hier is de ruimte tussen de woningen zeer beperkt.

#### *Veerweg Beusichem-Schaardijkse weg*

Op dit deel van het deeltraject Fort Everdingen-Ravenswaaij is kruinverhoging nodig. Het gaat om de dijksectie in het centrum van Beusichem. Nabij de kern van Beusichem wordt de dijk verhoogd met een taludverflauwing (1:3) binnen- en buitendijs. Soms is de dijk aan de binnenzijde zodanig dicht bebouwd dat voor versterking een beperkte buitenwaartse kruinverschuiving nodig is. Soms is, om de verschuiving te beperken, dan ook een damwand nodig. De bestaande afritten worden bovenaan verlengd om aan te sluiten op de naar buiten verschoven weg. Aan de Lekdijk-Oost 1 (Beusichem) wordt een woonhuis gesloopt en aan de Veerweg Oost-1 (Beusichem) wordt een kas ingekort. Verder richting de Schaardijkseweg is een nieuw binnentalud 1:3 toegepast, waardoor de binnendijkse bebouwing gespaard blijft. Op sommige plaatsen is er iets meer ruimte, maar is er omwille van landschappelijke eenheid voor gekozen de berm met 1:3 aansluitend door te zetten.

#### *Ravenswaaij*

Ten slotte wordt bij Ravenswaaij binnendijs een korte lage berm toegepast (1:3 waar nodig, 1:10 waar mogelijk). Ter hoogte van bebouwing dicht op de dijk is een beperkte en vaak plaatselijke ophoging van het maaiveld nodig. Deze ophoging betreft vooral bestaande tuinpercelen.

### **Rijswijk-Opheusden**

#### *Algemeen*

Op een groot deel van het deeltraject Rijswijk-Opheusden is kruinverhoging nodig. Het gaat om 17 van de 23 dijksecties in dit deeltraject.

#### *Rijswijk*

Rijswijk zelf neemt een bijzondere positie in binnen het deeltraject. Er is sprake van historische monumentale bebouwing aan beide zijden van de dijk. De dijk is hiermee als het ware een dorpsstraat. De woningen staan (zeer) dicht op de dijk en de dijk is zeer smal en steil. Bermen zijn hierdoor niet overal inpasbaar. Op dit deel van het traject is daarom gekozen voor een betonnen L-wand en damwanden.

#### *Molenweg Rijswijk-Veerweg Eck en Wiel*

Van de Molenweg in Rijswijk tot aan de Veerweg Eck en Wiel wordt binnendijs de berm versterkt en waar de ruimte daarvoor ontbreekt wordt een damwand toegepast. Daarnaast vindt direct ten oosten van Rijswijk ook klei-inkassing buitendijs plaats om piping tegen te gaan.

#### *Veerweg Eck en Wiel-Lienden*

Vanaf de Veerweg bij Eck en Wiel tot de splitsing van de Rijndijk bij Lienden hebben de uiterwaarden een open karakter. In het middendeel van deze Ingense Waarden ligt de Ingense Plas, een oude zandwinput. Het achterland is hier plaatselijk voldoende hoog en daar zijn geen maatregelen nodig. In het overige deel wordt de berm binnendijs versterkt. Ook hier geldt dat wanneer er onvoldoende ruimte is, een damwand wordt toegepast.

#### *De Spees-Opheusden*

Vanaf De Spees tot het westen van Opheusden vindt deels buitenwaartse kruinverschuiving plaats, omdat binnenwaarts onvoldoende ruimte aanwezig is. Lokaal wordt klei-inkassing toegepast om piping tegen te gaan. Vanaf de brug langs de Marsdijk worden binnendijs de bermen aangebracht vanwege piping- en stabiliteitsproblemen. Wanneer er onvoldoende ruimte is voor een berm is gekozen voor een damwand.

#### *Opheusden*

In Opheusden vindt deels buitendijs kruinverschuiving plaats, vanwege de aanwezigheid van een groot aantal woningen aan de binnenzijde. Voor deze kruinverlegging is sloop van de woningen Rijnbandijk 2, 4 en 6 noodzakelijk. Aan de oostzijde van Opheusden wordt binnendijs een berm versterkt en het talud verflauwd (1:3). Op locaties waar aan de binnendijkse zijde vanwege bebouwing geen plaats is voor een berm, worden damwanden toegepast. Direct ten oosten van Opheusden wordt een klei-inkassing toegepast tegen piping. Daarbij worden enkele sloten verplaatst, zodat de aanwezige kleilaagdikte kan worden benut.

## **4.2 Effecten van het voorkeursalternatief**

De effecten van het voorkeursalternatief zijn beoordeeld op de volgende aspecten:

- landschap en ruimtelijke kwaliteit;
- cultuurhistorie en archeologie;
- natuur;
- woon- en leefomgeving;
- verkeer;
- bodem;
- water;
- hydraulica;
- beheer en onderhoud.

Hieronder wordt per deeltraject de effecten weergegeven. Voor een verdere gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar de uitwerking per deeltraject in Deel II van dit Plan-/proectMER.

#### *Hagestein-Fort Everdingen*

Het buitendijs verstevigen van de berm is ruimtelijk nauwelijks waarneembaar. Ook klei-inkassing is na de aanlegfase niet meer zichtbaar. Bij maatregelen aan de binnenberm is getracht meer continuïteit in het dijkprofiel te brengen. De continuïteit van de het binnendijs profiel is sinds de vorige dijkversterking

namelijk niet meer optimaal beleefbaar. De openheid van het landschap rondom de dijk en de zichtlijnen naar de dijk blijven onveranderd.

Bij klei-inkassing en het aanbrengen van constructies kunnen effecten op archeologische waarden optreden. Op enkele deelsecties zal via proefsleuvenonderzoek nog worden vastgesteld of archeologische resten aanwezig zijn. Zo nodig worden vondsten gedocumenteerd. Er is geen noodzaak om werkzaamheden onder archeologische begeleiding uit te voeren.

In dit gedeelte van het plangebied en de directe omgeving bevindt zich geen Natura 2000-gebied. De maatregelen hebben wel effecten op de EHS. De maatregelen hebben in de meeste deelsecties geen significant negatieve effecten. Op één deelsectie worden mitigerende maatregelen getroffen om significant negatieve effecten op de EHS te voorkomen. Bij de werkzaamheden kunnen beschermde soorten worden verstoord. Waar nodig en mogelijk worden mitigerende maatregelen getroffen. De gunstige staat van instandhouding van de soorten is door de werkzaamheden niet in het geding. Een Flora- en faunawet ontheffing kan worden verkregen. Bij aanleg van de klei-inkassing worden bomen gekapt. Herplant vindt plaats in overleg met omwonenden. Het aanleggen van bermen of klei-inkassingen heeft geen effecten op de binnendijkse grondwaterstanden of de kwel onder de dijk bij normale rivierpeilen. Buitendijkse maatregelen hebben een verwaarloosbaar effect op de rivierafvoer en – peilen. Riviercompensatie is niet noodzakelijk. Bewoners zullen in de aanlegfase hinder van de werkzaamheden ondervinden zoals geluidsoverlast en trillingen en beperkte bereikbaarheid.

#### *Fort Everdingen-Ravenswaaij*

Door de dijkversterking wordt de nu vaak smalle dijk een stuk breder. Dit kan de dijkbeleving verminderen. De dijk als cultuurhistorisch element ondervindt effecten van deze dijkversterking onder meer door de veranderende relatie tussen de dijk en de bebouwing en het achterliggend landschap. De gebouwde monumenten worden niet aangetast. Wel kan de beleving van de monumenten veranderen door de toevoeging van bijvoorbeeld lange bermen. Het voorkeursalternatief heeft mogelijk effect op archeologische waarden. Op de relevante delen van het traject vinden werkzaamheden plaats onder archeologische begeleiding. In dit gedeelte van het plangebied en de directe omgeving bevindt zich geen Natura 2000-gebied. Wel ligt de dijk binnen of op de grens van de EHS. Buitenwaartse oplossingen beïnvloeden de EHS. Het ingraven van klei heeft tijdelijk gevolgen voor de natuur. In de permanente situatie kunnen de

natuurwaarden zich herstellen en zijn er kansen aanwezig voor het ontwikkelen van natuur met een hogere kwaliteit. Bij de werkzaamheden kunnen beschermde soorten worden verstoord. De gunstige staat van instandhouding van de soorten is door de werkzaamheden niet in het geding. Een Flora- en faunawet ontheffing kan worden verkregen. Er zijn geen effecten op de binnendijkse grondwaterstanden en grondwaterstromingen. Buitendijkse maatregelen hebben een verwaarloosbaar effect op de rivierafvoer en – peilen. Riviercompensatie is niet noodzakelijk. Bewoners zullen in de aanlegfase hinder van de werkzaamheden ondervinden zoals geluidsoverlast en trillingen en beperkte bereikbaarheid.

#### *Rijswijk-Opheusden*

De nieuwe bermen leiden tot een plaatselijke afwijking van het bestaande dijkprofiel. Hierdoor verandert de relatie tussen de dijk en het omliggende landschap. Dit geldt ook ter plaatse van de drie woningen aan de Rijnbandijk die gesloopt worden en bij de asverschuiving aan de oostzijde van Rijswijk. De damwanden hebben geen effecten op het landschap en op de ruimtelijke kwaliteit. Het voorkeursalternatief heeft mogelijk effect op archeologische waarden. Op de relevante delen van het deeltraject vinden werkzaamheden plaats onder archeologische begeleiding. Bij de werkzaamheden kunnen beschermde soorten worden verstoord. De gunstige staat van instandhouding van de soorten is door de werkzaamheden niet in het geding. Een Flora- en faunawet ontheffing kan worden verkregen.

Buitendijks ligt op dit deeltraject het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Neder-Rijn. Uit onderzoek blijkt dat de dijkverbetering geen significant negatieve effecten veroorzaakt. Een passende beoordeling is dan ook

niet noodzakelijk. Bij de buitendijkse maatregel wordt verwacht dat de kwaliteit van het habitattype (Natura 2000) glanshaverhooiland verbetert, door het aanbrengen van een nieuwe grondlaag. Er is een vergunning nodig voor een (in tijd en ruimte) zeer beperkte verstoring van het leefgebied voor nietbroedvogels en voor verstoring van deze niet- broedvogels. Deze effecten zijn marginaal, er zijn dan ook geen mitigerende maatregelen nodig. Gelet op de effecten, is het aannemelijk dat een vergunning zal worden verleend. De dijkversterking vindt voor een deel plaats in de EHS. Dit leidt niet tot oppervlakte- of kwaliteitsverlies, er is geen compensatie nodig. Ook de effecten op de landbouwproductie zijn hierdoor beperkt. Voor enkele woningen leiden de maatregelen tot een beperking van het uitzicht of schade aan tuinen en erven. De mogelijkheid van herbouw van de te slopen woningen wordt onderzocht. Er is geen sprake van permanente effecten op de recreatie, het verkeer, de bodemkwaliteit. Bewoners zullen in de aanlegfase hinder van de werkzaamheden ondervinden zoals geluidsoverlast en trillingen en beperkte bereikbaarheid.



## 5 VERDERE PROCEDURE

*In hoofdstuk 4 is ingegaan op het uiteindelijke voorkeursalternatief voor dijkverbetering Hagestein – Opheusden. Dit voorkeursalternatief is per deeltraject nader uitgewerkt in de dijkverbeteringsplannen. De ruimtelijke vastlegging is geregeld in het Rijkinpassingsplan. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de (vervolg)besluiten, vergunningen en ontheffingen die noodzakelijk zijn voor het uitvoeren van de dijkverbetering. Daarnaast wordt ingegaan op leemten in kennis en het evaluatieprogramma.*

### 5.1 (vervolg) besluiten, vergunningen en ontheffingen

Tegelijk met het RIP, dijkverbeteringsplan en dit Plan-/projectMER worden de ontwerp vergunningen die voor de aanleg van de dijkverbeteringsmaatregelen noodzakelijk zijn, in procedure gebracht. Het gaat hierbij om omgevingsvergunningen, Nb-wet vergunning, ontgrondingsvergunning, ontheffing voor de flora en fauna wet en het vaststellen van bodemkwaliteitskaart voor het aanbrengen van buitendijkse klei-ingraving.

Voor de volgende activiteiten dient een omgevingsvergunning, al dan niet gecombineerd in één omgevingsvergunning per locatie, worden aangevraagd:

- aanbrengen damwand (32x);
- bouwen L-wand of keermuur (2x);
- veranderen aanzicht monument (4x);
- kappen bomen (18x);
- slopen (5x).

In de gebiedspecifieke delen van de afzonderlijke deeltrajecten wordt hier nader op ingegaan.

Daarnaast is vergunning nodig voor aantasting van een Natura2000 terrein (buitenwaartse kruinverlegging bij Opheusden), een ontgrondingsvergunning voor het afgraven van een uiterwaard (aanbrengen Klei-ingraving) en een ontheffing Flora- en faunawet voor het verstoren van beschermde dieren.

Er is sprake van verschillende bevoegde gezagen, zoals de betrokken gemeenten en provincies, Waterschap Rivierenland en het Ministerie van EL&I. Met alle bevoegde gezagen is overleg gevoerd over de voorbereiding van de benodigde vergunningen. Dit geldt ook voor de fase van uitvoering. Voor de volledigheid wordt opgemerkt dat de randvoorwaarden voor de uitvoering volgen uit de vergunningen.

Voor bepaalde aspecten van de uitvoering (bijvoorbeeld tijdelijke overslaglocaties, depots en werkwegen ten behoeve van het transport van grond) zijn mogelijk te zijner tijd vergunningen noodzakelijk. Dit is afhankelijk van de wijze van uitvoering. Een eventuele aanvraag wordt niet gecombineerd met deze m.e.r-procedure.

### 5.2 Evaluatie en aanzet monitoringsprogramma

In het gebiedspecifieke deel II van dit Plan-/projectMER zijn per deeltraject de leemten in kennis weergegeven en wordt een aanzet gedaan voor het monitorings- en evaluatieprogramma. Gezien de aard van de kennisleemtes kan geconcludeerd worden dat op basis van dit Plan-/projectMER een goed oordeel geveld kan worden over de positieve en negatieve effecten van de verschillende alternatieven.



Het monitoring- en evaluatieprogramma heeft als doel om de geconstateerde leemten in kennis op te vullen, te controleren of in de praktijk daadwerkelijk de beoordeelde effecten optreden en om vast te stellen of de voorgestelde mitigerende maatregelen afdoende zijn of dat aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn.

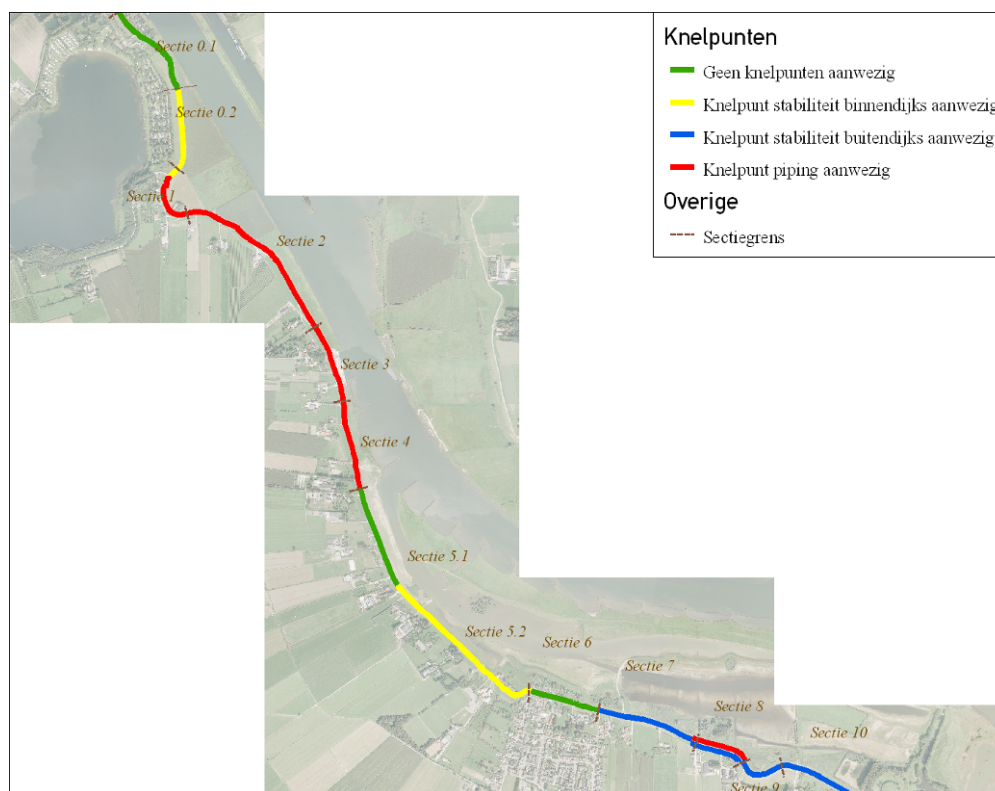
### 5.3 Uitvoering

Nadat de benodigde vergunningen en ontheffingen verkregen zijn, kan begonnen worden met de uitvoering van de werkzaamheden. Deze uitvoering staat gepland tussen 2013 en 2015. Doel is om uiterlijk in 2015 de dijk weer voldoet aan de veiligheidsnormen.

## BIJLAGE 1      Overzicht faalmechanismen per deeltraject



## Hagestein – Opheusden



Figuur B1 Faalmechanismen hagestein-Opheusden

# Fort Everdingen Goilberdingerwaard



## Ondergrond

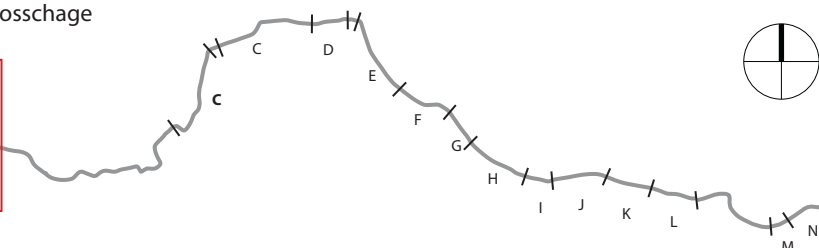
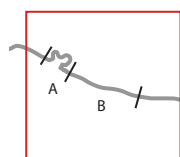
- Water
- Bebouwing
- Grasland / akkerbouw
- Boomgaard / fruitkwekerij
- Bos / bosschage

## Bestaande dijk

- Dijk
- Bestaande constructie
- A Dijksectie
- AA000. Dijkpaal

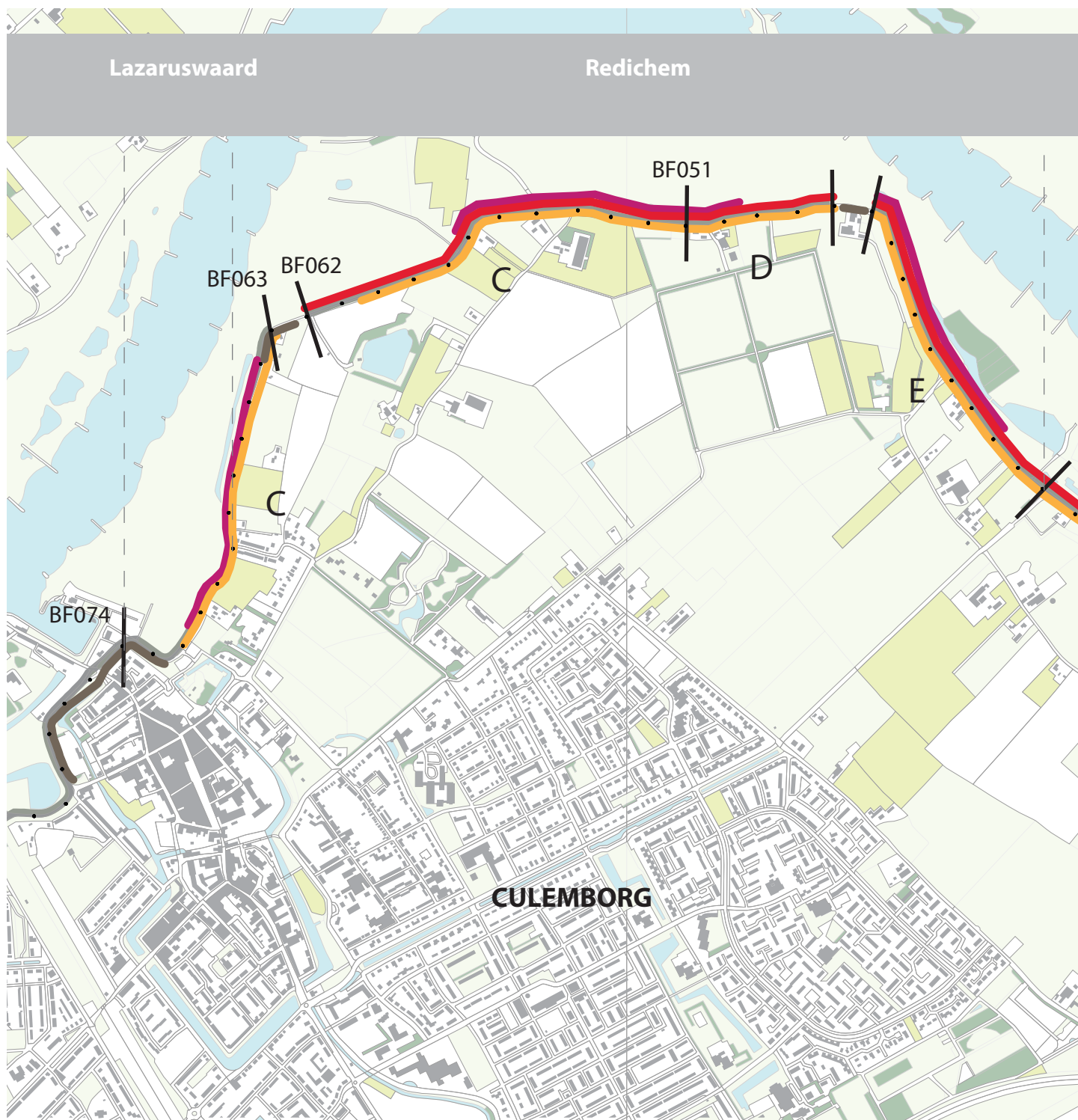
## Faalmechanismen

- Binnenwaartse stabiliteit onvoldoende
- Buitenwaartse stabiliteit onvoldoende
- Hoogte tekort
- Piping



0 150 300 600 m





## Ondergrond

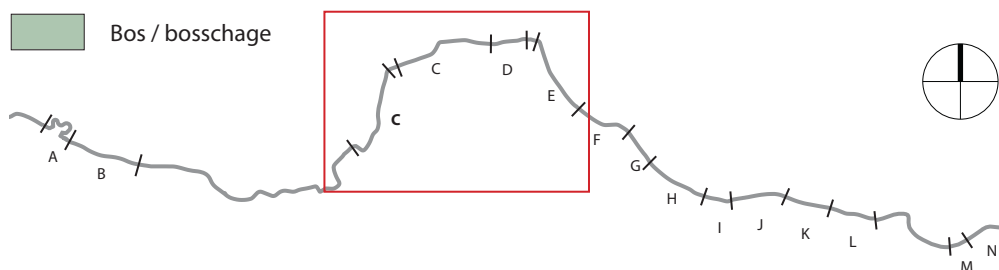
-  Water
-  Bebouwing
-  Grasland / akkerbouw
-  Boomgaard / fruitkwekerij
-  Bos / bosschage

## Bestaande dijk

-  Dijk
-  Bestaande constructie
-  A Dijksectie
-  AA000. Dijkpaal

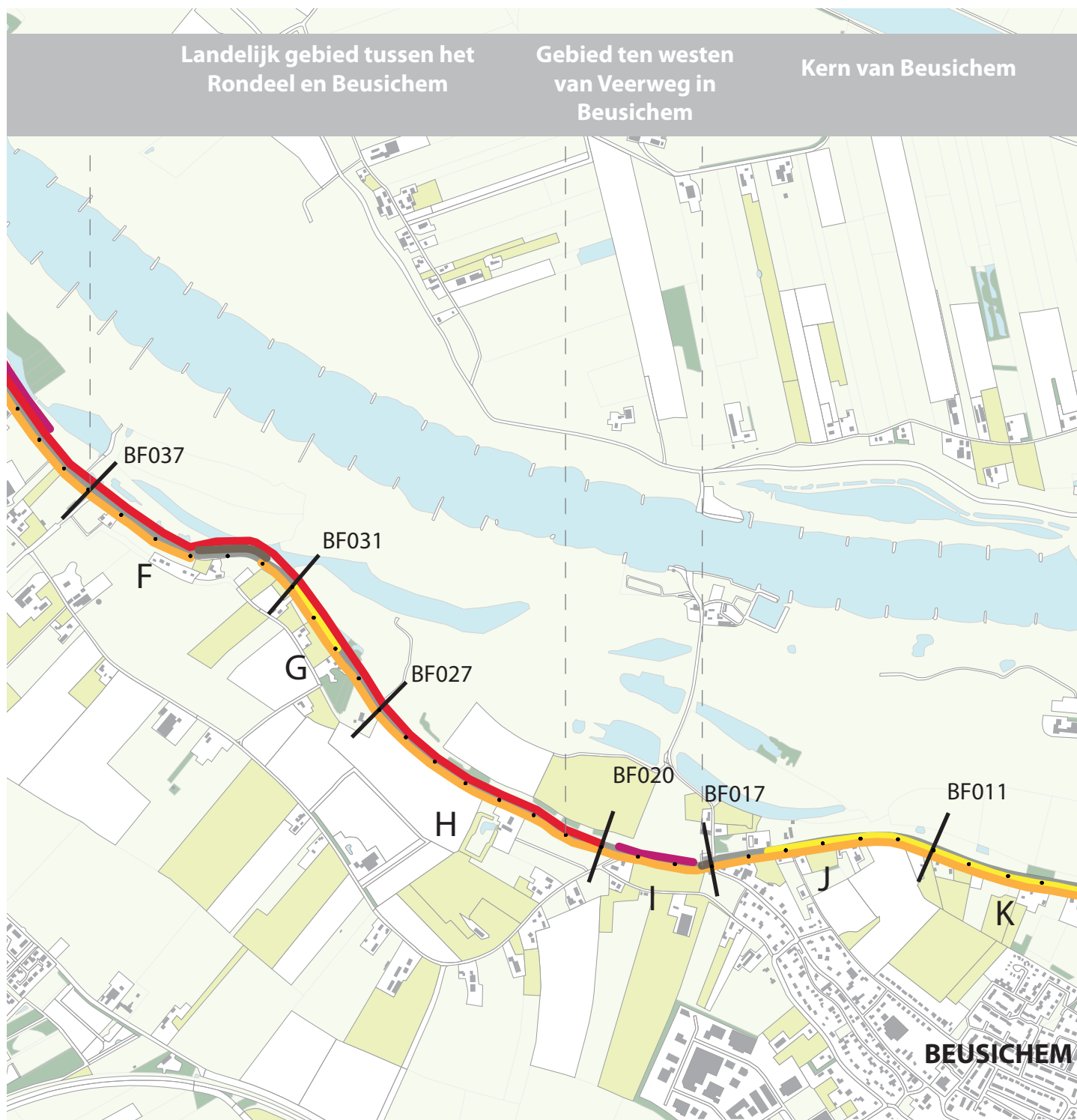
## Faalmechanismen

-  Binnenwaartse stabiliteit onvoldoende
-  Buitenwaartse stabiliteit onvoldoende
-  Hoogte tekort
-  Piping



0 150 300 600 m





### Ondergrond

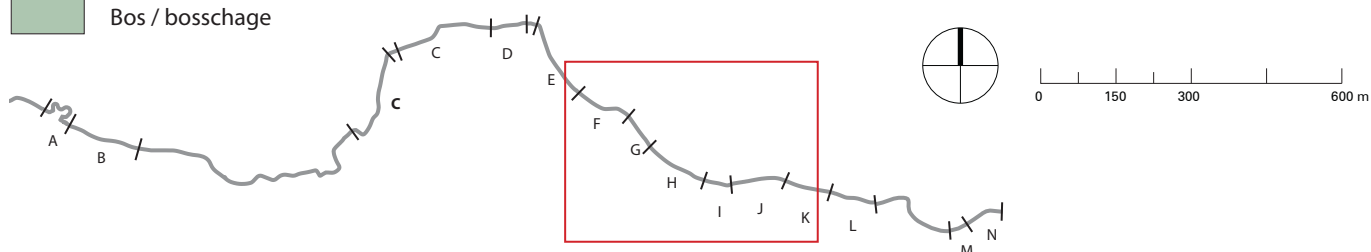
|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | Water                     |
|  | Bebouwing                 |
|  | Grasland / akkerbouw      |
|  | Boomgaard / fruitkwekerij |
|  | Bos / bosschage           |

### Bestaande dijk

|  |                       |
|--|-----------------------|
|  | Dijk                  |
|  | Bestaande constructie |
|  | A Dijksectie          |
|  | AA000. Dijkpaal       |

### Faalmechanismen

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
|  | Binnenwaartse stabiliteit onvoldoende |
|  | Buitenwaartse stabiliteit onvoldoende |
|  | Hoogte tekort                         |
|  | Piping                                |

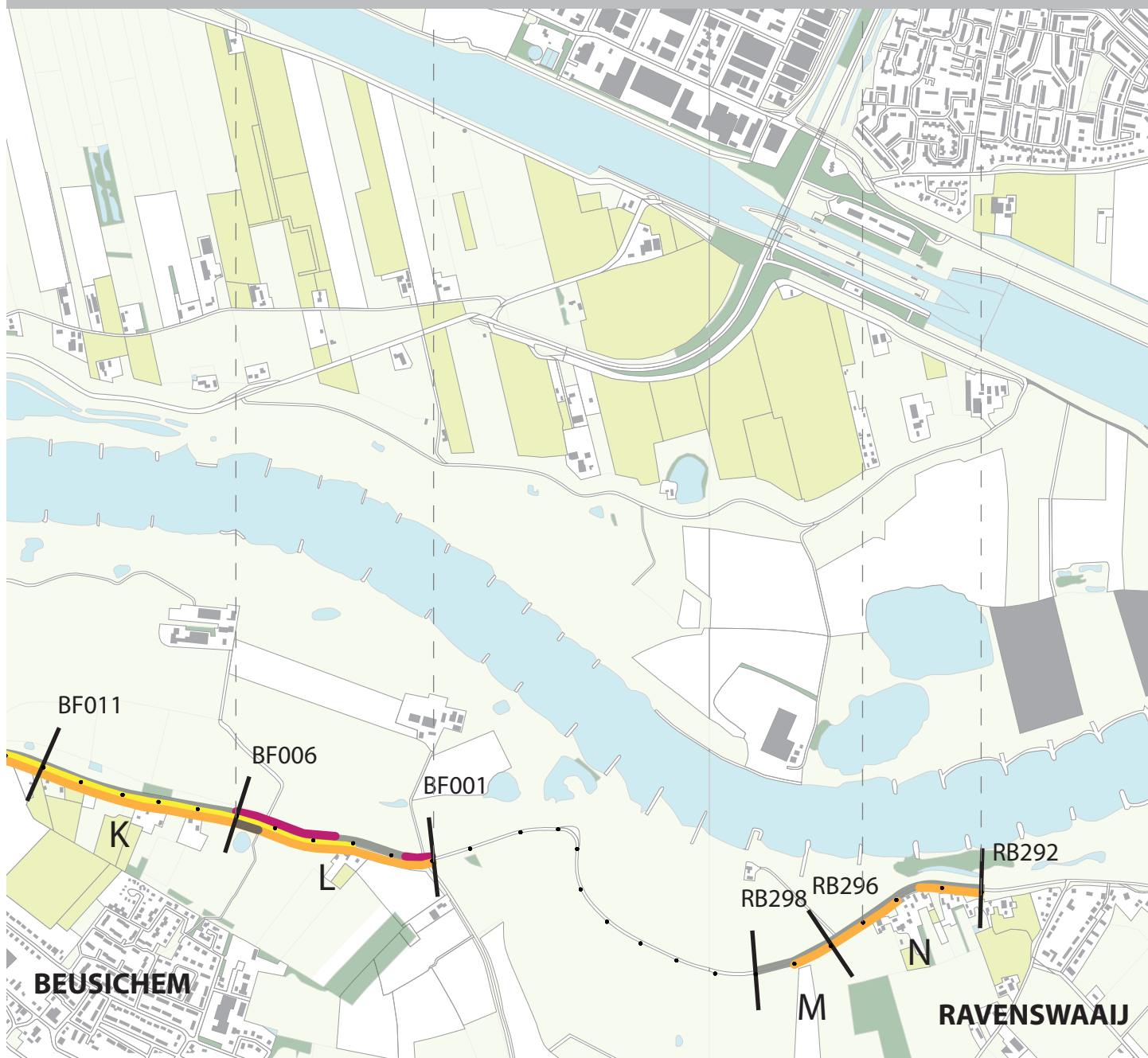


Beusichem

Landelijk gebied ten  
oosten van Beusichem

Landelijk gebied ten  
westen van Ravenswaaij

Kern van  
Ravenswaaij



### Ondergrond

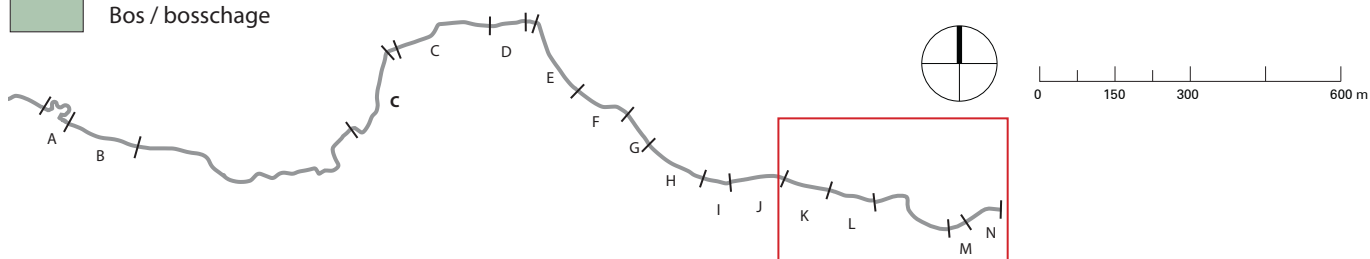
-  Water
-  Bebouwing
-  Grasland / akkerbouw
-  Boomgaard / fruitkwekerij
-  Bos / bosschage

### Bestaande dijk

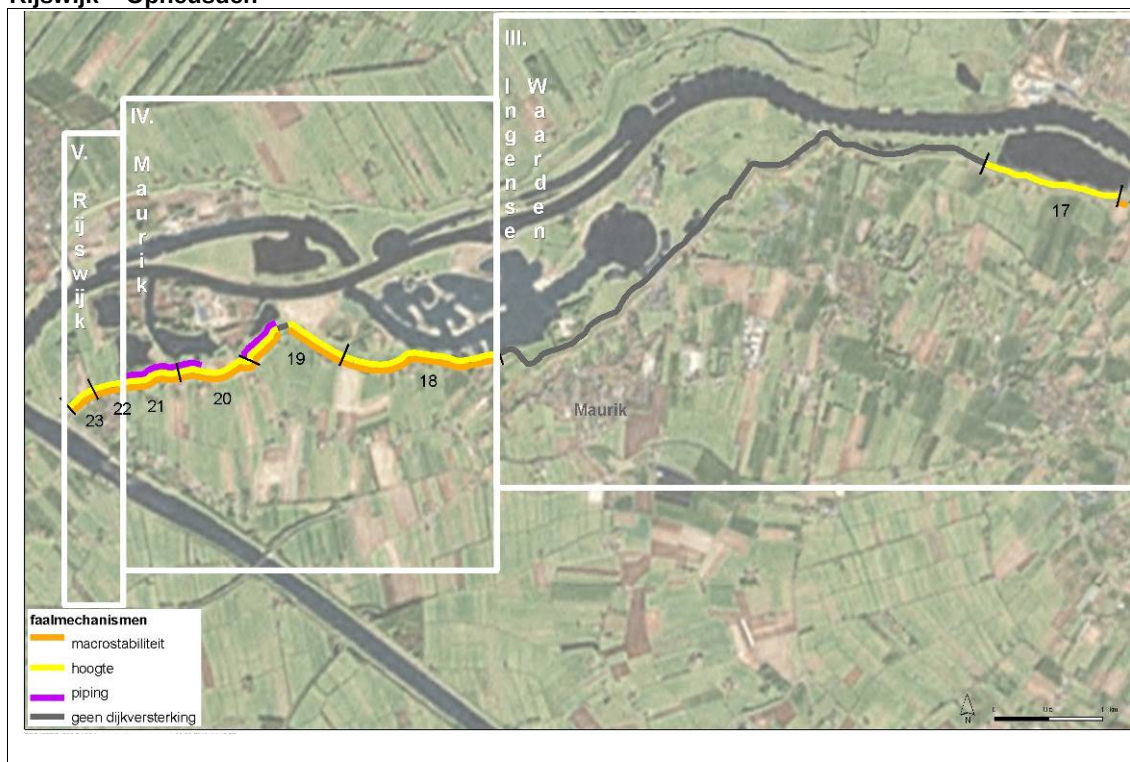
-  Dijk
-  Bestaande constructie
-  A Dijksectie
-  • AA000. Dijkpaal

### Faalmechanismen

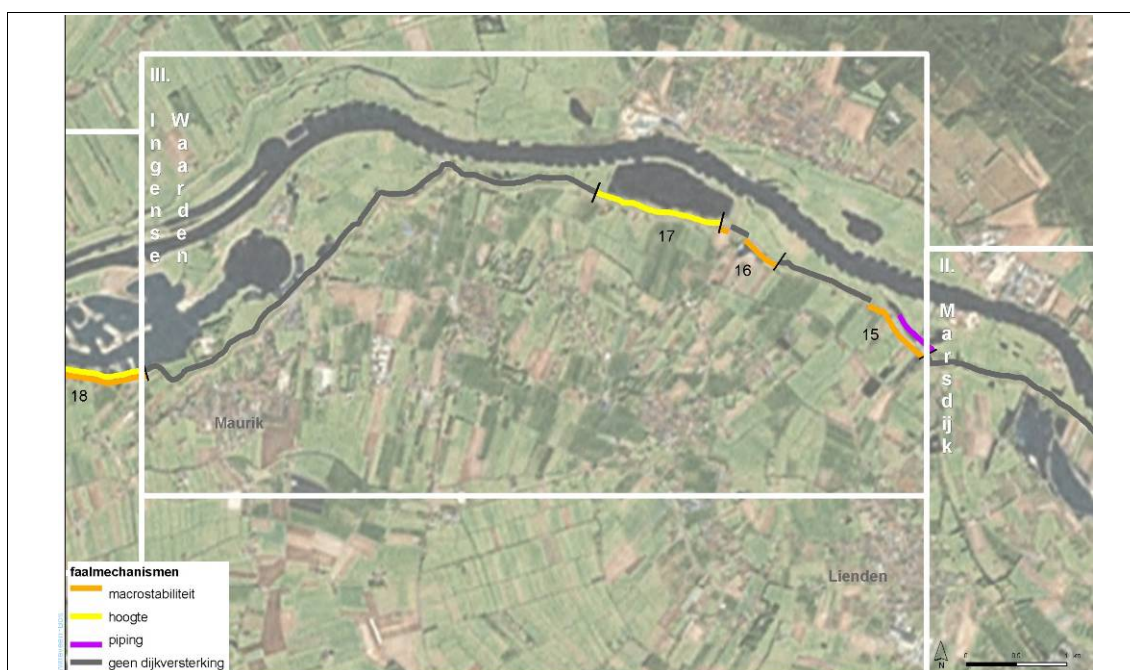
-  Binnenwaartse stabiliteit onvoldoende
-  Buitenwaartse stabiliteit onvoldoende
-  Hoogte tekort
-  Piping



## Rijswijk – Opheusden

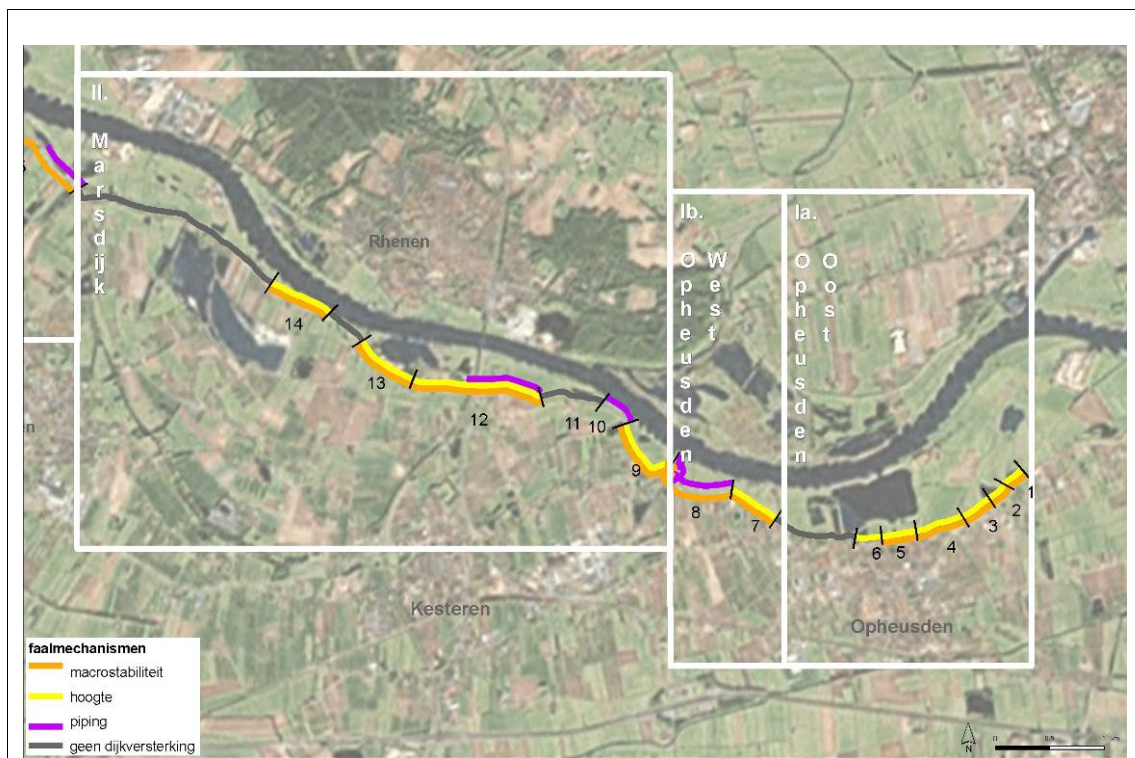


Figuur B.2 Aangetroffen faalmechanismen dijktraject IV Maurik en V Rijswijk



Figuur B.3. Aangetroffen faalmechanismen dijktraject III Ingense Waarden





**Figuur B.4 Aangetroffen faalmechanismen dijktraject I Opheusden en II Marsdijk**