Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpener-waard

Projectnota/MER dijkversterking Capelle aan den IJssel

Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard

Projectnota/MER dijkversterking Capelle aan den IJssel

Witteveen+Bos
Van Twickelostraat 2
Postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
fax 0570 69 73 44
www.witteveenbos.nl

referentie	projectcode	status
DT263-94/hitm/088	DT263-94	definitief 04
projectleider	**projectdirecteur**	**datum**
mw. drs. J.M. van Nieuwpoort	ir. H.J.M.A. Mols	21 mei 2013

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	mw. drs. J.M. van Nieuwpoort	

Als gevolg van de nadere planuitwerking ten behoeve van het ontwerp-projectplan Dorpsstraat Capelle aan den IJssel heeft een actualisatie plaatsgevonden van de projectnota/MER dijkversterking Capelle aan de IJssel van Witteveen + Bos versie 'definitief 03, 21 mei 2013. De actualisatie heeft plaatsgevonden door Antea Group. Alle afbeeldingen in onderhavig MER zijn vervaardigd door Witteveen + Bos.

Projectnummer Antea Group: 263820

Datum vrijgave aanpassing MER aan VKA	Goedkeuring	Vrijgave
8 mei 2014	**J. Vergouwen**	**M. de Munck**

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm, hetzij elektronisch, mechanisch dan wel met digitale technieken door fotokopieën, opnamen, internet of op enige andere wijze zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE **blz.**

SAMENVATTING **1**
0.1. Waarom een dijkversterking? 1
0.1.1. Veiligheidstoetsing 1
0.1.2. Onderzoek naar de dijkversterking en afweging alternatieven 2
0.2. Organisatie en rollen 2
0.3. Kenmerken van de dijk en de directe omgeving 3
0.4. Welke oplossingen zijn mogelijk? 5
0.4.1. Grondoplossing: verzwaring door grond of aanleg van een steunberm 5
0.4.2. Aanleg van een constructie: damwand of diepwand 5
0.5. Vergelijking van de effecten van de alternatieven 6
0.6. Het voorkeursalternatief 11
0.7. Vervolgprocedure en inspraakmogelijkheden 15
0.8. Uitvoering van de dijkversterking 15

1. INLEIDING **17**
1.1. Aanleiding 17
1.2. Project- en studiegebied 18
1.3. Te doorlopen proces en procedures 19
1.4. Betrokken partijen 22
1.5. Leeswijzer 22

2. PROBLEEM- EN DOELSTELLING **25**
2.1. Nut en Noodzaak 25
2.1.1. Veiligheidsnormering 25
2.1.2. Faalmechanismen en bijbehorende dijkversterkingsmaatregelen 25
2.2. Indeling in dijksecties 28
2.3. Doelstelling 29

3. KADERS EN ONTWERPUITGANGSPUNTEN **31**
3.1. Beleid, wet- en regelgeving 31
3.2. Technische ontwerpeisen 33
3.2.1. Algemene eisen en uitgangspunten 33
3.2.2. Projectspecifieke uitgangspunten 36
3.3. Ruimtelijke opgave 37
3.3.1. Visie op ruimtelijke inpassing 37
3.3.2. Ontwerpuitgangspunten ruimtelijke inpassing 39

4. DE ALTERNATIEVEN **43**
4.1. De stappen in het ontwerpproces 43
4.2. Alternatieven 44
4.3. Beschrijving alternatieven per dijksectie 46
4.3.1. Alternatieven dijksectie 1 47
4.3.2. Alternatieven dijksectie 2 51
4.3.3. Alternatieven dijksectie 3 53
4.4. Van schetsontwerpen naar effectbeoordeling 54

5. BODEM **57**
5.1. Beleid, wet- en regelgeving 57
5.2. Het onderzoek 57
5.2.1. Aspecten en criteria 57

5.2.2. Methode 59
5.3. Huidige situatie bodem 60
5.4. Autonome ontwikkeling 62
5.5. De effecten op bodem 62

6. WATER 65
6.1. Het beleid 65
6.2. Het onderzoek 65
6.2.1. Aspecten en criteria 65
6.2.2. Methode 66
6.3. Huidige situatie water 66
6.4. Autonome ontwikkeling 69
6.5. De effecten op water 69
6.6. Compenserende en mitigerende maatregelen 72

7. NATUUR 75
7.1. Beleid, wet- en regelgeving 75
7.2. Het onderzoek 77
7.2.1. Aspecten en criteria 77
7.2.2. Methode van onderzoek 78
7.3. Huidige situatie 78
7.3.1. Biotopen in en nabij het plangebied 78
7.3.2. Beschermde soorten 78
7.3.3. Beschermde natuurgebieden 79
7.4. Autonome ontwikkeling 81
7.5. De effecten op natuur 81
7.5.1. Beschermde natuurgebieden 81
7.5.2. Beschermde soorten 82
7.6. Samenvatting en conclusie effectbeoordeling natuur 83
7.7. Flora- en faunawet ontheffing 84

8. LANDSCHAP 87
8.1. Beleid, wet- en regelgeving 87
8.2. Het onderzoek 87
8.2.1. Aspecten en criteria 87
8.2.2. Methode 88
8.3. Huidige situatie landschap 88
8.4. Autonome ontwikkeling 89
8.5. De effecten op landschap 89
8.6. Mitigerende en compenserende maatregelen 91

9. CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE 93
9.1. Beleid, wet- en regelgeving 93
9.2. Het onderzoek 94
9.2.1. Aspecten en criteria 94
9.2.2. Methode 96
9.3. Huidige situatie cultuurhistorie en archeologie 96
9.4. Autonome ontwikkeling 101
9.5. De effecten op cultuurhistorie en archeologie 101
9.6. Mitigerende en compenserende maatregelen 103

10. GEBRUIKSFUNCTIES VAN DE DIJK 105
10.1. Beleid, wet- en regelgeving 105

10.2. Het onderzoek 105
10.2.1. Aspecten en criteria 105
10.2.2. Methode 106
10.3. Huidige situatie gebruiksfuncties van de dijk 106
10.4. Autonome ontwikkeling 107
10.5. De effecten op gebruiksfuncties 107
10.6. Mitigerende en compenserende maatregelen 112

11. HINDERASPECTEN 113
11.1. Beleid, wet- en regelgeving 113
11.2. Het onderzoek 113
11.2.1. Aspecten en criteria 113
11.2.2. Methode 114
11.3. Huidige situatie 114
11.4. Autonome ontwikkeling 114
11.5. Effecten 115
11.6. Mitigerende en compenserende maatregelen 116

12. WATERBOUWKUNDIGE ASPECTEN 119
12.1. Toelichting aspecten 119
12.2. Toetsing waterbouwkundige aspecten 119
12.3. Conclusie 120

13. VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN EN VOORKEURSALTERNATIEF 121
13.1. Inleiding 121
13.2. Onderlinge vergelijking alternatieven op milieuthema's 122
13.2.1. Dijksectie 1a 122
13.2.2. Dijksectie 1b/c 124
13.2.3. Dijksectie 2 126
13.2.4. Dijksectie 3 127
13.3. Onderlinge vergelijking alternatieven op waterbouwkundige aspecten 129
13.4. Onderlinge vergelijking alternatieven op kosten 130
13.5. Onderlinge vergelijking alternatieven op draagvlak 131
13.6. Conclusie vergelijking alternatieven 131
13.7. Het voorkeursalternatief 133

14. LEEMTEN IN KENNIS EN AANZET EVALUATIEPROGRAMMA 139
14.1. Leemten in kennis en informatie 139
14.2. Aanzet evaluatieprogramma 139
14.3. Gevolgen voor de besluitvorming 139

15. LITERATUUR 141

16. BEGRIPPENLIJST 143

BIJLAGEN		**aantal blz.**
I	Overzichtstekening sectieindeling	1
II	Toelichting ontwerpproces	6
III	Notitie restbreedtebenadering	7

SAMENVATTING

0.1. Waarom een dijkversterking?

Elke zes jaar toetst het waterschap of de dijken in Nederland nog voldoende sterk zijn.

Bij de laatste veiligheidstoetsing is gebleken dat de dijk in de Dorpsstraat van Capelle aan den IJssel niet voldoet aan de wettelijke veiligheidsnormen en moet worden versterkt. Het te versterken dijkvak heeft een lengte van ongeveer 400 m en loopt vanaf de Mient tot voorbij het Slotpark (zie afbeelding 1).

Afbeelding 1. Te versterken dijkvak in de Dorpsstaat in Capelle aan den IJssel

Na de dijkversterking moet de dijk weer voor jaren op orde zijn. De dijk is dan sterk genoeg om het achterliggende gebied voor een periode van minimaal 50 jaar te beschermen tegen het water uit de Hollandsche IJssel. Oók zal in het ontwerp rekening worden gehouden met de extremere weersomstandigheden die men in de toekomst verwacht.

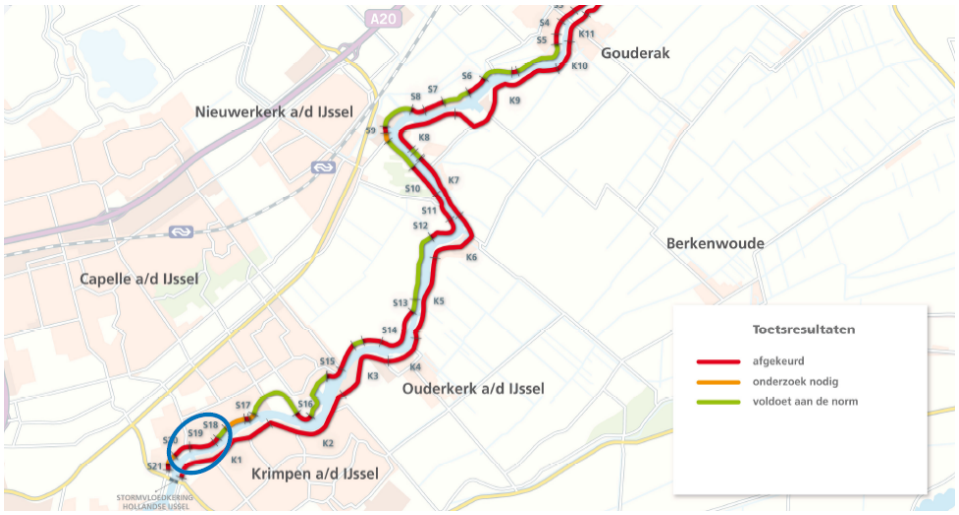
0.1.1. Veiligheidstoetsing

Bij de veiligheidstoetsing van de dijk is gekeken naar verschillende manieren waarop een dijk kan bezwijken, ofwel naar de zogenoemde faalmechanismen. De faalmechanismen kunnen betrekking hebben op verschillende delen van de dijk. Bijvoorbeeld op de hellingen van de dijk (de dijktaluds), de kruin (hierover loopt de Dorpsstraat) en het gebied tussen dijk en rivier (het voorland). Het dijkvak in de Dorpsstraat is afgekeurd op meerdere faalmechanismen. Met name op stabiliteit van het binnentalud (dorpszijde), scoort de dijk onvoldoende. Daarnaast zijn kleinere delen afgekeurd op stabiliteit van het buitentalud (rivierzijde).

Voor de locaties waar geen bebouwing of constructies in het voorland aanwezig zijn, hier is sprake van een zogenaamde schaardijk, wordt de problematiek ten aanzien van stabiliteit

voorland opgelost met maatregelen ten behoeve stabiliteit buitentalud (hm 15.45 - hm 15.55).

Afbeelding 2. De te versterken locatie (blauw omcirkeld) langs de Hollandse IJssel



Uit aanvullende veiligheidsberekeningen blijkt dat op enkele binnendijkse locaties geen versterkingsmaatregelen hoeven te worden getroffen. Hier blijkt binnendijks voldoende stabiliteit aanwezig vanwege:

- de hoog gelegen weg parallel aan het begin van het dijkvak (dijksectie 1a, bij de Mient);
- de drie aanwezige op- en afritten (dijksectie 1a en dijksectie 2);
- het brede grondlichaam ter hoogte van het Raadhuisplein (dijksectie 3).

Ook ter plaatse van het gemaal in dijksectie 1c is de dijk - bij nadere beschouwing - voldoende veilig gebleken.

0.1.2. Onderzoek naar de dijkversterking en afweging alternatieven

Om de dijkversterking uit te kunnen voeren is een onderzoek uitgevoerd naar de maatregelen (alternatieven) die mogelijk zijn om de dijk te laten voldoen aan de wettelijke veiligheidseisen en de gevolgen hiervan. De resultaten van dit onderzoek zijn beschreven in de voorliggende Projectnota/Milieueffectrapport (MER). Het rapport geeft inzicht in de gevolgen voor mens en milieu in brede zin, ook thema's als gebruik van de dijk en bereikbaarheid van de omgeving komen aan bod. In de beoordeling is ook gekeken naar waterstaatkundige aspecten en de kosten van de maatregelen.

HHSK gebruikt de informatie die is opgenomen in de Projectnota/MER voor een zorgvuldige afweging van de verschillende versterkingsmaatregelen en voor de keuze van een zogenoemd voorkeursalternatief. De besluitvormers hebben op basis van deze informatie een besluit genomen en vastgelegd in het ontwerp-projectplan dijkversterking Capelle aan den IJssel.

0.2. Organisatie en rollen

HHSK is initiatiefnemer in de m.e.r.-procedure en heeft de Projectnota/MER opgesteld. Ook het projectplan dijkversterking zal door HHSK worden opgesteld. Gedeputeerde Sta-

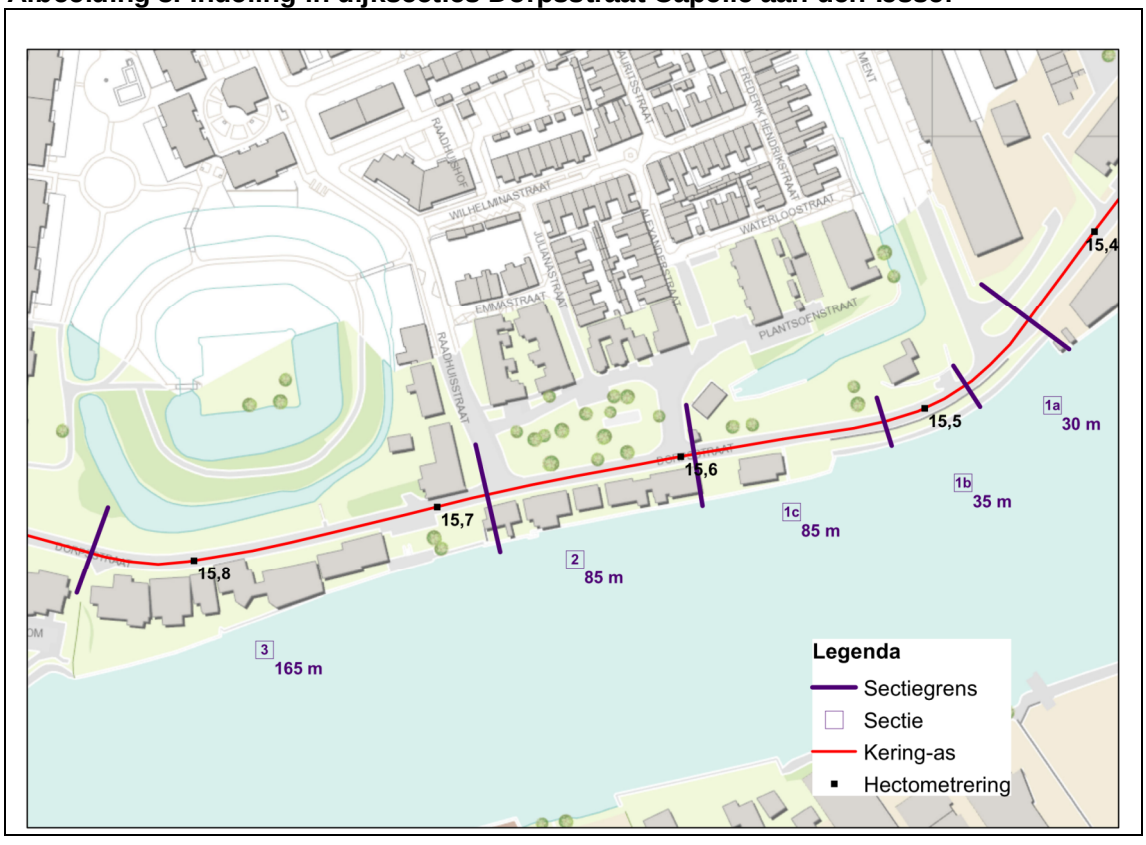
ten van de provincie Zuid-Holland zijn het bevoegd gezag in deze m.e.r.-procedure en moeten het projectplan dijkversterking goedkeuren voordat het kan worden uitgevoerd.

Bij het opstellen van het MER en versterkingsplan is een ambtelijke projectgroep betrokken waarin naast HHSK ook de provincie Zuid-Holland deelneemt. Met gemeente Capelle aan den IJssel en de direct belanghebbenden (omwonenden, ondernemers en belangenorganisaties) hebben in 2012 en 2013 diverse informatieve overleggen en bijeenkomsten over de dijkversterking en mogelijke knelpunten plaatsgevonden.

0.3. Kenmerken van de dijk en de directe omgeving

Aan de buitenzijde van de dijk is veel bebouwing aanwezig. Aan de binnenzijde liggen twee rijksmonumenten, een plantsoen met beschermd dorpgezicht en een kasteelruïne met slotpark en een dubbele slotgracht. Op basis van deze kenmerken is het dijkvak ingedeeld in drie secties (zie afbeelding 3).

Afbeelding 3. Indeling in dijksecties Dorpsstraat Capelle aan den IJssel



Sectie 1: tussen appartementencomplex en gemaal
In het meest oostelijk deel van deze dijksectie (dijksectie 1a) loopt een parallelweg aan de binnenzijde van de dijk en er zijn parkeerplaatsen. Net voorbij het oostelijk deel van deze sectie bevindt zich een appartementencomplex aan de buitenzijde van de dijk. Meer westwaarts in deze sectie (sectie 1b) ligt binnendijks een rijksmonument (Dorpsstraat 31). Even verderop, aan het westelijke uiteinde van de sectie (sectie 1c) ligt een gemaal aan de binnenzijde van de dijk en een gebouw aan de buitenzijde.

Deze sectie scoort in zijn geheel onvoldoende op de stabiliteit van het buitentalud. Daarnaast is in het middelste en westelijk deel van de sectie (1b en 1c) ook de stabiliteit van het binnentalud onvoldoende.

Afbeelding 4. Impressie sectie 1c

Sectie 2: het plantsoen
In deze sectie zijn gebouwen aanwezig aan de buitenzijde, aan de binnenzijde ligt een plantsoen dat onderdeel uitmaakt van een beschermd dorpsgezicht.

Deze sectie is ingesloten tussen twee wegen die op de dijk uitkomen, namelijk de Raadhuisstraat en de Plantsoenstraat. Het gebied tussen deze twee zijstraten is afgekeurd op stabiliteit van het binnentalud.

Afbeelding 5. Impressie sectie 2

Sectie 3: Slotpark
Deze sectie kenmerkt zich door bebouwing aan de buitenzijde. Aan de binnenzijde ligt een rijksmonument (restaurant) met een terras op het Raadhuisplein (ook wel Visplaats ge-

noemd). Iets verderop ligt aan de binnenzijde van de dijk het Slotpark met daarin een oude kasteelruïne met dubbele slotgracht.

Deze sectie is afgekeurd op de stabiliteit van het binnentalud.

Afbeelding 6. Impressie sectie 3

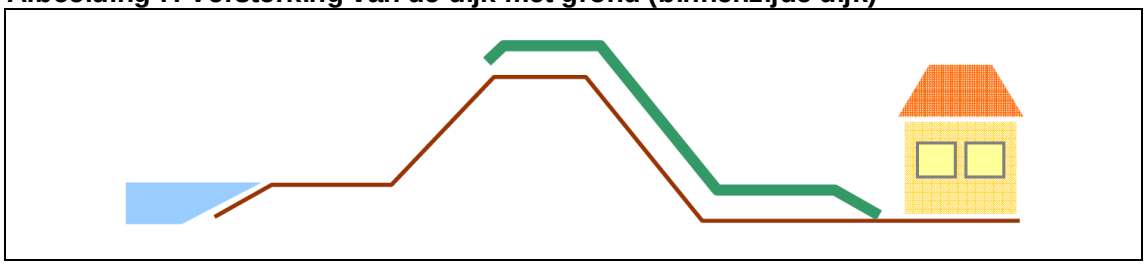
0.4. Welke oplossingen zijn mogelijk?

Voor de dijkversterking zijn verschillende oplossingen mogelijk. Een mogelijke aanpak is een verzwaring van de dijk door er grond op aan te brengen. Dit wordt een grondoplossing genoemd. Een andere oplossing is de aanleg van een damwand of diepwand. Dit wordt een constructie genoemd. Met een constructie kan de dijk versterkt worden binnen het huidige dijkprofiel. Daardoor wordt de dijk niet breder dan hij nu is. In vergelijking met een grondoplossing is dit een besparing in ruimte.

0.4.1. Grondoplossing: verzwaring door grond of aanleg van een steunberm

Bij deze oplossing wordt een grondaanvulling gedaan in de vorm van een taludverflauwing en/of een stabiliteitsberm om zo voldoende stabiliteit aan de dijk te geven. Deze oplossing kan zowel aan de binnenzijde van de dijk (polderzijde) als aan de buitenzijde (rivierzijde) van de dijk worden toegepast. In Capelle aan den IJssel gaat het voornamelijk om een versterking aan de binnenzijde. Voor de bepaling van milieueffecten is voor de dijkversterking in Capelle aan den IJssel bij de grondoplossing uitgegaan van een verflauwing van het binnentalud met een helling van 1:3, in combinatie met het aanbrengen van een steunberm.

Afbeelding 7. Versterking van de dijk met grond (binnenzijde dijk)

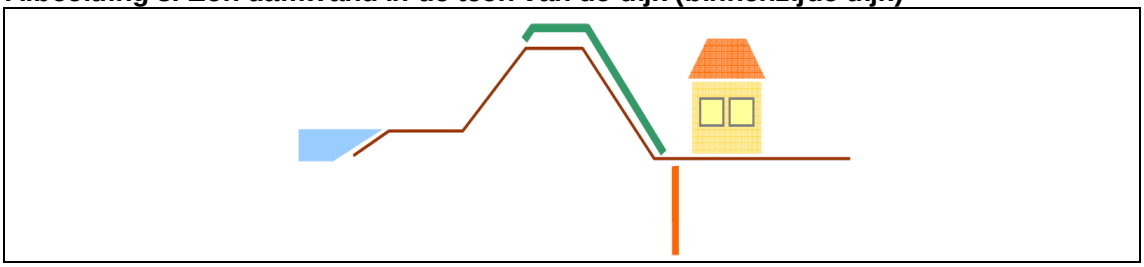


0.4.2. Aanleg van een constructie: damwand of diepwand

Er kunnen op het talud van de dijk (schuine zijde) en direct daarachter gebouwen aanwezig zijn, die een obstakel vormen voor het aanleggen van de grondoplossing. Wanneer de

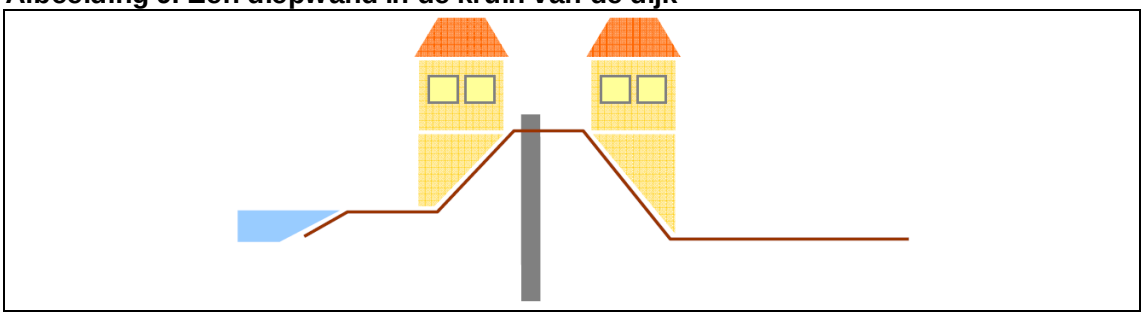
ruimte voor een oplossing met een berm beperkt is, kan de versterking worden uitgevoerd met een damwand of diepwand. Een damwand is een waterkerende constructie van staal. Een damwand wordt in de teen van de dijk aangebracht. Dat is het punt vanaf waar de dijk schuin omhoog loopt. Er zijn verschillende technieken waarmee een stalen damwand in de bodem kan worden gebracht, bijvoorbeeld heien, trillen of drukken.

Afbeelding 8. Een damwand in de teen van de dijk (binnenzijde dijk)



Een andere mogelijkheid is een diepwand in de kruin van de dijk (top van de dijk). Een diepwand is een waterkerende constructie waarbij een smalle en relatief diepe sleuf wordt gegraven die wordt opgevuld met een slecht doorlatende substantie zoals bentoniet, cement of beton. Voordeel van een constructie in de kruin van de dijk is dat dit een oplossing biedt als de dijk zowel aan de binnenzijde als aan de buitenzijde onvoldoende stabiel is. Een diepwand heeft bovendien als voordeel dat er niet geheid of getrild hoeft te worden. Dit is bij een damwand in de teen wel het geval. Een diepwand in de kruin is veelal fors duurder dan een damwand in de teen.

Afbeelding 9. Een diepwand in de kruin van de dijk



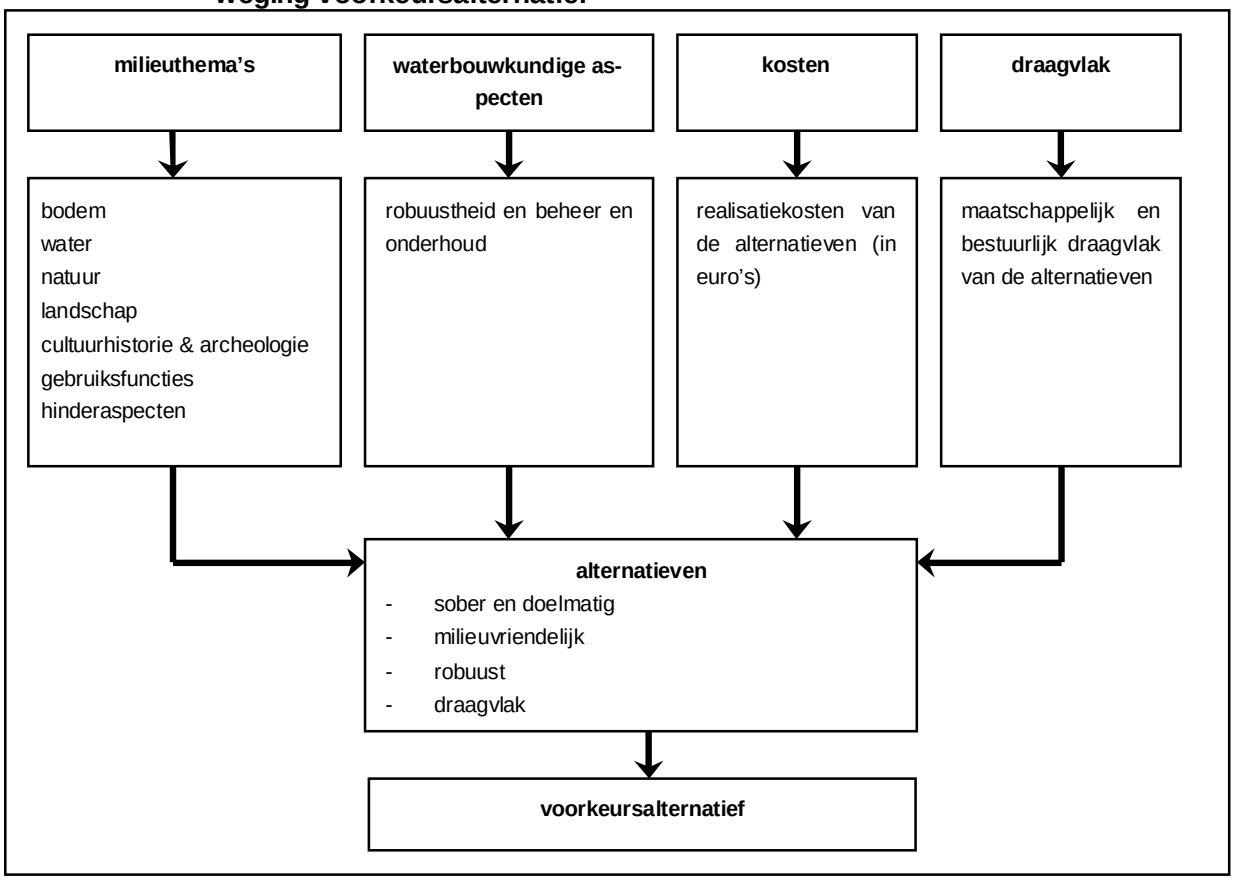
0.5. Vergelijking van de effecten van de alternatieven

In de Projectnota/MER zijn de gevolgen van de mogelijke oplossingen per dijksectie onderzocht. De effectvergelijking van de oplossingen is uitgevoerd in vier stappen (zie afbeelding 10):

1. een vergelijking van de effecten voor mens en milieu;
2. een vergelijking op waterbouwkundige aspecten. Hierbij gaat het om de zekerheid van de maatregelen voor waterveiligheid in de toekomst (robuustheid) en de mogelijkheden voor beheer en onderhoud van de dijk;
3. een vergelijking op basis van de kosten;
4. een vergelijking op basis van draagvlak.

Deze beoordelingen leiden samen tot een aanduiding van het voorkeursalternatief per dijksectie. Het voorkeursalternatief is de oplossing die op basis van bovengenoemde vergelijkingen het beste past bij de dijksectie en vormt de basis voor het nog uit te werken projectplan dijkversterking.

Afbeelding 10. Beoordelingsaspecten voor de vergelijking van alternatieven en afweging voorkeursalternatief



Bodem
Voor het thema bodem zijn de effecten van de verschillende alternatieven weinig onderscheidend. Alleen ten aanzien van de effecten op bodemkwaliteit is wel onderscheid. Een grondoplossing leidt - na sanering van de aanwezige bodemverontreiniging - tot een verbetering van de bodemkwaliteit. Bij toepassing van een damwand of diepwand blijft de bodemkwaliteit onveranderd.

Water
Voor het thema water zijn de effecten van de verschillende alternatieven eveneens weinig onderscheidend. Bij alle alternatieven wordt rekening gehouden met de waterhuishoudkundige belangen en is een goede waterbeheersing mogelijk. Wel is sprake van enig onderscheid tussen de alternatieven. Zo heeft een grondoplossing nadelige gevolgen voor het aanwezige oppervlaktewater in dijksectie 1b/1c en sectie 3. Dit vanwege de demping en vertroebeling van respectievelijk de maalgang en de buitenste slotgracht. Tevens kan gedeeltelijke demping van de maalgang de toestroom van water uit de maalgang naar het gemaal nadelig beïnvloeden. Daarnaast kan het plaatsen van een damwand of een diepwand lokaal effecten hebben op het ondiepe grondwater.

Natuur
De verschillende alternatieven zijn niet onderscheidend voor de effecten ten aanzien van beschermde natuurgebieden. Geen van de alternatieven leidt tot aantasting van beschermd natuurgebied (Natura 2000, EHS of weidevogelgebied).

Ten aanzien van de effecten op de beschermde soorten aan de binnenzijde van de dijk zijn de alternatieven wel onderscheidend. Het aanbrengen van grond leidt tot een grotere aantasting van mogelijk leefgebied van (zwaar) beschermde soorten dan het aanbrengen van een damwand of diepwand.

De sloop van bebouwing in dijksectie 1b en aantasting van de buitenste slotgracht in dijksectie 3 tast mogelijk aanwezig leefgebied van beschermde soorten aan. Daarnaast leidt de kap van bomen in dijksectie 2 mogelijk tot nadelige gevolgen voor beschermde soorten. Laatstgenoemd effect treedt overigens ook op in geval gekozen wordt voor een damwand of diepwand.

Nader onderzoek heeft uitgewezen of beschermde soorten daadwerkelijk leefgebied vinden in het plangebied en of als gevolg van de werkzaamheden een overtreding van de Flora- en faunawet (Ffw) plaatsvindt [Ecologisch, 2014]. Hiervan is sprake voor de ruige en gewone dwergvleermuis. Er wordt derhalve een ontheffing aangevraagd.

Landschap
Ten aanzien van de continuïteit van de dijk scoort de grondoplossing beter dan de damwand of diepwand omdat het talud wordt aangevuld. Daar staat tegenover dat als gevolg van de grondoplossing beeldbepalende bebouwing (Rijksmonument, Dorpsstraat 31) in sectie 1b/c moet wijken.

Daarnaast leidt het verwijderen van beeldbepalende beplanting tot nadelige effecten, met name ter hoogte van het Plantsoen en het Slotpark. Dit geldt voor alle alternatieven. De alternatieven zijn op dit punt dus ook niet onderscheidend.

Cultuurhistorie en archeologie
In dijksectie 1b/c heeft een grondoplossing een zeer negatief effect op cultuurhistorie, omdat daarbij het aanwezige Rijksmonument geamoveerd moet worden. Daarom verdient een damwand in de teen van de dijk de voorkeur voor deze sectie. Een andere reden hiervoor

is dat de invloed van dit alternatief op mogelijke archeologische resten en op de locatie van de inmiddels verdwenen molen, aanzienlijk minder negatief is vergeleken met een grondoplossing.

In dijksectie 3 heeft de damwand in de teen van de dijk ook de voorkeur vanuit het oogpunt van cultuurhistorie en archeologie. De damwand heeft evenals de grondoplossing een negatief effect op het archeologische monument en archeologische verwachtingswaarden. De damwand heeft echter geen effecten op het historisch-geografische object (slotgracht), terwijl een oplossing in grond aanzienlijk negatieve effecten op de slotgracht in deze sectie heeft.

Voor het bepalen van de archeologische waarden heeft archeologisch bureauonderzoek plaatsgevonden [BAAC, 2013].

Ter hoogte van het plantsoen is het de verwachting dat restanten van voormalige steenovens aanwezig zijn in de ondergrond. Als gevolg hiervan adviseert het BOOR om gedurende uitvoering van het project archeologische begeleiding uit te laten voeren ter hoogte van het plantsoen. Het gaat dan om de documentatie van mogelijk aanwezige funderingsresten, kuilen, putten enz. van de steenfabriek conform een vastgesteld Programma van Eisen. Ook ter hoogte van de resten van de voormalige korenmolen de Hoop kunnen archeologische resten aanwezig zijn. Ook hier wordt archeologische begeleiding voorgeschreven.

In aanvulling op bovenstaande doet BOOR in opdracht van de gemeente Capelle aan den IJssel nader archeologisch onderzoek ter hoogte van de voormalige molen. Het afgraven van de leeflaag in het plantsoen aan de Plantsoenstraat door de aannemer moet op basis van een archeologisch Programma van Eisen met een archeologische begeleiding plaatsvinden. Dit om schade aan de in de grond aanwezige funderingsresten van de voormalige steenovens te voorkomen.

Gebruiksfuncties
Bij een grondoplossing wordt een groter oppervlak met gebruiksfuncties aangetast dan bij een constructieve oplossing; door het plaatsen van een damwand of diepwand wordt het ruimtegebruik binnendijks niet beïnvloed. Zo leidt de grondoplossing tot het verlies van de woonfunctie aan de Dorpstraat 31.

Tijdens de uitvoering van de dijkversterking moet de weg worden afgesloten. Hierdoor zijn de woningen en bedrijven langs de Dorpsstraat (inclusief het restaurant in dijksectie 3) tijdelijk niet goed bereikbaar. Daarnaast is de toeristische fietsroute gedurende de uitvoering van de werkzaamheden niet toegankelijk voor recreanten (fietsers). Daarnaast kan de verkeersveiligheid in de Dorpsstraat tijdelijk afnemen door de aanwezigheid van bouwverkeer. Hierin zijn de alternatieven niet onderscheidend.

Bij de keuze voor een damwand in de teen of een diepwand in de kruin kan bovendien schade optreden aan omliggende bebouwing. De kans op schade is het grootst bij een diepwandconstructie in de kruin.

Hinderaspecten
Gedurende de realisatie van de versterking zal overlast voor lokale bewoners, ondernemers (o.a. restauranthouder) en recreanten optreden, onder meer vanwege het gebruik en de aan-/afvoer van grond en materieel over de weg. De overlast is naar verwachting het grootst in het geval gekozen wordt voor een damwand in de teen, omdat dit alternatief gepaard gaat met een relatief hoge productie van geluid en trillingen.

Robuustheid en beheer en onderhoud
Op het punt van robuustheid en beheer en onderhoud zijn de alternatieven duidelijk onderscheidend. Zo is een grondoplossing beter te beheren en onderhouden. Een ander onderscheidend punt is de flexibiliteit van de grondoplossing ten opzichte van de constructieve oplossingen damwand en diepwand. Een grondoplossing is in zoverre flexibeler dat de benodigde investeringen de klimaatontwikkeling geleidelijk kunnen volgen.

Kosten
Ook vanuit kosten scoort een grondoplossing overwegend gunstig. Dit geldt in ieder geval voor de versterking van de dijk in sectie 2 en 3. In dijksectie 1b zorgen de kosten voor het amoveren van het rijksmonument ervoor dat de grondoplossing duurder is dan een damwand en een diepwand. In de tabel zijn voor sectie 1b ook de globale kosten weergegeven van de grondoplossing met het opvijzelen van het huis, als mitigerende maatregel.
Een diepwand is voor alle overige dijksecties het duurste alternatief.

Onderstaande tabel geeft inzicht in de globale kosten van de alternatieven per dijksectie. Dit overzicht is gebaseerd op een globale kostenraming, dat wil zeggen dat gerekend is met een bandbreedte van 25 %. In het overzicht is het alternatief met naar verwachting de hoogste kosten als 100 % weergegeven en de andere alternatieven als percentage daarvan.

Tabel 1. Globale kosten per oplossing (in % van het duurste alternatief)

alternatief	dijksectie 1a	dijksectie 1b	dijksectie 1c	dijksectie 2	dijksectie 3
grondoplossing	n.v.t.	100 %*	67 %*	5 %	23 %
grondoplossing met opvijzelen huis in sectie 1b	n.v.t.	70 %	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
constructie in binnenteen (damwand)	n.v.t.	54 %**	93 %**	32 %	54 %
constructie (damwand) in buitenteen	51 %	opgenomen onder kosten van de alternatieven grondoplossing en diepwand	opgenomen onder kosten van de alternatieven grondoplossing en diepwand	n.v.t.	n.v.t.
constructie (diepwand) in kruin	100 %	49 %	100 %	100 %	100 %

* Grondoplossing inclusief constructie in buitenteen

** Constructie in binnenteen inclusief constructie in buitenteen

Draagvlak
HHSK heeft in het kader van het dijkversterkingsproject diverse gesprekken gevoerd met bewoners en overige belanghebbenden rond de dijk. In de gesprekken is naar voren gebracht dat de bewoners het belangrijk vinden dat er geen schade aan woningen wordt veroorzaakt en dat de hinder en overlast tijdens de uitvoering zo veel mogelijk wordt beperkt. Daarnaast wordt belang gehecht aan en het zoveel mogelijk in stand houden van het plantsoen en het beschermd dorpsgezicht in dijksectie 2 en het behoud van het rijksmonument annex woonhuis in dijksectie 1b.

Op basis hiervan komt in alle dijksecties de grondoplossing als meest gunstige alternatief naar voren, gecombineerd met het opvijzelen van het rijksmonument/woning.

Conclusie integrale effectvergelijking
Veel van de beoordeelde effecten zijn niet onderscheidend voor de verschillende alternatieven, maar als de onderscheidende effecten in beschouwing worden genomen blijkt dat de grondoplossing de meeste positieve en de minste negatieve effecten heeft ten opzichte van de beide constructieve oplossingen. De belangrijkste positieve effecten van de grondoplossing ten opzichte van de constructieve oplossingen zijn:
- een oplossing in grond is in de toekomst eenvoudig uit te breiden/aan te passen en gemakkelijk te inspecteren en te onderhouden;
- relatief lage aanlegkosten;
- behoud van mogelijke restanten van steenovens bij Plantsoen (dijksectie 2);
- relatief beperkte overlast;
- minste kans op schade aan woningen.

De belangrijkste negatieve effecten van de grondoplossing ten opzichte van de constructieve oplossingen hangt samen met het ruimtebeslag aan de binnenzijde van de dijk. Als gevolg van het ruimtebeslag van de oplossing moet het rijksmonument in dijksectie 1b wijken. Tevens wordt een deel van de maalgang in dijksectie 1 c gedeeltelijk gedempt. Hetzelfde geldt voor de cultuurhistorisch/archeologisch waardevolle buitenste slotgracht in dijksectie 3.

Om deze negatieve effecten te voorkomen, respectievelijk te verzachten zijn mitigerende maatregelen mogelijk. Deze worden hierna, bij de uiteenzetting van het voorkeursalternatief, kort benoemd. De maatregelen zijn vastgelegd in het ontwerp-projectplan.

0.6. Het voorkeursalternatief

Op basis van de effectbeoordeling van de diverse aspecten heeft het projectteam in februari 2013 het bestuur van HHSK geïnformeerd over de voor- en nadelen van de verschillende alternatieven. Op basis hiervan en de in maart 2013 gehouden informatieavonden met de omgeving is voorkeur uitgesproken voor een grondoplossing over het gehele dijkvak in combinatie met een damwand in de buitenteen in sectie 1.

Om negatieve effecten te mitigeren worden de volgende mitigerende maatregelen toegepast ten opzichte van de oorspronkelijke grondoplossing:
- in sectie 1b wordt als mitigerende maatregel een stabiliteitsscherm geplaatst nabij het Rijksmonument (Dorpsstraat 31). Op deze wijze worden negatieve effecten op landschap, cultuurhistorie, archeologie en gebruiksfuncties beperkt.
- om de eventuele nadelige beïnvloeding van de toevoer van water naar het gemaal in dijksectie 1c te voorkomen, zal bij de maalgang een steiler talud met keerwand worden toegepast, zodat geen sprake is van een afname van waterbergend vermogen;
- door de toepassing van een steilere helling bij het Slotpark in combinatie met het plaatsen van een oeverconstructie wordt de tweede slotgracht deels opengehouden. Dit heeft een positief effect op cultuurhistorie en natuur.

Argumentaties voor de keuze van het voorkeursalternatief, inclusief aanvullende maatregelen zijn:
- goede mogelijkheden voor toekomstig uitbreiding, flexibel in de tijd;
- goede mogelijkheden voor beheer en onderhoud;
- behoud rijksmonumenten;
- beperkte kans op schade door trillingen;
- zoveel mogelijk behoud van buitenste slotgracht;
- relatief lage kosten.

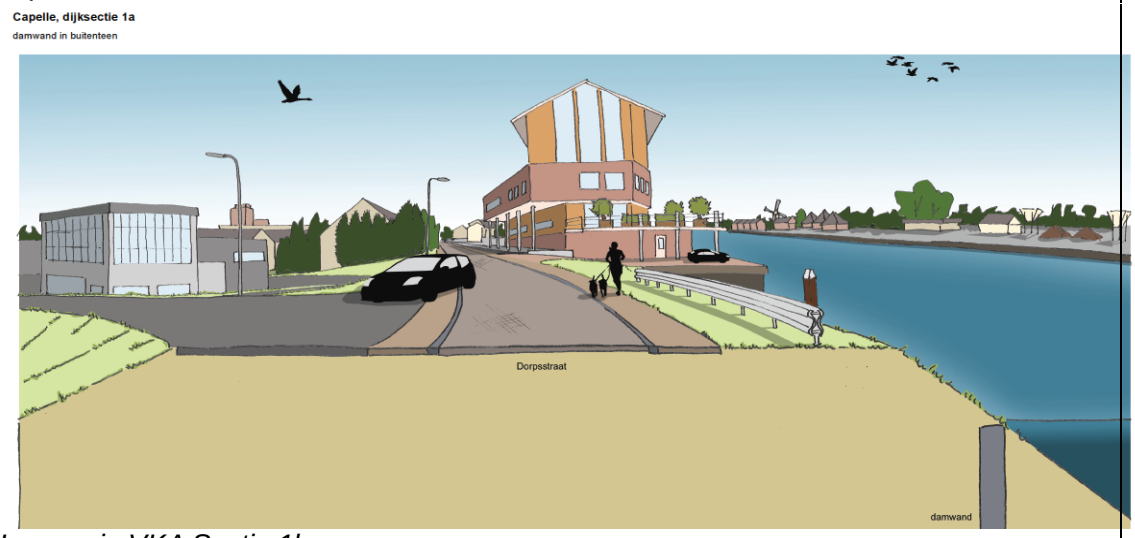
In afbeelding 12 is per dijksectie een impressie gegeven van het voorkeursalternatief voor de dijkversterking zoals tevens vastgelegd in het ontwrep-projectplan.

Gemeentelijke ontwikkelingen die meegekoppeld worden aan de dijkversterking Dorpsstraat Capelle aan den IJssel betreffen het breder maken van het dijktalud/-lichaam ten behoeve van extra parkeerplaatsen, het aanleggen van een loopvlonder en het vervangen van een bestaande brug (inclusief trap in het talud) nabij de slotgracht. De gevolgen van de mee te koppelen ontwikkelingen op milieuaspecten, waterbouwkundige aspecten, kosten en draagvlak zijn gering.

Afbeelding 11. Voorkeursalternatief voor de dijkversterking

Afbeelding 12. Impressie voorkeursalternatief per dijksectie

Impressie VKA Sectie 1a

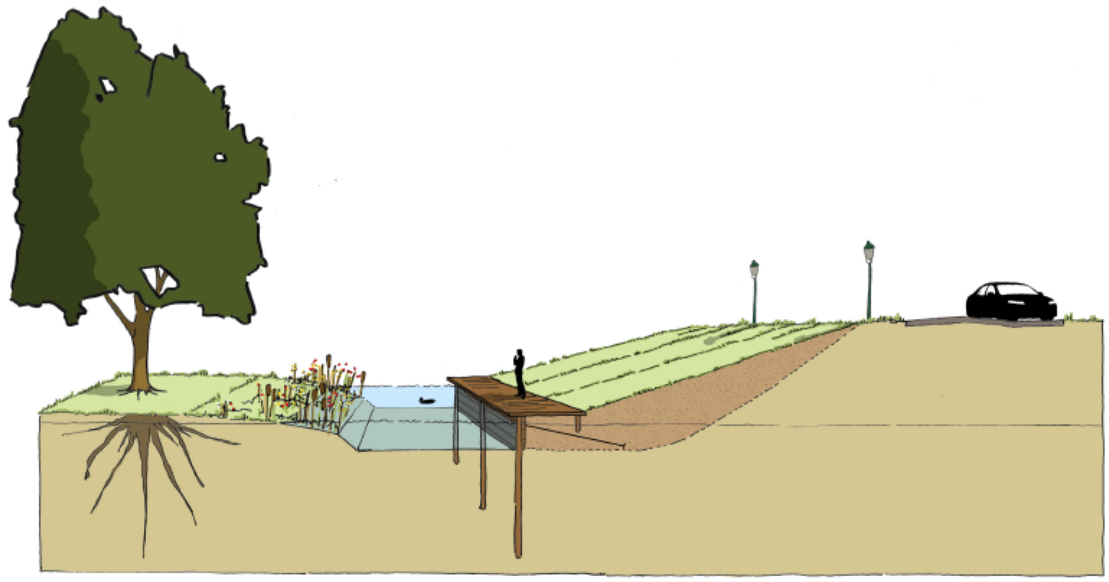


Impressie VKA Sectie 1b

Impressie VKA Sectie 1c

Impressie VKA Sectie 2

Impressie VKA Sectie 3



0.7. Vervolgprocedure en inspraakmogelijkheden

Deze Projectnota/MER zal samen met het ontwerp-projectplan dijkversterking en de vergunningaanvragen en ontwerp-besluiten 6 weken ter inzage worden gelegd. Tijdens de inspraakperiode organiseert HHSK een informatieavond in Capelle aan den IJssel. Aansluitend geeft de Commissie m.e.r. een toetsingsadvies over de inhoud van het MER aan het bevoegd gezag, Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland. De insprekers ontvangen ook een exemplaar van het toetsingsadvies.

Op basis van de inspraakreacties en toetsingsadviezen wordt het projectplan dijkversterking definitief gemaakt door HHSK en vervolgens door de Verenigde Vergadering van HHSK formeel vastgesteld. HHSK zendt het vastgestelde projectplan dijkversterking naar Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland die hierover een goedkeuringsbesluit neemt. In die periode wordt ook aan de betreffende bevoegde bestuursorganen gevraagd de benodigde vergunningen en ontheffingen te verlenen.

Nadat het goedkeuringsbesluit en de vergunningen definitief zijn, legt Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland deze stukken ter inzage en start een beroepstermijn van zes weken bij de Raad van State. Indien niemand beroep indient, zijn de besluiten onherroepelijk en kan de voorbereiding van de uitvoering begin 2015 starten. Indien wel beroep wordt aangetekend, wordt de start van de uitvoering enige tijd vertraagd. Verdere werkzaamheden aan de dijk zullen plaatsvinden na verstrijken van de beroepstermijn, indien geen beroep is ingesteld, of na uitspraak van de RvS bij een ingesteld beroep.

De Waterwet biedt de mogelijkheid dat de inspraak- en beroepsprocedures van het projectplan en de daarmee samenhangende procedures (m.e.r.- en vergunningen) worden gecoördineerd door het bevoegd gezag. Bij het projectplan dijkversterking wordt van deze mogelijkheid gebruikt gemaakt. De provincie Zuid-Holland coördineert de inspraak- en beroepsprocedures van het projectplan, het MER en overige besluiten (vergunningen).

0.8. Uitvoering van de dijkversterking

Ook voor de uitvoering van de werkzaamheden zijn verdere uitvoeringsvergunningen en –meldingen nodig, bijvoorbeeld op grond van het Bouwstoffenbesluit en de Wegenverkeerswet. Deze zullen tijdig voor uitvoering van het werk aangevraagd worden.

Hoe de uitvoering er precies uit gaat zien is nog niet bekend. Dit is mede afhankelijk van de aannemer die de dijkversterking uiteindelijk gaat uitvoeren. De uitvoering vindt plaats vanaf 2015 en gaat ongeveer anderhalf tot twee jaar duren. Tijdens de uitvoering worden kabels en leidingen verlegd, die in de weg liggen voor de versterkingsmaatregelen. Ook worden de bomen verwijderd die in de buurt van de dijk staan.

Werkzaamheden die de dijkveiligheid beïnvloeden mogen alleen in de periode 1 april - 1 oktober uitgevoerd worden, in de wintermaanden is er sprake van het zogenaamde ‘stormseizoen’, waarin de dijkveiligheid gegarandeerd moet zijn.

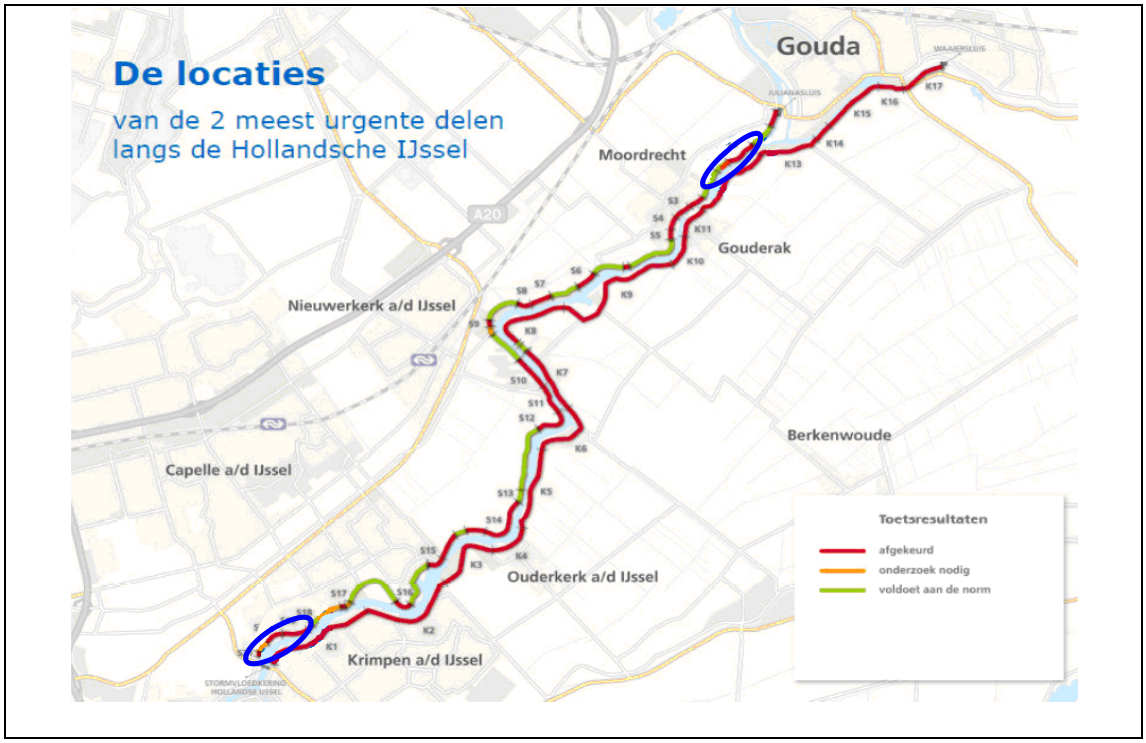
1. INLEIDING

1.1. Aanleiding

Het hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) heeft als taak de primaire waterkering te beheren. De waterkering langs de Hollandsche IJssel is in de Derde Toetsronde (2006 - 2011) door HHSK getoetst aan de veiligheidsnormen. Uit deze toetsing is gebleken dat in dijkring 14 aan de Schielandzijde van de Hollandsche IJssel ongeveer de helft van de dijk niet voldoet aan de norm en dat in dijkring 15 vrijwel de gehele dijk niet voldoet aan de norm. Naar aanleiding hiervan is besloten tot versterking van het dijkvak Dorpsstraat in Capelle aan den IJssel en van het dijkvak Oosteinde in Moordrecht.

Meest kritische schakels en essentiële bijdrage aan hoogwaterveiligheid
HHSK geeft prioriteit aan de versterking van de dijkvakken in Capelle aan den IJssel en Moordrecht omdat dit de meest kritische dijkvakken langs de Schielandzijde van de Hollandsche IJssel betreft. Door het aanpakken van genoemde twee dijkvakken wordt een substantiële veiligheidsverbetering bereikt voor dijkring 14. Dit wordt ondermeer ondersteund door analyses ten behoeve van Veiligheid Nederland in Kaart 2 (VNK2). In afbeelding 1.1 zijn de te versterken dijkvakken in Capelle aan den IJssel en Moordrecht aangegeven. Gezien de geografische ligging zijn beide dijkvakken als aparte dijkversterkingsproject aangemerkt.

Afbeelding 1.1. Dijkring 14, locaties Capelle aan de IJssel en Moordrecht



Bron: HHSK.

nieuwe Hoogwaterbeschermingsprogramma (nHWBP)
Vanwege de hoge mate van urgentie heeft HHSK de dijkversterkingsprojecten in Moordrecht en Capelle aan den IJssel aangedragen als koploperproject voor het nieuw Hoogwaterbeschermingsprogramma.

Beide projecten maken inmiddels deel uit van het eerste uitvoeringsprogramma 2014-2019.

Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden
In het kader van het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden wordt nagedacht over mogelijkheden om de waterveiligheid langs de Hollandsche IJssel te vergroten. In het concept Eindadvies van het Deltaprograma Rijnmond-Drechtsteden van 13 december 2013 wordt uitgegaan van het op korte termijn verbeteren van de faalkansen van de huidige Hollandsche IJsselkering (Algera-kering), waardoor tot 2050 deze kering goed en adequaat kan blijven functioneren. In 2050 dient dan een besluit genomen te worden over het realiseren van een nieuwe kering dan wel het afsluiten van de Hollandsche IJssel (als gevolg van het aflopen van de levensduur van de kering). Onafhankelijk van eventuele toekomstige maatregelen vanuit het Deltaprogramma is de dijkversterking bij Dorpsstraat Capelle aan den IJssel op de korte termijn noodzakelijk.

Afbeelding 1.2. Hollandsche IJsselkering

1.2. Project- en studiegebied

Projectgebied
Het projectgebied van de dijkversterking is het dijktraject waar ingrepen gepland zijn. Het te versterken dijkvak in Capelle aan den IJssel ligt in de Dorpsstraat tussen de Mient tot voorbij het slotpark. De lengte van het te versterken dijkvak is ongeveer 400 m lang (zie afbeelding 1.3).

Afbeelding 1.3. Het te versterken dijkvak (rode lijn) en omliggende gebied

Binnendijks (aan de landzijde van de dijk) van het te versterken dijkvak bevinden zich twee Rijksmonumenten die de functie van respectievelijk restaurant en woning vervullen. Ook zijn er een aantal gemeentelijke monumenten en waardevolle en monumentale bomen aanwezig en is het gebied aangewezen als beschermd stads- en dorpsgezicht. Buitendijks grenzen de woningen aan de Hollandsche IJssel en staan de woningen dicht tegen de dijk. De bebouwing bestaat grotendeels uit oude, historische panden afgewisseld met nieuwe gebouwen.

De westelijke begrenzing van het dijkvak houdt verband met de aanwezigheid van breed en hoog voorland, waardoor in het gedeelte ten westen van het projectgebied geen sprake is van een waterveiligheidsprobleem. Aan de oostzijde gaat het te versterken dijktraject over in een dijktraject waar bebouwing aan de buitenzijde aanwezig is en het binnentalud flauwer verloopt. Hierdoor is de waterkering niet afgekeurd in de laatste toetsronde (voldoende beoordeeld op binnenwaartse stabiliteit).

Studiegebied
De effecten van de voorgenomen dijkversterking kunnen verder reiken dan de grenzen van het projectgebied. In het effectenonderzoek wordt daarmee rekening gehouden. Het studiegebied, waarvoor de effecten worden beschreven, wordt zodanig afgebakend dat alle relevante effecten binnen dit gebied vallen. Het studiegebied kan per onderwerp en effect verschillen.

1.3. Te doorlopen proces en procedures

De voorbereiding en realisatie van de dijkversterking vergt een aantal besluiten en vergunningen. Voor primaire waterkeringen is de Waterwet van toepassing. Deze wet regelt de cyclus van het stellen van randvoorwaarden voor de primaire waterkeringen (rekenmethodiek waterstanden en golven), het uitvoeren van dijkversterkingen om aan de gestelde

randvoorwaarden te voldoen en de periodieke toetsing van de primaire waterkeringen. Voor de afgekeurde dijk- strekkingen moeten oplossingen worden bepaald om de dijk weer te laten voldoen. Deze oplossingen moeten uitgewerkt worden in een Projectplan.

Projectplan-procedure
Het projectplan zal door het Algemeen Bestuur van HHSK worden vastgesteld. Het projectplan behoeft vervolgens de goedkeuring van Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland.

M.e.r.-procedure
Een milieueffectrapportage (m.e.r.) is bedoeld om het milieubelang, naast andere belangen, een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over activiteiten met mogelijk belangrijke (nadelige) gevolgen voor het milieu. Door voorafgaand aan de besluitvorming over een activiteit de mogelijke milieueffecten in kaart te brengen, kunnen bepaalde negatieve milieueffecten worden beperkt of voorkomen. Daarnaast heeft de m.e.r.-procedure de functie om de voorgestelde invulling van een activiteit met mogelijk belangrijke gevolgen voor het milieu - in dit geval de dijkversterking in Capelle aan den IJssel - te overdenken en (vanuit milieuoogpunt gezien) realistische voorstellen te doen voor een alternatieve invulling. Tot slot is vroegtijdige participatie ook een van de doelen van m.e.r.

Om goed rekening te kunnen houden met allerlei effecten op de omgeving heeft HHSK op voorhand besloten om voor de dijkversterking aan de Dorpsstraat een m.e.r.-procedure te doorlopen. Op die manier wordt een goed beeld verkregen van de mogelijke (milieu)effecten van de verschillende manieren waarop de hoogwaterveiligheid kan worden verbeterd.

Als eerste onderdeel van de m.e.r.-procedure is een Notitie Reikwijdte en Detailniveau opgesteld. Daarin is beschreven welke zaken er in de milieueffectrapportage worden onderzocht. De Notitie Reikwijdte en Detailniveau heeft tot en met 14 september 2012 ter inzage gelegen. Daarnaast heeft de Commissie m.e.r. op 9 juni 2012 advies uitgebracht over de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER voor de dijkversterking. Begin januari 2013 heeft de provincie Zuid-Holland het advies reikwijdte en detailniveau vastgesteld. Hierin is het advies van de Cie m.e.r. opgenomen, tezamen met de beantwoording van de ingekomen zienswijzen. Tevens heeft de provincie twee aanvullingen aan het advies van de Cie- m.e.r. toegevoegd:
- een nadere toelichting op de normstelling om ‘nut en noodzaak’ beter onder het voetlicht te brengen;
- een aanduiding van de kosten van de alternatieven.

Het vastgesteld Advies reikwijdte en detailniveau vormt, samen met de wettelijke regelingen, de basis voor voorliggende Projectnota/MER.

De definitieve Projectnota/MER dient ter onderbouwing van het voorkeursalternatief dat is uitgewerkt in het Projectplan dijkversterking. De Projectnota/MER omvat een beschouwing over de effecten van de alternatieven inclusief het voorkeursalternatief. De procedures voor het MER en het Projectplan worden gedeeltelijk parallel doorlopen. In tabel 1.1 zijn de verschillende stappen in de beide procedures weergegeven.

Tabel 1.1. Overzicht procedurestappen m.e.r. en projectplan dijkversterking

stap	MER	projectplan dijkversterking
1	openbare kennisgeving Notitie Reikwijdte en Detailniveau	openbare kennisgeving voornemen
2a	raadpleging adviseurs en inspraak aan de hand van de notitie reikwijdte en detailniveau en inwinnen advies Commissie m.e.r. op notitie reikwijdte en detailniveau	
2b	vaststelling van het Advies Reikwijdte en Detailniveau, waarin opgenomen het advies van de Cie. m.e.r., overige adviezen en behandeling ingediende zienswijzen door bevoegd gezag	
3a	opstellen MER aan de hand van het Advies R&D van het BG (waarin opgenomen het advies van de Cie. m.e.r., de zienswijzen en adviezen en de nota van beantwoording) en de wettelijke regelingen uit de Wm.	opstellen Projectnota
3b		uitwerking VKA in ontwerp Projectplan dijkversterking
4	publicatie en terinzagelegging (Projectnota/)MER t.b.v. zienswijzen en advies	publicatie en terinzagelegging ontwerp Projectplan dijkversterking en ontwerpbesluiten van de overige vergunningaanvragen ten behoeve van zienswijzen en advies
5	Toetsingsadvies Cie m.e.r. (parallel ter inzage)	zienswijzen projectplan dijkversterking
6	eventueel aanvullen Projectnota/MER n.a.v. toetsingsadvies van de Cie m.e.r.	opstellen reactienota en eventueel aanpassen ontwerp projectplan dijkversterking n.a.v. ingekomen reacties
7		vaststellen Projectplan dijkversterking
8		goedkeuren van Projectplan door GS en terinzagelegging van Projectplan en overige besluiten voor de beroepsprocedure
9	evaluatie	evaluatie

Bestemmingsplan

De beoogde dijkversterking is getoetst aan het vigerende bestemmingsplan dat voor het projectgebied van toepassing is, te weten bestemmingsplan 'Middelwatering 2004'. In dit bestemmingsplan is de zone waar de beoogde dijkversterking is geprojecteerd aangeduid als 'dubbelbestemming Waterkering'. Deze dubbelbestemming Waterkering heeft een breedte van circa 100 m (50 m aan beide zijden van de Dorpsstraat). Aangezien de ingrepen die nodig zijn voor de dijkversterking passen binnen deze zone, is geen planologische procedure nodig in de vorm van een partiële bestemmingsplanherziening of een omgevingsvergunning voor planologisch strijdig gebruik (projectbesluit).

Coördinatieregeling conform de Waterwet

Voor de uitvoering van het project zijn naast de wettelijke planprocedure en de m.e.r-procedure diverse 'overige besluiten' (vergunningen en dergelijke) nodig. Voor de voorbereiding van uitvoeringsbesluiten ten behoeve van het projectplan is in de Waterwet voorzien in een specifieke coördinatieregeling, die ertoe leidt dat deze besluiten binnen hetzelfde tijdsbestek worden genomen (Waterwet artikel 5.8 t/m 5.12). Hiermee wordt de inspraak in het kader van verschillende procedures gelijk geschakeld. De provincie is daarbij het coordinerende gezag.

De gang van zaken is dat de ontwerpvergunningen tegelijkertijd met het ontwerp projectplan en het MER ter inzage worden gelegd bij alle bevoegde gezagen. Op basis van de ingediende zienswijzen worden, indien hiertoe aanleiding bestaat, het ontwerp projectplan en de uitvoeringsbesluiten aangepast voordat deze worden vastgesteld.

1.4. Betrokken partijen

Initiatiefnemer voor de dijkversterking is HHSK. Gedeputeerde Staten van de provincie Zuid-Holland hebben de bevoegdheid om het Projectplan goed te keuren. Voor de benodigde vergunningen treden verschillende bestuursorganen op als bevoegd gezag, zoals de gemeente Capelle aan den IJssel en Rijksdienst Ondernemend Nederland.

HHSK hecht aan een transparant en zorgvuldig proces, waarbij naast de bestuursorganen ook de belangrijkste omgevingspartijen worden betrokken bij de (te ontwikkelen) plannen. Dit is onder andere vormgegeven via informatie en consultatie over de Notitie Reikwijdte en Detailniveau en de Projectnota/MER.

1.5. Leeswijzer

In dit hoofdstuk (1), heeft u kunnen lezen over de achtergrond van het project, zowel geografisch als procedureel.

Hoofdstuk 2 laat zien waarom de dijk in de Dorpsstraat in Capelle aan den IJssel niet meer aan de normen voldoet door uit te leggen welke faalmechanismen zich voordoen. Op basis van deze faalmechanismen en de ter plaatse aanwezige fysieke obstakels is het dijkvak in de Dorpsstraat opgeknipt in drie dijksecties, die ook in dit hoofdstuk worden beschreven. Naar aanleiding van de beschreven problemen is een doelstelling voor het project geformuleerd.

Hoofdstuk 3 beschrijft de kaders en ontwerpuitgangspunten die voor de dijkversterking worden gebruikt. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen wettelijk en beleidskader, technische ontwerpeisen en eisen die voor een goede ruimtelijke en landschappelijke inpassing van belang zijn.

In hoofdstuk 4 worden de alternatieven en varianten voor de dijkversterking beschreven.

De hoofdstukken 5 tot en met 11 beschrijven de huidige situatie, autonome ontwikkeling en effecten van de alternatieven op de onderscheiden milieuthema's. Achtereenvolgens zijn dat: bodem (hoofdstuk 5), water (hoofdstuk 6), natuur (hoofdstuk 7), landschap (hoofdstuk 8), cultuurhistorie en archeologie (hoofdstuk 9), gebruiksfuncties van de dijk (hoofdstuk 10) en hinder-aspecten (hoofdstuk 11). Hoofdstuk 12 beschrijft de waterbouwkundige aspecten: robuustheid en beheer en onderhoud.

Hoofdstuk 13 geeft een samenvattende vergelijking van de alternatieven op basis van de milieueffecten en de waterbouwkundige aspecten. Dit hoofdstuk sluit af met het voorkeursalternatief.

In hoofdstuk 14 wordt een overzicht gegeven van de geconstateerde leemten in kennis en informatie. Ook wordt een voorzet gedaan voor een evaluatieprogramma. In hoofdstuk 15 is een lijst van gebruikte bronnen opgenomen. Mocht u tijdens het lezen begrippen tegenkomen die u niet kent, dan kunt u de betekenis hiervan opzoeken in de begrippenlijst in hoofdstuk 16 van dit rapport.

In bijlage I is een overzichtskaart van het dijktraject en het voorgenomen ingreepgebied opgenomen. Bijlage II geeft een toelichting op de ontwikkeling en selectie van de onderzochte alternatieven voor de dijkversterking. Bijlage III bevat de notitie restbreedtebenadering locatie Capelle aan den IJssel. Deze notitie bevat een nadere analyse van de resultaten uit de 3e toetronde voor vier locaties in Capelle aan den IJssel.

Afbeelding 1.4. Dorpsstraat Capelle aan den IJssel

2. PROBLEEM- EN DOELSTELLING

2.1. Nut en Noodzaak

In deze paragraaf besteden we aandacht aan de veiligheidsbenadering en het daaruit voortvloeiende nut van en noodzaak voor de beoogde dijkversterking. De primaire functie van de waterkering is om het achterliggende land veiligheid te kunnen bieden tegen overstroming overeenkomstig de veiligheidsnorm. Om de gewenste veiligheid van het dijktraject in Capelle aan den IJssel te waarborgen, moeten over een deel van dit traject versterkingsmaatregelen worden uitgevoerd. Deze maatregelen kunnen van invloed zijn op nevenfuncties (zoals verkeer, wonen en werken) en waarden (zoals cultuurhistorie en archeologie) op en in de omgeving van de dijk. Hier wordt verder op ingegaan in hoofdstukken 5 tot en met 11.

2.1.1. Veiligheidsnormering

Een waterkering moet voldoende waterkerend vermogen hebben om het achterland te beschermen tegen overstroming. Het waterkerende vermogen van de dijk wordt onder meer bepaald door de hoogte, stabiliteit en ondoorlatendheid van de dijk. Deze moeten voldoende zijn om tenminste de maatgevende hoogwaterstand (MHW) te kunnen keren. De MHW is de waterstand die de dijk veilig moet kunnen keren vanuit de normstelling.

De beveiliging van ons land tegen overstroming is wettelijk verankerd in de Waterwet. In de Waterwet zijn alle overstromingsgevoelige gebieden opgedeeld in dijkringgebieden. Binnen deze dijkringgebieden geldt een normfrequentie die bepaalt welke maatgevende hoogwaterstand nog veilig moet kunnen worden gekeerd. Het dijkvak Dorpsstraat in Capelle aan den IJssel is onderdeel van dijkring 14 (Zuid-Holland). Voor de waterkeringen in dijkring 14 geldt een veiligheidsnorm van 1/10.000 per jaar. Dit betekent dat de dijk bestand moet zijn tegen een waterstand die gemiddeld eens in de 10.000 jaar voorkomt.

Bij het bepalen van deze wettelijke norm is rekening gehouden met het aantal inwoners en de economische waarde van de door dijken beschermde gebieden.

De Waterwet vereist dat de beheerders van primaire waterkeringen periodiek toetsen of dijken en kunstwerken voldoen aan de wettelijke norm voor de veiligheid. Indien een waterkering niet voldoet aan de wettelijke eisen en versterkt dient te worden, is het uitgangspunt dat het ontwerp robuust en duurzaam is (zie paragraaf 2.3).

2.1.2. Faalmechanismen en bijbehorende dijkversterkingsmaatregelen

De veiligheid van de waterkering (de dijk) is afhankelijk van de kans op overstroming en de stabiliteit van de dijk. Hoe groter de kans op overstromen en/of hoe minder stabiel de dijk, hoe groter de noodzaak is tot het versterken van de dijk. Als gesproken wordt over het falen van een waterkering, dan wordt bedoeld dat de waterkering de functie waarvoor deze primair is ontworpen (namelijk het waarborgen van de veiligheid van het achterland tegen overstromen), niet meer (volledig) kan vervullen. De wijze waarop het waterkerende vermogen van de dijk tekort schiet, kan ontstaan vanuit verschillende faalmechanismen.

De eerste stap in de beoordeling van de veiligheid van een waterkering is de inventarisatie van alle bedreigingen en bijbehorende faalmechanismen. Uit de analyse van de gegevens uit deze inventarisatie volgen de noodzakelijke versterkingsmaatregelen.

Uit de toetsrapportage van HHSK aan de provincie Zuid-Holland van september 2010, met de toetsresultaten van de dijkringen 14 en 15, is het dijkvak bij Capelle aan den IJssel als één van de meest kritische dijktrajecten aangemerkt. In tabel 2.1 wordt weergegeven op welke beoordelingscriteria, de toetssporen, het dijkvak is getoetst en geheel of gedeeltelijk is afgekeurd. Dit zijn tevens de faalmechanismen van de dijk die aangepakt moeten worden bij de dijkversterking. Om te komen tot een goed ontwerp worden ook de als voldoende beoordeelde toetssporen in beschouwing genomen. Bij de toetsing wordt immers gekeken of de dijk voldoet aan de veiligheidsnormen in de voorliggende toetsperiode van zes jaar, terwijl voor het ontwerp 50 jaar (voor een grondoplossing) of 100 jaar (voor een constructie) vooruit wordt gekeken.

Tabel 2.1. Toetsing dijkvak Capelle aan den IJssel

toetsspoor	**score toetsing**					
	norm	**dijksectie voldoende**	**score voldoende**	**dijksectie onvoldoende**	**score onvoldoende**	**score geen oordeel***
hoogte (HT)	3,20 m - 3,75 m	hm 15.45 - hm 15.85	3,79 m - 3,99 m	-		
stabiliteit binnenwaarts (STBI)	1,17	-		hm 15.45 - hm 15.85	0,83	
stabiliteit buitenwaarts (STBU)	1,10			hm 15.45 - hm 15.55	1,04	
stabiliteit voorland (STVL (AF+ZV))	[-]					hm 15.45 - hm 15.85
Microstabiliteit (STMI)	[-]	hm 15.45 - hm 15.85		-		

*'Score geen oordeel' is alleen van toepassing op "zettingsvloeiing'. Op 'afschuiven' wordt voldoende gescoord. Het advies vanuit de toetsing voor zettingsvloeiing is nader onderzoek omdat er onvoldoende gegevens zijn voor een oordeel.

Onderstaand worden de vier verschillende toetssporen zoals opgenomen in tabel 2.1 en figuur 2.2 toegelicht.

Kruinhoogte
Om maatgevende waterstanden te kunnen keren moet de kruin van de dijk een minimum hoogte hebben. Uit de toetsing is gebleken dat de kruinhoogte op het dijktraject voldoet. De dijk hoeft dus niet verhoogd te worden.

Stabiliteit binnenwaarts
Uit de toetsing blijkt dat de stabiliteit binnenwaarts over nagenoeg het gehele dijktraject (circa 400 m) ‘onvoldoende’ scoort. Dit houdt in dat de dijk door afschuiven en opdrijven kan falen en uiteindelijk zou kunnen bezwijken. De stabiliteit binnenwaarts is daarmee onvoldoende tussen hm 15.45 en 15.85. De dijk dient op basis hiervan dus versterkt te worden. De delen ter hoogte van de opritten en het Raadhuisplein vormen hierop een uitzondering (zie onderstaand voor een nadere toelichting).

Stabiliteit buitenwaarts
Ook de buitenwaartse stabiliteit op het dijktraject voldoet over een lengte van circa 100 m niet aan de norm. De stabiliteit buitenwaarts is daarmee onvoldoende tussen hm 15.45 en 15.55. De dijk dient op basis hiervan dus versterkt te worden.

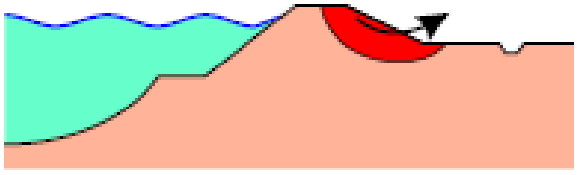
Stabiliteit voorland
Daarnaast waren over de stabiliteit van het voorland onvoldoende gegevens beschikbaar om 'zettingsvloeiing' te kunnen beoordelen (voor 'afschuiven' is dit wel beoordeeld en is voldoende gescoord). Op basis van een nadere analyse is bepaald dat zettingsvloeiing kan worden uitgesloten waardoor de stabiliteit van het voorland voldoende is. De dijk dient op basis hiervan dus niet te worden versterkt. De reden waardoor zettingsvloeiing kan worden uitgesloten is het uitblijven van een snel val van peil in de Hollandsche IJssel. Vanwege een relatief grote waterdiepte kan bij een snel val van peil zettingsvloeiing optreden. Dan gaat zand zich als een vloeistof gedragen, wat leidt tot het instabiele voorland. Vanwege de stormvloedkering in de Hollandsche IJssel is een snel val van peil ter hoogte van de voorziene dijkversterking uitgesloten. Hiermee kan dus ook een instabiel voorland worden uitgesloten, omdat zettingsvloeiing niet kan optreden.

Microstabiliteit
De microstabiliteit is over het gehele traject voldoende. De dijk dient op basis hiervan dus niet versterkt te worden.

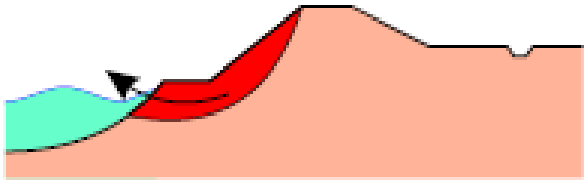
Samengevat zijn voor dijkvak Dorpsstraat Capelle aan den IJssel de stabiliteit binnenwaarts en de stabiliteit buitenwaarts niet voldoende.

Afbeelding 2.1 geeft schematisch de faalmechanismen stabiliteit binnenwaarts en stabiliteit buitenwaarts weer.

Afbeelding 2.1. Relevante faalmechanismen voor het te versterken dijkvak in Capelle aan den IJssel



Stabiliteit binnenwaarts



Stabiliteit buitenwaarts

Opritten en Raadhuisplein
Binnen het projectgebied zijn drie opritten aanwezig, alsmede een hoog gelegen parallelweg aan het begin van sectie 1 (bij de Mient). Op basis van een nadere beschouwing van deze locaties blijkt dat er geen sprake is van instabiliteit binnenwaarts omdat hier voldoende grondprofiel aanwezig is. Voor deze deelstukken zijn geen verbeteringen nodig en vallen buiten de dijkversterking.

Ter hoogte van het Raadhuisplein is het grondlichaam dusdanig breed (> 20 m) dat op basis van een restbreedtebenadering ook hier geen sprake is van instabiliteit binnenwaarts. Op deze locatie is evenmin een versterkingsmaatregel aan de binnenzijde voorzien.

De onderbouwing van stabiliteit bij de opritten en het Raadhuisplein is opgenomen in de notitie ‘restbreedtebenadering locaties Capelle aan den IJssel’ [Witteveen+Bos, april 2013] (zie bijlage III). Op basis van de uitgevoerde analyse blijkt de waterkering op deze locaties te voldoen voor het mechanisme ‘stabiliteit binnenwaarts’.

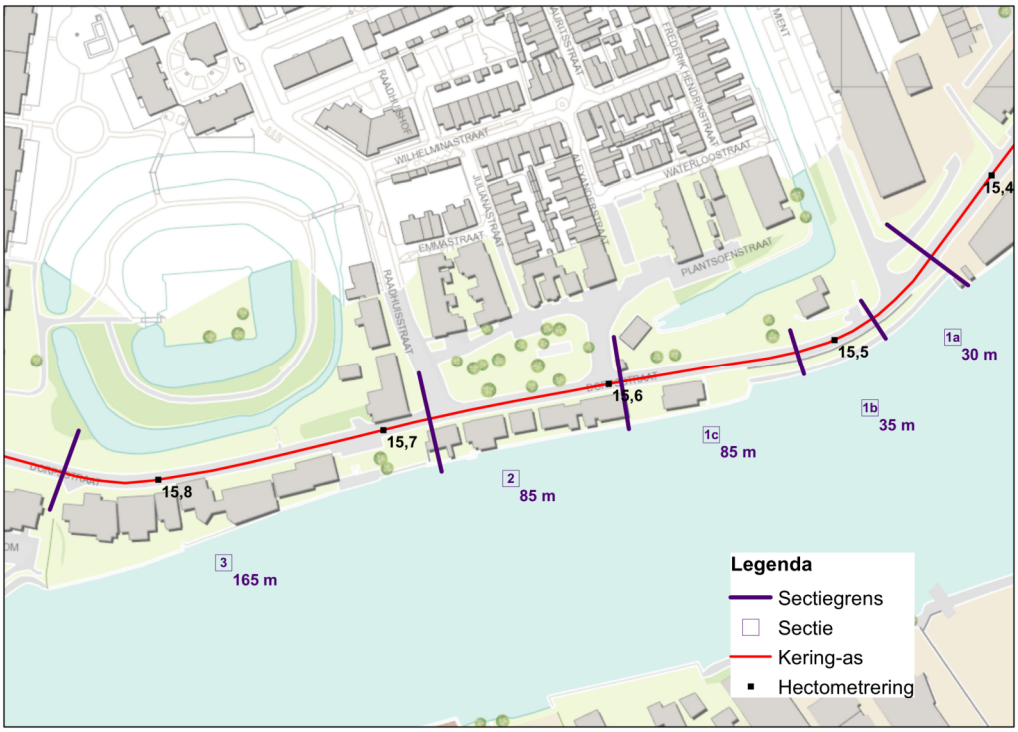
2.2. Indeling in dijksecties

Een indeling in secties wordt doorgaans gemaakt op basis van overeenkomstige kenmerken (bijvoorbeeld faalmechanisme, geometrie, bodemopbouw of aanwezige obstakels, zoals bebouwing). De geometrie van de dijk en bodemopbouw verschillen binnen het dijkvak in Dorpsstraat Capelle aan den IJssel niet wezenlijk en vormen daarmee geen criterium voor nadere indeling. De indeling in dijksecties heeft daarom plaatsgevonden op basis van de faalmechanismen en de ter plaatse aanwezige fysieke obstakels. Op basis hiervan is het dijkvak opgeknipt in drie dijksecties. De dijksecties zijn weergegeven in figuur 2.2.

De drie dijksecties zijn als volgt te karakteriseren:

1. Sectie 1:deze sectie scoort onvoldoende op stabiliteit buitenwaarts en stabiliteit binnenwaarts;
2. Sectie 2: in deze sectie is bebouwing aanwezig aan de buitenzijde en bevindt zich aan de binnenzijde een plantsoen. De sectie is afgekeurd op stabiliteit binnenwaarts. Deze sectie ligt tussen twee opritten;
3. Sectie 3: deze sectie kenmerkt zich door bebouwing aan de buitenzijde en de historische slotgracht en een Rijksmonument (restaurant) aan de binnenzijde. Deze sectie is afgekeurd op stabiliteit binnenwaarts.

Afbeelding 2.2. Sectie-indeling dijkvak Dorpsstraat in Capelle aan den IJssel



2.3. Doelstelling

De doelstelling van het dijkversterkingsproject is te voldoen aan het vereiste veiligheidsniveau uit de Waterwet. Dit betekent dat het dijkvak bestand moet zijn tegen een optredende waterstand die gemiddeld eens in de 10.000 jaar voorkomt. Hiermee wordt de kans op maatschappelijke en economische schade (gevolgschade), die bij het falen van een dijk kan optreden, teruggebracht tot het hiervoor geldende wettelijk niveau. De dijkversterking moet voor 2020 gerealiseerd zijn. Het achterliggende gebied is dan langdurig beschermd tegen overstromingen door een hoge afvoer op de rivieren en hoge waterstanden bij de stormvloedkering Hollandsche IJssel.

Met de dijkversterking wil HHSK tevens voorbereid zijn op toekomstige ontwikkelingen en onzekerheden. Daarom streeft HHSK naar een ‘robuust’ ontwerp van de dijk, conform de definitie uit de Leidraad Rivieren, dat wil zeggen:

- toepassing van de dijkringbenadering in plaats van de dijkvakbenadering. Dit resulteert in een toeslag op de ontwerpwaterstand;
- aanhouden van een profiel van vrije ruimte voor uitbreidbaarheid van de dijk (rekening houden met eventuele toekomstige dijkversterkingen).

Hiermee wil HHSK enerzijds voorkomen dat de dijk direct na de volgende toetsing opnieuw moet worden aangepast, met bijbehorende overlast voor de bewoners en gebruikers van de dijk.

Naast een robuust ontwerp van de dijk wil HHSK invulling geven aan:

- draagvlak (zo min mogelijk (tijdelijke) negatieve effecten voor bewoners);

- sober en doelmatig (de randvoorwaarde die door het programma nHBWP is opgelegd, zie paragraaf 3.1.1. voor een nadere toelichting);
- milieuvriendelijk (zo min mogelijk (tijdelijke) negatieve effecten voor milieu).

3. KADERS EN ONTWERPUITGANGSPUNTEN

Paragraaf 3.1 start met een toelichting op beleid, wet- en regelgeving dat kaders stelt voor de dijkversterking. De ontwerpopgave voor de dijkversterking bestaat uit een deel gericht op veiligheid en een deel gericht op ruimtelijke inpassing. De technische ontwerpuitgangspunten zijn afgeleid uit verschillende technische rapportages en leidraden (zie paragraaf 3.2). Basis voor de ruimtelijke ontwerp-uitgangspunten zijn de beschreven beleidskaders in de thematische hoofdstukken, de analyse van het landschap en de eisen en wensen uit het omgevingsproces (zie paragraaf 3.3).

3.1. Beleid, wet- en regelgeving

Bij de planvorming moet rekening worden gehouden met wetgeving en beleid op het gebied van ruimtelijke ordening, bodem, water, landschap, cultuurhistorie en archeologie, natuur en milieu. Uit dit beleid vloeien eisen en beperkingen voort voor het dijkversterkingsproject. De belangrijkste randvoorwaarden voor de planvorming komen voort uit de hieronder beschreven nota's. Het beleidskader is per thema gedetailleerd uitgewerkt in de hoofdstukken 5 tot en met 11.

Waterwet
In december 2009 is de Waterwet in werking getreden. De toepassing van de Waterwet is gericht op:
- voorkoming en waar nodig beperking van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste;
- bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen;
- vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

De Waterwet regelt het beheer van grond- en oppervlaktewater en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. De vergunningen uit de afzonderlijke waterbeheerwetten zijn gebundeld tot één vergunning: de watervergunning. Voor alle handelingen in het watersysteem is een watervergunning nodig. Voor activiteiten in het watersysteem in het kader van de dijkversterking dient een watervergunning bij het hoogheemraadschap te worden aangevraagd. Wanneer een projectplan wordt opgesteld, is de aanvraag van een watervergunning niet nodig.

Deltaprogramma
In september 2010 is het Deltaprogramma verschenen. Het Deltaprogramma vloeit voort uit de aanbevelingen van de tweede Deltacommissie onder leiding van oud-minister Veerman (2008). Deze Deltacommissie bracht advies uit hoe we ons land ook op de lange termijn kunnen beschermen tegen water en de zoetwatervoorziening veilig kunnen stellen. Het Deltaprogramma is een nationaal programma waarin Rijksoverheid (de ministeries van Infrastructuur en Milieu en Economische Zaken, Landbouw en Innovatie), provincies, gemeenten en waterschappen samenwerken met maatschappelijke organisaties, bedrijfsleven en kennisinstituten aan de uitvoering van het Nationaal Waterplan op het gebied van veiligheid en zoetwatervoorziening. Het werken aan de waterveiligheid van de delta is nauw verbonden met ruimtelijke kwaliteit, natuur, recreatie en economie. Uitgangspunt van het Deltaprogramma is een integrale aanpak.

Het dijkversterkingsproject heeft een relatie met het deelprogramma Rijnmond Drechtsteden, als onderdeel van het Deltaprogramma. In het kader van dit deelprogramma wordt onder meer de problematiek van de Hollandsche IJssel bekeken in het licht van (verminderende) bescherming tegen overstromingen als gevolg van de zeespiegelstijging en hogere

rivierafvoeren en toenemende verzilting. Het programma richt zich op de middellange (2020 - 2050) en lange termijn (tot 2100).

Kaderrichtlijn Water en Nationaal Waterplan
Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. Deze richtlijn moet ervoor zorgen dat de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater in Europa in 2015 op orde is. De gewenste verbetering van de waterkwaliteit dient onder andere gestalte te krijgen door middel van het aanpakken van lozingen, het bevorderen van duurzaam watergebruik en het verminderen van grondwaterverontreinigingen. In 2009 is het Nationaal Waterplan vastgesteld, het rijksplan voor waterbeleid. Het Nationaal Waterplan beschrijft de maatregelen die in de periode 2009 - 2015 genomen moeten worden om Nederland ook voor toekomstige generaties veilig en leefbaar te houden en de kansen die water biedt te benutten.

Waterbeleid 21e eeuw en watertoets
In 2002 is de nota Waterbeleid 21e eeuw gepresenteerd. Zorg over toenemend hoogwater, wateroverlast en de versnelde stijging van de zeespiegel zijn aanleiding geweest om anders om te gaan met water, teneinde een veilig en bewoonbaar Nederland te behouden. Vergroting van de veiligheid door meer ruimte voor water te creëren en het voorkomen van afwenteling van de problematiek in de ruimte of tijd zijn belangrijke speerpunten in deze nota. Daarnaast is de watertoets geïntroduceerd als criterium bij de beoordeling van nieuwe ruimtelijke plannen. De watertoets omvat het gehele proces van het vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en het uiteindelijke beoordelen door de waterbeheerder van wateraspecten in plannen en besluiten. Indien het ruimtelijke plan of -besluit gekoppeld is aan een m.e.r.-procedure is ook een watertoets verplicht. Op grond hiervan dient voor de dijkversterking een watertoets te worden uitgevoerd.

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)
De SVIR is in 2012 vastgesteld en vervangt onder andere de nota's Ruimte en Mobiliteit. In de SVIR staan de plannen voor ruimte en mobiliteit. Zo beschrijft het kabinet in de Structuurvisie in welke infrastructuurprojecten het de komende jaren wil investeren. In de SVIR schetst het kabinet hoe Nederland er in 2040 uit moet zien: concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig.

Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie en Verordening Ruimte
Het omgevingsbeleid van de provincie Zuid-Holland is vastgelegd in de Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie (PRSV 2020), in Streekplannen, in het Beleidsplan Groen, Water en Milieu en in de atlas 'Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zuid-Holland'. De Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie, die in juli 2010 is vastgesteld, bevat de ambities voor ruimtelijke ordening van provinciaal belang voor de periode tot 2020 met een doorkijk naar 2040. Met de structuurvisie zet de provincie in op behoud en ontwikkeling van open waardevolle (cultuur)landschappen door de oorspronkelijke landschapskenmerken verder te ontwikkelen en te versterken. Daarnaast zet de provincie zich in voor verbetering van de belevingswaarde en vermindering van de verrommeling van het landschap.

De Verordening Ruimte Zuid-Holland is één van de instrumenten van de provincie om het beleid uit de structuurvisie te kunnen uitvoeren. In de verordening zijn regels opgenomen waaraan gemeentelijke bestemmingsplannen en projectbesluiten dienen te voldoen.

Provinciale milieuverordening
Een van de provinciale instrumenten om het milieu gezond en veilig te houden is de Provinciale milieuverordening (PMV). De PMV is gebaseerd op de Wet milieubeheer en de Wet bodembescherming. De PMV wordt in fases, tranches genaamd, gewijzigd en geactualiseerd. Op 1 april 2011 is de zevende tranche in werking getreden. De PMV bevat regels over onder meer bodemsanering en schadevergoedingsprocedure.

Provinciaal Waterplan Zuid-Holland 2010 - 2015
Het Provinciaal Waterplan Zuid-Holland 2010 - 2015 beschrijft op hoofdlijnen wat de provincie in de periode tot 2015 samen met haar waterpartners wil bereiken op het gebied van integraal waterbeheer: het waarborgen van de waterveiligheid, het zorgen voor mooi en schoonwater, het ontwikkelen van duurzame zoetwatervoorziening en het realiseren van een robuust en veerkrachtig watersysteem. Het Provinciaal Waterplan is uitgewerkt in het Actieprogramma Water waarin staat wat de provincie concreet doet en gaat doen om de beoogde resultaten in 2015 te kunnen behalen.

Provinciale Beleidsvisie Duurzaamheid en milieu
In de beleidsvisie duurzaamheid en milieu staat de bescherming en verbetering van de kwaliteit en toekomstbestendigheid van de fysieke leefomgeving centraal. Deze beleidsvisie heeft drie pijlers: duurzaamheid, milieubeleid en uitvoering. Het duurzaamheidsdeel beschrijft hoe de provincie op haar wettelijke en/of kerntaken - ruimte, economie, mobiliteit, groen en water - invulling geeft aan duurzaamheid. De visie beschrijft daarnaast de milieubeleidskaders voor bodemsanering en de kwaliteit van lucht, geluid en externe veiligheid en geeft de kaders voor uitvoering van het milieubeleid. De nadruk ligt hierbij op het halen van wettelijke nationale en Europese normen. Daar waar verder wordt gegaan dan de norm is dit om meer ruimte te scheppen voor economische ontwikkeling.

Waterbeheerplan Schieland en de Krimpenerwaard
In november 2009 heeft de verenigde vergadering van HHSK het Waterbeheerplan 2010 - 2015 (WBP) vastgesteld. Het Nationale Waterplan en het Waterplan Zuid-Holland zijn voor het waterbeheer in Schieland en de Krimpenerwaard kaderstellend. Het plan vervangt het Waterbeheerplan 2007 - 2010, het Waterkeringenbeheerplan 2004 - 2008 (Schieland), het Beheerplan Waterkeringen (Krimpenerwaard) en het Beheerplan Wegen 2003 - 2008 (Krimpenerwaard).

Keur
In de Keur van HHSK zijn de verboden en verplichtingen ten aanzien van activiteiten in grond- en oppervlaktewater en activiteiten in, op of bij waterkeringen beschreven. Ook staan in de Keur de onderhoudsplichtigen aangegeven. In de bijbehorende legger zijn richtlijnen gegeven voor de geometrie, begrenzingen en beschermingszones voor waterkeringen. Het ontwerp van de dijkversterking moet voldoen aan de richtlijnen uit de legger.

3.2. Technische ontwerpeisen

3.2.1. Algemene eisen en uitgangspunten

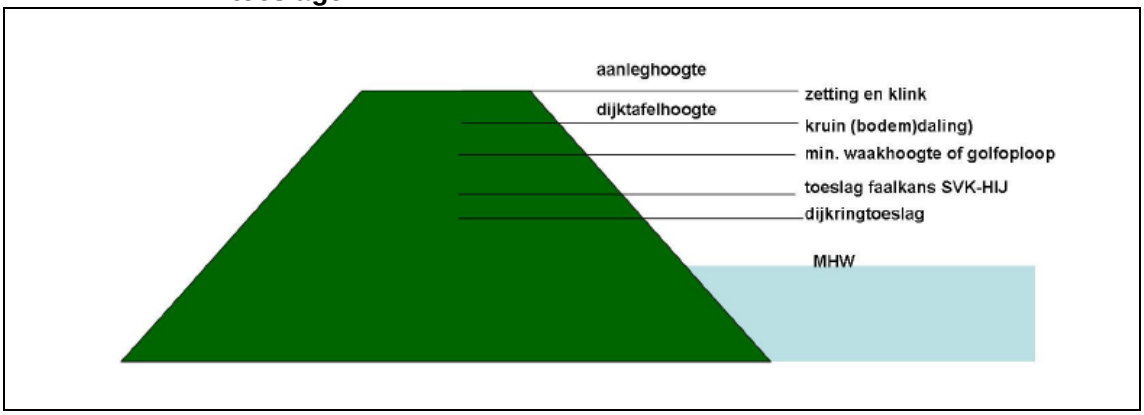
De benodigde dijkversterking is op verschillende manieren uit te voeren. Bij het ontwerpproces moet rekening worden gehouden met de uitgangspunten van HHSK voor het technisch ontwerp van de dijk. Deze uitgangspunten zijn vastgelegd in het rapport nota van uitgangspunten Dijkversterking Hollandsche IJssel Kwalificatie HWBP3 (DHV, oktober 2011, definitief). De ontwerpuitgangspuntennota is gebaseerd op de Leidraad Rivieren (Ministerie Verkeer en Waterstaat, 2007) en achterliggende technische rapporten. Tabel 3.1 geeft een

overzicht van de technische uitgangspunten. In afbeelding 3.1 zijn de uitgangspunten voor bepaling van de benodigde kruinhoogte weergegeven.

Tabel 3.1. Samenvatting technische uitgangspunten

aspect	uitgangspunt
veiligheidsnorm (overschrijdingskans)	- norm dijkring 14 (Schieland): 1/10.000 per jaar
planperiode	- 50 jaar voor grondconstructies - 100 jaar voor constructies
robuustheid - dijkringtoeslag	- profiel van vrije ruimte - geen standaard 'robuustheidstoeslag' - niet expliciet meenemen toeslag klimaatverandering - (zeespiegelstijging opgevangen door SVK HIJ (stormvloedkering Hollandsche IJssel, geen afvoertoename, invloed neerslagintensiteit meegenomen bij onzekerheid faalkans SVK HIJ)
onzekerheid faalkans SVK HIJ	toeslag faalkans SVK HIJ
overslagcriterium	1 l/s/m[1]
hydraulische randvoorwaarden HR (MHW)	NAP + 2,6 m (Capelle) op basis van hrc 2006
dijkringtoeslag	0,2 m
toeslag onzekerheid faalkans SVK HIJ	0,3 m
golfoploopzone	variabel
kruin- en bodemdaling	0,25 m voor 50 jaar, 0,4 m voor 100 jaar
zetting en klink	0,3 m voor 50 jaar
taludhelling	1:3 bij een grondoplossing
beheer en onderhoud	bij de dijkversterking wil HHSK toewerken naar goed te beheren dijken. Bij het ontwerp wordt rekening gehouden met de toegankelijkheid van de dijk voor beheer, onderhoud en inspectie

Afbeelding 3.1. Benodigde hoogte boven maatgevend hoogwater (MHW) inclusief toeslagen



De technische uitgangspunten richten zich in hoofdzaak op:
- een veilig ontwerp;
- een robuust ontwerp;
- een sober en doelmatig ontwerp.

Veilig ontwerp
Het hoofddoel van de dijkversterking is het voldoen aan de veiligheidsnormen. Dit betekent dat minimaal moet worden voldaan aan de wettelijke veiligheidseisen voor de bescherming tegen overstroming, conform de geldende Hydraulische Randvoorwaarden (HR 2006) en de Waterwet. De veiligheidsnorm voor dijkring 14, waarbinnen het te versterken dijkvak bij

Capelle a/d IJssel valt, is 1/10.000 jaar. Uit de hydraulische randvoorwaarden volgen toetspeilen van NAP + 3,4 m tot NAP + 2,6 m tussen Gouda en Capelle aan den IJssel.

Ontwerpperiode
Van belang is dat de te verbeteren waterkering voor de gedefinieerde ontwerpperiode zijn waterkerende taak kan blijven vervullen. Het hoogheemraadschap hanteert een zichtlijn van 50 jaar voor oplossingen in grond en 100 jaar voor constructieve oplossingen. Dit is conform de Leidraad Rivieren en tevens beleid in andere versterkingsprojecten van HHSK en het lopende HWBP2. Het jaar 2020 is als uitgangspunt gekozen voor de realisatie van de dijkversterking van het dijkvak in Capelle a/d IJssel.

Robuust ontwerp
Robuust ontwerpen betekent: '*in het ontwerp rekening houden met toekomstige ontwikkelingen en onzekerheden, zodat het uitgevoerde ontwerp tijdens de planperiode blijft functioneren zonder dat ingrijpende en kostbare aanpassingen noodzakelijk zijn, en dat het ontwerp uitbreidbaar is indien dat economisch verantwoord is'* (ENW 2007; 2009).

Een robuust ontwerp is een *toekomstgericht* ontwerp. Dat wil zeggen dat wanneer een dijk(sectie) moet worden versterkt, dat zodanig gebeurt dat binnen afzienbare tijd in principe niet weer een versterking nodig zal zijn.

Een robuust ontwerp is daarnaast voldoende *uitbreidbaar* (flexibel), zodat in de toekomst, bijvoorbeeld door scherpere normen, nieuwe inzichten of versnelde klimaatverandering, een 'zwaarder' ontwerp gerealiseerd kan worden zonder dat hiervoor ingrijpende maatregelen nodig zijn.

Robuust ontwerpen betekent dat 'oplossingen in grond' de voorkeur verdienen. Een oplossing in grond is namelijk toekomstvast (behoud van sterkte) en relatief makkelijk uitbreidbaar.

Sober en doelmatig ontwerp
Een sobere en doelmatige dijkversterking is een van de randvoorwaarden die door het programma Hoogwaterbescherming 2 aan de waterschappen is opgelegd. Om het afgekeurde dijkvak Dorpsstraat langs de Hollandsche IJssel te kwalificeren voor financiering door het nHWBP moet het ontwerp sober en doelmatig zijn. Dit betekent:
- dat het doel bij de dijkversterking het op orde krijgen van de hoogwaterveiligheid is. De daarvoor te treffen maatregelen dienen goed ingepast te worden, maar vanuit de dijkversterking is geen geld beschikbaar voor extra ruimtelijke kwaliteit, die niet direct nodig is ten behoeve van de hoogwaterveiligheid;
- dat het kostenaspect in eerste instantie leidend is. In geval van een tekort aan binnenwaartse stabiliteit is binnendijks versterken met een grondoplossing de eerste optie die beschouwd wordt. Deze optie is tijdsbestendig en afgezien van eventuele obstakels het goedkoopst;
- dat oplossingen makkelijk te beheren zijn en onderhoudskosten beperkt zijn. Ook vanuit dit principe verdienen oplossingen in grond de voorkeur boven constructieve oplossingen. De oplossingen in grond zijn in de regel makkelijk te inspecteren en te onderhouden. Dit in tegenstelling tot constructieve oplossingen, die vaak gedeeltelijk verborgen zijn, en mede daardoor moeilijk te inspecteren en te onderhouden zijn;
- dat oplossingen voldoende zekerheid bieden: met de dijkversterking wordt primair beoogd om te zorgen voor voldoende hoogwaterveiligheid;
- de hoogte van de dijk moet de maatgevende hoogwaterstand (MHW) inclusief de voor het dijktraject relevante toeslagen (zie afbeelding 3.1) voldoende veilig kunnen keren.

3.2.2. Projectspecifieke uitgangspunten

In aansluiting op de algemene technische uitgangspunten zijn verschillende projectspecifieke uitgangspunten van toepassing. Deze uitgangspunten hebben betrekking op verschillende thema's die in dit rapport terugkomen en zijn in deze paragraaf samengevat.

Gefaseerde ophoging
Voor het spoor 'hoogte' is gefaseerd ophogen het uitgangspunt. De dijk voldoet immers op dit moment ruim aan de hoogte-eis[1]. Daarom wordt deze nu niet verder opgehoogd om ook te voldoen aan de hoogte die nu nodig wordt geacht om ook aan het einde van de ontwerplevensduur nog aan de hoogte-eis te voldoen. Dit betekent dat gedurende de referentieperiode van 50 jaar mogelijk de dijk niet meer voldoet aan de hoogte-eis en dan alsnog opgehoogd moet worden. Daar waar constructieve maatregelen worden toegepast, worden deze wel al gedimensioneerd op de extra belasting ten gevolge van toekomstig benodigde ophogingen (gedurende een periode van 100 jaar vanwege de langere levensduur van de constructies).

Eventuele uitvoeringsschade aan de weg wordt hersteld. De verwachting is dat in een latere fase in combinatie met het wegonderhoud er voor gezorgd worden dat de dijk aan de hoogte-eis blijft voldoen. Bij de ophoging vindt er geen kruinverbreding plaats en/of verschuiving van de as van de weg. Met deze fasering is het mogelijk om te anticiperen op ontwikkelingen binnen het Deltaprogramma, bijvoorbeeld door te starten met 'geen-spijt'-maatregelen.

Kabels en leidingen
Alleen de kabels en leidingen die een raakvlak hebben met de dijkversterkingsmaatregelen worden indien noodzakelijk verlegd. Mogelijk is lokale inpassing in het ontwerp een optie. Hierover is reeds overleg gaande met de nutsbedrijven. In de ramingen is rekening gehouden met het uitgangspunt dat de kabels en leidingen verlegd dienen te worden.

Bomen
In lijn met het beleid van HHSK dienen bomen op de waterkering tot 5 meter uit de kernzone (kruin, talud en steunberm) te worden verwijderd. Bomen die op gedeeltes van de dijk staan waar geen verbetermaatregelen zijn voorzien vallen onder de handhaving en zullen niet binnen de scope van de dijkversterking worden verwijderd. Het betreft hier met name de buitenzijde van de waterkering.

Constructies in teen of kruin
Voor alternatieven met constructies in de teen of in de kruin is het uitgangspunt een al dan niet 'verankerde' damwand tot in het pleistocene zand. De eventueel toe te passen veran-

[1] Dit is exclusief dijkring toeslag en faalkans SVK Hollandsche IJssel.

kering moet zo worden ontworpen dat deze niet onder particuliere percelen tot in het pleistocene zand komt. De afwerking van de damwand aan de buitenzijde vindt plaats onder het niveau laagwater of wordt weggewerkt onder het talud, zodat deze niet zichtbaar is. Dit is in lijn met het project 'Schoner Mooier Hollandsche IJssel'. Aan de binnenzijde wordt de damwand afgewerkt. Zichtbare delen van damwanden worden voorzien van een coating.

Taludverflauwing
In lijn met de notitie 'Dijkversterking Hollandsche IJssel Kwalificatie HWBP3' is voor het binnentalud een helling van 1:3 aangehouden in het ontwerp vanuit het oogpunt van robuustheid. Zodoende is een marge ingebouwd voor de onzekerheid in de sterkteparameters. In de nieuwe legger van HHSK wordt een taludhelling van 1:2,5 gehanteerd.

Voor de bermlengte is uitgegaan van de profielen van Deltares die ook zijn gehanteerd bij de verkenning van de oplossingsrichtingen voor de dijkversterking. Deze profielen zijn opgesteld als eerste aanzet van de versterkingsmaatregel naar aanleiding van de toetsing en opgenomen in de memo 'CO-364132_602_49-memo, Deltares 2003'.

Panden
De aanwezige panden zijn niet meegenomen in de berekeningen van stabiliteit van de waterkering. De panden maken geen deel uit van de legger.

3.3. Ruimtelijke opgave

Deze paragraaf geeft de dijkversterking als ruimtelijke opgave weer, dat wil zeggen de wijze waarop inpassing van de dijkversterking in de omgeving plaats moet vinden. Om te voorkomen dat er ad-hoc oplossingen op of langs de dijk plaatsvinden is een ruimtelijke/landschappelijke visie opgesteld die richting geeft aan de inpassing van de maatregelen in het projectgebied. De ruimtelijke visie op de dijkversterking geeft richting aan de te nemen maatregelen zodat een logisch geheel ontstaat bezien vanuit gebruikswaarde en belevingswaarde. De visie komt voort uit de confrontatie van de benodigde versterkingsmaatregelen met de landschappelijke karakteristieken in het studiegebied en de doelstellingen van landschap, cultuurhistorie, ecologie, gebruiksfuncties en beheer. De visie is van belang bij het ontwerpen van de dijkversterkingsalternatieven.

3.3.1. Visie op ruimtelijke inpassing

Herkenbaarheid van dijk in landschap
De relatief smalle dijk wordt gekenmerkt door een stijl talud aan beide zijden en een beperkt blikveld door beplanting en bebouwing. Bovenop de dijk ligt een weg met klinkerbestrating. Op een aantal plaatsen is aan de binnendijkse zijde bebouwing aanwezig. Deze bebouwing, veelal woningen, staat aan de kruin van de dijk, circa 1 tot 2 m vanaf de straatkant en is bereikbaar vanaf de dijk. Op plaatsen waar geen bebouwing aanwezig is, wordt het beeld gedomineerd door bomen en struiken die afwisselend op het talud staan of enkele meters vanaf de teen van de dijk. Nabij de kruising van de Dorpsstraat met de Slotlaan staat de bebouwing verder van de dijk en is geen beplanting aanwezig. Ook nabij de kruising van de Dorpsstraat met de Mient is er een open plek, daar is tevens uitzicht op de rivier. Vanwege de rechte lijn van de dijk ter plaatse is de dijk voor een groot deel te overzien. Bij de dijkversterking moet het kenmerkende karakter van het dijktype zoals beschreven is zoveel mogelijk behouden en waar mogelijk versterkt worden. Het gaat met name om de herkenbaarheid van het smalle dijkprofiel met enerzijds bebouwing en anderzijds beplanting, afgewisseld door open plekken met zicht op de rivier of het dorp. Vanuit het project 'Schoner Mooier Hollandscher IJssel' wordt de overweging meegegeven

om bij dijkversterkingen slechts twee bestratingstypes toe te passen: klinkers in de dorpskernen en asfalt buiten de dorpskernen. Dit versterkt het onderscheid van de delen van de dijk buiten de kern en die in de kernen. Ook wordt vanuit het beeldkwaliteitsplan meegegeven dat binnen de kernen stabiliteitsschermen aan de buitenzijde (rivierkant) van de dijk niet zichtbaar mogen zijn. Dit om het onderscheid tussen de oevers in de kernen en die daarbuiten sterker te maken.

HHSK en de gemeente Capelle aan den IJssel hebben gezamenlijk het tuin- en landschapsarchitecten bureau Jos van de Lindeloof B.V. betrokken om de dijkversterking Dorpsstraat op een goede en verantwoorde wijze in te passen in haar bestaande cultuurhistorische en waardevolle omgeving.

Om invulling te geven aan 'herkenbaarheid van de dijk in het landschap' hanteert HHSK de volgende ruimtelijke ontwerpuitgangspunten:

- Behoud van karakteristieke bebouwing;
- Behoud van open doorzichten richting Hollandsche IJssel;
- Wegwerken van stabiliteitsscherm buitendijks in het talud zodat deze vanaf de rivierzijde niet zichtbaar is.

In het kader van 'sober en doelmatig' is besloten het huidige bestratingstype één op één terug te plaatsen.

Continuïteit van dijk in landschap
Om de dijk een samenhangend geheel te laten vormen wat betreft ruimtelijke verschijningsvorm (eenheid, herkenbaarheid, continuïteit) heeft het de voorkeur om het profiel en de inrichting van de aansluitende dijkvakken en dijksecties zoveel mogelijk overeen te laten komen. Aandachtspunt hierbij vormen de kruisingen van de Dorpsstraat met andere wegen.

Behouden en versterken van natuurlijke en cultuurhistorische waarden
Vanuit oogpunt van natuur, landschap en cultuurhistorie is het de wens om bestaande waarden te behouden, te herstellen en waar mogelijk te versterken. Het gaat om de cultuurhistorische waardevolle kasteelruïne met dubbele slotgracht, het gemeentelijke beschermde stads- en dorpsgezicht (beeldkwaliteit van het geheel van plantsoen, bebouwing en dijk), het kenmerkende beeld van de dijk en de historische panden aan de dijk.

Om invulling te geven aan de 'continuïteit van de dijk in het landschap' en 'behoud/versterking van natuurlijke en cultuurhistorische waarden' hanteert HHSK de volgende ruimtelijke ontwerpuitgangspunten:

- Door één oplossingsrichting te hanteren per dijkvak (en niet over een kleinere lengte) wordt zoveel mogelijk invulling gegeven aan continuïteit van de dijk in het landschap.
- Alle gemeentelijke- en rijksmonumenten blijven behouden. Als gevolg van het plaatsen van een stabiliteitsscherm (als mitigerende maatregel) wordt het rijksmonument aan de Dorpsstraat 31 niet aangetast.
- Als gevolg van het plaatsen van een stabiliteitsscherm ter hoogte van de maalgang wordt de maalgang niet gedempt (en hoeft geen compensatie plaats te vinden).
- De cultuurhistorisch waardevolle tweede slotgracht blijft door middel van de aanleg van een constructie zo veel mogelijk behouden (wordt niet geheel gedempt);
- De samenhang van de historische panden, de dijk en het plantsoen blijft behouden. Als gevolg van de dijkversterking worden er wel waar-

devolle en monumentale bomen gekapt ter hoogte van het plantsoen. Als compenserende maatregel vergoed HHSK de waarde van deze bomen zodat de gemeente Capelle aan den IJssel elders in de omgeving compenserend groen terug kan planten.

Opgemerkt dient te worden dat de inpassing van de voorziene ontwikkelingen, voor zover deze betrekking hebben op het gemeentelijke beschermde stads- en dorpsgezicht, in nauw overleg plaatsvindt met de commissie voor Welstand & Monumenten.

Behoud bebouwing
Vanuit sociale en cultuurhistorische aspecten is het van belang de dijkversterking zodanig uit te voeren dat bebouwing, en zeker de Rijksmonumenten zoveel mogelijk gehandhaafd blijft. HHSK geeft hieraan invulling door alle bebouwing, inclusief de twee Rijksmonumenten, te behouden.

Afbeelding 3.2. Rijksmonument Dorpsstraat 31

Behoud verkeers- en recreatieve functie (alsmede versterken recreatieve functie)
Er wordt uitgegaan van behoud van de functie van de dijk voor fiets- en autoverkeer. Vanuit recreatief oogpunt is het wenselijk om de recreatieve route over de dijk te handhaven en in geval van tijdelijke afsluiting een alternatieve fietsroute te bieden. Daarnaast geldt in het kader van het project 'Schoner Mooier Hollandscher IJssel' de ambitie om de recreatieve functie van de dijk te benadrukken. Bijvoorbeeld door de verbinding vanaf de dijk met de oevers en het water te verbeteren.
HHSK geeft hier invulling aan door de functie van de dijk voor verkeer- en recreatief verkeer te behouden. Tijdelijke afsluiting wordt zo veel mogelijk voorkomen. De recreatieve functie wordt echter niet benadrukt.

3.3.2. Ontwerpuitgangspunten ruimtelijke inpassing

Bij de selectie en uitwerking van de versterkingsmaatregelen is een zorgvuldige inpassing van de maatregelen van belang. Bij de zorgvuldige inpassing staat de invloed op bestaande functies en waarden van de dijk centraal. De visie op ruimtelijke inpassing leidt tot ver-

schillende ontwerpuitgangspunten voor een zorgvuldige inpassing van dijkversterking. Deze uitgangspunten zijn beschreven voor de thema's ruimtegebruik (gebruiksfuncties), natuur, landschap en cultuurhistorie.

Ruimtegebruik
De dijk kent grote samenhang met de functies die op en om de dijk een plek hebben. Het zo veel mogelijk behouden en zo mogelijk versterken van deze functies (zoals woningen, bedrijven, infrastructuur en recreatie) is een uitgangspunt. Specifiek gelden de volgende uitgangspunten:

- huidige woon- en werklocaties moeten zoveel mogelijk in het ontwerp worden ingepast;
- overeenkomstig het beleid van HHSK wordt de dijk van teen tot teen (incl. eventuele steunberm) in eigendom verworven;
- de huidige infrastructuur moet worden behouden of worden teruggebracht;
- in de uitvoeringsfase moet de bereikbaarheid van woningen, restaurant en overige bedrijven (ook door hulpdiensten zoals ambulance en politie) zo goed mogelijk gehandhaafd blijven. De uitvoeringshinder wordt in overleg met de gemeente Capelle aan den IJssel en met bewoners en gebruikers van de direct betrokken woningen en bedrijven zoveel mogelijk beperkt.

De dijkversterking biedt ook ruimtelijke ontwikkelingskansen voor andere partijen. Zo spreekt de gemeente Capelle aan den IJssel in haar op 10 juni 2013 vastgestelde Structuurvisie 2030 'Parkstad naast economische motor' bijvoorbeeld over het aantrekkelijker maken van de IJsseloever. De voorziene plannen van de gemeente Capelle aan den IJssel zijn zo veel mogelijk gekoppeld aan die van de dijkversterking.

Afbeelding 3.3. Dorpsstraat 3 ('t oude Raadhuis)

Natuur

Voor natuur gelden de volgende uitgangspunten:

- vernietiging en verstoring van (zwaar-)beschermde soorten (flora en fauna) moet worden voorkomen dan wel gemitigeerd.
- vernietiging en verstoring van niet beschermde bijzondere soorten en leefgemeenschappen (flora en fauna) moet zoveel mogelijk worden voorkomen of gemitigeerd.

Landschap en cultuurhistorie

Voor landschap en cultuurhistorie gelden de volgende uitgangspunten:

- het rechte (langs)patroon van dit dijkvak dient behouden te blijven;
- bijzondere cultuurhistorische waarden moeten zo veel mogelijk worden gespaard. Dit betreffen (hoofdstuk 4):
    - de tweede slotgracht ter hoogte van het voormalige kasteel;
    - de locatie van de voormalige korenmolen 'De Hoop';
    - de voormalige steenovens bij het plantsoen;
    - de aanwezige rijks- en gemeentemonumenten.

4. DE ALTERNATIEVEN

Dit hoofdstuk beschrijft de alternatieven die voor de dijkversterking zijn onderzocht. Paragraaf 4.1 geeft eerst een korte toelichting op het ontwerpproces dat is doorlopen om te komen tot de hier gepresenteerde alternatieven. Een verdere uitwerking van de stappen in dit proces is opgenomen in bijlage II. Paragraaf 4.2 zet de alternatieven kort uiteen. Paragraaf 4.3 beschrijft de alternatieven per dijksectie en visualiseert deze aan de hand van representatieve profielschetsen. Het hoofdstuk sluit af met een toelichting op de overgang van alternatieven naar effectenstudie in paragraaf 4.4.

4.1. De stappen in het ontwerpproces

De ontwikkeling van alternatieven en varianten is volgens de volgende stappen verlopen:
1. verkenning mogelijke oplossingen;
2. 1e zeef naar kansrijke principe oplossingen;
3. selectie te onderzoeken alternatieven per dijksectie;
4. grondmechanisch onderzoek;
5. informeren en consultatie van omgevingspartijen;
6. uitwerking alternatieven per dijksectie;
7. 2e zeef naar een voorkeursalternatief.

Ad. 1. en ad 2. Verkenning mogelijke oplossingen en 1e zeef
Op basis van de faalmechanismen die tijdens de toetsing onvoldoende hebben gescoord, zijn verschillende oplossingen voor de dijkversterking verkend. Uit deze verkenning (1e zeef) zijn de volgende kansrijke principeoplossingen naar voren gekomen:
- een dijkversterking in grond;
- een constructieve oplossing in de teen van de dijk;
- een constructieve oplossing in de kruin van de dijk.

Ad. 3. Selectie te onderzoeken alternatieven
In deze stap zijn de principeoplossingen geconfronteerd met de verschillende dijksecties (en aanwezige functies en waarden) en is per sectie bepaald welke principeoplossingen verder uitgewerkt worden tot alternatief. Door HHSK is de keuze gemaakt om voor alle drie de secties drie alternatieven uit te werken, overeenkomstig de drie principeoplossingen uit de voorgaande stap.

Ad. 4. Grondmechanisch onderzoek
Vanaf eind september 2012 zijn diverse grondmechanische onderzoeken uitgevoerd. De gegevens zijn input voor de verdere detaillering van het ontwerp voor de dijk. Het grondmechanisch onderzoek is gericht op de bezwijkmechanismen waarop de dijk onvoldoende was getoetst.

Ad. 5. Informeren en consultatie van omgevingspartijen
In de zomer en het najaar van 2012 heeft HHSK gesprekken gevoerd met de gemeente, bewoners en bedrijven op en rond de dijk die directe gevolgen (kunnen) ondervinden van de geplande dijkversterking. Tijdens deze gesprekken zijn het doel en de achtergrond van het dijkversterkingsproject toegelicht. Met de gesprekken is beoogd inzicht te krijgen in lokale kennis en aandachtspunten van omgevingspartijen ten behoeve van de alternatiefontwikkeling en om tot een zorgvuldige afweging van de alternatieven richting voorkeursalternatief te komen.

Ad. 6. Uitwerking alternatieven per dijksectie in schetsontwerp en visualisaties
De resultaten van de voorgaande stappen zijn gebruikt bij het opstellen van schetsontwerpen voor de verschillende alternatieven (zie verder paragraaf 4.3). De opgestelde schetsontwerpen zijn daarnaast gebruikt voor de uitwerking van visualisaties van de alternatieven die worden gebruikt om de voorgenomen versterkingsmaatregelen toe te lichten bij omgevingspartijen (gemeente, bewoners, bedrijven).

Ad. 7. Zeef 2 naar voorkeursalternatief
In deze laatste stap zijn de alternatieven voor de dijkversterking met elkaar vergeleken en is één voorkeursalternatief samengesteld voor de dijkversterking in de Dorpsstraat (2e zeef). Naast milieuaspecten speelde bij de samenstelling van het voorkeursalternatief ook waterbouwkundige aspecten, kosten en politieke en maatschappelijke overwegingen een rol.

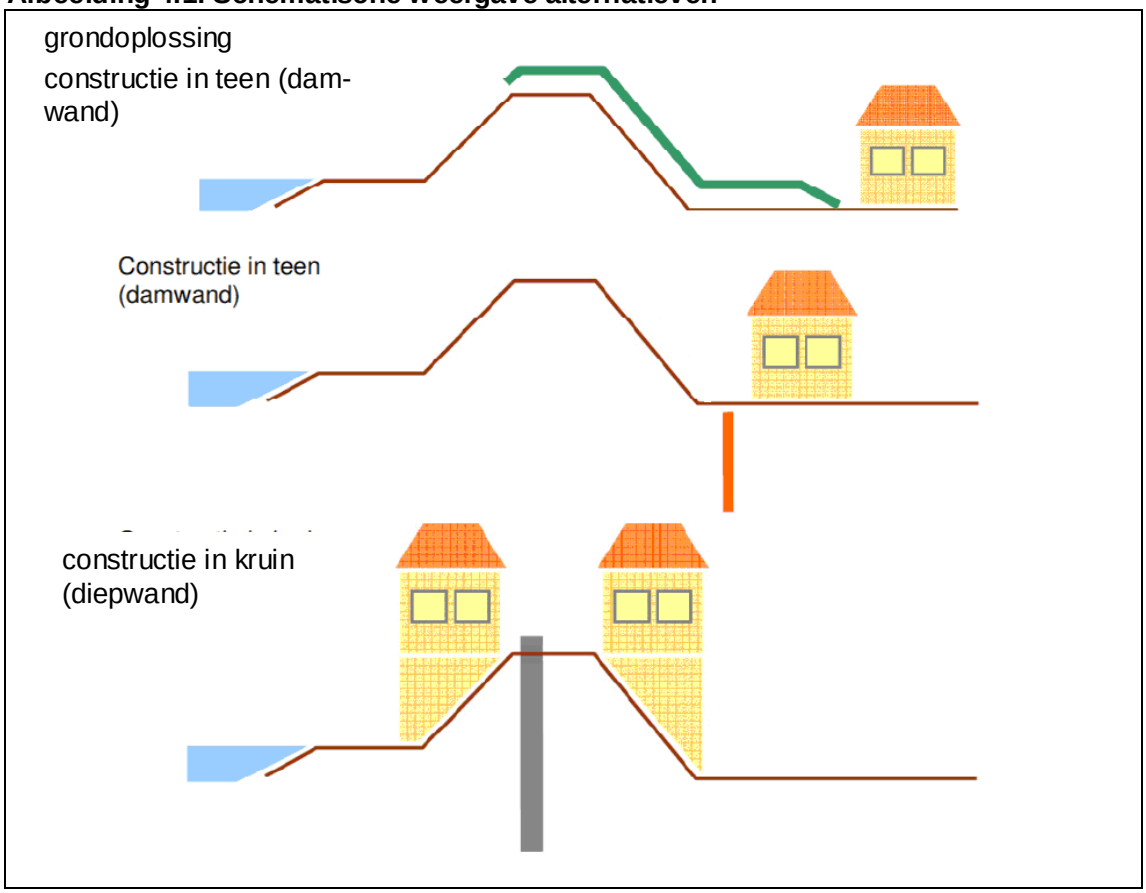
Om tot een gedragen voorkeursalternatief te komen is inzicht verkregen in het draagvlak dat bestaat bij de bewoners en gebruikers van de dijk. Hiervoor is HHSK met diverse omgevingspartijen om tafel gegaan om aandachtspunten en eventuele knelpunten in beeld te krijgen. Het voorkeursalternatief waar HHSK naar streeft dient naast maatschappelijk gedragen ook binnen de bepaalde randvoorwaarden te vallen. Op basis van de input vanuit de omgeving is voor enkele locaties maatwerk ontwikkeld.

4.2. Alternatieven

Overeenkomstig de notitie Reikwijdte en Detailniveau zijn per dijksectie drie kansrijke oplossingsrichtingen nader onderzocht. Het betreft:
1. een grondoplossing;
2. een constructie in de teen en
3. een constructie in de kruin.

Innovatieve dijkversterkingsoplossingen worden niet meegenomen in de afweging van alternatieven. De reden is dat innovatieve technieken nog niet zijn gevalideerd waardoor het risico bestaat dat bij toepassing ervan de dijk bij een volgende toetsing opnieuw wordt afgekeurd.

Afbeelding 4.1. Schematische weergave alternatieven



Voor de uit te werken alternatieven voor de dijkversterking wordt door HHSK in beginsel de volgende lijn gevolgd:

1. primair wordt gezocht naar dijkversterkingsoplossingen in grond, deze zijn in het algemeen het meest duurzaam, toekomstvast en tegen relatief geringe kosten te realiseren. Indien hier geen ruimte voor is, dan wordt in tweede instantie een constructieve oplossing gezocht, eventueel in combinatie met een oplossing in grond;
2. een taludverflauwing met stabiliteitsberm gaat boven enkel taludverflauwing;
3. een constructie in de teen van de dijk heeft de voorkeur boven een constructie in de kruin van de dijk.

Hieronder wordt dit nader toegelicht.

Ad 1. Oplossing in grond heeft voorkeur boven een constructieve oplossing

Uitgangpunt is om eerst een verbeteringsoplossing in grond te zoeken. Pas in tweede instantie, indien een grondoplossing niet inpasbaar is, wordt het inzetten van een constructieve oplossing (het inbrengen van constructieve elementen zoals een damwand, diepwand of kistdam) bekeken. Dit kan ook in combinatie met een grondoplossing. Grond heeft de voorkeur boven de andere versterkingsmethoden door de relatief eenvoudige aanpasbaarheid en uitbreidbaarheid van het dijklichaam. Een met grond versterkte dijk is hiermee duurzamer dan een dijk versterkt met constructieve methoden. Daarnaast is een grondoplossing goedkoper, kent minder ingrijpend onderhoud en is beter beheerbaar en beter inspecteerbaar. Een constructie wordt eigenlijk alleen toegepast als er geen of zeer beperkte ruimte aanwezig is voor een grondoplossing. Dit komt vooral voor in de nabijheid van bebouwing of locaties met hoge monumentale, cultuurhistorische of landschappelijke waarden.

Ad 2. Een stabiliteitsberm heeft voorkeur boven een taludverflauwing
Taludverflauwing alleen leidt in de praktijk tot een groter ruimtebeslag dan wanneer een verflauwing in combinatie met een berm wordt toegepast. Bovendien moet voor enkel een taludverflauwing meer grond worden aangevuld. Daarom wordt taludverflauwing zonder berm niet verder onderzocht.

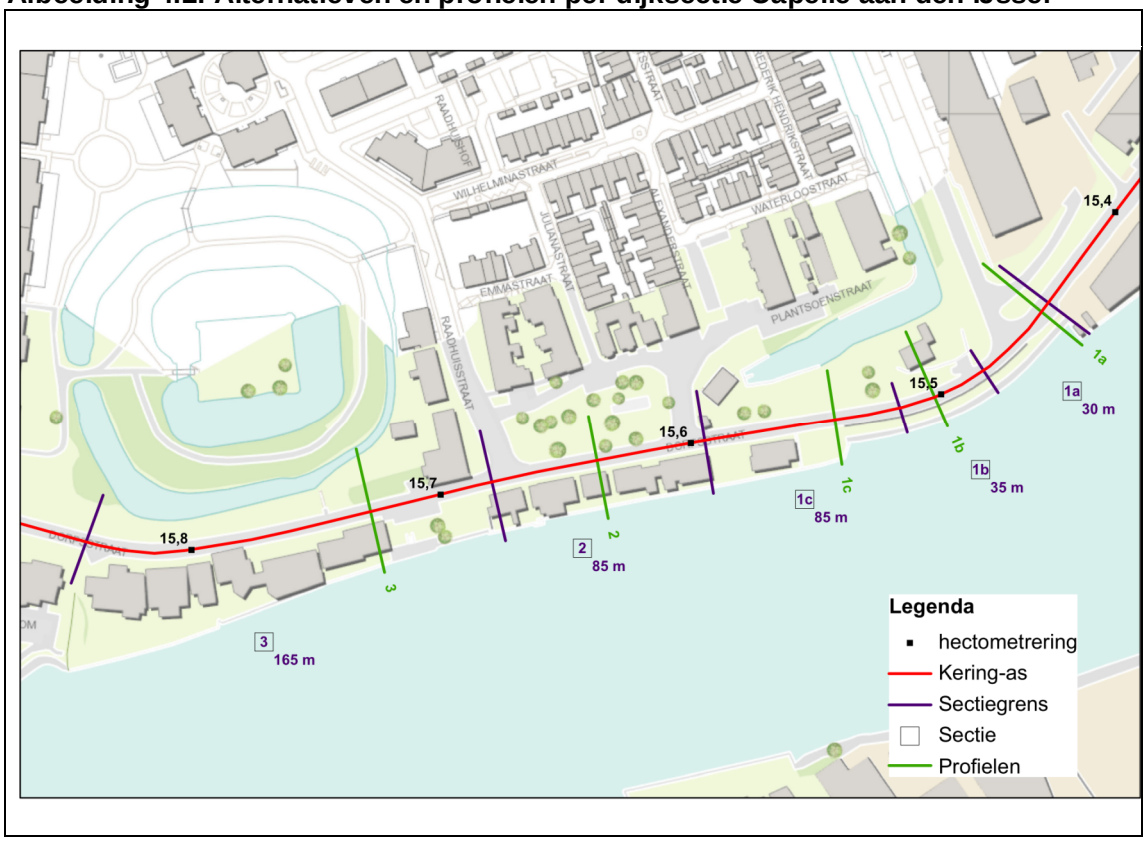
Ad 3. Constructie in de teen heeft de voorkeur boven een constructie in de kruin
Een constructie in de teen (damwand) heeft de voorkeur boven constructies die geplaatst worden in de kruin van de dijk, zoals een diepwand of kistdam. Het aanbrengen van een damwand in de binnen- of buitenteen is aanzienlijk goedkoper dan het plaatsen van een diepwand of kistdam in de kruin. Toch wordt om een compleet beeld te krijgen de principeoplossing met een constructie in de kruin wel voor alle dijksecties onderzocht, conform de Notitie Reikwijdte en Detailniveau.

4.3. Beschrijving alternatieven per dijksectie

Deze paragraaf beschrijft de alternatieven die mogelijk zijn om de dijk voor een periode van 50 jaar (bij een grondoplossing) of 100 jaar (bij een constructieve oplossing) aan de veiligheidseisen te laten voldoen. De benodigde versterkingsmaatregelen per alternatief worden per dijksectie toegelicht en gevisualiseerd aan de hand van dwarsprofielen. Daarbij is het alternatief voor de dijkversterking geprojecteerd op het huidige profiel. Afbeelding 4.2 geeft een overzicht van de locatie van de representatieve dwarsprofielen. Daarnaast zijn in bijlage II de schetsontwerpen in A2 formaat opgenomen. De maatvoering in de schetsontwerpen is in meters.

Voor elk van de locaties (in afbeelding 4.2) zijn drie alternatieven uitgewerkt in dwarsprofielen: een alternatief gebaseerd op de principeoplossing in grond, een alternatief met constructie in de teen van de dijk en een alternatief met een constructie in de kruin van de dijk. Alleen voor de meest oostelijke locatie (dijksectie 1a) zijn slechts twee alternatieven uitgewerkt, omdat hier een oplossing alleen een maatregel aan de buitenzijde nodig is (zie toelichting in bijlage III).

Afbeelding 4.2. Alternatieven en profielen per dijksectie Capelle aan den IJssel



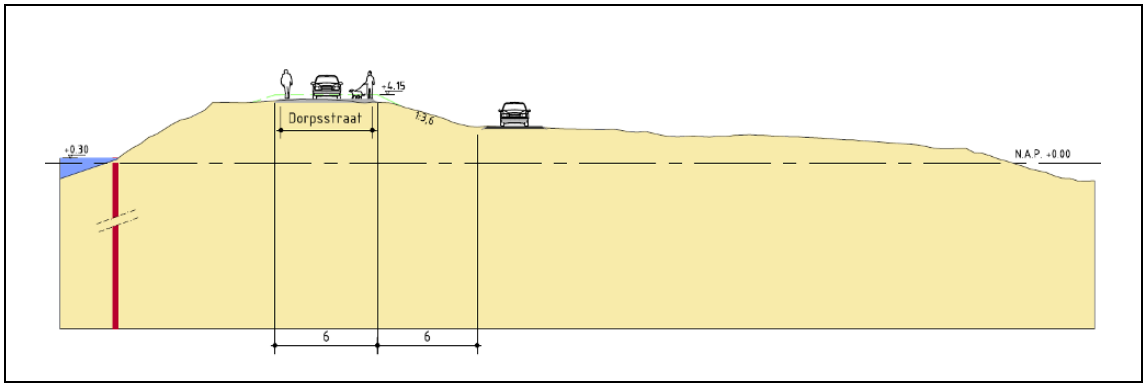
4.3.1. Alternatieven dijksectie 1

Dijksectie 1 bestaat uit drie kenmerkende delen (1a, 1b en 1c), waarvoor aparte alternatieven zijn ontwikkeld. Het gaat om de volgende delen:

a. vanaf begin projectgebied (oostzijde) tot aan het monumentale pand aan binnenzijde;
b. bij het monumentale pand aan de binnenzijde;
c. monumentaal pand aan de binnenzijde tot gemaal.

Hieronder worden de alternatieven per deelsectie toegelicht met een opsomming van de maatregelen en een schetsontwerp.

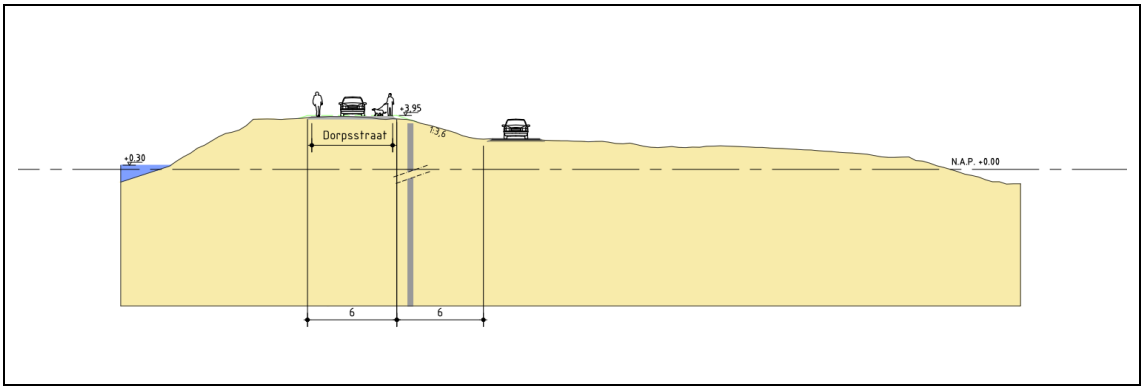
Constructie in buitenteen - sectie 1a



Te treffen maatregelen:
- plaatsen damwand in buitenteen.

Aanvullende maatregelen zijn:
- aansluiting constructie op appartementencomplex aan de buitenzijde ter hoogte van hm 15,45 en aansluiting constructie ter hoogte van hm 15,55;
- opbreken en terugbrengen steenbekleding aan de buitenzijde om de damwand te kunnen inbrengen;
- gedeeltelijk verleggen kabels en leidingen;
- herprofileren van de huidige weg door uitvoeringsschade.

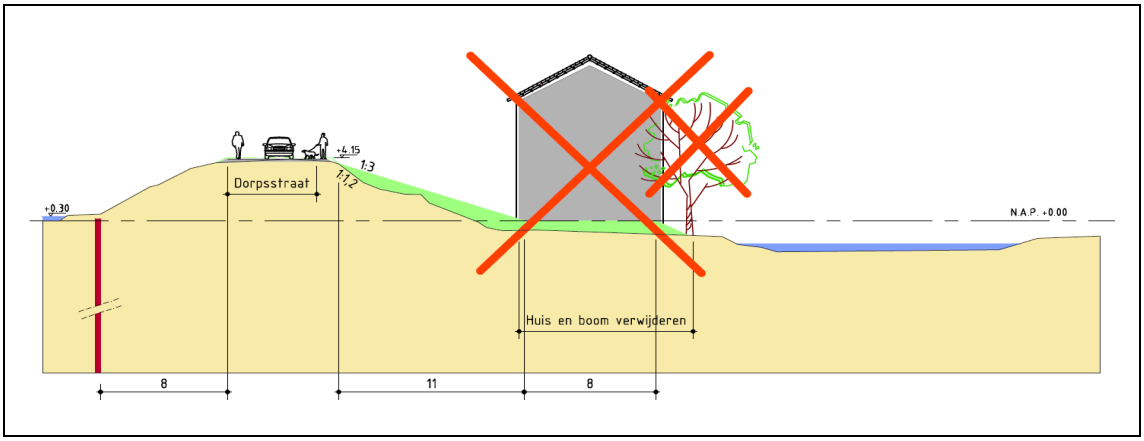
Constructie in binnenkruin - sectie 1a



Te treffen maatregelen:
- plaatsen constructie in kruin van de dijk aan de zijde van de binnenkruin.

Aanvullende maatregelen zijn:
- gedeeltelijk verleggen kabels en leiding in kruin;
- aansluiting ‘harde’ constructie op de aangrenzende deelsectie 1b en het begin van het project bij hm 15,45;
- herprofileren van de huidige weg door uitvoeringsschade.

Oplossing in grond met constructie buitenteen - sectie 1b

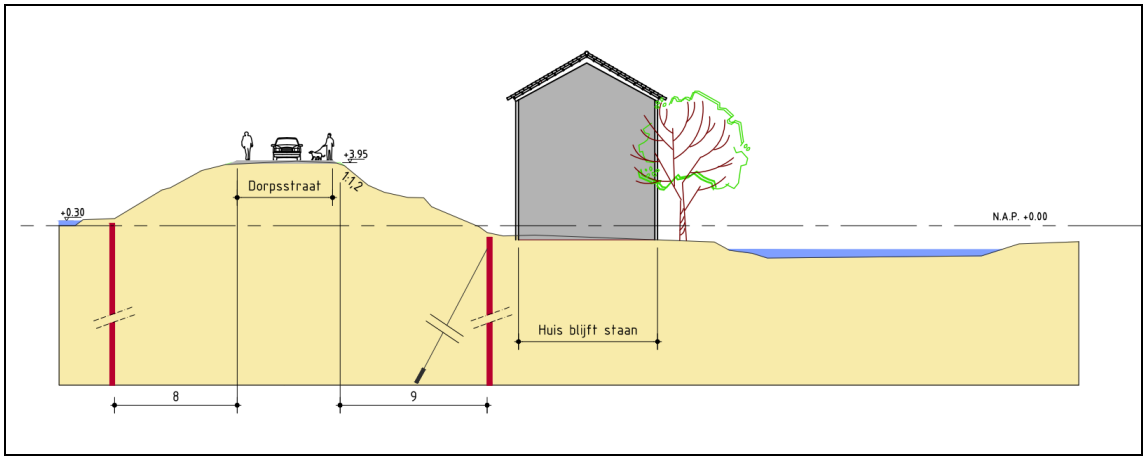


Te treffen maatregelen:
- aanvullen binnentalud tot een taludhelling van 1:3 en aanleggen berm;

- verwijderen Rijksmonument aan de binnenzijde;
- verwijderen bomen;
- aansluiting constructie aan de buitenzijde op sectie 1a en 1c.

Aanvullende maatregelen zijn:
- gedeeltelijk verleggen van kabels en leidingen;
- opbreken en terugbrengen steenbekleding aan de buitenzijde om de damwand te kunnen inbrengen;
- herprofileren van de huidige weg door uitvoeringsschade.

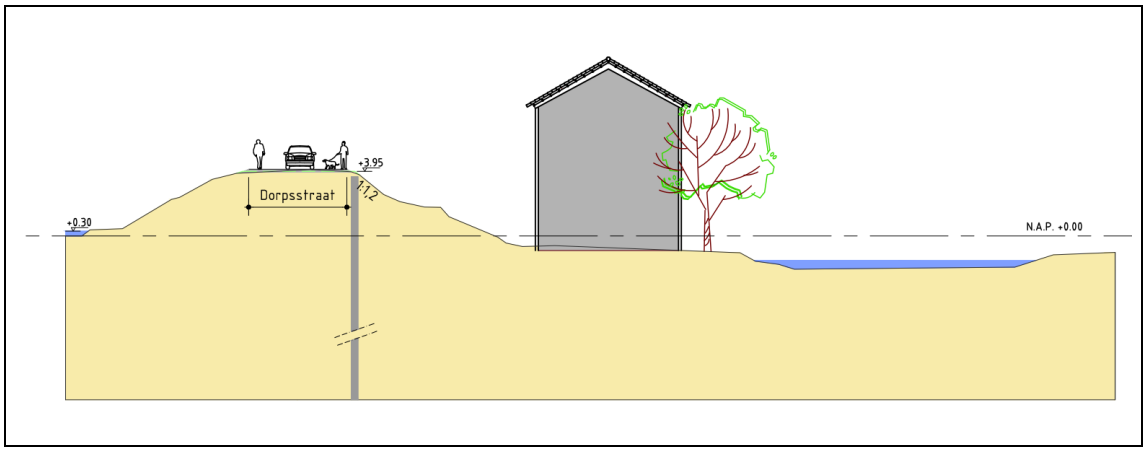
Constructies in binnen- en buitenteen - sectie 1b



Te treffen maatregelen:
- plaatsen damwand in binnenteen huidige dijk;
- plaatsen damwand in buitenteen;
- aansluiting constructie aan de buitenzijde op sectie 1a en 1c.

Aanvullende maatregelen zijn:
- gedeeltelijk verleggen kabels en leidingen rondom woning aan de binnenzijde;
- opbreken en terugbrengen steenbekleding aan de buitenzijde om de damwand te kunnen inbrengen;
- herprofileren van de huidige weg door uitvoeringsschade.

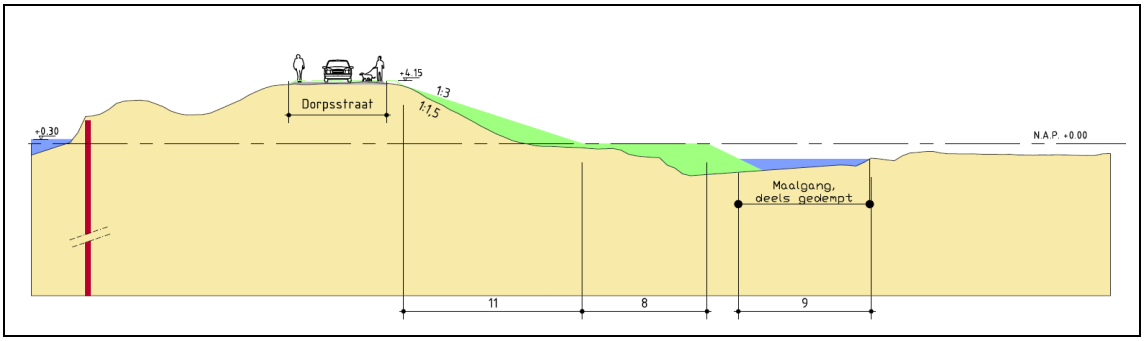
Constructie in binnenkruin - sectie 1b



Te treffen maatregelen:
- plaatsen constructie in kruin van de dijk aan de zijde van de binnenkruin.

Aanvullende maatregelen zijn:
- gedeeltelijk verleggen kabels en leidingen in kruin;
- aansluiting 'harde' constructie op de aangrenzende secties;
- herprofileren van de huidige weg door uitvoeringsschade.

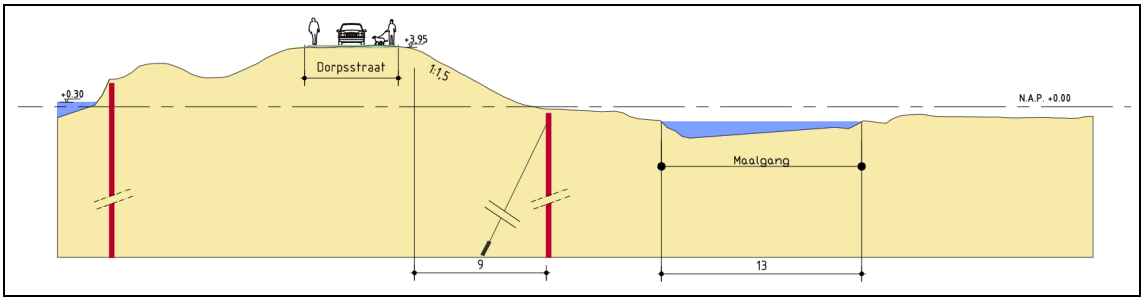
Oplossing in grond met constructie buitenteen - sectie 1c



Te treffen maatregelen:
- aanvullen binnentalud tot een taludhelling van 1:3 en aanleggen berm;
- verwijderen bomen;
- gedeeltelijk dempen van maalgang;
- plaatsen damwand buitenteen;
- aansluiting constructie aan de buitenzijde op sectie 1b en bestaande constructie ter hoogte van hm 15,55.

Aanvullende maatregelen zijn:
- elders vergraven van compenserend water vanwege gedeeltelijke demping watergang (voor gedeelte tussen huis en gemaal);
- gedeeltelijk verleggen kabels en leidingen;
- opbreken en terugbrengen steenbekleding aan de buitenzijde om de damwand te kunnen inbrengen;
- herprofileren van de huidige weg door uitvoeringsschade.

Constructies in binnen- en buitenteen - sectie 1c

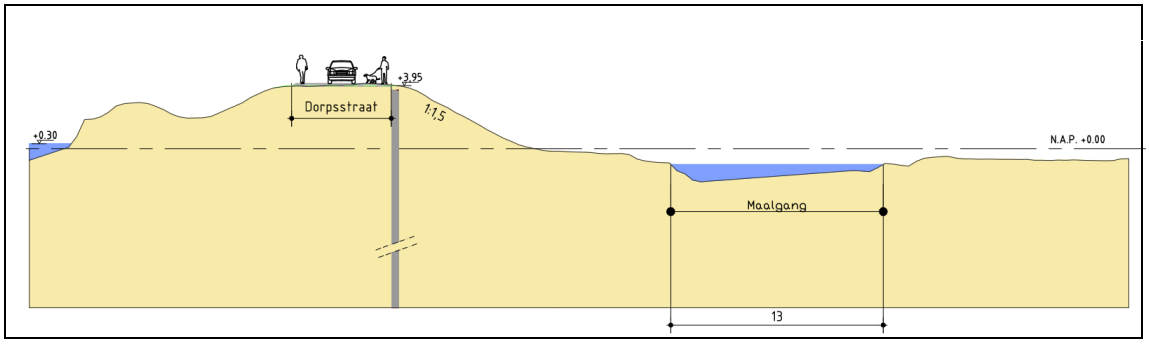


Te treffen maatregelen:
- plaatsen damwand in binnenteen huidige dijk;
- plaatsen damwand buitenteen;

- aansluiting constructie aan de buitenzijde op sectie 1b en bestaande constructie ter hoogte van hm 15,55.

Aanvullende maatregelen zijn:
- gedeeltelijk verleggen kabels en leidingen rondom woning aan de binnenzijde;
- herprofileren van de huidige weg door uitvoeringsschade;
- opbreken en terugbrengen steenbekleding aan de buitenzijde om de damwand te kunnen inbrengen.

Constructie in binnenkruin - sectie 1c

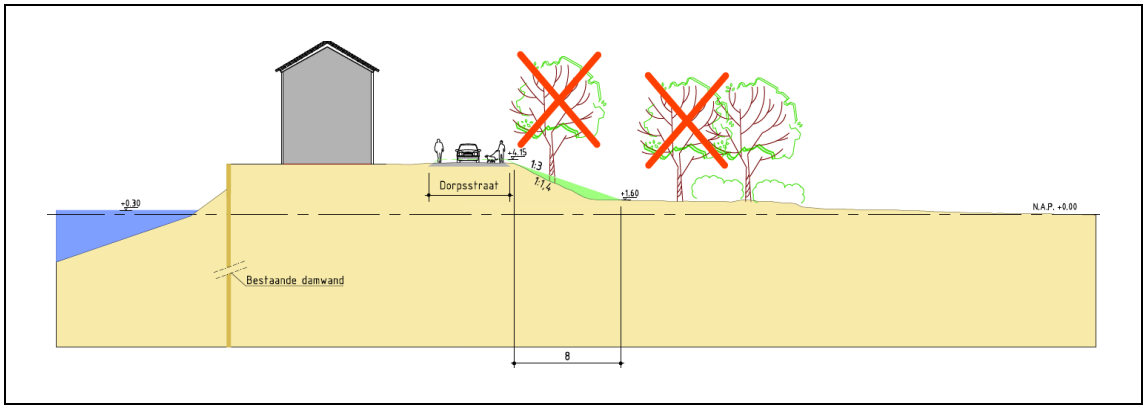


Te treffen maatregelen:
- plaatsen constructie in kruin van de dijk aan de zijde van de binnenkruin.

Aanvullende maatregelen zijn:
- gedeeltelijk verleggen kabels en leidingen in kruin;
- aansluiting 'harde' constructie op de aangrenzende secties;
- herprofileren van de huidige weg door uitvoeringsschade.

4.3.2. Alternatieven dijksectie 2

Oplossing in grond - sectie 2

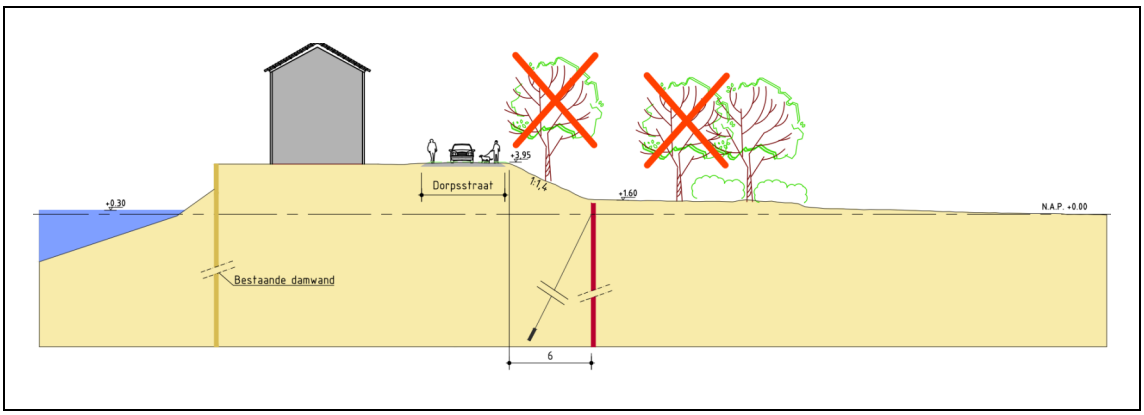


Te treffen maatregelen:
- aanvullen binnentalud tot een helling van 1:3;
- verwijderen bomen.

Aanvullende maatregelen zijn:

- werkzaamheden aan de dijk bieden mogelijkheden voor herinrichting van het plantsoen (door de gemeente Capelle aan den IJssel) en deze werkzaamheden te combineren met de dijkverbetering;
- herprofileren van de huidige weg door uitvoeringsschade.

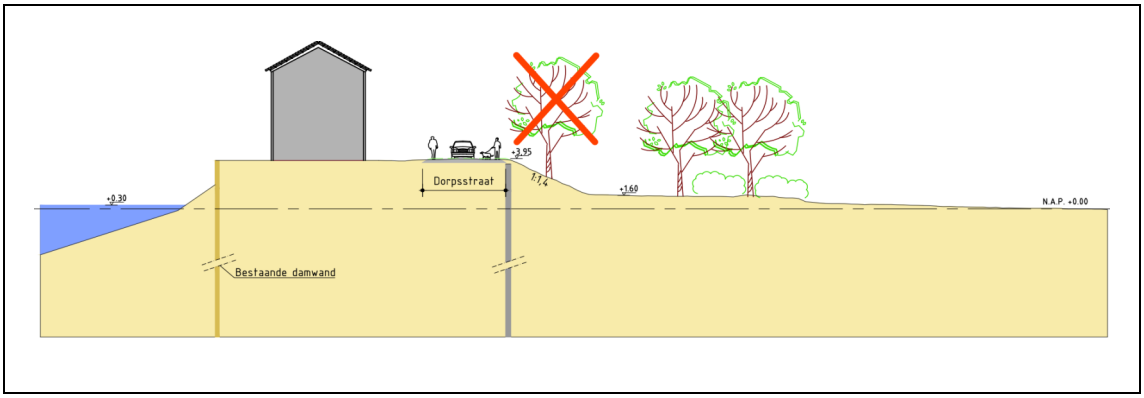
Constructie in binnenteen - sectie 2



Te treffen maatregelen:
- plaatsen damwand in binnenteen, rekening houdend met aanwezige historische fundamenten steenovens;
- verwijderen bomen.

Aanvullende maatregelen zijn:
- werkzaamheden aan de dijk bieden mogelijkheden voor herinrichting van het plantsoen en deze twee werkzaamheden te combineren;
- gedeeltelijk verleggen enkele kabels en leidingen;
- herprofileren van de huidige weg door uitvoeringsschade.

Constructie in binnenkruin - sectie 2



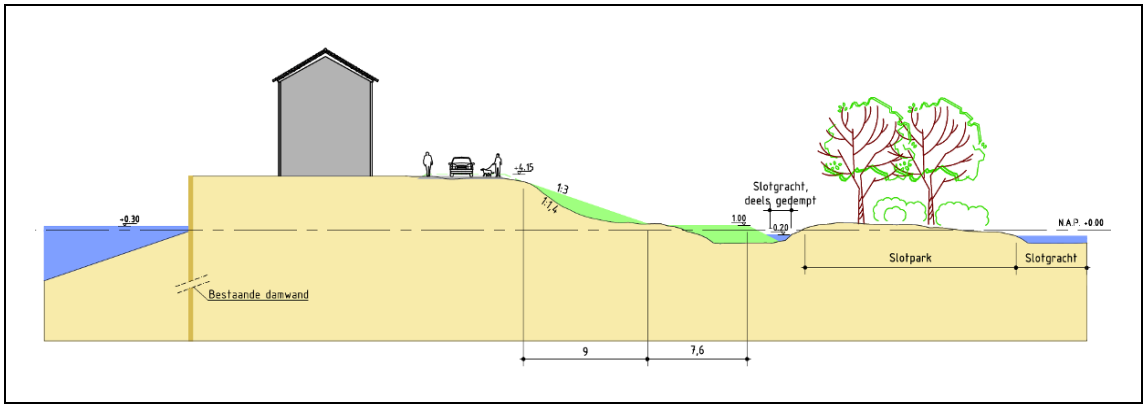
Te treffen maatregelen:
- plaatsen constructie in kruin van de dijk aan de zijde van de binnenkruin;
- verwijderen bomen.

Aanvullende maatregelen zijn:
- verleggen kabels en leidingen in kruin;
- aansluiting ‘harde’ constructies op de aangrenzende secties;

- herprofileren van de huidige weg door uitvoeringsschade.

4.3.3. Alternatieven dijksectie 3

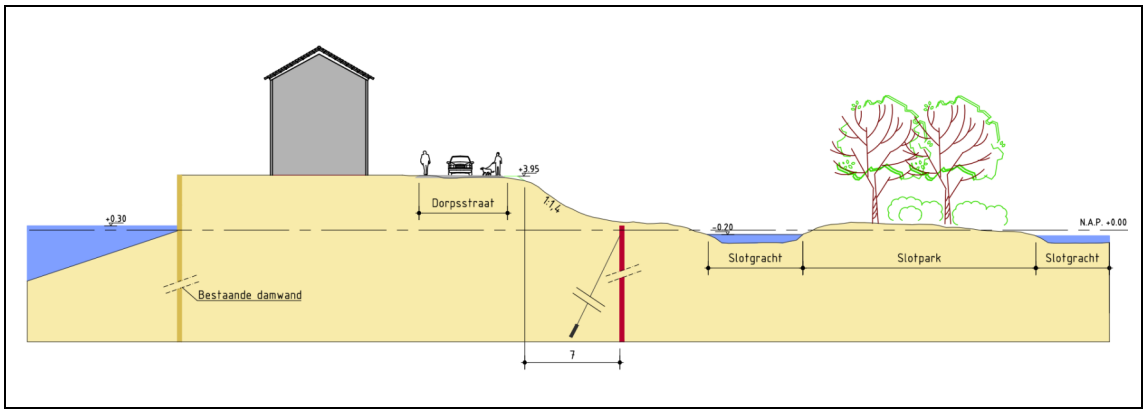
Oplossing in grond - sectie 3



Te treffen maatregelen:
- aanvullen binnentalud tot een helling van 1:3 en aanbrengen berm in slotgracht;
- verwijderen bomen aan beide zijden van het Rijksmonument (nr. 3) aan de binnenzijde;
- geheel of gedeeltelijk dempen van de slotgracht.

Aanvullende maatregelen zijn:
- elders vergraven van compenserend water vanwege gedeeltelijke demping slotgracht;
- nadere detaillering van de aansluitingen op de twee aangrenzende secties, eind van het projectgebied en sectie 2, dient in de fase na keuze VKA plaats te vinden;
- herprofileren van de huidige weg door uitvoeringsschade;
- gedeeltelijk verleggen enkele kabels en leidingen.

Constructie in binnenteen - sectie 3

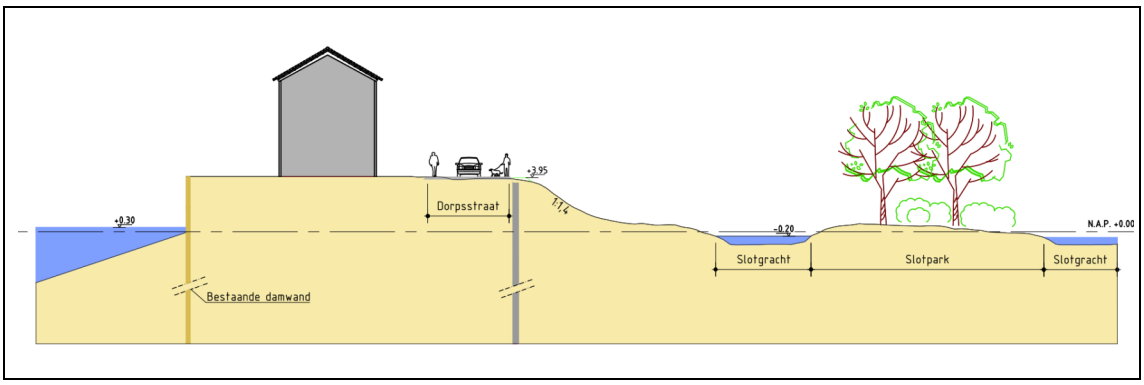


Deze constructieve oplossing kan worden uitgevoerd in het gebied tussen de binnenteen en de oever van de slotgracht. In bovenstaand schetsprofiel is uitgegaan van plaatsing van de damwandconstructie in de binnenteen.

Te treffen maatregelen:
- plaatsen damwand in teen huidige dijk en afwerken onder maaiveld.

Aanvullende maatregelen zijn:
- afwerken van gebied tussen constructie en oever slotgracht;
- herprofileren van de huidige weg door uitvoeringsschade;
- gedeeltelijk verleggen enkele kabels en leidingen.

Constructie in binnenkruin - sectie 3



Te treffen maatregelen:
- plaatsen constructie in kruin van de dijk aan de zijde van de binnenkruin.

Aanvullende maatregelen zijn:
- verleggen kabels en leidingen in kruin;
- detailleren aansluiting 'harde' constructies op de aangrenzende secties;
- gedeeltelijk verleggen enkele kabels en leidingen;
- herprofileren van de huidige weg door uitvoeringsschade.

4.4. Van schetsontwerpen naar effectbeoordeling

In paragraaf 4.3 zijn de alternatieven per dijksectie gepresenteerd. In de hierop volgende hoofdstukken worden de resultaten van de effectenstudies beschreven. In de effectenstudies zijn de alternatieven per dijksectie beoordeeld. Hierbij is voor elke dijksectie de volgende nummering voor de alternatieven gehanteerd:
- alternatief 1: voor de alternatieven gebaseerd op de grondoplossing;
- alternatief 2: voor de alternatieven met een constructie in de teen;
- alternatief 3: voor de alternatieven met een constructie in de kruin.

Voor dijksectie 1a zijn alleen de alternatieven 2 en 3 beschouwd. Voor de dijksecties 1b en 1c worden dezelfde drie oplossingen onderzocht. Omdat dit maar korte secties zijn is er bij de effectbeschrijving in de volgende hoofdstukken voor gekozen om sectie 1b en 1c samen te voegen.

Afbeelding 4.3. Plantsoen bij Dorpsstraat Capelle aan den IJssel

5. BODEM

5.1. Beleid, wet- en regelgeving

Wet Bodembescherming
De Wet Bodembescherming (Wbb) stelt regels om de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem en haar fysieke eigenschappen te beschermen. Enerzijds heeft de wet een preventief doel en worden regels beschreven om te voorkomen dat een nieuwe verontreiniging van de bodem ontstaat. Anderzijds heeft de Wbb een curatief doel door voorwaarden te geven voor het opruimen, saneren, van reeds bestaande verontreinigingen.

Bodembeheerplan Capelle aan den IJssel
Het bodembeheerplan stelt regels aan het grondverzet in de gemeente Capelle aan den IJssel aan den IJssel. Als grond op een andere plaats weer deel uit gaat maken van de bodem, dient rekening gehouden te worden met de regels uit dit bodembeheerplan. Doel van het bodembeheerplan is het stimuleren van hergebruik van schone en licht verontreinigde grond om daarmee het grondverzet zo kosteneffectief mogelijk uit te voeren. Onder licht verontreinigde grond wordt grond verstaan met verontreinigingen tussen de streef- en interventiewaarden. Eén van de voorwaarden om hergebruik mogelijk te maken is dat de gemeente beschikt over een door het bevoegd gezag goedgekeurde bodemkwaliteitskaart. Een andere voorwaarde is dat het grondverzet procedureel goed moet zijn geregeld (melding, registratie en handhaving van grondverzet).

Bodemkwaliteitskaart Capelle aan den IJssel
De bodemkwaliteitskaart vormt de basis voor de wijze waarop met grondstromen in de gemeente Capelle aan den IJssel moet worden omgegaan. De bodemkwaliteitskaart geeft de gebiedseigen bodemkwaliteit weer door middel van kengetallen.

5.2. Het onderzoek

5.2.1. Aspecten en criteria

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van het thema bodem, bestaande uit de aspecten bodemkwaliteit en grondverzet. Toetsing vindt plaats op basis van de volgende criteria:
- effect op de gemiddelde milieuhygiënische (water)bodemkwaliteit;
- risico op bodemverontreiniging tijdens de uitvoering;
- grondverzet (benodigde hoeveelheden grond, de herkomst en de kwaliteit).

Het aspect zettingen is meegenomen bij het thema gebruiksfuncties in hoofdstuk 11.

Tabel 5.1. Toetsingscriteria bodem

aspect	criterium	wijze van beoordeling
bodemkwaliteit	effect op de gemiddelde milieuhygiënische kwaliteit van bodem en waterbodem	kwalitatief/kwantitatief
	risico op bodemverontreiniging tijdens de uitvoering	kwalitatief
grondverzet	benodigde hoeveelheden grond, de herkomst en de kwaliteit	kwalitatief/kwantitatief

Gemiddelde milieuhygiënische kwaliteit van bodem en waterbodem
De gemiddelde (water)bodemkwaliteit is bepaald op basis van de uitgevoerde bodemonderzoeken binnen het plangebied. Het bepalen van de aanwezige (water)bodemkwaliteit is van belang om te bepalen of er sanering moet plaatsvinden. Aanwezige (spoedeisende) gevallen van bodemverontreiniging binnen het plangebied moeten volgens de Wet bodembescherming (Wbb) gesaneerd worden. Indien de aanwezige (water) bodemverontreinigingen een negatieve invloed hebben op de waterkwaliteit dienen de verontreinigingen aangepakt te worden in het kader van de Waterwet. Ook is de kwaliteit van de bodem ter plaatse van invloed op de toepassingsmogelijkheden van vrijkomende grond en bagger.

Op basis van de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Capelle aan den IJssel (zie paragraaf 5.3) en de het beleid van gemeente Capelle aan den IJssel om het hergebruik van licht verontreinigde grond te stimuleren, wordt er voor de effectbeoordeling vanuit gegaan dat licht verontreinigde grond wordt toegepast. De milieuhygiënische bodemkwaliteit zal dus verbeteren als af te graven grond van slechtere kwaliteit is en moet worden afgevoerd of als een aanwezige verontreiniging moet worden gesaneerd.

Risico op bodemverontreiniging tijdens de uitvoering
De aanwezigheid van bodemverontreiniging kan een risico vormen in de uitvoeringsfase. Indien de bodemkwaliteit onvoldoende in beeld is gebracht, kan het zijn dat tijdens de uitvoering onverwacht verontreiniging wordt aangetroffen. Het risico hiervan is dat de werkzaamheden stilgelegd moeten worden en dat een sanering of beheersmaatregelen uitgevoerd moet worden. Tevens kan bij de uitvoering van werkzaamheden met verontreinigde grond sprake zijn van risico op het vlak van veiligheid & gezondheid (V&G).

Grondverzet
De hoeveelheid en de kwaliteit (herkomst) van de benodigde grond zijn bepalend voor het effect op de onderzoekslocatie. De kwaliteit van vrijkomende en toe te passen grond wordt bepaald op basis van uitgevoerde onderzoeken, de bodemkwaliteitskaart en de bodemfunctiekaart. Op basis van de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Capelle aan den IJssel (zie paragraaf 5.3) en de het beleid van gemeente Capelle aan den IJssel om het hergebruik van licht verontreinigde grond te stimuleren, wordt er voor de effectbeoordeling vanuit gegaan dat licht verontreinigde grond wordt toegepast. De herkomstlocatie (lokaal/binnen plangebied of regionaal) en de wijze van het vervoer van de grond (per as of per schip) zijn uitvoeringsaspecten en de uitvoerende aannemer is vrij hierin keuzes te maken. Deze aspecten zijn niet meegenomen in de effectbeoordeling. Bij grondverzet treedt hinder op als gevolg van transport, dat is meegenomen bij het thema hinderaspecten in hoofdstuk 11.

Voor grondverzet geldt: hoe meer grondverzet, hoe meer transport/hinder, hoe meer belasting voor het milieu, hoe negatiever de beoordeling. Grondverzet kan ook positieve effecten hebben voor het milieu (verbetering stabiliteit, verschraling of juist verrijking van de bodem, et cetera), maar deze beoordeling wordt meegenomen bij andere thema's als geotechniek en ecologie. Grondverzet onder het thema bodem betreft dus enkel de transportbewegingen en het effect daarvan op het milieu, die dus per definitie negatief is.

In tabel 5.2 is de maatlat voor de beoordeling van de effecten op bodem aangegeven.

Tabel 5.2. Maatlat beoordeling toetsingscriteria bodem

score	gemiddelde bodemkwaliteit	risico op verontreiniging	grondverzet
++	de bodemkwaliteit verbetert aanzienlijk t.o.v. referentiesituatie (verontreiniging met gehalten boven tussen- en/of interventiewaarde wordt verwijderd)	niet van toepassing	niet van toepassing
+	de bodemkwaliteit verbetert in geringe mate t.o.v. de referentiesituatie (verontreiniging met gehalten boven achtergrondwaarde wordt verwijderd)	niet van toepassing	niet van toepassing
0	de bodemkwaliteit wijzigt niet t.o.v. de referentiesituatie	er is naar verwachting geen risico op verontreiniging tijdens de uitvoering	er vindt minimaal grondverzet plaats (<10 m^3/strekkende meter dijk)
-	de bodemkwaliteit verslechtert in geringe mate t.o.v. de referentiesituatie (er ontstaat verontreiniging met gehalten boven achtergrondwaarde)	er is een gering risico op verontreiniging tijdens de uitvoering (kwaliteit deels onbekend)	er vindt grondverzet plaats (10 - 40 m^3/ strekkende meter dijk) en/of er zijn geen hoge kwaliteitseisen aan de benodigde grond)
--	de bodemkwaliteit verslechtert aanzienlijk t.o.v. de referentiesituatie (er ontstaat verontreiniging met gehalten boven tussen- en/of interventiewaarde)	er is een groot risico op verontreiniging tijdens de uitvoering (kwaliteit grotendeels onbekend)	er vindt veel grondverzet plaats (> 40 m^3/ strekkende meter dijk) en/of er zijn hoge kwaliteitseisen aan de benodigde grond)

5.2.2. Methode

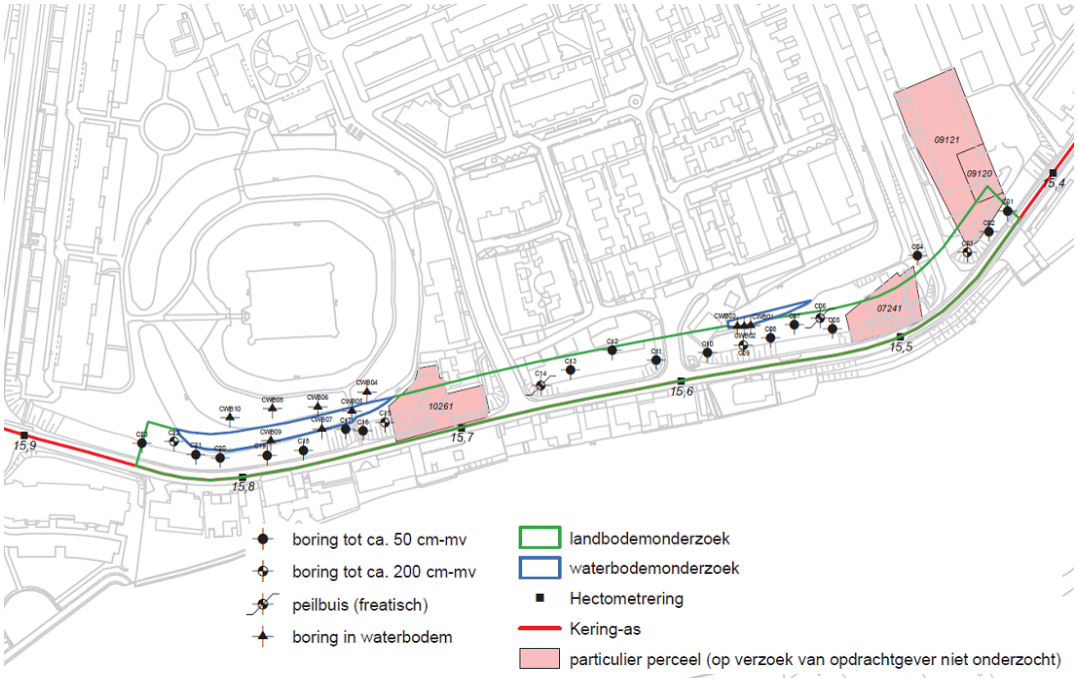
In het kader van de beoogde dijkversterking in de Dorpsstraat zijn een historisch vooronderzoek[1] en een verkennend bodemonderzoek[2] uitgevoerd om de risico's op verontreiniging van bodem (grond en grondwater) in het projectgebied te identificeren. Daarnaast geeft het verkennend bodemonderzoek een indicatie van de hergebruikmogelijkheden van de grond.

De onderzoekslocatie van het verkennend onderzoek omvat vrijwel het gehele plangebied en beschouwt deze als zijnde één onderzoekslocatie. In afbeelding 5.1 zijn de onderzoekslocatie en de ligging van de boringen van het verkennend onderzoek weergegeven. Een grotere versie van deze kaart is opgenomen in de uitgebreide rapportage van de resultaten van het verkennend bodemonderzoek (Witteveen+Bos, 2012).

[1] Het vooronderzoek is uitgevoerd volgens de NEN 5725 en de NEN 5717.

[2] Het verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd volgens de NEN 5720 (waterbodem) en 5740 (landbodem).

Afbeelding 5.1. Onderzoekslocatie en ligging boringen verkennend bodemonderzoek

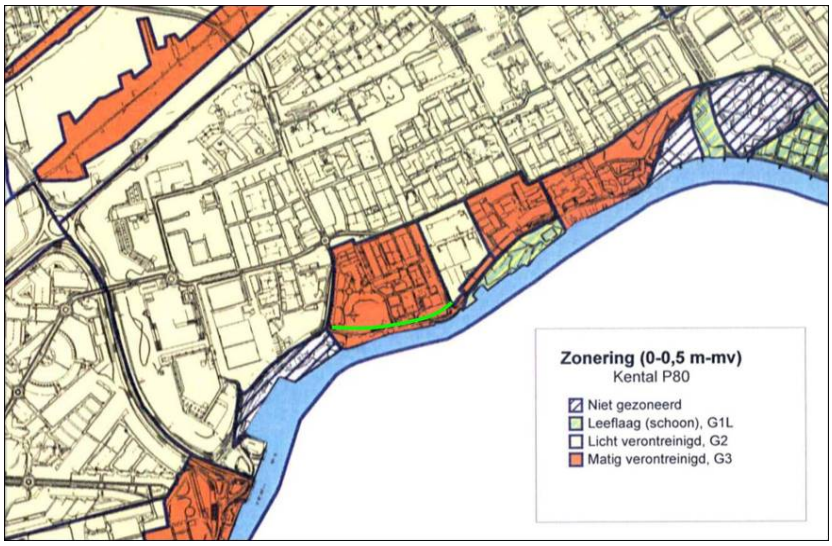


5.3. Huidige situatie bodem

Milieuhygiënische bodemkwaliteit

In de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Capelle aan den IJssel is de gebiedseigen bodemkwaliteit (exclusief puntbronnen en/of verdachte locaties) weergegeven. De bovengrond ter plaatse van het te versterken dijktraject is op de bodemkwaliteitskaart geclassificeerd als ‘matig verontreinigd, G3’ op basis van matig verhoogde gehalten aan PAK. Het aangrenzende industrieterrein en de ‘zone met leeflaag’ (beide aan oostzijde van het gebied) worden respectievelijk als licht verontreinigd en schoon geclassificeerd. De ondergrond wordt als licht verontreinigd beoordeeld. Een uitsnede van de bodemkwaliteitskaart van de bovengrond is opgenomen in afbeelding 5.2.

Afbeelding 5.2. Bodemkwaliteitskaart Capelle aan den IJssel - bovengrond (uitsnede inclusief globale ligging onderzoekslocatie in groen)



Door bedrijfsactiviteiten uit het verleden of door de aanwezigheid van bodemvreemd materiaal in/op de dijk en het dijktalud zoals puin is de bodem in het plangebied verontreinigd. Uit het verkennend bodemonderzoek is naar voren gekomen dat de grond ter plaatse van dijktraject Capelle aan den IJssel over het algemeen licht verontreinigd is met zware metalen, PAK, PCB's en/of minerale olie.

In dijksectie 1b/c is ter plaatse van één boorlocatie sprake van een sterk verhoogd gehalte aan lood en barium, en een matig verhoogd gehalte aan zink. Het sterk verhoogde gehalte komt voor in de kleiige bovengrond en in de zandige ondergrond (tot 0,8 m-mv), waarin bijmengingen van puin zijn waargenomen. De omvang van de verontreiniging is niet volledig in beeld. Nabijgelegen boringen (waarin tevens bijmengingen van puin zijn waargenomen) zijn maximaal licht verontreinigd. Vermoed wordt dat sprake is van een plaatselijke verontreiniging en dat de omvang van de sterke (> interventiewaarde) verontreiniging minder is dan 25 m^3 is (criterium voor een ernstig geval van bodemverontreiniging in grond). Het uitvoeren van nader bodemonderzoek is slechts noodzakelijk indien sprake is van een vermoed of een aangetoond geval van ernstige bodemverontreiniging. Overschrijding van de interventiewaarde voor één of meerdere stoffen moet dan aan de orde zijn. Op basis van bovenstaande constatering is door DCMR bepaald dat geen nader bodemonderzoek in het kader van de dijkversterking noodzakelijk is.

Wel worden vanuit het aspect bodem eisen aan de realisatie en het gebruik van grond gesteld conform vigerende normen en richtlijnen. Het ontgraven, transporteren en storten van het niet toepasbaar materiaal dient aan te sluiten bij de daarvoor geldende protocollen (bij ontgraving van de toplaag dient het verontreinigde te worden afgevoerd, het overige deel kan worden opgeslagen in depot).

Het grondwater ter plaatse van dijktraject Capelle aan den IJssel is maximaal licht verontreinigd met barium en molybdeen.

De waterbodem ter plaatse van dijksectie 3 (gracht) wordt beoordeeld als ‘vrij toepasbaar’ (toepassing in oppervlaktewater) en is verspreidbaar op aangrenzend perceel. De waterbodem ter plaatse van dijksectie 1b/c (brede sloot) wordt beoordeeld als klasse A (toepassing in oppervlaktewater) en is tevens verspreidbaar op aangrenzend perceel.

5.4. Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkelingen die van invloed kunnen zijn op de bodem- en grondwaterkwaliteit zijn ontwikkelingen die ingrepen in de bodem met zich mee brengen. De regelgeving is erop gericht dat een initiatiefnemer moet voorkomen dat hij/zij de bodem verontreinigt (zorgplicht uit de Wet bodembescherming). De verwachting is dus dat de bodem- en grondwaterkwaliteit als gevolg van toekomstige ontwikkelingen gelijk blijft of iets verbetert als gevolg van nog uit te voeren saneringen.

5.5. De effecten op bodem

Milieuhygiënische bodemkwaliteit
In de dijksecties 1b/c, 2 en 3 vindt aanberming plaats of er wordt een constructie in de teen of kruin geplaatst. In dijksectie 1a zijn alleen oplossingen met een constructie mogelijk.

De effecten op de gemiddelde (water)bodemkwaliteit worden als permanent beoordeeld. Tijdelijke effecten zijn hier niet van toepassing.

Voor alternatief 1 (grondoplossing), die in beeld is voor de dijksecties 1b/c, 2 en 3, wordt grond aangebracht aan de binnenzijde van de dijk (op het talud en in de berm). Hiervoor wordt de leeflaag (bovenste 0 - 30 cm) verwijderd voor een betere hechting van het aan te brengen materiaal. Deze leeflaag wordt na aanberming weer aangebracht. Echter, indien de leeflaag verontreinigd is, kan deze niet worden teruggebracht. De verontreinigde grond dient afgevoerd te worden naar een erkende verwerker. Er vanuit gaande dat licht verontreinigde grond wordt toegepast, zal de milieuhygiënische bodemkwaliteit gelijk blijven of licht verbeteren. De kwaliteit verbetert in dijksectie 3 (matig verhoog gehalte aanwezig) en in dijksectie 1b/c (sterk verhoogd gehalte aanwezig). In dijksectie 3 is daardoor sprake van een positief effect (+), in dijksectie 1b/c van een zeer positief effect (++). Voor dijksectie 2 is sprake van licht verhoogde gehalten in de grond. De kwaliteit zal, bij toepassing van licht verontreinigde grond, niet veranderen. Voor dijksectie 2 wordt alternatief 1 daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Voor alternatief 2 wordt een damwand in de binnenteen geplaatst en in dijksecties 1a en 1b mogelijk ook in de buitenteen. Grondverzet vindt plaats onder ‘tijdelijke uitname’ van de wortellaag (zodat de damwand onder de grond is weggewerkt), hierbij wordt dus geen grond af- of aangevoerd. Het plaatsen van een damwand heeft vrijwel geen invloed op de gemiddelde bodemkwaliteit. Dit alternatief wordt in alle dijksecties als neutraal beoordeeld (0).

In alternatief 3, die is beschouwd voor alle dijksecties in de Dorpsstraat, wordt een diepwand in de kruin aangebracht. Voor de aanleg van deze constructie wordt een gleuf gegraven waarin de wand wordt geplaatst. Naar verwachting is hier sprake van een grondoverschot (er komt meer grond vrij dan hergebruikt kan worden). Op basis van de beschikbare informatie wordt er vanuit gegaan dat ter plaatse van deze constructie geen sprake is van een sterke verontreiniging. Omdat de kwaliteit van de te vergraven grond naar verwachting voldoet aan de gemiddelde kwaliteit van de bodem in dit gebied en omdat er enkel sprake is van grondafvoer (en niet van grondaanvoer), zal dit alternatief niet of nauwelijks invloed

hebben op de gemiddelde bodemkwaliteit ter plaatse. Dit alternatief wordt in alle dijksecties als neutraal beoordeeld (0).

Risico op verontreiniging tijdens de uitvoering
Ter plaatse van dijktraject Capelle aan den IJssel is met een verkennend onderzoek de bodemkwaliteit globaal in beeld gebracht. Uit het verkennend onderzoek blijkt dat de bodem lokaal matig tot sterk verontreinigd is. Echter, de bodemkwaliteit is zeer divers: op de ene boorlocatie (bovengrond, klei, zwak puinhoudend) is sprake van een sterk verhoogd gehalte, terwijl op een nabijgelegen boorlocatie (bovengrond, klei, matig puinhoudend) maximaal licht verhoogde gehalten zijn gemeten. Het bodemonderzoek betreft een steekproef. Door de heterogene bodemkwaliteit en de heterogene (zintuiglijke) samenstelling van de grond (zand/klei, wel/geen antropogene bijmeningen) is de kwaliteit buiten de boorlocaties moeilijk te voorspellen. Het risico op het aantreffen van (onverwachte) verontreiniging is daarom in alle dijksecties waar ingrepen in de bodem plaatsvinden aanwezig.

Bij maatregelen waar ingrepen in de bodem plaatsvinden over een groter oppervlakte is het risico op het aantreffen van verontreiniging groter. Voor alternatief 1 (grondoplossing) geldt daarom ten opzichte van de andere alternatieven een relatief groot risico op verontreiniging tijdens de uitvoering (--). Dit geldt voor alle dijksecties.

Voor alternatief 2 (constructie in de teen) en alternatief 3 (constructie in de kruin) is er een gering risico op verontreiniging tijdens de uitvoering. Dit effect is als negatief (-) aangemerkt omdat de kans op het aantreffen van een verontreiniging groter is dan wanneer er geen versterking plaatsvindt (referentiesituatie). Dit geldt voor alle dijksecties.

Grondverzet
De effecten van grondverzet vinden plaats in de realisatiefase van het project en zijn van tijdelijke aard.

Voor realisatie van alternatief 1 (grondoplossing) is 10 - 40 m^3 grondverzet per strekkende meter nodig. De score voor grondverzet is daardoor negatief (-). Dit geldt voor alle secties waarvoor dit alternatief in beeld is (dijksecties 1b, 2 en 3).

Bij alternatief 2 (constructie in de teen) vindt niet of nauwelijks grondverzet plaats. Dit geldt voor de beide alternatieven (damwand in binnenteen en damwand in buitenteen). In het geval grondverzet plaats vindt, zal dit onder ‘tijdelijke uitname’ worden uitgevoerd, hierbij wordt dus geen grond af- of aangevoerd. De score voor grondverzet is daarom neutraal (0). Dit geldt voor alle dijksecties.

In alternatief 3 (constructie in de kruin) wordt een diepwand in de kruin ingebracht. Hierbij komt meer grond vrij dan binnen deze ingreep kan worden hergebruikt. Het grondverzet is vergelijkbaar met alternatief 1 (10 - 40 m^3 grondverzet per strekkende meter) waardoor ook dit alternatief negatief wordt beoordeeld (-). Dit geldt voor alle dijksecties waarvoor dit alternatief in beeld is (dijksecties 1a, 1b, 2 en 3).

Samenvatting effecten
In de tabellen 5.3 tot en met 5.6 is per dijksectie een samenvattend overzicht gegeven van de scores die zijn toegekend aan de onderscheiden criteria binnen het thema bodem.

Tabel 5.3 Effectbeschrijving bodem - dijksectie 1a

	alternatief 2	alternatief 3
	damwandconstructie in buitenteen	diepwandconstructie in kruin
gemiddelde (water)bodemkwaliteit (permanent effect)	0	0
risico op verontreiniging (tijdelijk effect)	-	-
grondverzet	0	-

Tabel 5.4. Effectbeschrijving bodem - dijksectie 1b/c

	alternatief 1	alternatief 2	alternatief 3
	grondoplossing met gedeeltelijk constructie in buitenteen	damwandconstructie in binnenteen en gedeeltelijk in buitenteen	diepwandconstructie in kruin
gemiddelde (water)bodemkwaliteit (permanent effect)	++	0	0
risico op verontreiniging (tijdelijk effect)	--	-	-
grondverzet	-	0	-

Tabel 5.5. Effectbeschrijving bodem- dijksectie 2

	alternatief 1	alternatief 2	alternatief 3
	grondoplossing	damwandconstructie in binnenteen	diepwandconstructie in kruin
gemiddelde (water)bodemkwaliteit (permanent effect)	0	0	0
risico op verontreiniging (tijdelijk effect)	--	-	-
grondverzet	-	0	-

Tabel 5.6. Effectbeschrijving bodem - dijksectie 3

	alternatief 1	alternatief 2	alternatief 3
	grondoplossing	damwandconstructie in binnenteen	diepwandconstructie in kruin
gemiddelde (water)bodemkwaliteit (permanent effect)	+	0	0
risico op verontreiniging (tijdelijk effect)	--	-	-
grondverzet	-	0	-

Conclusie bodem

In de dijksecties 1b/c en 3 leidt een grondoplossing (alternatief 1) tot een relatief sterke verbetering van de aanwezige milieuhygiënische kwaliteit van bodem en waterbodem (permanent effect). In dijksectie 2 is sprake van een neutraal effect op de gemiddelde bodemkwaliteit.

In alle dijksecties is er een (groot) risico op het aantreffen van verontreiniging in vergelijking met de referentiesituatie. Dit is een tijdelijk effect en geldt vooral voor de grondoplossing (alternatief 1) en in mindere mate voor het aanbrengen van een constructie in de (binnen en/of buiten) teen (alternatief 2) en een constructie in de kruin (alternatief 3).

Verder leiden vooral de alternatieven 1 en 3 tot grondverzet. In alternatief 2 is het grondverzet minimaal, hetgeen de kans op een gesloten grondbalans vergroot.

6. WATER

6.1. Het beleid

Waterbeheerplan HHSK 2010 - 2015 'Goed voor elkaar'
Op 25 november 2009 heeft de verenigde vergadering van het hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard het Waterbeheerplan HHSK 2010 - 2015 vastgesteld. Het Waterbeheerplan bevat de hoofdlijnen van het beleid voor de kerntaken van het hoogheemraadschap: waterveiligheid, waterkwantiteit en waterkwaliteit. Het vervangt het voorgaande waterbeheerplan HHSK 2007 - 2010, evenals de aparte beheerplannen voor waterkeringen en wegen. De kern van het plan wordt gevormd door de geformuleerde doelen voor de planperiode 2010 - 2015. Met betrekking tot watersysteembeheer blijft HHSK werken aan het voorkomen van wateroverlast of een tekort aan water. Evenals aan 'droge voeten' werkt HHSK aan schoon water.

Waterplan Capelle aan den IJssel
De gemeente en het hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard hebben samen een Waterplan opgesteld. In het Waterplan is rekening gehouden met het Waterbeheerplan van het hoogheemraadschap. Het Waterplan bestaat uit een Watervisie en is verder geconcretiseerd in deelwaterplannen. De doelstelling van het Waterplan is om op lange termijn (2030) te komen tot een duurzaam, veilig, schoon en aantrekkelijk watersysteem. In het deelwaterplan Middelwatering en Oostgaarde is een doorvertaling gemaakt van de overall doelstelling naar relevante lokale doelstellingen voor de planperiode 2015.

Grondwater is een belangrijk onderdeel in het waterplan, omdat grondwater een belangrijke functie heeft om de bodem nat te houden, waarmee verdroging en verzakking wordt tegengegaan. In het deelgemeentelijk waterplan is aangegeven dat wordt gestreefd naar een sterkere beleving van de Hollandsche IJssel. Verder is aangegeven dat het Slot benut kan worden als locatie voor voorlichting over de ecologische natte natuurwaarden, bijvoorbeeld door het plaatsen van een informatiebord. Een ander belangrijk onderdeel van het deelwaterplan is het realiseren van meer natuurvriendelijke oevers, zoals bij de watergang langs de Mient.

6.2. Het onderzoek

6.2.1. Aspecten en criteria

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van het thema water. Toetsing vindt plaats op basis van de volgende criteria:
- de beïnvloeding van de grondwaterstanden en -stromingen bij de dijk en in de directe omgeving;
- de beïnvloeding van het oppervlaktewatersysteem.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat het areaal water dat gedempt wordt een permanent effect is en de vertroebeling van het oppervlaktewater een tijdelijk effect.

Tabel 6.1. Toetsingscriteria water

aspect	criterium	wijze van beoordeling
grondwater	de beïnvloeding van de grondwaterstanden en -stromingen bij de dijk en in de directe omgeving	kwalitatief
oppervlaktewater	het areaal oppervlaktewater dat gedempt wordt in de directe omgeving van de dijk	kwantitatief (afname in m^2)
	vertroebeling van het oppervlaktewater door het aanbrengen van grond binnen een bestaande watergang	kwalitatief

Er zijn geen ingrepen voorzien die de waterafvoer van de Hollandsche IJssel belemmeren (geen grondaanvullingen bij de Hollandsche IJssel/demping van delen van de Hollandsche IJssel). Daarom is de belemmering van de waterafvoer van de Hollandsche IJssel niet meegenomen als criterium.

In tabel 6.2 is de maatlat voor de beoordeling van de effecten opgenomen.

Tabel 6.2. Maatlat beoordeling toetsingscriteria Water

score	grondwaterstanden- en stromingen	demping oppervlaktewater	vertroebeling oppervlaktewater
++	afname overlast of onderlast	meer dan 1.000 m^2 toename bergingsoppervlak	afname langdurige vertroebeling
+	afname beperkt risico op overlast of onderlast	tot 1.000 m^2 toename waterbergingsoppervlak	afname kortstondige vertroebeling
0	geen effect/neutraal effect	geen effect/neutraal effect	geen effect/neutraal effect
-	beperkt risico op overlast of onderlast	0 - 1.000 m^2 afname bergingsoppervlak	kortstondige vertroebeling
--	toename overlast of onderlast	meer dan 1.000 m^2 afname bergingsoppervlak of volledige demping aan- en afvoerwatergang	langdurige vertroebeling

6.2.2. Methode

Het onderzoek naar het effect op de grondwaterstanden en -grondwaterstroming is voornamelijk kwalitatief. Voor de effectbepaling worden de bestaande bodemopbouw, oppervlaktewaterstanden, invloed van drainage, grondwaterstanden en grondwaterstroming beschouwd. De op basis hiervan verkregen systeemkennis over het functioneren van het grondwatersysteem wordt vervolgens benut om de effecten van de ingrepen bij de alternatieven te bepalen.

Het effect op het oppervlaktewatersysteem, afname van het areaal waterberging, wordt kwantitatief beschouwd. Hierbij wordt de afname van waterbergingscapaciteit bepaald in m^2, door het bepalen van areaal aan oppervlaktewater dat gedempt wordt. Vertroebeling van het oppervlaktewater is kwalitatief beschouwd.

6.3. Huidige situatie water

Huidige geohydrologische situatie
De bovenste laag van het bodemprofiel langs de Hollandsche IJssel dijk bestaat uit een slecht doorlatende laag die wordt aangeduid als Holocene deklaag. De deklaag bestaat hoofdzakelijk uit kleigrond en ligt tot een diepte van NAP - 13 m tot NAP - 14 m. Lokaal komen veenlagen voor (op circa 2,5 tot 7,5 m diepte). Onder de deklaag ligt het eerste watervoerende pakket (pleistocene zand). Dit is een goed doorlatende grondlaag bestaande uit matig tot grove zanden waarbinnen het diepere grondwater stroomt. Op een diepte van

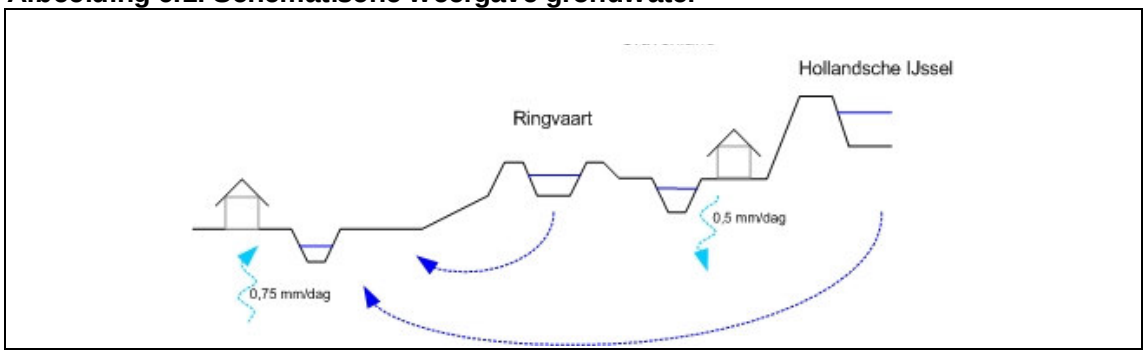
35 tot 95 m beneden maaiveld is het tweede watervoerende pakket aanwezig. Tussen deze twee pakketten ligt een scheidende, slecht doorlatende laag die is samengesteld uit klei. De bodemopbouw is samengevat in tabel 6.3.

Tabel 6.3. Geohydrologische bodemopbouw

laag	afzetting	diepte (m-mv)	grondsoort
deklaag	holocene afzettingen	circa 0 tot 15 m	zandige en siltige klei
1e watervoerend pakket	form. van Kreftenheye	circa 15 tot 30 m	matig fijn tot grof zand
1e scheidende laag	form. van Stamproy	circa 30 tot 35 m	klei
2e watervoerend pakket	form. van Peize-Waalre	circa 35 tot 95 m	zand
2e scheidende laag	form. van Maassluis	vanaf 105 m	klei

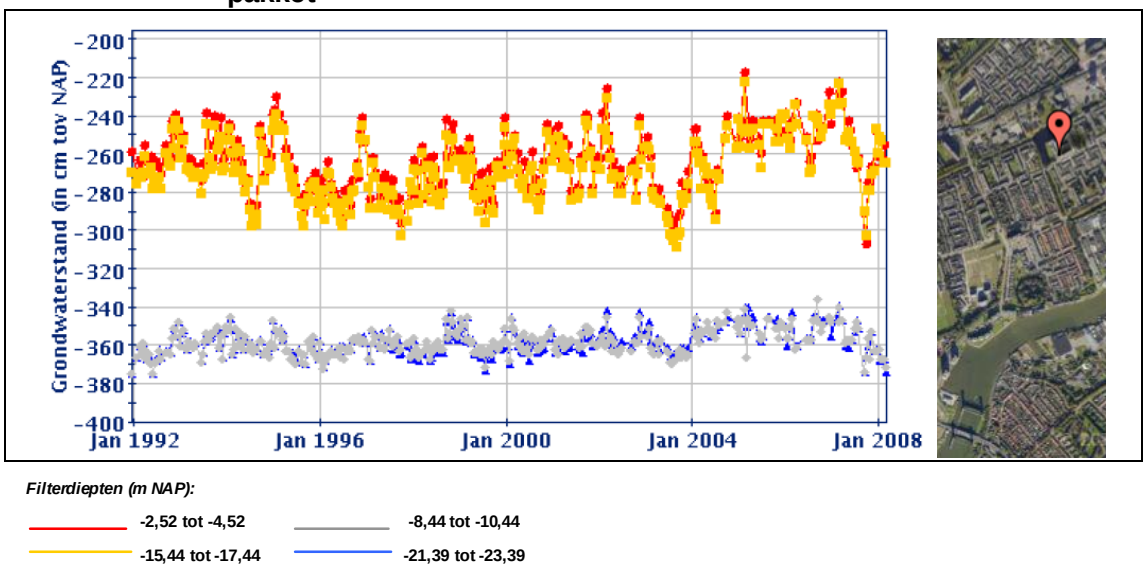
De locatie van de dijkversterking ligt in de wijk Middelwatering. Middelwatering ligt tussen de Hollandsche IJssel en de Ringvaart in. Achter de Ringvaart liggen de diep gelegen polders. In de omgeving van de waterkering is hierdoor sprake van infiltratie. Ondiepe rivierkwel vanuit de Hollandsche IJssel en de Ringvaart treedt met name op in de lage delen aan de noordzijde van Capelle aan den IJssel (schematisch weergegeven in afbeelding 6.1).

Afbeelding 6.1. Schematische weergave grondwater



In afbeelding 6.2 zijn de ondiepe grondwaterstanden en stijghoogten in het diepe grondwater bij peilbuis B37F0381 weergegeven, die centraal in de wijk Middelwatering ligt (bij de Fuutlaan).

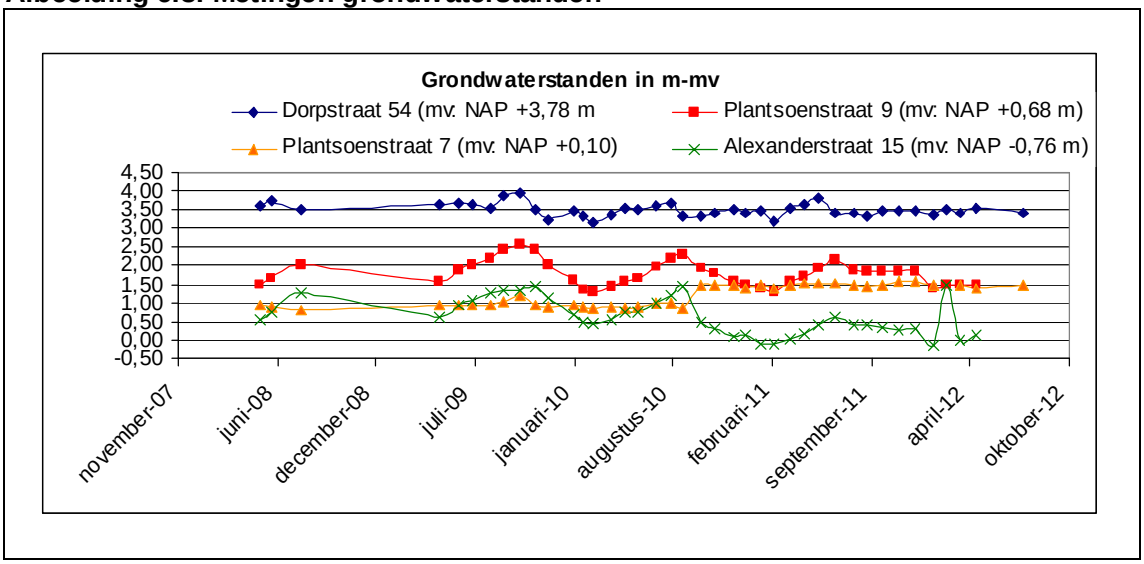
Afbeelding 6.2. Freatische grondwaterstanden en stijghoogte eerste watervoerend pakket

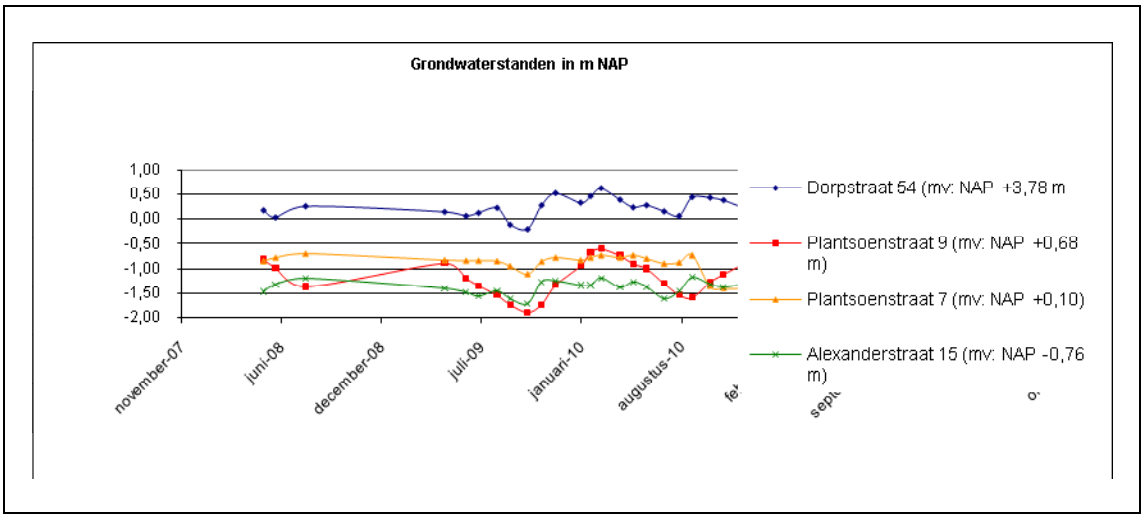


De stijghoogten van het grondwater in het eerste watervoerend pakket liggen lager dan de grondwaterstanden in het freatisch grondwater. Hieruit blijkt dat er inderdaad sprake is van een infiltratiesituatie.

De gemeente Capelle a/d IJssel beschikt over een intensief grondwatermeetnet, waarin de freatische grondwaterstanden worden gemeten. In afbeelding 6.3 zijn de freatische grondwaterstanden in de omgeving van de waterkering weergegeven.

Afbeelding 6.3. Metingen grondwaterstanden





In de directe omgeving van de waterkering liggen de grondwaterstanden diep ten opzichte van het maaiveld. Hiermee is sprake van een grote ontwateringsdiepte. Verder landinwaarts zijn de grondwaterstanden ondiep ten opzichte van maaiveld en worden er grondwaterstanden gemeten tot aan maaiveld. De drooglegging is het verschil tussen maaiveld en de oppervlaktewaterstand. In de omgeving van de waterkering is sprake van een grote drooglegging. De drooglegging van het maaiveld in de wijk Middelgaarde ligt op circa 0,7 m-mv. De drooglegging van de vloeren van de woningen is circa 1,0 m. De wegen in de wijk Middelgaarde zijn ten noorden van de Plantsoenstraat voorzien van drainage om het opbollen van het grondwater tegen te gaan. Het opbollen van het grondwater is niet het gevolg van kwel, maar wordt veroorzaakt door hemelwater.

Het hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard heeft het hele watersysteem van Capelle aan den IJssel getoetst aan de NBW waterbergingsnormen (faalkansennormen wateroverlast Nationaal bestuursakkoord water, middenscenario 2050, inclusief kusteffect). Uit deze berekeningen blijkt dat het huidige watersysteem voldoet aan de waterbergingsnormen.

Het grootste deel van de wijk Middelwatering heeft een streefpeil van NAP - 2,36 m. Het peilbeheer is verankerd in het Peilbesluit Polder Capelle a/d IJssel, vastgesteld in 2003. Vanwege een geringe drooglegging zijn grote schommelingen in het waterpeil niet toelaatbaar. Het Slot heeft twee slotgrachten waarin een hoger waterpeil wordt gehandhaafd van NAP - 1,06 m door opmaling. Dit in verband met het voorkomen van verzakking van de monumentale bebouwing. Woningen rondom Het Slot ervaren problemen door een gebrek aan ontwatering (bron: Deelgemeentelijk waterplan Middelwatering en Oostgaarde).

Het huidige watersysteem wordt in Middelwatering gevoed met inlaatwater vanuit de Ringvaart. Deze inlaat is nodig voor peilbeheer. In zeer droge perioden kan er ook water uit de Hollandsche IJssel worden ingelaten. Dit gebeurt ter plaatse van het gemaal Middelwatering, die op de hoek van de Dorpsstraat met Mient ligt. Op dezelfde locaties vindt in natte perioden afvoer van overtollig water plaats op de Hollandsche IJssel.

De buitendijks gelegen woningen zijn aangesloten op drukriolering. Bij de Dorpsstraat ligt een regenwaterriool voor het afvoeren van afstromend hemelwater. Het afvalwater van bemalingsgebied Middelwatering wordt afgevoerd naar de afvalwaterzuivering (AWZI) Kralingse Veer, gelegen aan de zuidwest zijde van de gemeente. Ook het afvalwater van het buitendijkse gebied wordt middels de drukriolering op bemalingsgebied Middelwatering geloosd.

De Hollandsche IJssel loopt van IJsselstein, waar hij samenkomt met de Lek, tot Krimpen aan den IJssel/Capelle aan den IJssel, waar hij uitkomt in de Nieuwe Maas. Ter hoogte van Krimpen aan den IJssel worden de waterstanden van de Hollandsche IJssel waargenomen. De gemiddelde waterstand ligt hier op NAP + 0,29 m, de Laag Water stand op NAP - 0,27 m en de Hoogwater stand op NAP + 1,24 m. Voor dijkring 14 (Zuid-Holland) volgen toetspeilen van NAP + 3,4 m tot NAP + 2,6 m tussen Gouda en Capelle aan den IJssel (1/10.000 jaar).

6.4. Autonome ontwikkeling

De vraag naar waterberging neemt mogelijk toe als gevolg van een hogere neerslagintensiteit door klimaatverandering, waardoor de uitslag van gemalen zal toenemen. Zeespiegelstijging zal resulteren in een hogere sluitfrequentie van de stormvloedkering, die op een vast peil sluit (NAP + 2,0 m); de waterstanden in de Hollandsche IJssel zullen daardoor niet stijgen.

6.5. De effecten op water

Grondwaterstanden en -stroming
Alternatief 1 (grondoplossing) heeft geen significante effecten op de grondwaterstroming en kwel in de verder gelegen binnendijkse poldergebieden. In de directe omgeving is in de gebruiksfase een marginaal effect op grondwaterstanden en de ondiepe kwel te verwachten, doordat de binnendijkse kwel hier iets zal afnemen (omdat de weerstand van de kwelweglengte iets toeneemt). De verwachting is dat de kwelafname minimaal zal zijn. Door een oplossing in grond treden er hiermee geen merkbare effecten op het (grond)water op. Verder zijn er ook bij de uitvoering geen merkbare effecten op het grondwater te verwachten (0).

De alternatieven 2 en 3 (constructie in teen of kruin) hebben evenmin een merkbaar effect op de regionale grondwaterstroming en kwel, omdat de onderkant van de constructie maximaal enkele meters in het pleistoceen (watervoerende pakket) staat. Op zeer lokale schaal (ter hoogte van de constructie) kunnen wel enige effecten optreden op de grondwaterstanden, doordat de lokale grondwaterstroming wordt verhinderd. Hierdoor kan plaatselijk een verandering van de grondwaterstand optreden:

- de ondiepe grondwaterstanden tussen de Hollandsche IJssel en de damwand kunnen toenemen door de weerstand van de damwand;
- de ondiepe grondwaterstanden tussen de damwand en het binnendijks gebied kunnen door afname van de ondiepe dijkkwel juist afnemen.

Omdat de klei- en veengronden zettingsgevoelig zijn, is een afname van de grondwaterstanden ongewenst. Het lokale effect van alternatief 2 en 3 op het ondiepe grondwater treedt op in de gebruiksfase. Het effect geldt voor alle dijksecties in de Dorpsstraat en wordt negatief beoordeeld (-).

In dijksectie 1a zal het aanbrengen van een constructie in alternatief 2 en 3 de aanwezige inlaatleiding doorkruisen. De leiding zal na het plaatsen van de constructie hersteld worden. Om negatieve effecten te voorkomen dient de periode van uitvoering van de werkzaamheden te worden afgestemd met de inlaatbehoefte ter plaatse. Bij het uitvoeren van de herstelwerkzaamheden moet rekening worden gehouden met een bronbemaling.

Daar waar een versterkingsmaatregel een rioolleiding of inlaatleiding doorkruist, moet rekening worden gehouden met het herstel van de leiding. In de aanlegfase kan dit mogelijk betekenen dat de werkzaamheden uitgevoerd moeten worden door middel van een bronbemaling.

Demping oppervlaktewater
Mogelijk moet als gevolg van de dijkversterking oppervlaktewater worden gedempt. Dit is een permanent effect. In dat geval neemt het waterbergend vermogen af. De afname van berging moet elders gecompenseerd worden.

Alternatief 1 'grondoplossing' is in dijksectie 1c en 3 als negatief (-) beoordeeld op het criterium demping oppervlaktewater. Dit vanwege de noodzaak om de afname van het waterbergingsoppervlak door demping van respectievelijk de maalgang en de slotgracht te compenseren. In dijksectie 1c resulteert alternatief 1 in een afname van het waterbergingsoppervlak van circa 200 m^2. Alternatief 1 resulteert in dijksectie 3 tot een afname van het waterbergingsoppervlak van circa 370 m^2. Behalve het effect op het waterbergingsoppervlak kan de steunberm in dijksectie 1c en bijgevolg de gedeeltelijke demping van de maalgang, de toevoer van water naar het gemaal beïnvloeden. Dit is een ongewenst effect dat gemitigeerd moet worden.

Alternatief 2 en 3 hebben geen effect op het waterbergend vermogen, omdat bij deze alternatieven geen oppervlaktewater gedempt wordt. Dit geldt voor alle dijksecties.

Afbeelding 6.4. Locatie Slotpark en maalgang waar mogelijk demping plaats vindt

Vertroebeling oppervlaktewater
Het vertroebelen van oppervlaktewater geeft enkel een tijdelijk effect: na verloop van tijd zal de vertroebeling verdwijnen.

Door het aanbrengen van grond in de buitenste slotgracht en de maalgang en bijgevolg de afname van waterbergingsoppervlak en tijdelijke verstoring van de waterkwaliteit ter plaatse, scoort alternatief 1 negatief (-) in dijksecties 1b/c en 3. Alternatief 2 en 3 hebben geen effect op de kwantiteit of kwaliteit van het oppervlaktewater, omdat bij deze alternatieven geen ingrepen in het oppervlaktewater plaatsvinden.

Samenvatting effectbeoordeling water
In de tabellen 6.4 tot en met 6.7 is per dijksectie een samenvattend overzicht gegeven van de scores die zijn toegekend aan de onderscheiden criteria binnen het thema water.

Tabel 6.4. Effectbeoordeling water - dijksectie 1a

	alternatief 2		**alternatief 3**	
	damwandconstructie in de buitenteen		diepwandconstructie in kruin	
aard van het effect criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
grondwaterstanden en -stroming	0	-	0	-
demping oppervlaktewater	0	0	0	0
vertroebeling oppervlaktewater	0	0	0	0

Tabel 6.5. Effectbeoordeling water - dijksectie 1b/c

	alternatief 1		**alternatief 2**		**alternatief 3**	
	grondoplossing met gedeeltelijk constructie in buitenteen		damwandconstructie in de binnenteen en gedeeltelijk in buitenteen		diepwandconstructie in de kruin	
aard van het effect criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
grondwaterstanden en -stroming	0	0	0	-	0	-
demping oppervlaktewater	0	-	0	0	0	0

vertroebeling oppervlakte-water	-	0	0	0	0	0

Tabel 6.6. Effectbeoordeling water - dijksectie 2

	alternatief 1		alternatief 2		alternatief 3	
	grondoplossing		damwandconstructie in de binnenteen		diepwandconstructie in de kruin	
aard van het effect criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	perma-nent
grondwaterstanden en -stroming	0	0	0	-	0	-
demping oppervlaktewater	0	0	0	0	0	0
vertroebeling oppervlakte-water	0	0	0	0	0	0

Tabel 6.7. Effectbeoordeling water - dijksectie 3

	alternatief 1		alternatief 2		alternatief 3	
	grondoplossing		damwandconstructie in de binnenteen		diepwandconstructie in de kruin	
aard van het effect criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
grondwaterstanden en -stroming	0	0	0	-	0	-
demping oppervlak-tewater	0	-	0	0	0	0
vertroebeling opper-vlaktewater	-	0	0	0	0	0

Conclusie water
Bij alle dijksecties is het plaatsen van een constructie in de teen (alternatief 2) en een constructie in de kruin (alternatief 3) als negatief beoordeeld vanwege het lokale effect op het ondiepe grondwater in de gebruiksfase.

Bij dijksectie 1b/c en 3 is aanvullend de grondoplossing (alternatief 1) negatief beoordeeld voor demping en vertroebeling van het oppervlaktewater, vanwege de effecten op de Slotgracht, respectievelijk de maalgang.

Bij dijksectie 1a wordt naast de lokale invloed op het ondiepe grondwater rekening gehouden met het kruisen van een inlaatleiding en mogelijke grondwatereffecten bij de aanlegfase door het toepassen van een bronbemaling.

6.6. Compenserende en mitigerende maatregelen

Om de negatieve effecten van alternatief 2 en 3 te beperken kunnen voorzieningen worden getroffen voor ondiepe grondwaterstroming door de damwand.

Door wateraanvoer in het poldergebied kan grondwaterstanddaling binnendijks, direct bij de constructies, voorkomen worden.

Het dempen van een deel van de slotgracht kan gecompenseerd worden, door (elders) water te graven. Het slot heeft twee slotgrachten waarin een peil van NAP -1,06 m wordt gehandhaafd (peilgebied J11). De watercompensatie dient bij voorkeur plaats te vinden door het verruimen van de slotgrachten. Vanwege de cultuurhistorische waarde van de slotgrachten is dit echter ongewenst. Een alternatief is het verbreden van een watergang in het omliggend peilgebied met een streefpeil van NAP - 2,38 m en NAP - 2,48 m (flexibel peilbeheer), omdat dit benedenstrooms ligt (het overgrote deel van Middelwatering en Oostgaarde ligt in dit peilgebied).

Het dempen van een deel van de Maalgang kan gecompenseerd worden door (elders) water te graven binnen het peilgebied met een streefpeil van NAP - 2,38 m en NAP - 2,48 m (flexibel peilbeheer; het overgrote deel van Middelwatering en Oostgaarde ligt in dit peilgebied). Om de eventuele beïnvloeding van de toevoer van water naar het gemaal te voorkomen, zal in het geval gekozen wordt voor een grondoplossing een maatwerkoplossing moeten worden ontworpen ter plaatse van de maalgang in dijksectie 1c. Gedacht wordt aan een steiler talud, eventueel in combinatie met beschoeiing.

7. NATUUR

7.1. Beleid, wet- en regelgeving

Natuurbeschermingswet 1998

De Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw '98) biedt de juridische basis voor de aanwijzing van te beschermen gebieden en landschapsgezichten, vergunningverlening, schadevergoeding, toezicht en beroep. Internationale verplichtingen uit de Vogelrichtlijn (VR) en Habitatrichtlijn (HR), maar ook verdragen als bijvoorbeeld het Verdrag van Ramsar (Wetlands) zijn hiermee in nationale regelgeving verankerd. De Nbw '98 heeft als doel het beschermen en in stand houden van bijzondere gebieden. Nederland past een vergunningstelsel toe bij de bescherming van Natura 2000-gebieden. Projecten of andere handelingen, die gelet op de instandhoudingsdoelen, verslechterende of significant verstorende gevolgen hebben op de beschermde natuur in een Natura 2000-gebied, zijn volgens artikel 19d, lid 1 Nbw '98 vergunningplichtig. Met betrekking tot de dijkversterking Capelle aan den IJssel geldt dat binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden zich geen gebieden bevinden die in de Nbw '98 zijn beschermd (zie paragraaf 7.4).

Ecologische Hoofdstructuur en belangrijke weidevogelgebieden

De Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is een Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. De specifieke waarden en kwaliteiten (veelal vastgelegd in beheer- en natuurdoeltypen) van een EHS-gebied bepalen of ruimtelijke initiatieven doorgang kunnen vinden. Iedere provincie heeft deze voorwaarden in een zogeheten compensatiebeginsel 'vastgelegd' (zie hieronder). Over het algemeen geldt dat er geen bestemmingswijzigingen mogelijk zijn als daardoor de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied significant worden aangetast; dit alles tenzij er geen reële alternatieven zijn en er sprake is van redenen van groot openbaar belang. Om te kunnen bepalen of de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied significant worden aangetast, moet het bevoegd gezag (de gemeente) erop toezien dat hiernaar door de initiatiefnemer onderzoek wordt verricht. Met betrekking tot de dijkversterking Capelle aan den IJssel geldt dat er geen werkzaamheden binnen de EHS worden uitgevoerd (zie paragraaf 7.4).

Compensatiebeginsel provincie Zuid-Holland

Het compensatiebeginsel geldt voor ruimtelijke ingrepen die schadelijk zijn voor natuur- en landschapswaarden in alle streekplanzones. De provinciale uitwerking en toepassing van het compensatiebeginsel moet voorkomen dat natuur en landschap bij het ontplooien van diverse activiteiten in het landelijk gebied er 'per saldo' op achteruitgaan.
De wijze waarop het compensatiebeginsel bij (ruimtelijke ingrepen) moet worden toegepast en de stappen die in een compensatieprocedure moeten worden doorlopen zijn uitgewerkt en toegelicht in de herziene provinciale beleidsregel 'Compensatie Natuur, Recreatie en Landschap Zuid-Holland (2013).

Flora- en faunawet

De bescherming van soorten is in Nederland geïmplementeerd in de Ffw. Op grond van de Ffw is een groot aantal dier- en plantensoorten aangewezen als beschermde inheemse soort. Ten aanzien van de beschermde inheemse diersoorten kent de Ffw een verbod op het verontrusten, vangen en doden van soorten en het verstoren, vernielen en beschadigen van hun nesten, voortplantings-, rust- en verblijfplaatsen (artikel 9 tot en met 13). Ten aanzien van de beschermde inheemse plantensoorten geldt een verbod op het plukken en anderszins beschadigen (artikel 8). Voor alle soorten (beschermd en onbeschermd) kent de Ffw een zorgplicht. De zorgplicht houdt in dat iedereen voldoende zorg in acht moet nemen voor alle in het wild voorkomende dieren en planten en hun leefomgeving.

De beschermde dier- en plantensoorten, die zijn opgenomen in de Ffw, zijn verdeeld in tabellen (zie het volgende kader). Tabel 1 geeft de algemene soorten weer, die licht beschermd zijn. In dit rapport wordt naar deze soorten verwezen als 'tabel 1-soort'. Tabel 2 geeft de minder algemene, middelzwaar beschermde soorten weer. In tabel 3 staan soorten die worden genoemd in bijlage 1 van de AMvB Ffw en soorten vermeld in bijlage IV van de HR. Deze zijn zwaar beschermd. In dit rapport worden soorten die staan vermeld in de tabellen 2 en 3 van de AMvB Ffw aangeduid met de termen 'tabel 2-soort' respectievelijk 'tabel 3-soort'. Alle inheemse vogelsoorten vallen onder een beschermings-regime dat gelijk is aan dat van de tabel 3-soorten.

Beschermingregimes Flora- en faunawet

Algemene soorten

Voor algemene soorten (tabel 1-soorten) geldt een vrijstelling voor artikel 8 tot en met 13 van de Ffw. Aan deze vrijstelling zijn geen aanvullende eisen gesteld, behalve de zorgplicht. Voor deze soorten hoeft geen ontheffing te worden aangevraagd.

Minder algemene soorten

Voor een aantal minder algemene soorten (tabel 2-soorten) geldt een vrijstelling voor artikel 8 tot en met 13 van de Ffw, mits activiteiten worden uitgevoerd op basis van een door de minister van Economie, Landbouw & Innovatie (EL&I, voorheen LNV) goedgekeurde gedragscode. Er kan gebruik worden gemaakt van een reeds goedgekeurde gedragscode. Wanneer volgens een goedgekeurde gedragscode wordt gewerkt, hoeft voor deze soorten geen ontheffing te worden aangevraagd.

Als niet volgens een goed gekeurde gedragscode wordt gewerkt moet voor het overtreden van verbodsbepalingen ten aanzien van deze soorten een ontheffing van de Ffw worden aangevraagd. Bij de beoordeling van deze ontheffing vindt een zogenaamde lichte toets plaats, wat wil zeggen dat alleen wordt getoetst of geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort.

Soorten van bijlage 1 van het Besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten en bijlage IV van de Habitatrichtlijn

Voor het overtreden van verbodsbepalingen ten aanzien van soorten in deze groep (tabel 3-soorten of zwaar beschermd) is een ontheffing noodzakelijk voor ruimtelijke inrichting of ontwikkeling. Deze ontheffingaanvraag wordt getoetst aan drie criteria: 1) er is sprake van een in of bij de wet genoemd belang, 2) er is geen alternatief, 3) doet geen afbreuk aan de gunstige staat van instandhouding van de soort. Voor ingrepen in het kader van bestendig beheer & onderhoud en bestendig gebruik, kan gebruik gemaakt worden van een door het ministerie van EL&I goedgekeurde gedragscode.

Een ontheffing voor soorten van bijlage IV van de Habitatrichtlijn kan alleen worden aangevraagd op grond van belangen uit de Habitatrichtlijn. Een groot verschil met het Besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten is dat het belang 'uitvoering van werkzaamheden in het kader van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling', daarin niet is opgenomen.

Vogelsoorten

De meeste vogelsoorten maken elk broedseizoen een nieuw nest of zijn in staat om een nieuw nest te maken. Deze vogelnesten voor eenmalig gebruik vallen alleen tijdens het broedseizoen onder de bescherming van artikel 11 van de Ffw. De Ffw kent geen standaardperiode voor het broedseizoen. Het gaat erom of er een broedgeval is. Voor deze soorten is geen ontheffing nodig voor werkzaamheden buiten het broedseizoen. Als dat niet mogelijk is, kan een vrijstelling van de ontheffingplicht aangevraagd worden op basis van een belang uit de Vogelrichtlijn.

Voor vogelsoorten met jaarrond beschermde verblijfplaatsen gelden de verbodsbepalingen van artikel 11 van de Ffw het gehele jaar. Voor het overtreden van verbodsbepalingen ten aanzien van deze soorten is een ontheffing noodzakelijk. Deze kan alleen aangevraagd worden op basis van de belangen uit de Vogelrichtlijn. Indien het gekozen VKA een ontheffing vereist zal deze worden aangevraagd.

7.2. Het onderzoek

7.2.1. Aspecten en criteria

Voor het thema natuur worden de aspecten beschermde gebieden en beschermde soorten onderscheiden. In tabel 7.1 zijn de toetsingscriteria voor het thema natuur aangegeven.

Tabel 7.1. Toetsingscriteria natuur

aspect	beoordelingscriteria	methode
beschermde gebieden	effecten op Natuurbeschermingswetgebieden effecten op de Ecologische Hoofdstructuur effecten op belangrijke weidevogelgebieden	kwalitatieve effectbepaling op basis van bureauonderzoek
beschermde soorten	overtreding verbodsbepalingen Ffw gunstige staat van instandhouding	kwalitatieve effectbepaling op basis van bureauonderzoek, een verkennend veldonderzoek, dosis-effectrelaties en expert judgement

In de tabellen 7.2 en 7.3 is de maatlat voor de beoordeling van de tijdelijke en permanente effecten op natuur aangegeven. Voor de afweging van alternatieven is het aspect 'beschermde natuurgebieden' niet relevant. Dit aspect wordt daarom bij de beoordeling buiten beschouwing gelaten. Een verantwoording hiervoor is opgenomen in paragraaf 7.6.1.

Bij de beoordeling van de effecten op beschermde soorten zijn de Flora- en faunawet soorten uit tabel 2 en 3 en bijlage IV van de Habitatrichtlijn meegenomen die volgens de voortoets in het plangebied verwacht mogen worden. De effecten op de soort(groep)en zijn bepaald op basis van de verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet die mogelijk overtreden worden. Daarbij wordt aangegeven of de staat van instandhouding van de betreffende soort(groep) in gevaar komt.

Tabel 7.2. Maatlatscore voor de aanlegfase (tijdelijke effecten)

score	beschermde soorten Ffw
0	geen effect
-	beperkte verstoring als gevolg van aanlegwerkzaamheden. De gunstige staat van instandhouding komt niet in gevaar
--	aanzienlijke verstoring als gevolg van aanlegwerkzaamheden. De gunstige staat van instandhouding komt in gevaar

Tabel 7.3. Maatlatscore voor de gebruiksfase (permanente effecten)

score	beschermde soorten Ffw
++	aanzienlijke verbetering en/ of uitbreiding van het leefgebied van zwaar(der) beschermde soorten in het plangebied
+	geringe verbetering en/ of uitbreiding van het leefgebied van zwaar(der) beschermde soorten in het plangebied
0	geen effect
-	geringe verslechtering en/ of aantasting van het leefgebied van zwaar(der) beschermde soorten in het plangebied. De gunstige staat van instandhouding komt niet in gevaar
--	aanzienlijke verslechtering en/ of aantasting van het leefgebied van zwaar(der) beschermde soorten in het plangebied. De gunstige staat van instandhouding komt in gevaar

7.2.2. Methode van onderzoek

Om de ligging van beschermde gebieden ten opzichte van het plangebied inzichtelijk te maken is de provinciale kaartmachine van Zuid-Holland en de gebiedendatabase van het Ministerie van EL&I geraadpleegd.

Voor het onderzoek naar de aanwezigheid van onder de Ffw beschermde soorten is een bureaustudie uitgevoerd aan de hand van de verspreidingsgegevens uit de Nationale Database Flora en fauna (NDFF). Van kilometerhok 99-437 zijn de gegevens opgevraagd (uitgebreide levering op 12-07-2012). De NDFF-gegevens zijn niet altijd volledig en inventarisaties zijn meestal niet vlakdekkend uitgevoerd. Ter verificatie en aanvulling van de NDFF-gegevens is daarom een verkennend veldbezoek uitgevoerd om de geschiktheid van het plangebied als leefgebied voor beschermde soorten te bepalen. Op 25 juli 2012 is het verkennend veldbezoek uitgevoerd. Op basis van biotoopkennis en de NDFF-gegevens is bepaald of soorten in het plangebied voorkomen of kunnen worden uitgesloten.

De aanwezigheid van beschermde flora- en faunawetsoorten (inclusief de vleermuis) is nader onderzocht middels een inventarisatie [Ecologisch, 2014]. Hier wordt op ingegaan in paragraaf 7.7.

7.3. Huidige situatie

7.3.1. Biotopen in en nabij het plangebied

Het betreffende dijktraject wordt aan de buitendijkse zijde gekenmerkt door direct aangrenzende bebouwing. Aan de binnendijkse zijde van het dijktraject ligt de bebouwing op grotere afstand. Voor een deel is de binnendijkse zijde onbebouwd. Hier ligt een slotpark met gracht. De rivierzijde van de dijk is met stenen afgewerkt. Plaatselijk is oevervegetatie (met name kattenstaart) en opslag van jonge bomen aanwezig. Vegetatie wordt gedomineerd door grassen met her en der grote brandnetel en braam. De tuinen en balkons van de aangelegen woningen grenzen tot aan de waterkant.

7.3.2. Beschermde soorten

Vaatplanten
Tijdens het veldbezoek zijn geen beschermde vaatplantsoorten waargenomen. Mogelijk dat in het slotpark beschermde vaatplantsoorten aanwezig zijn. Op en nabij de dijk zijn beschermde vaatplantsoorten uitgesloten. In de NDFF zijn waarnemingen opgenomen van kleine maagdenpalm, zwanenbloem, gewone dotterbloem en brede wespenorchis (tabel 1-soorten). De soorten zijn waargenomen buiten het plangebied van het dijktraject.

Amfibieën
De omgeving van het dijktraject (het Slotpark) is waarschijnlijk leefgebied voor licht beschermde amfibiesoorten als bruine kikker, gewone pad, bastaardkikker en/of kleine watersalamander. De NDFF geeft het voorkomen van bruine kikker en kleine watersalamander aan buiten het plangebied. Het plangebied en directe omgeving is niet geschikt als leefgebied voor zwaar beschermde amfibiesoorten. Zo reikt de verspreiding van kamsalamander en poelkikker niet tot aan het plangebied (bron: telmee.nl).

Reptielen
Het plangebied is niet geschikt als leefgebied voor beschermde reptielsoorten. Ook de omliggende stedelijke omgeving niet. Het plangebied ligt buiten het verspreidingsgebied van ringslang (bron: telmee.nl). De NDFF bevat geen waarnemingen van ringslang.

Vissen
Gezien het stenige karakter van de rivieroever is de aanwezigheid van rivierdonderpad niet uit te sluiten. Tevens kunnen in het slotpark beschermde soorten (kleine modderkruiper en bittervoorn) aanwezig zijn. Tijdens het veldbezoek zijn tientallen ruisvoorns waargenomen. De NDFF bevat waarnemingen van kleine modderkruiper (tabel 2, Ffw) buiten het plangebied.

Grondgebonden zoogdieren
In het plangebied kan het voorkomen van algemene licht beschermde soorten zoals egel, huisspitsmuis, mol, veldmuis, wezel en hermelijn niet worden uitgesloten. De NDFF bevat geen waarneming van zwaar(der) beschermde zoogdiersoorten. De zwaar beschermde soorten noordse woelmuis en waterspitsmuis komen volgens telmee.nl niet voor in de omgeving van het plangebied. Ook het voorkomen van eekhoorn is volgens telmee.nl niet bekend in de omgeving van het plangebied. Gezien de geïsoleerde ligging, beperkte potentie en zeer geringe omvang van het park, dat omgegeven is door de bebouwde kom van Capelle aan den IJssel, is de aanwezigheid van zwaarder beschermde zoogdiersoorten uit te sluiten.

Vleermuizen
Het park, de aanwezige bebouwing en oudere bomen hebben potentie als vaste rust- en verblijfplaats en foerageergebied voor vleermuizen. In meerdere huizen zijn open stootvoegen aanwezig. Het voorkomen van gewone dwergvleermuis blijkt ook uit de NDFF-gegevens. Hierin is waarneming van gewone dwergvleermuis opgenomen in het Slotpark. Alle vleermuissoorten in Nederland zijn zwaar beschermd (tabel 3-soorten + bijlage IV Habitatrichtlijn) onder de Ffw.

Broedvogels
Foeragerende gierzwaluwen (soort met jaarrond beschermd nest) zijn waargenomen boven de bebouwing tijdens het veldbezoek. Mogelijk maken deze gebruik van nesten in de bebouwing of rondomliggende huizen. Mogelijk dat huismus ook gebruik maakt van bebouwing in het plangebied. In de NDFF-gegevens zijn verder geen waarnemingen van jaarrond beschermde nesten opgenomen. Voor overige vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten zijn geen geschikte broedlocaties aanwezig.

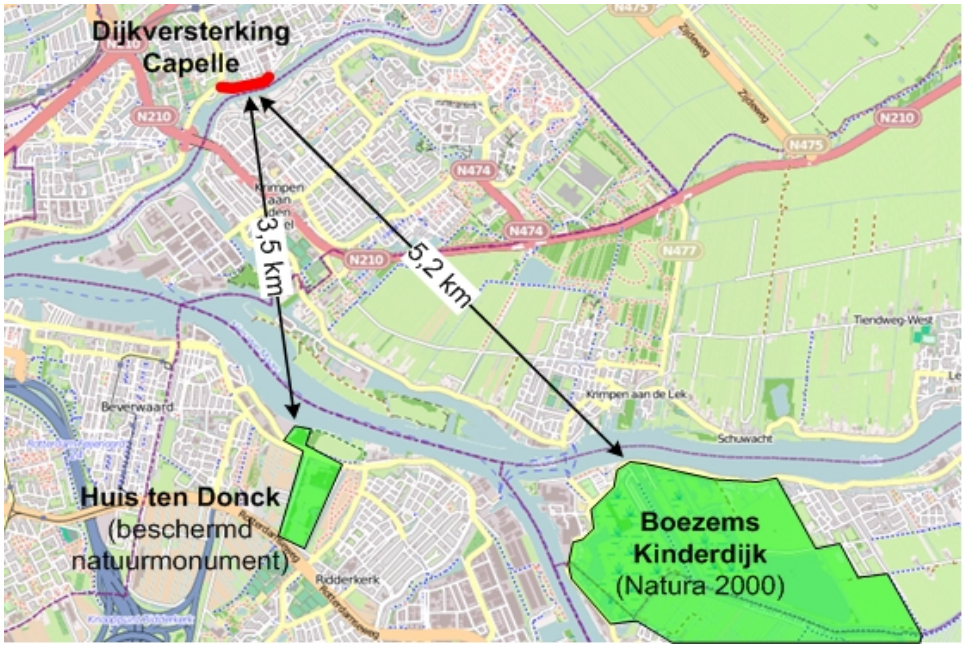
Dagvlinders, libellen en overige ongewervelden
Leefgebied van beschermde dagvlinders, libellen en overige ongewervelden wordt op basis van de bekende verspreiding en het ontbreken aan geschikt biotoop uitgesloten. De NDFF bevat geen waarneming van beschermde ongewervelden. Het voorkomen van beschermde ongewervelden is uitgesloten.

7.3.3. Beschermde natuurgebieden

Natuurbeschermingswetgebieden
In de onderstaande afbeelding is de ligging van de Nbw ’98-gebieden in de omgeving van het plangebied weergegeven. Het beschermd natuurmonument Huys ten Donck en het Natura 2000-gebied Boezems Kinderdijk liggen op respectievelijk 3,3 km en 5 km van het dijktraject Capelle aan den IJssel. Beide gebieden zijn onder de Natuurbeschermingswet 1998 beschermd. In afbeelding 7.1 is de ligging van de Natuurbeschermingswetgebieden ten op-

zichte van het plangebied aangeduid. Beide gebieden liggen buiten de invloedszone van de voorgenomen werkzaamheden.

Afbeelding 7.1. Natuurbeschermingswetgebieden in de omgeving van plangebied



Bron: http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/googlemapszoek2.aspx.

Ecologische hoofdstructuur

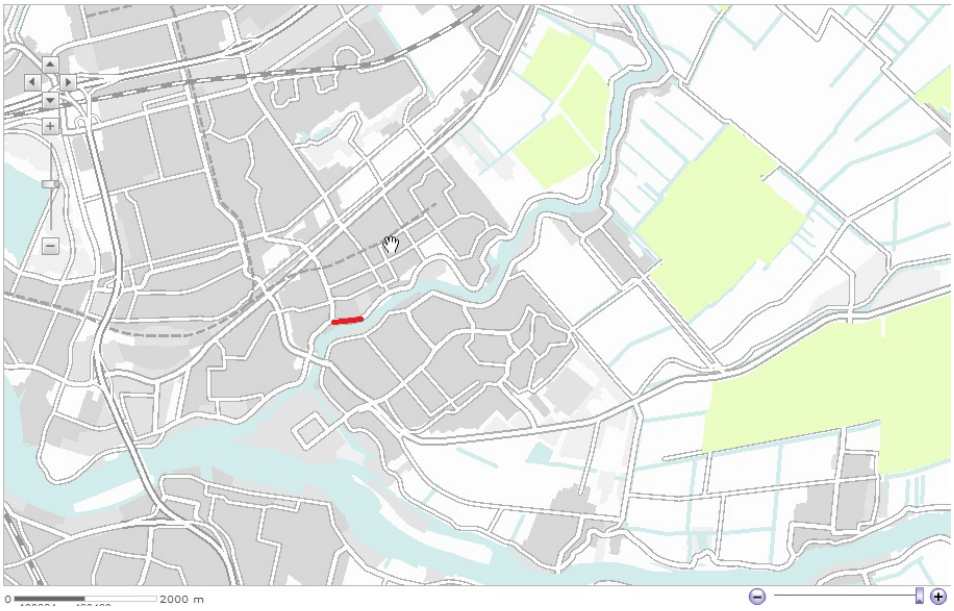
Het dijktraject Capelle aan den IJssel valt buiten de begrenzing van de Ecologische Hoofdstructuur. De Hollandsche IJssel is wel onderdeel van de EHS (zie afbeelding 7.2). Verder liggen in de nabije omgeving van het dijkversterkingsproject Capelle geen EHS-gebieden.

Afbeelding 7.2. Ecologische Hoofdstructuur ter plaatse van het plangebied

Bron: http://geo.zuid-holland.nl/geo-loket/html/atlas.html?atlas=ehs.

Belangrijke weidevogelgebieden
In afbeelding 7.3 zijn de belangrijke weidevogelgebieden op een kaart weergegeven ten opzichte van de planlocatie. In de directe omgeving van de planlocatie zijn geen belangrijke weidevogelgebieden gelegen. Het dichtstbijzijnde weidevogelgebied ligt op circa 5 km afstand van het dijktraject Capelle aan den IJssel.

Afbeelding 7.3. Belangrijke weidevogelgebieden (lichtgroen) nabij het dijktraject Capelle aan den IJssel (rood)



Bron: http://geo.zuid-holland.nl/geo-loket/html/atlas.html?atlas=ehs.

7.4. Autonome ontwikkeling

In de Hollandsche IJssel worden enkele KaderRichtlijnWater maatregelen getroffen. Het Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard neemt verschillende maatregelen om de gemalen (beter) vispasseerbaar te maken. Ook zijn enkele projecten voorzien met uiterwaardverlagingen. Hierdoor wordt het gebied vernat en krijgt de rivierdynamiek invloed op het gebied met zoetwatergetijdenatuur tot gevolg.

7.5. De effecten op natuur

7.5.1. Beschermde natuurgebieden

Natuurbeschermingswetgebieden
Vanwege de aard van de werkzaamheden, de tussenliggende infrastructuur en bebouwing en de tussenliggende afstand is een negatief effect van het voornemen op Natuurbeschermingswet 1998 gebied Huys ten Donck en Natura 2000-gebied Boezems Kinderdijk uitgesloten. Het beïnvloedingsgebied van effecttypen als verstoring door geluid en trillingen reikt niet tot aan Natuurbeschermingswetgebieden. Het aspect Natuurbeschermingswetgebieden is dan ook niet relevant voor de alternatievenafweging en wordt bij de beoordeling van de alternatieven buiten beschouwing gelaten.

Ecologische Hoofdstructuur
De dijkversterking bij Capelle aan den IJssel wordt grotendeels binnendijks uitgevoerd en waar buitendijks niet in het water van de IJssel. Werkzaamheden worden daarmee buiten de grenzen van de EHS uitgevoerd. Het 'nee, tenzij'-regime uit de nota Ruimte is daarom niet van toepassing omdat dit regime niet geldt voor gebieden buiten de EHS. De dijkversterking heeft dus geen effect op de EHS in de nabijheid van het projectgebied of de onder dat regime beschermde natuurwaarden. Het aspect Ecologische Hoofdstructuur is dan ook niet relevant voor de afweging van de alternatieven en wordt bij de beoordeling van de alternatieven buiten beschouwing gelaten.

Belangrijke weidevogelgebieden
Vanwege de onderlinge afstand tussen de belangrijke weidevogelgebieden en het projectgebied is een negatief effect uitgesloten. Het aspect belangrijke weidevogelgebieden is dan evenmin relevant voor de alternatievenafweging en wordt bij de beoordeling van de alternatieven buiten beschouwing gelaten.

7.5.2. Beschermde soorten

Als gevolg van de werkzaamheden aan het dijklichaam kunnen tijdelijk negatieve effecten optreden ten aanzien van aanwezige soorten tijdens de uitvoering door geluid en trillingen. Geluid en trillingen worden bij alle alternatieven vrijwel alleen veroorzaakt door het te gebruiken materieel (kranen, stellingen vrachtauto's et cetera). Dit geldt in alle dijksecties. Omdat de ingreep slechts van invloed is op een klein gedeelte van het potentiële leefgebied en er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn om de verstorende activiteiten te ontvluchten blijft de functionaliteit van het leefgebied in tact en is de gunstige staat van instandhouding niet in gevaar (-).

In dijksectie 3 wordt bij uitvoering van alternatief 1 (grondoplossing) een deel van de slotgracht aangetast waarin mogelijk beschermde vissoorten leefgebied vinden. Daarnaast maken meerdere vogelsoorten gebruik van deze zone om te broeden. De te kappen bomen in dijksectie 3 zijn mogelijk geschikt als verblijfplaats voor vleermuizen of maken onderdeel uit van een migratieroute of foerageergebied. Er wordt van uitgegaan dat de bomen onderdeel uitmaken van vleermuisleefgebied. Het restaurant kan vleermuisverblijfplaatsen of jaarrond beschermde nesten bevatten die verloren gaan als het restaurant wordt verwijderd. Door het aantasten van de slotgracht, het verwijderen van bomen en het verwijderen van het restaurant scoort alternatief 1 een dubbele min (--). Bij alternatief 2 (constructie in de teen) en 3 (constructie in de kruin) vindt geen ingreep in de slotgracht plaats. Hierdoor is voor deze beide alternatieven sprake van een neutrale score als het gaat om permanente effecten (0).

Bij alle drie de alternatieven is de kap van enkele bomen in het Plantsoen in dijksectie 2 noodzakelijk. De te kappen bomen zijn mogelijk geschikt als verblijfplaats voor vleermuizen of maken onderdeel uit van een migratieroute of foerageergebied. Er van uitgaande dat de bomen onderdeel uitmaken van vleermuisleefgebied is sprake van een negatief effect (-).

In dijksectie 1b/c moet woonbebouwing worden gesloopt bij uitvoering van alternatief 1 (grondoplossing). In de te slopen bebouwing kunnen jaarrond beschermde nesten of vleermuisverblijfplaats aanwezig zijn. De aantasting hiervan heeft mogelijk een nadelige invloed op zwaar beschermde soorten. Dit leidt tot een negatieve score (-) omdat de instandhouding van de soorten in gevaar komt. Bij het aanbrengen van een constructie in de binnenteen (alternatief 2) of in de kruin (alternatief 3) kan de bebouwing in dijksectie 1b/c behouden blijven. In deze dijksectie leiden alle alternatieven tot de kap van twee bomen die langs de dijk staan. De te kappen bomen zijn mogelijk geschikt als verblijfplaats voor

vleermuizen en maken onderdeel uit van een migratieroute of foerageergebied. Er van uitgaande dat de bomen onderdeel uitmaken van vleermuisleefgebied zorgt dit voor een negatieve score.

7.6. Samenvatting en conclusie effectbeoordeling natuur

In de tabellen 7.4 tot en met 7.7 is per dijksectie een samenvattend overzicht gegeven van de scores die zijn toegekend aan de onderscheiden criteria binnen het thema natuur.

Tabel 7.4. Effectbeoordeling Natuur - dijksectie 1a

	alternatief 2		**alternatief 3**	
	damwandconstructie in de buitenteen		diepwandconstructie in kruin	
aard van het effect criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
beschermde soorten	-	0	-	0

Tabel 7.5. Effectbeoordeling Natuur - dijksectie 1b/c

	alternatief 1		**alternatief 2**		**alternatief 3**	
	grondoplossing met gedeeltelijk constructie in buitenteen		damwandconstructie in binnenteen en gedeeltelijk in buitenteen		diepwandconstructie in de kruin	
aard van het effect criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
beschermde soorten	-	-	-	-	-	-

Tabel 7.6. Effectbeoordeling Natuur - dijksectie 2

	alternatief 1		**alternatief 2**		**alternatief 3**	
	grondoplossing		damwandconstructie in de binnenteen		diepwandconstructie in de kruin	
aard van het effect criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
beschermde soorten	-	-	-	-	-	-

Tabel 7.7. Effectbeoordeling Natuur - dijksectie 3

	alternatief 1		**alternatief 2**		**alternatief 3**	
	grondoplossing		damwandconstructie in de binnenteen		diepwandconstructie in de kruin	
aard van het effect criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
beschermde soorten	-	--	-	0	-	0

Conclusie natuur
Alle alternatieven leiden tot aantasting van het leefgebied van (zwaar) beschermde soorten. Als gevolg van de alternatieven 'constructie in kruin' en 'constructie in buitenteen' wordt minder leefgebied aangetast van zwaar(der) beschermde soorten dan bij het alternatief 'grondoplossing'. De scores voor alternatief 2 en 3 zijn daarom ook minder negatief dan de score van alternatief 1.

Nader veldonderzoek [Ecologisch, 2014] heeft uitgewezen dat als gevolg van de werkzaamheden een overtreding van de Flora- en faunawet (Ffw) plaatsvindt. Hier wordt onderstaand op ingegaan.

7.7. Flora- en faunawet ontheffing

Vleermuizen
In het plangebied zijn de volgende soorten aangetroffen: de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis en de laatvlieger. De laatvlieger is slechts eenmaal overvliegend aangetroffen. Het plangebied vervult dan ook geen bijzondere functie voor deze soort. Onderstaande tabel geeft de belangrijkste conclusies weer van de uitgevoerde inventarisatie.

Tabel 7.8 Conclusies inventarisatie flora en fauna [Ecologisch, 2014]

Soort	Bescherming	Locatie	Belang ingreeplocatie
Gewone dwergvleermuis	HR bijl. IV	Dorpsstraat 36, Capelle	Kraamverblijf, groot
Gewone dwergvleermuis	HR bijl. IV	Dorpsstraat 3, Capelle	Paarverblijf, redelijk
Gewone dwergvleermuis	HR bijl. IV	Dorpsstraat 36 & 3 Capelle	Mogelijk winterverblijf, belang onbekend
Ruige dwergvleermuis	HR bijl. IV	Dorpsstraat 31 Capelle	Mogelijk paarverblijf, belang redelijk

Ruige dwergvleermuis
De voorgenomen werkzaamheden kunnen een negatief effect hebben op een paarverblijf van de ruige dwergvleermuis ter hoogte de Dorpsstraat 31 te Capelle aan den IJssel. Er wordt aanbevolen de maatregelen buiten de gevoelige periode (augustus - oktober) van dit type verblijf uit te voeren. Op deze manier worden negatieve effecten uitgesloten.

Aangezien er gewerkt gaat worden binnen deze gevoelige periode, wordt een ontheffing ex. Artikel 75 van de Flora en Faunawet aangevraagd voor de ruige dwergvleermuis. Hiervoor is een mitigatieplan en een activiteitenplan opgesteld. In dit plannen is het volgende teruggekomen:

- Minimaal drie maanden voorafgaand aan de start van de werkzaamheden van het aan te brengen stabiliteitsscherm dienen vier alternatieve verblijfplaatsen in de directe omgeving (binnen 100 meter van de huidige verblijfplaats) te worden aangebracht, conform de eisen die de ruige dwergvleermuis aan zijn verblijfplaats stelt;
- Tijdens de werkzaamheden dient de huidige verblijfplaats intact te worden gehouden, zodat deze na afloop van de werkzaamheden zijn functie weer kan vervullen.
- Deze maatregelen dienen naar de praktijk te worden verwoord in een ecologisch werkprotocol. Dit protocol geeft de uitvoerder van de werkzaamheden een praktische handleiding hoe om te gaan met de aanwezige natuur.

Gewone dwergvleermuis
Ten aanzien van de potentieel aanwezige winterverblijven en het aanwezige kraamverblijf van de gewone dwergvleermuis wordt aangeraden de werkzaamheden binnen de invloedssfeer van de aanwezige verblijven (circa 100 meter) te laten plaatsvinden buiten de gevoelige periode van winterverblijven (november – maart) en kraamverblijven (mei – juli). Aangezien werkzaamheden plaatsvinden binnen deze gevoelige periode, zijn negatieve effecten op de verblijfplaats niet uit te sluiten. Er is derhalve een ontheffing ex. artikel 75 van de Flora- en faunawet aangevraagd voor de gewone dwergvleermuis.
Ten aanzien van paarverblijven zijn de mogelijke effecten zeer gering (enkel verstoring door trilling) en de uitwijkmogelijkheden voor vleermuizen zeer groot door de aanwezigheid van veel geschikte verblijfplaatsen in de directe omgeving.

De kap van de dode boomstammen rond het Slotpark heeft geen effect op vleermuizen, aangezien voldoende is aangetoond dat de boomstammen afgelopen jaar niet zijn gebruikt door vleermuizen. Vanwege de grote hoeveelheid scheuren en holtes in deze boomstammen is het echter aan te raden direct voorafgaand aan de kap deze holtes te inspecteren op aanwezigheid van vleermuizen, teneinde zeker te zijn dat de holtes in de tussenliggende periode niet in gebruik zijn genomen.

Broedvogels
In het projectgebied komen de algemene broedvogels merel, koolmees en kauw voor. Bij de uitvoer van de werkzaamheden moet rekening gehouden worden met de aanwezigheid van algemene soorten broedvogels. Werkzaamheden aan potentiële broedplaatsen (opgaande begroeiing, bebouwingen en oevers van wateren) dienen bij voorkeur te worden gestart buiten de gevoelige periode (maart – juli). Indien werkzaamheden aan of nabij deze elementen wel plaats vinden binnen deze gevoelige periode, dient minimaal een week voorafgaand aan de start van de werkzaamheden een inventarisatie van aanwezige nesten plaats te vinden. De aanwezige nesten kunnen worden gemarkeerd en ontzien bij de werkzaamheden tot het betreffende broedgeval klaar is. Het is aan te raden om vóór de start van het broedseizoen de te verwijderen groenstructuren reeds te hebben gekapt of stevig te hebben teruggesnoeid. Op deze manier zal een groot deel van de mogelijk aanwezige broedgevallen worden voorkomen.

8. LANDSCHAP

8.1. Beleid, wet- en regelgeving

Europese Landschapsconventie (Raad van Europa), (Rijk, 2005)
Nederland heeft dit verdrag in 2005 geratificeerd. Nederland heeft zich verplicht in wetgeving de betekenis van landschappen te erkennen, landschapsbeleid te formuleren en te implementeren, procedures in te stellen voor inspraak en landschap te integreren in beleid dat gevolgen heeft voor het landschap. De ELC werkt ondermeer door in de Nederlandse Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte.

Visie op Zuid-Holland (provincie Zuid-Holland, 2010)
In de Visie op Zuid-Holland beschrijft de provincie haar ruimtelijke doelstellingen en provinciale belangen (structuurvisie), stelt zij regels aan ruimtelijke ontwikkelingen (verordening) en geeft zij aan wat nodig is om dit te realiseren (uitvoeringsagenda). De Visie op Zuid-Holland is in juli 2010 in de plaats gekomen van de 4 streekplannen en de Nota Regels voor Ruimte. De provincie onderscheidt verschillende hoofdopgaven in de structuurvisie, waaronder een vitaal, divers en aantrekkelijk landschap en stad en land verbonden.

8.2. Het onderzoek

8.2.1. Aspecten en criteria

Voor het thema landschap wordt met name ingegaan op de landschappelijke structuur en ruimtelijk-visuele kenmerken. De landschapstructuur betreft de (hoofd)patronen in het landschap, zoals dijken, wegen en waterlopen. Sommige structuren spelen ook een rol bij de cultuurhistorie. Bij cultuurhistorie gaat het met name om het verhaal dat wordt verteld over de ontginningsgeschiedenis. Overlap in de beoordeling wordt vermeden, waar dat aan de orde is. De ruimtelijke-visuele kenmerken gaan onder meer in op openheid of beslotenheid en zichtrelaties (waaronder de mate waarin men zich kan oriënteren).

Tabel 8.1. Toetsingscriteria Landschap

aspect	beoordelingscriteria	methode
landschappelijke waarden	- effect op landschappelijke structuur - effect op ruimtelijk- visuele kenmerken	kwalitatieve beschrijving op basis van bureauonderzoek

In tabel 8.2 is de maatlat aangegeven waartegen de effecten worden afgezet. De maatlat is bepaald op basis van bevindingen uit de analyse van de huidige situatie (zie paragraaf 8.4).

Tabel 8.2. Maatlatscore voor permanente effecten thema landschap

score	landschappelijke structuur	ruimtelijk- visuele kenmerken
++	aanzienlijke versterking herkenbaarheid en continuïteit van de dijk	aanzienlijke versterking besloten karakter van het plangebied
+	versterking herkenbaarheid en continuïteit van de dijk	versterking besloten karakter van het plangebied
0	geen effect	geen effect
-	verstoring herkenbaarheid en continuïteit van de dijk	verstoring besloten karakter van het plangebied: aantasting beeldbepalende boom
--	vernietiging herkenbaarheid en continuïteit van de dijk	vernietiging besloten karakter van het plangebied. Aantasting beeldbepalende bomen, bebouwingslint

8.2.2. Methode

Voor landschap zijn de beschrijving van de huidige situatie, autonome ontwikkeling en effecten opgesteld op basis van bureauonderzoek en expert judgement. De effectbeoordeling is kwalitatief.

8.3. Huidige situatie landschap

Het plangebied bevindt zich in het stedelijke gebied. Het oorspronkelijke fysisch-geografisch landschapstype is het zuid-westelijke zeekleigebied. Hier lagen van oorsprong zeekleigronden (kalkarme drechtgronden) aan de oppervlakte. Ten noorden van het plangebied liggen de weideveengronden.

Een belangrijke, kenmerkende landschappelijke structuur binnen het plangebied is de dijk. De continuïteit van de dijk is van grote waarde. Daarnaast is er de samenhang met de cultuurhistorie. De dijk is onderdeel van de Schielands Hoge Zeedijk. Deze is nog duidelijk zichtbaar langs de Hollandsche IJssel en stamt uit de 13^{e} eeuw. De dijk hangt samen met de rivier en het achterland. De dijk is op de provinciale cultuurhistorische atlas opgenomen als een gaaf cultuurhistorische element. De dijk is van provinciale waarde vanwege de zichtbaarheid van de ‘strijd tegen het rivierwater’ (kich.nl).

Over de kruin van de dijk loopt een smalle klinkerweg met een duidelijke en continue vormgeving. Het binnentalud is over het algemeen met gras bedekt. Op het buitentalud bevindt zich stedelijke bebouwing, met woonhuizen, parkeerplaatsen en dergelijke. De dwarsprofielen van de dijk geven aan dat het dijkprofiel zelf niet eenduidig en continue van aard is. Over het algemeen oogt de dijk smal met een redelijk steil binnendijks (boven)talud.

Naast de dijkstructuur is er ook nog de structuur van de slotgracht in het plangebied aanwezig. De effecten hierop zijn echter bij cultuurhistorie meegenomen.

De dijk is een zeer herkenbare belevingslijn vanwege de hoogte en de zichtlijnen op en vanaf de dijk. Kenmerkend voor dit gedeelte is de aanwezigheid van het langgerekte bebouwingslint van het dijkdorp Capelle aan de IJssel. Interessant is dat de dijk ook buitendijks bebouwd is. Door de buitendijkse bebouwing en de beplanting van het plantsoen of binnendijkse bebouwing is het binnendijkse plangebied besloten van aard. Op enkele locaties is er een doorkijk naar de rivier, een grotere doorkijk is aanwezig bij de kruising met de Mient. De Dorpsstraat treedt op als belangrijke zichtas.

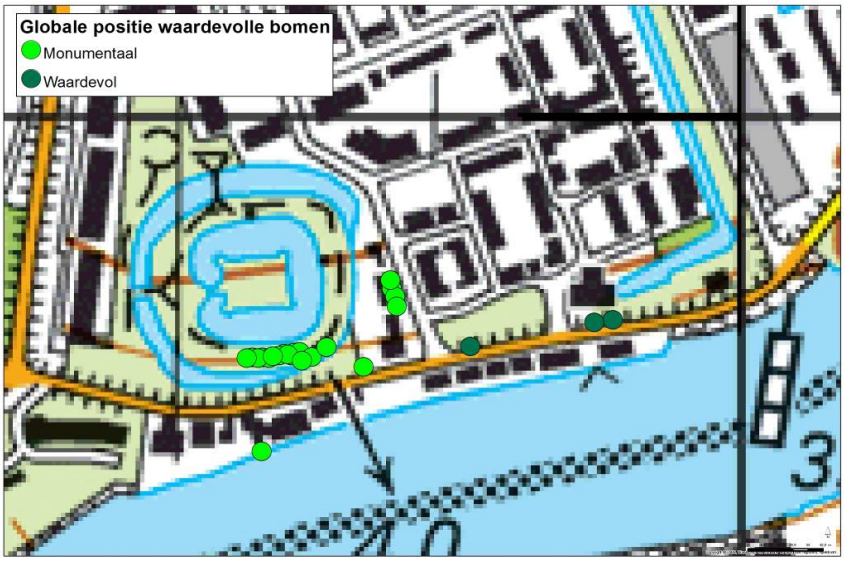
Verschillende bomen langs het dijktracé hebben de gemeentelijke status van beeldbepalende boom, waaronder monumentaal zie tabel 8.3. De grote en relatief oude bomen geven een groen karakter en een bepaalde ‘authentieke’, ‘volwassen’ sfeer aan het plangebied. Loofbomen geven ook een idee van seizoenen.

Tabel 8.3. Beeldbepalende bomen langs tracé

locatie	sectie	naam	aantal	omtrek (cm)	bijzonderheden
Slotvijver	3	Rode beuk	1	289	monumentaal, circa 155 jaar oud, zwamaantasting
Slotvijver	3	Moerascipres	2	276/235	monumentaal, circa 1925, beeldbepalend
Slotvijver	3	Beuk	16	gem. 117	monumentaal, bijzondere bomenrij
Dorpsstraat 34/36	3	Witte paardenkastanje	1	270	monumentaal, beeldbepalend, 4-stammig en gekandelaard, twijfel

locatie	sectie	naam	aantal	omtrek (cm)	bijzonderheden
					over aanwezigheid
Dorpsstraat 3	3	Vederesdoorn	1	176	monumentaal, beeldbepalend, zeldzaam in Capelle aan den IJssel
Dorpsstraat t.h.v. 48	2	Gewone esdoorn	1	316	waardevol, circa 1946, beeldbepalend, 4-stammig, binnen dorpsgezicht
Dorpsstraat t.h.v. 56	1b	Schijnacacia	2	211/188	waardevol, circa 1949, beeldbepalend, binnen dorpsgezicht

Afbeelding 8.1. Globale positie beeldbepalende bomen



8.4. Autonome ontwikkeling

Voor het thema landschap zijn er geen autonome ontwikkelingen bekend in het plan- en studiegebied.

8.5. De effecten op landschap

Effect op landschappelijke structuur

De structuur van de dijk blijft bij alle alternatieven bestaan en blijft beleefbaar. Alternatief 1 (grondoplossing) zorgt ervoor dat (het talud aan) de binnenzijde van de dijk een duidelijker en herkenbaarder beeld krijgt, aangezien de helling en de lengte van het talud door de nieuwe berm worden gelijkgetrokken over de hele dijksectie. Hierbij heeft het de voorkeur dat het talud zo steil mogelijk blijft. Het materiaalgebruik is gelijk aan de huidige situatie. Vanwege de verbetering van de herkenbaarheid is alternatief 1 voor alle dijksecties positief beoordeeld (+). Daarbij moet worden opgemerkt dat voor de continuïteit het belangrijk is dat eenzelfde oplossing wordt gekozen voor de diverse dijksecties. De overgangen tussen verschillende oplossingen en bestaande profielen van de delen die niet aangepast worden zijn hierbij een aandachtspunt.
Bij het aanbrengen van een damwandconstructie in de binnen- of buitenteen (alternatief 2) of een diepwandconstructie in de kruin (alternatief 3) zal het talud niet worden aangevuld en wordt de herkenbaarheid niet verbeterd (0).

Tijdens de uitvoeringsfase zullen er door de werkzaamheden en de drukte op de dijk effecten zijn op de beleefbaarheid van de dijkstructuur in het hele plangebied, maar dit is een tijdelijk effect (-).

Effect op ruimtelijk- visuele kenmerken
Tegelijkertijd met de dijkversterking zullen vrijwel alle bomen op de dijk en tot 5 m vanaf de teen van de dijk worden verwijderd, ongeacht welk alternatief. Onder de te verwijderen bomen vallen verschillende beeldbepalende bomen, waaronder die met monumentale waarde. Dit is het geval in dijksectie 1b/c, 2 en 3. Dit beïnvloedt de beslotenheid in het plangebied, maar ook verandert hierdoor het 'authentieke' karakter van het plangebied. Alle alternatieven zijn in sectie 2 en 3 negatief beoordeeld vanwege het effect van het verdwijnen van de beeldbepalende bomen (-).

In sectie 1b/c verdwijnt een monumentale gebouw bij de grondoplossing. Dit is aangemerkt als een negatief visueel effect. Samen met het verdwijnen van de beeldbepalende bomen zorgt dit voor een zeer negatieve beoordeling (--) voor alternatief 1 in sectie 1b/c.
Alternatief 2 en 3 hebben geen effect op beeldbepalende bomen in sectie 1b/c (0). Er worden bij deze alternatieven wel bomen verwijderd, maar die zijn niet beeldbepalend. Tijdens de uitvoeringsfase zullen er door de werkzaamheden en de drukte op de dijk effecten zijn op de ruimtelijk-visuele kenmerken in het hele plangebied. Deze effecten zijn van tijdelijke aard.

Samenvatting effectbeoordeling landschap
In de tabellen 8.4 tot en met 8.7 is per dijksectie een samenvattend overzicht gegeven van de scores die zijn toegekend aan de onderscheiden criteria binnen het thema landschap.

Tabel 8.4. Effectbeoordeling landschap - dijksectie 1a

	alternatief 2		**alternatief 3**	
	damwandconstructie in buitenteen		diepwandconstructie in kruin	
aard effect / criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
effect op landschappelijke structuur	-	0	-	0
effect op ruimtelijk- visuele kenmerken	-	0	-	0

Tabel 8.5. Effectbeoordeling landschap - dijksectie 1b/c

	alternatief 1		**alternatief 2**		**alternatief 3**	
	grondoplossing met gedeeltelijk damwand constructie in de buitenteen		damwandconstructie in binnenteen en gedeeltelijk in buitenteen		diepwandconstructie in kruin	
aard effect / criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
effect op landschappelijke structuur	-	+	-	0	-	0
effect op ruimtelijk- visuele kenmerken	-	--	-	0	-	0

Tabel 8.6. Effectbeoordeling landschap - dijksectie 2

	alternatief 1	**alternatief 2**	**alternatief 3**

	grondoplossing		damwandconstructie in de binnenteen		diepwandconstructie in de kruin	
aard effect criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
effect op landschappelijke structuur	-	+	-	0	-	0
effect op ruimtelijk- visuele kenmerken	-	-	-	-	-	-

Tabel 8.7. Effectbeoordeling landschap - dijksectie 3

	alternatief 1		**alternatief 2**		**alternatief 3**	
	grondoplossing		damwandconstructie in de binnenteen		diepwandconstructie in de kruin	
aard effect criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
effect op landschappelijke structuur	-	+	-	0	-	0
effect op ruimtelijk- visuele kenmerken	-	-	-	-	-	-

Conclusie landschap
Het aanvullen van het talud in alternatief 1 (grondoplossing) zorgt ervoor dat de continuïteit van de dijk deels verbeterd wordt. Dit alternatief zorgt echter ook voor het verdwijnen van de beeldbepalende beplanting en de monumentale bebouwing in sectie 1b/c. Dit is een zeer negatief effect. Alternatieven 2 en 3 hebben geen permanente effecten in sectie 1.

Alle alternatieven leiden tot negatieve effecten in sectie 2 en 3 door het verwijderen van de beeldbepalende bomen.

8.6. Mitigerende en compenserende maatregelen

Gezien de relatief korte dijksecties is het voor het landschappelijke beeld gunstiger om op hoofdlijnen hetzelfde ontwerp toe te passen. Dit hoeft niet per se precies hetzelfde profiel te zijn, maar wel eenzelfde aankleding en een zekere mate van continuïteit in steilheid van het talud. De uitvoering van de maatregelen bij de aansluiting van de verschillende dijksecties verdient extra aandacht in verband met beeldkwaliteit.

Het negatieve effect dat optreedt door het verdwijnen van de monumentale woning in sectie 1b/c kan worden gemitigeerd door deze woning op te vijzelen. Dit zal tijdelijke overlast geven, maar leidt er wel toe dat de woning behouden blijft.

9. CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE

9.1. Beleid, wet- en regelgeving

Verdrag van Granada (Raad van Europa), (Rijk, 1994)
De bescherming van het architectonische erfgoed is een essentieel doel van de ruimtelijke ordening: niet alleen bij de planologische uitwerking, maar ook bij het vormgeven aan ontwikkelingen. Het wetsvoorstel Modernisering Monumentenzorg dat per 1 januari 2012 in werking trad werkt enkele van de verdragspunten uit.

Verdrag van Malta/Conventie van Valletta (Raad van Europa), (Rijk, 1992)
In het verdrag is de omgang met het Europees archeologisch erfgoed geregeld. Dit heeft zijn doorwerking gekregen in de Monumentenwet 1988. De essentie is dat voorafgaand aan de uitvoering van plannen onderzoek moet worden gedaan naar de aanwezigheid van archeologische waarden en daar in de ontwikkeling van plannen zoveel mogelijk rekening mee te houden.

Monumentenwet 1988, (Rijk, 1988/herzien 2007), inclusief Wet op de archeologische monumentenzorg
In de Monumentenwet 1988 is de bescherming van archeologische monumenten, beschermde monumenten, kerkelijke monumenten en stad- en dorpsgezichten geregeld. Op 1 september 2007 is de Wet op de archeologische monumentenzorg in werking getreden. De wet is gericht op de implementatie in de Monumentenwet 1988. De wet en het besluit op de ruimtelijke ordening bevatten de opdracht om in het kader van een goede ruimtelijke ordening bij de besluitvorming over de ruimtelijke inrichting rekening te houden met (mogelijk) aanwezige archeologische waarden.

Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Rijk, 2008)
Deze wet regelt ondermeer de procedure voor de omgevingsvergunning die nodig is voor het aantasten van een Rijksmonument. De aanvraag wordt ingediend bij het bevoegd gezag dat ook het besluit over de omgevingsvergunning neemt. Dat is in bijna alle gevallen de gemeente. Voor ingrijpende aanpassingen aan rijksmonumenten vraagt het bevoegd gezag advies aan de RCE en de gemeentelijke monumentencommissie.

Besluit ruimtelijke ordening (Rijk, 2012)
Hierin is opgenomen dat gemeenten bij het maken van bestemmingsplannen rekening moeten houden met cultuurhistorische (incl. archeologische) waarden. Dat kan natuurlijk alleen maar als gemeenten ter voorbereiding op het bestemmingsplan deze waarden ook inventariseren en analyseren.

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (Rijk, 2012)
Eén van de hoofddoelen in de structuurvisie is het waarborgen van een leefbare en veilige omgeving waarin unieke natuurlijke en cultuurhistorische waarden behouden blijven. Het Rijk is verantwoordelijk voor cultureel en UNESCO Werelderfgoed, kenmerkende stads- en dorpsgezichten, rijksmonumenten en het maritieme erfgoed.

Kiezen voor karakter, Visie erfgoed en ruimte (Rijk, 2011)
De visie is complementair aan de Structuurvisie infrastructuur en ruimte. In de eerste plaats maakt het Rijk duidelijk welke belangen hij in de gebiedsgerichte erfgoedzorg zelf behartigt, welke prioriteiten hij stelt en hoe hij wil samenwerken met publieke en private partijen.

Verordening Ruimte (provincie Zuid-Holland, 2012)
De Verordening Ruimte stelt regels aan gemeentelijke bestemmingsplannen. Binnen het plangebied ligt een kasteelbiotoop. Bestemmingsplannen die nieuwe ontwikkelingen mogelijk maken binnen een kasteelbiotoop dienen de waarden van de landgoed- en kasteelbiotoop te beschermen, en waar mogelijk gericht te zijn op verbetering en versterking van de kwaliteit van het landgoed of het kasteel en hun biotoop. Het gaat in ieder geval om de volgende kenmerken en waarden: de (historische) buitenplaats, de basisstructuur waaraan het landgoed of de kasteel/kasteellocatie bewust direct is gekoppeld en het blikveld.

Bestemmingsplan Middelwatering (gemeente Capelle a/d IJssel, 2004)
Het terrein rondom het Slot heeft een hoge archeologische waarde. Vanwege deze hoge tot zeer hoge archeologische verwachtingswaarde dient voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd door een hiertoe gecertificeerd bureau. Indien uit het onderzoek blijkt dat er resten aanwezig zijn, dienen deze resultaten te worden besproken met de provinciaal archeoloog. De resten van het kasteel dienen planologisch te worden beschermd.

Archeologische waardenkaart (gemeenteraad Capelle a/d IJssel, 2010)
Voor het AMK-terrein ter plaatse van ‘t Slot geldt dat in de ondergrond aanwezige resten in situ behouden dienen te blijven, indien behoud niet mogelijk is dient archeologisch (voor)onderzoek plaats te vinden. Voor de rest van het plangebied geldt dat archeologische waarden altijd te verwachten zijn, onafhankelijk van de diepte en dat archeologisch vooronderzoek nodig is.

9.2. Het onderzoek

9.2.1. Aspecten en criteria

Cultuurhistorie gaat in op historische geografie, historische bouwkunde en archeologie. Historische geografie omvat alle sporen in het landschap die door menselijk handelen in het verleden zijn ontstaan en die iets zeggen over de ontginningsgeschiedenis. Bijvoorbeeld lijnvormige elementen zoals (vaar)wegen, dijken, laanbeplanting of patronen zoals verkaveling.

Onder historisch-bouwkundige elementen verstaan we stadsgezichten en gebouwen of bouwwerken. In dit rapport worden onderscheiden:
- rijksmonumenten (beschermd);
- provinciale en gemeentelijke monumenten (beschermd).

Archeologie houdt zich bezig met de niet zichtbare delen van onze cultuurgeschiedenis. Zij zijn verborgen in de bodem. Er zijn voor archeologie twee waarden te onderscheiden, namelijk bekende en daarnaast verwachte waarden. Bekende waarden zijn bevestigd door waarnemingen, opgravingen en/of vondsten. De gedane vondsten en de bodemkundige eenheid/geomorfologische vorm waarin ze gevonden zijn geven een indicatie voor nog niet onderzochte gebieden. Deze informatie wordt gebruikt om te komen tot een verwachtingkaart voor archeologische waarden. Aangegeven wordt of effecten zullen optreden bij gebieden met een middelhoge of hoge (verwachtings)waarde.

Tabel 9.1. Toetsingscriteria cultuurhistorie en archeologie

aspect	beoordelingscriteria	methode
cultuurhistorie	- verandering van historisch-geografische objecten of structuren - invloed op gebouwd erfgoed	kwalitatieve beschrijving op basis van beschikbare onderzoeken, aanvullend bureauonderzoek archeologie en een inventariserend veldonderzoek archeologie
archeologie	- invloed op archeologische monumenten en waarden	kwalitatieve beschrijving op basis van beschikbare onderzoeken, aanvullend bureauonderzoek archeologie en een inventariserend veldonderzoek archeologie

De methoden om waarden en effecten te onderbouwen zijn beschreven in de handreiking Cultuurhistorie in m.e.r. en MKBA (RCE, 2009). Om het plangebied te waarderen kan bij elk aspect gebruik worden gemaakt van een beschrijving van kwaliteiten:
- beleefde kwaliteit: hoe herkenbaar of zichtbaar is het? (waarderingscriteria herkenbaarheid, zichtbaarheid);
- fysieke kwaliteit: is het nog intact? (waarderingscriteria bijv. gaafheid, geconserveerdheid, authenticiteit, vervangbaarheid);
- inhoudelijke kwaliteit: wat vertelt het gebied of object? (waarderingscriteria zeldzaamheid, informativiteit, samenhangendheid, representativiteit).

Daarnaast kan worden uitgegaan van de statuswaarden (was is de waarde die in het beleid is aangegeven) of verwachtingswaarden bij archeologie.

Door goed aan te geven waar de waardering op berust is ook goed te herleiden waar de effecten aanhaken. Mogelijke effecten zijn: (visuele) verstoring/ontstoring (met name beleefde kwaliteit), doorsnijding/verbinding (met name inhoudelijke kwaliteit), vernietigen/versterken (alle kwaliteiten) of veranderingen van bepaalde fysieke milieueigenschappen zoals verandering van grondwater (met name fysieke kwaliteiten).

In tabel 9.2 is de maatlat aangegeven waartegen de effecten worden afgezet. Bij het opstellen van deze maatlat is de analyse van de huidige situatie gebruikt (paragraaf 9.4).

Tabel 9.2. Maatlatscore voor permanente effecten thema cultuurhistorie

score	historisch-geografische objecten of structuren	gebouwd erfgoed	archeologische monumenten en waarden
++	aanzienlijke versterking slotgracht	aanzienlijke versterking molenplaats	aanzienlijke versterking archeologisch terrein slotplein
+	versterking slotgracht	versterking molenplaats	versterking archeologisch terrein slotplein
0	geen effect	geen effect	geen effect
-	verstoring slotgracht	verstoring molenplaats	verstoring archeologisch terrein slotplein en relatief klein gebied met middelhoge archeologische verwachtingswaarden
--	vernietiging slotgracht	vernietiging molenplaats	verstoring archeologisch terrein slotplein en relatief groot gebied met middelhoge tot zeer hoge archeologische verwachtingswaarde

9.2.2. Methode

Voor cultuurhistorie zijn de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling en de effectbeoordeling opgesteld op basis van expert judgement, beschikbare onderzoeken en een aanvullend bureauonderzoek archeologie. De effectbeoordeling is kwalitatief.

9.3. Huidige situatie cultuurhistorie en archeologie

Historische geografie
Het plangebied is vanaf de tiende eeuw ontgonnen. De oeverwallen langs de rivieren en riviertjes, waaronder de Hollandsche IJssel, dienden als ontginningsbases. Hier verrees dan ook de eerste bebouwing in de vorm van boerderijen. De bedijking van de Hollandsche IJssel dateert vermoedelijk uit de12^{de} eeuw.

Als gevolg van inklinking en een toenemende vraag naar turf veranderde het landgebruik. De intensieve veenontginning leidde tot het ontstaan van grote waterplassen. Rond 1700 bestond de regio inmiddels uit grotendeels uit water. Eind achttiende eeuw liep de turfwinning af omdat er nauwelijks veen meer over was. Aanwezig waren nog de ontginningsassen en een kleine strook land daarlangs.

Dirk Traveys van Moordrecht liet omstreeks 1275 het eerste stenen huis van Capelle aan den IJssel bouwen (zie afbeeldingen 9.1 en 9.2). In de daarop volgende anderhalve eeuw is het kasteel als gevolg van de Hoekse en Kabeljauwse twisten verscheidene keren vernietigd en weer opgebouwd. Het laatste gebouw, een riant buitenverblijf uit de 17e -eeuw, is uiteindelijk in 1798 gesloopt. Tegenwoordig is de dubbele slotgracht nog herkenbaar aanwezig.

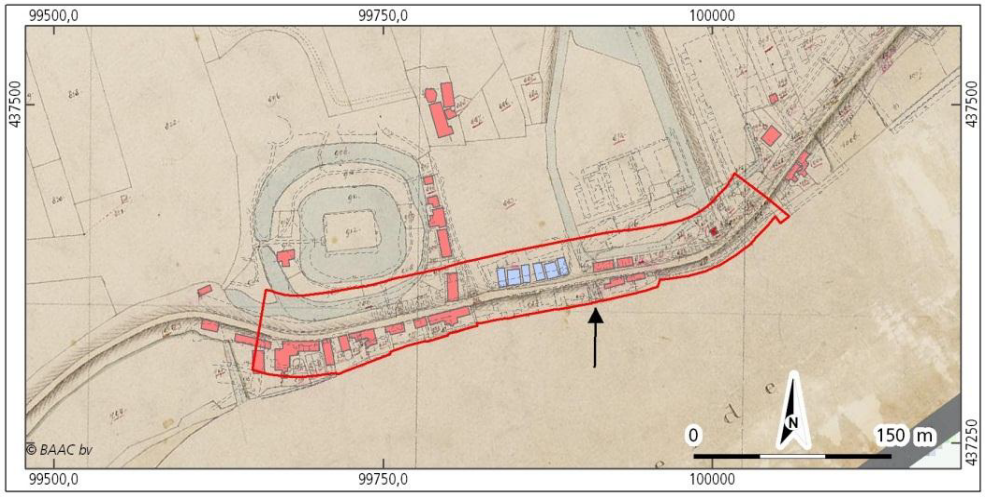
Het op de kaart uit 1660 (afbeelding 9.1) zichtbare water achter de dijk is in het begin van de 19^{e} eeuw ingepolderd. De noord-zuid gerichte watergang aan de oostkant van het plangebied is de Hoge Boezem, deze staat ook op de eerste kadasterkaart van circa 1811-1830 ingetekend (afbeelding 9.2). Deze structuur van de watergang is waardevol en geeft de verkavelingsrichting aan, loodrecht op de dijk. In afbeelding 9.2 is te zien dat hier eerst nog een tweede eilandje lag, naast het sloteiland. Dat de watergang in de huidige situatie de hoek om gaat en de structuur van de dijk volgt, is hier nog een herinnering aan.

Op de eerste kadastrale kaart (afbeelding 9.2) is verder het volgende zichtbaar:
- op de locatie tussen de huidige Raadhuisstraat en Plantsoenstraat bevond zich begin 19^{e} eeuw een steenoven (zie lila kleur). De ovens zijn in 1909 gesloopt. Mogelijk zijn hier nog resten van in de ondergrond aanwezig;
- in het verlengde van de Hoge Boezem lag een korenmolen ‘De Hoop’ (zie rode blokje). Dit betrof een wipstellingmolen. De molen is in 1918 gesloopt. De locatie van de molen is nog herkenbaar aan een verhoging aan de dijk;
- tot slot is de locatie van de sluis zichtbaar (zie pijl). De sluis was al in de middeleeuwen actief als uitwateringssluis. Bij lage waterstanden van de Hollandsche IJssel werd de sluis geopend om water van de ‘Hoge Boezem’ op de Hollandsche IJssel te lozen. Waarschijnlijk betrof het een houten sluis die in later tijden mogelijk in baksteen is herbouwd.

Afbeelding 9.1. Uitsnede uit 'Overzichtskaart van het hoogheemraadschap van Schieland', Jan Stampioen, 1660

Bron: watwaswaar.nl.

Afbeelding 9.2. Uitsnede Kadasterkaart 1811 - 1830 (minuutplan)



Bron: watwaswaar.nl.

Historische bouwkunde

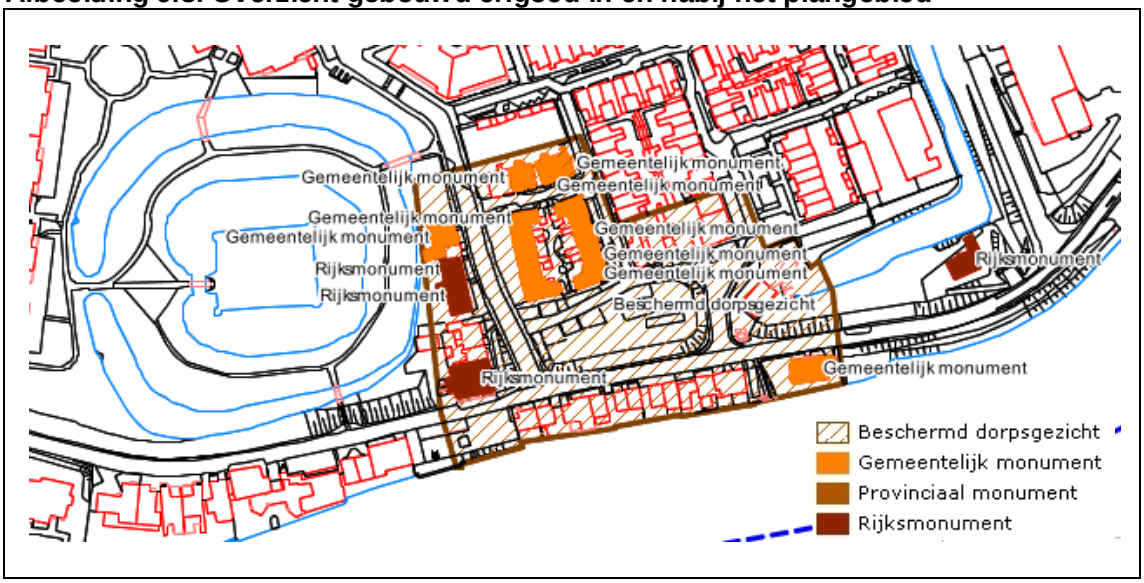
In het plangebied staan gebouwen met een relatief geringe ouderdom, toch bevindt zich aan de dijk (de Dorpsstraat) diverse bebouwing van monumentale waarde (zie afbeelding 9.3):

- Dorpsstraat 3: rijksmonument ('t Oude Raadhuis). Deftig herenhuis, tweede kwart 19e eeuw;
- Dorpsstraat 31: rijksmonument. Dwarshuis met pannen schilddak, midden 19e eeuw;
- Dorpsstraat 56: gemeentelijk monument. Waardevol vanwege markante bouwmassa en situering aan de dijk. Vrij gaaf voorbeeld van Interbellum architectuur, uit 1924.

In de omgeving van de dijk bevinden zich nog enkele monumenten:
- Raadhuisstraat 7-9: rijksmonument;
- Raadhuisstraat 11: gemeentelijk monument;
- complex van arbeiderswoningen (Julianastraat, Wilhelminastraat).

Een deel van het plangebied maakt deel uit van het beschermd dorpsgezicht van het gehucht 'Oude Plaats' (zie afbeelding 9.3). Het grootste gedeelte van dit dorpsgezicht omvat een complex arbeiderswoningen dat rond 1910 ontstond na de sluiting van de steenbakkerij. De kern van dit gebied wordt gevormd door het plantsoen, grenzend aan het dijktalud en omzoomd door de aaneengesloten bebouwing langs de Dorpsstraat en de halfopen bebouwing langs de Plantsoenstraat. Het karakter van dit gebied wordt mede bepaald door het plantsoen met hoge bomen.

Afbeelding 9.3. Overzicht gebouwd erfgoed in en nabij het plangebied



Bron: http://vis.capelleaandenijssel.nl/web_algemeen/.

Archeologie
Op de gemeentelijke verwachtingskaart heeft het plangebied, als gevolg van de ligging op de middeleeuwse ontginningsas (de dijk) en de geologische bodemopbouw onder het dijklichaam, een zeer hoge verwachting op het aantreffen van archeologische waarden vanaf de ijzertijd (zie afbeelding 9.4)

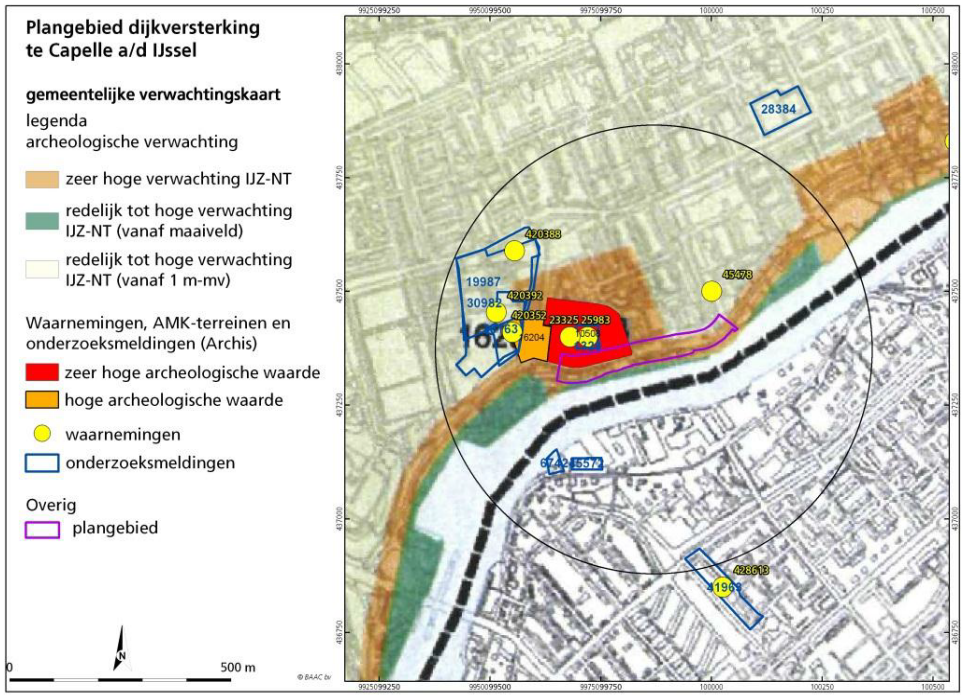
Op de Archeologische Monumentenkaart staan terreinen vermeld die door de provincie en de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE) zijn geselecteerd vanwege hun archeologische waarde. Binnen het plangebied bevindt zich zo'n archeologisch monument (nr. 105080), een terrein van zeer hoge waarde (zie afbeelding 9.4). Het betreft een terrein met resten van het kasteel Capelle uit 1275 en diverse herbouwfasen. Binnen het terrein zijn ook resten van een Romeinse duiker bekend. Het terrein is, ondanks de hoge archeologische waarde, niet rijksbeschermd volgens de Monumentenwet. Wel is het kasteelterrein in het provinciaal beleid (Verordening Ruimte) aangemerkt als provinciaal beschermd gebied, namelijk als zogenoemde kasteelbiotoop (zie afbeelding 9.5). Bovendien is het als zeer hoge waarde opgenomen in het bestemmingsplan.

Het kasteelgebied in is de huidige situatie van meerdere kanten toegankelijk, ook via een trap en brug vanaf de dijk, en een aantal jaren geleden zijn de contouren van het huis zichtbaar gemaakt in de bestrating en is een informatiebord geplaatst. Momenteel wordt

door de Historische Vereniging Capelle aan den IJssel bekeken hoe de contouren beter zichtbaar kunnen worden gemaakt.

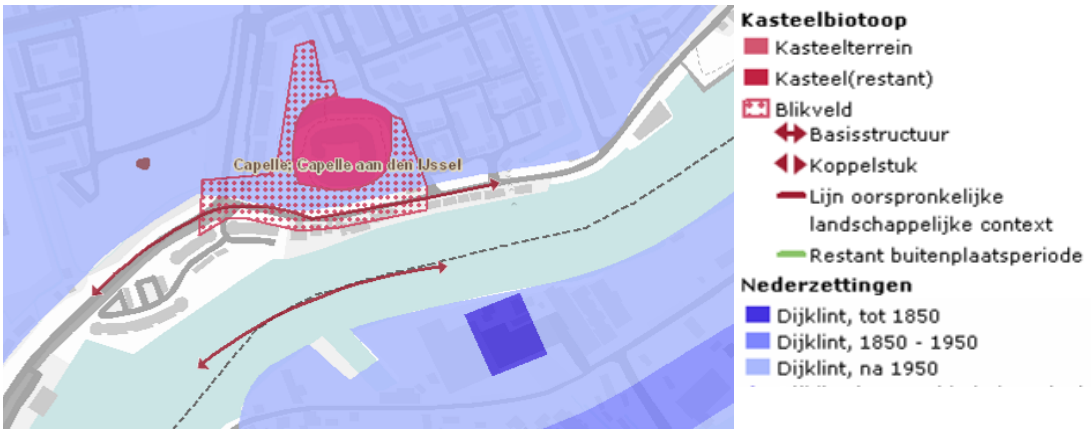
Aangrenzend aan bovenstaande AMK-terrein, net buiten het plangebied, bevindt zich een terrein van hoge archeologische waarde (nr. 16204). Hier zijn de resten van een dam en twee duikers uit de Romeinse tijd aangetroffen.

Afbeelding 9.4. Archeologische waarde en trefkans in en nabij het plangebied



Bron: Archeologische bureauonderzoek, BAAC, 2012.

Afbeelding 9.5. Kasteelbiotoop en nederzettingenstructuur



Bron: http://geo.zuid-holland.nl/geo-loket/html/atlas.html?atlas=chs.

Uit het plangebied zijn tot op heden geen waarnemingen van vondsten bekend (BAAC, 2012). In de directe omgeving (straal 500 m) van het plangebied zijn echter zes waarne-

mingen bekend. Het betreft vondsten gerelateerd aan het middeleeuwse kasteelterrein (waarnemingsnummers 23325 en 25983) en de bewoning uit de Romeinse tijd alhier (waarnemingsnummer 420352). Op circa 300 m ten noordwesten van het plangebied zijn bij archeologisch onderzoek sporen uit de nieuwe tijd aangetroffen (greppels en een waterput). Daarnaast is aardewerk uit de ijzertijd, de Romeinse tijd en de middeleeuwen aangetroffen (waarnemingsnummer 420392). Opvallend hierbij is dat de vondsten zijn gerelateerd aan de oevers van hier aangetroffen geulen. Het betreffen waarschijnlijk crevassegeulen vanuit de Hollandsche IJssel. Tijdens onderzoek op circa 400 m ten noordwesten van het plangebied zijn greppels en een waterput uit de nieuwe tijd aangetroffen (waarnemingsnummer 420388). Tot slot is op circa 150 m ten noordoosten van het plangebied een stenen fundering uit de late middeleeuwen aangetroffen die mogelijk gerelateerd kan worden aan het kasteel. Deze waarneming is echter administratief, wat betekent dat de coördinaten niet betrouwbaar zijn (waarnemingsnummer 45478).

In de dijk heeft zich ter hoogte van het kasteel vermoedelijk een houten duiker bevonden voor het verversen van het water in de slotgracht. Daarnaast waren er in de buurt van de Hoge Boezem een molen en een gemaal aanwezig in en nabij de dijk.

Op kaartmateriaal uit begin 19^{e} eeuw is zichtbaar dat ook het plangebied zelf is bebouwd. De huidige bebouwing komt niet overeen met de bebouwing uit begin 19^{e} eeuw. Er kunnen zich in de ondergrond derhalve nog fundamenten van oudere bebouwing bevinden, al bestaat de mogelijkheid dat een deel van deze resten bij de bouw van de huidige bebouwing is opgeruimd, aangezien een groot deel van de huidige bebouwing is onderkelderd. Bij het plantsoen kunnen nog resten van de voormalige steenbakkerij in de ondergrond aanwezig zijn.

De dijk is aangelegd op een (dun) pakket klei dat door de Hollandsche IJssel is afgezet vanaf de ijzertijd tot de bedijking in de volle middeleeuwen. Indien de top van dit kleipakket niet is verstoord bij de aanleg van de dijk kunnen zich hier resten vanaf de ijzertijd bevinden. Dit is ook bevestigd door verscheidene vondsten uit die periode in de directe nabijheid van het plangebied in Capelle aan den IJssel. Men had in die periode een voorkeur voor oeverwallen langs (crevasse)geulen. In de ondergrond ter plaatse van beide plangebieden zijn dergelijke geulen aanwezig. De top van deze afzettingen bevindt zich op circa NAP - 2,5 tot 3 m.

In de diepere ondergrond bevindt zich veen (Hollandveen). Theoretisch kunnen zich in de top van dit veen vindplaatsen bevinden uit het neolithicum/bronstijd. Deze laag bevindt zich op circa NAP - 3 tot 3,5 m. Op dieptes variërend van NAP - 5 tot circa 11 m bevinden zich fluviatiele afzettingen behorende tot de Gouderak en de Zuidplas stroomgordel. In deze afzettingen zouden zich mesolithische vindplaatsen kunnen bevinden. Tot slot zouden zich in de top van de zanden van de Formatie van Kreftenheye, op een diepte van circa NAP - 15 m, paleolithische vindplaatsen kunnen bevinden.

Voor het plangebied geldt een zeer hoge specifieke verwachting op het aantreffen van archeologische waarden vanaf de ijzertijd. In het dijklichaam zelf geldt deze verwachting voor de periode vanaf de middeleeuwen, waarbij de nadruk ligt op de nieuwe tijd. Onder het dijklichaam geldt deze verwachting voor de periode ijzertijd - volle middeleeuwen, met de nadruk op de ijzertijd en de Romeinse tijd.

9.4. Autonome ontwikkeling

Voor het thema cultuurhistorie zijn geen autonome ontwikkelingen binnen het plan- of studiegebied bekend.

9.5. De effecten op cultuurhistorie en archeologie

Verandering van historisch-geografische objecten of structuren
In dijksectie 3 zal de oplossing in grond (alternatief 1) de historische slotgracht aantasten. De waarde van de (dubbele) slotgracht ligt mede in het feit dat deze nog in zijn geheel aanwezig is, hoewel de buitenste gracht voor 1830 aan de oostkant deels versmald is door de nu omliggende bebouwing (zie afbeelding 8.2). Door nu een deel te dempen zal de waarde van de gracht dalen, de beleving verminderen, evenals de gaafheid, conservatie en de samenhang tussen de delen. Dit is een zeer negatief effect (--). In de overige delen zullen de historisch-geografische structuren en elementen niet worden aangetast door de alternatieven (0). De tijdelijke effecten zijn minimaal (0).

Invloed op gebouwd erfgoed
Ter plaatse van dijksectie 1b/c zal in alternatief 1 (grondoplossing) het rijksmonument aan de Dorpsstraat 31 komen te vervallen. Ervan uitgaande dat het monument in goede staat is, is dit een zeer negatief effect (--). Bij alle alternatieven van dijksectie 1b/c zal vermoedelijk de herinnering aan de locatie van de molen, de huidige verhoging, komen te vervallen. Omdat dit slechts een klein restant is van het oorspronkelijke molencomplex, is dit een beperkt negatief effect (-). In de andere secties (1a, 2 en 3) heeft geen van de alternatieven permanente negatieve effecten op gebouwd erfgoed (0).

Tijdelijk zullen de monumenten in sectie 1b/c en 2 door de werkzaamheden en de drukte minder beleefbaar zijn (-).

Invloed op archeologische monumenten en waarden
Hoewel de oplossing in grond in dijksectie 3 binnen het archeologische monument van zeer hoge waarde ligt, is het fysieke effect op archeologische waarden vermoedelijk gering, omdat voor dit alternatief weinig gegraven wordt en in de slotgracht zelf weinig archeologische resten worden verwacht[1]. In combinatie met de verminderde beleving van het archeologische monument is het effect binnen het archeologische monument echter wel negatief (-). Voor de overige secties geldt dat een oplossing in grond de voorkeur heeft, aangezien hierbij geen archeologische waarden verstoord worden door de werkzaamheden (0).

Bij de diepwandconstructie in de kruin (alternatief 3) zal een sleuf gegraven worden. Hierbij kan informatie over de opbouw en ligging van de dijk verstoord raken en worden mogelijkerwijs bewoningsresten uit de nieuwe tijd aangetast (verwachtingswaarden). Ook diepere archeologische lagen kunnen verstoord raken. Het verstoringsoppervlak is relatief groot. Dit is sterk negatief beoordeeld (--), voor alle dijksecties.

Bij de damwandconstructie in de teen (alternatief 2) is er in deze beoordeling van uitgegaan dat vanwege de slappe bovengrond het niet nodig is om een sleuf te graven om de damwand in te brengen. In dat geval zouden namelijk resten verstoord kunnen raken uit de ijzertijd tot en met nieuwe tijd. Bij de beoordeling is er ook vanuit gegaan dat er geen bemaling zal plaatsvinden. De damwand zal over een relatief beperkt oppervlak mogelijke archeologische resten in de ondergrond verstoren (verwachtingswaarden), dit is negatief (-)

[1] Mondelinge communicatie Ton Guiran, BOOR.

beoordeeld. Anderzijds moet bij het inbrengen van de damwand ook rekening gehouden worden met de resten in de ondergrond (steenovens, gemalen) die eventueel eerst vergruisd moeten worden.

Er zullen geen tijdelijke effecten optreden.

Samenvatting effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie
In de tabellen 9.3 tot en met 9.6 is per dijksectie een samenvattend overzicht gegeven van de scores die zijn toegekend aan de onderscheiden criteria binnen het thema cultuurhistorie en archeologie.

Tabel 9.3. Effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie - dijksectie 1a

	alternatief 2		**alternatief 3**	
	damwandconstructie in buitenteen		diepwandconstructie in kruin	
	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
verandering van historisch-geografische objecten of structuren	0	0	0	0
invloed op gebouwd erfgoed	0	0	0	0
invloed op archeologische monumenten en waarden	0	-	0	--

Tabel 9.4. Effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie - dijksectie 1b/c

	alternatief 1		**alternatief 2**		**alternatief 3**	
	grondoplossing en gedeeltelijk damwandconstructie in buitenteen		damwandconstructie in de binnenteen en gedeeltelijk in buitenteen		constructie in kruin	
	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
verandering van historisch-geografische objecten of structuren	0	0	0	0	0	0
invloed op gebouwd erfgoed	-	--	-	-	-	-
invloed op archeologische monumenten en waarden	0	0	0	-	0	--

Tabel 9.5. Effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie - dijksectie 2

	alternatief 1		**alternatief 2**		**alternatief 3**	
	grondoplossing		damwandconstructie in de binnenteen		diepwandconstructie in de kruin	
aard van het effect / criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
verandering van historisch-geografische objecten of structuren	0	0	0	0	0	0
invloed op gebouwd erfgoed	-	0	-	0	-	0
invloed op archeologische monumenten en waarden	0	0	0	-	0	--

Tabel 9.6. Effectbeoordeling cultuurhistorie en archeologie - dijksectie 3

	alternatief 1		alternatief 2		alternatief 3	
	grondoplossing		damwandconstructie in de binnenteen		diepwandconstructie in de kruin	
aard van het effect criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
verandering van historisch-geografische objecten of structuren	0	--	0	0	0	0
invloed op gebouwd erfgoed	0	0	0	0	0	0
invloed op archeologische monumenten en waarden	0	-	0	-	0	--

Conclusie cultuurhistorie en archeologie
Vanuit het oogpunt van cultuurhistorie en archeologie heeft een damwandconstructie in de teen van de dijk (alternatief 2) de voorkeur voor dijksectie 3. De damwand heeft evenals de grondoplossing (alternatief 1) een negatief effect op het archeologische monument en archeologische verwachtingswaarden. De damwand heeft echter geen effecten op het historisch-geografische object (slotgracht), terwijl een oplossing in grond aanzienlijk negatieve effecten op de slotgracht in deze sectie heeft. Een diepwandconstructie in de kruin (alternatief 3) heeft aanzienlijk negatieve effecten op archeologische resten.

In dijksectie 1b/c heeft een grondoplossing zeer negatieve effect in verband met het amoveren van het aanwezige rijksmonument. Voor deze sectie is ook de constructie in de teen van de dijk (alternatief 2) het beste beoordeeld. Hoewel dit alternatief ook een negatief invloed heeft op mogelijke archeologische resten en op de locatie van de inmiddels verdwenen molen, zijn de effecten aanzienlijk minder negatief.

In de overige dijksecties heeft de grondoplossing de voorkeur.

9.6. Mitigerende en compenserende maatregelen

Ter hoogte van het plantsoen is het de verwachting dat restanten van voormalige steenovens aanwezig zijn in de ondergrond. Als gevolg hiervan adviseert het BOOR om gedurende uitvoering van het project archeologische begeleiding uit te laten voeren ter hoogte van het plantsoen. Het gaat dan om de documentatie van mogelijk aanwezige funderingsresten, kuilen, putten enz. van de steenfabriek conform een vastgesteld Programma van Eisen. Ook ter hoogte van de resten van de voormalige korenmolen kunnen archeologische resten aanwezig zijn. Ook hier wordt archeologische begeleiding voorgeschreven.

In aanvulling op bovenstaande doet BOOR in opdracht van de gemeente Capelle aan den IJssel nader archeologisch onderzoek ter hoogte van het plantsoen en de voormalige molen. De resultaten zullen betrokken worden bij het eventueel opstellen van een archeologisch Programma van Eisen ten behoeve van de archeologische begeleiding.

10. GEBRUIKSFUNCTIES VAN DE DIJK

10.1. Beleid, wet- en regelgeving

Voor de gebruiksfuncties wonen, werken en recreatie is geen wettelijk of beleidskader beschikbaar. In de voorbereidingsfase zal HHSK over de uitvoeringsaspecten in overleg treden en communiceren met de bewoners en met de vergunningverlener.

Beleid van HHSK is om de dijk in haar beheergebied van teen tot teen in eigendom te verwerven. Dit beleid zal in combinatie met de dijkversterking in werking treden. In alle dijksecties worden hiertoe gronden verworven, met uitzondering van sectie 1a waar geen woningen of bedrijfspanden aanwezig zijn. HHSK zet in op minnelijke verwerving van gronden in overleg met de eigenaren. Wordt na goed overleg geen overeenstemming over aankoop bereikt met de grondeigenaar, dan zal uiteindelijk een gerechtelijke procedure tot onteigening worden gestart op grond van de Onteigeningswet.

10.2. Het onderzoek

10.2.1. Aspecten en criteria

Voor het thema gebruiksfuncties zijn de aspecten bebouwing, verkeer en recreatie van belang. Tabel 10.1 geeft een overzicht van de gehanteerde beoordelingscriteria.

Tabel 10.1. Toetsingscriteria gebruiksfuncties

aspect	beoordelingscriteria	methode
bebouwing	- aantal te amoveren woningen en/of bedrijfspanden	kwantitatief
	- schade aan bebouwing door zetting of zakking van de bodem	kwalitatief
	- ruimtebeslag percelen/tuinen/terras	kwalitatief
verkeer	- mogelijkheden voor verkeerscirculatie	kwalitatief
	- bereikbaarheid van aanliggende woningen/percelen/bedrijven	kwalitatief
	- verkeersveiligheid	kwalitatief
recreatie	- toegankelijkheid recreatieve routes	kwalitatief

In tabellen 10.2, 10.3 en 10.4 zijn de maatlatten voor de waardering van de effecten voor de aspecten bebouwing, verkeer en recreatie opgenomen. De maatlat geeft aan op basis van welke argumenten de scores aan de effecten worden toegekend.

Tabel 10.2. Maatlat bebouwing

score	amoveren bebouwing	kans op schade aan bebouwing	ruimtebeslag percelen/tuinen
0	bebouwing blijft gehandhaafd	bebouwing blijft onaangetast	geen verandering in ruimtebeslag
-	een enkel gebouw wordt geamoveerd	kans op schade aan bebouwing neemt beperkt toe	ruimtebeslag van tuin/perceel bedraagt minder dan de helft van het betreffende perceel/tuin
--	meerdere gebouwen worden geamoveerd	kans op schade aan bebouwing neemt aanzienlijk toe	ruimtebeslag van tuin/perceel is aanzienlijk (de helft of meer van het betreffende perceel/tuin

Tabel 10.3. Maatlat verkeer

score	verkeerscirculatie	bereikbaarheid	verkeersveiligheid
0	de effecten van verkeerscirculatie op de verkeersstromen zijn verwaarloosbaar	de bereikbaarheid blijft gelijk	het risico op een verkeersongeval blijft gelijk
-	de verkeerscirculatie heeft nadelige effecten op de verkeersstromen op Dorpsstraat en omliggend wegennet maar deze effecten zijn van tijdelijke aard	de bereikbaarheid neemt tijdelijk af	het risico op een verkeersongeval neemt beperkt toe
--	de verkeerscirculatie heeft nadelige effecten op de verkeersstromen op Dorpsstraat en omliggend wegennet maar deze effecten zijn van tijdelijke aard	de bereikbaarheid neemt permanent af	het risico op een verkeersongeval neemt aanzienlijk toe

Tabel 10.4. Maatlat recreatieve functies

score	recreatieve routes
++	niet van toepassing
+	niet van toepassing
0	de Dorpsstraat blijft onverminderd toegankelijk als recreatieroute
-	de Dorpsstraat is tijdelijk niet als recreatieve fietsroute toegankelijk
--	de Dorpsstraat is permanent niet als recreatieve fietsroute meer toegankelijk

10.2.2. Methode

Het onderzoek naar effecten op woon- en leefmilieu is uitgevoerd op basis van beschikbare informatie en expert judgement. De effectbeoordeling is kwalitatief.

10.3. Huidige situatie gebruiksfuncties van de dijk

Het dijkvak ligt in de dorpskern van Capelle aan de IJssel, aan de Dorpsstraat. Het dijkvak loopt van de kruising Dorpsstraat - IJsselstroom, tot (net voorbij) de kruising Dorpsstraat - Mient.

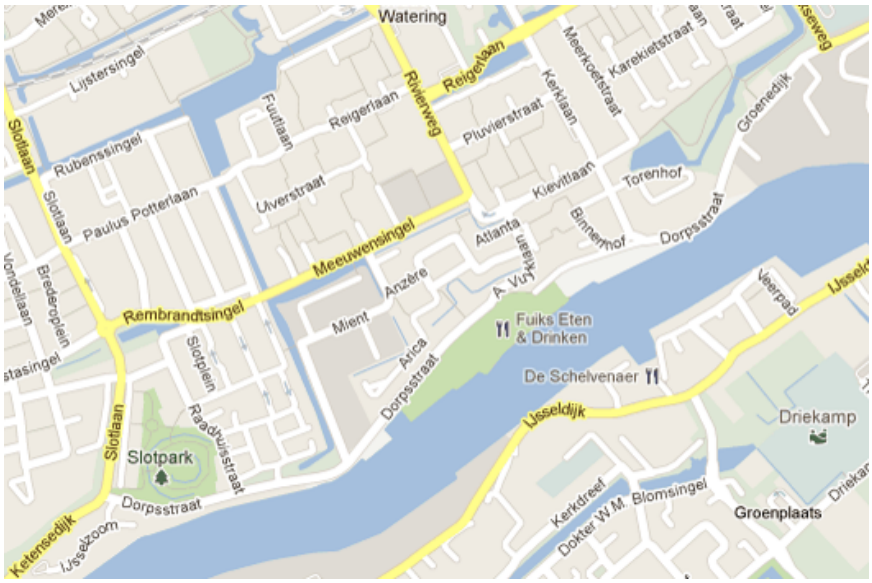
Direct langs de dijk liggen binnendijks enkele woningen, met daartussen een historische ruine (kasteelruïne Capelle), een restaurant en een gemaal. De binnenzijde van het dijklichaam zelf is niet bebouwd, al staat in sectie 1b/c wel een monumentaal woonpand en in dijksectie 1 een restaurant in de teen van de dijk. De buitenzijde van het dijklichaam grenst aan de Hollandsche IJssel en is wel voor een groot deel bebouwd. Deze bebouwing bestaat uit oude, historische panden afgewisseld met nieuwe gebouwen. Aan de buitendijkse zijde van het restaurant in dijksectie 3 ligt een terras.

De kruin van de dijk heeft een verkeersfunctie en is in gebruik als openbare weg. De Dorpsstraat is geen onderdeel van de hoofdwegenstructuur en er lopen geen busroutes via deze weg.

De Dorpsstraat heeft een lokale ontsluitingsfunctie. De Dorpsstraat is via verschillende wegen verbonden met de route Ketensedijk - Slotlaan - Rembrandtsingel - Meeuwensingel - Rivierweg. Deze route vormt de hoofdontsluiting van en naar de Dorpsstraat en de aangelegen bebouwing. Voor de woningen op adressen Dorpsstraat 1 en 3 en de even nummers 22 tot en met 56 vormt de Dorpsstraat de enige ontsluiting. Daarnaast worden ook de

woonwijk aan de oostzijde van het Slotpark en de bedrijven langs de Mient via de Dorpsstraat ontsloten. Voor deze bestemmingen zijn er ook alternatieve ontsluitingsmogelijkheden via de Slotlaan en Rembrandt-/Meeuwensingel beschikbaar. Afbeelding 10.1 geeft een beeld van de verkeersstructuur rond de Dorpsstraat.

Afbeelding 10.1. Verkeersstructuur rond de Dorpsstraat



De Dorpsstraat is onderdeel van landelijke en regionale fiets- en wandelroutes.

10.4. Autonome ontwikkeling

De gemeente Capelle aan den IJssel heeft plannen om de toegankelijkheid en belevingswaarde van de IJssel te versterken. Deze plannen zijn neergelegd in de 'Visie Capelle en de IJssel, visie op het verbeteren van de toegankelijkheid en beleving van de IJsseloevers' (gemeente Capelle aan den IJssel, 2011). Een van de elementen uit de gemeentelijke visie is om de oevers van de Hollandsche IJssel meer toegankelijk te maken voor recreatief gebruik. Mogelijk kan bij de dijkversterking worden aangehaakt op de wens van de gemeente om de relatie tussen de stad Capelle en de IJssel te versterken. Daarnaast zijn er plannen voor de aanleg van een fietsverbinding (langs de Slotlaan).

10.5. De effecten op gebruiksfuncties

Effecten op wonen en werken

Amoveren bebouwing
Om alternatief 1 (grondoplossing) te kunnen uitvoeren moet het monumentale pand (woning in sectie 1b/c worden geamoveerd. Dit pand moet in dit alternatief worden aangekocht en gesloopt. De bewoners van het pand moeten zoeken naar een vervangende (woon)ruimte. De andere woningen en (bedrijfs)panden liggen op voldoende afstand van de dijk en kunnen blijven staan. Dit betekent een beperkt negatieve score voor dit criterium (-) in dijksectie 1b/c.

Bij het aanbrengen van een constructie in teen of kruin (alternatief 2 en 3) hoeven geen woon- en/of bedrijfspanden te worden geamoveerd. De score is neutraal (0). Dit geldt voor alle dijksecties.

Kans op schade aan bebouwing
Het aanbrengen van grond kan schade aan bestaande bebouwing door zetting veroorzaken (verzakking, scheuren in muren). De mate van zetting (en de optredende gevolgschade) is onder andere afhankelijk van de bodemopbouw en het gewicht van de grondaanvulling. Omdat voor de dijkversterking in de Dorpsstraat slechts een kleine hoeveelheid grond wordt aangebracht is het effect hiervan voor de bodemopbouw naar verwachting lokaal en zeer gering. Hoewel de woningen op relatief korte afstand van de dijk staan is de kans op schade aan binnen- of buitendijkse gebouwen door zetting naar verwachting verwaarloosbaar vanwege de beperkte grondaanvulling (0).

Tijdens het aanbrengen van een constructie (in teen of kruin) in respectievelijk alternatief 2 en alternatief 3, is de kans op schade aan aanliggende bebouwing naar verwachting groter dan bij het beperkt aanbrengen van grond in alternatief 1. Omdat HHSK in de contractvoorwaarden voor de aannemer als eis zal opnemen, dat gekozen moet worden voor een uitvoeringsmethode die de kans op schade zoveel mogelijk beperkt, wordt het effect van beide constructieve alternatieven als beperkt negatief ingeschat (-).

Ruimtebeslag
Geen van de dijkversterkingalternatieven legt een fysiek ruimtebeslag op tuinen of percelen van bewoners of bedrijven aan de dijk. Daarbij wordt opgemerkt dat het ruimtebeslag dat als gevolg van de grondoplossing optreedt op het perceel/tuin bij de woning in dijksectie 1b/c niet is aangemerkt als negatief effect omdat de woning bij realisatie van een grondoplossing verdwijnt. Dit effect is reeds beoordeeld onder het aspect ‘amoveren’.

De effecten op verkeer
Uitgangspunt voor de dijkversterking is dat de ligging van het huidige wegprofiel tijdens de dijkversterking ongewijzigd blijft en bij gefaseerd ophogen wordt teruggebracht zoals in de huidige situatie. Geen van de alternatieven voor de dijkversterking heeft daarmee permanente invloed op de verkeerscirculatie, de bereikbaarheid van woningen en aanliggende percelen en de verkeersveiligheid. Wel kunnen er tijdelijke effecten optreden. Die worden hieronder per criterium beschreven.

Verkeerscirculatie
Tijdens de uitvoering van de dijkversterking zal het traject tussen de IJsselzoom en de Mient geheel of gedeeltelijk worden afgesloten. Afsluiting van de Dorpsstraat leidt tot een beperkte herroutering van verkeer richting de wijk ten oosten van het Slotpark en richting de bedrijven langs de Mient (zie afbeelding 10.2). Omdat de Dorpsstraat geen hoofdroute is richting deze gebieden zijn de effecten van de herroutering gering; herroutering vindt grotendeels plaats via de hoofdwegenstructuur en daarbij zijn er verschillende alternatieve ontsluitingen. Door de aanwezigheid van goede alternatieve routes zijn de effecten van herroutering van het verkeer over de Dorpsstraat verwaarloosbaar klein (0).

Afbeelding 10.2. Alternatieve routes rond de Dorpsstraat

Bereikbaarheid van woningen, bedrijven en aanliggende percelen
Tijdens de uitvoering van de dijkversterking zullen de adressen die direct via de Dorpsstraat worden ontsloten (Dorpsstraat 1 en 3 en de even nummers 22 tot en met 56) tijdelijk onbereikbaar zijn per auto en fiets. De maximale afstand vanaf de afsluiting tot de adressen bedraagt 100 m. Deze adressen zullen hierdoor tijdelijke hinder ondervinden van de dijkversterking. Het minimaliseren van de overlast voor de adressen is een aandachtspunt voor de uitvoeringswijze. Met name het restaurant in dijksectie 3 zal nadelige gevolgen ondervinden van de beperkte bereikbaarheid voor gasten. Omdat de bereikbaarheid van aanliggende woningen, bedrijven en het restaurant tijdelijk afneemt is een negatieve beoordeling toegekend (-).

Verkeersveiligheid
Tijdens de uitvoering van de dijkversterking en de gedeeltelijke afsluiting van de Dorpsstraat zal het verkeer dat normaal gesproken gebruikt maakt van de Dorpsstraat tijdelijk gebruik moeten maken van andere wegen. Hierdoor worden deze andere wegen intensiever gebruikt. De kans dat dit leidt tot een belangrijke toename van onveilige situaties is erg klein.

Wel kan de aanwezigheid van vrachtverkeer in de uitvoeringsfase tijdelijk tot onveilige situaties op de Dorpsstraat leiden. Omdat de alternatieven leiden tot een beperkte toename van het risico op een verkeersongeval is een negatieve beoordeling (-) toegekend aan alle alternatieven. Dit geldt in alle drie de dijksecties.

Effecten op recreatieve functies
Tijdens de werkzaamheden aan de Dorpsstraat is het voor recreanten niet mogelijk over de Dorpsstraat langs de IJssel te fietsen of te wandelen. De Dorpsstraat is onderdeel van een landelijke regionale fiets- en wandelroute. Het is belangrijk dat tijdens de werkzaamheden goede en duidelijke omleidingsroutes (inclusief de duur van de omleiding) worden aange-

geven. Er is hierdoor sprake van een tijdelijk beperkt negatief effect (-). Na afronding van de dijkversterking is de Dorpsstraat echter weer gewoon toegankelijk, dus de dijkversterking zal geen permanente effecten hebben op recreatieve routes. Dit geldt voor alle dijksecties ongeacht het alternatief.

Samenvatting en conclusie effectbeoordeling gebruiksfuncties
In de tabellen 10.5 tot en met 10.8 is per dijksectie een samenvattend overzicht gegeven van de scores die zijn toegekend aan de onderscheiden criteria binnen het thema gebruiksfuncties.

Tabel 10.5. Effectbeoordeling gebruiksfuncties - dijksectie 1a

	alternatief 2		**alternatief 3**	
	damwandconstructie in de buitenteen		diepwandconstructie in de kruin	
aard van het effect criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
wonen en werken				
amoveren bebouwing	0	0	0	0
kans op schade aan bebouwing	-	0	-	0
ruimtebeslag tuinen/percelen	0	0	0	0
verkeer				
verkeerscirculatie	0	0	0	0
bereikbaarheid van woningen, bedrijven/percelen	-	0	-	0
verkeersveiligheid	-	0	-	0
recreatie				
toegankelijkheid recreatieve routes	-	0	-	0

Tabel 10.6. Effectbeoordeling gebruiksfuncties - dijksectie 1b/c

	alternatief 1		**alternatief 2**		**alternatief 3**	
	grondoplossing met gedeeltelijk constructie in buitenteen		damwandconstructie in de binnenteen en gedeeltelijk in buitenteen		diepwandconstructie in de kruin	
aard van het effect criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
wonen en werken						
amoveren bebouwing	0	-	0	0	0	0
kans op schade aan bebouwing	-	0	-	0	-	0
ruimtebeslag tuinen/percelen)	0	0	0	0	0	0
verkeer						
verkeerscirculatie	0	0	0	0	0	0
bereikbaarheid van woningen, bedrijven/ percelen	-	0	-	0	-	0
verkeersveiligheid	-	0	-	0	-	0
recreatie						
toegankelijkheid recreatieve routes	-	0	-	0	-	0

Tabel 10.7. Effectbeoordeling gebruiksfuncties - dijksectie 2

	alternatief 1		alternatief 2		alternatief 3	
	grondoplossing		constructie in binnenteen		constructie in kruin	
aard van het effect / criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
wonen en werken						
amoveren bebouwing	0	0	0	0	0	0
kans op schade aan bebouwing	0	0	-	0	-	0
ruimtebeslag tuinen/percelen	0	0	0	0	0	0
verkeer						
verkeerscirculatie	0	0	0	0	0	0
bereikbaarheid van woningen, bedrijven/ percelen	-	0	-	0	-	0
verkeersveiligheid	-	0	-	0	-	0
recreatie						
toegankelijkheid recreatieve routes	-	0	-	0	-	0

Tabel 10.8. Effectbeoordeling gebruiksfuncties - dijksectie 3

	alternatief 1		alternatief 2		alternatief 3	
	grondoplossing		constructie in binnenteen		constructie in kruin	
aard van het effect / criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
wonen- en werken						
amoveren bebouwing	0	0	0	0	0	0
kans op schade aan bebouwing	0	0	-	0	-	0
ruimtebeslag tuinen/percelen	0	0	0	0	0	0
verkeer						
verkeerscirculatie	0	0	0	0	0	0
bereikbaarheid van woningen, bedrijven/percelen	-	0	-	0	-	0
verkeersveiligheid	-	0	-	0	-	0
recreatieve functies						
toegankelijkheid recreatieve routes	-	0	-	0	-	0

Conclusie gebruiksfuncties

Er treden permanente effecten op voor het thema gebruiksfuncties als gevolg van de grondoplossing in dijksectie 1b (sloop monumentale woning) en dijksectie 3 (sloop restaurant).

Bij de keuze voor een damwand in de teen (alternatief 2) of een diepwand in de kruin (alternatief 3) kan schade optreden aan omliggende bebouwing als gevolg van vervorming

van de bodem door respectievelijk zetting en zakking. De kans op schade is het grootst bij een diepwandconstructie in de kruin.

De uitvoering van de dijkversterking heeft tijdelijke nadelige verkeerseffecten tot gevolg. Tijdens de uitvoering van alle alternatieven moet de weg worden afgesloten. Hierdoor zijn de woningen en bedrijven langs de Dorpsstraat (inclusief het restaurant in dijksectie 3) tijdelijk niet goed bereikbaar. Door de aanwezigheid van bouwverkeer kan de verkeersveiligheid in de Dorpsstraat tijdelijk afnemen. Daarnaast wordt recreatieverkeer langs de Dorpsstraat gehinderd tijdens de uitvoeringswerkzaamheden. Omdat de Dorpsstraat geen functie heeft voor doorgaand verkeer of voor openbaar vervoer zijn deze effecten beperkt negatief.

10.6. Mitigerende en compenserende maatregelen

HHSK houdt er rekening mee dat de uitvoering van de dijkversterkingswerkzaamheden kan leiden tot schade, zoals zettingschade of scheurvorming aan panden. HHSK rekent het tot zijn verantwoordelijkheid om waar mogelijk schadevoorkomend of als het niet anders kan schadebeperkend het project uit te voeren. Om te kunnen vaststellen of de schade het gevolg is van de uitvoering van de dijkversterking worden er vóór de uitvoering van het werk, door een onafhankelijke en deskundige partij, bouwkundige vooropnames gemaakt van alle panden gelegen aan de te versterken dijksecties of in de directe nabij hiervan.

Daarnaast zal HHSK (wettelijke) schadevergoedingsregelingen hanteren voor onder andere schade door inkomensderving (restaurant), onteigening en uitvoeringsschade. Tijdens de uitvoeringswerkzaamheden worden goede omleidingsvoorzieningen aangebracht voor regulier en recreatief verkeer.

Het negatieve effect dat optreedt door het amoveren van de monumentale woning in sectie 1b/c kan worden gemitigeerd door deze woning op te vijzelen of door een stabiliteitsscherm te plaatsen. Dit zal tijdelijke overlast geven, maar leidt er wel toe dat de woning niet geamoveerd hoeft te worden.

11. HINDERASPECTEN

11.1. Beleid, wet- en regelgeving

Bouwgeluid
Voor bouwgeluid bestaat geen nationaal wettelijk kader. Voor de beoordeling van bouwgeluid wordt door de gemeente als bevoegd gezag (bouwvergunning) vaak aansluiting gezocht bij de door het ministerie van Infrastructuur en Milieu gepubliceerde Circulaire Bouwlawaai. Verder speelt de Wet geluidhinder een rol. Als toetsingsnorm voor de geluidbelasting door bouwwerkzaamheden op de gevels van woningen wordt in de Circulaire Bouwlawaai afhankelijk van de blootstellingsduur een Leq van 60[1] tot 80[2] dB(A) aanbevolen. Er is afhankelijk van de blootstellingsduur sprake van toelaatbare verhoogde hinder. In principe is er niet meer dan de Circulaire Bouwlawaai 2010 om te toetsen. De gemeente Capelle aan den IJssel heeft formeel geen beleid voor bouwlawaai vastgesteld.

Trillingen
Voor trillingen bestaat geen specifiek wettelijk kader. De jurisprudentie geeft aan dat voor de beoordeling van trillingen de meet- en beoordelingrichtlijn SBR A 'trillingen Schade aan gebouwen' en SBR B 'trillingen'. Hinder voor personen in gebouwen' gehanteerd kunnen worden. De grenswaarden voor schade zijn er op gericht om zoveel mogelijk schade te voorkomen.

Luchtkwaliteit
De eisen voor luchtkwaliteit zijn vastgelegd in de Wet milieubeheer (hoofdstuk 5 titel 5.2: luchtkwaliteitseisen). Dit wettelijk stelsel is van kracht sinds november 2007 onder de naam 'Wet luchtkwaliteit'. In algemene zin kan worden gesteld dat de Wet luchtkwaliteit bestaat uit in Europees verband vastgestelde normen van maximumconcentraties voor een aantal componenten. In Nederland kunnen twee van de componenten problemen opleveren met betrekking tot overschrijding van de grenswaarden: NO2 en PM10. Vanaf 1 januari 2015 geldt een grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM2.5) van 25 µg/m3. Tot 1 januari 2015 blijft het toetsen aan deze grenswaarde voor PM2.5 buiten beschouwing.

11.2. Het onderzoek

11.2.1. Aspecten en criteria

Voor het thema hinderaspecten zijn de aspecten geluid, luchtkwaliteit en trillingen van belang.

Tabel 11.1. Toetsingscriteria hinderaspecten

aspect	beoordelingscriteria	methode
hinderaspecten	- effecten op geluid	kwalitatief (expert judgement) kwantitatief; toetsing geluidbronnen aan vigerende normstellingen[1]
	- effecten op trillingen	kwalitatief

[1] Een geluidniveau van 60 dB(A) is maximaal 50 dagen toegestaan.
[2] Een geluidniveau van 79 dB(A) is maximaal 5 dagen toegestaan.

aspect	beoordelingscriteria	methode
	- effecten op luchtkwaliteit	kwalitatief (expert judgement) kwantitatief toetsing verwachte toename concentraties PM10, NO_2 aan wettelijke normen[1]

In tabel 11.2 is de maatlat voor de beoordeling van de effecten op hinderaspecten aangegeven.

Tabel 11.2. Maatlat beoordeling hinderaspecten

score	geluid	trillingen	luchtkwaliteit
0	geen verandering van de heersende geluidsituatie	er vindt geen trillingshinder plaats door aanlegwerkzaamheden Bebouwing blijft onaangetast	de concentraties luchtverontreinigende stoffen (PM10 en NO_2) blijven nagenoeg gelijk.
-	geluidbelasting door bouwactiviteiten en transport neemt beperkt toe	beperkte trillingshinder door aanlegwerkzaamheden Kans op schade aan bebouwing neemt beperkt toe	de concentraties luchtverontreinigende stoffen (PM10 en NO_2) nemen beperkt toe maar vormen geen bezwaar t.a.v. voldoen aan wettelijke grenswaarden
--	geluidbelasting door bouwactiviteiten en transport neemt aanzienlijk toe	aanzienlijke trillingshinder door aanlegwerkzaamheden Kans op schade aan bebouwing neemt aanzienlijk toe	de concentraties luchtverontreinigende stoffen (PM10 en NO_2) nemen aanzienlijk en voldoen niet aan de wettelijke grenswaarden

11.2.2. Methode

Het onderzoek naar effecten op hinderaspecten is uitgevoerd op basis van beschikbare informatie en expert judgement. De effectbeoordeling is kwalitatief.

11.3. Huidige situatie

De Dorpsstraat is een rustige, lokale weg in Capelle aan den IJssel met alleen een functie voor bestemmingsverkeer. De verkeersintensiteiten op de weg zijn zeer beperkt en er is in de huidige situatie geen sprake van hinder op gebied van geluid, luchtkwaliteit of trillingen.

11.4. Autonome ontwikkeling

Voor het thema hinderaspecten zijn geen autonome ontwikkelingen binnen het plan- of studiegebied bekend, die de huidige situatie op gebied van geluid, luchtkwaliteit of trillingen beïnvloeden.

[1] Voor een vergelijking van de alternatieven volstaat een kwalitatieve analyse op basis van expert judgement. Kwantitatieve toetsing vindt plaats in kader van het projectplan c.q. vergunningverlening.

11.5. Effecten

Geluid
De dijkversterking heeft alleen geluidhinder tot gevolg tijdens de uitvoering van de werkzaamheden en niet in de eindsituatie. De effecten zijn van tijdelijke aard. Met het verschuiven van het werk ten opzichte van een woning of andere neemt het geluidniveau af, waardoor de maximale belasting hooguit enkele dagen duurt.

De effecten op geluid ten gevolge van een dijkversterking in grond of het plaatsen van een diepwand zijn vanwege de hoogte en het tijdelijk karakter als beperkt negatief aan te merken (-).

De geluidhinder ten gevolge van het plaatsen van een damwand of kistdam kan gezien de geluidssterkte (groter dan 100 dB(A)) als een belangrijk nadelig gevolg worden gekwalificeerd. De kans dat een vergunningverlener hiermee (zonder maatregelen ter vermindering van geluidhinder) akkoord gaat is gering.

Luchtkwaliteit
Gedurende de periode dat de dijkversterking aan een dijkvak plaatsvindt, zal de luchtkwaliteit in de omgeving naar verwachting tijdelijk verslechteren (-). Dit ten gevolge van de inzet van materieel voor het uitvoeren van de werkzaamheden. Deze veroorzaken naar verwachting meer emissies van fijn stof (PM_{10}) en stikstofdioxide (NO_2) dan het autonome verkeer dat eventueel tijdelijk omgeleid zal worden. De luchtkwaliteit wordt positief beïnvloed door het verminderde gemotoriseerd (autonoom) verkeer als gevolg van het tijdelijk afsluiten van de dijkweg. Dit effect is echter zeer klein door de beperkte verkeersintensiteiten op de weg.

Trillingshinder
Met name het aanbrengen van een damwandconstructie gaat in de regel gepaard met trillingen, die tijdelijke effecten hebben op de omgeving. Omdat de damwand wordt geplaatst in de teen van de dijk, in slappe grond, wordt verwacht dat het inbrengen vrij gemakkelijk gaat en dat hiervoor geen zeer zware apparatuur hoeft te worden gebruikt. Hierdoor kan het trillings- en hinderniveau tijdens het inbrengen worden beperkt. Desalniettemin wordt ervan uitgegaan dat dit alternatief in vergelijking met de grondoplossing en de constructie in de kruin tot de grootste negatieve effecten leidt (--). De grondoplossing en constructie in de kruin scoren beperkt negatief (-) door trillingen door transport.

Samenvatting effectbeoordeling hinderaspecten
In de tabellen 11.3 tot en met 11.6 is per dijksectie een samenvattend overzicht gegeven van de scores die zijn toegekend aan de onderscheiden criteria binnen het thema hinderaspecten.

Tabel 11.3. Effectbeoordeling hinderaspecten - dijksectie 1a

	alternatief 2		**alternatief 3**	
	constructie in buitenteen		constructie in kruin	
aard van het effect / criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
geluidhinder	--	0	-	0
luchtkwaliteit	-	0	-	0
trillingen	--	0	-	0

Tabel 11.4. Effectbeoordeling hinderaspecten - dijksectie 1b/c

	alternatief 1		alternatief 2		alternatief 3	
	grondoplossing met gedeeltelijk constructie in buitenteen		constructie in binnenteen en gedeeltelijk in buitenteen		constructie in kruin	
aard van het effect / criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
geluidhinder	-	0	--	0	-	0
luchtkwaliteit	-	0	-	0	-	0
trillingen	-	0	--	0	-	0

Tabel 11.5. Effectbeoordeling hinderaspecten - dijksectie 2

	alternatief 1		alternatief 2		alternatief 3	
	grondoplossing		constructie in binnenteen		constructie in kruin	
aard van het effect / criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
geluidhinder	-	0	--	0	-	0
luchtkwaliteit	-	0	-	0	-	0
trillingen	-	0	--	0	-	0

Tabel 11.6. Effectbeoordeling hinderaspecten - dijksectie 3

	alternatief 1		alternatief 2		alternatief 3	
	grondoplossing		constructie in binnenteen		constructie in kruin	
aard van het effect / criterium	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent
geluidhinder	-	0	--	0	-	0
luchtkwaliteit	-	0	-	0	-	0
trillingen	-	0	--	0	-	0

Conclusie hinderaspecten
In alle alternatieven wordt bij de uitvoering materieel ingezet dat hinder in de omgeving veroorzaakt. Het gaat in alle alternatieven om vrachtwagens die over de dijk/Dorpsstraat rijden. Daarnaast leidt het inbrengen van een damwand tot de nodige geluid- en trillingshinder, waardoor het alternatief met een constructie in de teen ten aanzien van geluid en trillingen het meest negatief scoort.

Tijdelijk kan sprake zijn van iets verhoogde concentraties luchtverontreinigende stoffen door de aan- en afvoer van grond en materieel. Gezien de beperkte afstand van de uitvoeringswerkzaamheden tot de woningen en bedrijfspanden worden (beperkte) negatieve effecten verwacht.

11.6. Mitigerende en compenserende maatregelen

Het nemen van overdrachtsmaatregelen om de hinder als gevolg van bouwlawaai te beperken is praktisch niet mogelijk door de voortschrijding van het werk en de afstand tot de woningen.

De hinder voor de omgeving zal zoveel mogelijk worden beperkt, door rekening te houden met de wijze van transport, het voor de uitvoering toe te passen materieel en het moment

waarop de werkzaamheden worden uitgevoerd. Door met de gemeente en bewoners duidelijk en tijdig te communiceren over de aard, de duur en de planning van de uitvoeringswerkzaamheden, kan hinderbeleving positief worden beïnvloed.

Om de geluid- en trillingshinder door het inbrengen van een damwand te beperken kan gekozen worden voor een geluid- en trillingsarme methode voor het inbrengen van damwanden (duwen).

12. WATERBOUWKUNDIGE ASPECTEN

Dit hoofdstuk beoordeelt de alternatieven op de waterbouwkundige aspecten robuustheid en beheer en onderhoud. Deze aspecten zijn er op geënt om de mate van zekerheid vast te stellen waarmee de verbeterde waterkering voldoet aan de waterveiligheidseisen en blijft voldoen gedurende de gehele levensduur ofwel de planperiode (50 jaar voor een grondoplossing en 100 jaar voor een constructieve oplossing).

12.1. Toelichting aspecten

Onderstaand worden de waterbouwkundige aspecten toegelicht. In de volgende paragraaf wordt per alternatief beschreven in hoeverre wordt bijgedragen aan deze aspecten.

Robuustheid
Robuustheid betekent dat bij de dijkversterking rekening wordt gehouden met toekomstige ontwikkelingen en onzekerheden, zodat het uitgevoerde ontwerp tijdens de ontwerpperiode blijft functioneren, zonder dat ingrijpende en kostbare aanpassingen noodzakelijk zijn. Hierbij zijn twee criteria aan de orde: uitbreidbaarheid en flexibiliteit.

De essentie van uitbreidbaar is dat er altijd rekening mee moet worden gehouden dat in de toekomst een ‘zwaarder’ ontwerp voor de waterkering nodig is, bijvoorbeeld vanwege versnelde klimaatsverandering, scherpere normen of nieuwe inzichten.

Onder flexibiliteit van de alternatieven wordt verstaan in welke mate de oplossing kan worden aangepast, zonder het maken van onevenredig hoge meerkosten.

Beheer en onderhoud
Het aspect beheer wordt hier ingevuld vanuit het oogpunt van inspectiemogelijkheid en controleerbaarheid. Om het noodzakelijk beheer en onderhoud aan de dijk te kunnen uitvoeren zijn twee criteria van belang: inspecteerbaarheid en bereikbaarheid.

Inspecties geven een beeld van de staat van de waterkering. Inspecties worden voornamelijk visueel uitgevoerd en eventueel aangevuld met specialistisch onderzoek. In de huidige situatie kunnen visuele inspecties eenvoudig worden uitgevoerd, er zijn geen verscholen of slecht bereikbare elementen aanwezig in het dwarsprofiel. Voor de alternatieven is beoordeeld hoe eenvoudig een toekomstige inspectie wordt uitgevoerd bij de uitgevoerde maatregel.

Het dagelijks beheer en onderhoud van de waterkering bestaat voornamelijk uit het onderhouden van de grasbekleding. Daarnaast kan gedacht worden aan het periodiek inmeten van de geometrie, het in kaart brengen van schades na stormen en het beoordelen van vergunningaanvragen voor werkzaamheden binnen de keurzone door derden.

12.2. Toetsing waterbouwkundige aspecten

Voor de beoordeling van de waterbouwkundige aspecten is geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende dijksecties, omdat de dijksecties hierin niet onderscheidend zijn. De beoordeling is volledig gekoppeld aan het alternatief (in grond of met constructie). Tabel 12.1 geeft een overzicht van de toetsing aan waterbouwkundige aspecten.

Tabel 12.1. Toetsing waterbouwkundige aspecten

alternatief / beoordelingscriterium	grondoplossing	constructie in de teen	constructie in de kruin
robuustheid			
uitbreidbaarheid	goed	voldoende	voldoende
flexibiliteit maatregel	goed	voldoende	voldoende
beheer en onderhoud			
inspecteerbaarheid	goed	voldoende	voldoende
bereikbaarheid	goed	goed	goed

Robuustheid

Uitbreidbaarheid
Het alternatief grondoplossing is het meest robuust omdat het eenvoudig uit te breiden is. De alternatieven 'constructie in teen' en 'constructie in kruin' zijn op langere termijn minder robuust omdat deze alternatieven minder gemakkelijk uitbreidbaar zijn.

Flexibiliteit
Vanuit oogpunt van flexibiliteit speelt de beperkte levensduur van constructieve elementen ten opzichte van een oplossing in grond. De levensduur van een damwand is beperkt (ontwerplevensduur circa 100 jaar). Een grondoplossing kan makkelijker worden aangepast, verwerkt of hergebruikt, waarbij geen onevenredig hoge meerkosten hoeven worden gemaakt. Daarom wordt het alternatief grondoplossing beter beoordeeld dan een constructie in de teen en een constructie in de kruin als het gaat om flexibiliteit.

Beheer en onderhoud

Inspecteerbaarheid
Alleen voor het alternatief met een grondoplossing kunnen inspecties volledig visueel worden uitgevoerd. Daarom is de grondoplossing goed beoordeeld voor het aspect inspecteerbaarheid. De alternatieven met een constructie (in teen of kruin) kunnen alleen visueel geïnspecteerd worden door het verwijderen van een beperkte hoeveelheid grondlagen. Bij het aanbrengen van een constructie bemoeilijkt een niet-onderhoudsvrije constructie in de teen of in de kruin het beheer en onderhoud. Doordat de inspecteerbaarheid wordt verminderd door de toepassing van een constructie in het dijklichaam (teen of kruin) zijn alternatieven 2 en 3 minder goed beoordeeld (voldoende).

Bereikbaarheid
In alle alternatieven geldt dat de bereikbaarheid van de dijk goed is. De versterking leidt hier niet tot verandering ten opzichte van de huidige situatie.

12.3. Conclusie

Voor alle alternatieven geldt dat deze voldoende robuust, beheerbaar en onderhoudbaar zijn. Een grondoplossing wordt het best beoordeeld vanuit waterbouwkundige aspecten. Een grondoplossing heeft de grootste robuustheid en is eenvoudiger in beheer en onderhoud dan een constructieve oplossing.

13. VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN EN VOORKEURSALTERNATIEF

13.1. Inleiding

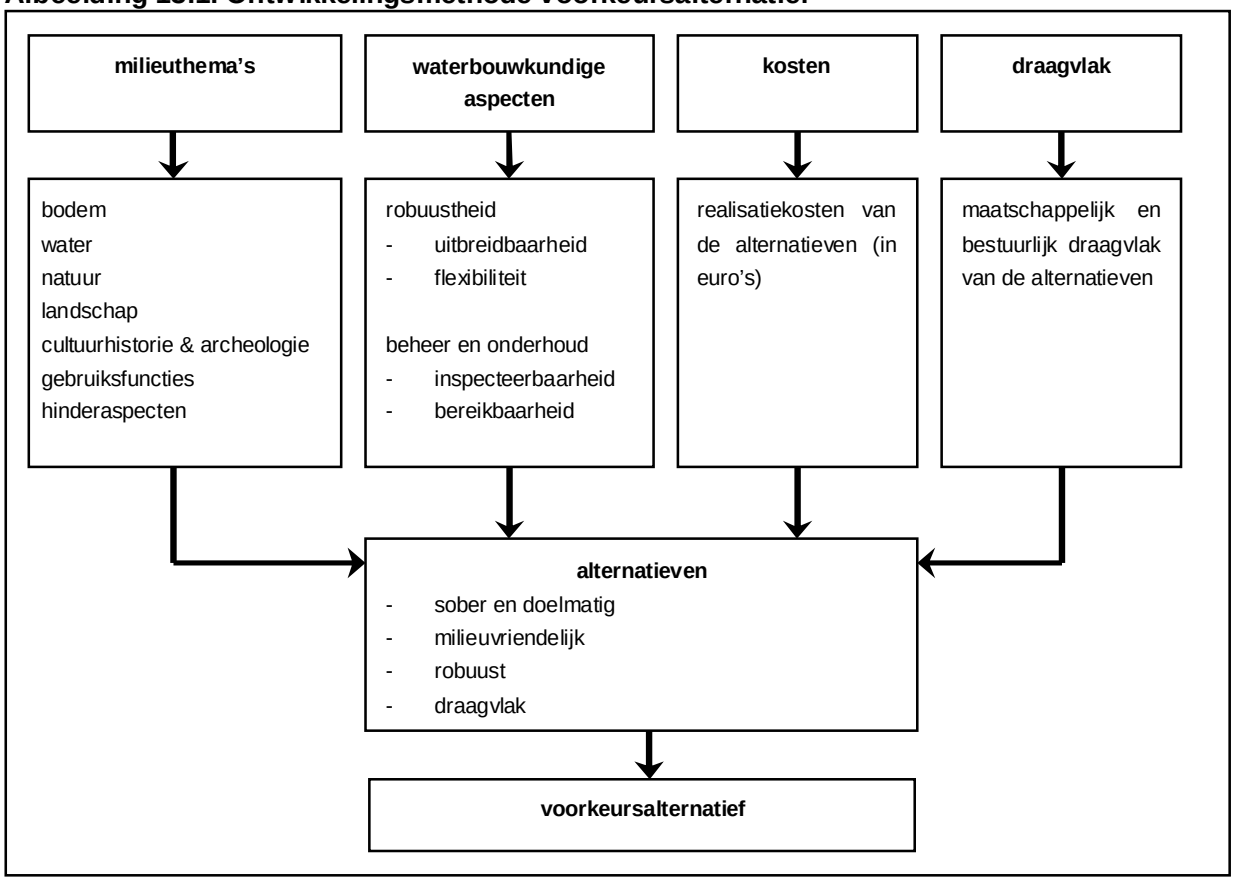
In dit hoofdstuk worden de alternatieven vergeleken op hun effecten op de onderscheidende milieuthema's en -effecten, op waterbouwkundige aspecten en kosten. Op basis van die vergelijking is het voorkeursalternatief (VKA) tot stand gekomen.

In hoofdstuk 5 tot en met 11 zijn de effecten per milieuthema beschreven en zijn de alternatieven beoordeeld. In dit hoofdstuk worden deze thema-beoordelingen geaggregeerd naar een totaalbeoordeling en worden de alternatieven in een samenvattende voorkeursvolgorde geplaatst. Daarbij is voor de milieuthema's en waterbouwkundige thema's sprake van een ongewogen sommering, dat wil zeggen dat bij de afweging aan deze thema's hetzelfde gewicht is toegekend.

De vergelijking van de alternatieven vindt plaats in vier stappen:
- een vergelijking van de alternatieven op grond van de in hoofdstuk 5 tot en met 11 behandelde milieuthema's;
- een vergelijking van de alternatieven op waterbouwkundige aspecten zoals beschreven in hoofdstuk 12;
- een vergelijking van de alternatieven op kosten;
- een vergelijking van de alternatieven op draagvlak.

Deze beoordelingen hebben samen geleid tot een aanduiding van het voorkeursalternatief per dijksectie (zie bijlage 1 voor groot formaat tekening). De ontwikkelingsmethode kan als volgt worden weergegeven (afbeelding 13.1).

Afbeelding 13.1. Ontwikkelingsmethode voorkeursalternatief



13.2. Onderlinge vergelijking alternatieven op milieuthema's

De voorkeursvolgorde van de alternatieven op de onderscheiden milieuthema's zijn afgeleid uit de effectscores uit hoofdstuk 5 tot en met 11. Deze hoofdstukken handelen achtereenvolgens over bodem, water, natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie, gebruiksfuncties en hinderaspecten. De conclusies (voorkeursvolgorden) van de beoordelingen van de afzonderlijke milieuthema's zijn in deze paragraaf gebundeld tot voorkeursvolgorden per thema.

Bij de vergelijking tussen twee alternatieven geldt dat een score '1' geldt het alternatief met de hoogste voorkeur en '2' voor het alternatief met de laagste voorkeur. Bij de vergelijking tussen drie alternatieven geldt dat een score '1' geldt voor het alternatief met de hoogste voorkeur en '3' voor het alternatief met de laagste voorkeur. Bij gelijke voorkeur van twee van de drie alternatieven, krijgen de alternatieven met de hoogste voorkeur een score '1' en het alternatief met de laagste voorkeur een score '3'.

13.2.1. Dijksectie 1a

In onderstaande tabel is de voorkeursvolgorde bepaald voor de alternatieven voor dijksectie 1a. Vervolgens wordt de beoordeling kort toegelicht en wordt een conclusie getrokken over de voorkeursvolgorde op de milieuthema's.

Tabel 13.1. Voorkeursvolgorde alternatieven op milieuthema's - dijksectie 1a

	alternatief 1	alternatief 2
	damwandconstructie in buitenteen	diepwandconstructie in kruin
bodem	2	1
water	1	1
natuur	1	1
landschap	1	1
cultuurhistorie en archeologie	1	2
gebruiksfuncties	1	1
hinderaspecten	2	1
totaal	9	8
VOORKEURSVOLGORDE	**2**	**1**

Voor de dijkversterking in dijksectie 1a zijn de constructie in de buitenteen en constructie in de kruin als alternatieven in beeld. Bij de afweging van de twee alternatieven vanuit milieu zijn alleen de thema's bodem, cultuurhistorie en archeologie en hinderaspecten onderscheidend. Op basis van de milieueffecten scoort alternatief 2 met een diepwand in de kruin iets beter dan het alternatief met een damwand in de teen.

Veel onderscheid is er echter niet. Beide alternatieven kennen een reële kans op schade aan bebouwing. Het aanbrengen van een constructie in de kruin leidt in de uitvoeringsfase echter tot minder geluid- en trillingshinder voor de omgeving.

Voorkeursvolgorde alternatieven voor dijksectie 1a vanuit de milieuthema's
De volgende voorkeursvolgorde van alternatieven ontstaat op grond van de totaalscore die bestaat uit het minste aantal punten:
- alternatief 2 (diepwandconstructie in kruin) scoort per saldo het beste vanuit milieuoogpunt;
- alternatief 1 (damwandconstructie in buitenteen) scoort het slechtste op de milieuthema's.

Het verschil tussen beide alternatieven is zeer beperkt.

Mitigerende en compenserende maatregelen
Een aandachtspunt met betrekking tot de verstoring van archeologische resten in de ondergrond is het uitvoeren van archeologische begeleiding bij het aanbrengen van sleuven voor een diepwandconstructie of bij de damwand in de teen.

Mitigerende maatregelen met betrekking tot de schade aan bebouwing betreffen de toepassing van een trillingsarme methode voor het inbrengen van de damwand (trillingsarme methode inbrengen damwand), het nemen van de nodige voorzorgsmaatregelen bij de uitvoering en een duidelijke en tijdige communicatie richting bewoners over de uitvoering en planning van de werkzaamheden. Uitgangspunt bij de dijkversterking is het voorkomen van schade aan bebouwing. Mocht er desondanks toch schade optreden als gevolg van de dijkversterking, dan zal dit financieel worden gecompenseerd.

13.2.2. Dijksectie 1b/c

In onderstaande tabel is de voorkeursvolgorde bepaald voor de alternatieven voor dijksectie 1b/c. Vervolgens wordt de beoordeling per alternatief kort toegelicht en wordt een conclusie getrokken over de voorkeursvolgorde op de milieuthema's.

Tabel 13.2. Voorkeursvolgorde alternatieven op milieuthema's - dijksectie 1 b/c

	alternatief 1	**alternatief 2**	**alternatief 3**
	grondoplossing met constructie in buitenteen	damwandconstructie in binnenteen en in buitenteen	diepwandconstructie in kruin
bodem	2	1	2
water	2	1	1
natuur	1	1	1
landschap	3	1	1
cultuurhistorie en archeologie	2	1	2
gebruiksfuncties	3	1	1
hinderaspecten	1	3	1
totaal	14	9	9
VOORKEURSVOLGORDE	3	1	1

Grondoplossing
Het alternatief grondoplossing met gedeeltelijke constructie in buitenteen scoort per saldo het slechtst vanuit milieu. De belangrijkste reden hiervoor is dat voor de realisatie van dit alternatief een monumentale woning aan de binnenzijde van de dijk moet wijken (zie afbeelding 13.2). Dit leidt tot een (zeer) negatieve beoordeling voor de thema's landschap (aspect: ruimtelijk-visuele kenmerken), cultuurhistorie en archeologie (aspect gebouwd erfgoed) en gebruiksfuncties (aspect wonen). Deze effecten zijn onomkeerbaar. Daarnaast leidt alternatief 1 tot ruimtebeslag op het wateroppervlakte van de maalgang.

Constructie in teen en constructie in kruin
Uit de vergelijking van de alternatieven voor de dijkversterking in dijksectie 1b komt geen specifieke voorkeur voor een damwand of diepwand naar voren. Beide constructieve alternatieven (alternatief 2 en 3) hebben als groot voordeel ten opzichte van de grondoplossing dat de monumentale woning kan blijven staan. Daarnaast wordt de maalgang niet aangetast.

Voorkeursvolgorde alternatieven voor dijksectie 1b/c vanuit de milieuthema's
De volgende voorkeursvolgorde van alternatieven ontstaat op grond van de totaalscore die bestaat uit het minste aantal punten:
- alternatief 2 (damwandconstructie in binnenteen en gedeeltelijk in de buitenteen) en 3 (diepwandconstructie in de kruin) scoren vanuit milieuoogpunt veruit het beste;
- alternatief 1 (grondoplossing met een gedeeltelijk constructie in de buitenteen) scoort het slechtste op de milieuthema's.

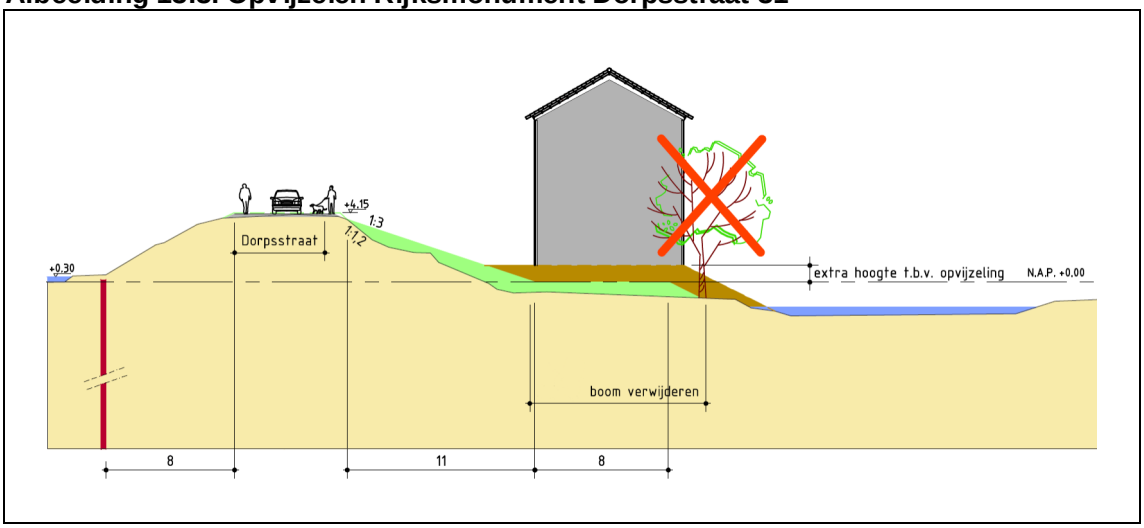
Afbeelding 13.2. Rijksmonument Dorpsstraat 31

Mitigerende en compenserende maatregelen
Het amoveren van de monumentale woning zorgt voor de meest onderscheidende effecten in deze sectie. Dit effect kan echter worden gemitigeerd door het huis op te vijzelen (zie afbeelding 13.3), waardoor het huis behouden blijft.

Een aandachtspunt met betrekking tot de verstoring van archeologische resten in de ondergrond is het uitvoeren van archeologische begeleiding bij het uitvoeren van grondverstorende werkzaamheden, zoals het aanbrengen van sleuven voor een diepwandconstructie of bij de damwand in de teen.

Behalve het effect op het waterbergingsoppervlak kan de steunberm in dijksectie 1c en bijgevolg de gedeeltelijke demping van de maalgang, de toevoer van water naar het gemaal beïnvloeden. Dit is ongewenst. Daarom zal in het geval gekozen wordt voor een grondoplossing een maatwerkoplossing moeten worden ontworpen ter plaatse van de maalgang. Gedacht wordt aan een steiler talud, eventueel in combinatie met beschoeiing.

Afbeelding 13.3. Opvijzelen Rijksmonument Dorpsstraat 31



De verdwenen bomen kunnen worden gecompenseerd door elders bomen terug te planten, buiten de 5-meter zone van de dijk.

Mitigerende maatregelen met betrekking tot de schade aan bebouwing betreffen het nemen van de nodige voorzorgsmaatregelen bij de uitvoering (trillingsarme methode inbrengen damwand) en een duidelijke en tijdige communicatie richting bewoners over de uitvoering en planning van de werkzaamheden. Uitgangspunt bij de dijkversterking is het voorkomen van schade aan bebouwing. Mocht er desondanks toch schade optreden als gevolg van de dijkversterking, dan zal dit financieel worden gecompenseerd.

13.2.3. Dijksectie 2

Tabel 13.3. Voorkeursvolgorde alternatieven op milieuthema's - dijksectie 2

	alternatief 1	alternatief 2	alternatief 3
	grondoplossing	damwandconstructie in binnenteen	diepwandconstructie in kruin
bodem	2	1	3
water	1	2	2
natuur	1	1	1
landschap	1	2	2
cultuurhistorie en archeologie	1	2	3
gebruiksfuncties	1	2	2
hinderaspecten	1	3	1
totaal	8	13	14
VOORKEURSVOLGORDE	1	2	3

Grondoplossing
Uit de vergelijking van de alternatieven in dijksectie 2 blijkt dat het alternatief grondoplossing op nagenoeg alle milieuthema´s het beste scoort. De grondoplossing gaat hier dan ook niet ten koste van cultuurhistorische elementen of bebouwing. Er zullen hooguit enkele bomen verwijderd moeten worden. Ook zijn de effecten in de aanlegfase beperkt.

Constructie in teen en constructie in kruin
De constructieve alternatieven scoren hier minder goed vanwege de mogelijk permanente verstoring van archeologische resten in de ondergrond. Ook voor de gebruiksfuncties sco-

ren de constructieve alternatieven minder goed dan het alternatief in grond. Dit komt voornamelijk door de hogere kans op schade aan bebouwing tijdens aanleg door het aanbrengen van een damwand of diepwand. De constructieve alternatieven zijn nauwelijks onderscheidend van elkaar. Het aanbrengen van een damwandconstructie in de teen leidt naar verwachting tot meer hinder tijdens de aanleg.

Voorkeursvolgorde alternatieven voor dijksectie 2 vanuit de milieuthema's
De volgende voorkeursvolgorde van alternatieven ontstaat op grond van de totaalscore die bestaat uit het minste aantal punten:
- alternatief 1 scoort (grondoplossing) per saldo het beste vanuit milieuoogpunt;
- alternatief 2 (damwandconstructie in binnenteen) neemt vanuit milieuoogpunt een middenpositie in maar ken slechts een marginaal verschil met alternatief 3 (diepwand);
- alternatief 3 (diepwandconstructie in kruin) scoort het slechtste op de milieuthema's.

Mitigerende en compenserende maatregelen
Om aantasting van archeologische resten in de bodem zoveel mogelijk te beperken zal in het geval van grondverstorende werkzaamheden archeologische begeleiding plaats te vinden gedurende de werkzaamheden.

Mitigerende maatregelen met betrekking tot de schade aan bebouwing betreffen het nemen van de nodige voorzorgsmaatregelen bij de uitvoering (trillingsarme methode inbrengen damwand) en een duidelijke en tijdige communicatie richting bewoners over de uitvoering en planning van de werkzaamheden. Uitgangspunt bij de dijkversterking is het voorkomen van schade aan bebouwing. Mocht er desondanks toch schade optreden als gevolg van de dijkversterking, dan zal dit financieel worden gecompenseerd.

13.2.4. Dijksectie 3

In onderstaande tabel is de voorkeursvolgorde bepaald voor de alternatieven voor dijksectie 3. Vervolgens wordt de beoordeling per alternatief kort toegelicht en wordt een conclusie getrokken over de voorkeursvolgorde op de milieuthema's.

Tabel 13.4. Voorkeursvolgorde alternatieven op milieuthema's - dijksectie 3

	alternatief 1	alternatief 2	alternatief 3
	grondoplossing	damwandconstructie in binnenteen	diepwandconstructie in kruin
bodem	1	2	3
water	3	1	1
natuur	3	1	1
landschap	3	1	1
cultuurhistorie en archeologie	3	1	2
gebruiksfuncties	3	1	1
hinderaspecten	2	3	1
totaal	18	10	10
VOORKEURSVOLGORDE	3	1	1

Grondoplossing
Het alternatief grondoplossing heeft in deze sectie over het algemeen de meest negatieve effecten op de omgeving. Dit komt vooral doordat bij dit alternatief een gedeelte van de aanwezige buitenste slotgracht wordt gedempt, waarmee belangrijke cultuurhistorische waarden permanent verloren gaan. Daarnaast heeft het gedeeltelijk dempen van de buitenste slotgracht negatieve effecten voor de kwantiteit en kwaliteit van oppervlaktewater.

Daar staat tegenover dat dit alternatief na sanering van de aanwezige bodemverontreiniging een permanente positieve uitwerking heeft op de bodemkwaliteit.

Afbeelding 13.4. Slotgracht Capelle aan den IJssel

Constructie in teen en constructie in kruin
De constructieve oplossingen zijn wat betreft hun permanente negatieve effecten nauwelijks onderscheidend van elkaar. Het grote voordeel van deze constructiealternatieven ten opzichte van de grondoplossing is dat de slotgracht in sectie 3 onaangetast blijft. Hier staat tegenover dat deze alternatieven in de uitvoeringsfase een reële kans op schade aan bebouwing met zich meebrengen en meer hinder opleveren voor de omgeving.

Voorkeursvolgorde alternatieven voor dijksectie 3 vanuit de milieuthema's
De volgende voorkeursvolgorde van alternatieven ontstaat op grond van de totaalscore die bestaat uit het minste aantal punten:
- alternatief 2 (constructie in de teen) en alternatief 3 (constructie in kruin) nemen een gedeelde eerste plaats in op de milieuthema's;
- alternatief 1 (grondoplossing) scoort per saldo het slechtste vanuit milieuoogpunt.

Mitigerende en compenserende maatregelen
Het dempen van de slotgracht zorgt voor de meest onderscheidende effecten in deze sectie. Een mitigerende maatregel die hierbij genomen kan worden is het te dempen deel beleefbaar houden, om zodoende de historisch-geografische structuur van de gracht zelf zichtbaar te houden. Ter compensatie kan worden aangesloten bij de initiatieven van de historische vereniging van Capelle aan den IJssel om de contouren van de voormalige gebouwen zichtbaarder te maken. Daarnaast kan als mitigerende maatregel een beschoeiing

worden toegepast waardoor de lengte van de berm enigszins beperkt kan worden. Daarmee wordt de slotgracht minder gedempt.

Mitigerende maatregelen met betrekking tot de schade aan bebouwing betreffen het nemen van de nodige voorzorgsmaatregelen bij de uitvoering (trillingsarme methode inbrengen damwand) en een duidelijke en tijdige communicatie richting bewoners over de uitvoering en planning van de werkzaamheden. Uitgangspunt bij de dijkversterking is het voorkomen van schade aan bebouwing. Mocht er desondanks toch schade optreden als gevolg van de dijkversterking, dan zal dit financieel worden gecompenseerd.

13.3. Onderlinge vergelijking alternatieven op waterbouwkundige aspecten

Tabel 13.5 bevat de voorkeursvolgorde van de alternatieven voor de waterbouwkundige aspecten. Daarbij gaat het om twee aspecten, zoals ook is aangegeven in hoofdstuk 12.
- robuustheid;
- beheer en onderhoud.

De voorkeursvolgorde van de alternatieven op de onderscheiden criteria binnen de waterbouwkundige aspecten is afgeleid uit de effectscores uit hoofdstuk 12. Daarbij gaat het om de criteria uitbreidbaarheid, flexibiliteit, inspecteerbaarheid en bereikbaarheid.

Voor de aangegeven voorkeursvolgorde in tabel 13.5. geldt een score ‘1’ voor het alternatief met de hoogste voorkeur en ‘2’ voor het alternatief met de laagste voorkeur. Voor de waterbouwkundige aspecten wordt geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende dijksecties, omdat de dijksecties niet onderscheidend zijn voor wat betreft waterbouwkundige aspecten.

Tabel 13.5. Voorkeursvolgorde alternatieven op waterbouwkundige aspecten

	alternatief 1	**alternatief 2**	**alternatief 3**
	grondoplossing	constructie in de teen	constructie in de kruin
uitbreidbaarheid	1	2	2
flexibiliteit	1	2	2
inspecteerbaarheid	1	2	2
bereikbaarheid	1	2	2
totaal	*4*	*8*	*8*
VOORKEURSVOLGORDE	**1**	**2**	**2**

Vanuit waterstaatskundige aspecten gaat de voorkeur uit naar een grondoplossing. Dit geldt zowel voor de robuustheid van de maatregel, als voor het beheer en onderhoud door de waterkeringsbeheerder.

Voorkeursvolgorde waterbouwkundige aspecten
De volgende voorkeursvolgorde van alternatieven ontstaat op grond van de totaalscore (minste aantal punten):
- alternatief 1 (grondoplossing) scoort per saldo het beste voor waterbouwkundige aspecten;
- alternatief 2 (constructie in de teen) en alternatief 3 scoren het slechtste op de waterbouwkundige aspecten.

13.4. Onderlinge vergelijking alternatieven op kosten

De realisatiekosten van de alternatieven per dijksectie lopen sterk uiteen. In het algemeen is een constructief element duurder dan een oplossing in grond. Onderstaande tabellen geven inzicht in de vergelijking van alternatieven op kosten. Hierbij worden de secties waarvoor dezelfde alternatieven zijn onderzocht weergegeven in één tabel. In deze tabel zijn voor sectie 1b bij de grondoplossing ook de kosten weergegeven van het toepassen van de mitigerende maatregel waarbij het Rijksmonument Dorpsstraat 31 wordt opgevijzeld.

De kosten per dijksectie zijn een indexering op basis van een SSK-raming met een bandbreedte van 25 %. Bij de indexering is het duurste alternatief als 100 % weergegeven en de andere alternatieven als percentage daarvan.

Tabel 13.6. Globaal geraamde kosten dijksectie 1a (% van duurste alternatief)

	alternatief 2	**alternatief 3**
alternatief	constructie in buitenteen	constructie in kruin
dijksectie 1a	51	100 *

Tabel 13.7. Globaal geraamde kosten dijksectie 1b (% van duurste alternatief)

	alternatief 1	**alternatief 1 (incl. mitigerende maatregel)**	**alternatief 2**	**alternatief 3**
alternatief	grondoplossing met gedeeltelijk constructie in buitenteen	grondoplossing met opvijzelen huis + gedeeltelijk constructie in buitenteen	constructie in binnenteen met gedeeltelijk constructie in buitenteen	constructie in kruin
dijksectie 1b	100	70	54	49 *

Tabel 13.8. Globaal geraamde kosten dijksectie 1c (% van duurste alternatief)

	alternatief 1	**alternatief 2**	**alternatief 3**
alternatief	grondoplossing met gedeeltelijk constructie in buitenteen	constructie in binnenteen met gedeeltelijk constructie in buitenteen	constructie in kruin
dijksectie 1c	67	93	100 *

Tabel 13.9. Globaal geraamde kosten dijksectie 2 en 3 (% van duurste alternatief)

	alternatief 1	**alternatief 2**	**alternatief 3**
alternatief	grondoplossing	constructie in binnenteen	constructie in kruin
dijksectie 2	5	32	100 *
dijksectie 3	23	54	100 *

* De weergegeven prijs voor de constructie in de kruin geldt wanneer deze oplossing over meerdere dijksecties wordt toegepast. Wanneer de constructie in de kruin maar bij een sectie wordt toegepast moet bij de geraamde kosten een bedrag van EUR 150.000 worden opgeteld, vanwege de hoge eenmalige kosten. Als dit bedrag bij de geraamde kosten wordt opgeteld zorgt dit in sectie 1b voor een andere verdeling: alternatief 3 wordt dan duurder dan alternatief 2. In de overige secties blijft de rangschikking gelijk.

Vanuit de kosten krijgt alternatief 1 (grondoplossing) in dijksectie 1c, 2 en 3 de voorkeur boven alternatief 2 (constructie in teen), omdat voor die dijksecties de kosten van een damwand hoger zijn dan de kosten van een grondoplossing. In dijksectie 1b is de grondoplossing (zowel in combinatie met amoveren als met opvijzelen van het Rijksmonument) duurder dan een constructie in de binnenteen, waardoor alternatief 2 daar de voorkeur verdient. In dijksectie 1a verdient de constructie in de buitenteen de voorkeur qua kosten.
Alternatief 3, een constructie in de kruin, is voor elke dijksectie het duurste alternatief.

13.5. Onderlinge vergelijking alternatieven op draagvlak

HHSK heeft in het kader van het dijkversterkingsproject diverse gesprekken gevoerd met bewoners en overige belanghebbenden rond de dijk. Daarbij zijn het behoud van het rijksmonument annex woonhuis in dijksectie 1b en het behoud van de slotgracht in dijksectie 3 als belangrijke aandachtspunten naar voren gebracht. Daarnaast wil men zo min mogelijke hinder en schade ondervinden van de werkzaamheden.

HHSK heeft in het kader van het dijkversterkingsproject diverse gesprekken gevoerd met bewoners en overige belanghebbenden rond de dijk. In deze gesprekken hebben de bewoners naar voren gebracht dat zij het belangrijk vinden dat er geen schade aan woningen wordt veroorzaakt en dat de hinder en overlast tijdens de uitvoering zo veel mogelijk wordt beperkt. Daarnaast wordt belang gehecht aan en het zoveel mogelijk in stand houden van het plantsoen en het beschermd dorpsgezicht in dijksectie 2 en het behoud van het rijksmonument annex woonhuis in dijksectie 1b.

Op basis hiervan komt in alle dijksecties de grondoplossing als meest gunstige alternatief naar voren voor oplossing van de binnenwaartse stabiliteit, in dijksectie 1b gecombineerd met het opvijzelen van het rijksmonument/woning.

Tabel 13.10. Voorkeur op basis van draagvlak

	grondoplossing	constructie in binnenteen	constructie in buitenteen	constructie in kruin
dijksectie 1a	n.v.t.	n.v.t.	x	
dijksectie 1b	x*		x	
dijksectie 1c			x	
dijksectie 2	x			
dijksectie 3	x			

* Hierbij is de mitigerende maatregel meegenomen dat het huis wordt opgevijzeld.

13.6. Conclusie vergelijking alternatieven

In de voorgaande paragrafen zijn de alternatieven afgewogen op de volgende aspecten:
- milieuaspecten;
- waterbouwkundige aspecten;
- kosten;
- draagvlak.

Afbeelding 13.5 geeft per sectie weer welk alternatief voor elk van bovenstaande aspecten de voorkeur verdient.

Afbeelding 13.5. Integrale alternatieven per dijksectie

Dijksectie		3			2			1C	1B	1A
Milieuthema's	Binnenzijde	Damwand/diepwand			Grond			Damwand	Damwand	Diepwand
	Buitenzijde							*Damwand*	*Damwand*	
Waterbouwkundige aspecten	Binnenzijde	Grond			Grond			Grond	Grond	
	Buitenzijde							*Damwand*	*Damwand*	*Damwand*
Kosten	Binnenzijde	Grond			Grond			Grond	Damwand	
	Buitenzijde							*Damwand*	*Damwand*	*Damwand*
Draagvlak	Binnenzijde	Grond			Grond			Grond	Grond (vijzelen)	
	Buitenzijde							*Damwand*	*Damwand*	*Damwand*
VKA	Binnenzijde	Grond (steiler talud/beschoeing)			Grond			Grond	Grond (vijzelen)	
	Buitenzijde							*Damwand*	*Damwand*	*Damwand*

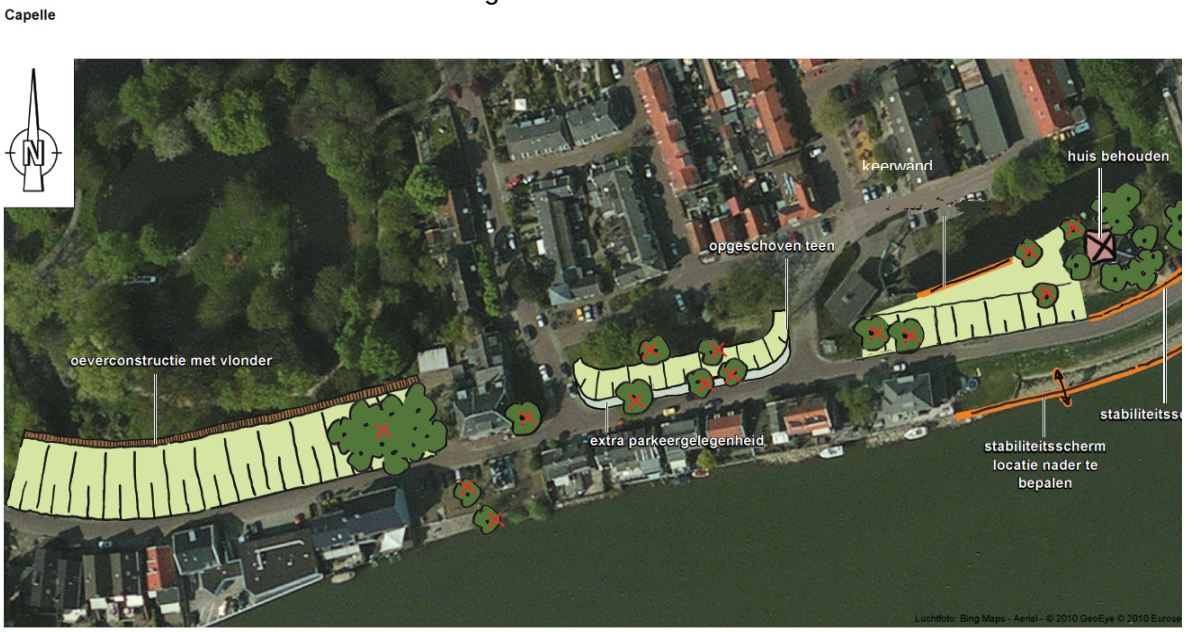
Slechts enkele effecten zijn onderscheidend voor de verschillende alternatieven. Per saldo scoort de grondoplossing het best. De meest positieve effecten van de grondoplossing ten opzichte van de constructieve oplossingen (damwand en diepwand) zijn:

- een oplossing in grond is in de toekomst eenvoudig uit te breiden/aan te passen en gemakkelijk te inspecteren en te onderhouden;
- relatief lage aanlegkosten;
- behoud van mogelijke restanten van steenovens bij Plantsoen (dijksectie 2);
- relatief beperkte overlast;
- geen schade aan woningen.

Het meest negatieve effect van de grondoplossing ten opzichte van de constructieve oplossingen is het binnendijkse ruimtebeslag. Als gevolg van de grondoplossing moet het rijksmonument in sectie 1b wijken en wordt een deel van de cultuurhistorisch/archeologsich waardevolle buitenste slotgracht in sectie 3 gedeeltelijk gedempt. Deze effecten zijn echter te voorkomen of te verzachten door mitigerende dan wel compenserende maatregelen.

13.7. Het voorkeursalternatief

Na afweging van de milieuaspecten, de waterbouwkundige aspecten, de kosten en het draagvlak is HHSK gekomen tot een voorkeursalternatief. Dit voorkeursalternatief bestaat uit een grondoplossing over het gehele dijkvak (op sectie 1 na) en het inbrengen van een stabiliteitsscherm (damwand) in de buitenteen over de hele lengte van sectie 1. Het voorkeursalternatief is zichtbaar in afbeelding 13.6.



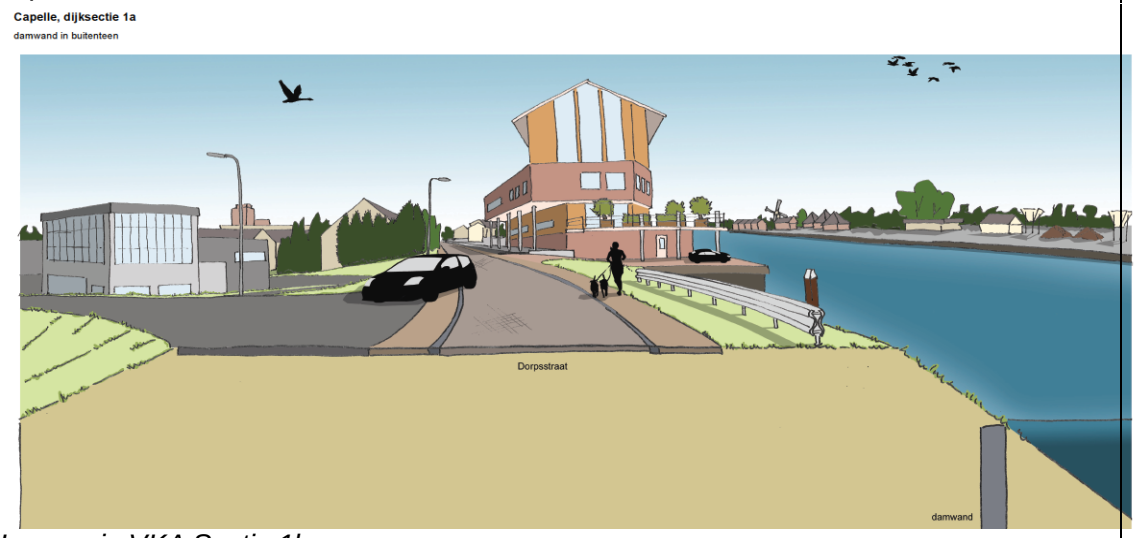
Afbeelding 13.6 visualisatie VKA

Het VKA (zonder mitigerende maatregelen) komt overeen met het meest robuuste alternatief en met het alternatief dat het beste scoort op kosten. Het grote verschil met het Meest Milieuvriendelijke alternatief (formeel bestaat MMA niet meer) en het alternatief dat het beste scoort op draagvlak is de toepassing van een grondoplossing in sectie 1b/c en sectie 3. De oorspronkelijke grondoplossing zorgde in deze secties op diverse milieuthema's voor negatieve effecten. Om die effecten te mitigeren worden de volgende mitigerende maatregelen toegepast ten opzichte van de oorspronkelijke grondoplossing:

- Maatregel 1: in sectie 1b wordt als mitigerende maatregel een stabiliteitsscherm geplaatst nabij het Rijksmonument (Dorpsstraat 31);
- Maatregel 2: in sectie 1c, ter plaatse van de maalgang, wordt een steiler talud in combinatie met keerwand aangehouden;
- Maatregel 3: in sectie 3, ter plaatse van de slotgracht, wordt een steiler talud gehanteerd voor de dijk in combinatie met toepassing van een oeverconstructie met vlonder.

Onderstaande wordt met meer detail ingegaan op de drie genoemde maatregelen. Het voorkeursalternatief zoals beschreven in deze paragraaf is opgenomen in het ontwerp projectplan Dorpsstraat Capelle aan den IJssel.

Impressie VKA Sectie 1a

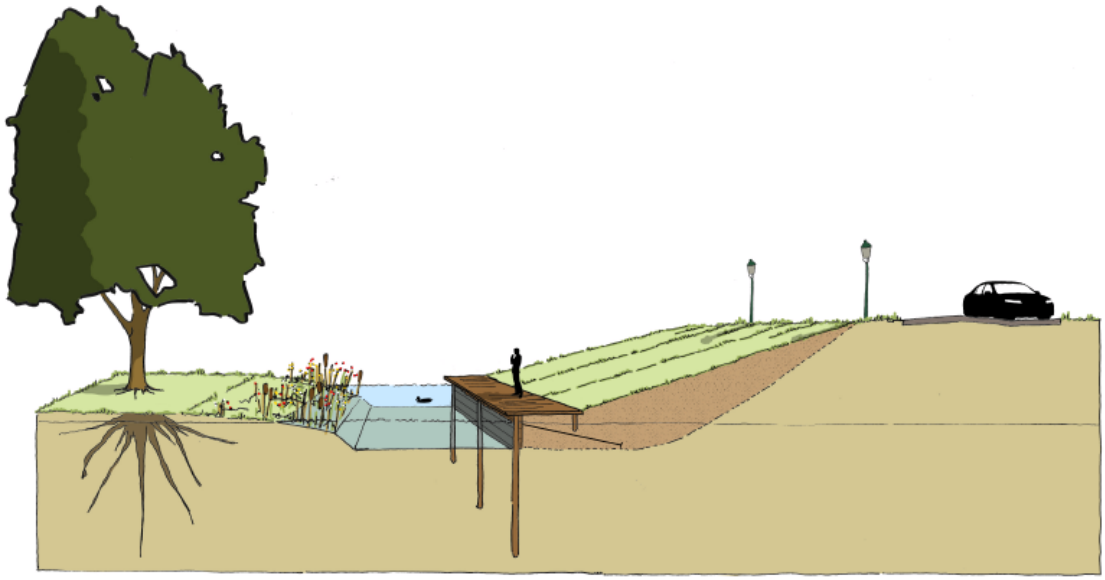


Impressie VKA Sectie 1b

Impressie VKA Sectie 1c

Impressie VKA Sectie 2

Impressie VKA Sectie 3



Maatregel 1

Het plaatsen van een stabiliteitsscherm ter hoogte van sectie 1b (hoog in het talud over een afstand van ca. 40 meter vanaf het Rijksmonument Dorpsstraat 31) zorgt ervoor dat de negatieve milieueffecten die de oorspronkelijke grondoplossing had op landschap, cultuurhistorie en archeologie en gebruiksfuncties niet optreden.

- *Landschap:* als gevolg van het plaatsen van een stabiliteitsscherm, dat weggewerkt wordt in de bodem en daarmee niet zichtbaar is, treedt geen permanent negatief effect op de ruimtelijke visuele kenmerken op. Het monumentale gebouw (de Dorpsstraat 31) blijft behouden, ook verdwijnen er geen beeldbepalende bomen. Als gevolg van het stabiliteitsscherm verandert de herkenbaarheid niet. De tijdelijke effecten blijven gelijk aan de oorspronkelijke oplossing

- *Cultuurhistorie en archeologie:* het negatieve effect op gebouwd erfgoed is als gevolg van het plaatsen van het stabiliteitsscherm minder dan bij de oorspronkelijke grondoplossing. Het monument blijft behouden, bovendien blijft naar verwachting de locatie van de voormalige molen intact (het scherm wordt buiten het invloedsgebied van de molen geplaatst). Wel kan als gevolg van het plaatsen van het stabiliteitsscherm (inclusief de benodigde werksleuf om het scherm in te brengen) verstoring optreden van archeologische waarden. Hiervan is echter ook sprake bij een grondoplossing (als gevolg van het afgraven van de bovenste 30 cm slappe toplaag). Er wordt archeologische begeleiding voorgeschreven.
- *Gebruiksfuncties:* Als gevolg van het stabiliteitsscherm wordt de woning aan de Dorpsstraat 31 niet geamoveerd. Er is derhalve sprake van een positiever effect op gebruiksfuncties. Andere effecten zijn overeenkomstig met die van de grondoplossing.

Onderstaand is nagegaan in hoeverre de mitigerende maatregel tot andere effecten leidt (dan bovenstaand genoemd) op het gebied van milieu, waterbouwkunde, kosten en draagvlak.

Overige milieueffecten

- *Bodem:* bij de oorspronkelijk grondoplossing is sprake van meer grondverzet dan bij het stabiliteitsscherm. Het plaatsen van een stabiliteitsscherm heeft daardoor een positiever effect op het beoordelingscriterium grondverzet. Een stabiliteitsscherm heeft daarnaast nagenoeg geen effect op de bodemkwaliteit, terwijl een grondoplossing kan zorgen voor een verbetering als gevolg van het moeten afgraven van de bovenste slappe toplaag (ca. 30 cm). Echter is er daardoor wel sprake van een minder groot risico op het aantreffen van verontreinigingen dan bij de oorspronkelijke grondoplossing.
- *Water:* De effecten op water zijn nagenoeg het zelfde. Wel kan er bij een stabiliteitscherm enige lokale effecten optreden op de grondwaterstanden, doordat de lokale grondwaterstroming wordt verhinderd. Gezien de beperkte doorlatendheid van de ondergrond[1] zijn deze effecten echter zeer gering.
- *Natuur:* de effecten op natuur zijn niet onderscheidend.
- *Hinderaspecten:* Als gevolg van het plaatsen van een stabiliteitscherm (trillen/duwen) is er tijdelijk meer kans op geluidshinder en hinder door trillingen dan bij een grondoplossing.

Voor de milieuaspecten scoort het stabiliteitsscherm in sectie 1b samengevat beter dan de oorspronkelijke grondoplossing.

Ten aanzien van waterbouwkundige aspecten scoort de mitigerende maatregel stabiliteitsscherm minder dan de oorspronkelijke grondoplossing. Een constructieve oplossing is minder robuust en is moeilijker in beheer en onderhoud.

Zowel de kosten gerelateerd aan grondverwerving als investeringskosten vallen daarentegen naar verwachting wel lager uit bij het stabiliteitsscherm. Als gevolg van het stabiliteitsscherm is de te verwerven grond minder en hoeft de woning niet amoveerd te worden.

Op basis van gesprekken die hebben plaatsgevonden met de eigenaar van de Dorpsstraat 31 is het stabiliteitsscherm als mitigerende maatregel naar voren gekomen. De maatregel kan derhalve rekenen op meer draagvlak dan de oorspronkelijke grondoplossing.

[1] bepaald op basis van notitie 'beschouwing grondmechanische gegevens' [Witteveen + Bos, mei 2013].

Maatregel 2: steiler talud met keerwand sectie 1c
Door het hanteren van een steiler talud in combinatie met het aanbrengen van een keerwand in de oever van de maalgang in sectie 1c wordt het negatieve effect dat de grondoplossing had op het milieuthema water weggenomen. Als gevolg hiervan is het niet meer noodzakelijk om de maalgang deels te dempen. Aangezien de maalgang watervoerend is vervalt hiermee ook de noodzaak tot compensatie.

Als gevolg van het aanbrengen van de keerwand zijn er ten opzichte van de oorspronkelijke oplossing positievere effecten aanwezig op de criteria demping oppervlaktewater en vertroebeling oppervlaktewater. Aangezien er geen grond in de maalgang wordt aangebracht zijn de effecten neutraal. Wel kan als gevolg van de keerwand beperkt sprake zijn van lokale effecten op de grondwaterstanden. Gezien de beperkte doorlatendheid van de ondergrond zijn deze effecten echter zeer gering. Tot slot is de kans op tijdelijke hinder als gevolg van het aanbrengen (trillen/duwen) van de keerwand en de kans op het verstoren van archeologische waarden beperkt groter dan bij de oorspronkelijke oplossing. Tot slot neemt als gevolg van de keerwand de robuustheid af en de kosten toe.

Overige effecten op milieu, waterbouwkundige aspecten en draagvlak komen grotendeels overeen met de oorspronkelijke oplossing.

Maatregel 3: steiler talud met oeverconstructie sectie 3
Het hanteren van een steiler talud bij de slotgracht in dijksectie 3, in combinatie met een oeverconstructie, draagt ertoe bij dat de buitenste slotgracht minder wordt aangetast. De tweede slotgracht blijft zo veel mogelijk behouden en dient maar gedeeltelijk te worden gedempt. Hiermee worden de negatieve effecten op natuur en cultuurhistorie gemitigeerd, die optreden als gevolg van de ‘standaard’ grondoplossing (1:3):.

- *Natuur:* In de slotgracht komen zwaar(der)beschermde vissoorten voor als de kleine modderkruiper en bittervoorn. Als gevolg van de mitigerende maatregel is de kans kleiner dat beschermde soorten worden aangetast.
- *Cultuurhistorie en archeologie:* Door de mitigerende maatregel is er sprake van minder aantasting van de archeologisch waardevolle tweede slotgracht. Doordat de slotgracht open kan blijven wordt de belevingswaarde minder aangetast. Ook is het effect op de historisch-geografische structuren daardoor minder negatief.

Onderstaand is nagegaan in hoeverre de mitigerende maatregel tot andere effecten leidt (dan bovenstaand genoemd) op het gebied van milieu, waterbouwkunde, kosten en daagvlak.

Als gevolg van het aanbrengen van de oeverconstructie zijn er ten opzichte van de oorspronkelijke oplossing positievere effecten aanwezig op de criteria demping oppervlaktewater en vertroebeling oppervlaktewater; er wordt minder grond in de slotgracht aangebracht. De effecten van de constructie op de grondwaterstanden, tijdelijke hinder als gevolg van aanleg en de kans op het verstoren van archeologische waarden zijn nauwelijks aanwezig; de doorsnijding van de bodem als gevolg van de houten palen is zeer beperkt.

Op basis van gesprekken die hebben plaatsgevonden met omwonenden en belanghebbenden is de wens naar voren gekomen om de tweede slotgracht zo veel als mogelijk open te houden. Het is daarom te verwachten dat de mitigerende maatregel leidt tot meer draagvlak.

Overige effecten op milieu, waterbouwkundige aspecten en kosten komen grotendeels overeen met de oorspronkelijke oplossing.

Beschouwing herinrichtingsplannen gemeente Capelle aan den IJssel
De gemeente Capelle aan den IJssel is voornemens om het plantsoen aan de Plantsoenstraat her in te richten. Daarnaast heeft ze herinrichtingsplannen voor het Raadhuisplein/Vispleintje, het Slotpark en het Doorenbosplantsoen. Gedurende de planfase is de wens naar voren gekomen om de herinrichtingsplannen van de gemeente Capelle aan den IJssel te koppelen aan de dijkversterking Dorpsstraat Capelle aan den IJssel. Het herinrichtingsplan voor het Raadhuisplein/Vispleintje loopt vooruit op de dijkversterking Dorpsstraat; de start van uitvoering is voorzien in 2014. Ook enkele werkzaamheden aan het Slotpark (het zichtbaar maken van de contouren van de voormalige bebouwing) wordt naar verwachting in 2014 uitgevoerd. Door werk met werk te maken kunnen voorziene ontwikkelingen beter worden ingepast in de omgeving. Ook wordt op deze wijze voorkomen dat achtereenvolgens meerdere malen ingegrepen dient te worden in eenzelfde gebied. Tot slot leidt het gecombineerd uitvoeren van de dijkversterking en gemeentelijke plannen tot een kostenreductie. Middels bestuurlijke afspraken die zijn bekrachtigd in een intentieovereenkomst is vastgelegd dat ter hoogte van het plantsoen aan de Plantsoenstraat de volgende gemeentelijke ontwikkelingen als onderdeel van de dijkversterking uitgevoerd zullen worden:

- het extra breder maken van het dijktalud/-lichaam ten behoeve van het compenseren van de 7 verdwenen parkeerplaatsen[1] van het Raadhuispleintje/Visplaatsje;

Daarnaast wordt ter hoogte van het Slotpark onder aan het dijktalud bij de 2e slotgracht een loopvlonder op de grondkering langs deze slotgracht aangelegd om de beleefbaarheid te vergroten. Ook wordt de bestaande brug vervangen. De brug wordt bereikbaar gemaakt door de aanleg van een trap op het talud aan de Dorpsstraat.

De gevolgen van de mee te koppelen ontwikkelingen op milieuaspecten, waterbouwkundige aspecten, kosten en draagvlak zijn gering. Als gevolg van het breder maken van het dijktalud/-lichaam is sprake van meer grondverzet. Dit is licht negatiever. Ook zal als gevolg hiervan de hinder tijdens de uitvoering enigszins groter zijn. Het effect van de vervanging van de brug is beperkt; in de huidige situatie is reeds een brug aanwezig. De overige milieu- en waterbouwkundige aspecten zijn niet onderscheidend. Wel nemen de kosten als gevolg van zowel de brug, trap, loopvlonder als de extra parkeerplaatsen toe.

Niet Gesprongen Explosieven
In opdracht van het HHSK heeft in 2013 historisch vooronderzoek plaatsgevonden naar de aanwezigheid van conventionele explosieven ter plaatse van het gehele beheersgebied van HHSK. Het vooronderzoek (T&A Survey, 2013) concludeert dat het gehele projectgebied van de dijkversterking Dorpsstraat Capelle aan den IJssel als 'onverdacht' wordt gekenmerkt. NGE's vormen derhalve geen belemmering; nader onderzoek wordt niet nodig geacht.

[1] De aanleg van de langsparkeerplaatsen wordt planologisch mogelijk gemaakt in het nieuwe bestemmingsplan Middelwatering (vaststelling hiervan vindt naar verwachting het eerste kwartaal van 2015 plaats).

14. LEEMTEN IN KENNIS EN AANZET EVALUATIEPROGRAMMA

14.1. Leemten in kennis en informatie

Bij het opstellen van de Projectnota/MER zijn enkele leemten in informatie geconstateerd. De leemten die geconstateerd zijn, zijn hieronder vermeld. De aard en beperkte omvang van de leemten in informatie staan een goed oordeel over de positieve en negatieve effecten van de alternatieven voor de verbetering van het dijkvak in Capelle aan den IJssel niet in de weg. De beschikbare informatie is voor alle aspecten voldoende voor het zichtbaar maken van de verschillen tussen de alternatieven.

Opname panden
Voor de '0'situatie dient bij de start van de verdere planuitwerking een opname gedaan te worden van de panden rond de dijksecties die mogelijk beïnvloed worden.

Water
De grondwaterstanden zijn globaal beoordeeld op basis van de thans beschikbare gegevens. Om een goed beeld te krijgen van de grondwaterstanden is het nodig om de lokale grondwaterstanden te meten (door het plaatsen van peilbuizen). Metingen van de bestaande situatie van de grondwaterstanden kunnen benut worden voor het detailleren van eventuele mitigerende en compenserende maatregelen. Daarnaast wordt vanuit risicobeheersing aanbevolen om de grondwaterstanden te meten tijdens de uitvoering. Door de metingen af te zetten ten opzichte van de metingen van de bestaande situatie, kan het effect van de uitvoering van maatregelen op de grondwaterstand gevolgd worden.

Verkeer
Gemeente Capelle aan den IJssel heeft verkeerstellingen uitgevoerd en overweegt op basis daarvan om een aantal op- en afritten in dijksectie 2 bij het plantsoen af te sluiten. Afsluiting van een of meer op- en afritten kan van invloed zijn op de uitvoering van de dijkversterking en zal nader worden betrokken bij de planuitwerking en in het bijzonder de wijze van uitvoering.

14.2. Aanzet evaluatieprogramma

Eventuele leemten vormen tevens aandachtspunten voor het evaluatieprogramma, dat in het kader van de m.e.r. moet worden uitgevoerd tijdens en na realisatie van het voornemen. Een evaluatieprogramma heeft tot doel te onderzoeken in hoeverre de feitelijke milieueffecten overeenkomen met de voorspelde effecten uit het MER. Als de feitelijke gevolgen in belangrijke mate afwijken van de voorspelde, kan HHSK maatregelen nemen.

In het evaluatieprogramma ligt de nadruk op aspecten waar tijdens de uitvoering en gebruiksfase nog bijsturing mogelijk is. Gedacht kan worden aan de verkeersveiligheid van gemengd verkeer op de dijken.

Het evaluatieprogramma wordt gelijktijdig met het m.e.r.-plichtige besluit vastgesteld. In dit geval dus gelijk met het projectplan dijkversterking.

14.3. Gevolgen voor de besluitvorming

De beschikbare informatie staan een goed oordeel over de positieve en negatieve effecten van de alternatieven voor de versterking van het dijkvak in Capelle aan den IJssel niet in de weg en is voldoende voor het zichtbaar maken van de verschillen tussen de alternatieven.

De vastgestelde leemten vormen dan ook geen belemmering voor de afweging tussen de alternatieven (keuze van het voorkeursalternatief).

Het onderzoek in de planuitwerking zal er op gericht zijn alle kennis en informatie boven tafel te brengen die een goede onderbouwing van het te nemen goedkeuringsbesluit over het projectplan dijkversterking mogelijk maakt.

15. LITERATUUR

BAAC, 2012. Archeologisch bureauonderzoek, Plangebieden 'Dijkversterking te Moordrecht en Capelle a/d IJssel. concept, BAAC Rapport V-12.0203 augustus 2012.

Bureau Alle Hosper landschapsarchitectuur en stedebouw, 1998. Beeldkwaliteitsplan voor de Hollandsche IJssel, In opdracht van: Stuurgroep Hollandsche IJssel, Haarlem mei 1998.

DHV, 2011. Nota van uitgangspunten Dijkversterking Hollandsche IJssel Kwalificatie HW-BP3 (oktober 2011, definitief), gebaseerd op de Leidraad Rivieren.

Ecologisch, 2014. Flora en fauna inventarisatie dijkversterking Capelle aan den IJssel en Moordrecht.

Gemeente Capelle aan den IJssel (2011). Visie Capelle en de IJssel, visie op het verbeteren van de toegankelijkheid en beleving van de IJsseloevers. Concept, 15 december 2011.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2007. Leidraad rivieren, Den Haag, juli 2007.

NNI, 2009. Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, NEN5725, NNI, januari 2009.

NNI, 2009. Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, NEN5740, januari 2009.

NNI, 2009. Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, NEN5720, november 2009.

NNI, 2009. Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, NEN5717, november 2009.

T&A Survey, 2013. Historisch vooronderzoek Explosieven. Gehele beheersgebied HHSK.

Witteveen+Bos, 2012. Verkennend (water)bodemonderzoek Capelle aan den IJssel, Deventer, 21 november 2012.

Witteveen+Bos, 2013. Restbreedtebenadering locatie Capelle aan den IJssel, Rotterdam 12 april 2013.

Witteveen + Bos, 2013. Beschouwing grondmechanische gegevens.

GeoDelft (nu Deltares), 2003, CO-364132_602_49-memo, Delft 28 maart 2003.

Geraadpleegde websites:
- Watwaswaar.nl;
- Kich.nl;
- http://vis.capelleaandenijssel.nl/web_algemeen.

16. BEGRIPPENLIJST

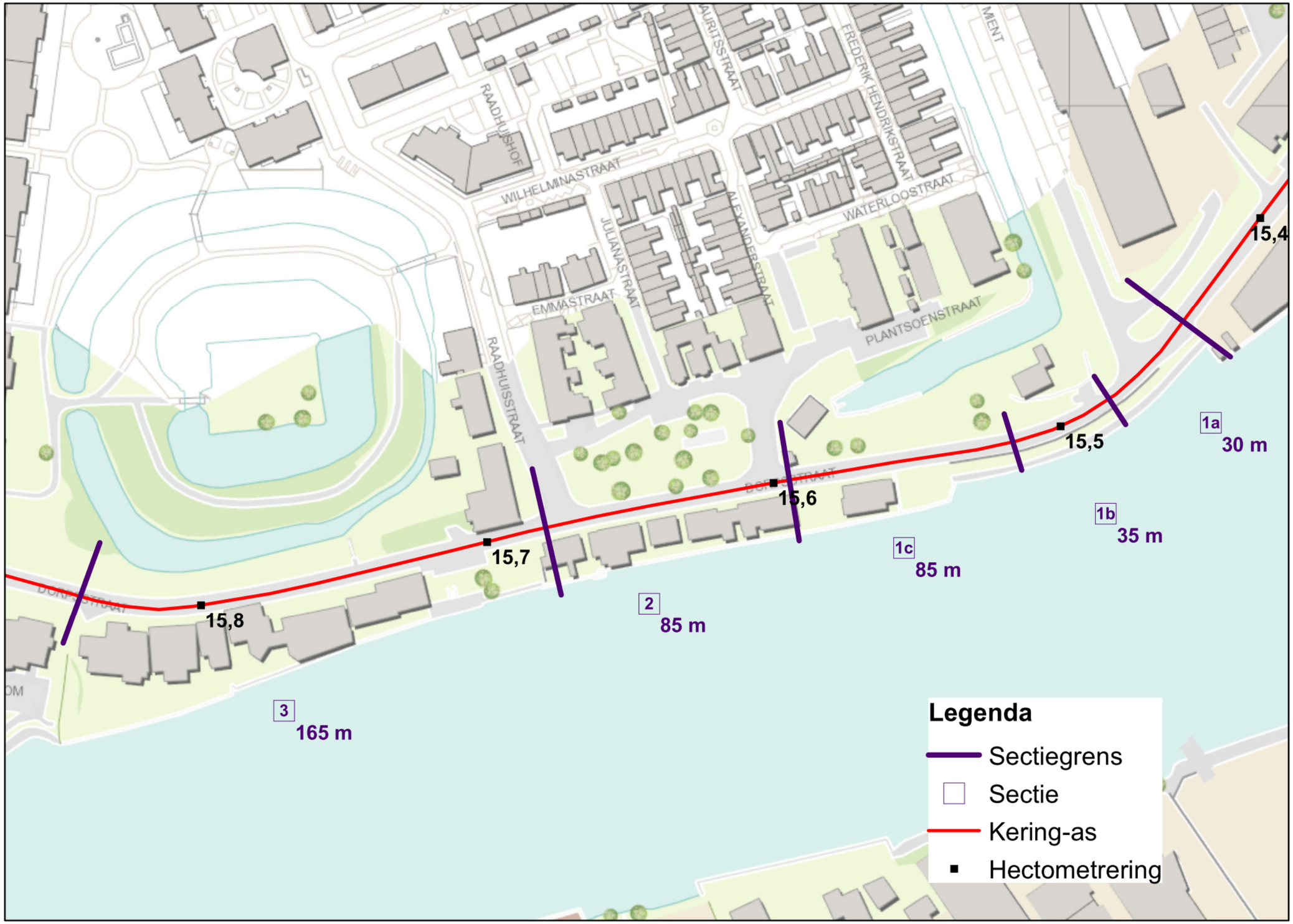
afschuiven	het verplaatsen (naar beneden schuiven) van een deel van een dijk
alternatief	mogelijke oplossing: meestal een samenhangend pakket van maatregelen
archeologie	leer die zich bezighoudt met oudheidkundige zaken
autonome ontwikkeling	op zichzelf staande ontwikkeling die plaats vindt als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd
Bevoegd Gezag (BG)	overheidsinstantie die bevoegd is over de voorgenomen activiteit een besluit te nemen
bodemkwaliteit	chemische samenstelling van de bodem met name in de context van potentiële verontreinigingen
binnen(-dijks, -teen, -waarts)	aan de kant van het land
buiten(-dijks, -teen, -waarts)	aan de kant van het water
biotoop	specifiek leefgebied van planten en dieren als levensgemeenschap
crevasse	een crevasse is een waaiervormige, zandige afzetting die ontstaat nadat een rivier door zijn oeverwal is gebroken. Doordat de omliggende, kleiige bodem in de loop der tijd inklinkt, komt de crevasse relatief hoger te liggen
cultuurhistorie	de wetenschap die zich bezighoudt met de ontstaansgeschiedenis van het landschap, bestaande uit de facetten historische geografie, historische (steden)bouwkunde en archeologie
damwand	een grond- en/of waterkerende constructie die vertikaal wordt aangebracht
dB (A)	decibel (A-gewogen); maat voor de geluidsterkte gecorrigeerd naar de gevoeligheid van het menselijke oor
deklaag	bovenste laag van de bodem, meestal synoniem voor freatische laag
diepwand	een gewapende betonnen wandconstructie die wordt ingegraven in de grond
dijk	een waterkerend grondlichaam
dijkprofiel	de doorsnede van een dijk

dijkringgebied	een gebied dat door een stelsel van waterkeringen, of hoge gronden beveiligd moet zijn tegen overstroming
dijkvak	het deel van de dijkring dat in beschouwing wordt genomen, ook dijktraject
dijksectie	deel van een waterkering met min of meer gelijke sterkte eigenschappen en belasting
EHS	Ecologische Hoofdstructuur: een stelsel van natuurgebieden en ecologische verbindingen voor planten en dieren. De EHS bestaat uit kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingszones
emissie	uitstoot van stoffen
faalmechanisme	de opeenvolging van gebeurtenissen die leidt tot falen
freatisch grondwater	freatisch grondwater is het eerste (verzadigde) grondwater onder het maaiveld
gemaal	een technische installatie die de waterhoogte kunstmatig op het gewenste peil houdt
HHSK	Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard
HR Habitatrichtlijn	de Europese Habitatrichtlijn heeft tot doel bij te dragen aan het waarborgen van de biologische diversiteit in de lidstaten, door een gemeenschappelijk kader te scheppen voor de instandhouding van de habitats, planten en dieren die van communautair belang zijn
HWBP	Hoogwaterbeschermingsprogramma; Het HWBP bevat projecten die als doel hebben primaire waterkeringen te versterken, die nu niet aan de wettelijke normen voldoen. Het Programmabureau HWBP begeleidt het proces en organiseert en toetst de uitvoering. De waterschappen, provincies en regionale Rijkswaterstaatdiensten voeren de projecten van het HWBP uit
infiltratie	het verschijnsel dat water aan het oppervlak de grond binnentreedt (infiltratie) en vervolgens naar het dieper grondwater uitzakt (wegzijging)
Initiatiefnemer (IN)	rechtspersoon die een activiteit wil ondernemen
kistdam	een kistdam bestaat uit een tweetal evenwijdige damwanden, waartussen zich een grondmassief bevindt
kwel	het uittreden van grondwater aan de binnenzijde van de dijk
m.e.r.	(de) Milieueffectenrapportage, de procedure waarbij nagegaan wordt wat de gevolgen zijn voor het milieu van de voorgenomen activiteit

macrostabiliteit	het binnenwaarts of buitenwaarts afschuiven van het dijklichaam
mesolithicum	archeologisch tijdperk van 8.800 - 4.900 vC
microstabiliteit	het uitspoelen van gronddeeltjes als gevolg van uittredende water uit het binnentalud (micro-instabiliteit)
MIRT	Meerjarenprogramma Ruimte, Infrastructuur en Transport (MIRT). Programma van de rijksoverheid waarin is opgenomen welke ruimtelijke opgaven er zijn voor een bepaald gebied, wat de gezamenlijke oplossingen (programma's en projecten) zijn en welke investeringen hiervoor nodig zijn
mitigerende maatregelen	verzachtende, effectbeperkende maatregelen
Natura 2000	een samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Dit netwerk vormt de hoeksteen van het EU-beleid voor behoud en herstel van biodiversiteit. Natura-2000 omvat alle gebieden die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). Beide richtlijnen zijn in Nederland opgenomen in de Natuurbeschermingswet
natuurwaarde	waardevol element in de natuur
NBW waterbergingsnormen	beschermingsniveaus uit het Nationaal Bestuursakkoord Water
neolithicum	archeologisch tijdperk van 5.300 - 2.000 vC
NO2	stikstofdioxide
oeverwal	een afzetting die samenhangt met de geul van een rivier. Als de rivier overstroomt bezinken de zandige afzettingen als eerste (oeverwal) en vervolgens in rustiger water vormen zich de kleiige komgronden. De oeverwal ligt uiteindelijk hoger in het landschap, omdat de kleiige omgeving inklinkt en vormde daarmee in vroegere tijd gunstige verblijfs- of vestigingsomstandigheden
ontsluiting	de toegankelijkheid van gronden en gebouwen; de wegen en paden en de openbaarheid daarvan
paleolithicum	archeologisch tijdperk tot 8.800 vC
polder	laaggelegen gebied van waaruit overtollige neerslag weggemalen moet worden
primaire waterkering	waterkering die beveiliging biedt tegen overstroming door buitenwater, zoals vastgelegd in de Waterwet

SSK-raming	De Standaard Systematiek voor Kostenramingen
talud	het schuine vlak langs een weg, watergang of van een dijk
variant	een variabele oplossingsrichting binnen een alternatief
VR Vogelrichtlijn	de Europese Vogelrichtlijn en zijn wijzigingsbesluiten beogen de bescherming en instandhouding op lange termijn van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied van de lidstaten
zetting	bodemdaling als gevolg van inklinking, krimp, verlaging van de grondwaterstand of een aangebrachte verhoging

BIJLAGE I OVERZICHTSTEKENING MET SECTIE-INDELING


RAADHUISHOF
WILHELMINASTRAAT
EMMASTRAAT
JULIANASTRAAT
ALEXANDERSTRAAT
WATERLOOSTRAAT
FREDERIK HENDRIKSTRAAT
PLANTSOENSTRAAT
RAADHUISSTRAAT
15,4
15,5
15,6
15,7
15,8
1a
30 m
1b
35 m
1c
85 m
2
85 m
3
165 m
Legenda
Sectiegrens
Sectie
Kering-as
Hectometrering

BIJLAGE II NADERE TOELICHTING ONTWERPPROCES

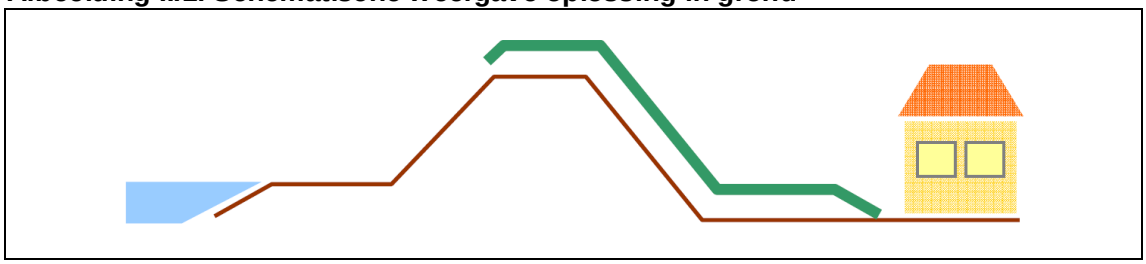
II.1. Kansrijke oplossingsrichtingen

In deze paragraaf worden de principeoplossingen voor de dijkversterking in Capelle aan den IJssel toegelicht. Het gaat om een grondoplossing, een constructieve oplossing in de teen van de dijk en een constructieve oplossing in de kruin van de dijk.

Grondoplossing
Deze principeoplossing bestaat uit een grondaanvuling aan de binnenzijde van de dijk in de vorm van een taludverflauwing en/of een stabiliteitsberm. Naar aanleiding van de toetsing van de primaire waterkering bij HHSK is door Geodelft (nu Deltares) een principe verbeterprofiel opgesteld. Uitgangspunt voor dit profiel is een 1:3 talud met toevoeging van een berm ten behoeve van voldoende stabiliteit. Een taludverflauwing zonder berm wordt niet verder uitgewerkt, omdat deze oplossing minder stabiliteit levert en leidt tot een groter ruimtebeslag.

In het algemeen geldt dat een grondoplossing een relatief goedkope oplossing is, die goed scoort op robuustheid en beheer en onderhoud. Een mogelijk nadeel is het ruimtebeslag. Hieronder is de oplossing schematisch weergegeven.

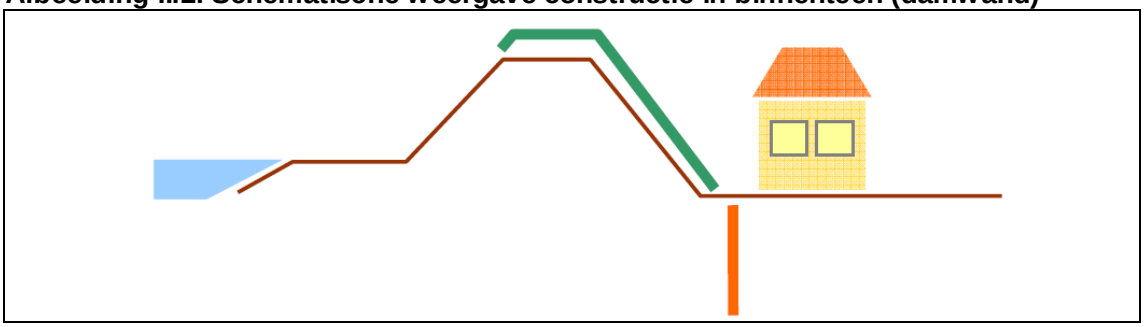
Afbeelding II.1. Schematische weergave oplossing in grond



Constructieve oplossingen
Met een constructie kan de dijk versterkt worden binnen het huidige dijkprofiel. Ten opzichte van een grondoplossing is hiermee een besparing in ruimtebeslag mogelijk. Een eventuele kruinverhoging wordt ook bij toepassing van een constructieve oplossing in grond uitgevoerd. De kruinverhoging kan gefaseerd uitgevoerd worden door eerst de constructieve oplossing te realiseren en pas de kruinverhoging uit te voeren wanneer dit daadwerkelijk nodig is.

Constructie in de teen
Het aanbrengen van een damwand in de binnenteen van de dijk is een goed alternatief wanneer beperkt ruimte beschikbaar is. Een constructieve oplossing is over het algemeen duurder dan een grondoplossing. Een constructieve oplossing in de teen is goedkoper dan een constructieve oplossing in de kruin van de dijk (diepwand of kistdam). Hieronder is de oplossing schematisch weergegeven.

Afbeelding II.2. Schematische weergave constructie in binnenteen (damwand)

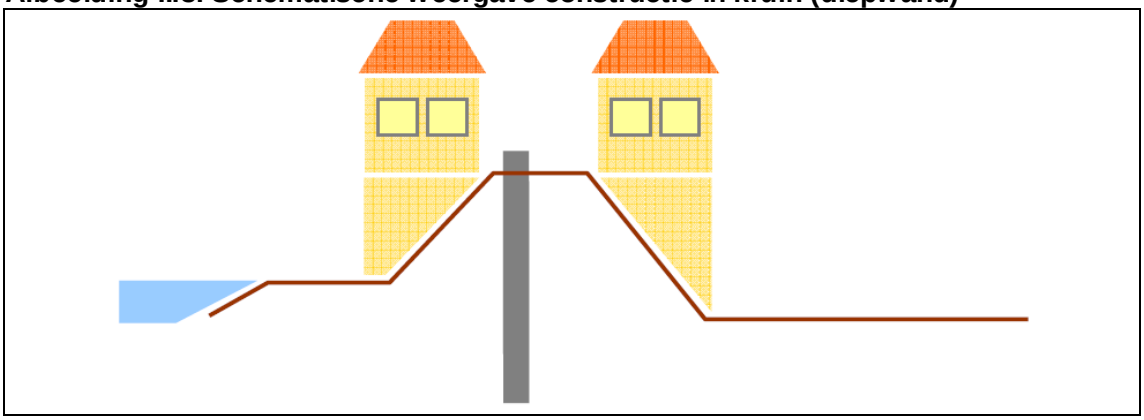


Constructie in de kruin
Indien het plaatsen van een damwand in de teen niet mogelijk is, kan gekozen worden voor een constructieve oplossing in de kruin van de dijk. Hierbij kan worden gedacht aan een diepwand of een kistdam.

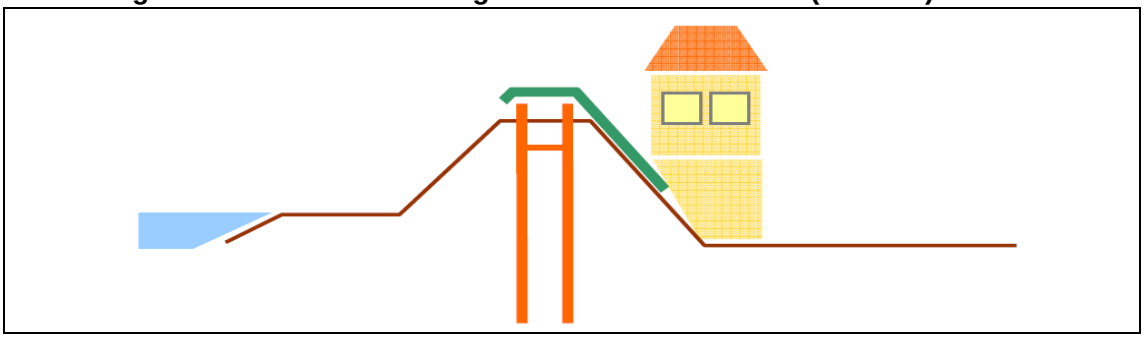
Voordeel van een constructie in de kruin van de dijk is dat een dergelijke constructie een oplossing kan bieden voor meerdere faalmechanismen (bijvoorbeeld niet alleen macrostabiliteit binnenwaarts maar ook stabiliteit voorland of macrostabiliteit buitenwaarts). Een diepwand heeft daarnaast als voordeel boven een constructie in de teen dat er niet gedrukt of getrild hoeft te worden. Een diepwand of kistdam is in het algemeen fors duurder dan een constructie in de teen.

De principeoplossingen in de kruin zijn hieronder schematisch weergegeven.

Afbeelding II.3. Schematische weergave constructie in kruin (diepwand)



Afbeelding II.4. Schematische weergave constructie in kruin (kistdam)



II.2. Uitgangspunten selectie en uitwerking alternatieven

De te versterken dijk is opgedeeld in drie secties. In deze paragraaf worden de uitgangspunten toegelicht die zijn gehanteerd voor het opstellen van de te onderzoeken alternatieven per dijksectie.

Voor de afbakening van uit te werken alternatieven voor de dijkversterking wordt door HHSK in beginsel de volgende lijn gevolgd:

1. primair wordt gezocht naar dijkversterkingsoplossingen in grond, deze zijn in het algemeen het meest duurzaam, toekomstvast en tegen relatief geringe kosten te realiseren. Indien hier geen ruimte voor is, dan wordt in tweede instantie een constructieve oplossing gezocht, eventueel in combinatie met een oplossing in grond;
2. een taludverflauwing met stabiliteitsberm gaat boven enkel taludverflauwing;
3. een constructie in de teen van de dijk heeft de voorkeur boven een constructie in de kruin van de dijk.

Hieronder wordt dit nader toegelicht.

Ad 1. Oplossing in grond heeft voorkeur boven een constructieve oplossing
Uitgangpunt is om eerst een verbeteringsoplossing in grond te zoeken. Pas in tweede instantie, indien een grondoplossing niet inpasbaar is, wordt het inzetten van een constructieve oplossing (het inbrengen van constructieve elementen zoals een damwand, diepwand of kistdam) bekeken. Dit kan ook in combinatie met een grondoplossing. Grond heeft de voorkeur boven de andere versterkingsmethoden door de relatief eenvoudige aanpasbaarheid en uitbreidbaarheid van het dijklichaam. Een met grond versterkte dijk is hiermee duurzamer dan een dijk versterkt met constructieve methoden. Daarnaast is een grondoplossing goedkoper, kent minder ingrijpend onderhoud en is beter beheerbaar en beter inspecteerbaar. Een constructie wordt eigenlijk alleen toegepast als er geen of zeer beperkte ruimte aanwezig is voor een grondoplossing. Dit komt vooral voor in de nabijheid van bebouwing of locaties met hoge monumentale, cultuurhistorische of landschappelijke waarden.

Ad 2. Een stabiliteitsberm heeft voorkeur boven een taludverflauwing
Taludverflauwing alleen leidt in de praktijk tot een groter ruimtebeslag dan wanneer een verflauwing in combinatie met een berm wordt toegepast. Bovendien moet voor enkel een taludverflauwing meer grond worden aangevuld. Daarom wordt taludverflauwing zonder berm niet verder onderzocht.

Ad 3. Constructie in de teen heeft de voorkeur boven een constructie in de kruin
Een constructie in de teen (damwand) heeft de voorkeur boven constructies die geplaatst worden in de kruin van de dijk, zoals een diepwand of kistdam. Het aanbrengen van een damwand in de binnen- of buitenteen is aanzienlijk goedkoper dan het plaatsen van een diepwand of kistdam in de kruin. Toch wordt om een compleet beeld te krijgen de principeoplossing met een constructie in de kruin wel voor alle dijksecties onderzocht, conform de Notitie Reikwijdte en Detailniveau.

Ad 4. Behoud aanwezige waarden
Waar mogelijk wordt rekening gehouden met de bestaande waarden van en langs de dijk. Hierbij gaat het om waarden op het gebied van wonen natuur, landschap, cultuurhistorie en archeologie, recreatie en verkeer. De aanwezigheid van waarden op het binnentalud en daar direct achter, kunnen een serieus obstakel vormen voor een oplossing in grond. In dat geval kan voor de beoogde dijkversterking een constructie worden aangebracht in de teen of kruin van de dijk eventueel in combinatie met een oplossing in grond.

Ad 5. Wensen van omgevingspartijen
Wensen van omgevingspartijen kunnen worden meegenomen in het ontwerp, mits op tijd aangeleverd en feitelijk te realiseren met voldoende budget. Daarnaast vormt minimalisatie van uitvoeringshinder voor het verkeer en bewoners c.q. recreanten een aandachtspunt voor het ontwerp.

II.3. Selectie te onderzoeken alternatieven

Tabel II.1 geeft per dijksectie aan welke alternatieven in de Projectnota/MER worden onderzocht. De conclusie is dat voor elke sectie zowel de grondoplossing als een constructie in de teen en een constructie in de kruin worden onderzocht. Deze keuze is gemaakt om ervoor te zorgen dat de Projectnota/MER een volledig beeld geeft en dat een onderbouwde keuze voor het voorkeursalternatief kan worden gemaakt.

Tabel II.1. Geselecteerde alternatieven (ja=geselecteerd; n.v.t.=niet van toepassing voor deze dijksectie)

alternatief / sectie	grondoplossing	constructie in binnenteen	constructie in kruin	constructie in buitenteen
1	ja	ja	ja	ja, als onderdeel van ander alternatief
2	ja	ja	ja	n.v.t.
3	ja	ja	ja	n.v.t.

De invulling van de alternatieven en mogelijke voor- en nadelen worden hieronder verder toegelicht.

Alternatieven dijksectie 1
Binnen deze sectie bevinden zich een op- en afrit, een parallelweg, een Rijksmonument (binnenzijde van de dijk) en een gemaal. De sectie is afgekeurd op stabiliteit binnenwaarts en gedeeltelijk ook op stabiliteit buitenwaarts.

Oplossing in grond
Om het binnenwaartse stabiliteitsprobleem op te lossen kan een berm worden aangebracht aan de binnenzijde van de dijk, zodanig dat voldoende tegendruk wordt gegeven tegen afschuiven van de dijk. Deze oplossing is realistisch in het gedeelte van deze sectie waar de binnenwaartse stabiliteit een probleem is. Op de plek van het Rijksmonument aan de binnenzijde van de dijk, moet bij de keuze voor een grondoplossing het pand (gedeeltelijk) worden gesloopt of opgevijzeld. Tussen dit pand en het gemaal zijn met uitzondering van bomen geen verdere obstakels aanwezig. In lijn met het beleid van HHSK dienen de bomen verwijderd te worden. Een oplossing in grond lost alleen het tekort aan stabiliteit binnenwaarts op. Waar ook stabiliteit buitenwaarts speelt, moet de grondoplossing worden aangevuld met een damwandconstructie in de buitenteen.

Constructie in binnenteen
Om het stabiliteitsprobleem aan de binnenzijde op te lossen is een damwand in de binnenteen van de dijk mogelijk. Met name voor het gedeelte van deze sectie waar het Rijksmonument zich bevindt, is een damwand in de teen/binnentalud een realistisch alternatief. Een damwand kan voor het Rijksmonument worden gerealiseerd en voorkomt daarmee dat dit monument geamoveerd moet worden. Ook een constructie in de binnenteen lost alleen

het tekort aan stabiliteit binnenwaarts op. Waar ook stabiliteit buitenwaarts speelt, moet de oplossing worden aangevuld met een damwandconstructie in de buitenteen.

Constructie in buitenteen
Deze oplossing staat niet op zichzelf, maar dient ingepast op de trajecten waar sprake is van onvoldoende stabiliteit buitenwaarts, als er gekozen wordt voor een stabiliteitsberm of een damwand in de binnenteen. De constructie in buitenteen wordt in combinatie met deze alternatieven meegenomen in de Projectnota/MER.

Constructie in kruin
Het aanbrengen van een diepwand of kistdam in de kruin is in deze sectie uitvoeringstechnisch gezien mogelijk. De constructie in de kruin is een oplossing voor zowel de binnenwaartse als de buitenwaartse stabiliteit. Bij de uitvoering van dit alternatief kan het Rijksmonument in deze dijksectie worden gespaard. Het aanbrengen van een constructie in de kruin is relatief kostbaar, maar het voordeel is dat het een oplossing biedt voor zowel de binnenwaartse als de buitenwaartse stabiliteit. In de schetsontwerpen in de Projectnota/MER is voor dit alternatief uitgegaan van een diepwandconstructie.

Alternatieven dijksectie 2
In deze sectie is aan de buitenzijde bebouwing aanwezig een aan de binnenzijde een plantsoen dat aangemerkt is als beschermd dorpsgezicht. De sectie is afgekeurd op stabiliteit binnenwaarts.

Oplossing in grond
Om het binnenwaartse stabiliteitsprobleem op te lossen kan een berm worden aangebracht aan de binnenzijde van de dijk, zodanig dat voldoende tegendruk wordt gegeven tegen afschuiven van de dijk. De hoeveelheid grond die moet worden aangebracht is beperkt. Aan de binnenzijde staan enkele ‘beeldbepalende’ bomen die bij een aanvulling met grond verwijderd (en/of verplaatst) moeten worden. Deze maatregel is in lijn met het beleid van HHSK waarbij bomen op de waterkering tot 5 m uit de teen, niet zijn toegestaan.

Constructie in teen
Om het stabiliteitsprobleem aan de binnenzijde op te lossen is een damwand in de binnenteen van de dijk mogelijk. Vanuit oogpunt van beheer en onderhoud worden in lijn met het beleid van HHSK meerdere bomen verwijderd tot op 5 m vanaf de locatie waar de damwand wordt geplaatst.

Constructie in kruin
Het aanbrengen van een diepwand of kistdam in de kruin is in deze sectie uitvoeringstechnisch gezien mogelijk. Dit is een kostbare optie. In de schetsontwerpen in de Projectnota/MER is voor dit alternatief uitgegaan van een diepwandconstructie.

Alternatieven dijksectie 3
Deze sectie kenmerkt zich door de aanwezigheid van meerdere huizen aan de buitenzijde en de oude slotgracht en één woning aan de binnenzijde. Deze sectie is afgekeurd op stabiliteit binnenwaarts.

Oplossing in grond
Om het binnenwaartse stabiliteitsprobleem op te lossen kan een berm worden aangebracht aan de binnenzijde van de dijk, zodanig dat voldoende tegendruk wordt gegeven tegen afschuiven van de dijk. Het ruimtebeslag van een berm loopt echter verder dan de insteek van de slotgracht, waardoor een gedeelte van de slotgracht moet worden gedempt. Vanwege de hoge cultuurhistorische waarde van de slotgracht is dit onwenselijk.

Constructie in teen
Om het stabiliteitsprobleem aan de binnenzijde op te lossen is in deze sectie een damwand in de binnenteen van de dijk mogelijk. Dit alternatief kent twee varianten, namelijk een constructie in de binnenteen van de dijk zelf en een constructie in de oever van de slotgracht. Beide damwandvarianten kennen hogere kosten dan een grondoplossing, maar zorgen er wel voor dat de slotgracht behouden blijft. In het schetsontwerp van de damwandconstructie is uitgegaan van de variant met een damwand in de binnenteen van de dijk.

Constructie in kruin
Overeenkomstig het advies Reikwijdte en detailniveau, gebaseerd op het advies van de Commissie m.e.r naar het Bevoegd Gezag, wordt ook voor deze sectie een constructie in de kruin onderzocht. In het schetsontwerp is voor dit alternatief uitgegaan van een diepwandconstructie.

BIJLAGE III NOTITIE RESTBREEDTEBENADERING