

**Ontwerp-projectplan
dijkverbetering Diefdijklinie**



Ontwerp-projectplan dijkverbetering Diefdijklinie

Definitief

Waterschap Rivierenland

Grontmij Nederland B.V.
Arnhem, 9 november 2010

Verantwoording

Titel : Ontwerp-projectplan dijkverbetering Diefdijklinie

Subtitel :

Projectnummer : 251514

Referentienummer :

Revisie : D1

Datum : 9 november 2010

Auteur(s) : ir. J.J. Kuipers, ir. M.E.M. Willekens, ir. A. van Straten;
ir. C. Bisschop, ir. R.C.M. Vink, mr. R. van den Berg

E-mail adres : jouke.kuipers@grontmij.nl

Gecontroleerd door : ir. J.J. Kuipers

Paraaf gecontroleerd :

Goedgekeurd door : ing. P.J. Idema

Paraaf goedgekeurd :

Contact : Velperweg 26
6824 BJ Arnhem
Postbus 485
6800 AL Arnhem
T +31 26 355 83 55
F +31 26 445 92 81
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Korte schets van historie, functie, situering en beschermingsniveau	5
1.3	Flankerende initiatieven en werkzaamheden	6
1.4	Projectplan	7
1.5	Milieueffectrapportage	8
1.6	Leeswijzer	8
2	Toetsing, resultaten en oplossingsrichtingen	9
2.1	Wijze van toetsing	9
2.2	Resultaten toetsing	10
2.3	Principeoplossingen	12
3	Visie op dijkverbetering	14
3.1	Inleiding	14
3.2	Dijktrajecten	14
3.3	Bouwstenen visie	15
3.4	Visie per deeltraject	18
3.5	Totstandkoming voorkeursalternatief	24
4	Maatregelen	25
4.1	Algemeen	25
4.2	Deeltraject I: Diefdijk	25
4.3	Deeltraject II: Meerdijk	26
4.4	Deeltraject III: Nieuwe Zuiderlingedijk	26
4.5	Deeltraject IV: Zuiderlingedijk	27
4.6	Kostenraming	28
4.7	Overzicht maatregelen	29
5	Overige aspecten	32
5.1	Uitvoeringsaspecten	32
5.2	Kabels en leidingen	36
5.3	Grondverwerving, onteigening en tijdelijk gebruik gronden	38
5.4	Grondverzet en depots	39
5.5	Beheer en Onderhoud	39
5.6	Schadeloosstelling	40
5.7	Hydraulische compensatie	42
5.8	Verkeerskundige maatregelen	42
5.9	Maatregelen met projectpartners	42
6	Procedure en vergunningen	43
6.1	Procedure Waterwet	43
6.2	Vergunningen en ontheffingen	44
6.3	Toetsing aan bestemmingsplannen	45

BIJLAGEN

- Bijlage 1: Situatietekeningen
- Bijlage 2: Dwarsprofielen
- Bijlage 3: Werkprotocollen
- Bijlage 4: Zones langs de waterkering volgens de keur
- Bijlage 5: Kabels- en leidingtracés
- Bijlage 6: Grondaankoopkaarten

1 Inleiding

1.1 Algemeen

1.1.1 Tekortkomingen

In de afgelopen jaren is verschillende malen sprake geweest van afschuivingen en vervormingen in dijken behorend tot de Diefdijklinie. In het verleden zijn ook diverse onderzoeken naar de standzekerheid van de Diefdijklinie uitgevoerd, waarbij tevens het nodige geotechnisch veld- en laboratoriumonderzoek is uitgevoerd. Op basis hiervan is in 2003 een eerste oriënterende toetsing van de dijk uitgevoerd (GeoDelft, 2003). Hieruit bleek onder meer dat bij grote delen van de Diefdijklinie problemen met de stabiliteit kunnen worden verwacht. In 2006 is vervolgens een toetsing uitgevoerd en in 2009 een hertoetsing, omdat begin 2009 hydraulische randvoorwaarden voor categorie C-keringen door de staatssecretaris van V en W waren vastgesteld (HRC 2006). Op basis van deze toetsing en hertoetsing zijn de tekortkomingen nader gekwantificeerd. Naast stabiliteit blijkt ook het risico op piping op diverse trajecten aanwezig te zijn. Voor de kerende hoogte is geen tekortkoming vastgesteld. In hoofdstuk 2 wordt hier nader op ingegaan.

1.2 Korte schets van historie, functie, situering en beschermingsniveau

Historie en functie

De Diefdijklinie is in de 13^e eeuw aangelegd om de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden te beschermen tegen overstromingen vanuit de Betuwe. Als de dijken rond de Betuwe braken, kon het water niet verder stromen dan de Diefdijklinie. De Diefdijklinie heeft het water echter niet altijd kunnen keren. De diverse wielen langs de dijk zijn daarvan het resultaat.

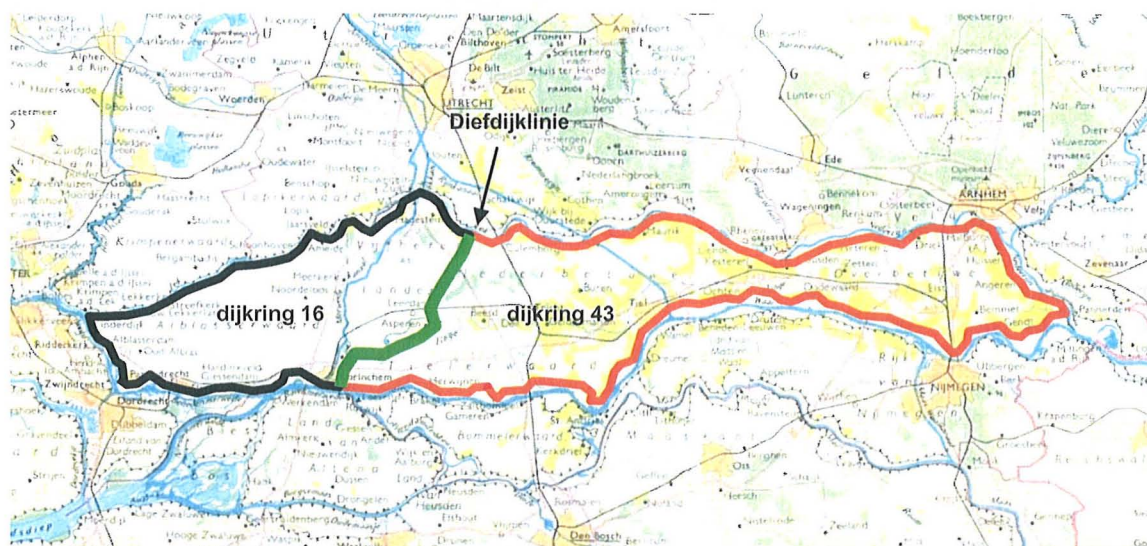
In eerste instantie had de Diefdijklinie alleen een waterkerende functie, maar in de 18^e eeuw werd de Diefdijklinie onderdeel van de Oude Hollandse Waterlinie. In het kader van de aanleg van de Nieuwe Hollandse Waterlinie in de 19^e eeuw werden bij Everdingen en Asperen forten gebouwd. Naast de waterkerende functie heeft de Diefdijklinie daarom ook een zeer belangrijke cultuurhistorische betekenis als verdedigingslinie met zijn forten, sluizen, accessen, groeps-schuilplaatsen en kazematten. Tegenwoordig heeft de Diefdijklinie geen militaire functie meer.

De functie van de Diefdijklinie als waterkering is onveranderd. In de Waterwet is de Diefdijklinie aangemerkt als primaire waterkering van de categorie C. Dit zijn primaire waterkeringen, die niet bestemd zijn voor de directe kering van het buitenwater, maar die wel deel uitmaken van een dijkkring. Een dijkkring is een gesloten stelsel van waterkeringen.

Situering

De Diefdijklinie is een scheidingsdijk tussen de dijkkringgebieden van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden (dijkkring 16) en de Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaarden (dijkkring 43). Het is een lange dijk dwars door de polders, vanaf de Lek bij Everdingen tot aan de Waal bij Gorinchem met een totale lengte van 23 kilometer. Mocht ergens in de Betuwe of de Tieler- en Culemborgerwaarden tijdens hoog water een dijk het begeven, dan wordt het water gekeerd door de Diefdijklinie.

Figuur 1.1 *Dijkringen rond Alblasserwaard en Vijfheerenlanden (dijkring 16) en rond de Betuwe en de Tieler- en Culemborgerwaarden (dijkring 43)*



Beschermingsniveau

In de Waterwet [39] is het beschermingsniveau van dijkringgebieden vastgelegd. Het wettelijk vastgestelde beveiligingsniveau tegen overstrooming is bepaald als een maximaal toelaatbare overschrijdingskans van waterstanden.

Het wettelijk vastgestelde beschermingsniveau voor de dijkring Alblasserwaard en Vijfheerenlanden (dijkring 16) bedraagt 1/2.000 per jaar, voor de dijkring Betuwe en Tieler- en Culemborgerwaarden geldt een beschermingsniveau van 1/1.250 per jaar [1, 39].

Aan de westzijde moet de Diefdijklinie, als onderdeel van de dijkring Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaarden, dus een waterstand met een overschrijdingskans van 1/1.250 kunnen keren, aan de oostzijde, als onderdeel van de dijkring Alblasserwaard en Vijfheerenlanden, een waterstand met een overschrijdingskans van 1/2.000.

Bij een overstrooming van de Betuwe en de Tieler- en Culemborgerwaarden (1/1.250) met een waterstand met een overschrijdingskans tussen 1/2.000 en 1/1.250 per jaar, moet de Diefdijklinie een aanvullende bijdrage leveren aan het realiseren van het wettelijke beveiligingsniveau van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden (1/2.000). De Diefdijklinie moet dus waterstanden met een overschrijdingskans van 1/2.000 per jaar kunnen keren. Bij daadwerkelijke overstrooming van de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden heeft de Diefdijklinie ook een functie als compartimenteringsdijk. Deze heeft dan als doel om de overstroomingschade in de Betuwe en Tieler- en Culemborgerwaarden te voorkomen of te beperken. Hierover is echter niets vastgelegd in de Waterwet, omdat compartimenteringsdijken, zoals de Diefdijklinie dan beschouwd kan worden, vallen onder de regionale keringen.

Waterkerende constructies

De Diefdijklinie heeft enkele waterkerende constructies: een coupure in de dijk ten behoeve van de kruisende autosnelweg A2, die kan worden afgesloten en bij Asperen, waar de Linge de Diefdijk kruist, een tweetal sluizen, die dichtgezet kunnen worden. Het water dat bij een overstrooming vanuit de Betuwe tegen de Diefdijk staat, kan worden geloosd via een drietal overlaten in de Waaldijk vlak ten oosten van Gorinchem. Dit zijn stukken in de dijk die gemakkelijk kunnen worden doorgestoken om het water vanuit de polder weer de rivier in te laten stromen. Dat is uiteraard pas mogelijk, als het water in de Waal weer voldoende is gezakt.

1.3 Flankerende initiatieven en werkzaamheden

Bij de plannen voor de voorgestelde dijkverbetering zijn vele partijen, zowel andere overheden (gemeenten, provincies en het Rijk), het Projectbureau Nieuwe Hollandse Waterlinie als bewoners, grondeigenaren, pachters en bedrijven betrokken. Vanuit verschillende invalshoeken zijn, door verschillende betrokken partijen, diverse visies en plannen ontwikkeld voor het gebied tussen de Lek en de Waal, waar de Diefdijklinie onderdeel van uitmaakt.

Al deze documenten zijn in het kader van de visieontwikkeling voor de dijkverbetering bestudeerd en betrokken bij het opstellen van de de projectnota/MER [35]. De in dit projectplan beschreven maatregelen strekken ertoe om binnen de kaders die gelden voor de veiligheid van de dijk de voor de diefdijk(linie) belangrijke cultuurhistorische en landschappelijke waarden te behouden en te versterken. Een groot aantal maatregelen die belangrijk zijn voor het behoud en de versterking van deze waarden voor de diefdijk(linie) zijn niet beschreven in dit projectplan omdat deze maatregelen niet vallen onder de reikwijdte en bereik van de Waterwet. Voor deze maatregelen zullen, in het kader van “werk maken met werk” met betrokken financiers, het Projectbureau Nieuwe Hollandse Waterlinie en/of overheidsinstellingen, afspraken worden gemaakt om tijdens de uitvoering van de dijkversterking deze maatregelen uit te voeren.

1.4 Projectplan

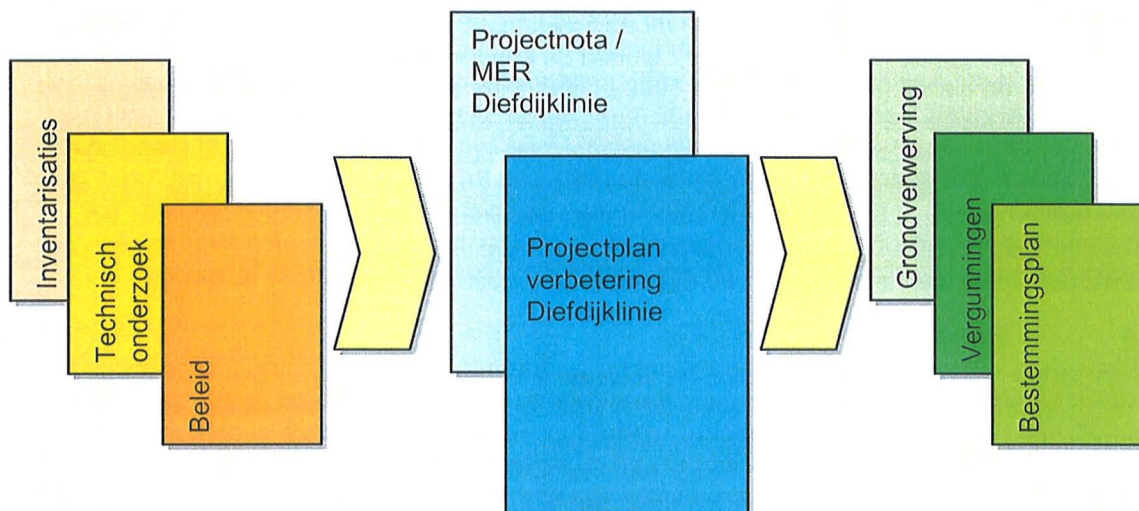
Waterschap Rivierenland heeft besloten dat de zwakke plekken in de Diefdijklinie verbeterd moeten worden, zodat deze waterkering weer voor de komende vijftig jaar (ontwerperperiode gronddijken [19]) aan de veiligheidsnorm voldoet en de daarbij behorende bescherming biedt. De zwakke plekken strekken zich uit over een totale lengte van 8,1 kilometer. De maatregelen die uitgevoerd worden voor deze verbetering, zijn technische oplossingen zoals aanbermen, het plaatsen van damwanden en het aanbrengen van klei in het voorland.

Om te voorkomen dat er ad-hoc oplossingen op of langs de dijk plaatsvinden, is een visie opgesteld die ten grondslag ligt aan de gekozen verbeteringsmaatregelen. De uitgewerkte visie is opgenomen in het rapport ‘dijkversterking Diefdijklinie, Visie Diefdijklinie; kader voor de toekomst’ van oktober 2008 [10]. Deze visie is vertaald naar enkele alternatieve oplossingsrichtingen, waarvan de effecten zijn onderzocht in de Projectnota/MER [35]. Hierbij worden de aanwezige landschappelijke, cultuurhistorische en natuurwaarden waar mogelijk geïntegreerd in het dijkontwerp en worden concrete uitvoeringsgerede ontwikkelingskansen waar mogelijk benut. Op basis van de effectbeoordeling is een voorkeursalternatief bepaald. Het onderhavige projectplan, waarin de benodigde aanpassingen aan de dijk worden beschreven, is de uitwerking van het voorkeursalternatief en voldoet aan de vereisten conform artikel 5.4 van de Waterwet.

Dit projectplan wordt vastgesteld door het bestuur van het waterschap en vervolgens goedgekeurd door Gedeputeerde Staten van zowel de provincie Zuid-Holland als de provincies Utrecht en Gelderland. Dit plan vormt de basis voor het aanvragen van vergunningen en ontheffingen.

Het projectplan is, samen met de Projectnota/MER, een belangrijke schakel in het totale dijkverbeteringsproces (zie figuur 1.2). Het projectplan is opgesteld op basis van een aantal achtergrond documenten die een beschrijving geven van uitgevoerde inventarisaties (o.a. van ecologie landschap, cultuurhistorie), van technische onderzoeken naar de ondergrond en de dijk en van het vigerende beleid van rijk, provincies en gemeenten. In de projectnota/MER zijn op basis van deze achtergronddocumenten enkele alternatieven voor de dijkverbetering beoordeeld en is een voorkeursalternatief opgesteld. Het projectplan beschrijft de technische uitwerking van het voorkeursalternatief in te nemen maatregelen.

Het projectplan dient op zijn beurt weer als basis voor diverse uitvoeringsgerichte plannen zoals het grondverwervingplan, de benodigde vergunningen en de ruimtelijke vastlegging van functies in het bestemmingsplan.



Figuur 1.2 Samenhang Projectplan met andere documenten in het dijkverbeteringsproces

1.5 Milieueffectrapportage

De voorbereiding en realisatie van de dijkverbetering Diefdijklinie vergt het doorlopen van een aantal procedures, waaronder een milieueffectrapportage (m.e.r.). Voor deze dijkverbetering geldt de m.e.r.-plicht, omdat het een verbetering van een rivierdijk betreft met een lengte van meer dan 5 kilometer [Besluit m.e.r. 1994, gewijzigd in 2006, bijlage C, activiteit 12.2]¹.

Op grond van de Waterwet [39] moet het waterschap bij de voorbereiding van de dijkverbetering een vaste procedure doorlopen, waarin onder meer het projectplan dijkverbetering wordt opgesteld. Dit projectplan moet worden goedgekeurd door het bevoegd gezag. Voor de Diefdijk zijn dat: Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland, Gelderland en Utrecht. Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland treden hierbij op als coördinerend bevoegd gezag.

Bij het nemen van een goedkeuringsbesluit over het projectplan voor de Diefdijk moet een besluitMER-procedure zijn doorlopen. Het MER levert de relevante informatie over de milieueffecten van de dijkverbetering, zodat het milieu een volwaardige plaats in de besluitvorming over de dijkverbetering krijgt. De Projectnota/MER dijkverbetering Diefdijklinie [35] is inmiddels gereed en zal gelijktijdig met het onderhavige projectplan dijkverbetering ter inzage worden gelegd.

1.6 Leeswijzer

In dit projectplan dijkverbetering wordt nader ingegaan op de voorgenomen aanpassingen aan de dijken behorend tot de Diefdijklinie. Achtereenvolgens komen aan de orde:

- De wijze van toetsing, de resultaten van de toetsing en de oplossingsrichtingen (hoofdstuk 2);
- De visie op de voorgenomen dijkverbetering (hoofdstuk 3);
- Een beschrijving en technische toelichting van het plan per deeltraject (hoofdstuk 4);
- De overige aspecten die verbonden zijn aan de uitvoering (hoofdstuk 5);
- Een overzicht van procedures en vergunningen (hoofdstuk 6).

Het projectplan beschrijft de uiteindelijk uit te voeren maatregelen. De keuze voor deze maatregelen is gebaseerd op uitgebreide onderzoeken en analyses, welke in separate achtergronddocumenten zijn vastgelegd. Voor een uitgebreide beschrijving van de achtergronden wordt dan ook verwezen naar deze achtergronddocumenten (zie literatuurlijst, opgenomen in dit rapport na hoofdstuk 6).

¹ De nieuwe m.e.r.-regelgeving die per 1 juli 2010 van kracht is geworden, is niet op deze m.e.r.-procedure van toepassing, omdat de Richtlijnen voor deze Projectnota/MER vóór deze datum zijn vastgesteld.

2 Toetsing, resultaten en oplossingsrichtingen

2.1 Wijze van toetsing

Volgens de Waterwet (voorheen: Wet op de Waterkering) moeten alle genormeerde primaire waterkeringen in Nederland periodiek beoordeeld worden op veiligheid tegen overstromen. Deze toetsing is voor de Diefdijklinie in twee fasen uitgevoerd; te weten in 2006, terwijl in 2009 een hertoets heeft plaatsgevonden.

Toets 2006 [2]

In 2006 is de Diefdijklinie getoetst op de faalmechanismen Hoogte (aantasting kruin en binnentalud door golfoverloop en/of golfoverslag), Macrostabieliteit binnenwaarts (afschuiving van het binnentalud) en Opbarsten/Piping (optreden van zandmeevoerende wellen onder het dijklischroom door). De toetsing is destijds uitgevoerd met globaal berekende hoogwaterstanden [5].

Hertoets 2009 [7]

Begin 2009 zijn in opdracht van de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat de hydraulische randvoorwaarden voor categorie C-keringen (HRC2006) vastgesteld en gepubliceerd [1]. Deze toetspeilen zijn circa 0,60 m tot 0,80 m lager gebleken dan de toetspeilen die zijn aangehouden in de toets 2006 [2]. De hertoets 2009 is daarom uitgevoerd met de toetspeilen voor de waterkeringen zoals zijn vastgelegd in de HRC2006 [1] en is uitgevoerd conform het addendum op het voorschrift Toetsen op Veiligheid 2006 [4]. Ook de hertoets 2009 heeft betrekking op de faalmechanismen Hoogte, Macrostabieliteit binnenwaarts, Opbarsten/Piping.

Het faalmechanisme Macrostabieliteit buitenwaarts hoeft conform het Addendum op het voorschrift toetsen [4] voor dijkkringscheidende categorie C-keringen in de hertoets 2009 niet te worden bekeken. Maar de ter plaatse van een tweetal dijktrajecten in het geding zijnde buitenwaartse macrostabieliteit (geconstateerde scheurvorming en afglijding) is wel meegenomen in het herontwerp. Bij de hertoets golden (afgezien van de hierboven beschreven gewijzigde hydraulische randvoorwaarden) dezelfde uitgangspunten voor de beoordelingssporen als bij de toets 2006.

Toetsingsresultaten Niet Waterkerende Objecten NWO 2010

In het voorjaar 2010 zijn de resultaten van Toetsing NWO 2010 bekend geworden. Hieruit is gebleken dat de stabiliteit ter hoogte van de tegen de kruin liggende woning nummer 14 bij Dp 33+100m onvoldoende is en moet worden verbeterd. Met de provincies is afgesproken deze maatregel in het kader van dit projectplan mee te nemen. Hiermee wordt de overlast ter plekke beperkt tot één uitvoeringsperiode, namelijk die van het gehele dijkverbeteringsplan.

Een technische toelichting op de bij de toetsing gehanteerde achtergronden en uitgangspunten is opgenomen in de map met technische rapportages.

2.2 Resultaten toetsing

Uit de hertoetsing 2009 [7] is naar voren gekomen, dat over een lengte van 8,1 kilometer sprake is van verschillende tekortkomingen aan de dijken van de Diefdijklinie.

In de hertoets 2009 is als gevolg van de lagere toetspeilen een aantal dijktrajecten dat in de toets 2006 nog is afgekeurd, nu voldoende stabiel gebleken. Voor een ander deel van de trajecten blijkt na de hertoets 2009 dat verbetering nog steeds noodzakelijk is.

De resultaten van de hertoets 2009 voor de dijktrajecten die zijn afgekeurd op de faalmechanismen macrostabiliteit binnenwaarts en opbarsten/piping zijn opgenomen in Tabel 2.1 en deze afgekeurde dijktrajecten worden zwakke plekken genoemd. De ligging van de te verbeteren zwakke plekken is opgenomen in Figuur 2-1.

De gehele Diefdijklinie is op het faalmechanisme hoogte goedgekeurd.

Tabel 2.1 **Overzicht van de lengte van de te verbeteren zwakke plekken in de Diefdijklinie**

Stabiliteitsprobleem	Lengte per mechanisme (km)			Lengte zwakke plekke (km)
	piping en heave	macrostabiliteit binnenwaarts	macrostabiliteit buitenwaarts	
Alleen piping	1,8			1,8
Alleen macrostabiliteit binnenwaarts		3,7		3,7
Alleen macrostabiliteit buitenwaarts			1,2	1,2
Piping en macrostabiliteit binnenwaarts	1,0			1,0
Macrostabiliteit binnen- en buitenwaarts		0,4		0,4
Totale lengte per mechanisme	2,8	5,1	1,6	
Totale lengte zwakke plekken				8,1

Voor meer inhoudelijke informatie over de hertoetsing wordt verwezen naar het rapport Hertoets en herontwerp dijkversterking Diefdijklinie [7], dat in de map met technische rapporten is bijgevoegd.

Figuur 2-1 Situering zwakke plekken op basis van de resultaten van de toetsing op macrostabiliteit binnen- en buitenwaarts, opbarsten/piping



Bron: Toetsing Veiligheid Diefdijklinie 22 mei 2007 (met hertoetsing 2009)

2.3 Principeoplossingen

Uit de toetsing (zie paragraaf 2.2) is gebleken dat een aantal mogelijke bezwijkmechanismen niet aan de gestelde eisen voldoet, in dit geval te weten stabiliteit en piping. Deze strekkingen zijn vaak qua kenmerken (geometrie, nevenfuncties en beschikbare ruimte) zodanig vergelijkbaar dat voor deze strekkingen dezelfde principe oplossingen zijn opgesteld. Deze principe oplossingen zijn:

- Stabiliteit binnen- of buitenwaarts:
 - aanberming aan de instabiele zijde;
 - damwandconstructie in de kruin of nabij de teen aan de instabiele zijde;

- Opbarsten/ piping;
 - aanberming aan de landzijde;
 - klei ingraven aan de waterzijde;
 - kwelscherm in de vorm van een damwand.

Hierna worden de belangrijkste kenmerken van de principeoplossingen weergegeven.

2.3.1 Aanbermingen

Aan de instabiele zijde van de dijk kan een verhoging van het maaiveld worden aangebracht, die aansluit op de dijk en een tegengewicht vormt voor een mogelijk optredende glijdcirkel. De hoogte van deze berm ten opzichte van het aanwezige maaiveld en de nodige lengte uit de dijk worden bepaald door de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen. Een aanberming wordt vaak onder een zekere helling vanaf de dijk uitgevoerd (1:10 tot 1:25) om voor voldoende afwatering vanaf de dijk te zorgen.

De berm kan als een hogere korte verhoging worden aangebracht, of als een wat lagere maar langere maaiveldverhoging. Het hangt van de situatie ter plekke af welke oplossing als best passende wordt beschouwd.

Alvorens de ophoging voor de berm aan te brengen wordt eerst de bouwvoor van 0,3 tot 0,5m verwijderd en apart gezet. Daarna wordt opgehoogd voor de berm (erosiebestendige klei aan de waterzijde en zandige klei aan de landzijde), waarna de verwijderde bovengrond weer op de berm wordt aangebracht. Hierdoor is een toekomstig normaal gebruik van de aanberming verzekerd.

Door het extra gewicht van een aanberming aan de landzijde wordt ook voorkomen dat daar opbarsten van de deklaag en daaropvolgend piping op kan treden, waardoor de horizontale kwelweg wordt verlengd. Deze oplossing is dus ook tegen piping-gevaar een mogelijke (gedeeltelijke) oplossing.

2.3.2 Klei-ingravingen

Indien er gevaar bestaat voor piping, dan kan de horizontale kwelweglengte worden verlengd door aan de waterzijde van de dijk klei in te graven tot een zekere breedte uit de dijk. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor van circa 0,5m verwijderd en apart gezet, waarna daaronder 1 m weinig weerstandbiedende grond wordt uit gegraven. Deze grond wordt vervangen door een 1 m dikke laag goede weerstandbiedende klei, waarna daarover weer de bovengrond wordt aangebracht. Ook hiermee is een normaal gebruik van deze strook weer mogelijk.

2.3.3 Damwandconstructie

Voor de damwandconstructies ten behoeve van zowel de stabiliteit als ten behoeve van piping-gevaar wordt uitgegaan van een stalen damwand. Deze wordt in alle gevallen onverankerd uitgevoerd.

Een kwelscherm staat vaak in de teen van de dijk en hoeft alleen te zorgen voor een verlenging van de (verticale) kwelweg. Grond hoeft hierbij niet te worden gekeerd, de belastingen vanuit de dijk door extra zettingen zijn bij zo'n oude dijk zeer beperkt. Er kan derhalve een relatief licht damwandprofiel worden toegepast, dat nog goed kan worden ingetrild, of bij aanwezige bebouwing dichtbij de locatie trillingsarm kan worden ingedrukt.

Een stabiliteitsscherm, in de vorm van een stalen damwand, wordt vaak nabij de teen van de dijk aangebracht, of als daar bebouwing staat, in de kruinlijn. De damwand in de teen moet een mogelijk ontstaan van een glijvlak in het dijklichaam tegengaan, waarvoor een middel zwaar damwandprofiel kan worden toegepast. Omdat de damwanden over beperkte lengten worden gebruikt (vooral bij aanwezige bebouwing), hoeft een te grote verhoging van de freatische lijn in de dijk door gehinderde afstroming niet te worden verwacht.

In de kruin fungeert de damwand echter als een vervangend talud en moet er van worden uitgegaan dat een deel van het talud weg kan schuiven. De damwand moet dan wel grond keren, waarvoor een zwaarder profiel zal worden toegepast. Om verankeringen door de waterkering te voorkomen, kan dit profiel iets zwaarder moeten worden gekozen om voldoende stabiliteit te garanderen.

3 Visie op dijkverbetering

3.1 Inleiding

De Diefdijklinie kent een uitgebreide en waardevolle historie. Diverse overblijfselen hiervan zijn aanwezig in het landschap van de directe omgeving van de dijk. Daarom wordt onderstaand specifiek ingegaan op de landschappelijke betekenis van de Diefdijklinie en op eventueel aanwezige beschermde natuurwaarden.

Ook wordt in dit plan nadrukkelijk aandacht besteed aan cultuurhistorische en archeologische aspecten en eventueel daaruit voortvloeiende beschermende maatregelen.

Waar als gevolg van het projectplan dijkverbetering nadelige gevolgen ontstaan voor bijzondere waarden, is aangegeven of compensatie en/of mitigatie nodig is.

In dit hoofdstuk wordt in 3.2 eerst ingegaan op de indeling in vier dijktrajecten. Daarna volgen in 3.3 de belangrijkste bouwstenen en aanwezige bijzondere waarden voor de visie (landschap, cultuurhistorie, archeologie, natuur, de Nieuwe Hollandse Waterlinie, de overige bouwstenen en ontwikkelingen rond de Diefdijk). Vervolgens wordt in 3.4 per deeltraject een integrale beschrijving gegeven van de visie. Tenslotte wordt in 3.5 nog kort ingegaan op de totstandkoming van het voorkeursalternatief in het m.e.r.-proces.

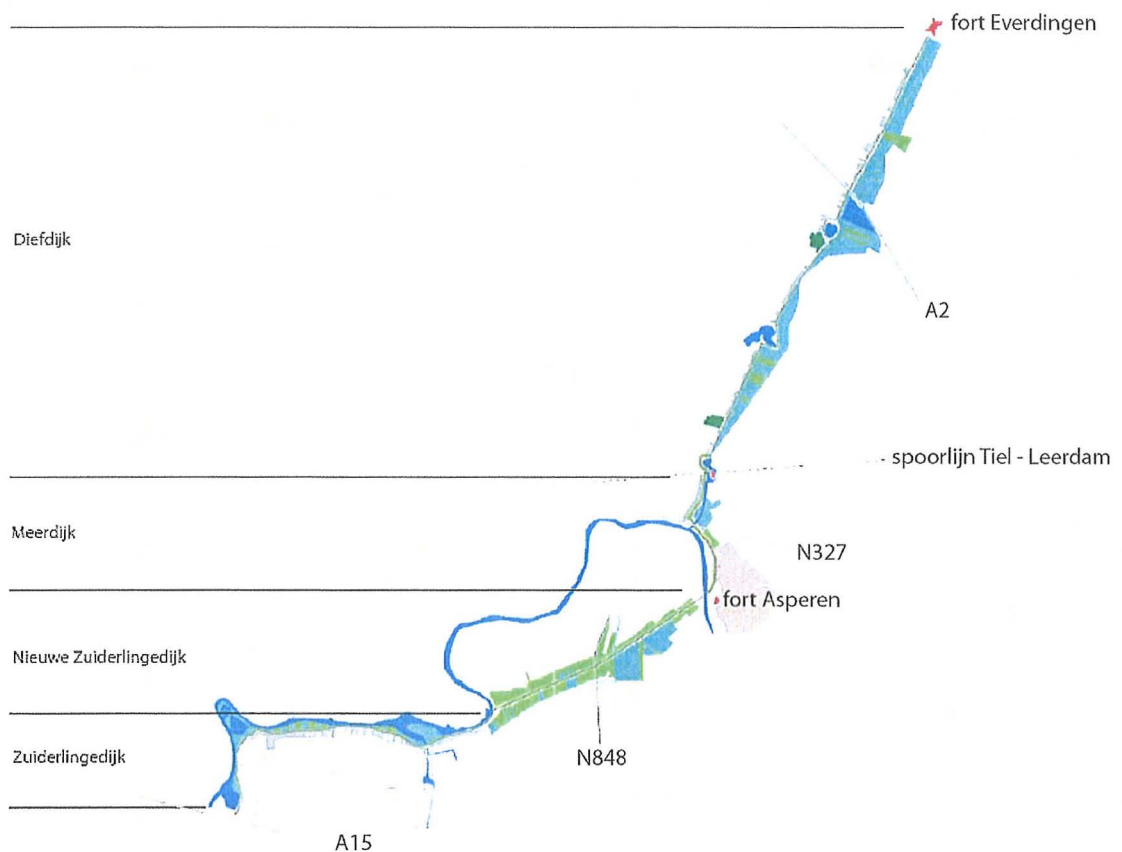
3.2 Dijktrajecten

De Diefdijklinie strekt zich in noord-zuidrichting uit vanaf de Lek bij Everdingen tot aan Gorinchem. Binnen de Diefdijklinie zijn vier verschillende dijktracé's te herkennen. De tracé's zijn op basis van landschappelijke kenmerken onderscheidend (zie hierna in paragraaf 3.3). Elk tracé kent een eigen dijkprofiel (rivierdijk of dwarsdijk) in relatie tot het aanliggende landschap en elementen, zoals (lint)bebouwing, uitwaarden, verkavelingen, boomgaarden. In tabel 3.1 zijn deze vier trajecten aangegeven met naam, ligging, type en aanduiding dijkpaalnummering. In figuur 3.1 is de geografische begrenzing van de deeltrajecten weergegeven. Deze indeling komt in dit hoofdstuk en in hoofdstuk 4 steeds weer terug.

Tabel 3.1 Dijktrajecten Diefdijklinie

Nr.	Deeltraject	Ligging	Type dijk	Dijkpaal nr.
1	Diefdijk	Tussen Fort Everdingen (noorden) en de kruising met de spoorlijn Leerdam-Geldermalsen (zuiden)	Dwarsdijk	0 - 35
2	Meerdijk	Vanaf kruising met spoorlijn Leerdam-Geldermalsen (noorden) tot aan kruising bij sluis in Linge/Fort Asperen (zuiden)	Rivierdijk	35 - 45
3	Nieuwe Zuiderlingedijk	Vanaf Fort Asperen (oosten) tot aan de locatie waar de dijk weer bij een bocht in de Linge komt (westen)	Dwarsdijk	45 – 61
4	Zuiderlingedijk	Het meest westelijke traject langs de Linge tussen Kedichem (oosten) en de Spijkse sluis bij Gorinchem (westen)	Rivierdijk	61 – 85

Figuur 3.1 Begrenzing deeltrajecten



3.3 Bouwstenen visie

3.3.1 Landschap

Het landschap in het plangebied, gevormd door de grote rivieren, is sterk oost-west georiënteerd. Min of meer evenwijdig aan de rivieren zijn diverse landschappelijke zones met eigen karakteristieken te herkennen. Haaks op deze oost-west oriëntatie zijn in noord-zuid richting de volgende zones te onderscheiden (bezien op regionale schaal):

- de Lek met haar uiterwaarden;
- de oeverwallen van de Lek, met diverse boomgaarden;
- de grote, deels besloten kom van de Culemborgerwaard met broekbossen en grienden;
- de grote, open kom van de Tielerwaard;
- de oeverwallen van de Waal;
- en de Waal met haar uiterwaarden.

Bovenstaande indeling komt overeen met de indeling zoals aangehouden in de opgestelde Projectnota/MER.

Per deeltraject zijn de landschappelijke kenmerken beschreven en de effecten op dijkvakniveau beoordeeld. Het daarbij gehanteerde beoordelingskader is gebaseerd op de samenhang van karakteristieken in het landschap op verschillende schaalniveaus. De beoordeling heeft zowel op abstract niveau (landschappelijke samenhang) als op het detailniveau van landschapselementen (karakteristieke structuren en elementen) plaatsgevonden. De belangrijkste conclusies daaruit zijn samengevat en samen met mogelijke effecten in paragraaf 3.4 Visie per traject weergegeven.

3.3.2 Cultuurhistorie

De historische ontwikkelingen in het rivierengebied gedurende een aantal eeuwen zijn in belangrijke mate bepalend geweest voor de huidige verschijningsvorm van het landschap.

In de Projectnota/MER [35] zijn de belangrijkste cultuurhistorische kenmerken per beoordelingsaspect beschreven. Daarbij is onderscheid gemaakt in een aantal kernkwaliteiten. Het beoordelingskader is gestoeld op het door de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE) ontwikkelde beoordelingskader voor archeologische en andere cultuurhistorische waarden (zoals beschreven in de Handreiking cultuurhistorie in m.e.r. en MKBA [26]). In de Projectnota/MER zijn per traject, aan de hand van een aantal categorieën van ingrepen (verstoring/ontstoring, doorsnijden/verbinden, vernietiging/versterking), de effecten voor de kernkwaliteiten op een rij gezet. Voor de vier deeltrajecten van de Diefdijklinie is paragraaf 3.4 aan de hand van de uitkomsten van de Projectnota/MER [35], op hoofdlijnen aangegeven met welke cultuurhistorisch waardevolle elementen rekening gehouden moet worden bij de dijkverbetering. Op basis daarvan zijn de uitgangspunten voor het dijkontwerp bepaald.

3.3.3 Archeologie

In de Projectnota/MER is inzicht gegeven in de specifieke archeologische verwachting, is inzicht gegeven in eventuele archeologische vindplaatsen en is aandacht besteed aan de mate van bodemverstoring. Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar de onderliggende onderzoeken en de Projectnota/MER [23, 27, 35].

Over het algemeen kan gezegd worden dat bodemingrepen altijd een effect hebben op eventueel aanwezige archeologische waarden. In dit geval gaat het dan om het aanbrengen van damwanden en kwelschermen, het ingraven van klei en eventueel bij het aanbermen van de dijk. Het uit- en ingraven van klei is zeer verstorend voor eventueel aanwezige archeologische waarden en dient, zo mogelijk, vermeden te worden. Ook het alternatief, het aanbrengen van een damwand, heeft in principe een verstorende werking op het aanwezige bodemarchief, maar het betreft slechts een kleine verstoring.

Per deeltraject is in paragraaf 3.4 kort aangegeven hoe archeologische waarden worden beïnvloed en hoe daarmee wordt omgegaan bij de verbeteringsmaatregelen aan de Diefdijklinie.

3.3.4 Natuur

Het gebied tussen de Lek en de Waal is een belangrijke schakel in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) van Nederland [11, 12]. Op hoofdlijnen bestaat de EHS uit grote delen van de uiterwaarden langs de Lek, Waal en Linge en uit de Nieuwe Zuiderlingedijk en de Diefdijk. De EHS kent natuurkerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en ecologische verbindingzones (EVZ). Tussen de Lek en de Waal ligt de EVZ Diefdijk, die vooral van belang is ter versterking van de samenhang in het leefgebied van de heikikker. De Nieuwe Hollandse Waterlinie is van belang als robuuste verbinding voor natuur. Delen van de Linge/uiterwaarden, gebieden langs de Nieuwe Zuiderlingedijk en de Diefdijk behoren tot Natura 2000-gebieden.

Langs de Diefdijklinie hebben vooral landschapselementen, wielen, uiterwaarden en moerasbossen ecologische waarde. De ecologische waarde van de dijk zelf is gering, met uitzondering van enkele plekken met bijzondere flora. Dit blijkt uit het uitgevoerde onderzoek naar de ecologische betekenis van het dijktracé en de directe omgeving daarvan. Naast een literatuurstudie [25] zijn ook gerichte veldinventarisaties uitgevoerd [28]. Dit onderzoek richtte zich specifiek op de soortgroepen flora, vissen, amfibieën, vogels en grondgebonden zoogdieren. Alle waarnemingen van strikt beschermde soorten van de Flora- en faunawet (tabel 2 en 3) en Rode Lijst soorten werden geregistreerd. Binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied "Zuider Lingedijk & Diefdijk-Zuid" is in aanvulling daarop ook de aanwezigheid van beschermde habitattypen onderzocht en is de ligging van de EHS inzichtelijk gemaakt.

Voor een gedetailleerde omschrijving van huidige situatie en mogelijke effecten per deeltraject wordt verwezen naar het deelrapport ecologie [46] dat voor de Projectnota/MER [35] is opgesteld. Ook is in het genoemde deelrapport ecologie een passende beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 opgenomen. Belangrijkste conclusie is dat er enkele (strikt) beschermde soorten in de zin van de Flora- en faunawet aanwezig zijn en mogelijk worden beïnvloed door de uitvoering van de dijkverbetering.

Op basis van de effectbeoordeling in de Projectnota/MER [35] en de resultaten van het deelonderzoek ecologie [46] worden voor het aspect ecologie de volgende uitgangspunten voor het voorkeursalternatief voor het dijkontwerp gehanteerd.

- Bij aanwezige bijzondere natuurwaarden werken volgens het principe 'voorkomen is beter dan genezen'. Dus als aanwezige bijzondere natuurwaarden gespaard kunnen worden door een aangepast maatwerkontwerp heeft dit de voorkeur boven handhaven standaardontwerp in combinatie met compensatie en mitigatie van negatieve effecten.
- Het uitvoeringsplan voorziet voor alle deeltrajecten van de Diefdijklinie in een zodanige werkwijze dat negatieve effecten op beschermde soorten worden voorkomen.
- Er is geen wijziging van de begrenzing van Natura2000-gebied of EHS (geen verlies van oppervlakte) nodig voor de dijkverbeteringmaatregelen in de deeltrajecten 1, 2 en 4. De natuurkwaliteit is na uitvoering van de maatregelen ook niet minder (ruimtebeslag door extra verharding en paden is hierbij niet betrokken).
- In deeltraject 3 is het dijkontwerp (zuidzijde westelijk van de kruising met de Zeiving, ter hoogte van Dp 54-56) zodanig aangepast dat verlies van het kwalificerend habitatype alluviale bossen (H91E0) is voorkomen.
- Het dijkontwerp is zodanig aangepast/gekozen dat er geen blijvende effecten zijn op de kwaliteit van de biotopen 'open water' en 'oever en verlandingszones', genoemd in het aanwijzbesluit beschermd natuurmonument, Wel is er een tijdelijk beperkt effect op de totale omvang van deze biotopen. Voor 'open water' is dat binnen een tijdsbestek van een jaar opgeheven en voor 'oever en verlandingszones' is die periode twee jaar.
- Het dijkontwerp is zodanig aangepast/gekozen dat er geen verlies van bos in Natura 2000-gebied optreedt. Hierdoor zijn geen mitigerende en compenserende maatregelen nodig.

Voor uitvoeringsaspecten in relatie tot ecologie wordt verwezen naar hoofdstuk paragraaf 5.1.5.

3.3.5 Afstemming met andere initiatieven en betrokken partijen

Bij de plannen voor de voorgestelde dijkverbetering zijn vele partijen, zowel andere overheden (gemeenten, provincies en het Rijk), het Projectbureau Nieuwe Hollandse Waterlinie als bewoners, grondeigenaren, pachters en bedrijven betrokken. Veel van de betrokken organisaties en groeperingen waren vertegenwoordigd in de Coördinatie Commissie Dijkversterking die in de Provincie Zuid Holland het m.e.r.-proces volgt. Er zijn enkele openbare vergaderingen van de CCD geweest, die ook door bewoners konden worden bijgewoond.

Vanuit verschillende invalshoeken zijn, door verschillende betrokken partijen, diverse visies en plannen ontwikkeld voor het gebied tussen de Lek en de Waal, waar de Diefdijklinie onderdeel van uitmaakt. Al deze documenten zijn in het kader van de visieontwikkeling voor de dijkverbetering bestudeerd en voor een nadere toelichting op alle betreffende plannen wordt verwezen naar de beschrijving daarvan in paragraaf 2.3 van de Projectnota/MER Dijkverbetering Diefdijklinie [35].

Bij het opstellen van het projectplan is naast de andere deelaspecten specifiek aandacht besteed aan het behoud en versterking van cultuurhistorie en landschappelijke waarden binnen de kaders die gelden voor de veiligheid van de dijk. De in dit projectplan beschreven maatregelen strekken ertoe om enerzijds deze waarden te behouden, bijvoorbeeld door op specifieke locaties in plaats van grondaanberming te kiezen voor damwanden. Anderzijds door deze waarden te versterken. Hierover wordt hierna kort nader aandacht besteed. In elk geval is de inhoud van dit projectplan en de hierin benoemde maatregelen niet strijdig met of komt de uitvoering van andere projecten en plannen niet in geding.

Het versterken van de waarden heeft op verschillende wijzen plaatsgevonden. Deels zijn een aantal maatregelen in dit projectplan hierop gericht omdat de locatie zich binnen de invloedssfeer of zelfs op de dijk bevindt en vormen hierdoor een onderdeel van dit projectplan. Als zodanig is dit dan opgenomen in hoofdstuk 4 onder de uit te voeren maatregelen. Genoemd kan worden de verbetering van de verkeersveiligheid op de trajecten waar dijkversterking zal plaatsvinden en het herstellen van geschutsbanketten en groepschuilplaatsen voor zover deze op de dijk zijn gelegen.

Deels zijn een groot aantal maatregelen niet beschreven in dit projectplan en dus niet opgenomen in hoofdstuk 4, maar zullen, in het kader van “werk maken met werk”, met de betrokken financiers, het Projectbureau Nieuwe Hollandse Waterlinie en/of overheidsinstellingen afspraken worden gemaakt om tijdens de uitvoering van de dijkversterking deze maatregelen uit te voeren. Het betreft hier:

- herstel van de overige geschutsbanketten en groepschuilplaatsen;
- herstel zoutbakken;
- het handhaven van de bovengrondse leiding voor de straatverlichting;
- wijzigingen in de wegvakindeling;
- terugbrengen van loopgraven;
- restauratie van twee inundatiesluizen in Asperen;
- zicht herstellen op inundatievelden en wielen.

Achterliggende gedachte om bovengenoemde maatregelen samen met de dijkversterking uit te voeren is dat nadat alle werkzaamheden zijn uitgevoerd er een (verkeers)veilige dijk is, die een uniek waterstaatshistorisch erfgoed vormt, een kandidaat voor werelderfgoed, en waaraan de betrokken omwonenden en belanghebbenden bij de uitvoering van de werkzaamheden zo beperkt mogelijk overlast ondervinden. Kortom het project Diefdijklinie is voor 50 jaar klaar.

3.4 Visie per deeltraject

Historisch gezien als militair object is de Diefdijklinie zoals deze er nu ligt nooit één geheel geweest. Pas in de laatste helft van de 19e eeuw is zij uit diverse elementen samengesteld en aaneengesmeed tot een samenhangend militair complex, met de inundatievlaktes als verbindende factor. Vanuit waterstaatkundig oogpunt heeft de Diefdijklinie meer samenhang. Zij wordt gevormd door een stelsel van leidijken die diende om het kwelwater vanuit het Gelderse deel van de polder buitendijks naar de rivier te brengen. Wel hebben de diverse deeltrajecten een andere ontstaansgeschiedenis en zien er dus ook anders uit. De resultante van al deze historische ontwikkelingen is dat de Diefdijklinie, zoals al eerder in het projectplan aangegeven, uit vier landschappelijk duidelijk te onderscheiden tracés bestaat met elk een eigen ontstaansgeschiedenis en verschijningsvorm.

De visie op de dijkverbetering is daarom in het Visiedocument [10] uitgewerkt per deeltraject en onderstaand samengevat weergegeven. Hiervoor is gebruik gemaakt van de beschrijvingen zoals die ook zijn opgenomen in de Projectnota/MER dijkverbetering Diefdijklinie [35]. Tevens zijn onderstaand de uitgangspunten en oplossingsrichtingen vanuit cultuurhistorie, archeologie en natuur opgenomen. Figuur 3.1 geeft de begrenzing van de deeltrajecten weer. In navolgende deelparagrafen wordt steeds eerst per deeltraject kort aangegeven wat voor het technisch ontwerp van belang is.

3.4.1 Traject 1 Diefdijk: Fort Everdingen – spoordijk

Vanaf fort Everdingen tot de spoorlijn bij Leerdam (Dp 0 tot dp 35) is de Diefdijk een rechte dwarsdijk, met bebouwing aan vooral de westzijde en elementen van de linie aan weerszijden. Enkele grote doorbraakwielen zijn aanwezig. Aan de oostzijde ligt een steil doorgaand talud, aan de westzijde veelal een hoge korte aanberming tegen het binnentalud gelegen. Deze berm werd ook als loopgraaf en bevoorradingsroute gebruikt bij militair gebruik van de linie.

Deeltraject I: Diefdijk	
<i>Landschappelijke kenmerken en mogelijke effecten</i>	
Landschappelijke samenhang	<ul style="list-style-type: none"> - kavels haaks op de dijk (middeleeuwse verkavelingsstructuur); - stroken uitgedijkt land; - bebouwing langs de westzijde van de dijk; - eenduidig profiel van de dijk; - uitzicht op de inundatiekommen vanaf de dijk.
Samenhang tussen elementen/continuïteit van structuren	<ul style="list-style-type: none"> - eenduidig profiel van de dijk; - doorgaande karakter van de dijk; - bestaande aanbermingen aan de westzijde van de dijk.

Karakteristieke structuren en elementen	<ul style="list-style-type: none"> - lijn van groepsschuilplaatsen (oostzijde); - bebouwing aan de westzijde van de dijk; - aanwezigheid dijkwoningen; - spekdammen haaks op de dijk; - watergang voor afwatering aan de oostzijde parallel aan de dijk; - 'Wiel van Bassa' en 'De Waai'; - wilgen aan de teen van de dijk.
Mogelijke effecten	<ul style="list-style-type: none"> - aanberming is zichtbaar op de overgang van bestaande aanberming naar nieuwe aanberming, waardoor een verbreding van het profiel aan de westzijde van de dijk (De Waai) ontstaat. - aanberming tussen de woningen heeft geen zichtbaar invloed op het karakter en de continuïteit van de dijk, door de bermen op natuurlijke plekken te eindigen (bij afritten). Wel dienen hierbij landschappelijke elementen als hoogstam boomgaarden zo veel als mogelijk te worden ontzien en worden verlengde bermen van karakteristieke beplanting voorzien. - door aanberming kunnen de geschutsbanketten worden versterkt.
<i>Cultuurhistorie</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> - de ingrepen hebben slechts een beperkte invloed op de cultuurhistorische waarden. Dit komt omdat op dit traject in het verleden al een groot aantal malen ingrepen aan de dijk zijn verricht. - Op dit moment zijn al her en der aanbermingen aanwezig. Op het criterium verstoring scoren de ingrepen in lichte mate negatief, aangezien de aanbermingen het bestaande beeld van de dijk wel aantasten. - historische elementen, zoals hoogstam boomgaarden, waar mogelijk ontzien.
<i>Archeologie</i>	
archeologie	<ul style="list-style-type: none"> - Bodemverstorende activiteiten ter hoogte van Dp 1-10 zijn bedreigend voor de archeologische waarden. De voorgenomen ingrepen kunnen tot een relatief grote invloed op eventueel aanwezige archeologische waarden leiden. Het uit- en ingraven van klei is zeer verstorend voor eventueel aanwezige archeologische waarden. - Ten zuiden van Dp 10 heeft het gebied een lage archeologische verwachtingswaarde en is het effect waarschijnlijk te verwaarlozen.

Visie op de dijk

Het noordelijk deel van de Diefdijk van Fort-Everdingen naar de spoordijk is een lange rechte dijk getekend door de geschiedenis van de strijd tegen het water, zichtbaar door enkele Wielen. Dijkverbetering in grond ligt hier voor de hand. Natuurlijk zullen hierbij bestaande waarden en de belangen van inwoners ontzien moeten worden. Kansen om relictten uit het verleden weer zichtbaar te maken, zoals de binnendijs gelegen geschutsbanketten bij Fort Everdingen, moeten worden aangegrepen.

Visie op de omgeving

Vanuit het document Ruimtelijk Kader Nieuwe Hollandse Waterlinie [20] bestaat de wens om aan de oostzijde het zicht op de inundatievelden te versterken, in combinatie met het realiseren van de Ecologische Verbindingszone langs de Diefdijk. Het streefbeeld is een open, waterrijk natuurgebied met (riet)moeras en vochtige graslanden.

Uitgangspunten

Voor het behouden en versterken van de huidige kwaliteiten (landschap, cultuurhistorie en ecologie) worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Uitgangspunten dijk	Uitgangspunten omgeving:
<ul style="list-style-type: none"> - behoud/versterken eigen karakter dijk (liniedijk) met een steil talud aan de oostzijde en getrapt talud aan de westzijde; - behoud van bebouwing aan en op de dijk; - continuïteit van het dijklichaam in lengteprofiel behouden; - behoud en versterken van cultuurhistorische elementen op de dijk. 	<ul style="list-style-type: none"> - streven naar openheid oostzijde door omvorming van moerasbos naar lage grienden/rietvelden of moeras; - beleefbaar en toegankelijk maken beton- en inundatiewerken; - verdichten uitgedijkt land aan de westkant met hoog opgaande moerasbossen (op uitgedijkt land is vroeger specie gewonnen voor dijkbouw en dijkversterking, waarna het moerassig geworden land voor de teelt van grienden en riet werd gebruikt); - zichtbaar en beleefbaar maken groepsschuilplaatsen; - het in stand houden van landschappelijke elementen (boomgaarden, solitaire bomen), indien compensatie nodig dit aan de westkant doen (verdichting); - subtiele oplossingen ter hoogte van wielen.

3.4.2 Traject 2 Meerdijk: spoordijk - Fort Asperen

Vanaf de spoorlijn tot en met de Meerdijk langs de Linge (Dp 35 tot dp 45) is deze een echte kronkelende rivierdijk, met vele elementen van de linie aan weerszijden, waaronder enige forten met bijbehorende waterpartijen. Beide taluds zijn steil en doorgaand, aan de Lingezijde staat veel begroeiing van bomen.

Deeltraject II: Meerdijk	
<i>Landschappelijke kenmerken en mogelijke effecten</i>	
Landschappelijke samenhang	<ul style="list-style-type: none"> - uiterwaarden aan de westkant en bebouwing aan de oostkant; - fort op accessen; - doorgaand karakter rivierdijk; - zicht op de inundatievelden.
Samenhang tussen elementen/continuïteit van structuren	<ul style="list-style-type: none"> - eenduidig profiel van de dijk.
Karakteristieke structuren en elementen	<ul style="list-style-type: none"> - Culemborgsche Vliet; - wiel bij fort Asperen; - fort op accessen; - batterijen aan de westkant; - aanwezigheid dijkwoningen; - bos ter hoogte van dijkpaal 44; - groepsschuilplaatsen aan de oostkant.
Mogelijke effecten	<ul style="list-style-type: none"> - aanberming tussen de woningen heeft geen tot een minimaal effect op het doorgaande karakter en eenduidigheid van het profiel, doordat dit deel van de dijk ligt 'ingeklemd' tussen spoor en Leerdamseweg en de bermen bij afritten worden beëindigd; - een damwandscherm ter plaatse van de Culemborgsche Vliet zorgt voor behoud van de loop; - aanberming aan beide zijden van de dijk ter hoogte van Dp 37 heeft zichtbaar invloed op het doorgaande profiel van de dijk; - het ingraven van een kleilaag tot 1.50 meter diepte heeft invloed op het bestaande bos en het wiel dat onderdeel is van de waterpartij bij fort Asperen (Dp 44); - door aanberming komen de groepsschuilplaatsen weer 'op de grond' te staan. Hiermee wordt de samenhang versterkt.

<i>Cultuurhistorie</i>	
	- De dijkverbetering levert een positieve bijdrage aan het herstel van karakteristieke elementen en structuren door het herstel van het gezette maaiveld bij de groepsschuilplaatsen (de op palen gefundeerde schuilplaats 'zweeft' nu boven het maaiveld). Zolang de maaiveldverhoging niet hoger is dan het oorspronkelijke maaiveld wordt met deze aanberming het oorspronkelijke beeld hersteld.
<i>Archeologie</i>	
	- Ingrepen kunnen op het hele traject leiden tot negatieve beïnvloeding van eventuele archeologische waarden.

Visie op de dijk

Het deel van de Diefdijklinie vanaf de spoordijk naar het zuiden tot aan Fort Asperen (Meerdijk) wordt beleefd als kronkelige rivierdijk waar de Linge haaks op de linie staat en er veel verdedigingswerken zijn. Hier verliest het landschap haar weidsheid. De dijk karakteriseert zich als een rivierdijk met bebouwing aan de oostzijde en uiterwaarden met de Linge aan de westzijde. Het ontstaan is terug te voeren op de noodzaak de Linge in haar bedding te houden. Forten grendelen de accessen af, strategisch gelegen om de doorgang over (spoor)wegen te blokkeren. Het beleven van de verdedigingslinie is hier de strategie, met het behoud van het huidige dijkbeeld.

Visie op de omgeving

Vanuit het document Ruimtelijk Kader Nieuwe Hollandse Waterlinie [20] bestaat de wens om het landschap binnen de Verboden Kringen van Werk op de Spoorlijn open te maken met nat natuurgebied met rietmoerassen of vochtige graslanden. En er is de wens om de schootsvelden weer open te maken en ruim zicht op de spoorlijn als het te verdedigen acces te creëren. De historische verkavelstructuren, rabatten en waterlopen zijn hierbij aandachtspunten. Daarnaast speelt ook het herstel van de geschutsbanketten, loopgraven en groepsschuilplaatsen.

Uitgangspunten

Op grond van het voorgaande zijn voor de dijkverbetering, in samenhang met de wensen vanuit de omgeving, de volgende uitgangspunten geformuleerd:

Uitgangspunten dijk	Uitgangspunten omgeving:
<ul style="list-style-type: none"> - behoud/versterken eigen karakter rivierdijk met aan beide zijden steile taluds; - behouden bebouwing aan en op de dijk; - continuïteit van het dijklichaam in lengteprofiel behouden. 	<ul style="list-style-type: none"> - beleefbaar en toegankelijk maken beton- en inundatiewerken; - zichtbaar en beleefbaar maken groepsschuilplaatsen; - versterken zicht op inundatievelden; - het in stand houden van landschappelijke elementen (boomgaarden, solitaire bomen), indien compensatie nodig dit aan de westkant doen (verdichting); - subtiele oplossingen ter hoogte van wielen.

3.4.3 Traject 3 Nieuwe Zuiderlingedijk: Fort Asperen – bocht Linge

Vanaf de sluizen bij Asperen tot de aansluiting op de Lingedijk richting Gorinchem (Dp 45 tot dp 61) is de Nieuwe Zuiderlingedijk een zeer rechte dwarsdijk van een latere aanlegtijd dan de andere dijkvakken. Daarbij is slechte grond bij de dijkopbouw gebruikt en vertoont deze dijk regelmatig zettingen. Taluds aan de zuidzijde zijn doorgaand, aan de noordzijde met een getrapte vorm door een aanwezige aanberming. Er is nagenoeg geen bebouwing langs de dijk aanwezig, enkele wielen zijn aan weerszijden van het tracé gelegen. Veel begroeiing van bomen en riet is aanwezig aan beide zijden van de dijk, ook rond de wielen en de aanwezige linie elementen (groepsschuilplaatsen).

Deeltraject III: Nieuwe Zuiderlingedijk	
<i>Landschappelijke kenmerken en mogelijke effecten</i>	
Landschappelijke samenhang	<ul style="list-style-type: none"> - uitgedijkt land aan beide zijden van de dijk; - doorsnijding van middeleeuwse kavelpatroon; - dwarsdijken.
Samenhang tussen elementen/continuïteit van structuren	<ul style="list-style-type: none"> - doorgaande karakter van de dijk; - dijk in relatie met de dwarsdijken; - groepsschuilplaatsen in relatie tot de dijk.
Karakteristieke structuren en elementen	<ul style="list-style-type: none"> - aantal wielen; - geen dijkwoningen aanwezig; - groepsschuilplaatsen; - relict van een zijkade; - inlaat (hekbruggetjes met sluismechanisme).
Mogelijke effecten	<ul style="list-style-type: none"> - door de maatregelen aan de dijk wordt de landschappelijke samenhang tussen dijk en groepsschuilplaatsen versterkt. - aanberming ter hoogte van Dp 54-58 sluit aan bij het bestaande talud van de Nieuwe Zuiderlingedijk. Daarmee wordt de eenduidigheid van de Nieuwe Zuiderlingedijk versterkt. - door minimale ingrepen zoals het verwijderen van beplanting worden de wielen weer zichtbaar.
<i>Cultuurhistorie</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Het cultuurhistorische beeld op dit dijktraject wordt mede hersteld door het versterken van de landschappelijke samenhang (dijk, groepsschuilplaatsen en zicht op inundatieveld). - Tevens worden de karakteristieke elementen (groepsschuilplaatsen) versterkt en worden deze beter beschermd door het lokaal herstellen van het maaiveld tot op het oorspronkelijke niveau. Dit sluit aan bij de conservering en verbetering van de toegankelijkheid van de groepsschuilplaatsen. - Opgemerkt wordt dat het dijkgedeelte op dit traject dat versterkt gaat worden een ander, wat steiler, profiel bezit dan de twee delen aan weerszijden van dit dijkgedeelte. Een oplossing waarbij het talud minder steil wordt gemaakt is in lijn met eerdere ingrepen aan de dijk, en draagt bij aan een meer uniform beeld van de dijk. De herkenbaarheid van de dijk als liniedijk wordt daarmee niet minder.
<i>Archeologie</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Alleen bodemversturende activiteiten bij Dp 47 en ter hoogte van Dp 60-61 zijn mogelijk bedreigend voor eventueel aanwezige archeologische waarden.

Visie op de dijk

Verder naar het zuiden is de Nieuwe Zuiderlingedijk een echte liniedijk, kaarsrecht en over het oude verkavelingspatroon heen gelegd. De noordkant is besloten, de zuidkant open met zicht op de inundatievelden. Om het liniekarakter van de dijk te versterken wordt aanbevolen de groepsschuilplaatsen van begroeiing te ontdoen en waar mogelijk de schootsvelden vrij te kappen, zodat zicht op de inundatievlakte wordt benadrukt. De strategie is het versterken van het contrast tussen openheid/beslotenheid met de dijk als verbindend element.

Visie op de omgeving

Vanuit het ruimtelijk kader Nieuwe Hollandse Waterlinie [20] bestaat de wens om het landschap aan de noordkant van de Nieuwe Zuiderlingedijk te verdichten: bosontwikkeling moet het landschap besloten maken. Voor de zuidkant wordt voorgesteld om de lijnopstelling van betonwerken (groepsschuilplaatsen) vrij te maken van beplanting, zodat deze weer zichtbaar worden. Om de relatie tussen groepsschuilplaats en inundatievelden zichtbaar te maken, worden zichtlijnen door de moerasbossen naar de achterliggende polders voorgesteld.

Om de herkenbaarheid van de waterlinie ter hoogte van de provinciale weg duidelijk te maken, is voorgesteld om de groepsschuilplaatsen zichtbaar te maken. Ook kunnen daar loopgraven hersteld worden.

Uitgangspunten

Op grond van het voorgaande zijn voor de dijkverbetering, in samenhang met de wensen vanuit de omgeving, de volgende uitgangspunten geformuleerd:

Uitgangspunten dijk	Uitgangspunten omgeving:
<ul style="list-style-type: none"> - behoud/ versterken eigen karakter dijk (liniedijk) met doorgaand talud aan de noordzijde en getrappt talud aan zuidzijde; - continuïteit van het dijklichaam in lengteprofiel behouden. 	<ul style="list-style-type: none"> - streven naar openheid zuidzijde, door omvorming moerasbos naar lage grienden/rietvelden of moeras; - beleefbaar en toegankelijk maken beton- en inundatiewerken; - zichtbaar en beleefbaar maken groepsschuilplaatsen; - verdichten uitgedijkt land met hoog opgaande moerasbossen aan de noordzijde.

3.4.4 Traject 4 Zuiderlingedijk: bocht Linge – Spijkse sluis

Vanaf de aansluiting op de Linge tot en met de bocht in de rivier richting Gorinchem bij Spijkse sluis (Dp 61 tot dp 85) ligt de Zuiderlingedijk als een echte rivierdijk, soms zonder voorland tot de Linge. Waar voorland aanwezig is, staat daarop veel begroeiing van bomen en riet. Bebouwing is vooral aanwezig aan de zuidoostzijde en plaatselijk aan de noordwestzijde (Lingezijde). De meeste bebouwing aan de zuidoostzijde staat direct aan de teen in het achterland, soms echter ook tegen de kruin, net als die aan de noordoostzijde.

Deeltraject IV: Zuiderlingedijk	
<i>Landschappelijke kenmerken en mogelijke effecten</i>	
Landschappelijke samenhang	<ul style="list-style-type: none"> - rivierdijk; - uiterwaarden aan de noord- en westkant; - (buitendijkse) bebouwing aan de zuidkant; - dorpsolders aan de zuidkant, achter de bebouwing.
Samenhang tussen elementen/continuïteit van structuren	<ul style="list-style-type: none"> - doorgaande karakter van de dijk; - profiel van de dijk als een eenheid en continuïteit; - dijk in relatie met de dwarsdijken.
Karakteristieke structuren en elementen	<ul style="list-style-type: none"> - bebouwing tegen de dijk; - boomgaarden; - wielen.
Mogelijke effecten	<ul style="list-style-type: none"> - om negatieve effecten voor het doorstroomprofiel van de Linge, en de landschappelijke kenmerken van deze rivier, te voorkomen is aan het begin van dit traject (Dp 61-65) gekozen voor het toepassen van een damwand. - ook ter plaatse van een bestaand wiel (Dp 79) is geen sprake van negatieve beïnvloeding.
<i>Cultuurhistorie</i>	
	Aanbermingen op dit deeltraject hebben belangrijke negatieve gevolgen op het historisch verloop van de Linge (één van de belangrijkste kernkwiteiten op dit traject);
<i>Archeologie</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> - Ingrepen aan de dijk leiden tot een beperkte invloed op eventuele archeologische waarden. Het aanbrengen van een damwand leidt in principe wel tot versterking van het aanwezige bodemarchief, maar het betreft slecht een kleine versterking.

Visie op de dijk

Het meest zuidelijke deel van de Diefdijklinie heeft heel sterk het karakter van een rivierdijk, met de oorspronkelijke bewoning als een lint aan de binnendijkse kant ten opzichte van de Linge. De functie van deze dijk is zowel de Linge binnen haar oevers te houden, als het water vanuit de inundatievlaktes uit het gebied en na een overstroming naar de overlaten te leiden. Sinds 1940 heeft dit traject niet langer een defensieve functie. Voor dit deeltraject is de visie gericht op het bewaren en zo mogelijk versterken van de huidige waarden (rivierdijk met uiterwaarden, oeverwallen met bebouwing). Dit betekent het toepassen van constructieve elementen en het handhaven van steile dijkwalen.

Visie op de omgeving

Vanuit het ruimtelijk kader Nieuwe Hollandse Waterlinie [20] bestaat de wens om de hoofdverdedigingslijn vanaf de Zuiderlingedijk tot aan fort Vuren zichtbaar en beleefbaar te maken. Deze lijn buigt af van de Zuiderlingedijk bij gemaal Broekse Sluis (Dp 67).

Uitgangspunten

Op grond van het voorgaande zijn de volgende uitgangspunten geformuleerd:

Uitgangspunten dijk	Uitgangspunten omgeving:
<ul style="list-style-type: none"> - behoud/versterken eigen karakter rivierdijk met aan beide zijden steile taluds; - behouden bebouwing aan en op de dijk; - continuïteit van het dijklichaam in lengteprofiel behouden. 	<ul style="list-style-type: none"> - het in stand houden van landschappelijke elementen (boomgaarden, solitaire bomen). Indien compensatie nodig is, dit aan de westkant doen (verdichting).

3.5 Totstandkoming voorkeursalternatief

In de Projectnota/MER die voor de Diefdijklinie [35] is opgesteld, zijn verschillende alternatieven voor de dijkverbetering onderzocht, te weten:

- *economisch alternatief*: verbeteringen vooral in grond uitgevoerd;
- *ecologisch-landschappelijk alternatief*: verbeteringen in grond, met daarnaast plaatselijk damwandconstructies;
- *cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief*: verbeteringen in grond, met op diverse locaties uitgebreide damwandconstructies.

Op basis van een integrale vergelijking en afweging van de effecten van de verschillende alternatieven, rekening houdend met de kosten van de diverse verbeteringsmaatregelen en rekening houdend met het belang van het sparen van LNC-waarden langs het traject van de Diefdijk, is het voorkeursalternatief voor versterking van de Diefdijklinie bepaald.

Dit projectplan beschrijft de uitwerking van het voorkeursalternatief in noodzakelijke verbeteringsmaatregelen. In het volgende hoofdstuk is dit per deeltraject toegelicht. In tabel 4.2, afkomstig uit bijlage III.4 van de Projectnota/MER, zijn deze maatregelen op dijkpaalniveau samengevat en waar nodig nog kort toegelicht.

4 Maatregelen

4.1 Algemeen

Aan de hand van de aan te pakken tekortkomingen (in belangrijke mate gelegen op het gebied van onderloopsheid (piping) en stabiliteit van de dijk), de technische uitgangspunten voor de dijkverbetering en de visie op de dijkverbetering, is een plan voor de verbetering van de bestaande waterkering uitgewerkt. Deze uitwerking betreft nadrukkelijk nog géén gedetailleerde bestekstekeningen, kostenramingen, planningen etc. De uitwerking daarvan volgt in een volgende planfase, nadat het plan door het waterschap is vastgesteld en door de betrokken provincies is goedgekeurd.

In de volgende paragrafen 4.2 - 4.5 is een toelichting opgenomen op de aanpassingsmaatregelen op de Diefdijklinie per te onderscheiden deeltraject. De bijbehorende situatietekeningen en dwarsprofielen zijn als bijlage 1 en 2 bij dit projectplan opgenomen. Voor een nadere technische onderbouwing wordt verwezen naar de resultaten van het grondmechanisch onderzoek en overige technische onderbouwingen en berekeningen [7, 8], die in de map met technische rapportages zijn bijgevoegd. In 4.6 is een globale kostenraming opgenomen. In 4.7 zijn de maatregelen tot slot per deeltraject in tabel opgenomen met in 5.1 een korte toelichting gericht op de uitvoeringswijze.

4.2 Deeltraject I: Diefdijk

De basis voor het voorkeursalternatief op dit deeltraject is het economisch alternatief, dat naast de hoofddoelstelling (versterken van de Diefdijklinie) als nevendoelelstelling heeft dat de ingreep zo economisch en duurzaam mogelijk wordt uitgevoerd.

Vanuit beide doelstellingen is voor de verbetering van de binnenwaartse stabiliteit van de waterkering gekozen voor de principe-oplossing van een aanberming in de binnenteen van de dijk. Echter wanneer bij woningen (ter plaatse van de gevel) aangebermd moet worden, worden damwandconstructies toegepast.

Daarbij wordt gesteld dat daar waar de aanberming ter plaatse van bestaande watergangen zal moeten worden aangebracht, deze watergangen gedempt worden en achter de aanberming een vervangende watergang nieuw gegraven wordt.

In aanvulling op bovenstaande principe-oplossingen vragen een aantal specifieke locaties en kenmerken van dit deeltraject om een meer gedetailleerd ontwerp:

- aan het begin van het deeltraject I (Dp 0-2) worden de aanwezige geschutsbanketten geherprofileerd;
- nabij Dp 2 wordt klei aan de oostzijde van de dijk (buitendijks) ingegraven, met een breedte van 38 meter;
- tussen Dp 9 en 10 wordt aan de oostzijde van de dijk (buitendijks) klei ingegraven met een breedte van 33 meter;
- ter plaatse van het wiel 'De Waai' (Dp 14-15) wordt in verband met de continuïteit van het landschappelijke beeld gekozen voor een doorgaande damwandconstructie aan de binnenzijde van de kruin. Deze stabiliteitsvergroten de constructie zal in het besteksonwerp nader moeten worden gedetailleerd voor wat betreft het toe te passen damwandprofiel;
- ter hoogte van de woningen met nrs. 11 tot en met 16 (Dp 18-19) wordt aan de westkant van de kruin een damwandconstructie aangebracht (dit is een combinatie van een stabiliteits- en kwelscherm). Deze constructie zal in een besteksfase nader worden gedetailleerd qua toe te passen damwandprofiel;

- bij het 'Wiel van Bassa' wordt (in de bocht bij Dp 24) aan de oostzijde van de dijk een klei-laag ingegraven met een breedte van circa 33 meter. Er kan hier klei worden ingegraven, omdat de effecten van de klei-ingraving beperkt zijn ten opzichte van een aanberming in het wiel aan te brengen. Daarbij is een klei-ingraving economischer en duurzamer dan een kwelscherm inbrengen;
- bij woning nr. 32 (Dp 29) wordt over een lengte van 130 meter een kwelscherm aangebracht tot een diepte van 9 meter onder het maaiveld. Een klei-ingraving is hier niet wenselijk, in verband met de instandhouding van het aanwezige bos en de monumentale erfbeplanting;
- voor het zuidelijke deel van deeltraject I (Dp 30-33) wordt aan de binnenzijde gekozen voor een damwandconstructie ter plaatse van de aanwezige woningen (stabiliteitsschermen, in de besteksfase nader te detailleren). In de tussenliggende gedeelten (waar wel voldoende ruimte is) is gekozen voor het aanleggen van aanberming. Plaatselijk zal, als gevolg van de aanberming, de watergang in westelijke richting moeten worden omgelegd;
- ter hoogte van Dp 33 wordt over een lengte van 130 meter een kwelscherm in de buitenteen aangebracht tot een diepte van 7,5 meter langs de Culemborgse Vliet;
- bij de woning nummer 14 bij Dp 33+100m wordt in de binnenkruin een damwand ingebracht, omdat het niet waterkerende object tot diep in het profiel van de waterkering staat.

4.3 Deeltraject II: Meerdijk

De basis voor het voorkeursalternatief op deeltraject II is het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief, dat naast de hoofddoelstelling (versterken Diefdijklinie) als nevendoelelstelling heeft dat de dijkverbetering de cultuurhistorische waarden en landschappelijke waarden van de dijk moet behouden, dan wel versterken. Het principe is dat zoveel mogelijk wordt aangebermd. Wanneer daarbij cultuurhistorische of landschappelijke waarden worden aangetast, wordt gekozen voor het toepassen van damwandconstructie. Op dit deeltraject zijn met name maatregelen opgenomen die zorgen voor behoud van het steile talud van de Meerdijk en behoud van bebouwing aan en op de dijk.

In aanvulling op bovenstaande principe-oplossingen vragen een aantal specifieke locaties en kenmerken van dit deeltraject om een meer gedetailleerd ontwerp:

- aan de westzijde (binnendijks) van de dijk (vanaf de spoorbaan tot Dp 39) vindt (door gebrek aan ruimte) aanberming plaats door hoge smalle bermen, met een breedte van circa 3 meter;
- ter plaatse van een vijftal locaties met woningen (vanaf de spoorbaan tot Dp 39 bij de aansluiting Horndijk-Meerdijk) is de aanleg van een damwandconstructie voorzien aan de westelijke rand van de kruin van de dijk. Van deze stabiliteitsschermen moeten in de besteksfase de profielen nog nader gedetailleerd worden;
- aan de oostzijde (buitendijks) wordt een damwandconstructie toegepast in de buitenteen van de dijk langs de Culemborgse Vliet (Dp 36-37);
- voor het deel langs het bos tot aan de rotonde met de Leerdamseweg (Dp 37-38) is gekozen voor het aanbrengen een aanberming aan de oostzijde (buitendijks). De binnen de berm aanwezige populieren moeten worden verwijderd. Door deze berm een natuurlijke inrichting met grasbekleding te geven kan worden aangesloten op de aanwezige natuurbestemming (over het bestemmingsplan is overlegd met de gemeente);
- tussen Dp 42 en de Kerkweg (Dp 43) wordt klei ingegraven aan de oostzijde (buitendijks) van de dijk, met een breedte van circa 23 meter;
- vanaf de Kerkweg (Dp 43) tot Dp 44 wordt, in verband met de aanwezige waterpartij en woningen, een kwelscherm aangebracht in de buitenteen van de dijk tot een diepte van 6,5 m onder het maaiveld.

4.4 Deeltraject III: Nieuwe Zuiderlingedijk

Basis voor het voorkeursalternatief op deeltraject III is wederom het economisch alternatief, dat naast de hoofddoelstelling (versterken van de Diefdijklinie) als nevendoelelstelling heeft dat de ingreep zo economisch en duurzaam mogelijk wordt uitgevoerd. Dit betekent in principe, dat op alle locaties waar versterking van de dijk nodig is, aanberming plaats vindt. Wanneer bij woningen aangebermd moet worden ter hoogte van de gevel, worden damwanden toegepast.

Wanneer op plaatsen waar aangebermd wordt, watergangen aanwezig zijn, worden deze verplaatst. Langs de Nieuwe Zuiderlingedijk wordt met name aangebermd aan de zuidzijde van de dijk (buitendijks).

In aanvulling op bovenstaande principe-oplossingen vragen een aantal specifieke locaties en kenmerken van dit deeltraject om een meer gedetailleerd ontwerp:

- vanaf de kruising met de Zeiving (Dp 53+150) tot de kruising met de Kerkweg (Dp 58+100) is een aanberming aan de zuidzijde van de dijk (buitendijks) nodig, met een berm breedte van circa 15 meter, zodat het ter plaatse aanwezige alluviale bos (Dp 54-57) gespaard wordt;
- voor het laatste deel van dit deeltraject, vanaf de kruising met de Kerkweg (Dp 58+100) tot Dp 61, wordt een in het verleden aangebrachte aanberming onder eenzelfde profiel afgewerkt als de nieuw aan te brengen buitendijkse berm. Op deze wijze ontstaat met relatief weinig kosten een uniform beeld dat het karakter van de rechte smalle dijk op dit deeltraject versterkt;
- ter plaatse van de kruisende watergang (Dp 61) wordt een damwandconstructie aangebracht langs de watergang. Dit scherm moet in de besteksfase qua toe te passen profiel nader gedetailleerd worden.

4.5 Deeltraject IV: Zuiderlingedijk

Basis voor het voorkeursalternatief op deeltraject IV is het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief, dat naast de hoofddoelstelling (versterken Diefdijklinie) als nevendoelelstelling heeft het behouden dan wel versterken van de cultuurhistorische en landschappelijke waarden van de dijk. In principe wordt zoveel mogelijk aangebermd. Wanneer daarbij cultuurhistorische of landschappelijke waarden worden aangetast, wordt gekozen voor damwandconstructies. Op dit deeltraject worden maatregelen genomen ter behoud van het huidige (bochtige) karakter van de rivierdijk. Dit betekent dat op een aantal plaatsen damwandconstructies zijn voorzien ter behoud van het karakter van de schaarndijk en van de aanwezige bebouwing.

Vanuit kostenoverwegingen is op diverse plaatsen echter toch gekozen voor aanbermingen, aangezien deze zonder veel verlies van bijzondere waarden kunnen worden ingepast [diverse interne notities over haalbaarheid aanbermingen langs de Linge, 2010].

In aanvulling op bovenstaande principeoplossingen vragen een aantal specifieke locaties en kenmerken van dit deeltraject om een meer gedetailleerd ontwerp:

- aan het begin van dit deeltraject ligt de dijk over een traject van zo'n 800 meter als een schaarndijk langs de Linge (Dp 61-65). Hier is voorzien in de aanleg van een damwandconstructie. Daarmee worden ongewenste effecten voor de cultuurhistorische en archeologische waarde van het oeverprofiel van de Linge grotendeels voorkomen. Dit stabiliteitscherm zal in de besteksfase nader gedetailleerd moeten worden. In deze nadere detaillering moet ook de veerstoep voor het veer worden meegenomen;
- nabij Dp 64 wordt ter plaatse van de kruisende gas- en waterleidingen met een stabiliteitscherm aangesloten op een al aanwezige damwandkuip ter plaatse van de kruising;
- op het traject Dp 65-67 (Spijksewaard) wordt over grote delen aan de noordzijde van de dijk (Lingezijde) een lage berm aangebracht met een breedte van 5 meter;
- nabij Dp 68 wordt, ter plaatse van de woningen, een kwelscherm in de buitenteen van de dijk aangebracht over een lengte van 150 meter tot een diepte van 6 meter onder maaiveld;
- verderop in het deeltraject (vanaf Dp 72) wordt uitgegaan van een aanberming in grond. Deze neemt een beperkte ruimte in van de Linge, is goed inpasbaar in het dwarsprofiel en is veel goedkoper dan een damwand. De benodigde compensatielocatie zal elders langs de Linge worden gerealiseerd en wordt in een latere planfase nader uitgewerkt;
- ter hoogte van Dp 74 wordt over een lengte van 140 meter een kwelscherm in de kruin van de dijk aangebracht tot een diepte van 11 meter, aangezien het aanbrengen van een kwelscherm in de buitenteen, in verband met de aanwezige woningen, niet mogelijk is;
- ter plaatse van de bocht (tussen Dp 78-79) is in eerste instantie om de aanwezige inpasingsmogelijkheden, ook gekozen voor een aanberming in grond. Dit met uitzondering van de locatie ter plaatse van het veer Spijk-Arkel, waar parallel aan de dijk een damwand zal worden aangebracht. Dit vanwege de aanwezigheid van kabels en leidingen in de dijk. Bij nadere beschouwing kan de vaarwegbreedte van de Linge in de bocht (minimaal noodzakelijk 30m) bij een aanberming niet worden gegarandeerd en is de damwand doorgezet tot in de bocht van de dijk bij dp 79;

- ter plaatse van de aan de Lingezijde gelegen kolk in de Galgenwaard (Dp 79-80) wordt, vanwege de beperkte effecten op de cultuurhistorische waarde van de kolk en de lagere kosten, uitgegaan van een aanberming in grond met een breedte van 5 meter;
- aan het eind van het deeltraject wordt op het voorland langs de Linge (Dp 80-81) een aanberming aangebracht. Deze is beperkt in omvang, goed inpasbaar in het dwarsprofiel en veel goedkoper dan een damwand;
- vanaf Dp 81 tot Dp 83 wordt in de Linge een aanberming aangebracht. Tussen Dp 81 en 82 wordt deze uitgevoerd als filterconstructie in verband met de pipingproblematiek ter plaatse. Tussen Dp 80 en 81 wordt hiervoor een kwelscherm in de buitenteen toegepast tot een diepte van 3 meter onder maaiveld.

4.6 Kostenraming

In het kader van de Projectnota/MER [35] die voor de Diefdijklinie is uitgevoerd zijn ook reeds globale kostenramingen voor de dijkverbeteringsmaatregelen opgesteld.

Deze kostenramingen zijn opgesteld volgens de Standaard Systematiek Kostenramingen. Apart opgenomen in de ramingen zijn de risico's. Er zijn enkele risico's benoemd in het onvoorziene deel. Daarnaast is er 10% onvoorzien over het gehele project opgenomen, omdat er nog geen risicosessie is gehouden. In een vervolgfase moeten de risico's nog beter worden benoemd.

Bij de bouwkosten voor het project zijn aparte percentages opgenomen voor uitvoeringskosten, algemene kosten en winst en risico (totaal 20,3%).

Tevens is er een percentage 'nader te detailleren' opgenomen (10% over de netto bouwkosten). Dit zijn kosten bedoeld voor elementen die nog niet te ramen zijn, maar waarvan wel bekend is dat ze uitgevoerd moeten worden. Hierbij moet gedacht worden aan de werkzaamheden rondom de schuilplaatsen en overige bijzondere elementen op de Diefdijklinie. Ook het verwijderen en herplaatsen van erfafscheidingen en het herstellen van tuinen vallen hieronder. Omdat er diverse werkzaamheden in tuinen van bewoners plaats vinden, is er een relatief hoog percentage van 10% van de bouwkosten aangenomen voor het onderdeel 'nader te detailleren'.

De kosten voor aanpassing van wegen zijn niet meegenomen in de raming, omdat die voor rekening komen van de wegbeheerders (gemeente Lingewaal in zuidelijk deel en waterschap Rivierenland in noordelijk deel).

In de onderstaande tabel 4.1 zijn de totaal geraamde directe kosten per deeltraject opgenomen, waarbij voor de totale kosten worden bijgeteld: de algemene kosten, vastgoedkosten/grond-aankopen, engineeringkosten, bijkomende kosten en onvoorzien.

Tabel 4.1 Kostenraming dijkverbetering Diefdijklinie

Kostenraming	Bedrag in mln euro
Deeltraject I	3,7
Deeltraject II	2,2
Deeltraject III	0,5
Deeltraject IV	3,2
Algemeen	1,1
Vastgoedkosten	1,0
Engineering	1,6
Bijkomende kosten	0,1
Onvoorzien	1,6
BTW	2,8
Totaalraming (inclusief omzetbelasting in EUR 1.000.000,-)	17,8
Totale projectkosten (inclusief voorbereiding en omzetbelasting)	19,8

4.7 Overzicht maatregelen

De hiervoor omschreven maatregelen zijn samengevat weergegeven in navolgende tabel 4.2. Daarin zijn tevens de consequenties van en aandachtspunten bij de uitvoering van de werkzaamheden vermeld. Voor een precieze detaillering wordt verwezen naar de bijgevoegde tekeningen, welke onderdeel uitmaken van dit projectplan (bijlage 1 en 2). Onderstaand volgt een samenvatting van de maatregelen. Bij strijdigheid tussen tabel en tekening, prevaleren de tekeningen.

Tabel 4.2 Maatregelen behorend tot het projectplan dijkverbetering Diefdijklinie [35]

van Dp	tot Dp	bezwijkmechanisme en principe	op-/aanmerkingen
Deeltraject I			
Dp 1+160 m	Dp 2+70 m	klei aanbrengen voorland (pipinggevaar)	<ul style="list-style-type: none"> - let op aanwezige sloten in het voorland en de groepsschuilplaats (sparen). Houten loods handhaven; - Inpassing van relicten van geschutsbanketten op het binnentalud van de Diefdijk bij Dp 00, Dp 01 en Dp 02+050 m; scherpere profilering of herstel van de aarden hoogten; - bij toepassing van kleiaanvulling is een verzachtende omstandigheid dat het maaiveld niet of amper wordt opgehoogd. Hierdoor wordt de herkenbaarheid van de groepsschuilplaatsen niet aangetast. Wel bedacht zijn op mogelijke aanwezigheid van relicten van loopgraven, borst- en rugweringen of van militaire activiteit hieromtrent; - bij klei- aanvulling een oude watergang inpassen door deze te voorzien van kleioevers en -bodem. Bij onontkooombaarheid van demping: levende have uit watergang verhuizen.
Dp 9+140 m	Dp 9+180 m	klei aanbrengen voorland (pipinggevaar)	<ul style="list-style-type: none"> - klei aanvulling even benoorden het Stokviswegje zodanig uitvoeren dat het geboomte langs de dijkteen en de Goilberdinger Wetering wordt gespaard; - wegens leesbaarheid middeleeuwse kavelpatronen ook toezien op inpassing van een schuin op de dijk gelegen watergang.
Dp 14	Dp 15+170 m	lange verankerde damwand (in verband met bebouwing) over de gehele lengte (stabiliteit)	<ul style="list-style-type: none"> - wiel buitendijks is een aardkundig monument dat typerend is voor Nederland; - watergangen door scherm te sparen; - huizen met erven/tuinen te sparen.
Dp 18	Dp 19+20 m	lange verankerde damwand binnendijks (in verband met bebouwing) ook als kwelscherm (piping en stabiliteit)	<ul style="list-style-type: none"> - damwand ter plaatse van laag gelegen woningen (nummers 11, 12, 13, 14 en 16). - buitendijkse verzwaring is onmogelijk in verband met grote watergang aan de buitenteen.
Dp 23+170m	Dp 24	klei aanbrengen in voorland (pipinggevaar)	<ul style="list-style-type: none"> - klei aanbrengen in voorland en bomen verwijderen.
Dp 29	Dp 29+100 m	kwelscherm (pipinggevaar)	<ul style="list-style-type: none"> - bij woning nr. 32 over 130 m een kwelscherm toepassen in plaats van kleilaag ingraven, in verband met instandhouding bos en monumentale erfbeplanting.
Dp 29+180 m	Dp 32+150 m	berm tussen woningen en damwanden bij woningen (stabiliteit binnenwaarts)	<ul style="list-style-type: none"> - verleggen watergang met aanvullende aanberming; - toepassing van lage aanberming in verband met aansluiting op woningerven; - binnendijks bomen kappen t.p.v. te verleggen watergang; - ter plaatse van woningnummers 22, 20 en 19A een damwandscherm.
Dp 32+210 m	Dp 33+60 m	buitendijks kwelscherm in buitenteen (pipinggevaar)	<ul style="list-style-type: none"> - kleilaag in verband met grote watergang zeer moeilijk aan te brengen; daarom kwelscherm toepassen, in verband met binnendijkse bebouwing in buitenteen plaatsen.
Dp 33+80 m	Dp 33+100 m	damwand in binnenkruin	<ul style="list-style-type: none"> - woning nummer 14 staat als niet waterkerend object in het profiel van de waterkering, met een scherm wordt dit erbuiten gebracht.
Deeltraject II			

van Dp	tot Dp	bezijsmechanisme en principe	op-/aanmerkingen
Dp 35+220 m	Dp 37+170 m	structurele verbetering buitendijkse stabiliteit: damwandscherm ter plaatse van Culemborgse Vliet (Dp 35 + 220 tot Dp 36 + 240 m), verderop aanberming in het populierenbos	<ul style="list-style-type: none"> - behoud loop Culemborgse Vliet, aandachtspunt bij het aanbrengen van de damwand is de aanwezige houten beschoeiing langs de Vliet (eventuele verankering nog te onderzoeken); - aanberming in bos steil opzetten (1:5 vanaf NAP +3,5 m geotechnisch nog acceptabel) om het aantal te verwijderen populieren te beperken.
Dp 35+100 m	Dp 38+140 m	berm binnendijks en ter plaatse van woningen damwand (stabiliteit)	<ul style="list-style-type: none"> - berm binnendijks, met ter plaatse van laaggelegen woningen (10/9, 8/7, 6/5, 4/3) bij de binnenteen een damwand; - tussen Dp 35+140 en Dp 37+170 m hoge berm. Daarna lage berm (Dp 37+240 m tot Dp 38 +100 m).
Dp 42	Dp 44+40 m	klei aanbrengen voorland en lokaal kwelscherm (Dp 43 + 100 tot Dp 44 + 50 m) (pipinggevaar)	<ul style="list-style-type: none"> - klei aanbrengen, behoudens ter plaatse van buitendijkse waterpartij (Dp 43+160 - Dp 44) bij Fort Asperen en bij huis nummer 25, inclusief afrit bij Dp 43+100 en huis 62 bij Dp 44 een kwelscherm; - let op groepsschuilplaatsen; - door een combinatie van een lichtelijk beneden en een lichtelijk boven het maaiveld aangebrachte kleiaanvulling, sluit het maaiveld weer aan op de groepsschuilplaats. Dit laatste versterkt de herkenbaarheid van de groepsschuilplaatsen doordat de bodem rondom sinds de oorlog aanmerkelijk is ingeklonken; - de archeologische verwachting is hoog tot zeer hoog, bij aanbrengen klei mogelijk verstoring van eventuele archeologische vindplaats.
Deeltraject III			
Dp 53+140 m	Dp 61+060 m	structurele verbetering buitendijkse stabiliteit	<ul style="list-style-type: none"> - over de Zuiderlingedijk is eerder over een deeltraject (Dp 58+130 - Dp 60+220) ook buitendijks rond 1997 een berm aangebracht, dit inspelend op de buitendijkse instabiliteit en ernstige verkeersonveilige wegverzakkingen; - berm over de hele lengte de zelfde geometrie toepassen / aanpassen; - damwand langs kruisende watergang (Dp 61).
Deeltraject IV			
Dp 61+050 m	Dp 65+30 m	damwand (stabiliteit binnenwaarts)	<ul style="list-style-type: none"> - damwand in binnenteen om stroomprofiel Linge te sparen; - schaaldijk moet in tact blijven; - sparen oeverzone Linge.
Dp 65+30 m	Dp 66+160 m	aanberming (stabiliteit binnenwaarts)	<ul style="list-style-type: none"> - berm binnendijks van Dp 65 - Dp 66+160 m rond de hoger gelegen woning 2.
Dp 67+180 m	Dp 68+70 m	kwelscherm buitenteen (pipinggevaar)	<ul style="list-style-type: none"> - in verband met woningen 59, 61 en 65 kwelscherm in buitenteen tussen Dp 67+180 m en Dp 68+070 m.
Dp 71+140 m	Dp 73	stabiliteit binnenwaarts: aanberming	<ul style="list-style-type: none"> - als bij Dp 65+30 m tot Dp 66+160 m (berm deels in Linge).
Dp 74	Dp 74+130 m	lichte damwand / kwelscherm in de buitenkruinlijn (pipinggevaar)	<ul style="list-style-type: none"> - in verband met aanwezigheid diverse woningen kwelscherm (lengte 140 m) toepassen.
Dp 78+080 m	Dp 81+400 m	aanberming (stabiliteit binnenwaarts)	<ul style="list-style-type: none"> - voorland van betekenis ontbreekt van Dp 78+080 m tot Dp 79 m en Dp 81+030 m tot Dp 81+400 m; - aanberming tussen (verhoogd liggende) woningen nummer 18 en 20 over deeltraject met voldoende voorland; - tussen Dp 80 en Dp81 aanbrengen kwelscherm; - van Dp 81+50 m tot Dp 81+200 m pipingmaatregelen door middel van een filterconstructie in grind in de Linge;

van Dp	tot Dp	bezwijkmechanisme en principe	op-/aanmerkingen
			- i.v.m. inventarisatieresultaten kabels en leidingen een damwand parallel aan de dijk bij veer Spijk-Arkel over circa 50m dijk lengte, i.v.m. niet te garanderen minimale vaarwegbreedte in de bocht van de Linge deze damwand doorzetten over circa 100m dijk lengte tot aan de bocht van de dijk bij dp 79.

5 Overige aspecten

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op een aantal aspecten die een rol spelen bij de dijkversterking.

5.1 Uitvoeringsaspecten

Bij de uitvoering van de dijkverbeteringsmaatregelen zijn een aantal aspecten, waar rekening mee gehouden moet worden. Deze worden in de volgende paragrafen beschreven.

5.1.1 Specie- en materiaalgebruik

Voor het uitvoeringsaspect specie- en materiaalgebruik wordt onderscheid gemaakt tussen de kwaliteit hiervan en het logistieke proces. Voor dat laatste wordt verwezen naar 5.4. (grondverzet en depots). Kwaliteit kan worden onderscheiden in fysische en chemische zin.

Fysische samenstelling materiaal

Voor de dijkverbetering moet vooral klei worden aangevoerd, die in het voorland van de dijk wordt ingegraven en aan die zijde in aanbermingen e.d. wordt verwerkt. Aan de landzijde van de dijk wordt in de aanbermingen vooral een lichtere zandige klei aangebracht, zodat geen uitdroging of te geringe ontwatering hoeft te worden gevreesd. Daar waar klei wordt ingegraven, of een aanberming wordt aangelegd, of een bestaande wordt verlengd, wordt eerst de bouwvoor van 0,3 tot 0,5 m dikte verwijderd en dan de benodigde grond aangebracht, waarna de bovengrond weer daarop wordt verspreid. Het gebruik van de nieuwe ondergrond is daarna vergelijkbaar met de huidige situatie. In de Linge worden bermen aangelegd die vooral uit meer doorlatend materiaal bestaan, dat afgedekt wordt met breuksteen, zodat geen erosie op kan treden.

Chemische samenstelling materiaal

Uit de projectnota/MER blijkt op basis van het uitgevoerde vooronderzoek (conform NVN 5725), dat langs de Diefdijklinie de onderzochte grond en het grondwater maximaal licht verontreinigd is. Dit met uitzondering van enkele verdachte locaties. Op grond van de voorgestelde maatregelen, zoals beschreven in hoofdstuk 4, kan worden geconcludeerd dat geen van de werkzaamheden worden uitgevoerd op of in de invloedssfeer van deze verdachte locatie(s).

Naar verwachting zal een deel van de vrijkomende grond, omdat deze maximaal licht verontreinigd is, voor aanbermingen kunnen worden hergebruikt. Om te beoordelen of de vrijkomende specie (elders) kan worden toegepast, is aanvullend milieukundig onderzoek nodig. Dit onderzoek zal eveneens te zijner tijd, in de bestekfase, plaatsvinden. Hergebruik zal plaatsvinden overeenkomstig het Besluit bodemkwaliteit en de opgestelde en vigerende bodemkwaliteitskaart(en).

Voor wat betreft de (overige) bouwstoffen die worden toegepast bij de aanpassing van de Diefdijklinie, geldt dat deze materialen zullen voldoen aan de voorschriften uit het Besluit bodemkwaliteit. Het gaat daarbij onder meer om de volgende bouwstoffen:

- aanvulmaterialen als zand, grind, klei;
- verhardingsmaterialen;
- damwanden;
- erosiebestendige klei.

5.1.2 Damwandconstructies

Op verschillende locaties langs de Diefdijklinie wordt gebruik gemaakt van damwanden ter versterking van de dijk. Het effect hiervan op de bestaande bebouwing (inclusief erf/tuin) is klein. De damwanden zullen nabij woningen trillingsvrij/ trillingsarm worden aangebracht, om de kans op schade aan de bebouwing zo klein mogelijk te maken. Aantasting van erf/ tuin zal alleen plaatsvinden op de plek waar de damwand wordt aangebracht en in een nodige werkstrook.

In het voorkeursplan voor de dijkverbetering worden damwanden en/of kwelschermen gehanteerd nabij een groot aantal woningen:

- op deeltraject I gaat het in totaal om 12 woningen;
- op deeltraject II gaat het in totaal om 10 woningen;
- op deeltraject III staan geen woningen waar maatregelen genomen moeten worden;
- op deeltraject IV staan 10 woningen waar in de nabijheid een damwand geplaatst wordt.

Bij een groot aantal van de genoemde woningen wordt de damwand op of net buiten de erfgrans aangebracht.

5.1.3 Trillingen tijdens de uitvoering

Tijdens de uitvoering van de dijkverbeteringswerkzaamheden zal veel (extra) bouwverkeer over de bestaande Diefdijklinie rijden. Afhankelijk van de kwaliteit van het wegdek, vooral op kleine afstand tot woningen, kan dit aanleiding geven tot een verhoging van de ondervonden trillingshinder. De kans op schade aan woningen is, gezien de dijkopbouw en de ondergrond, hier aanwezig en diverse woningen dienen voor de uitvoering bouwkundig te worden opgenomen. Na de aanleg zullen trillingen geen grote rol meer spelen zolang het wegdek goed is geëffend en verkeersdrempels uit de buurt van woningen worden aangelegd. In het wegonderhoudplan kan daarnaast desgewenst differentiatie worden aangebracht in de kwaliteitseisen aan het wegdek op korte en grotere afstand tot woningen.

Tijdens de uitvoering zullen op diverse plaatsen damwandplanken in de grond worden gebracht. Het aanbrengen van deze onverankerde damwanden zal met overlast gepaard gaan. In principe zullen de damwanden nabij woningen trillingsvrij/ trillingsarm worden aangebracht, waardoor de kans op schade aan bebouwing zo klein mogelijk wordt. De damwandplanken worden door de installatie in de grond geduwd. Deze techniek wordt al meer dan 10 jaar in de praktijk toegepast. De ervaringen wijzen uit dat deze druktechniek nagenoeg geen trillingen in woningen tot gevolg heeft en ook het gevaar van zettingen zo veel mogelijk beperkt wordt. Alleen als dicht tegen een op staal gefundeerde gevel wordt gewerkt, is eventuele schade mogelijk door zettingen dicht tegen de plank aan. Om dit te verminderen/voorkomen wordt eventueel voorgeboord of wordt fluïdatie met water toegepast.

Damwanden in situaties zonder woningen worden via triltechniek aangebracht.

Om te kunnen bepalen of de dijkverbeteringmaatregelen schade aan woningen hebben veroorzaakt zal een bouwkundige opname (nulmeting) worden uitgevoerd voordat met de uitvoering wordt begonnen. Na de uitvoering zal opnieuw een bouwkundige opname plaatsvinden. Zie voor schadeloosstellingen paragraaf 5.6.

5.1.4 Bereikbaarheid tijdens de uitvoering

Bewoners zullen hinder ondervinden van de werkzaamheden die worden uitgevoerd om de dijkversterking van de Diefdijk te realiseren. Te denken valt aan het 'af en aan rijden' van vrachtwagens voor het aanvoeren van grond, het verwerken van de grond door graafmachines ter plekke en modderresten op het wegdek. Ook zullen damwanden worden ingebracht door installaties die op de dijkweg staan. Dit kan leiden tot tijdelijke hinder of enige beperking van de bereikbaarheid van woningen. Bij de uitvoering zal de doorgaande weg voor korte tijd worden afgesloten, waardoor bewoners gedwongen zullen zijn om 'om te rijden'. Ook zullen in voor- en achterland van de waterkering werkstroken moeten worden gebruikt om materialen naar de aan te brengen bermen of klei-ingravingen te brengen en zijn depots nodig voor de opslag van tijdelijk te verwijderen bovengrond.

Op dit moment is nog niet tot in detail aan te geven hoeveel hinder bij de uitvoering van de dijkverbetering zal optreden. Bij de totale groep bewoners die hinder kan ondervinden gaat het in totaal om 268 huishoudens. Dit zijn de woningen die direct aan de dijk liggen. Bepaling van het aantal huishoudens is uitgevoerd via adresgegevens van huishoudens aan de Diefdijk, Meerdijk, Nieuwe Zuiderlingedijk, Zuiderlingedijk, Zuiderlingedijk Heukelum en Zuiderlingedijk Vuren. De meeste huishoudens wonen langs de deeltrajecten I en IV. Op deze deeltrajecten bevinden zich dus relatief meer gehinderden.

In overleg met de wegbeheerders (gemeente Lingewaal: zuidelijk gedeelte Diefdijk, waterschap Rivierenland: noordelijk gedeelte Diefdijklijn) zal het waterschap bij de uitvoering eisen stellen aan de aannemer ten behoeve van de bereikbaarheid voor politie, hulpdiensten en bewoners.

5.1.5 Ecologie

Bij de uitvoering wordt voor het aspect ecologie [35, 45] met de volgende aspecten rekening gehouden:

- werkzaamheden worden bij voorkeur uitgevoerd buiten het voortplantingsseizoen en rustperiodes (winterrust) van soorten;
- bij het dempen van water en vergraven van oevers worden mitigerende maatregelen genomen. Hiervoor zijn verschillende methodes omschreven [35];
- waar werkzaamheden moeten plaatsvinden worden tijdens het voortplantingsseizoen van amfibieën die delen van het dijktaalud uitgerasterd, waar de kamsalamander en de heikikker voorkomen;
- het oppervlak waar gewerkt moet worden, wordt tot een minimum beperkt. Dit kan bijvoorbeeld door zoveel als mogelijk te werken vanaf de bestaande verharding;
- lijnvormige opgaande landschapsstructuren langs de Diefdijk worden zoveel mogelijk in stand gehouden. Daar waar er gaten in vallen worden die door gerichte aanplant weer hersteld;
- kleipakketten en aanbermingen worden op zodanige wijze afgewerkt, dat er een geschikte uitgangssituatie ontstaat voor de ontwikkeling van bloemrijke en soortenrijke vegetaties op de dijktaaluds en dijkvoeten (toepassen lichtere bovenlaag).

5.1.6 Werkprotocollen Flora- en faunawet van Waterschap Rivierenland

Bij de uitvoering van de dijkversterkingswerkzaamheden wordt rekening gehouden met de Flora- en Faunawet. Deze wet beschermt de in het wild voorkomende planten en dieren en heeft gevolgen voor de uitvoering van het werk. Hierbij zal volgens de werkprotocollen van het waterschap Rivierenland wordt gewerkt. Deze gelden bijvoorbeeld voor werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkelingen en inrichting (nieuwe werken). De dijkverbetering valt hier binnen. De werkprotocollen zijn in bijlage 3 opgenomen. Op basis van recente jurisprudentie geldt de gedragscode niet voor de categorie ruimtelijke ontwikkelingen en inrichting, waarbij vogelsoorten in het geding zijn volgens artikel 16b, eerste lid, aanhef en onder d, van het vrijstellingsbesluit (zie brief hierover in de bijlage van de Unie van Waterschappen). Binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden aan de Diefdijklijn komt alleen de bosuil voor die hieronder valt. Deze soort is meegenomen in de aanvraag voor een ontheffing Flora- en faunawet. Verder bevinden zich geen beschermde vogelsoorten in het gebied die negatieve effecten ondervinden van de geplande werkzaamheden.

5.1.7 Aanwezigheid niet-gesprongen explosieven

De mogelijke aanwezigheid van (conventionele) explosieven vraagt extra aandacht in de uitvoering van de dijkversterking. Voordat met de uitvoering wordt begonnen zal, conform de daarvoor geldende norm (BRL-OCE), een vooronderzoek worden uitgevoerd naar de aanwezigheid van deze explosieven. Bij een verhoogde kans op de aanwezigheid van deze explosieven, zal in opdracht van Waterschap Rivierenland door een BRL-OCE gecertificeerd bedrijf, in het gebied waar de werkzaamheden worden gepland en waar de verhoogde kans is op de aanwezigheid van deze explosieven, een detectieonderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van (conventionele) explosieven.

5.1.8 Uitvoeringsplanning

Na vaststelling van het Projectplan en de Projectnota/MER in 2011 zal het bestek voor de uitvoering van de verbetering van de Diefdijklijn worden opgesteld. Daarbij geldt als uitgangspunt dat de werkzaamheden aan de waterkering, indien mogelijk, worden gecombineerd met de herinrichting van de aangrenzende terreinen en wijziging in wegvakinrichting.

De totale uitvoering van de verbetering van de Diefdijklijn zal lopen van eind 2011 tot 2015. De precieze planning van de uitvoeringswerkzaamheden zal bij het begin van de uitvoering bekend zijn. Deze planning wordt bekendgemaakt aan alle betrokkenen, omwonenden en belanghebbenden. Van enkele werkzaamheden kan worden aangegeven dat deze aan het begin van de uitvoering worden uitgevoerd. Dit met de achterliggende gedachte dat het gewenst is snel met de werkzaamheden te starten. In het navolgende worden enkele gedeelten aangegeven waar met beperkte hinder voor omwonenden en verkeer de werkzaamheden als eerste kunnen worden uitgevoerd en afgewerkt.

Werkzaamheden uitgevoerd aan het begin van de uitvoering

Ter hoogte van de Dp 0, 1 en 2 worden de geschutsbanketten D2, D3 en D4 geherprofileerd.

Op enkele plekken worden aan de oostzijde van de Diefdijk buitendijkse kleilagen ingegraven (bij Dp 2, bij Dp 9+150, bij Dp 24, van Dp 42 tot bij Dp 43). Daardoor ontstaat voldoende kwelweglengte om piping gevaar te voorkomen. Deze klei wordt ingegraven in het maaiveld en weer afgedekt met apart gehouden bovengrond tot oorspronkelijke maaiveld hoogte. Het vrijkomende zand wordt ter plekke opgeslagen in tijdelijke depots, om later weer bij de verbetering van de Diefdijklijn te gebruiken in bijvoorbeeld aanbermingen.

Deze werkzaamheden met in te graven klei kunnen worden uitgevoerd zonder dat er hinder optreedt voor het verkeer over de dijkweg, of voor omwonenden die aan de andere zijde van de dijk wonen. De klei wordt aangevoerd over de dijkweg, waarbij materieel wordt gebruikt dat in vergelijkbare zwaarten nu ook van die weg gebruik maakt. Op enkele plaatsen moet alleen een tijdelijke afrit vanaf de dijk aan de oostzijde van de dijk worden gemaakt (Dp 2+100 bij de Prijsseweg, gebruik maken van de bestaande afrit vanaf Dp 10+100 tot bij Dp 9+200 bij de Stokvisweg, nabij Dp 24 aan weerszijden vanaf de afrit Diefdijk naar de Acquoyseweg en Dp 43+100 bij de Kerkweg).

Op enkele plekken wordt over een grotere lengte een buitendijkse aanberming gemaakt in verband met optredende instabiliteiten van het grondlichaam van de dijk (bij Dp 37, al voor een deel aangebracht in het recente verleden), van nabij Dp 54 tot nabij Dp 58 en afgraven tot het gewenst profiel van een in het verleden aangebrachte aanberming vanaf nabij Dp 59 tot nabij Dp 61). Vanwege de ernstige verkeersonveilige wegverzakkingen worden de zonken op de Zuiderlingedijk tussen Dp 53 en Dp 61 op hoogte gebracht en de aanwezige weg opnieuw aangelegd. Deze werkzaamheden worden gecombineerd met de aanberming in verband met de hiervoor genoemde optredende instabiliteiten van de dijk.

Voor de buitendijkse aanberming geldt hetzelfde wat betreft de aanvoer; die geschiedt over de dijkweg en daarbij worden enkele tijdelijke afritten aangelegd. Afritten zijn nodig bij Dp 37+200 nabij de Parelweg/Leerdamseweg en langs de Nieuwe Zuiderlingedijk vanaf de Voorste Gewind en de Kerkweg (beide aan weerszijden van genoemde wegen). Daarbij is in deze langere gedeelten langtransport over het werk mogelijk. Bebouwing ligt nagenoeg niet langs de Nieuwe Zuiderlingedijk en bij het bos langs de Diefdijk nabij Dp 37 wordt reeds uitgevoerd werk afgemaakt en afgewerkt.

Omgaan met de gesloten periode

Voor werken aan primaire waterkeringen geldt een zogenaamde gesloten periode. Dit is de winterperiode (van 1 oktober tot 1 april) waarbij hoogwater in de Neder Rijn/Lek, de Waal en in mindere mate de Linge kan optreden. Om de risico's op calamiteiten zo gering mogelijk te houden, is het dan verboden om aan, op of vlak langs de primaire waterkering werkzaamheden uit te voeren. Voor bepaalde werkzaamheden kan hiervan echter ontheffing worden verkregen. Voor alle werkzaamheden geldt dat de waterkering binnen 24 uur weer volledig gesloten moet kunnen worden. Met bovenstaande beperkingen dient rekening te worden gehouden bij de verdere planning van de werkzaamheden.

De Diefdijklinie is echter geen direct waterkerende dijk (categorie C). Er is dus geen direct gevaar bij hoogwater in de Neder Rijn/Lek of de Waal. Het waterschap zal binnen strikte voorwaarden ontheffing verlenen voor één of meerdere nader te definiëren werkzaamheden om deze in de gesloten periode uit te (kunnen) voeren. Als onderdeel van deze ontheffing zal een calamiteitenplan worden opgesteld, zodat de standzekerheid van de dijk en daarmee de vereiste veiligheid wel gewaarborgd is als er onverhoopt toch een hoogwaterdreiging optreedt.

5.2 Kabels en leidingen

De nutsbedrijven hebben in het noordelijk deel van de Diefdijklinie de aanwezige kabels en leidingen gesaneerd en in overleg met het waterschap verplaatst buiten de kernzone. Voor het zuidelijk deel streeft het waterschap een soortgelijke werkwijze na door zoveel mogelijk de kabels en leidingen voorafgaand aan de dijkversterking te verplaatsen. Niet in alle gevallen is dit mogelijk en zal, daar waar bijvoorbeeld damwanden moeten worden geplaatst, de verplaatsing van de kabels en leidingen met de uitvoering van de dijkversterking worden gecombineerd.

Voor het zuidelijk deel is in overleg met de betrokken nutsbedrijven gezocht naar alternatieve mogelijkheden, waarbij specifiek voor dit gedeelte van de Diefdijk-zuid afgeweken zou kunnen worden van het beleid van het waterschap, waarbij de veiligheid van de waterkering voor nu en de toekomst gegarandeerd kan worden en waarbij de maatschappelijke overlast zo veel mogelijk beperkt kan worden. Uitgangspunt is dat bestaande kabels en leidingen in de waterkering, noodzakelijk voor locale (huis)aansluitingen, gehandhaafd kunnen blijven en alleen daar waar werkzaamheden dit noodzakelijk verwijderen worden. De bestaande waterleidingbuis in de kernzone krijgt een nieuwe functie als beschermende mantelbuis en lekdetectie en wordt voorzien van een nieuwe buis voor het voeden van aanliggende percelen.

Op een aantal korte trajecten is het voor de uitvoering van de dijkversterking noodzakelijk dat de aanwezige hoofdleiding voor water in de dijk wordt gevoed vanaf een andere hoofdleiding en/of verlegd wordt om koppelingen van leidingsystemen en dus waterlevering te garanderen. Op een aantal locaties worden dan zo nodig of mogelijk ook een kabeltracé aangelegd of aangepast. Ook ter plaatse van aan te brengen damwanden nabij woningen zal een aanpassing van het kabel- en leidingtracé noodzakelijk zijn om panden opnieuw te kunnen aansluiten. Een deel van de nieuwe koppelleidingen zullen over particulier terrein gelegd moeten worden.

Het betreft de locaties

1. Meerdijk aan de Lingezijde vanaf de Huigenstraat Acquoy tot voorbij de Horndijk (Koppeling waterleiding Vitens - Oasen).
2. Meerdijk vanaf nabij de Langedijk tot voorbij Meerdijk 1 te Acquoy (koppeltracé in verband met aanbrengen damwand en aanleg grondwerk).
3. Groeneweg/Appeldijk tot Spijkse Kweldijk te Heukelum (koppeltracé vanaf de Spijkse kweldijk naar Groeneweg).
4. De Zuidelingedijk Spijk tussen nummer 97 en 119 (Dijkpaal DL 071 en DL 073) (koppeling vanaf de Spijkse kweldijk).
5. De Zuidelingedijk 2 Spijk (nieuwe aansluitingen in verband met aanleg grondberm).
6. De Zuidelingedijk 57 tot 69 Spijk (nieuwe aansluitingen in verband met aanbrengen damwand).
7. De Zuidelingedijk 131 tot 145 Spijk (nieuwe aansluitingen in verband met aanbrengen damwand).
8. Nabij Zuidelingedijk 32 en Kweldijk te Spijk (nieuwe aansluitingen en koppelingen in verband met aanbrengen damwand).

Verder zullen er nog een aantal werken voor kabels en leidingen uitgevoerd worden op openbare gronden.

Het betreft de volgende werkzaamheden

9. Aansluitingen damwand op leidingtracé Gasunie/Dunea.
10. Koppeltracé Kweldijk Spijk in verlengde van Voetveer.
11. Koppeltracé afweg Kweldijk/Spijkse Kweldijk te Spijk.
12. koppeltracés afwegen Gemaal Broekslesuis.

In bijlage 5: Kabels en leidingentracés zijn deze locaties van de voorgenomen kabels en leidingentracés weergegeven.

Als toelichting hierop het volgende:

Ad 1)

Voor dit traject geldt dat momenteel een belangrijke verbinding van de hoofdleidingen voor water in de dijk is gelegen, welke het voorzieningsgebied van Vitens met Oasen verbinden. Vanuit de veiligheid van de dijk is het noodzakelijk dat deze leiding niet wordt teruggelegd in de dijk na de dijkversterking. Om de noodzakelijke hiervoor genoemde verbinding tot stand te kunnen brengen is in dit projectplan een tracé aangewezen. De keuze van dit tracé is gebaseerd op het gegeven dat het merendeel van de grond waarin de leiding moet worden aangelegd in eigendom is van het waterschap of Staatsbosbeheer, waardoor bij de uitvoering zo min mogelijk inbreuk wordt gemaakt op de eigendomsrechten van andere derden.

Ad 2)

Voor het tweede deel is verlegging van een kabel van Alliander en een leiding van Vitens noodzakelijk, omdat deze in de lijn liggen van een aan te brengen damwand en een strook voorlandverbetering in klei. De keuze van het tracé is gebaseerd op ligging van bestaande leidingen en de richtlijn van het beleid om geen nieuwe uitbreiding van kabels en leidingen in de dijk toe te staan. De mogelijkheid bestaat dat gemeente Geldermalsen van dit tracé gebruik gaat maken voor uitbreiding van de drukriolering.

Ad 3)

Voor dit traject is vervanging van de waterleiding noodzakelijk als koppeling tussen Groeneweg en Spijkse Kweldijk. Omdat dit dijkdeel onbebouwd is, is er geen noodzaak om de leiding in de dijk te handhaven. Het nieuwe tracé is voor een groot deel gepland op grond van het waterschap en langs een watergang. Een deel van het nieuwe tracé zal aan de zijde van de Spijkse kweldijk over particuliere grond aangelegd moeten worden. Het betreft gedeelte bouw- of grasland en deels loopt het tracé over een erf.

Ad 4)

Dit traject bestaat uit een drietal opties waarin bij één van de mogelijkheden een koppeling gemaakt moet worden tussen Spijkse Kweldijk en de Zuiderlingedijk. Hierbij is gekeken naar ligging van bestaande kabels en leidingen en percelen waarop zo min mogelijk belemmering is door bebouwing en/of beplanting

Ad 5)

Voor dit tracé is het noodzakelijk om het pand nummer 2 aan de Linge zijde opnieuw aan te sluiten, omdat ter plaatse van bestaande aansluitingen een berm aangebracht wordt. Het nieuwe tracé is gepland ter plaatse van de afweg naar het perceel, waardoor aanleg grotendeels boven het dijkprofiel is uit te voeren.

Ad 6 en 7)

Deze tracés worden paralleltracés langs de nieuw aan te brengen damwanden en zijn bedoeld om aanliggende panden opnieuw aan te sluiten, zonder de damwand te moeten doorsnijden met leidingen.

Ad 8)

Dit tracé is noodzakelijk om panden en voorzieningen aan de Zuiderlingedijk 32 opnieuw aan te sluiten en de waterleiding aan te passen. Hiervoor is onder andere een nieuw tracé nodig tot in de Kweldijk tegenover nr. 32.

Ad 9)

Een bij Dp 64 aanwezige grote leidingkruising van twee watertransportleidingen en één gas-transportleiding ligt in een damwandkuip (profiel Larssen 22 tot NAP -10,4 m in buitenteen dijk). Deze zware constructie bestaat uit een dubbele gekoppelde damwand. De geprojecteerde damwand in verband met stabiliteit kan op deze kuip in de teen worden aangesloten. Alleen de gording moet aan de kuip worden gelast; verder is het vast verbinden van nieuwe damwand en kuip niet nodig omdat geen pipinggevaar bestaat.

Ad 10 t/m 12)

Deze tracés zijn noodzakelijk om koppelingen met de hoofdleiding van het water in de Spijkse Kweldijk en naar de Zuiderlangedijk te maken. Hier wordt gebruik gemaakt van opritten van openbare wegen.

5.3 Grondverwerving, onteigening en tijdelijk gebruik gronden

Voor de grondverwerving, eventuele onteigening en tijdelijk gebruik van gronden dient onderscheid te worden gemaakt in verschillende situaties.

In beginsel streeft het waterschap ernaar om gronden waar de dijkversterking wordt uitgevoerd en die zijn gelegen in de nieuwe kernzone in eigendom te verwerven. Dit is conform het beleid van het waterschap zoals dat is verwoord in de nota Eigendommenbeleid [47]. Eigendom geeft de beste garantie dat geen ongewenste ontwikkelingen optreden en dat een doelmatig beheer kan worden gegarandeerd. De kernzone is de dijk met een zone van 4 meter aan weerszijden gemeten vanuit de teen van de waterkering. In bijlage 4 van dit projectplan is een folder van het waterschap over de zones langs een dijk bijgevoegd. Vanwege het bijzondere karakter van deze waterkering, het betreft een primaire waterkering behorend tot de categorie C-keringen, worden enkele (belangrijke) uitzonderingen gemaakt bij het toepassen van het eigendommenbeleid van het waterschap.

In eigendom te verwerven gronden

Wordt voor de verbeteringen een damwand ingebracht, dan wordt aan beide zijden van de damwand circa 1 meter grond verworven (in totaal dus een strook van circa 2,50 meter waarbinnen zich deze damwand bevindt). Dit blijft in eigendom van het waterschap. Deze aan te kopen gronden zijn in Bijlage 6 met de kleur groen gemarkeerd. Mocht het niet mogelijk zijn in een minnelijk overleg tot overeenstemming te komen met een eigenaar voor de verwerving van deze gronden, dan zal het waterschap overgaan tot onteigening van die gronden. In het minnelijke overleg met de eigenaar wordt in het voorkomende geval de mogelijkheid besproken om een erfdiensbaarheid, bestaande uit het recht van overpad, te vestigen ten laste van de aan te kopen grond en/of een gebruiksrecht.

Tijdelijk te verwerven gronden met vestiging zakelijk recht

Daar waar overige maatregelen anders dan het aanbrengen van damwanden plaatsvinden, zoals het aanleggen van een berm, aanbermingen of ingravingen van kleilichamen, worden deze gebieden tijdelijk in gebruik genomen om de maatregel te realiseren. Na betaling van een schadevergoeding (zie paragraaf 5.6) gaan deze terreinen weer in gebruik terug naar de eigenaren, met het vestigen van een zakelijk recht waarbij beperkingen worden opgelegd voor wat betreft het gebruik (zoals beperkingen voor het graven en in specifieke situaties planten van bomen). Deze "tijdelijk gronden" zijn in Bijlage 6 met de kleur geel gemarkeerd. Onteigening zal ook plaatsvinden voor de gronden die tijdelijk in gebruik worden genomen om een maatregel uit te voeren en waaraan de eigenaar geen toestemming verleent om de maatregel te laten uitvoeren op zijn grond en niet meewerkt aan het vestigen van een zakelijk recht ten dienste van de maatregel. De eigenaar heeft in dat geval de mogelijkheid om de grond terug te kopen, waarbij alsnog een zakelijk recht zal worden gevestigd.

Werkstroken en/of tijdelijke (grond)depots

Ook zal het soms nodig zijn de werkplekken te bereiken door over terreinen van een andere eigenaar te gaan. Deze zogenaamde werkstroken worden tijdelijk in gebruik genomen en gaan na het betalen van een schadevergoeding en herstel van eventuele spoorvorming e.d. terug in gebruik naar de eigenaar. Tenslotte kan het nodig zijn om voor de realisatie van tijdelijke gronddepots terreinen te moeten gebruiken. In al deze gevallen, waarbij de grond tijdelijk in gebruik zal worden genomen en na herstel van schade de grond ongewijzigd aan de eigenaar/rechthebbende kan worden teruggegeven, zal, indien minnelijk overleg niet leidt tot de gevraagde toestemming, op grond van artikel 5.24 Waterwet een (tijdelijke) gedoogplicht worden opgelegd. Voor de verlegging van de kabels en leidingen naar de in paragraaf 5.2 voorgestelde tracés wordt, indien minnelijk overleg met de grondeigenaren niet tot een oplossing leidt, eveneens op grond van artikel 5.24 Waterwet een gedoogplicht opgelegd dan wel zal gebruik worden gemaakt van de Belemmeringenwet Privaatrecht. Deze gronden zijn in bijlage 6 met de kleur licht blauw gemarkeerd.

5.4 Grondverzet en depots

Bij de uitvoering van de verbeteringsmaatregelen aan de Diefdijklinie is grondverzet nodig. Om de omvang hiervan te bepalen is, ten behoeve van de Projectnota/MER [35] die voor dit project is opgesteld, tevens een grondbalans voor de verschillende alternatieven opgesteld. Deze grondbalans is gemaakt aan de hand van concepttekeningen waarop de lengte en dikte van de aan te brengen, of de te vergraven grond is ingetekend. Met de informatie op de tekeningen kon een grondbalans worden uitgerekend. De hoeveelheid grondverzet, en de daarmee samenhangende kosten (SSK-raming) was vanuit het thema bodem een belangrijke factor om te komen tot de keuze van het voorkeursalternatief.

In bijlage V van de Projectnota/MER [35] is een grondbalans opgenomen voor de uitvoering van het voorkeursalternatief voor de Diefdijklinie. De hoeveelheid grondverzet is opgesplitst in te vergraven grond (vrijkomend) en aan te vullen grond (benodigd). De hoeveelheid te vergraven grond kan echter niet één op één weer worden verwerkt in de dijk omdat de fysieke samenstelling en de kwaliteit van de te vergraven grond niet is vastgesteld (zie hiervoor bij paragraaf 5.1.1). Bekend is dat een deel van de aan te vullen grond uit klei moet bestaan. Om deze reden is alleen een beeld geschetst van de totale hoeveelheden vrijkomende en benodigde grond. De totale hoeveelheden vrijkomende en benodigde grond liggen vrij dicht bij elkaar.

Bij de nadere uitwerking van dit projectplan in een bestek zal een meer gedetailleerde grondbalans voor het dijkverbeteringsproject Diefdijklinie worden opgesteld. In hoeverre gebruik zal worden gemaakt van tussendepots en waar deze moeten worden aangelegd is derhalve nu nog niet bekend. Dit hangt mede af van andere plannen die in de omgeving mogelijk nog worden ontwikkeld en in hoeverre deze kunnen worden ingezet om werk-met-werk te maken en hoe deze in de tijdsplanning van het dijkenproject passen. Ook de werkplanning van een nog te kiezen aannemer kan daarbij een rol spelen. De tijdelijk apart te zetten bovengrond wordt wel in depots gezet, die dicht tegen de uit te voeren werken zijn gelegen. In bijlage 6 zijn de gronden waarvan nu al bekend is die als depot zullen worden gebruikt, met licht blauw gemarkeerd.

Op welke wijze het Waterschap de gronden, al dan niet tijdelijk, verwerft om de aanleg van (tussen)depots mogelijk te maken, is hiervoor behandeld.

5.5 Beheer en Onderhoud

Het beleid en beheer van de dijken en andere waterkeringen die in eigendom zijn bij het Waterschap Rivierenland is vastgelegd in het Waterbeheerplan 2010 - 2015 [36]. Het plan geeft aan hoe het waterschap de komende vijf jaar de waterkeringen gaat beheren. In totaal gaat het om circa 1050 kilometer dijken in het rivierengebied, te weten 560 kilometer rivierdijken en 490 kilometer overige waterkeringen.

Op hoofdlijnen worden voor dijken de volgende beheersvormen onderscheiden:

- *natuurtechnisch beheer*: heeft tot doel behoud of ontwikkeling van soortenrijke taludvegetaties met veel kenmerkende soorten. Binnen deze beheersvorm wordt nog onderscheid gemaakt in maaibeheer en beweidingsbeheer (beiden extensief);
- *waterstaatkundig beheer*: is een vergelijkbare vorm van beheer en is vooral gericht op het ontstaan van een erosiebestendige grasmat op het talud;
- *aangepast agrarisch beheer*: heeft de productie van gras tot doel. Deze beheersvorm vindt veelal plaats in de vorm van beweidingsbeheer, maar ook maaien of een combinatie van maaien en beweiden is mogelijk;
- *gazonbeheer*: is een beheersvorm die het in stand houden van een korte, gazonachtige vegetatie tot doel heeft. Deze beheersvorm, die bestaat uit frequent maaien, wordt uitsluitend toegepast ter plaatse van bebouwing op of tegen de dijk.

In het onderhavige projectplan dijkverbetering wordt uitsluitend ingegaan op het beheer en onderhoud van de Diefdijklinie vanuit de waterstaatkundige functie van de dijk. Beheer van wegen, natuur en andere objecten maakt geen onderdeel uit van dit projectplan.

Inspectie van de waterkering, zowel in de normale situatie als tijdens eventueel hoog water, is mogelijk zowel via de weg die over de dijk loopt als plaatselijk vanuit het achterland. Bij het deel van de dijk dat langs de Linge loopt (deeltraject IV) is inspectie tijdens hoogwater alleen mogelijk vanaf de weg op de kruin van de dijk, of per boot vanaf de Linge. Ditzelfde geldt ook voor het deel van de dijk ter hoogte van het 'Wiel van Bassa' (deeltraject I).

De inspectiemogelijkheden van de dijk na uitvoering van de verbeteringsmaatregelen wijzigen niet. Er worden geen extra toegangsmogelijkheden toegevoegd om de dijk en eventuele kunstwerken te bereiken, ten einde betere inspectiemogelijkheden tijdens of direct voorafgaand aan eventuele faalmomenten te verkrijgen.

De delen van de dijk die worden versterkt door aanberming, worden afgewerkt met gras. Het onderhoud en beheer bestaat uit het in stand houden van een stevige grasmat op de kleibekleding. Het zou kunnen zijn dat bij hoog water van de Linge op het talud langs de Linge enige erosie optreedt. Op dit punt kan enig onderhoud nodig zijn, vergelijkbaar met de huidige situatie.

Op een aantal trajecten worden damwanden toegepast. De kosten van inspectie en onderhoud zullen hierdoor in de toekomst hoger uitvallen dan bij een dijk die volledig uit grond bestaat. Dit betekent dat de kostenpost voor het beheer en onderhoud van kunstwerken (bestaand, nieuw) in de toekomst hoger zal zijn dan thans het geval is. Hiermee wordt door het waterschap rekening gehouden bij het vaststellen van het jaarlijkse onderhoudsbudget.

Voor de verharde delen van de waterkering, inclusief wegbermen tot 3 m, wordt er vanuit gegaan dat het beheer en onderhoud daarvan wordt meegenomen bij het (gemeentelijk c.q. waterschaps)beheer en onderhoud van de wegen (vegen, onderhoud verharding e.d.). Hierover zullen te zijner tijd nadere afspraken worden gemaakt tussen waterschap en gemeenten.

Keur regime en eigendommen

Voor eigenaren en gebruikers geldt in de oude en in de nieuwe situatie het regime van de waterschapskeur. De keur bevat regels over wat niet is toegestaan op en langs de waterkering (inclusief de daartoe behorende constructies). In de kernzone van de waterkering (zie bijlage 4) ligt het eigendom van de kering in principe bij het waterschap. Beheer en onderhoud zijn daarbij primair in handen van het waterschap. Hierbij wordt uitgegaan van de nota Eigendommenbeleid [47].

Daar waar de gronden in gebruik zijn uitgegeven aan derden is de zeggenschap van het waterschap gewaarborgd via gebruiksovereenkomsten en/of de vestiging van zakelijke rechten. In de beschermingszone is het eigendom veelal in handen van derden. Daar gelden in verband met het in stand houden van de waterkering ook keurregels op grond van de waterschapskeur. Op locaties waar door de dijkverbeteringmaatregelen de begrenzing van de kernzone en/of beschermingszone verandert, veranderen op basis van de keur daarmee ook de regels voor beheer en onderhoud.

5.6 Schadeloosstelling

Bij dijkversterking kunnen verschillende soorten schade ontstaan: uitvoeringsschade, nadeelcompensatie, planschade en schade door onteigening.

Een paar voorbeelden:

- Scheuren in de muren van een pand door trillingen bij het inbrengen van damwanden. Of door het gebruik van machines vlakbij het pand. Dit zijn voorbeelden van *uitvoeringsschade*.
- Schade aan een tuin door het gebruik van grote machines. Ook dit is een voorbeeld van *uitvoeringsschade*.
- Overlast doordat een bedrijf slechter bereikbaar wordt, waardoor bijvoorbeeld klanten en omzet wordt misgelopen. In dit geval gaat het om *nadeelcompensatie*.
- Een perceel wordt minder waard omdat er door een bestemmingsplanwijziging niet meer mag worden gebouwd. We spreken dan van *planschade*.
- Soms heeft het waterschap extra gronden nodig, bijvoorbeeld als dijken worden verbreed. Dat kan betekenen dat een deel van de grond moet worden gekocht. Dan heeft men te maken met *onteigeningsschade*.

Het waterschap wil dat betrokkenen zo min mogelijk schade ondervindt, dus doet zij haar uiterste best om het te voorkomen en beperken. Vooral door de manier van werken. Het plaatsen van damwanden bijvoorbeeld gaat op een manier die zo min mogelijk trillingen oplevert. Ze worden in de dijk 'geduwd', in plaats van ze erin te heien. Er wordt ook altijd voor gezorgd dat panden in de omgeving bereikbaar blijven. En wordt de situatie wat lastig, dan worden duidelijke omleidingsborden neergezet.

Afwikkeling uitvoeringsschade

Het waterschap houdt er rekening mee dat de uitvoering van de dijkversterking kan leiden tot schade, zoals zettingschade of scheurvorming aan panden. Schade die ontstaat door de uitvoering (bijvoorbeeld scheuren, verzakkingen en schade aan een tuin) vergoedt het waterschap altijd volledig. Hoe hoog die vergoeding is, bepaalt een onafhankelijke taxateur. Meestal wordt de schade vergoed in geld, soms in natura. In dat laatste geval bijvoorbeeld wordt een tuin hersteld, als die schade oploopt.

Om te kunnen vaststellen of schade het gevolg is van de uitvoering van de dijkversterking worden er vóór de uitvoering van het werk, door een schadedeskundige bouwkundige opnames gemaakt van risicovolle panden (binnen de invloedssfeer van de dijkversterking). Tevens worden voor de uitvoering van de dijkversterking zettingsboutjes aan deze panden bevestigd. Dit gebeurt met instemming van de rechthebbende(n) van het desbetreffende pand. Met deze boutjes kan het zettingsverloop nauwkeurig worden gevolgd. De gegevens over zettingsverloop kunnen op verzoek aan betrokkenen ter beschikking worden gesteld. Voor de metingen en bouwkundige opnames hoeft betrokkene overigens niets te betalen, die zijn voor rekening van het waterschap.

Indien de rechthebbende(n) van een eigendom (pand of bijvoorbeeld een tuin) constateert dat na de werkzaamheden er schade is ontstaan, kan deze dit aangeven bij het waterschap. Het waterschap beoordeelt aan de hand van een taxatie of schaderapport door een schadedeskundige of de schade is veroorzaakt door de werkzaamheden en beoordeelt de hoogte van het schadebedrag. Bij schade aan panden en gebouwen zal een schadedeskundige in opdracht van het waterschap een bouwkundige eindopname maken die zal worden vergeleken met de vooropname en de zettingsregistratie.

Het waterschap neemt met inachtneming van het schaderapport een besluit waarbij al dan niet schadevergoeding wordt toegekend. Indien de betrokkene het niet eens is met dit besluit, dan bestaat de mogelijkheid om tegen het waterschap een civiele rechtszaak te starten bij de rechtbank.

Indien de rechthebbende(n) geen toestemming geeft voor een bouwkundige opname en het plaatsen van zettingsboutjes op een pand, dan ligt het op diens weg om buiten twijfel aan te tonen dat het waterschap aansprakelijk is voor eventueel door die betrokkene naar voren gebrachte schade. De kosten die zijn verbonden aan het vergaren van het bewijs in deze situatie worden overigens niet door het waterschap vergoed.

Afwikkeling planschade en nadeelcompensatie

Bij planschade en nadeelcompensatie (bijvoorbeeld waardevermindering van een pand, minder inkomsten, etc.) ligt het anders. Deze schade wordt meestal niet volledig vergoed. Als de schade onevenredig groot is in vergelijking tot de schade die anderen ondervinden, kan betrokkene in aanmerking komen voor een financiële vergoeding. Voorwaarde is wel dat men van te voren niet had kunnen weten dat er schade zou ontstaan. In dit geval is op voorhand geen sprake van planschade omdat de dijkversterking en de daarbij geplande maatregelen uitgevoerd kunnen worden zonder wijziging van de vigerende bestemmingsplannen (zie ook paragraaf 6.3).

Verzoeken of aanvragen tot nadeelcompensatie worden conform de "Nadeelcompensatieregeling voor Waterschap Rivierenland" afgehandeld.

Afwikkeling onteigening en de daaraan gelieerde schade

Bij de verwerving van de benodigde gronden streeft het waterschap er naar om zoveel mogelijk met de rechthebbende(n) van de benodigde onroerende zaken minnelijk tot overeenstemming te komen. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de diensten van erkende taxateurs, die aan het bestuur van het waterschap een taxatierapport uitbrengen. Vervolgens wordt aan de betrokkene(n) namens het bestuur van het waterschap een aanbod gedaan voor de aankoop van de benodigde onroerende za(a)k(en) inclusief een aanbod tot schadeloosstelling. Indien het aanbod wordt aanvaard, dan vindt overdracht plaats van de onroerende za(a)k(en).

Er wordt naar gestreefd dat de taxateurs in overleg treden met de betrokkenen ruim vóór de start van de uitvoering van het werk. In de gevallen waarin niet op minnelijke wijze tot verwerving van de benodigde onroerende zaken kan worden gekomen, is het waterschap genoodzaakt om in het belang van de dijkversterking een onteigeningsprocedure te starten als gevolg van Titel II van de Onteigeningswet. Hiertoe wordt een Koninklijk Besluit aangevraagd, waarin de te onteigenen zaken worden aangewezen. Op basis van dit Koninklijk Besluit zal de rechter worden verzocht de onteigening uit te spreken. In een onteigeningsprocedure stelt de rechtbank de hoogte van de schadeloosstelling vast.

5.7 Hydraulische compensatie

In verband met de aan te brengen bermconstructie in de oever van de Linge moet het doorstroomprofiel gecompenseerd worden. Door de aanbermingen in de Linge ter hoogte van Dp 65+030m tot 66+060m, Dp 71+150m tot 73+020m en Dp 78+100m tot 81+150m zal 6608 m³ verloren gaan. Conform het beleid van Waterschap Rivierenland zal dit verlies gecompenseerd moeten worden. Compensatie is verzekerd en vindt plaats in het project 'Maatregelen Beneden Linge', dat tevens wordt uitgevoerd door Waterschap Rivierenland. De compensatie zal voor 2013 worden uitgevoerd.

Het ontwerp van de verbeteringen van de Diefdijklinie is zodanig aangepast aan aanwezige waarden, dat er geen natuurcompensatie hoeft te worden uitgevoerd.

5.8 Verkeerskundige maatregelen

Zoals uit hoofdstuk 4 blijkt zal niet de gehele dijk worden versterkt of over de gehele dijk maatregelen worden getroffen, zodat als de dijkversterking wordt uitgevoerd niet de gehele verkeerssituatie zou kunnen worden veranderd of aangepakt. Parallel aan de planvorming voor de dijkversterking wordt door het waterschap, mede als wegbeheerder, in samenspraak met de gemeente Lingewaal als mede wegbeheerder een plan opgesteld voor de herinrichting van de weg. Tussen het waterschap en de gemeente is afgesproken dat bij de uitvoering van de dijkversterking op de diverse plaatsen op de dijk tijdens/na uitvoering van de dijkverbeteringmaatregelen de wegvakindeling wordt gewijzigd conform de nieuw overeengekomen wegingdeling. Tevens is met de gemeente afgesproken dat de laagten van de weg (zogenaamde zonken), aangegeven op de situatietekeningen van bijlage 1, worden aangepakt. DLG is in opdracht van het waterschap en de gemeente belast met de planvorming voor de wegingdeling. Het combineren van de werkzaamheden aan de weg samen met de dijkversterking heeft tot doel om de overlast voor de omwonenden zoveel mogelijk te beperken.

Tijdens de uitvoering van de dijkversterkingswerkzaamheden zullen (tijdelijke) verkeersmaatregelen worden genomen. Zie hiervoor paragraaf 5.1.4.

5.9 Maatregelen met projectpartners

Tegelijk met de dijkverbeteringmaatregelen worden niet tot de dijkverbetering behorende maatregelen uitgevoerd die additioneel worden meegenomen. Zie hiervoor paragraaf 3.3.5. Voor een gedetailleerd overzicht hiervan wordt verwezen naar "Cultuurhistorische objecten anders dan dijkversterking". Voor de uit te voeren wegvakinrichting over de gehele dijk en de aanpassing daarvan wordt verwezen naar paragraaf 5.8.

6 Procedure en vergunningen

6.1 Procedure Waterwet

De voorbereiding en realisatie van de benodigde verbeteringen aan de Diefdijklinie vergt het doorlopen van een aantal procedures. Zo moet het waterschap op grond van de Waterwet de dijkverbeteringsprocedure doorlopen, waarin een projectplan voor de dijkverbetering wordt opgesteld. Dit projectplan moet vervolgens worden goedgekeurd door het bevoegd gezag (besluit ex artikel 5.7 Waterwet). Voor de Diefdijklinie zijn dat: Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland, Gelderland en Utrecht. Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland treden daarbij op als coördinerend bevoegd gezag.

Ten behoeve van het goedkeuringsbesluit voor de dijkverbetering Diefdijklinie moet bovendien een Besluit-m.e.r.-procedure worden doorlopen (zie paragraaf 1.4 en 1.5) en is een aantal vergunningen benodigd (zie paragraaf 6.2). In principe kent elke vergunning en de besluitvorming daarover zijn eigen procedure en rechtsbescherming. Hierbij wordt uitgegaan van het zoveel mogelijk koppelen van procedures. De provincie Zuid Holland heeft daarbij op grond van de Waterwet een coördinerende taak. Pas als het projectplan en de overige besluiten onherroepelijk zijn, kan met de uitvoering worden gestart.

De belangrijkste procedurele stappen zijn:

- *Opstellen Projectnota/MER en Ontwerp-projectplan dijkverbetering*

De m.e.r.-procedure is van start gegaan met het verschijnen van de startnotitie (2007). Op basis daarvan zijn richtlijnen voor het opstellen van het MER vastgesteld door het bevoegd gezag (2008). Vervolgens is in de Projectnota/MER, op basis van een gemotiveerde keuze uit de onderzochte alternatieven, het voorkeursalternatief van de initiatiefnemer bepaald. Hiertoe is onderzoek verricht naar de te verwachten (milieu)effecten van de verschillende alternatieven. Het voorkeursalternatief uit de Projectnota/MER vormt de basis voor dit (ontwerp-)Projectplan voor de verbetering van de waterkering. In dit Projectplan is het dijkontwerp van het voorkeursalternatief verder uitgewerkt en gedetailleerd. Ook zijn, aan de hand van het projectplan, de benodigde vergunningaanvragen opgesteld en de procedures door het waterschap in gang gezet.

- *Aanvaardbaarheid, coördinatie, inspraak en advies*

De definitieve Projectnota/MER en het ontwerp-projectplan dijkverbetering worden voorgelegd aan het bestuur van het waterschap. Na vaststelling stuurt het waterschap de Projectnota/MER, het ontwerp-projectplan voor de dijkverbetering en afschriften van de vergunningaanvragen aan Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland als coördinerend bevoegd gezag. Gedeputeerde Staten van de drie betrokken provincies beoordelen binnen 6 weken na indiening de Projectnota/MER op aanvaardbaarheid². Dit betekent dat wordt bekeken of de Projectnota/MER voldoet aan de wettelijke eisen, tegemoet komt aan de gestelde richtlijnen en geen onjuistheden bevat.

De betrokken bevoegde gezagen bij de vergunningaanvragen, nemen - in afwijking van reguliere besluitvormingsprocedures - ontwerpbesluiten, binnen een door het (coördinerend) bevoegd gezag bepaalde termijn (6 weken) en dienen deze ontwerpbesluiten in bij Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland. Na publicatie liggen de Projectnota/MER, het ontwerp-projectplan, de vergunningaanvragen en de ontwerpbesluiten, gedurende 6 weken ter inzage. Tegelijkertijd wordt advies gevraagd aan de Commissie-m.e.r. en de wettelijke adviseurs. In die periode worden de Projectnota/MER en het ontwerp-projectplan op een informatiebijeenkomst toegelicht.

² De nieuwe m.e.r.-regelgeving, die per 1 juli 2010 van kracht wordt, is niet op deze m.e.r.-procedure van toepassing, omdat de Richtlijnen voor deze Projectnota/MER voor deze datum zijn vastgesteld.

- *Goedkeuring Projectplan dijkverbetering door GS*

Na verwerking van de inspraakreacties en rekening houdend met het toetsingsadvies van de Commissie-m.e.r., stelt het Algemeen Bestuur van het waterschap Rivierenland het definitieve Projectplan voor de Diefdijklinie vast en nemen de bij het plan betrokken bevoegde gezagen besluiten over de betreffende vergunningaanvragen. Het vastgestelde Projectplan en de definitieve vergunningbesluiten worden gezonden aan Gedeputeerde Staten van de drie betrokken provincies. Gedeputeerde Staten nemen een goedkeuringsbesluit over het dijkverbeteringsplan en maken dit besluit bekend, gelijktijdig met de definitieve vergunningbesluiten en leggen alle documenten gelijktijdig voor beroep ter inzage. Belanghebbenden die een zienswijze hebben ingediend kunnen tegen het goedkeuringsbesluit en alle overige besluiten die gecoördineerd zijn behandeld door Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland binnen zes weken na bekendmaking beroep instellen.

6.2 Vergunningen en ontheffingen

Voor de verbetering van de Diefdijklinie is ook een aantal vergunningen en meldingen nodig, waarover gelijktijdig met de besluitvorming over het Ontwerp-projectplan dijkverbetering een besluit moet worden genomen. De provincie Zuid-Holland draagt op grond van artikel 5.8 van de Waterwet zorg voor de coördinatie van deze besluiten.

Onderstaand is aangegeven welke vergunningen, ontheffingen en meldingen voor de aanpassing van de waterkering Diefdijklinie nodig zijn. De vergunningaanvragen en ontwerpbesluiten worden gelijktijdig met het Ontwerp-projectplan dijkverbetering ter inzage gelegd.

Aanlegvergunning

Uit de Waterwet, artikel 5.10, volgt dat een omgevingsvergunning voor een aanlegactiviteit (voorheen aanlegvergunning genoemd) niet nodig is voor gebieden die behoren bij een vastgesteld projectplan. Een dijkverbeteringsplan is een projectplan en valt hieronder.

Overige vergunningen/Uitvoering

In het kader van de uitvoering van de plannen voor aanpassingen aan de Diefdijklinie is voor verschillende onderwerpen een omgevingsvergunning op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht nodig, te weten:

- het bouwen van een bouwwerk:
 - een omgevingsvergunning is vereist voor de plaatsing van damwanden en kwelschermen;
- aanpassen van het aanzicht van monumenten;
 - een omgevingsvergunning is vereist voor het uitvoeren van de geplande grondwerkzaamheden rondom de groepsschuilplaatsen. Er wordt grond tegen de groepsschuilplaatsen aangebracht. De groepsschuilplaatsen zelf blijven intact;
- houtopstand vellen;
 - op de plaatsen waar bomen gekapt moeten worden ten gevolge van het plaatsen van damwanden / kwelschermen of aanbermingen is een omgevingsvergunning vereist.

Voor het uitvoeren van werkzaamheden in of nabij Natura 2000 gebied en die de Natuurbeschermingswet raken of werkzaamheden die binnen de reikwijdte van de Flora- en faunawet liggen kan de besluitvorming op grond van deze twee wetten worden gecombineerd met de aanvra(a)g(en) voor de omgevingsvergunning(en). In dat geval worden er zogenaamde Verklaringen van geen bedenkingen afgegeven. Deze gecombineerde behandeling is op verzoek van de aanvrager, in dit geval het waterschap als initiatiefnemer, mogelijk, maar is wettelijk niet verplicht. In dit geval kiest het waterschap ervoor om de benodigde natuurbeschermingswetvergunning en de flora- en faunawetonthefing afzonderlijk aan te vragen.

Vergunningen buiten het dijkversterkingplan

De volgende vergunningen en meldingen vallen buiten de werkingsfeer van het dijkversterkingplan en zijn meer uitvoeringsgericht. Deze vergunningen en meldingen hoeven dan ook niet gecoördineerd te worden aangevraagd:

- melding boswet;
 - een melding boswet bij de provincie is naar verwachting nodig. Een maand voor de kap moet een melding gedaan worden. Er is geen proceduretermijn aan verbonden;
- verkeersbesluit / APV inritvergunning;
 - deze volgen uit de besteks- en uitvoeringsfase. Deze maatregelen maken geen deel uit van het dijkverbeteringsplan en kunnen in een latere fase worden aangevraagd door de aannemer.

6.3 Toetsing aan bestemmingsplannen

De verbetering van de Diefdijklinie moet planologisch worden ingepast. Bestaande bestemmingsplannen moeten mogelijk worden gewijzigd als gronden een andere (waterstaatkundige) bestemming krijgen (de waterkering Diefdijklinie past anders niet meer in de huidige begrenzing van de bestemming). De wijziging van bestemmingsplannen is volgend op het projectplan voor de waterkering. De aanpassingen aan de waterkering zijn afgestemd tussen gemeente, waterschap en provincie en voldoen aan wensen op het gebied van de ruimtelijke ordening.

Er is een uitgebreide bestemmingsplaninventarisatie uitgevoerd. Gekeken is naar de plaatsen waar eventueel een strijdigheid met het bestemmingsplan zou kunnen optreden. De conclusies zijn teruggekoppeld met de gemeenten.

Voor de gemeenten Lingewaal, Culemborg, Vianen en Leerdam is geen strijdigheid met het bestemmingsplan. Alle voorgestelde maatregelen kunnen worden uitgevoerd binnen het vigerende bestemmingsplan.

Binnen de gemeente Geldermalsen is een mogelijke strijdigheid met het vigerende bestemmingsplan ter plaatse van dijkpaal 37 voorkomen. Hiervoor wordt de inrichting zodanig uitgevoerd dat deze kan vallen onder de bestemming natuur (dijkbekleding van gras). Hierdoor is voorkomen dat een nieuw bestemmingsplan moet worden opgesteld, of een projectbesluit moet worden genomen.

Geraadpleegde literatuur

1. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2006: Hydraulische Randvoorwaarden primaire waterkeringen categorie C voor de derde toetsronde 2006-2011.
2. GeoDelft, juli 2006. Toetsing Diefdijklinie stabiliteit, piping en hoogte, CO376270.0076, versie 02 Definitief.
3. Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 's Gravenhage, september 1989. Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken, deel 2-Benedenrivierengebied.
4. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Addendum op het voorschrift Toetsen op Veiligheid 2006 met betrekking tot primaire waterkeringen van de categorie c (VTV-C).
5. GeoDelft, 2005. Uitgangspunten voor toetsing Diefdijklinie, Toetspeilen en geotechnische toetscriteria. CO-376270.0012 v04 Definitief.
6. Grontmij Nederland bv, 18 december 2007. Verbetering van de Diefdijklinie, startnotitie.
7. Witteveen+Bos, mei 2009. Hertoets en herontwerp dijkversterking Diefdijklinie.
8. HKV, januari 2010. Hydraulische ontwerpbelastingen Diefdijklinie.
9. Gedeputeerde Staten van provincie Zuid-Holland, 24 april 2008, Gedeputeerde Staten van provincie Gelderland, 6 mei 2008, Gedeputeerde Staten van provincie Utrecht, 6 mei 2008, richtlijnen voor het milieueffectrapport versterking Diefdijklinie.
10. Grontmij, oktober 2008. Dijkversterking Diefdijklinie, Visie Diefdijklinie; kader voor de toekomst.
11. Provincie Gelderland, Streekplan Gelderland 2005, 2005.
12. Provincie Gelderland, Gebiedsplan Natuur en Landschap, Gelderland 2006.
13. Deltares in opdracht van Waterschap Rivierenland, 6 februari 2008. Ontwerpberekeningen Verbetering Diefdijklinie, stabiliteit en piping, 376271.0003, versie 04 Definitief.
14. Waterschap Rivierenland, 24 februari 2009. Vaststellen uitgangspunten en ontwerppeilen Diefdijklinie.
15. Waterschap Rivierenland, 27 februari 2009. Onderbouwing gebruik materiaalfactoren voor Ontwerp Verbetering Diefdijklinie conform Leidraad voor Ontwerpen Rivierdijken –deel 2 Benedenrivierengebied (LOR2).
16. Ministerie van Verkeer en Waterstaat/ENW, juli 2007. Technisch rapport ontwerpbelastingen voor het rivierengebied.
17. Gemeenten Geldermalsen, Lingewaal en Neerijnen, 2008. Landschapsontwikkelingsplan.
18. Panorama Krayenhoff, Stuurgroep Nationaal Project Nieuwe Hollandse Waterlinie Utrecht, maart 2004.
19. Expertise Netwerk Waterveiligheid, Delft april 2007. Leidraad Rivieren.
20. Nieuwe Hollandse Waterlinie, ruimtelijk kader voor de waterlinie tussen Lek en de Waal.
21. DLG, 14 juli 2008. Investeringsplan Lingekwartier, toelichting bij het gebiedsontwerp (concept).
22. Ronald Rietveld landschapsarchitectuur, mei 2008. Dijkversterking Diefdijklinie, schetsontwerp vanuit een landschappelijk-cultuurhistorisch perspectief.
23. RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., Amsterdam (Hemmen, F. van, D. Bekius & E. Heunks), 2007. Schone slaper-Hollands hoop in bange dagen: cultuurhistorisch advies voor de verbetering van de 'Diefdijklinie'. RAAP-rapport 1531.
24. RPS-BCC en Ronald Rietveld landschapsarchitectuur en Erick de Lyon, Plan Molenkade.
25. Bureau Waardenburg, 25 oktober 2007. Beschermde soorten langs de Diefdijklinie. Rapport nr. 07-197.
26. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en Projectbureau Belvédère, 2009. Handreiking cultuurhistorie in m.e.r. en MKBA, Amersfoort.
27. Grontmij, november 2008. Een archeologisch Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een booronderzoek langs de Diefdijklinie.
28. Bureau Waardenburg (Hoefslot et al.), 2008. Veldinventarisaties uitgevoerd door Bureau Waardenburg.
29. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, september 2007. Voorschrift toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen (VTV2006),
30. DLG, 2008. Nieuwe Hollandse Waterlinie. Robuuste Ecologische Verbindingszone tussen Lek en Afgedamde Maas

31. Witteveen+Bos. Bodemkundig vooronderzoek Diefdijklinie op basis van de NVN 5725.
32. Grontmij, 2008. Verkeersonderzoek verbetering Diefdijklinie.
33. TAW, april 1994. Handreiking constructief ontwerpen.
34. Rosenberg et al, 2008. Studie naar bezoek Nieuwe Hollandse Waterlinie.
35. Witteveen+Bos / Grontmij. Projectnota/MER dijkverbetering Diefdijklinie. Deventer, mei 2010.
36. Waterschap Rivierenland, 2010. Waterbeheerplan 2010-2015.
37. TAW, juni 2001. Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies.
38. Ministerie van Verkeer en Waterstaat / ENW, juli 2007. Addendum Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies (Addendum TRWG).
39. Staatsblad d.d. 25 november 2009 (2009-490), Waterwet.
40. GeoDelft, januari 2008. Ontwerpberekeningen Verbetering Diefdijklinie, stabiliteit en piping. Rapport 376271.0003, versie 03 Definitief.
41. GeoDelft, oktober 2007. Dimensionering Stabiliteitsbermen Diefdijklinie. Rapport 376271.0003, versie 02 Concept.
42. GeoDelft, september 2007. Vervormingen Nieuwe Zuiderlingedijk. Oplossingsrichting met berm en Granulight. Rapport CO-427520/9, versie 02 Concept.
43. GeoDelft, mei 2007. Toetsing veiligheid Diefdijklinie, Technische samenvatting. Rapport 426200.002, versie 02 Concept.
44. Waterschap Rivierenland, 1 april 2010. Beleidsnotitie Versterken Diefdijklinie, Waarom en Hoe, definitief.
45. Witteveen+Bos / Waterschap Rivierenland, 19 maart 2010. Beoordeling niet-waterkerende objecten Diefdijk; beheerdersoordeel op basis van de vuistregels. Rapport TL198-2/smei/009, definitief.
46. Bureau Waardenburg, 14 juni 2010. Projectnota/MER verbetering Diefdijk, deelrapport beoordeling effecten voorkeursalternatief op beschermde natuurgebieden. Passende beoordeling Natuurbeschermingswet 1998. Rapport nr. 10-060.
47. Eigendommenbeleid Waterschap Rivierenland, 27 november 2009.

