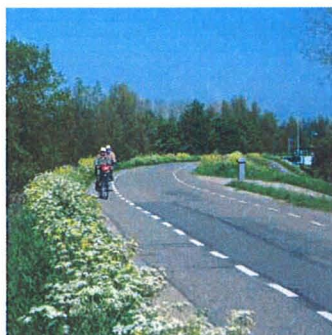
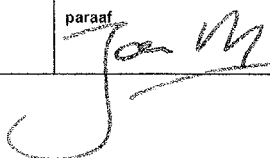


**Projectnota/MER
dijkverbetering Diefdijklinie**



**Projectnota/MER
dijkverbetering Diefdijklinie**

referentie TL183-1/beub/069	projectcode TL183-1	status definitief 03
projectleider ir. J.K. Muntinga	projectdirecteur drs. D.J.F. Bel	datum 2 december 2010

autorisatie goedgekeurd	naam ir. J.K. Muntinga	paraaf 
-----------------------------------	----------------------------------	--

Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

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

© Witteveen+Bos

Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande 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.

1. INLEIDING	1
1.1. De Diefdijklinie	1
1.2. Het probleem	2
1.3. Veiligheidsfilosofie	5
1.3.1. Veiligheidsbenadering	5
1.3.2. Veiligheidseisen	5
1.4. Hertoets 2009	6
1.4.1. Hydraulische randvoorwaarden	6
1.4.2. Belastingssituatie	6
1.4.3. Resultaten	7
1.5. Herontwerp	9
1.5.1. Hydraulische randvoorwaarden	9
1.5.2. Belastingssituaties	9
1.5.3. Principeoplossingen	10
1.6. Overige aandachtspunten	10
1.6.1. Niet waterkerende objecten	10
1.6.2. Waterkerende kunstwerken	11
1.6.3. Beheer en onderhoud	11
1.7. M.e.r.-procedure en verdere besluitvorming	11
1.8. Leeswijzer	12
2. VISIE OP DE DIJKVERBETERING	14
2.1. Inleiding	14
2.2. Ruimtelijke verkenning	14
2.2.1. Landschap en natuur	14
2.2.2. Nieuwe Hollandse Waterlinie	15
2.3. Ontwikkelingen rondom de Diefdijk	17
2.4. Visie op de dijkverbetering	20
2.4.1. Bundeling verhalen	20
2.4.2. Deeltrajecten	21
3. BESCHRIJVING VAN DE ALTERNATIEVEN	27
3.1. Beschrijving deeltrajecten	27
3.1.1. Deeltraject I: Diefdijk	27
3.1.2. Deeltraject II: Meerdijk	27
3.1.3. Deeltraject III: Nieuwe Zuiderlingedijk	28
3.1.4. Deeltraject IV: Zuiderlingedijk	28
3.2. De drie alternatieven	28
3.2.1. Economisch alternatief	30
3.2.2. Cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief	32
3.2.3. Ecologisch-landschappelijk alternatief	34
4. EFFECTBESCHRIJVING VAN DE ALTERNATIEVEN	38
4.1. Inleiding	38
4.2. Autonome ontwikkeling: referentiesituatie	39
4.3. Cultuurhistorie	39
4.3.1. Het onderzoek	39
4.3.2. Het beoordelingskader	39
4.3.3. De huidige situatie	40
4.3.4. De autonome ontwikkeling	41
4.3.5. De effecten van de alternatieven	42

4.3.6.	De beoordeling van de alternatieven	44
4.4.	Archeologie	46
4.4.1.	Het onderzoek	46
4.4.2.	Het beoordelingskader	47
4.4.3.	De huidige situatie	48
4.4.4.	De autonome ontwikkeling	51
4.4.5.	De effecten van de alternatieven	51
4.4.6.	De beoordeling van de alternatieven	52
4.5.	Landschap	52
4.5.1.	Het onderzoek	52
4.5.2.	Het beoordelingskader	53
4.5.3.	De huidige situatie	53
4.5.4.	De autonome ontwikkeling	56
4.5.5.	De effecten van de alternatieven	57
4.5.6.	De beoordeling van de alternatieven	60
4.6.	Ecologie	62
4.6.1.	Het onderzoek	62
4.6.2.	Het beoordelingskader	63
4.6.3.	De huidige situatie	63
4.6.4.	De autonome ontwikkeling	64
4.6.5.	De effecten van de alternatieven	65
4.6.6.	De beoordeling van de alternatieven	66
4.7.	Water	69
4.7.1.	Het onderzoek	69
4.7.2.	Het beoordelingskader	69
4.7.3.	De huidige situatie	70
4.7.4.	De autonome ontwikkeling	71
4.7.5.	De effecten van de alternatieven	71
4.7.6.	De beoordeling van de alternatieven	72
4.8.	Bodem	72
4.8.1.	Het onderzoek	72
4.8.2.	Het beoordelingskader	72
4.8.3.	De huidige situatie	73
4.8.4.	De autonome ontwikkeling	74
4.8.5.	De effecten van de alternatieven	74
4.8.6.	De beoordeling van de alternatieven	77
4.9.	Verkeer en veiligheid	77
4.9.1.	Het onderzoek	77
4.9.2.	Het beoordelingskader	77
4.9.3.	De huidige situatie	78
4.9.4.	De autonome ontwikkeling	79
4.9.5.	De effecten van de alternatieven	79
4.9.6.	De beoordeling van de alternatieven	79
4.10.	Recreatie	80
4.10.1.	Het onderzoek	80
4.10.2.	Het beoordelingskader	80
4.10.3.	De huidige situatie	81
4.10.4.	De autonome ontwikkeling	81
4.10.5.	De effecten van de alternatieven	82
4.10.6.	De beoordeling van de alternatieven	83
4.11.	Woon- en leefmilieu	84
4.11.1.	Het onderzoek	84
4.11.2.	Het beoordelingskader	84

4.11.3.	De huidige situatie	84
4.11.4.	De autonome ontwikkeling	84
4.11.5.	De effecten van de alternatieven	84
4.11.6.	De beoordeling van de alternatieven	87
4.12.	Landbouw	89
4.12.1.	Het onderzoek	89
4.12.2.	Het beoordelingskader	89
4.12.3.	De huidige situatie	89
4.12.4.	De autonome ontwikkeling	89
4.12.5.	De effecten van de alternatieven	89
4.12.6.	De beoordeling van de alternatieven	90
4.13.	Beheer en onderhoud	90
4.13.1.	Het onderzoek	90
4.13.2.	Het beoordelingskader	90
4.13.3.	De huidige situatie	91
4.13.4.	De autonome ontwikkeling	91
4.13.5.	De effecten van de alternatieven	91
4.13.6.	De beoordeling van de alternatieven	91
5.	VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN EN KEUZE MMA EN VKA	92
5.1.	Effectvergelijking van de milieuaspecten	92
5.1.1.	Vergelijking van effecten voor deeltraject I	92
5.1.2.	Vergelijking van effecten voor deeltraject II	93
5.1.3.	Vergelijking van effecten voor deeltraject III	93
5.1.4.	Vergelijking van effecten voor deeltraject IV	94
5.1.5.	Vergelijking van de effecten tijdens aanleg	94
5.1.6.	Conclusie uit de vergelijking	95
5.2.	Mitigerende maatregelen	96
5.3.	Beschrijving meest milieuvriendelijk alternatief	97
5.4.	Integrale vergelijking van alle aspecten	98
5.5.	Beschrijving voorkeursalternatief	99
5.6.	Kostenramingen alternatieven	101
6.	LEEMTEN IN KENNIS	103
7.	TOETS AAN DE RICHTLIJNEN EN EVALUATIEPROGRAMMA	104
7.1.	Toets aan de richtlijnen	104
7.2.	Het evaluatieprogramma	105
	laatste bladzijde	105

bijlagen	aantal bladzijden
I Literatuurlijst	1
II Overzichtskaarten met problemen, maatregelen en foto's per alternatief	8
III Beschrijving maatregelen van de alternatieven	12
IV Overzichtskaart ligging Diefdijk (met straatnamen)	1
V Notitie grondbalans uitgangspunten	2
VI Deelrapport cultuurhistorie	21
VII Deelrapport archeologie	25
VIII Deelrapport landschap	22
IX Deelrapport ecologie	91

X	Deelrapport water	24
XI	Passende beoordeling voorkeursalternatief	45
	Situatietekeningen met maatregelen (1:1.000) en dwarsdoorsneden (1:100) (op aanvraag verkrijgbaar)	

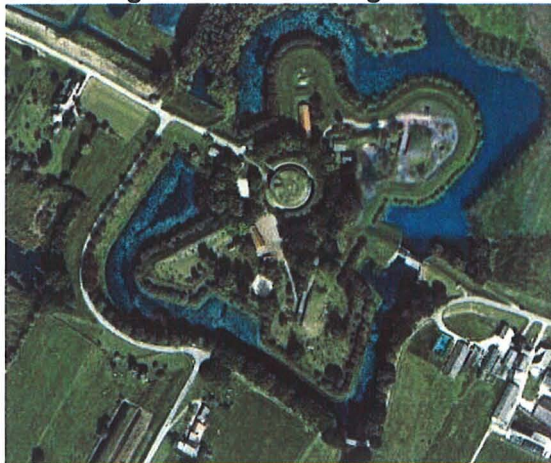
1. INLEIDING

1.1. De Diefdijklinie

De Diefdijklinie is in de 13^e eeuw aangelegd om de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden te beschermen tegen een overstroming vanuit de Betuwe. Als de dijken rondom de Betuwe breken, dan kan het water niet verder stromen dan de Diefdijklinie. De Diefdijklinie heeft het binnenwater bij overstroming niet altijd kunnen keren. De verschillende wielen langs de dijk zijn daarvan het resultaat.

In eerste instantie had de Diefdijklinie alleen een waterkerende functie, maar in de 18^e eeuw werd de Diefdijklinie onderdeel van de Oude Hollandse Waterlinie. In het kader van de aanleg van de Nieuwe Hollandse Waterlinie in de 19^e eeuw werden bij Everdingen en Asperen forten gebouwd. Naast de waterkerende functie heeft de Diefdijklinie daarom ook een zeer belangrijke cultuurhistorische betekenis als verdedigingslinie met zijn kenmerkende forten, sluizen, accessen, groepsschuilplaatsen en kazematten. In afbeelding 1.1 is Fort Everdingen aan de noordgrens van de Diefdijklinie weergegeven.

afbeelding 1.1. Fort Everdingen aan de Lek



Bron: Google Earth Professional.

Tegenwoordig heeft de Diefdijklinie geen militaire functie meer. De functie als waterkering is onveranderd. In de Waterwet is de Diefdijklinie aangemerkt als primaire waterkering van de categorie C. Dit zijn primaire waterkeringen, die niet direct bestemd zijn tot de directe kering van buitenwater, maar wel deel uitmaken van een dijkkring. Een dijkkring is een gesloten stelsel van waterkeringen. De Diefdijklinie is een scheidsdijk tussen de dijkkringgebieden van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden (dijkkring 16) en de Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaarden (dijkkring 43). Het is een lange dijk dwars door de polders van de Lek bij Everdingen tot aan de Waal bij Gorinchem met een totale lengte van 23 kilometer. Mocht ergens in de Betuwe of de in de Tieler- en Culemborgerwaarden tijdens hoog water een dijk het begeven, dan wordt het water gekeerd door de Diefdijklinie.

In de Waterwet is het beschermingsniveau van dijkkringgebieden vastgelegd. Het wettelijk vastgestelde beveiligingsniveau tegen overstroming is bepaald als een overschrijdingskans van de hoogste waterstand. Voor de dijkkring Alblasserwaard en Vijfheerenlanden is dat 1/2.000 per jaar, wat een hoger beschermingsniveau is dan 1/1.250 per jaar voor de dijkkring Betuwe en Tieler- en Culemborgerwaarden.

De Diefdijk is een onderdeel van de dijkkring van de Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaarden (dijkkring 43) en moet dus een waterstand met een overschrijdingskans van 1/1.250 aan de westzijde kunnen keren. Dit wettelijke beveiligingsniveau wordt al ruimschoots gerealiseerd door de dijken rond de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden, die (gezien vanuit dijkkring 43) in feite voor de Diefdijk liggen.

De Diefdijklinie is ook onderdeel van de dijkkring Alblasserwaard en Vijfheerenlanden (dijkkring 16) en moet op grond daarvan een waterstand met een overschrijdingskans van 1/2.000 aan de oostzijde kunnen keren.

Bij een overstroming van de Betuwe en de Tieler- en Culemborgerwaarden (1/1.250) met een waterstand met een overschrijdingskans van tussen 1/2.000 en 1/1.250 per jaar, moet de Diefdijklinie een aanvullende bijdrage leveren aan het realiseren van het wettelijke beveiligingsniveau van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden. De Diefdijklinie moet dus waterstanden met een overschrijdingskans van 1/2.000 per jaar bij overstroming van de Betuwe en Tieler- en Culemborgerwaarden kunnen keren.

afbeelding 1.2. Dijkringen rond Alblasserwaard en Vijfheerenlanden (16) en rond de Betuwe en Tieler- en Culemborgerwaarden (43)



Bij een daadwerkelijke overstroming van de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden heeft de Diefdijklinie ook een functie als compartimenteringsdijk. Deze heeft dan als doel om de overstromingsschade in de Betuwe en Tieler- en Culemborgerwaarden te voorkomen of te beperken. Hierover is echter niets in de Waterwet vastgelegd, zodat daaraan voor die functie geen veiligheidseisen kunnen worden ontleend.

De Diefdijklinie heeft enkele waterkerende constructies: een coupure in de dijk ter hoogte van de A2 die kan worden afgesloten en bij Asperen, waar de Linge de Diefdijk kruist, zitten een tweetal sluizen, die dichtgezet kunnen worden.

Het water dat bij een overstroming vanuit de Betuwe tegen de Diefdijk staat, kan worden geloosd via een drietal overlaten in de Waaldijk vlak ten oosten van Gorinchem. Dit zijn stukken in de dijk die gemakkelijk kunnen worden doorgestoken om het water vanuit de polder weer de rivier in te laten stromen. Dat is uiteraard pas mogelijk, als het water in de Waal weer voldoende is gezakt.

1.2. Het probleem

afschuivingen en vervormingen

Aanleiding van de verbetering van de Diefdijklinie zijn verschillende frequent opgetreden afschuivingen en vervormingen, waarvan enkele vrij recent. In het verleden zijn al diverse onderzoeken naar de standzekerheid van de Diefdijklinie uitgevoerd waarbij tevens het nodige geotechnisch veld- en laboratoriumonderzoek is uitgevoerd. Op basis hiervan is in 2003 een eerste oriënterende toetsing uitgevoerd. Hieruit bleek dat bij grote delen van de Diefdijklinie problemen konden worden verwacht.

toets 2006

In 2006 is de Diefdijklinie (als onderdeel van de primaire waterkeringen rond de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden) getoetst in het kader van de toen geldende Wet op de waterkeringen. Hierbij is uitgegaan van de toetscriteria voor direct buitenwater kerende dijken, die zijn gekoppeld aan het wettelijke beveiligingsniveau van 1/2.000 per jaar. Aangezien er echter sprake is van een dubbel veiligheidssysteem, namelijk de rivierdijken rond de Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaarden en de Diefdijklinie zelf, kunnen aan de Diefdijklinie minder strenge eisen worden gesteld dan aan de overige primaire waterkeringen. Op grond daarvan zijn bij het verdere vervolg van de toets van 2006 de toetscriteria aangepast. Daarbij zijn ook de waterstanden en golfrandvoorwaarden opnieuw beschouwd en is aanvullend grondonderzoek uitgevoerd. De toets 2006 betrof de faalmechanismen hoogte, macrostabiliteit binnenwaarts en piping en heave.

hertoets 2009

Begin 2009 zijn in opdracht van de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat de hydraulische randvoorwaarden voor categorie C keringen (HRC2006) gepubliceerd [1]. Deze toetspeilen bleken 0,60 m tot 0,80 m lager dan de toetspeilen die aangehouden zijn in de uitgevoerde toets in 2006 voor de overstrooming van de Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaarden. De hertoets 2009 is daarom uitgevoerd op basis van de toetspeilen voor waterkeringen van de categorie C uit de HRC2006 en het addendum op het voorschrift Toetsen op Veiligheid 2006. Ook de hertoets 2009 betrof de faalmechanismen hoogte, macrostabiliteit binnenwaarts en piping en heave. Het faalmechanisme macrostabiliteit buitenwaarts behoeft in de hertoets 2009 niet bekeken te worden, maar de ter plaatse van een tweetal dijktrajecten in het geding zijnde buitenwaartse macrostabiliteit wordt wel meegenomen in het herontwerp. Bij de hertoets golden (afgezien van de hierboven beschreven hydraulische randvoorwaarden) dezelfde uitgangspunten als bij de toets 2006.

faalmechanismen bij toets 2006 en hertoets 2009

Bij de toets 2006 en de hertoets 2009 zijn de volgende faalmechanismen onderzocht:

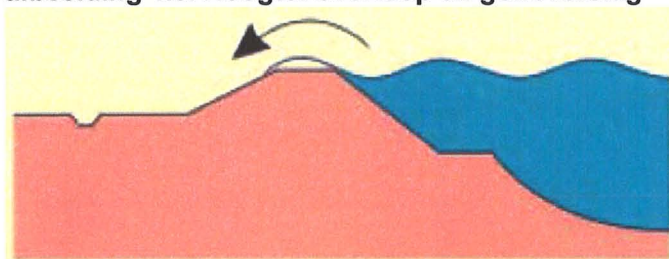
1. hoogte: aantasting kruin en binnentalud van het dijklichaam door overloop en/of golfoverslag;
2. macrostabiliteit binnenwaarts: afschuiving van het binnentalud van het dijklichaam;
3. piping en heave: het optreden van zandmeevoerende wellen onder dijklichaam door.

Bovenbeschreven faalmechanismen zijn hieronder toegelicht en zijn geschematiseerd in afbeelding 1.3, afbeelding 1.4 en afbeelding 1.5.

ad. 1

De hoogte van de kruin moet voldoende zijn om te voorkomen dat er een te grote hoeveelheid overloop en/of golfoverslag over de dijk optreedt. Bij teveel overloop en/of golfoverslag kan de dijk falen als gevolg van schade aan kruin en/of binnentalud.

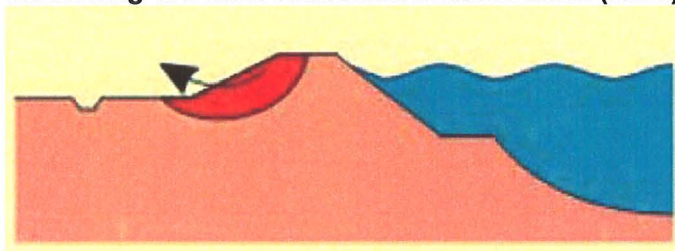
afbeelding 1.3. Hoogte: overloop en golfoverslag



ad. 2

Bij binnenwaartse instabiliteit bezwijkt de dijk doordat het binnentalud van de dijk ten gevolge van langdurige hoge waterstanden instabiel wordt en daarna afschuift zoals aangegeven in afbeelding 1.4.

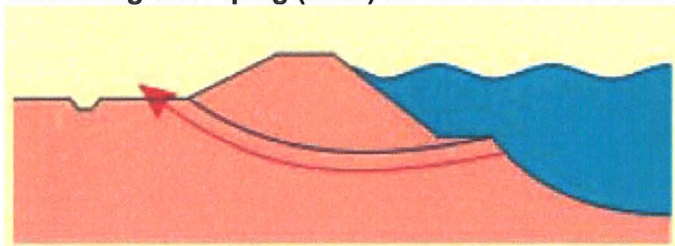
afbeelding 1.4. Macrostabiliteit binnenwaarts (links) en afschuiving van binnentalud (rechts)



ad. 3

Bij piping en heave bezwijkt de dijk, doordat het zand onder de dijk wordt weggespoeld. Door de druk van het water zal eerst, indien aanwezig, de afsluitende laag aan de binnenzijde opbarsten. Vervolgens kunnen pipes ontstaan waardoor het zand wegspoelt en de dijk wordt ondermijnd, wat kan leiden tot bezwijken van de dijk.

afbeelding 1.5. Piping (links) en zandmeevoerende wel (rechts)



Uit de hertoetsing 2009 is naar voren gekomen, dat over een lengte van 8,1 kilometer verschillende tekortkomingen zijn. In paragraaf 1.4.3 wordt hierop nader ingegaan. Het waterschap Rivierenland heeft besloten dat de zwakke plekken in de Diefdijklinie verbeterd moeten worden, zodat de Diefdijklinie bij bestaande hoogte van de kruin weer aan de veiligheidsnorm voldoet en de bijbehorende bescherming biedt. Hierbij worden de aanwezige landschappelijke-, cultuurhistorische- en natuurwaarden waar mogelijk geïntegreerd en concrete uitvoeringsgerede ontwikkelingskansen daarvoor waar mogelijk benut. Het doel van het project is het vaststellen van de maatregelen voor dijkverbetering van de zwakke plekken in de Diefdijklinie (zoals deze in de hertoets 2009 zijn bepaald).

Een eventueel alternatief Diefdijktracé nabij Gorinchem-Oost wordt niet meegenomen in de dijkverbetering. Dit is een zeer ingrijpende maatregel waarvoor bovendien andere procedures gelden.

Een eventueel heringebruikname van de 4e overlaat bij Gorinchem ligt eveneens buiten de scope van de verbetering van de Diefdijklinie (zie bijlage II van de startnotitie). De overgebleven en aangepaste eerste 3 overlaten van de Diefdijklinie zijn ingepast in het laatste dijkverbeteringplan (besluit van GS-provincie Zuid-Holland (18 en 25 juli 1995) met betrekking tot versterking Merwededijk/Waaldijk in het traject Gorinchem-Oost (en Dalem)).

De coupure in de A2, die onderdeel uitmaakt van de Diefdijk is in beheer bij Rijkswaterstaat. Deze coupure maakt daarom geen onderdeel uit van de dijkverbetering die door het waterschap Rivierenland voor de Diefdijk wordt uitgevoerd. De coupure en het keermiddel zijn onlangs in het kader van de aanpassing van de A2 verbreed. De coupure is ontworpen met een levensduur van 100 jaar.

1.3. Veiligheidsfilosofie

1.3.1. Veiligheidsbenadering

Bij de toets 2006 is de voorkeur gegeven aan een volledig normatieve veiligheidsbenadering. Hierbij zijn toetspeilen behorende bij de norm bepaald op basis van overstromingsberekeningen bij verschillende scenario's van overstroming van de Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaarden. Tevens is rekening gehouden met mogelijke gevolgen van Ruimte voor de Rivierprojecten en is een correctie voor onzekerheid in rivierwaterstanden meegenomen.

Bij de hertoets 2009 is feitelijk ook gebruik gemaakt van een normatieve benadering. De toetspeilen volgen bij de hertoets 2009 echter uit de door het Rijk vastgestelde hydraulische randvoorwaarden [HRC2006]. Uitgangspunt voor zowel de hertoets 2009 als het herontwerp is de in de Waterwet vastgelegde norm voor de beveiliging van het te beschermen gebied. Voor de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden is de norm 1/2.000 per jaar.

Bij de uitwerking is deels aansluiting gezocht bij de Leidraad voor het Ontwerpen van Rivierdijken, deel 2 - benedenrivierengebied (LOR2) [3] en deels bij de Leidraad Rivieren [4]. Daarin staan veiligheidseisen en criteria voor direct buitenwater kerende primaire waterkeringen. Er is uitgegaan van de zogenaamde dijkkringbenadering waarin per faalmechanisme rekening is gehouden met de onderlinge samenhang tussen de dijkvakken, waaruit de dijkkring om het gebied is opgebouwd. Daarbij wordt de veiligheidsnorm vertaald naar een toelaatbare kansbijdrage, die gelijkmatig wordt verdeeld over de omtrek van het dijkkringgebied. Vervolgens wordt een vertaalslag gemaakt naar eisen, die gelden voor de dwarsdoorsnede van de dijk, waarvoor berekeningen worden gemaakt. Aangezien bij de Diefdijklinie alleen sprake is van extreem hoogwater na overstroming van de Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaarden, is die voorwaarde ook betrokken bij de bepaling van veiligheidseisen en waterstanden (zie paragraaf 1.3.2).

1.3.2. Veiligheidseisen

hoogte

Voor de bepaling van de minimaal vereiste kerende hoogte van de totale dijkkring om de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden is de toelaatbare kans op overbelasting door overloop en/of golfoverslag gelijk aan de norm. Voor de Diefdijklinie is de totaal beschikbare faalkansruimte naar rato van de lengte van de dijkkring ongeveer 20 % van de norm.

In verband met de begaanbaarheid van de kruin bij maatgevende omstandigheden zou een gemiddeld overslagdebiet van maximaal 5 liter per seconde per strekkende meter nog toelaatbaar geacht kunnen worden. Echter, vanwege de voor de Diefdijklinie kenmerkende hoge grondwaterstand in de kruin en de aanwezigheid van ongerijpte klei in de kern van de dijk kan afschuiven van de bekleding op het binnentalud bij 1 tot 5 liter per seconde per strekkende meter als gevolg van infiltratie niet worden uitgesloten bij de steile binnentaluds. Een overslagdebiet van maximaal 0,1 liter per seconde per strekkende meter wordt toegestaan. Voor de hertoets 2009 zijn de door het Rijk vastgestelde hydraulische randvoorwaarden voor toetsing van de primaire waterkeringen van de categorie C [HRC2006] gehanteerd.

macrostabiliteit binnenwaarts

De berekeningen bij de toets 2006, de hertoets 2009 en het herontwerp voor het faalmechanisme macrostabiliteit binnenwaarts zijn uitgevoerd conform respectievelijk de VTV2006 en de Leidraad voor het ontwerpen van Rivierdijken, deel 2 - benedenrivierengebied [LOR2] in combinatie met de Leidraad Rivieren.

Ten aanzien van de bij deze berekeningen aan te houden partiële veiligheidsfactoren is op een aantal punten afgeweken van de norm. De norm geldt namelijk voor direct buitenwater kerende primaire waterkeringen.

De Diefdijklinie keert echter indirect buitenwater, in het geval dat de Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaarden zouden overstromen. Door dit in overweging te nemen is een schadefactor van 1,0 voor macrostabiliteit binnenwaarts afgeleid [bron: rapport uitgangspunten voor toetsing Diefdijklinie, GeoDelft, 2006 [5]].

Deze eis is minder streng dan de schadefactor van 1,16 voor direct buitenwater kerende primaire waterkeringen. Deze waarden zijn voor zowel de toets 2006, de hertoets 2009 als het herontwerp toegepast. In de toets 2006 en de hertoets 2009 zijn berekeningen gemaakt op basis van pseudo-karakteristieke waarden. Het gebruik van pseudo-karakteristieke waarden leidt over het algemeen tot een toename van 5 à 10 % van de binnenwaartse macrostabiliteit. Bij het herontwerp is in tegenstelling tot de hertoets 2009 gerekend met rekenwaarden. De methode van pseudo-karakteristieke waarden is bij het herontwerp dus niet toegepast.

macrostabiliteit buitenwaarts

Het faalmechanisme macrostabiliteit buitenwaarts behoeft in de hertoets 2009 niet bekeken te worden. Er is gebleken dat de buitenwaartse macrostabiliteit op een tweetal locaties in het geding is, gezien afschuivingen van het buitentalud op deze locaties. De in het geding zijnde buitenwaartse macrostabiliteit moet op deze locaties worden gezien als een vervormingsprobleem, niet zozeer als een stabiliteitsprobleem. De twee locaties waar in het verleden afschuivingen hebben plaatsgevonden, zullen wel in het herontwerp meegenomen worden.

piping en heave

Voor de controle van piping is voor de hertoets 2009 en het herontwerp ten aanzien van de partiële veiligheidsfactoren een soortgelijke redenering opgezet als bij macrostabiliteit binnenwaarts. Hierbij is voor de Diefdijklinie een veiligheidsfactor van 1,05 afgeleid. Ook dit is minder streng dan de waarde van 1,2 voor direct buitenwater kerende primaire waterkeringen.

1.4. Hertoets 2009

Na vaststelling van de hydraulische randvoorwaarden voor primaire waterkeringen van de categorie C [HRC2006] besloten om een hertoets uit te voeren. Deze paragraaf beschrijft de hydraulische randvoorwaarden en resultaten van de hertoets 2009.

1.4.1. Hydraulische randvoorwaarden

Bij de bepaling van de waterstanden bij de Diefdijklinie is ten behoeve van de toets in 2006 gebruik gemaakt van de resultaten van overstromingsberekeningen voor de Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaarden uit eerdere studies. Op basis daarvan zijn overschrijdingskanslijnen van waterstanden bij de Diefdijklinie, gegeven overstroming van de Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaarden bepaald.

Begin 2009 zijn door het Rijk de hydraulische randvoorwaarden voor primaire waterkeringen van de categorie C [HRC2006] vastgesteld. Voor de Diefdijklinie gelden nu de volgende toetspeilen (met tussen haakjes de in de toets 2006 gebruikte peilen):

- | | |
|--|--|
| - Diefdijklinie ten noorden van de A2: | NAP + 4,7 m (toets 2006: NAP + 5,3 m); |
| - Diefdijklinie tussen A2 en Linge: | NAP + 4,6 m (toets 2006: NAP + 5,3 m); |
| - Diefdijklinie langs de zuidzijde van de Linge: | NAP + 4,4 m (toets 2006: NAP + 5,2 m). |

De toetspeilen bij de hertoets 2009 zijn 0,6 tot 0,8 m afgenomen ten opzichte van de peilen bij de oorspronkelijke toets 2006. Deze afname kan worden verklaard door het feit dat een meer realistische, minder conservatieve aanname voor de bresgroei bij een dijkdoorbraak in een primaire waterkering van de categorie A van de Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaarden is aangehouden.

1.4.2. Belastingssituatie

Bij de hertoets 2009 is alleen de belastingssituatie hoogwater beschouwd. Voor de belastingssituatie hoogwater zijn de in paragraaf 1.5.1 beschreven toetspeilen gehanteerd.

1.4.3. Resultaten

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

De resultaten van de hertoets 2009 voor de dijktrajecten die afgekeurd zijn op de faalmechanismen macrostabiliteit binnenwaarts en piping en heave staan in tabel 1.1 en worden zwakke plekken genoemd. De ligging van de te verbeteren zwakke plekken is opgenomen in afbeelding 1.6. De gehele Diefdijklinie is op het faalmechanisme hoogte goedgekeurd.

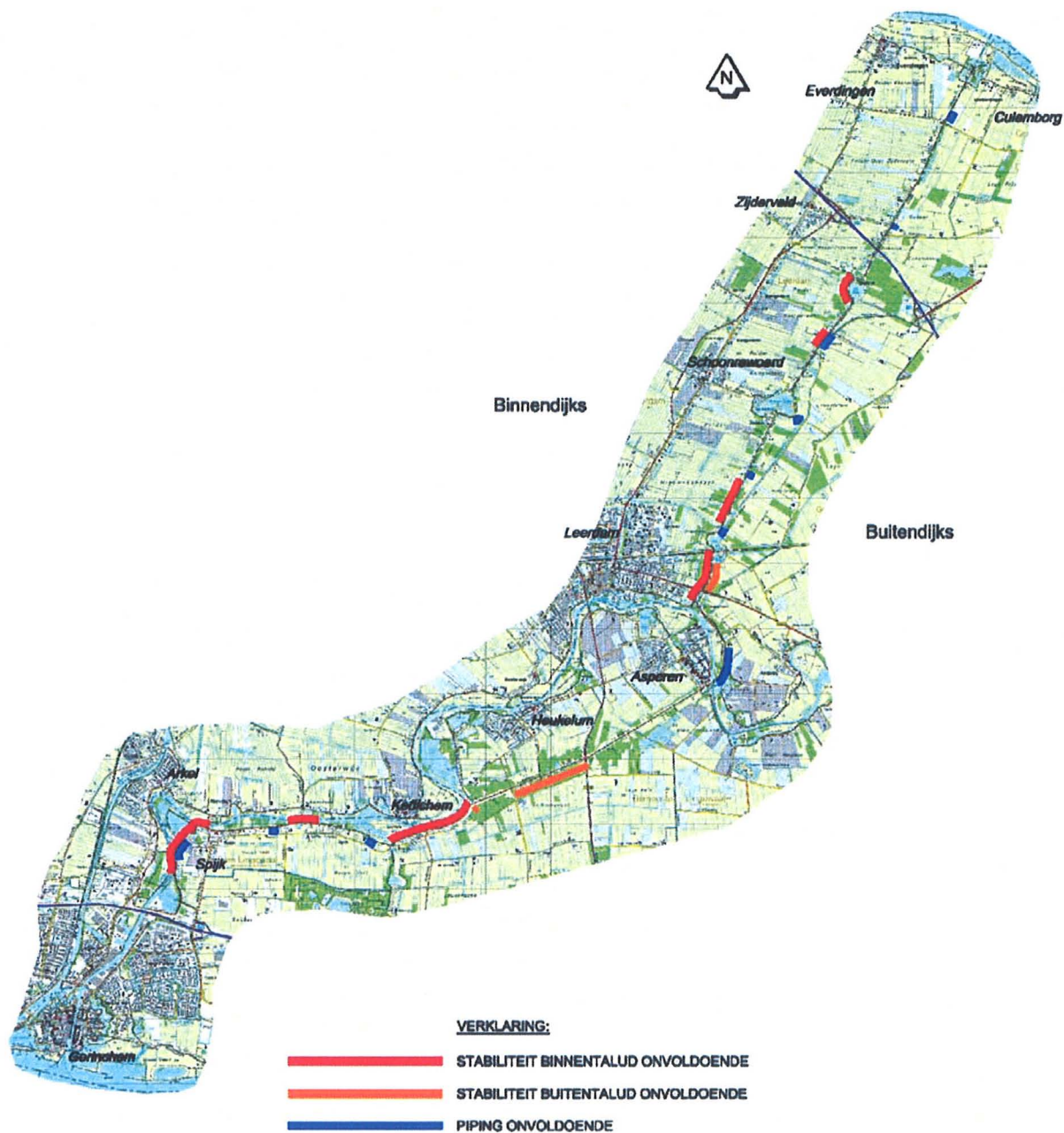
tabel 1.1. Overzicht van de lengte van de te verbeteren zwakke plekken in de Diefdijklinie

stabiliteitsprobleem	lengte per mechanisme (km)			lengte zwakke plekken (km)
	piping en heave	macrostabiliteit binnenwaarts	macrostabiliteit buitenwaarts	
alleen piping	1,8			1,8
alleen macrostabiliteit binnenwaarts		3,7		3,7
alleen macrostabiliteit buitenwaarts			1,2	1,2
piping en macrostabiliteit binnenwaarts	1,0			1,0
macrostabiliteit binnen- en buitenwaarts		0,4		0,4
totale lengte per mechanisme	2,8	5,1	1,6	
totale lengte zwakke plekken				8,1

Het faalmechanisme macrostabiliteit buitenwaarts behoeft in de hertoets 2009 niet bekeken te worden. Aangezien er geconstateerd is dat de buitenwaartse macrostabiliteit ter plaatse van de Nieuwe Zuiderlingedijk en nabij Leerdam in het geding is, is dit toch opgenomen in tabel 1.1.

Voor meer informatie over de hertoetsing en het herontwerp wordt verwezen naar het rapport Hertoets en herontwerp dijkversterking Diefdijklinie [7].

afbeelding 1.6. Locatie van problemen rond macrostabiliteit binnenwaarts, macrostabiliteit buitenwaarts en piping en heave van de Diefdijklinie



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

1.5. Herontwerp

Vanwege de veranderde hydraulische randvoorwaarden is de hertoets 2009 uitgevoerd gevolgd door een 'herontwerp' van de dijkverbetering. Deze paragraaf gaat in op de hydraulische randvoorwaarden, belastingsituaties en principeoplossingen voor het herontwerp van de zwakke plekken in de Diefdijklinie zoals beschreven in tabel 1.1.

1.5.1. Hydraulische randvoorwaarden

De ontwerpwaterstanden behoren bij een planperiode van 50 jaar. De projectgroep heeft voor het bepalen van de ontwerppeilen de volgende methode vastgesteld:

- basis voor ontwerpwaterstand: toetspeil HRC2006;
- toeslag voor grotere afvoer: 0,10 m;
- robuustheidstoeslag: 0,30 m+
- ontwerpwaterstand: toetspeil HRC2006 + 0,40 m.

De robuustheidstoeslag is bedoeld om de onzekerheden in maatgevende waterstanden te dekken. Conform het vastgestelde beleid van het waterschap Rivierenland zal de ontwerp-dijkhoogte berekend worden op basis van de 'dijkringbenadering'. Daarbij moet de aangegeven toeslag van 0,40 m worden opgeteld. Dit is afwijkend van hetgeen in addendum 1 van de Leidraad Rivieren is aangegeven. Daar wordt gemeld dat de robuustheidstoeslag (0,30 m) moet worden toegepast bij de 'dijkvakbenadering' maar niet bij de 'dijkringbenadering'.

Voor de Projectnota/m.e.r.-procedure is voor het herontwerp uitgegaan van de volgende (voldoende robuuste) **ontwerppeilen**:

- Diefdijklinie ten noorden van de A2: NAP + 5,1 m;
- Diefdijklinie tussen A2 en Linge: NAP + 5,0 m;
- Diefdijklinie langs de zuidzijde van de Linge: NAP + 4,8 m.

Voor meer informatie over de gehanteerde ontwerpbelastingen wordt verwezen naar het rapport Hydraulische Ontwerpbelastingen Diefdijklinie [8].

1.5.2. Belastingssituaties

Bij het ontwerp zijn twee belastingsituaties beschouwd, te weten:

1. belastingsituatie hoogwater;
2. belastingsituatie extreme neerslag.

ad. 1

De belastingsituatie hoogwater beschouwt de situatie waarin de Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaarden zijn overstroomd als gevolg van een dijkdoorbraak. Aan de oostzijde van de Diefdijklinie staat dan water tegen de dijk.

ad. 2

De belastingsituatie extreme neerslag beschouwt de situatie waarin er sprake is geweest van een periode van extreme neerslag maar de Betuwe, Tieler- en Culemborgerwaarden niet zijn overstroomd. De grondwaterstand in het dijklichaam is daardoor relatief hoog maar er staat geen water tegen de dijk aan.

De faalmechanismen hoogte (overloop en golfoverslag) en piping en heave zijn beschouwd voor de belastingsituatie hoogwater. Bij het herontwerp van de dijkverbetering op macrostabiliteit binnenwaarts is naast de belastingsituatie hoogwater ook de belastingsituatie extreme neerslag beschouwd.

1.5.3. Principeoplossingen

hoogte

De gehele Diefdijklinie is op het faalmechanisme hoogte goedgekeurd en er heeft dus geen principeoplossing voor dit faalmechanisme ontwikkeld te worden. In het projectplan is er vanuit gegaan dat, vanwege de lokale omstandigheden, bij overlaging van het asfalt van de weg over de kruin van de Diefdijklinie de iets lager liggende gedeelten en zonken in de huidige weg worden 'opgevuld' zodat de hoogteligging van de weg gelijk is aan de aansluitende weggedeelten. Op 7 trajecten van totaal 1.500 m zal de dijk maximaal 20 centimeter worden opgehoogd in het kader van het parallel lopende verkeersproject.

macrostabiliteit binnenwaarts: steunbermen

Om de binnenwaartse macrostabiliteit van de waterkering te waarborgen is in eerste instantie een verbetering door de aanleg van steunbermen voorgesteld. Ter optimalisatie van het herontwerp kunnen berm lengtes en bermdiktes worden aangepast.

In het herontwerp is in eerste instantie gekeken naar een herontwerp bestaand uit brede lage bermen, met breedtes variërend van 5 tot 15 meter en bermdiktes variërend van 0,50 tot 1,50 meter boven het omliggende maaiveld. Naast dit zogenaamde standaard ontwerp is ook gekeken naar een meer op de bestaande geometrie van de Diefdijklinie aangepast ontwerp. De Diefdijklinie wordt namelijk op een groot deel van de trajecten gekenmerkt door hoge, smalle bermen. Bij het aangepast ontwerp is rekening gehouden met de bestaande geometrie.

Er moet overigens rekening gehouden worden met het feit dat aan de Zuid-Hollandse zijde van Diefdijklinie, de berm nog nooit is opgehoogd. De bermophoging is een inhaalslag voor de autonome zetting die in al die jaren heeft plaatsgevonden.

macrostabiliteit buitenwaarts

Het faalmechanisme macrostabiliteit buitenwaarts heeft in de hertoets 2009 niet bekeken te worden en er heeft dus geen principeoplossing voor dit faalmechanisme ontwikkeld te worden. Aangezien er gebleken is dat de buitenwaartse macrostabiliteit op een tweetal locaties in het geding is (er treden op deze locaties afschuivingen van het buitentalud op), heeft de projectgroep besloten om deze twee locaties in het herontwerp mee te nemen.

piping en heave

De zwakke plekken waar piping een probleem is, zullen worden verbeterd. Verbeteringsmogelijkheden zijn vooralsnog:

- aanbrengen verticale kwelschermen in de dijk;
- het ingraven van een kleipakket in het voorland;
- de aanleg van binnenwaartse stabiliteitsbermen;
- een combinatie van bovengenoemde verbeteringsmogelijkheden.

1.6. Overige aandachtspunten

1.6.1. Niet waterkerende objecten

Niet waterkerende (vreemde) objecten kunnen bestaan uit bebouwing, bomen, kabels, leidingen, et cetera. Er moet voorkomen worden dat nieuwe vreemde elementen op, in of onder de Diefdijklinie moeten worden gebracht, in verband met de mogelijke risico's voor de stabiliteit van het dijklichaam.

In de nabijheid en in de teen van de Diefdijklinie komen verschillende huizen en bebouwingen voor. Veel van deze bebouwingen hebben een hoge landschappelijke waarde. In principe is het uitgangspunt dat deze bebouwing in stand blijft en dat deze geen constructieve schade toegebracht mag worden.

Bomen, aanwezig op de Diefdijklinie, aan de teen van de Diefdijklinie en in de nabijheid van de Diefdijklinie, vormen belangrijke elementen van de landschapsbeleving. Door heersende omstandigheden zoals kans op hoge windsnelheden en bodemsoort is er een kans dat bomen de stabiliteit van de Diefdijklinie beïnvloeden. Er is in het MER onderzocht of bomen behouden kunnen worden.

1.6.2. Waterkerende kunstwerken

Er zijn verschillende waterkerende kunstwerken in de Diefdijklinie aanwezig. De constructies zijn in dit stadium nog niet beoordeeld op veiligheid. Onder de maatgevende omstandigheden moet de waterkerende functie gegarandeerd zijn. Er wordt vanuit gegaan dat de waterkerende kunstwerken in stand worden gehouden.

1.6.3. Beheer en onderhoud

Het beheer en onderhoud van het dijklichaam, inclusief de teenconstructie aan beide zijden, moet optimaal en tegen acceptabele exploitatiekosten kunnen plaatsvinden.

De bereikbaarheid van de verschillende onderdelen van de waterkering vormt daarbij een belangrijk aandachtspunt. Daar waar ingrepen aan de dijk nodig zijn, zal hiermee rekening worden gehouden.

1.7. M.e.r.-procedure en verdere besluitvorming

De voorbereiding en de realisatie van de dijkverbetering van de Diefdijklinie vergt het doorlopen van een aantal procedures. Voor deze dijkverbetering geldt de m.e.r.-plicht, omdat het een dijkverbetering van een rivierdijk betreft met een lengte van meer dan 5 kilometer [Besluit m.e.r. 1994, gewijzigd in 2006, bijlage C, activiteit 12.2]. De nieuwe m.e.r.-regelgeving die per 1 juli 2010 van kracht wordt is niet op deze m.e.r.-procedure van toepassing, omdat de Richtlijnen (zie volgende alinea) voor deze Projectnota/MER voor deze datum zijn vastgesteld. Op grond van de Waterwet moet het waterschap een dijkverbeteringsprocedure doorlopen, waarin een dijkverbeteringsplan wordt opgesteld. Dit dijkverbeteringsplan moet uiteindelijk worden goedgekeurd door het bevoegd gezag. Voor de Diefdijk zijn dat: Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland, Gelderland en Utrecht. Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland treden op als coördinerend bevoegd gezag. Bij het nemen van een goedkeuringsbesluit voor de dijkverbetering van de Diefdijk moet een besluitMER-procedure zijn doorlopen. Het MER levert de relevante informatie over de milieueffecten van de dijkverbetering, zodat het milieu een volwaardige plaats in de besluitvorming over de dijkverbetering krijgt.

De m.e.r.-procedure is gestart door Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland op 30 januari 2008. De startnotitie [6] heeft ter inzage gelegen van 4 februari tot en met 17 maart 2008. Vervolgens zijn de richtlijnen voor het MER [9] door Gedeputeerde Staten van de drie provincies vastgesteld in mei 2008. In deze richtlijnen zijn de volgende hoofdpunten voor het MER genoemd:

- stel een totaalvisie op voor de ontwikkeling van de Diefdijklinie;
- de belangrijkste milieueffecten die in het MER moeten worden belicht zijn voor de aspecten: cultuurhistorie, landschap en natuur;
- ontwikkel een meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) in een optimale combinatie van cultuurhistorische, landschappelijke en ecologische maatregelen;
- voorzie het MER van een goede en publieksvriendelijke samenvatting, voorzien van overzichtelijk en 'leesbaar' kaartmateriaal.

Na het vaststellen van de richtlijnen moeten in de m.e.r.-procedure de volgende stappen worden doorlopen:

- het opstellen van de Projectnota/MER (concept en definitief) en het ontwerp-dijkversterkingsplan;
- beoordelen aanvaardbaarheid;
- inspraak en toetsing;
- goedkeuringsbesluit van Gedeputeerde Staten van de drie provincies (ex artikel 5.7 Waterwet) van het dijkversterkingsplan, waarbij het MER de benodigde milieu-informatie levert;

het opstellen van de Projectnota/MER en het ontwerp-dijkversterkingsplan

In de MER-fase wordt op basis van een gemotiveerde keuze uit de bestudeerde alternatieven een voorkeursalternatief geformuleerd. Hiertoe zijn de in de startnotitie beschreven alternatieven uitgewerkt en is nader onderzoek gedaan naar de (milieu)effecten van deze alternatieven.

In de Projectnota/MER zijn het voorkeursalternatief (VKA), het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) en de toetsingsresultaten gepresenteerd.

Op basis van het voorkeursalternatief wordt het ontwerp-projectplan voor de waterkering opgesteld (onder de Wet op de waterkering was dit het ontwerp-dijkversterkingsplan). Voor de uitvoering van het projectplan voor de waterkering zijn een aantal vergunningen nodig. In het stadium van het opstellen van het ontwerp-projectplan voor de waterkering worden de vergunningprocedures in gang gezet. Het waterschap maakt een inventarisatie van de benodigde vergunningen en vergunningaanvragen.

aanvaardbaarheid, inspraak en advies

Na afronding van de Projectnota/MER en het ontwerp-projectplan voor de waterkering worden deze voorgelegd aan het bestuur van het waterschap. Na vaststelling stuurt het waterschap de Projectnota/MER, het daarbij behorende ontwerpplan voor de dijkversterking en de afschriften van de vergunningaanvragen aan Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland als coördinerend bevoegd gezag. Gedeputeerde Staten van de drie betrokken provincies beoordelen binnen 6 weken na indiening de Projectnota/MER op aanvaardbaarheid. Dit betekent dat door de bevoegde gezagen wordt bekeken of de definitieve Projectnota/MER voldoet aan de wettelijke eisen, tegemoet komt aan de gestelde richtlijnen en geen onjuistheden bevat. De betrokken bevoegde gezagen bij de vergunningaanvragen, nemen - in afwijking van reguliere besluitvormingsprocedures - ontwerpbesluiten, binnen een door het (coördinerend) bevoegd gezag bepaalde termijn (6 weken) en dienen deze besluiten in bij Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland. Na publicatie liggen de Projectnota/MER, het ontwerp-dijkversterkingsplan, de vergunningaanvragen en de ontwerpbesluiten, 6 weken ter inzage. Tegelijkertijd wordt advies gevraagd aan de Commissie voor de m.e.r. en de wettelijke adviseurs. In die periode wordt de Projectnota/MER ook op informatieavonden toegelicht.

goedkeuring door GS van het dijkversterkingsplan

Na verwerking van de inspraakreacties en rekening houdend met het toetsingsadvies van de commissie m.e.r., stelt het Algemeen Bestuur van het waterschap het definitieve projectplan voor de waterkering vast en nemen de bij het plan betrokken bevoegde gezagen besluiten over de betreffende vergunningaanvragen. Het vastgestelde plan en de definitieve vergunningbesluiten worden gezonden aan Gedeputeerde Staten van de drie betrokken provincies. Gedeputeerde Staten nemen een goedkeuringsbesluit over het versterkingsplan en maken dit besluit bekend, gelijktijdig met de definitieve vergunningbesluiten en leggen alle documenten gelijktijdig voor beroep ter inzage.

wijziging van bestemmingsplannen

De verbetering van de Diefdijk moet planologisch worden ingepast in de bestaande bestemmingsplannen. Die zullen hiertoe moet worden gewijzigd als gronden een andere (waterstaatkundige) bestemming krijgen, doordat de Diefdijk niet meer past in de huidige begrenzing van de bestemming. De wijziging van de bestemmingsplannen is volgend op het projectplan voor de waterkering. Deze bestemmingsplanwijziging is niet kaderstellend voor de dijkverbetering en daarom niet planMER-plichtig. In deze Projectnota/MER zijn de milieueffecten beschreven van de dijkverbetering met het oog op het goedkeuringsbesluit van Gedeputeerde Staten. Dit zijn dezelfde effecten die relevant zijn voor de bestemmingsplanwijziging.

1.8. Leeswijzer

Het veiligheidsprobleem van de Diefdijklinie en de doelstelling van de verbetering zijn in hoofdstuk 1 beschreven. De visie op de dijkverbetering is uitgewerkt in hoofdstuk 2. De alternatieven die in de Projectnota/MER worden onderzocht, staan in hoofdstuk 3.

Vervolgens zijn de effecten op de alternatieven voor de in de Projectnota/MER onderzochte aspecten in hoofdstuk 4 gerapporteerd. Dit zijn samenvattende teksten van de deelrapporten die voor deze aspecten zijn opgesteld. Deze deelrapporten worden in de bijlagen van deze Projectnota/MER opgenomen.

Op basis van de effectbeschrijving is een vergelijking van de alternatieven gepresenteerd in hoofdstuk 5. In dit hoofdstuk zijn het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) en het voorkeursalternatief (VKA) aangegeven. Tenslotte worden in hoofdstuk 6 de leemten in kennis aangegeven en in hoofdstuk 7 wordt de inhoud van de Projectnota/MER getoetst aan de richtlijnen voor dit MER. Hoofdstuk 7 wordt afgesloten met een opzet voor een evaluatieprogramma.

de lezer met weinig tijd

De lezer met weinig tijd kan kennis nemen van de kern van het MER door de inleiding, de beschrijving van de alternatieven en de vergelijking van de alternatieven te lezen: hoofdstuk 1, 2, 3 en 5.

afbeelding 1.7. De Linge langs het begin van het deeltraject Zuiderlingedijk



2. VISIE OP DE DIJKVERBETERING

2.1. Inleiding

Om de functie van dijk voor de komende vijftig jaar veilig te stellen moet op een groot aantal punten de dijk worden verbeterd over totaal 8,1 kilometer lengte. De maatregelen die van toepassing zijn voor deze verbetering zijn technische oplossingen, zoals aanbermen, plaatsen van damwanden en het aanbrengen van klei in het voorland. Om te voorkomen dat er ad-hoc oplossingen op of langs de dijk plaatsvinden is een visie opgesteld die ten grondslag ligt aan de in de startnotitie opgestelde alternatieven. Die visie is in dit hoofdstuk vertaald naar de opgestelde alternatieven.

Daartoe wordt in dit hoofdstuk eerst richting gegeven aan de verbeteringsoplossingen aan de dijk vanuit een landschappelijke en cultuurhistorische invalshoek. Vervolgens wordt een overzicht gegeven van de ruimtelijke ontwikkelingen rondom de dijk, waardoor er eventueel werk met werk gecombineerd kan worden. Deze analyse mondt uit in een visie op de alternatieven. De voorgestelde oplossingsmogelijkheden in de visie zijn niet toegespitst op een specifiek alternatief maar kunnen op alle alternatieven van toepassing zijn.

De volledige uitgewerkte visie is weergegeven in een afzonderlijk rapport 'dijkversterking Diefdijklinie, Visie Diefdijklinie; kader voor de toekomst' van oktober 2008 [10].

2.2. Ruimtelijke verkenning

2.2.1. Landschap en natuur

landschap

Het landschap, gevormd door de grote rivieren, is sterk oost-west georiënteerd. Op regionale schaal bezien bestaat het landschap van noord naar zuid uit:

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

Op de hoge gronden (de oeverwallen), hebben de bewoners van het rivierengebied zich van oudsher gevestigd; daar zijn de dorpen ontstaan en werden akkers en boomgaarden aangelegd. In de laaggelegen, natte kommen hadden de rivieren langer vrij spel. Deze gronden werden later ontgonnen en kwamen in gebruik als weiland en hooiland. Deze gebieden worden gekenmerkt door hun openheid en vergezichten. Het gebied wordt doorsneden door de A15, gebundeld met de Betuwelijn, spoorlijn Tiel-Leerdam en de A2. De provinciale weg N327 verbindt Leerdam en Geldermalsen. De N302 verbindt Culemborg en de A2 met elkaar. De Diefdijklinie vormt vanaf de Lek tot aan Gorinchem in noord-zuidrichting een lint door het landschap. Binnen de Diefdijklinie zijn vier verschillende landschappelijke dijktracé's te herkennen. Elk tracé kent een eigen dijkprofiel (rivierdijk of dwarsdijk) in relatie tot het direct aanliggende landschap en elementen, zoals (lint)bebouwing, uitwaarden, verkavelingen, boomgaarden.

tabel 2.1.

dijktracé	type dijk
Diefdijk	dwarsdijk
Meerdijk	rivierdijk
Nieuwe Zuiderlingedijk	dwarsdijk
Zuiderlingedijk	rivierdijk

natuur

Het gebied tussen de Lek en de Waal is een belangrijke schakel in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) van Nederland. De EHS op het grondgebied van provincie Gelderland is in het streekplan van 2005 [11] vastgelegd en vervolgens uitgewerkt in het gebiedsplan Natuur en Landschap (2006) [12]. Op Hoofdlijnen bestaat de EHS uit grote delen van de uiterwaarden van de Lek, de Waal en de Linge, en Nieuwe Zuiderlingedijk en Diefdijk. De EHS bestaat uit kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en ecologische verbindingzones (EVZ). Tussen de Lek en de Waal is de EVZ Diefdijk van belang. Het gaat hier over de versterking van de samenhang in het leefgebied van de heikikker. Daarnaast is ook de Nieuwe Graaf aangewezen als EVZ, deze legt de verbinding tussen Diefdijk, De Regulieren en landgoed Marienwaerdt. De Nieuwe Hollandse Waterlinie is van belang als robuuste verbinding voor natuur. Delen van de Lingeuiterwaarden, gebieden langs de Nieuwe Zuiderlingedijk en de Diefdijk behoren tot Natura 2000-gebieden. Langs de Diefdijklinie hebben met name de landschapselementen, wielen, uiterwaarden en moerasbossen een ecologische waarde. De ecologische waarde van de dijk is gering, met uitzondering van het voorkomen op een aantal plekken van bijzondere flora.

2.2.2. Nieuwe Hollandse Waterlinie

de nieuwe Hollandse Waterlinie

De Nieuwe Hollandse Waterlinie had één helder doel: het verdedigen van Holland tegen vijandelijke legers, onderwaterzetting (inundatie) moest de vijand tegenhouden. Deze waterbarrière was enkele kilometers breed en enkele tientallen centimeters diep. De onder water gezette velden waren zo breed dat de vijand er niet of nauwelijks overheen kon schieten en zo ondiep dat de waterplas onbevaarbaar was en sloten en greppels onzichtbaar werden. De meest kwetsbare plekken in de verdediging vormden de accessen: de hoger gelegen gronden, wegen, spoorlijnen, dijken en rivieren waardoor de vijand toegang had tot de ondergezette velden. Deze accessen werden met geschut verdedigd, vanuit de forten en andere verdedigingswerken. De Nieuwe Hollandse Waterlinie tussen de Lek en de Waal heeft een sterk landelijk, groen en open karakter door de relatieve afwezigheid van bebouwing. De Linie bestaat uit een aantal onderdelen: de inundatiekommen, de accessen en verdedigingswerken, de Verboden Kringen en de hoofdverdedigingslijn.

inundatiekommen

Het gebied rond de Diefdijk bestaat uit drie inundatiekommen:

- kom 7: Lek-Linge;
- kom 8: Linge;
- kom 9: Linge en Waal.

afbeelding 2.1. Inundatiekom 7



accessen en verdedigingswerken

De belangrijkste accessen zijn de grote rivieren met bijbehorende dijken: Lek, Waal en Linge. De Lek werd vanaf de zuidoever verdedigd door de forten Everdingen en Werk aan het Spoel. Fort Vuren is aangelegd om het acces van de Waal te verdedigen, als onderdeel van de vestingdriehoek Gorinchem-Loevestein-Woudrichem. De spoorlijn Tiel-Leerdam werd verdedigd door Het Werk op de spoorlijn bij de Diefdijk.

Voor de verdediging van het Linge-access zijn Fort bij Asperen, met Wapenplaats en Fort bij Nieuwe Steeg aangelegd.

afbeelding 2.2. Acces spoor



Deze forten zijn aangevuld met een uitgebreid stelsel van groepsschuilplaatsen, kazematten, batterijplaatsen en andere verdedigingswerken, inspelend op de voortschrijdende ontwikkeling van het militaire geschut. Deze 'betonwerken' zijn zeer kenmerkend voor de Waterlinie; ze geven de hoofdverdedigingslijn de identiteit van militaire lijn.

Verboden Kringen

In 1853 werd de Kringenwet ingesteld om de schootsvelden rondom de forten open te houden. In de cirkels om de forten golden beplantings- en bouwrestricties in verschillende gradaties. Er zijn drie cirkels te onderscheiden van respectievelijk 300, 600 en 1.000 meter.

hoofdverdedigingslijn

De hoofdverdedigingslijn was de grens tussen de inundatiegebieden en de veilige zijde en de verbindinglijn tussen de noordelijk en zuidelijk gelegen onderdelen van de linie. Tussen de Lek en Waal is de hoofdverdedigingslijn over een grote lengte markant aanwezig, omdat deze samenvalt met de Diefdijklinie, bestaande uit de Diefdijk, Meerdijk, Nieuwe Zuiderlingedijk en de Zuiderlingedijk.

hoogwaterbescherming

De Diefdijklinie, met een totale lengte van 23 kilometer, is van groot belang voor de veiligheid van Nederland. Het deelt het gebied tussen de rivieren Nederrijn en Waal in tweeën. Mocht er ergens in de Betuwe of de Culmborgerwaarden tijdens hoogwater een dijk het begeven, dan kan het water niet verder dan de Diefdijklinie. Voor de afvoer van het water dat tegen de Diefdijk aan komt te staan, zijn ten oosten van Gorinchem 'overlaten' aangelegd. Dit zijn stukken dijk die gemakkelijk kunnen worden doorgestoken om het water van de polder weer de Waal in te laten stromen. De Diefdijklinie kent een paar coupures, zoals bij de A2 en de Linge, die als het nodig is, snel dicht gezet kunnen worden.

2.3. Ontwikkelingen rondom de Diefdijk

Vanuit verschillende invalshoeken zijn visies en plannen ontwikkeld voor het gebied tussen de Lek en de Waal. Deze documenten vormen de basis voor deze visie. Hieronder worden kort de documenten toegelicht.

Nota Ruimte

De Nota Ruimte [13] bevat de visie van het kabinet op de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland en beschrijft de ruimtelijke bijdrage aan een sterke economie, een veilige en leefbare samenleving en een aantrekkelijk land. Het beleid uit de nota kent als uitgangspunt het adagio 'decentraal wat kan, centraal wat moet' en verschuift het accent van het stellen van ruimtelijke beperkingen naar het stimuleren van gewenste ontwikkelingen.

In de Nota Ruimte zijn twintig gebieden aangewezen als Nationaal Landschap. Twee van deze Nationale Landschappen hebben een relatie met de Diefdijklinie. Zo vormt de Diefdijklinie een onderdeel van Nationaal Landschap de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Daarnaast vormt de Linge een onderdeel van het Nationaal Landschap Rivierenland. Voor de Nieuwe Hollandse Waterlinie is de opgave: behouden en ontwikkelen van de kernkwaliteiten, behoud en ontwikkel een samenhangend systeem van forten, dijken, kanalen en inundatiekommen en behoud en ontwikkel een groen en overwegend rustig karakter en openheid.

Naast onderdeel van Nationale landschappen maakt de Diefdijklinie onderdeel uit van een tweetal uitvoeringsprogramma's. In de eerste plaats is dat het programma Groene Hart. Dit uitvoeringsprogramma heeft tot doel het unieke open karakter van het Groene Hart te behouden en versterken, via de uitwerking van specifieke ontwerpopgaven in respectievelijk de transformatiezones Leiden-Alphen en Hollandse IJssel. Aanvullend kan deze doelstelling gerealiseerd worden via ontwerpopgaven in het kader van de strategische projecten Bentwoud, de Venen en Vechtstreek, Versterken van de ruimtelijke samenhang tussen de Stelling van Amsterdam, de Nieuwe Hollandsche Waterlinie, de Natte As, de Limes en de ontsluiting van Almere.

In de tweede plaats is het uitvoeringsprogramma Nieuwe Hollandse IJssellinie relevant. Dit programma beoogt de Waterlinie als onderdeel van het Nederlands cultureel en landschappelijk erfgoed tot een herkenbare ruimtelijke eenheid te maken en deze duurzaam in stand te houden.

Streekplan Gelderland, 2005

Het gebied tussen de Lek en de Waal is een belangrijke schakel in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De EHS op het grondgebied van de provincie Gelderland is vastgesteld in het streekplan van 2005 en vervolgens uitgewerkt in het Gebiedsplan Natuur en Landschap. Op hoofdlijnen bestaat de EHS uit grote delen van de uiterwaarden van de Lek, de Waal, Linge, de Nieuwe Zuiderlingedijk en de Diefdijk.

In het streekplan van de provincie Gelderland wordt de Diefdijk aangehaald als schatkamer voor geschiedenis. De dijk is van grote recreatieve betekenis en het gelaagde landschap herbergt op de meest uiteenlopende plaatsen begraven restanten van een rijke geschiedenis. Bovendien kenmerkt het gebied zich door een zeer divers landschappelijk karakter, waardoor het ook als toeristisch-recreatief aantrekkelijk gebied op de kaart staat.

Streekplan Zuid Holland Oost, 2003

De Diefdijklinie maakt in de visie van de provincie Zuid-Holland [14] gedeeltelijk onderdeel uit van het deelgebied Alblasserwaard en Vijfherenlanden. Aanvullend wordt aangegeven dat de Zuiderlingedijk/Diefdijk de status heeft van Habitatrictlijngebied. In het kader van het landschapsplan Alblasserwaard kent de provincie een hoge prioriteit toe aan het realiseren van noord-zuid gerichte ecologische verbindingen met een robuust karakter. Deze verbindingen worden waar mogelijk gecombineerd met recreatie en landschapsontwikkeling.

In het deelgebied Vijfheerenlanden wordt vooral ingezet op het behoud van wezenlijke landschappelijke elementen, zoals de ruimtelijke afwisseling tussen open graslandgebied en besloten gebied met grienden en houtsingels en boomgaarden.

Streekplan 2005-2015 provincie Utrecht, 2004

De Diefdijk maakt onderdeel uit van de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van de provincie Utrecht [15]. De CHS bestaat uit samenhangende, historisch waardevolle structuren van bovenlokaal belang. De Diefdijk wordt daarbij aangeduid als onderdeel van een megastructuur, hetgeen een structuur is van provinciaal of bovenprovinciaal niveau en wordt gekenmerkt door een 'verborgen' karakter dat wordt veroorzaakt door een verscholen ligging in het landschap. Om de structuren te versterken initieert de provincie in samenwerking met andere partijen projecten voor de linies in de streek. Doel bij deze projecten is het bieden van inspiratie en het ontsluiten van de linies voor een breed publiek. De provincie Utrecht geeft tevens aan dat het ontwikkelen van recreatiemogelijkheden (fietsen, wandelen, varen, etc.) voor de Diefdijk van belang is.

Landschapsontwikkelingsplan (LOP)

De gemeenten Geldermalsen, Lingewaal en Neerijnen hebben gezamenlijk een landschapsontwikkelingsplan [16] vastgesteld. Dit plan geeft een streefbeeld voor de ontwikkeling van het landschap rondom de Regulieren en de Diefdijk. Hoofddoel van het Landschapsontwikkelingsplan is het beschermen van de erkend waardevolle elementen in het landschap, en het ontwikkelen van nieuwe kwaliteiten in het landschap. Het Ensembleboek voor de Regulieren en de Diefdijk [17] bevat de visie en de concrete inrichtingsvoorstellen voor dit gebied. De Diefdijk wordt in dit boek bestempeld als landschappelijke 'Parel'. In het ensembleboek staat een vijftal doelen opgenomen die, in aanvulling op doelstellingen uit nationale beleidskaders, door de gemeenten zijn opgesteld:

1. behoud van kleinschalige economische vitaliteit;
2. behoud van productiecapaciteit voor duurzame grondgebonden landbouw;
3. versterken van de recreatieve aantrekkelijkheid van het gebied;
4. versterken van de identiteit van het gebied;
5. vergroten van de veiligheid voor fietsers en wandelaars.

De visie voor het gebied tussen de Regulieren en de Diefdijk bestaat in belangrijke mate uit het verbeteren van de toegankelijkheid van het gebied en het vernatten van de natuur. Om de Nieuwe Hollandse Waterlinie te respecteren en beleefbaar te maken kunnen enkele natuurgebieden verder vernat worden tot rietveld of nat grasland en onderdeel uitmaken van de Ecologische Hoofdstructuur. Tevens wordt gesproken over mogelijkheden voor een fietspad parallel aan de Diefdijk.

Panorama Krayenhoff-Linieperspectief', 2004

Het Panorama Krayenhoff-Linieperspectief [18] bevat de visie ten aanzien van het behouden, versterken en beleefbaar maken van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. De ruimtelijke inrichtingsopgave is begin 2005 planologisch verankerd in de Nota Ruimte. In het streven naar het herkenbaar en beleefbaar maken van de Nieuwe Hollandse Waterlinie wordt gezocht naar mogelijkheden om verschillende functies (recreatie, waterberging, landbouw etc.) in het liniegebied ruimte te bieden. De verschillende ideeën en projectvoorstellen die in dit kader zijn ontwikkeld, zijn ondergebracht in een zevental projectenveloppen, onder beheer en regie van vijf provincies. De projectenveloppen Diefdijk en Loevestein zijn van toepassing op onderhavig project. Doelen voor het gebied tussen de Lek en de Waal laten zich samenvatten in vier streefbeelden:

- duurzaam veiligstellen van forten met hun schootvelden en inundatiegebieden;
- het toevoegen van economisch en publieke functies;
- het beleefbaar maken van de samenhang door openbare toegankelijkheid en uitbreiding van recreatieve netwerken;
- het versterken van de openheid, onder meer door natuurontwikkeling en vernatting.

Pact van Loevestein

Het hiervoor omschreven Panorama Krayenhoff vormt het nationale kader voor de ontwikkeling van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Op regionaal niveau wordt hier verder uitvoering aan gegeven, onder meer door het Pact van Loevestein [19]. Deze bestuursovereenkomst, in 2002 door de colleges van Gedeputeerde Staten van de provincies Gelderland, Zuid-Holland en Noord-Brabant ondertekend, onderstreept de intentie van de betrokken partijen de ontwikkeling van de Nieuwe Hollandse Waterlinie ten zuiden van de Lek ter hand te nemen en bevat ambities voor de toekomstige inrichting. Hierbij kunnen vier hoofddoelen worden onderscheiden:

1. duurzaam openhouden van inundatie- en schootsvelden;
2. Nieuwe Hollandse Waterlinie-elementen behouden en ontwikkelen;
3. de hoofdverdedigingslijn zichtbaar maken;
4. de linie beleefbaar maken en houden.

Nieuwe Hollandse Waterlinie, ruimtelijk kader voor de waterlinie tussen Lek en de Waal

Het Nationaal Project Nieuwe Hollandse Waterlinie [20] stelt zich ten doel de Waterlinie als onderdeel van het Nederlands cultureel en landschappelijk erfgoed tot een herkenbare ruimtelijke eenheid te maken en duurzaam in stand te houden. Binnen dit project is gekozen om met een ruimtelijk kader te werken dat toetsingskader en inspiratiebron voor ruimtelijke ontwikkelingen in het waterlinielandschap fungeert. Door met een ruimtelijk kader te werken wordt recht gedaan aan de Waterlinie die vanouds als een ruimtelijke eenheid dienst deed. Aan de hand van het ruimtelijk kader worden de visies van Panorama Krayenhoff en het Lingekwartier naar regiospecifieke opgaven vertaald.

investeringsplan Lingekwartier, toelichting bij het gebiedsontwerp (concept)

Bij het investeringsplan Lingekwartier [21] gaat het om het benutten en eventueel versterken van cultuurhistorische en landschappelijke kwaliteiten van het Lingekwartier. De Diefdijklinie maakt deel uit van het Lingekwartier (brede strook rondom de Nieuwe Zuiderlingedijk, de forten Nieuwe Steeg en Asperen tot aan het Werk op de spoorlijn bij de Diefdijk in het Noorden). Het project Lingekwartier moet bijdragen aan de economische vitaliteit van het gebied door cultuurhistorie en recreatie als economische drager verder te ontwikkelen. Aan de hand van een gebiedsproces zijn initiatieven voor behoud van landschap, cultuurhistorie én recreatieve ontwikkeling gedefinieerd.

dijkversterking Diefdijklinie, schetsontwerp vanuit een landschappelijk-cultuurhistorisch perspectief

In dit document [22] wordt vanuit een landschappelijk en cultuurhistorisch perspectief een oplossing voorgesteld voor de versterking van de Diefdijklinie. De visie die daarbij als uitgangspunt dient, is dat de Diefdijklinie één van de parels van de Nieuwe Hollandse Waterlinie is vanwege de ervarbaarheid van de dijk als hoofdverdedigingslinie. Doelstelling voor de gepresenteerde oplossingsrichtingen is het creëren van een eenheid binnen de linie en het versterken van het tweezijdige profiel van de Diefdijklinie. Daarbij worden drie ontwerpmodellen nader onderzocht:

- dijkversterking door maatregelen ten behoeve van piping en stabiliteit door aanbermingen/klei-aanvullingen;
- dijkversterking als motor voor ontwikkeling van cultuurhistorie en landschap;
- uitbreidingscenario voor toekomstige dijkversterking.

Schone Slaper: Hollands hoop in bange dagen, cultuurhistorisch advies voor de verbetering van de Diefdijklinie

Het rapport 'Schone slaper, Hollands hoop in bange dagen, cultuurhistorisch advies voor de verbetering van de Diefdijklinie' [23] bevat een integrale cultuurhistorische analyse voor de methodiek, uitvoering en promotie ten aanzien van de beoogde verbeteringen van de Diefdijklinie. Voor deze analyse is het natuurlijke landschap als onderlegger genomen. Op basis van deze onderlegger en de historische ontwikkeling van het gebied zijn vijf deelgebieden onderscheiden:

1. Diefdijk tussen Everdingen en Zijderveld-Zoowijk;
2. Diefdijk tussen Zijderveld-Zoowijk en Leerdam;

3. Meerdijk tussen Leerdam en Asperen;
4. Nieuwe Zuider Lingedijk, alias Koningsdijk;
5. Zuider Lingedijk van Vogelswerf tot Dalem.

Per deelgebied zijn aanbevelingen gedaan voor het toekomstig ontwerp van de dijkverbetering.

plan Molenkade

Het Plan Molenkade (RPS-BCC en Ronald Rietveld landschapsarchitectuur en Erick de Lyon) [24] dat in opdracht van Dienst Landelijk Gebied (DLG), regio oost is opgesteld, is in uitvoering en gaat uit van het behoud en ontwikkelen van de cultuurhistorische waarden die de Diefdijklinie herbergt. Het plan heeft als belangrijk doel het zichtbaar maken van de inundatievelden van de Waterlinie. Door het open karakter ontstaat er zicht vanaf de Diefdijk op de inundatiekommen. Aanvullend wordt er circa 100.000 m³ waterberging gerealiseerd.

projecten in de omgeving van de Diefdijk

Tijdens de workshop voor de MER Diefdijk op 18 oktober 2007 is door de aanwezige deelnemers een lijst opgesteld van projecten in de omgeving van de dijk. Omdat niet alle projecten direct van toepassing zijn op de dijkversterking, zowel in maatregel als in tijd, zijn de projecten, gecategoriseerd in drie categorieën:

categorie 1

Projecten van derden die in het project opgenomen kunnen worden, omdat ze onlosmakelijk aan het project Verbetering Diefdijklinie zijn gekoppeld (gebaseerd op de selectiecriteria en passend binnen financiering en dekking).

categorie 2

Projecten van derden die het project Verbetering Diefdijk versterken, maar die nog niet als project gedefinieerd zijn (bijvoorbeeld besluitvorming is nog niet rond, of financiering is nog niet gedekt). Projecten in deze categorie kunnen in principe binnen planning gerealiseerd worden. Een voorbeeld hiervan is het verkeersproject voor de Diefdijk.

categorie 3

Projecten van derden die wel een geringe relatie hebben met het project Verbetering Diefdijk, maar die zelfstandig uitgevoerd kunnen worden (bijvoorbeeld omdat ze een heel andere planning kennen). Goede afstemming is van belang. Aan de hand van de uitgangspunten en visie worden per deeltraject voorstellen gedaan ben behoeve van de dijkverbetering.

Bij het opstellen van de alternatieven zijn de projecten uit categorie 1 meegenomen.

2.4. Visie op de dijkverbetering

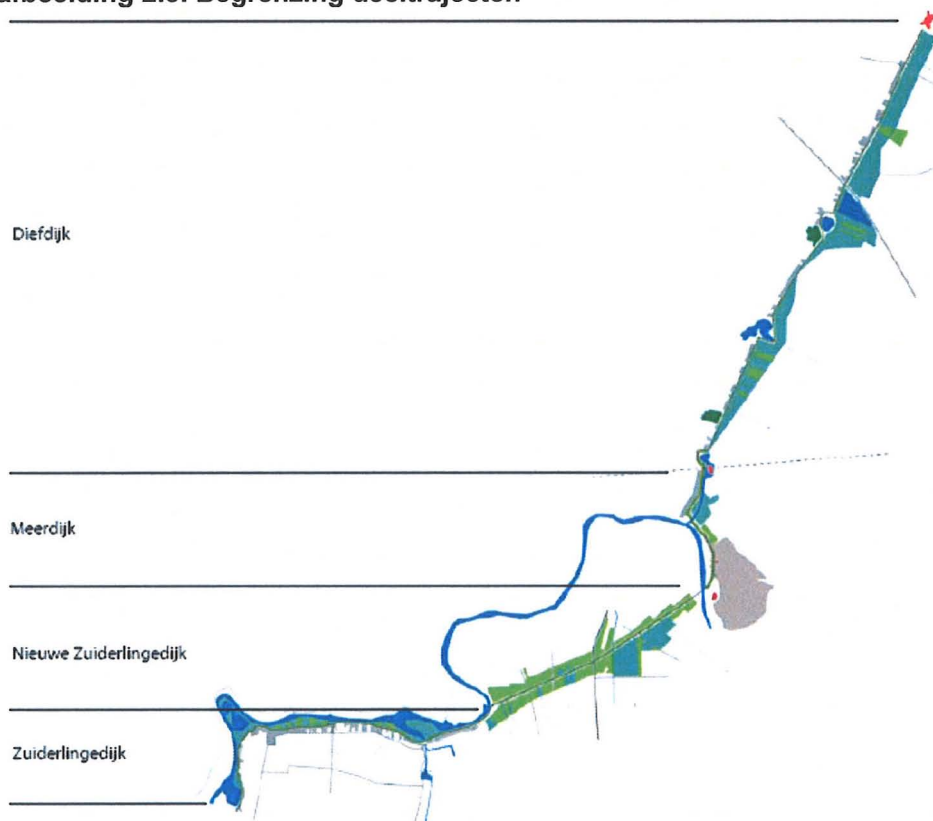
2.4.1. Bundeling verhalen

Historisch gezien is de Diefdijklinie zoals deze er nu ligt nooit één geheel geweest. Pas in de laatste helft van de 19 de eeuw is zij uit elementen samengesteld en aaneengesmeed tot een samenhangend militair complex, met de inundatievlaktes als verbindende factor. Vanuit waterstaatkundig oogpunt heeft de Diefdijklinie meer samenhang, zij wordt gevormd door een stelsel van leidijken die diende om het kwelwater vanuit het Gelderse deel van de polder buitendijks naar de rivier te brengen. Wel hebben de diverse deeltrajecten een andere ontstaansgeschiedenis en zien er dus ook anders uit. De Diefdijklinie bestaat uit vier duidelijk onderscheidelijke tracés, vier verschillende verhalen. Eigenlijk vormt de linie een bundel verhalen, die ook hoofdstuk voor hoofdstuk gelezen en beleefd kan worden.

2.4.2. Deeltrajecten

De visie op de dijkverbetering is in het Visiedocument uitgewerkt per deeltraject en hieronder samengevat weergegeven. Onderstaande afbeelding geeft de begrenzing van de deeltrajecten weer.

afbeelding 2.3. Begrenzing deeltrajecten



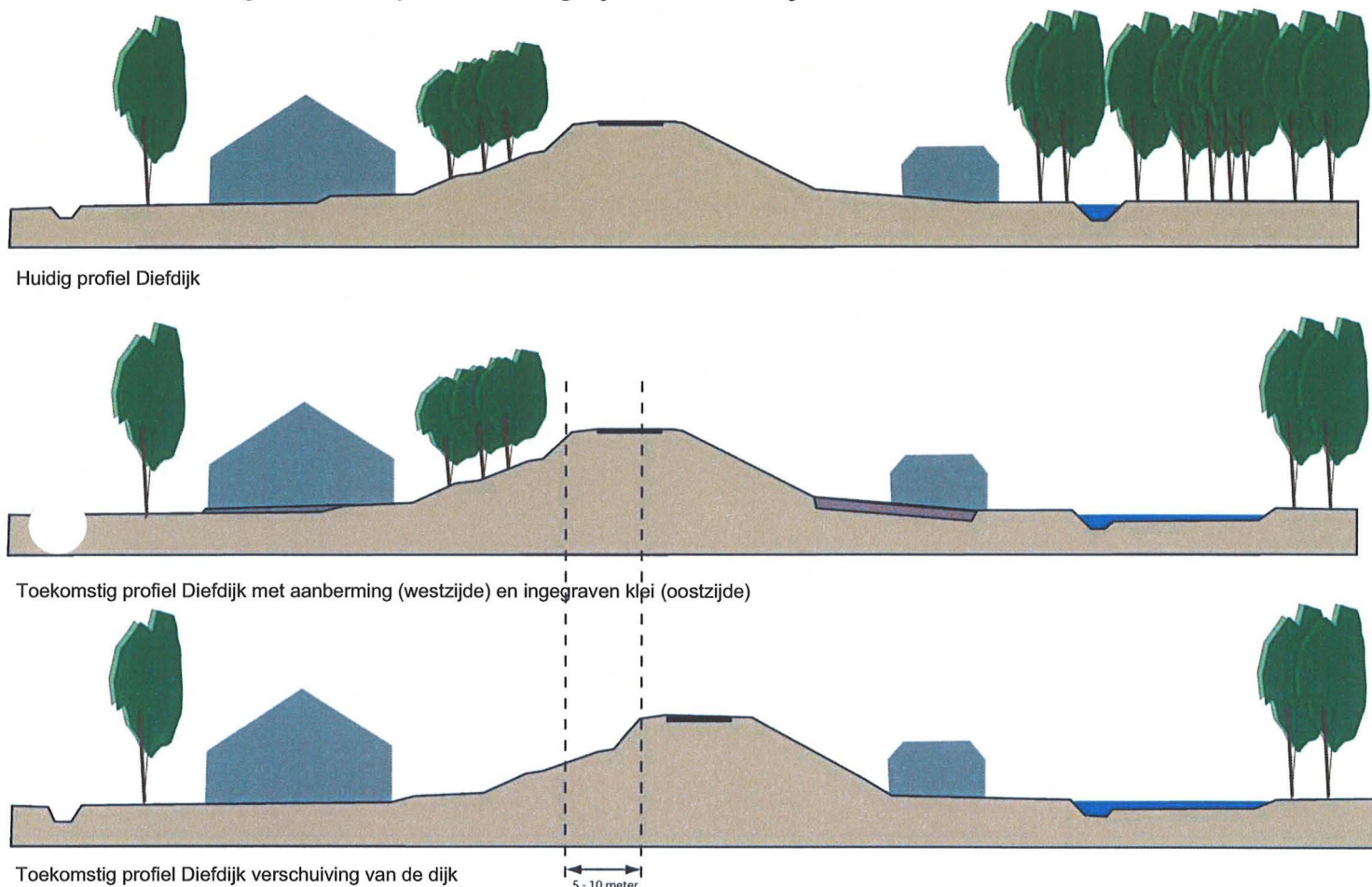
Diefdijk Fort Everdingen -spoordijk: nieuw hoofdstuk schrijven

visie op de dijk

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

In de onderstaande afbeelding 2.4 (links-rechts is west-oost) is voor het dwarsprofiel van deeltraject I gevisualiseerd wat de consequenties zijn van oplossingen in grond of van dijkverschuiving.

afbeelding 2.4. Visie op verbetermogelijkheden deeltraject I



visie op de omgeving

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

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

Uitgangspunten dijk:

- behoud of versterken eigen karakter van de dijk (liniedijk) met een steil talud aan de oostzijde en een getrapt talud aan de westzijde;
- behoud van de bebouwing aan en op de dijk;
- continuïteit van het dijklichaam in lengteprofiel behouden;
- behoud en versterken van cultuurhistorische elementen op de dijk.

Uitgangspunten omgeving:

- streven naar openheid aan de oostzijde door omvorming van moerasbos naar lage grienden/rietvelden of moeras;
- beleefbaar en toegankelijk maken beton- en inundatiewerken;
- verdichten uitgedijkt land aan de westkant met hoog opgaande moerasbossen;

- zichtbaar en beleefbaar maken groepsschuilplaatsen;
- het in stand houden van landschappelijke elementen (boomgaarden, solitaire bomen), indien compensatie nodig dit aan de westkant doen (verdichting);
- subtiele oplossingen ter hoogte van wielen.

Diefdijk/Meerdijk spoordijk - Fort Asperen: versterken van de beleving

visie op de dijk

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

visie op de omgeving

Vanuit het document Ruimtelijk Kader Nieuwe Hollandse Waterlinie is aangegeven om het landschap binnen de Verboden Kringen van Werk op de Spoorlijn open te maken met nat natuurgebied met rietmoerassen of vochtige graslanden. En ook is aangegeven om de schootsvelden weer open te maken en ruim zicht op de spoorlijn als het te verdedigen acces te creëren. De historische verkavelstructuren, rabatten en waterlopen zijn hierbij aandachtspunten.

Uitgangspunten dijk:

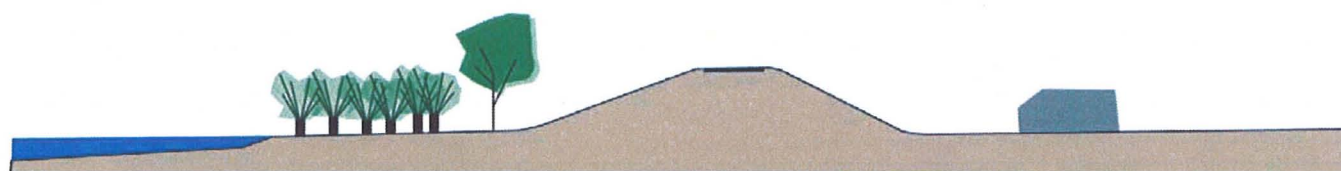
- behoud of versterken eigen karakter van de rivierdijk met aan beide zijden steile taluds;
- behouden van bebouwing aan en op de dijk;
- continuïteit van het dijklichaam in lengteprofiel behouden.

Uitgangspunten omgeving:

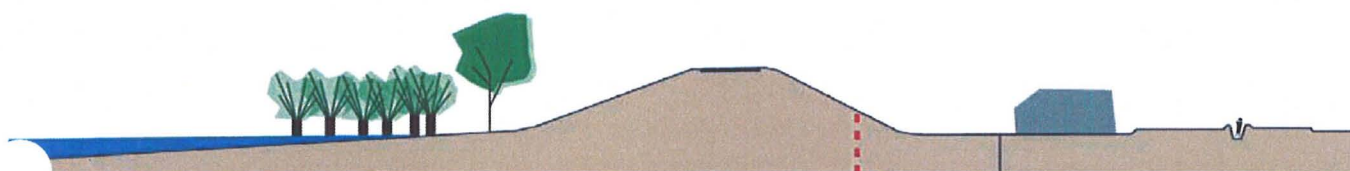
- beleefbaar en toegankelijk maken beton- en inundatiewerken;
- zichtbaar en beleefbaar maken groepsschuilplaatsen;
- versterken zicht op inundatievelden;
- het in stand houden van landschappelijke elementen (boomgaarden, solitaire bomen), indien compensatie nodig dit aan de westkant doen (verdichting);
- subtiele oplossingen ter hoogte van wielen.

In de onderstaande afbeelding 2.5 (links-rechts is west-oost) is voor het dwarsprofiel van deeltraject II gevisualiseerd dat het toepassen van een damwand aan de oostzijde vrijwel onzichtbaar is.

afbeelding 2.5. Visie op verbetermogelijkheden deeltraject II



Huidige profiel Meerdijk



Toekomstig profiel Meerdijk met damwand aan oostzijde (buitendijks)

Nieuwe Zuiderlingedijk: accentueer contrast

visie op de dijk

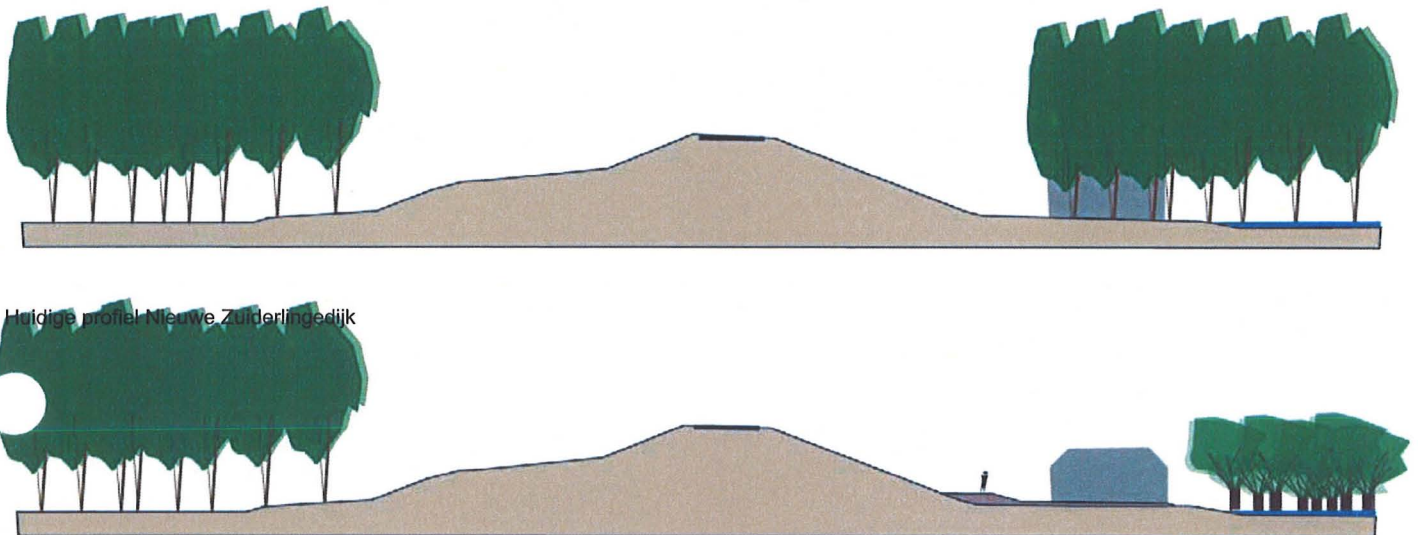
Nog verder naar het zuiden is de Nieuwe Zuiderlingedijk een echte liniedijk, kaarsrecht en haastig over het oude verkavelingspatroon heen gelegd. De besloten noordkant en het zicht op aan de zuidkant gelegen inundatievelden vertelt hier het verhaal van de verdedigde inundatie. Om het liniekarakter van de dijk te versterken wordt aanbevolen de groepsschuilplaatsen van begroeiing te ontdoen en waar mogelijk de schootsvelden vrij te kappen, zodat zicht op de inundatievlakte ontstaat. De strategie is het versterken van het contrast tussen openheid/beslotenheid met de dijk als verbindend element.

visie op de omgeving

Vanuit het ruimtelijk kader Nieuwe Hollandse Waterlinie is aangegeven om het landschap aan de noordkant van de Nieuwe Zuiderlingedijk te verdichten: bosontwikkeling moet het landschap besloten maken. Voor de zuidkant wordt voorgesteld om de lijnopstelling van betonwerken vrij te maken van beplanting, zodat deze weer zichtbaar worden. Om de relatie tussen betonwerk en de inundatievelden zichtbaar te maken worden subtiele zichtlijnen door de moerasbossen naar de achterliggende polders voorgesteld. Om de herkenbaarheid van de waterlinie ter hoogte van de provinciale weg duidelijk te maken, wordt voorgesteld om de betonwerken bij de kruising met de provinciale weg zichtbaar te maken.

In de onderstaande afbeelding 2.6 (links-rechts is west-oost) is voor het dwarsprofiel van deeltraject III gevisualiseerd dat de groepsschuilplaatsen meer zichtbaar moeten worden.

afbeelding 2.6. Visie op verbetermogelijkheden deeltraject III



Toekomstige profiel Nieuwe Zuiderlingedijk met aanberming zuidzijde (met behoud betonwerken) eventueel gecombineerd met wandelpad langs de betonwerken

Uitgangspunten dijk:

- behoud of versterken eigen karakter van de dijk (liniedijk) met een doorgaand talud aan de noordzijde en getrapt talud aan de zuidzijde;
- continuïteit van het dijklichaam in lengteprofiel behouden.

Uitgangspunten omgeving:

- streven naar openheid aan de zuidzijde, door omvorming van moerasbos naar lage grienen/rietvelden of moeras;
- beleefbaar en toegankelijk maken beton- en inundatiewerken;
- zichtbaar en beleefbaar maken groepsschuilplaatsen;
- verdichten uitgedijkt land met hoog opgaande moerasbossen.

Zuiderlingedijk: bewaar de waarden

visie op de dijk

Het meest zuidelijke deel heeft heel sterk het karakter van een rivierdijk, dit is de Zuiderlingedijk met de oorspronkelijke bewoning als een lint aan de binnendijkse kant ten opzichte van de Linge. De functie van deze dijk is zowel de Linge binnen haar oevers te houden als het water vanuit de inundatievlaktes naar de overlaten te leiden. Dit deel van de dijk heeft rond 1940 niet langer een defensieve functie, omdat ter plaatse de hoofdweerstandslijn verder naar het oosten is opgeschoven. Hier geldt het verhaal van de bewoning langs de rivier.

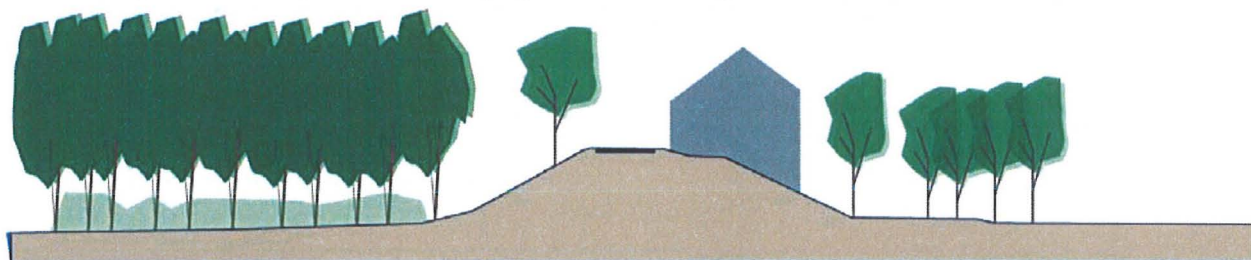
Voor dit deel van de Diefdijklinie geldt het bewaren van de huidige waarden. De karakteristieken van de rivierdijk met zijn uiterwaarden enerzijds en oeverwallen met bebouwing anderzijds, moeten worden behouden en indien mogelijk versterkt worden. Dit betekent het toepassen van constructieve elementen. Het profiel van de dijk met zijn steile taluds zal hierbij gehandhaafd blijven.

visie op de omgeving

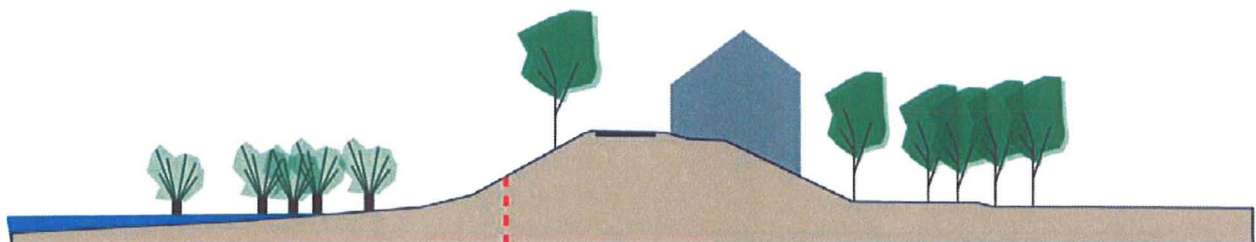
Vanuit het ruimtelijk kader Nieuwe Hollandse Waterlinie is aangegeven om de hoofd-verdedigingslijn vanaf de Zuiderlingedijk tot aan fort Vuren zichtbaar en beleefbaar te maken.

In de onderstaande afbeelding 2.7 (links-rechts is west-oost) is voor het dwarsprofiel van deeltraject IV gevisualiseerd dat de Linge zichtbaarder wordt door het toepassen van lagere beplanting langs de oevers.

afbeelding 2.7. Visie op verbetermogelijkheden deeltraject IV



Huidige profiel Zuiderlingedijk



Toekomstig profiel met damwand (zicht op de Linge en de oude Zuiderlingedijk door op een aantal plaatsen bos te verwijderen)

Uitgangspunten dijk:

- behoud of versterken eigen karakter van de rivierdijk met aan beide zijden steile taluds;
- behouden van bebouwing aan en op de dijk;
- continuïteit van het dijklichaam in lengteprofiel behouden.

Uitgangspunten omgeving:

- het in stand houden van landschappelijke elementen (boomgaarden, solitaire bomen), indien nodig dit aan de westkant doen (verdichting).

3. BESCHRIJVING VAN DE ALTERNATIEVEN

Dit hoofdstuk beschrijft de alternatieven die in onderhavig MER onderzocht en beoordeeld worden. Gestart wordt met een beschrijving van de deeltrajecten, waarna per alternatief de maatregelen per deeltraject worden beschreven.

3.1. Beschrijving deeltrajecten

In deze paragraaf wordt per deeltraject de situatie beschreven aan de hand van de belangrijkste kenmerken. Tevens worden in deze paragraaf projecten aangegeven die een sterke relatie hebben met de uitvoering van de dijkverbetering. Deze zogenaamde categorie 1 maatregelen hebben een eigen financieringsbron en de besluitvorming van deze projecten is reeds in een vergevorderd stadium (zie paragraaf 4.3.4 en zie voor een beschrijving van de verschillende categorieën ook de startnotitie behorend bij deze MER).

3.1.1. Deeltraject I: Diefdijk

De Diefdijk is in dit deeltraject herkenbaar als dwarsdijk (dwars liggend op de Lekdijk) door de aanwezigheid van grote oppervlaktes uitgedijkt land, spekdammen en lintbebouwing, deels met boerderijen die tegen het dijklichaam staan. Aan de oostkant wordt het beeld versterkt door brede stroken uitgedijkt land. De leidijksfunctie (watergeleiding) van de Diefdijk wordt versterkt door de parallelle ligging van waterlossingsverbanden aan de oostzijde, waaronder Molenkade. Deze heeft de functie van het afleiden van het Gelderse overstromingswater richting Asperen. Met name aan de oostkant zijn de laat-middeleeuwse ontginningen met verkaveling loodrecht op de dijk te herkennen. Aan de westkant is oude ontginningsstructuur minder herkenbaar door aanwezigheid van parallel lopende waterlopen en parallel aan de dijk liggende kavels. De twee grote wielen De Waai en Wiel van Bassa) verwijzen naar vroegere dijkdoorbraken. De Diefdijk als inundatiedijk is te herkennen aan de aanwezigheid van forten en accessen (spoor, Lekdijk), relict van batterijen aan de westzijde en een linie van groepsschuilplaatsen aan de oostzijde. Het profiel van de dijk wordt gekenmerkt door smalle dijkweg en bermen, met steile taluds. De wielen hebben met name een ecologische waarde doordat ze gevoed worden met kwelwater.

Projecten uit categorie 1 die een relatie hebben met de uitvoering van de dijkverbetering, zijn de volgende:

- betonnen zoutstrooibak handhaven;
- toelaten bovengrondse elektriciteitsnet palen;
- hardstenen limietpalen NHW handhaven tot aan Lange Meent;
- handhaven vrije groepsschuilplaatsen;
- doorzagen groepsschuilplaats;
- realiseren wandeling Molenkade;
- sluizen bij wielen (om kamsalamander te behouden) renoveren;
- reconstructie geschutsbanket en duurzaam beheer.

3.1.2. Deeltraject II: Meerdijk

Door ligging langs de Linge heeft de Meerdijk het karakter van een rivierdijk met een relict van een dijkdoorbraak (wiel) bij fort Asperen. Minder herkenbaar als dwarsdijk door aanwezigheid van bebouwing (op pollen) aan de oostzijde. Door creatie van zichtassen aan de oostkant van de Meerdijk ontstaan kansen om de leidijksfunctie optimaal te laten spreken. De Meerdijk is met de aanwezigheid van groepsschuilplaatsen, sluizen, fort op acces (noordelijke Lingedijk) herkenbaar als liniedijk of inundatiedijk. Het gebied aan de oostzijde wordt gekenmerkt door openheid met zicht op Acquoy.

Projecten uit categorie 1 die een relatie hebben met de uitvoering van de dijkverbetering, zijn de volgende:

- sluizen bij wielen renoveren (om kamsalamander te behouden).

3.1.3. Deeltraject III: Nieuwe Zuiderlingedijk

De Nieuwe Zuiderlingedijk vormt een echte dwarsdijk van latere tijd, doorsnijdt daarbij de laat-middeleeuwse polderstructuur op het vlak van verkaveling, weteringen, waterkeringen en verbindingen. Aan beide zijden zijn sporen zichtbaar van speciewinning voor dijkbouw. Op een aantal plaatsen zijn nog restanten te zien van vroegere kleigaten. De dijk heeft met zijn flauwe talud een breed profiel waardoor de dijk als een ruimtelijk element in het landschap ligt. Bestaande beplanting vormt in het westelijk deel een groene wand met op enkele punten een doorkijk naar het achterliggende landschap (dwarsdijken, stroken lage beplanting). Opvallend zijn de plateaus voor de opening van de dijksluizen in het geval dat het Gelderse overstromingswater tegen de dwarsdijk staat. De dijk is eveneens zeer herkenbaar als inundatie of linedijk door de aanwezigheid van groepsschuilplaatsen aan de oostzijde. Een deel van de groepsschuilplaatsen is verstopt in het groen en deels zichtbaar vanaf de dijk.

Projecten uit categorie 1 die een relatie hebben met de uitvoering van de dijkverbetering, zijn de volgende:

- zichtbaar maken en houden van groepsschuilplaatsen.

3.1.4. Deeltraject IV: Zuiderlingedijk

De Zuiderlingedijk is een echte rivierdijk gebouwd op een oeverwal. Vanaf de dijk is de Linge die aan de dijkvoet kronkelt op een aantal plaatsen goed te beleven. Richting het zuiden is er zicht op het boerenland met verkavelingen haaks op het dijk. Op andere plaatsen is er door met name hoge beplanting in de uiterwaarden geen zicht op de Linge. De problemen van dit deel van de dijk zijn zowel stabiliteit binnendijs (Lingezijde) en piping buitendijs. Wel grappig maar ook verwarrend dat de rivier de Linge in de totaalvisie wordt aangeduid als binnendijs.

Op dit deeltraject zijn geen projecten uit categorie 1 die een relatie hebben met de uitvoering van de dijkverbetering.

3.2. De drie alternatieven

Voor de verbetering van de Diefdijk zijn de volgende drie alternatieven ontwikkeld, deze zijn in de start-notitie reeds kort beschreven:

- het economisch alternatief;
- het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief (kortweg: cultuurhistorisch alternatief);
- het ecologisch-landschappelijk alternatief (kortweg: ecologisch alternatief).

Vanuit de inspraak is nog een variant naar voren gekomen: de buitenwaartse variant. De buitenwaartse variant houdt in, dat de Diefdijk beperkt naar het oosten wordt verschoven om bebouwing te ontzien, die aan de westzijde dicht tegen de dijk ligt. Op deeltraject I wordt de Diefdijk over een deel verschoven, ter hoogte van de Waai en op deeltraject II tussen de spoordijk en de aansluiting op de Meerdijk.

In het kader op de volgende pagina wordt een korte beschrijving gegeven van de alternatieven. In de navolgende paragrafen worden de alternatieven uitgebreid beschreven. Zie voor een gedetailleerde opsomming van te nemen maatregelen de tabellen in bijlage III. In bijlage II zijn per alternatief 2 overzichtskaarten opgenomen, een deelkaart voor het noordelijke deel en een deelkaart voor het zuidelijke deel. Op deze kaarten is het tracé van de dijk weergegeven met daarbij het op te lossen knelpunt, belangrijke cultuurhistorische waarden, dwarsdoorsneden van de technische maatregelen en foto's van de situatie ter plaatse.

korte beschrijving van de alternatieven

economisch alternatief

Het economisch alternatief heeft naast de hoofddoelstelling (het versterken van de Diefdijklinie) de nevendoelstelling dat de ingreep zo economisch en duurzaam mogelijk wordt uitgevoerd. In principe houdt dit in, dat bij dit alternatief op alle locaties waar versterking van de dijk nodig is, aanberming plaats vindt. Wanneer er bij woningen meer dan een halve meter aangebermd moet worden ter hoogte van de gevel, worden damwanden toegepast. Wanneer er op plaatsen waar aangebermd wordt, watergangen aanwezig zijn, moeten die worden verplaatst.

cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief

Het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief heeft als nevendoelstelling dat de dijkverbetering de cultuurhistorische waarden en landschappelijke schoonheid van de dijk moet behouden, danwel versterken. Het principe is dat zoveel mogelijk wordt aangebermd. Maar wanneer daarbij cultuurhistorisch of landschappelijke waarden worden aangetast, wordt gekozen voor damwanden. Maatregelen in dit alternatief hebben onder meer betrekking op waarborging van openheid van uitzicht naar het oosten, voorkoming van aantasting of versterking van uitgedijkt land, sparen van cultuurhistorische waarden, zoals wielen en geschutsbanketten en het zoveel mogelijk terugbrengen van het oude dijkprofiel.

ecologisch-landschappelijk alternatief

In het ecologisch-landschappelijk alternatief zullen de ingrepen van de dijkverbeteringen zodanig zijn, dat naast cultuurhistorische en landschappelijke waarden ook ecologische waarden zoveel mogelijk worden gespaard, danwel versterkt. Het gaat niet om soorten alleen, maar ook om biotopen die aangetast kunnen worden. Aanvullend op het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief wordt onder meer getracht om zoveel mogelijk boomrijen te handhaven die belang zijn voor vleermuizen en natuurwaarden te sparen of te compenseren voor zover mogelijk is. Ook worden damwanden geplaatst om natuurwaarden te ontzien.

In onderstaande tabel zijn de drie alternatieven samengevat:

alternatief	economisch	cultuurhistorisch	ecologisch
aanbermen waar mogelijk	x	x	x
damwand bij woningen >50 cm	x	x	x
damwanden bij cultuurhistorische waardevolle panden		x	x
sparen cultuurhistorische en landschappelijke waarden		x	x
sparen ecologische waarden			x

buitenwaartse variant

Op het rechte noordelijke stuk van de Diefdijk wordt de dijk verschoven van dp 1+ 130 meter tot dp 7. De verschuiving van de kruin is maximaal circa 7 meter.

Ter hoogte van het wiel de Waai wordt de dijk naar buiten verschoven van dp 14 tot dp 15 + 190 meter. De verschuiving van de kruin is bijna 7 meter. Bij een kruinbreedte van 7 meter, betekent dit dat de nieuwe kruin aan de binnenbochtzijde van de huidige binnenbochtkruinlijn komt te liggen.

Vanaf de spoordijk (dp 35 + 90 meter) tot aan de Meerdijk (dp 38 + 140 meter) wordt de Diefdijk tot maximaal 12,5 meter naar buiten gelegd. Hiervoor is het noodzakelijk de Culemborgse Vliet en de Acquoseweg om te leggen.

buitenwaartse variant vervallen vanwege de hertoetsing

Bij de hertoetsing is vastgesteld, dat er zich op het rechte noordelijke stuk van de Diefdijk geen problemen meer voordoen voor de binnenwaartse macrostabiliteit. De bermen die vanwege de stabiliteit tegen het binnentalud gelegd moesten worden, zijn daarmee komen te vervallen. Hiermee is ook het nut van een buitenwaartse variant op dit traject vervallen. Overigens is deze variant vanuit cultuurhistorisch en landschappelijk opzicht zeer negatief beoordeeld, vooral vanwege de asverschuiving van de dijk.

Op het gedeelte van de Diefdijk langs de Waai zijn na de hertoetsing nog wel bermen aan de binnenzijde noodzakelijk voor voldoende stabiliteit, maar kan worden volstaan met kleinere afmetingen, waardoor deze goed in de bestaande situatie met de binnendijks aanwezige bebouwing zijn in te passen. Gelet op de zeer negatieve effecten van een buitenwaartse verschuiving op de landschappelijke en cultuurhistorische waarden van dit traject, ligt een buitenwaartse verschuiving hier niet meer voor de hand.

Op het gedeelte vanaf de spoordijk (dp 35 + 90 m) tot aan de Meerdijk (dp 38 + 140 m) zijn de macrostabiliteitsproblemen binnenwaarts eveneens kleiner geworden. De bermen kunnen daardoor korter blijven. De gevolgen van een buitenwaartse verzwaring op dit traject zijn dermate ingrijpend (omlegging Culemborgse Vliet en Acquoseweg), dat een dergelijke verzwaring niet voor de hand ligt en zeker geen financieel voordeel zal opleveren. Van de buitenwaartse variant wordt ook voor dit traject afgezien. Ter plaatse van de woning nummers 7 en 8 is nog wel een damwand noodzakelijk.

3.2.1. Economisch alternatief

Het economisch alternatief heeft naast de hoofddoelstelling (het versterken van de Diefdijklinie) de neven-doelstelling dat de ingreep zo economisch en duurzaam mogelijk wordt uitgevoerd. In principe houdt dit in, dat bij dit alternatief op alle locaties waar versterking van de dijk nodig is, aanberming plaats vindt (zie voor een toelichting op de mogelijke technische oplossingen hoofdstuk 5.2 van de startnotitie).

In dit alternatief wordt bij de woningen en overige bebouwing uitgegaan van een oplossing door aanbermen (aanbrengen van grond tegen het talud van de dijk). In tegenstelling tot hetgeen beschreven is in de startnotitie wordt gekozen voor aanbermen in relatief hoge en smalle grondlichamen. Hierdoor blijven de effecten op de omgeving beperkt en wordt het profiel van de dijk zoveel als mogelijk behouden. Wanneer er op plaatsen waar aangebermd wordt, watergangen aanwezig zijn, moeten die worden verplaatst. Indien niet anders mogelijk, worden ter plaatse van de watergangen damwanden aangebracht.

locaal toepassing van damwanden

Bij de uitwerking van het economisch alternatief is zoveel mogelijk gekozen voor oplossingen in grond. Dit leidt voor veel woningen tot een onaanvaardbare situatie met aanbermingen. Waar een oplossing in grond inhoudt, dat de aanberming meer dan een halve meter maaiveldverhoging rondom woningen betekent, is als uitgangspunt gekozen voor het toepassen van een damwand. Bij woningen kan maximaal een halve meter verhoging van het maaiveld aan de voorzijde (dijkzijde) van de woning ingepast worden. De effecten van een grotere verhoging van het maaiveld worden voor de bebouwing als niet acceptabel beoordeeld. Toepassing van damwanden kost veel geld, waardoor dit alleen aan de orde is, als het betreffende pand in goede staat is. Langs de Diefdijk zijn de woningen in een goede staat.

Overigens is de afweging om een damwand toe te passen in plaats van grond niet een louter financiële. Ook de landschappelijke en cultuurhistorische waarde van een woning kan hierbij een rol spelen.

Door ook in het economisch alternatief damwanden toe te passen, wordt de onderscheidendheid tussen de alternatieven kleiner.

Na de keuze van het voorkeursalternatief in deze Projectnota/MER (met een oplossing in grond of met een constructie), wordt de dijkverbetering vervolgens meer in detail uitgewerkt in het dijkverbeteringsplan. Voor alle woningen waarbij een damwand wordt toegepast, wordt dan een maatwerkoplossing aangegeven.

Hierna wordt per deeltraject toegelicht wat de te nemen maatregelen inhouden.

deeltraject I: Diefdijk

Voor deeltraject I betekent dit alternatief met name aanbermen met behoud van het huidige dijkprofiel aan de westzijde van de dijk en ingraven van klei aan de oostzijde van de dijk ter voorkoming van piping. De aanberming vindt zoveel mogelijk plaats over langere gedeelten waarbij de start en eind een logische plek vormen.

Aanberming aan de westzijde van de dijk vindt plaats op de volgende locaties:

- tussen dijkpaal 29 en 33, met een breedte van 14 meter. Plaatselijk zal hier tevens de sloot westelijk verplaatst worden.

Ingraven van klei aan de oostzijde van de dijk vindt plaats op de volgende locaties:

- nabij dijkpaal 2, met een breedte van 38 meter;
- tussen dijkpaal 9 en 10, met een breedte van 33 meter;
- nabij dijkpaal 24, met een breedte van 33,3 meter.

Damwand wordt toegepast op de volgende locaties:

- tussen dijkpaal 14 en 16 aan de oostelijke rand van de kruin ter hoogte van het wiel de Waai, wordt een damwand toegepast, met een lage brede aanberming tussen de woningen nummer 22 en 23 met een breedte van 10 m;
- tussen dijkpaal 18 en 19 aan de westkant van de kruin, ter hoogte van woning nummers 11 tot en met 16;
- nabij dijkpaal 29, ter hoogte van woning nummer 32;
- nabij dijkpaal 33, in oostelijke buitenteen, langs de Culemborgse Vliet.

deeltraject II: Meerdijk

Op dit deeltraject wordt aan de oostzijde een damwand aangebracht in de buitenteen van de dijk ten behoeve van de buitendijkse stabiliteit en om de Culemborgse Vliet niet te hoeven verleggen. Aan de westzijde wordt aangebermd tussen dijkpaal 35 en 38, waarbij wordt gestreefd naar behoud van de steile taluds. Daarom worden smalle hoge bermen toegepast, met een breedte van 3 m. Ter plaatse van woningen worden damwanden aangebracht. De aanberming vindt zoveel mogelijk plaats over langere gedeelten waarbij de start en eind een logisch aansluiten op de aanwezige opritten en taluds.

Tussen dijkpaal 42 en 43 wordt aan de oostzijde klei ingegraven met een breedte van 23,3 meter ter voorkoming van piping. Vanaf de Kerkweg wordt ter voorkoming van piping een damwand toegepast in de westelijke teen van de dijk tot aan dijkpaal 44, vanwege de aanwezige woningen en de waterpartij.

deeltraject III: Nieuwe Zuiderlingedijk

Langs de Nieuwe Zuiderlingedijk wordt met name aangebermd aan de zuidzijde van de dijk, waardoor tevens de groepsschuilplaatsen weer op het maaiveld komen te staan. Deze aanberming vindt plaats tussen dijkpaal 53 en 59 en nabij dijkpaal 61. De bermbreedte op deze plaatsen is 22,3 meter.

deeltraject IV: Zuiderlingedijk

Op dit deeltraject wordt aan de noordzijde van de dijk aangebermd, waarbij gestreefd wordt naar behoud van de steile taluds. Deze aanberming vindt plaats in de Linge, waarbij gestreefd wordt naar een logische plek van start en eind van de aanberming. Aan de overzijde van de Linge vindt compensatie plaats.

Op de volgende plaatsen wordt aangebermd:

- tussen dijkpaal 61 en 67, met een breedte van 10 meter;
- tussen dijkpaal 71 en 74, met een breedte van 3 meter;
- tussen dijkpaal 78 en 83, met een breedte variërend van 3 tot 8 meter.

Op de volgende plaatsen wordt klei ingegraven:

- tussen dijkpaal 80 en 81, met een breedte variërend van 15 tot 18 meter.

Damwanden worden op dit deeltraject geplaatst ter voorkoming van piping:

- nabij dijkpaal 68, bij de westelijke buitenteen;
- tussen dijkpaal 74 en 75 aan de westelijke rand van de kruin;
- tussen dijkpaal 80 en 81 aan de westelijke buitenteen.

gehele Diefdijk

In dit alternatief wordt ervan uitgegaan, dat de projecten in categorie 1 in de dijkverbetering worden opgenomen. Deze projecten, zoals beschreven in paragraaf 3.1, zijn onlosmakelijk verbonden aan de dijkverbetering (gebaseerd op selectiecriteria en passend binnen financiering en dekking). Projecten in de categorie 2 en 3 moeten zelfstandig worden uitgevoerd, staan los van de dijkverbetering en maken geen deel uit van dit alternatief.

3.2.2. Cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief

Het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief heeft als nevendoelstelling dat de dijkverbetering de cultuurhistorie en landschappelijke schoonheid van de dijk moet behouden, danwel versterken. Dit is uit te drukken in de volgende uitgangspunten, die afkomstig zijn uit het rapport dijkversterking Diefdijklinie, schetsontwerp vanuit landschappelijk-cultuurhistorisch perspectief document van Ronald Rietveld Landschapsarchitectuur (2007) en de Schone slaper-Hollands hoop in bange dagen, Cultuurhistorisch advies voor de verbetering van de 'Diefdijklinie' door RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V (2007):

- Waarborging op meerdere punten van openheid van uitzicht naar het oosten ten opzichte van een verdichting naar het westen.
- Stabiliteit verbeteren door middel van damwanden of vergelijkbare oplossing zoals bijvoorbeeld Mixed in place (selectief te plaatsen) aan de Gelderse zijde.
- Piping bestrijden door middel van selectief te plaatsen schermen of grondaanvullingen.
- Bij besluit tot aanberming keuzes laten bepalen door waardering van landschappelijke elementen en mate van repareerbaarheid van toegebrachte schade.
- Aardkundige monumenten die typerend zijn voor Nederland dienen te allen tijde te worden behoed voor schade door aanberming. Ook aantasting van uitgedijkt land dient bij voorkeur te worden voorkomen. Selectief behoud en versterking behoren ook tot de mogelijkheden.
- Waar aantasting onvermijdelijk lijkt, altijd proberen de aanberming te integreren in het uitgedijkt land, bijvoorbeeld door getrapte aanleg en aanplant hierop van riet en wilgen. Verlies van uitgedijkt land en spekdam-relicten compenseren door herstel van elders verdwenen uitgedijkt land en spekdammen. Het sparen van wielen en uitgedijkt land verdient de voorkeur boven behoud van fruitbomen. Te meer, omdat reparatie van schade door bomenkap sneller gaat dan herstel van schade van uitgedijkt land. Terwijl schade aan wielen alleen kan worden gerepareerd door de gestorte grond weer schepje voor schepje uit het wiel te halen, totdat de oorspronkelijke wielbodem weer tevoorschijn komt. Bij bermophoging blijft het bodemarchief echter gespaard.
- Het maken van lange bermen bij wielen om fruitgewas op dijktaalud/berm te ontzien, wordt niet aan-geraden. Het eeuwen oude dijkbeloop met dijkversterkingen moet zoveel mogelijk worden gevolgd.

Hierna wordt per deeltraject toegelicht wat de te nemen maatregelen inhouden.

deeltraject I: Diefdijk

Voor dit deeltraject zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd bij het opstellen van het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief met bijbehorende maatregelen:

- behoud of versterken eigen karakter van de dijk met een steil talud aan de oostzijde en een getrap-
talud aan de westzijde;
- behoud van bebouwing aan en op de dijk, door waar nodig damwanden aan te brengen;
- continuïteit van het dijklichaam in lengteprofiel te behouden door logische begin- en eindpunten
voor de aanberming te kiezen;

- behoud en versterken van cultuurhistorische elementen op de dijk door waar nodig het aanbrengen van damwanden in plaats van aanbermen of het nemen van andere specifieke oplossingen;
- de geschutsbanketten aan het begin van het dijktraject worden geherprofileerd (ter hoogte van dijkpaal 0, 1 en 2).

Ingraven van klei aan de oostzijde van de dijk vindt plaats op de volgende locaties:

- nabij dijkpaal 2, met een breedte van 38 meter;
- tussen dijkpaal 9 en 10, met een breedte van 33 meter.

Damwand wordt toegepast op de volgende plaatsen:

- aan de westelijke rand van de kruin tussen dijkpaal 14 en 16, nabij het wiel de Waai;
- aan de westelijke rand van de kruin tussen dijkpaal 18 en 19;
- in de oostelijke buitenteen van de dijk ter hoogte van dijkpaal 24;
- nabij dijkpaal 29, in de oostelijke teen van de dijk;
- tussen dijkpaal 29 en 33, over de volledige lengte langs de woningen aan de westzijde van de dijk;
- aan de oostelijke teen van de dijk nabij dijkpaal 33.

deeltraject II: Meerdijk

In dit alternatief zijn voor de Meerdijk met name maatregelen opgenomen die zorgen voor behoud van het steile talud en het behoud van bebouwing aan en op de dijk.

Aanberming aan de westzijde van de dijk vindt plaats tussen dijkpaal 35 en 39 met hoge smalle bermen, met een breedte van 3 meter en het toepassen van een damwand ter plaatse van de daar aanwezige woningen. Aan de oostzijde wordt een damwand toegepast in de buitenteen van de dijk langs de Culemborgse Vliet tot aan de rotonde in de Leerdamseweg.

Ingraven van klei aan de oostzijde van de dijk vindt plaats tussen dijkpaal 42 en de Kerkweg met een breedte van 23,3 meter. Vanaf de Kerkweg tot dijkpaal 44 wordt in verband met de waterpartij en woningen een damwand aangebracht.

Damwand wordt toegepast op de volgende plaatsen:

- tussen dijkpaal 35 en 39, aan de westelijke rand van de kruin van de dijk ter plaatse van de woningen;
- tussen dijkpaal 36 en 38, in de oostelijke teen van de dijk;
- vanaf de Kerkweg tot dijkpaal 44, ter hoogte van de waterpartij.

deeltraject III: Nieuwe Zuiderlingedijk

De maatregelen- die voor dit deeltraject genomen worden hebben als doel:

- behoud of versterken eigen karakter van de dijk met een doorgaand talud aan de noordzijde en een getrapt talud aan de zuidzijde;
- continuïteit van het dijklichaam in lengteprofiel te behouden door logische begin- en eindpunten voor de aanberming te kiezen.

Langs de Nieuwe Zuiderlingedijk wordt met name aangebermd aan de zuidzijde van de dijk, waardoor tevens de groepsschuilplaatsen weer op het maaiveld komen te staan. Deze aanberming vindt plaats tussen dijkpaal 53 en 61. De bermbreedte op deze plaatsen is 22,2 meter. In het cultuurhistorisch alternatief wordt de aanberming doorgetrokken tot aan dijkpaal 61 om zo een meer continu beeld te krijgen. Tussen dijkpaal 57 en 58 wordt ter plaatse van de groepsschuilplaats een damwand toegepast.

deeltraject IV: Zuiderlingedijk

Voor dit deel worden diverse maatregelen genomen ter behoud van het huidige (bochtige) karakter van de rivierdijk. Dit betekent dat er op een groot aantal plaatsen damwanden worden aangebracht ter behoud van het karakter van de schaarndijk en van de aanwezige bebouwing.

Aan het begin van deeltraject IV ligt de dijk over een traject van zo'n 800 m als een schaar-dijk langs de Linge. Ter hoogte van dijkpaal 72 en dijkpaal 78 ligt de dijk ook strak tegen de Linge. Om het schaar-dijkkarakter van de dijk op deze dijkgedeelten te behouden, worden hier in dit alternatief damwanden toegepast.

Nabij dijkpaal 68 wordt aan de zuidzijde in de buitenteen van de dijk een damwand toegepast ter voorkoming van piping. Ten westen van dijkpaal 80 wordt ook een damwand toegepast bij de teen van de dijk aan de zuidzijde ter voorkoming van piping.

Tussen dijkpaal 65 en 67 wordt over grote delen aan de noordzijde van de dijk een lage berm aangebracht met een breedte van 5 meter. Ter hoogte van dijkpaal 79 wordt aan de Lingezijde van de kruin langs de aan Lingezijde gelegen kolk een damwand geplaatst voor voldoende stabiliteit. Ter hoogte van dijkpaal 80 wordt eveneens een lage berm met een breedte van 5 m aangebracht.

Aanberming in grond (lage berm) wordt aangebracht:

- tussen dijkpaal 65 en 67 met een breedte van 5 m;
- ter hoogte van dijkpaal 80 met een breedte van 5 m.

Op de volgende plaatsen een damwand aangebracht:

- tussen dijkpaal 61 en 65 in de noordelijke teen van de dijk;
- nabij dijkpaal 68 in de buitenteen van de dijk, ter plaatse van de woningen;
- ter hoogte van dijkpaal 72 dijkpaal 78 in de noordelijke teen van de dijk;
- ter hoogte van dijkpaal 79 aan de Lingezijde van de kruin langs de kolk;
- bij dijkpaal 80 aan de zuidelijke teen van de dijk;
- tussen dijkpaal 81 en 83 in de binnenteen van de dijk (Lingezijde).

gehele Diefdijk

In dit alternatief wordt ervan uitgegaan, dat de projecten in categorie 1 in de dijkverbetering worden opgenomen. Deze projecten, zoals beschreven in paragraaf 3.1, zijn onlosmakelijk verbonden aan de dijkverbetering (gebaseerd op selectiecriteria en passend binnen financiering en dekking). Projecten in de categorie 2 en 3 moeten zelfstandig worden uitgevoerd, staan los van de dijkverbetering en maken geen deel uit van dit alternatief.

3.2.3. Ecologisch-landschappelijk alternatief

In het ecologisch-landschappelijk alternatief zullen de ingrepen van de dijkverbeteringen zodanig zijn, dat ecologische waarden gespaard blijven, gemitigeerd of gecompenseerd worden. Het gaat niet om soorten alleen, maar om biotopen die aangetast kunnen worden. Een aantasting kan bijvoorbeeld zijn het wegvallen van (locale) kwel door het slaan van een damwand. Of het kappen van een biotoop zoals de knotwilgen biotoop van bijvoorbeeld steenuilen, maar ook van epifytisch groeiende eikvarens.

Er is gebleken uit het ecologische literatuuronderzoek van Bureau Waardenburg (2007) [25], dat het plangebied beschermde flora en fauna van hoge waarde bevat. Het rapport geeft ook aan dat de dijkverbetering relatief weinig effect heeft op flora en fauna indien preventieve, mitigerende en compense-rende maatregelen worden getroffen. Echter, het rapport geeft aan dat het literatuuronderzoek grote leemten bevat en dat niet alle data van het gehele Diefdijklinie gebied aanwezig zijn. Omdat het hieronder beschreven ecologisch alternatief gebaseerd is op het ecologische literatuur onderzoek van Bureau Waardenburg (2007) wordt benadrukt dat het alternatief nader beschouwd moet worden als er een nader ecologisch veldonderzoek gedaan is.

De volgende uitgangspunten kunnen worden aangehouden:

- boomrijen en bebouwing zijn voor vleermuizen een waardevol element in het landschap. Er zal daarom getracht worden om de boomrijen zoveel mogelijk te behouden. Indien bomen gerooid moeten worden, wordt van te voren gekeken naar de geschiktheid voor vleermuizen;

- de flora en fauna bij wielen en schaaldijken heeft een relatief hoge waarde. Deze waarden worden in stand gehouden door de keuze van de verbetermaatregel;
- in de meeste watergangen zullen beschermde soorten zitten die ook in het gebied rondom de Diefdijklinie aanwezig zijn. Hierdoor kan er vanuit worden gegaan dat tijdelijke verstoringen of verleggingen van watergangen acceptabel is;
- plaatsen die vergraven worden zullen worden geïnventariseerd op beschermde planten om zonodig mitigatie of compensatie uit te kunnen voeren;
- bij inzicht in het exacte voorkomen van de grote modderkruiper kan bij de uitvoering maatwerk worden geleverd. Het is van belang daar waar sloten gedempt worden de dieren te vangen en te verplaatsen. Ook dient hier gecompenseerd te worden. Dit geldt ook indien de hoeveelheid kwelgevoede sloot afneemt.

Aanvullend op bovenstaande uitgangspunten wordt hierna per deeltraject een nadere toelichting gegeven.

deeltraject I: Diefdijk

Evenals bij het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief worden bij het ecologisch-landschappelijke alternatief op verschillende plaatsen damwanden toegepast om bebouwing, cultuurhistorische elementen, hoogstamboomgaarden, kwetsbare vegetaties te behouden. De geschutsbanketten aan het begin van het deeltraject (ter hoogte van dijkpaal 0, 1 en 2) worden geherprofileerd.

Ingraven van klei aan de oostzijde van de dijk vindt plaats op de volgende locaties:

- nabij dijkpaal 2, met een breedte van 38 meter;
- tussen dijkpaal 9 en 10, met een breedte van 33 meter.

Damwand wordt toegepast op de volgende plaatsen:

- aan de westelijke rand van de kruin tussen dijkpaal 14 en 16, nabij het wiel de Waai;
- aan de westelijke rand van de kruin tussen dijkpaal 18 en 19;
- aan de oostelijke teen van de dijk ter hoogte van dijkpaal 24;
- nabij dijkpaal 29, ter hoogte van woningnummer 32, in de oostelijke teen van de dijk;
- tussen dijkpaal 29 en 33, over de volledige lengte langs de woningen aan de westzijde van de dijk;
- in de oostelijke teen van de dijk nabij dijkpaal 33.

deeltraject II: Meerdijk

Op dit deeltraject wordt aan de oostzijde een damwand aangebracht in de buitenteen van de dijk ten behoeve van de buitendijkse stabiliteit en om de Culemborgse Vliet niet te hoeven verleggen. Aan de westzijde wordt aangebermd tussen dijkpaal 35 en 38, waarbij wordt gestreefd naar behoud van de steile taluds. Daarom worden smalle hoge bermen toegepast, met een breedte van 3 m. Ter plaatse van woningen worden damwanden aangebracht. De aanberming vindt zoveel mogelijk plaats over langere gedeelten waarbij de start en eind een logisch aansluiten op de aanwezige opritten en taluds.

Tussen dijkpaal 42 en 43 wordt aan de oostzijde klei ingegraven met een breedte van 23,3 meter ter voorkoming van piping. Vanaf de Kerkweg wordt ter voorkoming van piping een damwand toegepast in de westelijke teen van de dijk tot aan dijkpaal 44, vanwege de aanwezige woningen en de waterpartij.

deeltraject III: Nieuwe Zuiderlingedijk

Bij dit alternatief wordt ter hoogte van dijkpaal 55 de aanberming aan de zuidzijde vervangen door een gedeelte in damwand om de aanwezige plas en de groeiplaats van orchideeën te sparen. Beschermde vissen worden voordat werkzaamheden aan sloten plaatsvinden verplaatst.

Langs de Nieuwe Zuiderlingedijk wordt aangebermd aan de zuidzijde van de dijk, waardoor tevens de groepsschuilplaatsen weer op het maaiveld komen te staan.

Deze aanberming vindt plaats tussen dijkpaal 53 en 59 en nabij dijkpaal 61. De bermbreedte op deze plaatsen is 22,2 meter. Het gedeelte tussen dijkpaal 59 en 61 wordt niet aangebermd, om de aanwezige vegetatie te sparen.

deeltraject IV: Zuiderlingedijk

In het ecologisch-landschappelijk alternatief wordt in plaats van aanberming en op meerdere plaatsen damwanden gebruikt om begroeiing langs de Linge en enkele watergangen te sparen.

Aan het begin van deeltraject IV ligt de dijk over een traject van zo'n 800 m als een schaar-dijk langs de Linge. Ter hoogte van dijkpaal 72 en dijkpaal 78 ligt de dijk ook strak tegen de Linge. Om het schaar-dijkkarakter van de dijk op deze dijkgedeelten te behouden, worden hier in dit alternatief damwanden toegepast.

Nabij dijkpaal 68 wordt aan de zuidzijde in de buitenteen van de dijk een damwand toegepast ter voorkoming van piping. Ten westen van dijkpaal 80 wordt ook een damwand toegepast bij de teen van de dijk aan de zuidzijde ter voorkoming van piping.

Tussen dijkpaal 65 en 67 wordt over grote delen aan de noordzijde van de dijk een lage berm aangebracht met een breedte van 5 meter. Ter hoogte van dijkpaal 79 wordt aan de Lingezijde van de kruin langs de aan Lingezijde gelegen kolk geen damwand geplaatst, zoals in het cultuurhistorisch alternatief, maar een aanberming met een breedte van bijna 4 m. Ter hoogte van dijkpaal 80 wordt een lage berm met een breedte van 5 m aangebracht.

Aanberming in grond (lage berm) wordt aangebracht:

- tussen dijkpaal 65 en 67 met een breedte van 5 m;
- ter hoogte van dijkpaal 80 met een breedte van 5 m.

Op de volgende plaatsen een damwand aangebracht:

- tussen dijkpaal 61 en 65 in de noordelijke teen van de dijk;
- nabij dijkpaal 68 in de buitenteen van de dijk, ter plaatse van de woningen;
- ter hoogte van 72 dijkpaal 78 in de noordelijke teen van de dijk;
- bij dijkpaal 80 aan de zuidelijke teen van de dijk;
- tussen dijkpaal 81 en 83 in de binnenteen van de dijk (Lingezijde).

gehele Diefdijk

In dit alternatief wordt ervan uitgegaan, dat de projecten in categorie 1 in de dijkverbetering worden opgenomen. Deze projecten, zoals beschreven in paragraaf 3.1, zijn onlosmakelijk verbonden aan de dijkverbetering (gebaseerd op selectiecriteria en passend binnen financiering en dekking). Projecten in de categorie 2 en 3 moeten zelfstandig worden uitgevoerd, staan los van de dijkverbetering en maken geen deel uit van dit alternatief.

afbeelding 3.1. Boomgaard op het binnentalud



4. EFFECTBESCHRIJVING VAN DE ALTERNATIEVEN

4.1. Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten van de drie alternatieven voor de dijkverbetering beschreven voor de volgende aspecten:

- cultuurhistorie;
- landschap;
- archeologie;
- ecologie;
- water;
- bodem;
- verkeer en veiligheid;
- recreatie;
- bebouwing;
- landbouw;
- beheer en onderhoud.

De effecten worden bepaald door aan de hand van beoordelingscriteria de verandering van de referentiesituatie (zie paragraaf 4.2), als gevolg van de te nemen maatregelen, te beoordelen.

De uitgevoerde effectonderzoeken worden beschreven in afzonderlijke rapportages, die als bijlagen bij dit Projectnota/MER zijn gevoegd. In dit hoofdstuk worden per aspect de volgende onderwerpen belicht:

- het onderzoek;
- het beoordelingskader;
- de huidige situatie;
- de autonome ontwikkeling;
- de effecten van de alternatieven;
- de beoordeling van de alternatieven.

De effecten van de dijkverbetering worden beschreven op dijktrajectniveau: Diefdijk, Meerdijk, Nieuwe Zuiderlingedijk en Zuiderlingedijk.

De beschrijving van de effecten per deeltraject worden voor zover mogelijk kwantitatief uitgevoerd. Volgens moeten deze effecten worden beoordeeld op: belang en onderscheidendheid. Ter illustratie: een effect dat optreedt op een algemeen voorkomende soort is minder van belang dan een effect op een zeer waardevolle soort. Verder zijn effecten die bij elk alternatief optreden niet onderscheidend bij de keuze en kunnen bij de eindafweging buiten beschouwing blijven.

Voor een tweetal aspecten, ecologie en woon- en leefmilieu, zijn er relevante effecten te verwachten tijdens de aanlegfase. Bij deze aspecten is een onderscheid gemaakt in effecten tijdens de aanlegfase en effecten tijdens de gebruiksfase.

Voor de uiteindelijke vergelijking van de effecten van de alternatieven worden de relevante en de onderscheidende effecten in een totaal tabel opgenomen. Hierin wordt de kwantitatieve beoordeling omgezet in een beoordelingsscore op een zevenpuntsschaal van ++ naar --. De effecten in de autonome ontwikkeling scoren hierbij per definitie een nul, omdat dit de referentiesituatie is. De scores hebben daarmee de volgende betekenis:

- -- : een sterke verslechtering ten opzichte van de autonome ontwikkeling (referentiesituatie);
- - : een verslechtering ten opzichte van de autonome ontwikkeling;
- 0/- : een beperkte verslechtering ter opzichte van de autonome ontwikkeling;
- 0 : gelijk effect als in de autonome ontwikkeling;
- 0/+ : een beperkte verbetering;

- + : een verbetering;
- ++ : een sterke verbetering.

De verschillende aspecten worden beoordeeld op verschillend beoordelingscriteria (per aspect verschillend en vermeld in het beoordelingskader). De beoordelingen op deze criteria worden getotaliseerd tot een totaalbeoordeling. Deze totaalbeoordeling is door de betreffende specialisten uitgevoerd.

4.2. Autonome ontwikkeling: referentiesituatie

De effecten van de alternatieven worden beoordeeld ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De autonome ontwikkeling is de ontwikkeling die plaatsvindt onafhankelijk van de verbetering van de Diefdijklinie. In deze autonome ontwikkeling moeten alle projecten worden meegenomen, waartoe onherroepelijk is besloten en waarvan de financiering ook is vastgelegd. De veranderingen die hierdoor plaatsvinden veroorzaken mogelijk effecten die niet aan de verbetering van de Diefdijklinie moeten worden toegeschreven. De situatie die ontstaat als gevolg van de autonome ontwikkeling voldoet niet aan de veiligheidsnormen en is in feite geen realistisch alternatief. Het is wel de referentiesituatie waarmee de effecten van de alternatieven voor de verbetering van de Diefdijklinie worden vergeleken.

Als referentiejaar voor de effectbeschrijving moet worden uitgegaan van een aantal jaren na de realisatie van de verbetering van de Diefdijklinie, waarin de effecten zijn bestendigd. Hiervoor kan worden uitgegaan van 2020.

In de autonome ontwikkeling wordt ervan uitgegaan, dat de projecten in categorie 1 doorgaan. Projecten in de categorie 2 en 3 moeten zelfstandig worden uitgevoerd, staan los van de dijkverbetering en maken geen deel uit van de autonome ontwikkeling. Zie verder bijlage 5 van de startnotitie (digitale versie).

4.3. Cultuurhistorie

4.3.1. Het onderzoek

Voor het beoordelen van de alternatieven is gebruik gemaakt van kaartmateriaal, foto's en aantekeningen van diverse locatiebezoeken en tevens is er gebruik gemaakt van verschillende rapporten zoals:

- Nieuwe Hollandse Waterlinie, ruimtelijk kader voor de waterlinie tussen Lek en de Waal (concept), DLG, 9 augustus 2008;
- Investeringsplan Lingekwartier, toelichting bij het gebiedsontwerp (concept), DLG, 14 juli 2008.
- Dijkversterking Diefdijklinie, schetsontwerp vanuit een landschappelijk-cultuurhistorisch perspectief, Ronald Rietveld landschapsarchitectuur, mei 2008;
- Schone Slaper: Hollands hoop in bange dagen, cultuurhistorisch advies voor de verbetering van de 'Diefdijklinie' RAAP Ferdinand van Hemmen, Eckhart Heunks.

4.3.2. Het beoordelingskader

Het beoordelingskader voor cultuurhistorie is gestoeld op het door het RCE ontwikkelde beoordelingskader voor archeologische en andere cultuurhistorische waarden, zoals beschreven in de Handreiking cultuurhistorie in m.e.r. en MKBA (2009) (zie onderstaande tabel) [26]. Elk criterium is hierbij voorzien van deelcriteria, die hier niet afzonderlijk zijn benoemd, maar wel als referentiekader voor de beoordeling zijn meegenomen. Voorbeelden van deze deelcriteria zijn gaafheid, uniekheid, ruimtelijke samenhang van een cluster objecten die tezamen een verhaal vertellen en informativiteit (wat vertelt het object over de geschiedenis van het gebied). In de onderstaande tabel staan mogelijk effecten, zowel in negatieve als in positieve zin. Verdroging/vernatting is voor de betreffende ingrepen in onderhavig onderzoek vanuit de optiek van cultuurhistorie geen bruikbaar criterium, wel zal bij het nemen van de maatregelen rekening moeten worden gehouden met kwelstromen naar de wielen, dit wordt meegenomen in de ecologische beoordeling, omdat dit overwegend invloed heeft op de waterkwaliteit.

tabel 4.1. Beoordelingskader cultuurhistorie

aspect	effect	criterium	methode
historische geografie	verstoring/'ontstoring'	verandering beleefde kwaliteit verandering fysieke kwaliteit	combineren van landschap- pelijke analyse en inrich- tingsmaatregelen
	doorsnijding/ontsnippering	verandering inhoudelijke kwaliteit	
	vernietiging/versterking	verandering beleefde kwaliteit verandering fysieke kwaliteit verandering van de inhoudelijke kwaliteit	
	verdroging/vernatting (veranderingen in het bodem-milieu)	verandering fysieke kwaliteit	
historische (steden)bouwkunde	verstoring/'ontstoring'	verandering beleefde kwaliteit verandering fysieke kwaliteit	combineren van cultuurhisto- rische analyse en inrich- tingsmaatregelen
	doorsnijding/verbinding	verandering inhoudelijke kwaliteit	
	vernietiging/versterking	verandering beleefde kwaliteit verandering fysieke kwaliteit verandering inhoudelijke kwaliteit	
	verdroging/vernatting	fysieke kwaliteit	

4.3.3. De huidige situatie

In deze paragraaf wordt vastgelegd wat de situatie is voorafgaande aan de voorgenomen ingrepen van de dijkversterking. In deze beschrijving zijn de aanwezige cultuurhistorische waarden per deeltraject opgenomen.

regionale schaal

Het landschap, gevormd door de grote rivieren, is sterk oost-west georiënteerd. Op regionale schaal bezien bestaat het landschap van noord naar zuid uit:

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

Op de hoge gronden, oeverwallen, hebben de bewoners van het rivierengebied zich van oudsher gevestigd; daar zijn de dorpen ontstaan en werden akkers en boomgaarden aangelegd. In de laaggelegen, natte kommen hadden de rivieren langer vrij spel. Deze gronden werden later ontgonnen en kwamen in gebruik als weiland en hooiland. Deze gebieden worden gekenmerkt door hun openheid en vergezichten. Het gebied wordt doorsneden wegen en spoorlijnen. De Diefdijklinie vormt vanaf de Lek tot aan Gorinchem in noord-zuid richting een lint door het landschap. Binnen de Diefdijklinie zijn vier verschillende landschappelijke dijkdeeltraject herkennen (zie tabel 4.2). Elk deeltraject met een eigen dijkprofiel (rivierdijk of dwarsdijk) in relatie tot het direct aanliggende landschap en elementen, zoals (lint)bebouwing, uitwaarden, verkavelingen, boomgaarden.

tabel 4.2. Typering dijktrajecten

dijkdeeltraject	type dijk
I: Diefdijk	dwarsdijk
II: Meerdijk	rivierdijk
III: Nieuwe Zuiderlingedijk	dwarsdijk
IV: Zuiderlingedijk	rivierdijk

deeltraject 1: Diefdijk dp 0-35

Dit deeltraject van de Diefdijk vertelt het verhaal van de strijd tegen het water. Vaak succesvol, doch soms na capitulatie getekend met een nieuw litteken, herinnerend aan de verloren strijd en de kracht van het water. In dit licht bezien is de huidige dijkversterking een zoveelste paragraaf. Kansen om relicten uit het verleden weer zichtbaar te maken, zoals de binnendijs gelegen geschutsplateaus bij Fort Everdingen, worden aangegrepen. Het aanzien en beleving van de dijk verandert bij dijkpaal 35 sterk, ter plaatse van het Werk aan de spoorweg.

deeltraject 2: Meerdijk dp 35-45

Dit deel van de Diefdijklinie ligt qua verhaal en benaderingswijze feitelijk tussen de forten Werk op de spoorweg en Fort Asperen. Hier verliest het landschap haar weidsheid en krijgt de liniedijk een ander aanzicht. Het gezicht van de strijd tegen de andere vijand uit het Oosten.

Het gebied wordt doorkruist met infrastructuur, er is veel bebouwing waarneembaar en de aanwezigheid van de Linge als stroom die de dijk kruist laat zich goed bemerken. Forten grendelen de accessen af, strategisch gelegen om doorgang over (spoor)wegen te blokkeren.

Rond deze forten liggen andere fortificaties, zoals batterijen en groepsschuilplaatsen. Het contrast tussen de openheid aan het oosten en de bebouwing aan het westen maakt ook het gevoelde belang duidelijk. De vijand, ware het water of de Pruis, wordt gestopt voor dat hij dat wat ons dierbaar is bereikt.

deeltraject 3: Nieuwe Zuiderlingedijk dp 45-61

Kenmerkend voor de nieuwe Zuiderlingedijk is dat zij vrijwel recht het landschap doorsnijdt en op geruime afstand van het riviertje de Linge ligt. Zij snijdt als het ware de bocht af en verkort de te verdedigen linie. Het is ook hier dat het verhaal van de Nieuwe Hollandse Waterlinie zich, in samenhang met de forten van het Lingekwartier langs de Noordelijke Lingedijk (Meerdijk), het beste laat vertellen. De groepsschuilplaatsen zijn momenteel grotendeels aan het zicht onttrokken door opgaande begroeiing. Ook de schootsvelden zijn deels volledig dichtgegroeid, waardoor er geen zicht op de inundatievlakte meer is.

deeltraject 4: Zuiderlingedijk dp 61-85

De Zuiderlingedijk is een echte rivierdijk met veel bebouwing langs het dijklint. Vanaf de dijk is de Linge die aan de dijkvoet kronkelt op veel plaatsen goed te beleven. De problemen van dit deel van de dijk zijn zowel stabiliteit binnendijs (Lingezijde) en piping buitendijs. Wel grappig maar ook verwarrend dat de rivier de Linge in de totaalvisie wordt aangeduid als binnendijs.

4.3.4. De autonome ontwikkeling

Zoals eerder gesteld wordt de autonome ontwikkeling gevormd door die maatregelen en ingrepen in het gebied die los staan van de dijkversterking en op basis van bestaand beleid en uitvoeringsprogramma's uitgevoerd zouden kunnen worden. Aan deze maatregelen ligt een aantal beleidsvoornemens ten grondslag, die als doel hebben het behouden van en het versterken van de beleefbaarheid van het cultuurhistorisch monument de Diefdijklinie. Wij noemen hier in het bijzonder de Nota Ruimte, het Panorama Krayenhof en het Pact van Loevestein. Hierin wordt de Diefdijklinie aangeduid als hoofdverdedigingslijn, deeltrajecten I, II en III.

Deze plannen resulteren in een aantal concrete maatregelen, die direct samenhangen met de dijk zelf. Met betrekking tot het deeltraject Zuiderlingedijk zijn geen maatregelen in het kader van de Nieuwe Hollandse Waterlinie voorgesteld, mede omdat dit deel van de Diefdijklinie al geruime tijd geen onderdeel van de verdediging meer is geweest. De hoofdverdedigingslijn boog net na de overgang van Nieuwe Zuiderlingedijk in de Zuiderlingedijk af naar het zuiden.

deeltraject I: Diefdijk

- betonnen zoutstrooibak handhaven;
- toelaten bovengrondse elektriciteitsnet palen;
- hardstenen limietpalen NHW handhaven tot aan Lange Meent;
- handhaven vrije groepsschuilplaatsen;
- doorzagen groepsschuilplaats;
- sluizen bij wielen renoveren;
- reconstructie geschutsbanket en duurzaam beheer.

deeltraject II: Meerdijk

- sluizen bij wiel renoveren.

deeltraject III: Nieuwe Zuiderlingedijk

- zichtbaar maken/vrijleggen van de groepsschuilplaatsen.

Naast genoemde maatregelen zijn er ook in het kader van het behoud en het herstel van het Nationaal landschap een aantal maatregelen voorzien. Deze hebben echter verder van de dijk hun uitwerking en, hoewel belangrijk voor het totaal, zullen de dijk en haar directe omgeving als zodanig niet direct beïnvloeden.

4.3.5. De effecten van de alternatieven

Voor het beschrijven van de effecten zijn per beoordelingsaspect de belangrijkste cultuurhistorische kenmerken beschreven. Dit zijn de kernkwaliteiten van het onderscheiden traject, waardoor er niet een onderscheidenlijke waardering aan is verbonden, maar op basis van de visie een prioritering aan het behoud van de elementen per deeltraject is toegekend. Zo wordt in deeltraject I een aanberming als een mindere aantasting ervaren dan in bijvoorbeeld de deeltrajecten II en IV. Het zijn met name de kernkwaliteiten gerangschikt onder 'doorsnijden/verbinden' waar dit onderscheidt zich laat voelen. Op basis hiervan wordt per alternatief de effecten op deze kernwaarden beschreven. Het effect Verdroging/vernatting heeft in geen van de alternatieven invloed op de cultuurhistorische waarden en is daarom in de effectbeoordeling verder niet meegenomen.

Per deeltraject zijn hieronder de kernkwaliteiten op een rij gezet, steeds met als kopje het mogelijke effect dat op de kernkwaliteit de grootste impact zal kunnen hebben. Sommige kernkwaliteiten kunnen worden getroffen door meerdere effecten, zoals de woonbebouwing, die zowel versterking van het historische beeld kan ondervinden als het verloren gaan van belangrijke historische gebouwen en ensembles.

deeltraject I: Diefdijk

Versterking/ontstoring:

- middeleeuwse verkavelingsstructuur;
- woonbebouwing langs de westzijde van de dijk;
- uitgedijkt land;
- historisch profiel van de dijk.

Doorsnijden/verbinden:

- doorgaande karakter van de dijk;
- bestaande aanbermingen aan de westzijde van de dijk.

Vernietiging/versterking:

- geschutsbanketten;
- lijn van groepsschuilplaatsen (oostzijde);
- woonbebouwing aan de westzijde van de dijk;
- spekdammen haaks op de dijk;
- bekading van poldertjes;
- historische watergangen;
- wielen van Bassa en De Waai.

In het achtergrondrapport cultuurhistorie zijn de effecten per criterium en per alternatief samengebracht. De voorgenomen maatregelen per alternatief die al dan niet voor het betreffende criterium tot een effect leiden zijn per alternatief weergegeven.

De economische variant heeft de meeste invloed. De invloed van het cultuurhistorische en het ecologische alternatief is gelijk en relatief het geringst in omvang.

deeltraject II: Meerdijk

Verstoring/ontstoring:

- uiterwaarden aan de westkant en bebouwing aan de oostkant;
- doorgaande rivierdijk;
- zicht op de inundatievelden.

Doorsnijding/verbinding:

- eenduidig profiel van de dijk.

Vernietiging/versterking:

- wiel bij fort Asperen;
- fort op accessen;
- batterijen aan de westkant.
- groepsschuilplaatsen aan de oostkant.

Het economische alternatief, het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief en het ecologisch-landschappelijk alternatief brengen wat en laten wat. Als meest verstorend worden de aanberming tussen de woningen en het aantasten van het dijkprofiel aangemerkt. Er is geen sprake van onderscheidende alternatieven

deeltraject III: Nieuwe Zuiderlingedijk

Verstoring/ontstoring:

- uitgedijkt land aan beide zijde van de dijk;
- bestaande doorsnijding van middeleeuwse kavelpatroon;
- dwarsdijken.

Doorsnijding/verbinding:

- doorgaande karakter van de dijk;
- dijk in relatie met de oude verkaveling;
- groepsschuilplaatsen in relatie tot de dijk.

Vernietiging/versterking:

- aantal wielen;
- groepsschuilplaatsen;
- relict van een zijkade;
- inlaat (hekbruggetjes met sluismechanisme).

De alternatieven vallen hierbij voor wat betreft de voorgestane ingreep samen. Zij hebben dus allemaal hetzelfde effect, namelijk het veranderen van het profiel van de dijk ter plaatse van de versterking. Daarnaast wordt in de teen van de dijk aanberming gepleegd, die een effect op de aanwezige groepsschuilplaatsen kan hebben.

deeltraject IV: Zuiderlingedijk

Verstoring/ontstoring:

- rivierdijk;
- uiterwaarden aan de noord en westkant;
- bebouwing aan de zuidkant;
- dorpspolders aan de zuidkant, achter de bebouwing.

Doorsnijding/verbinding:

- doorgaande karakter van de dijk;
- profiel van de dijk als een eenheid en continuïteit;
- dijk in relatie met de verkaveling (dwarsdijkjes van de dorppolders).

Vernietiging/versterking:

- bebouwing tegen de dijk;
- wielen.

Het economische alternatief heeft grote invloed op de kernkwaliteiten van de dijk. De invloed van het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief en het ecologisch-landschappelijk alternatief is zeer beperkt.

4.3.6. De beoordeling van de alternatieven

deeltraject I

Voor deeltraject I leiden de ingrepen van de drie alternatieven tot geen of beperkte invloed op de cultuurhistorische waarden. Dit heeft ermee te maken dat op dit traject er al een groot aantal malen ingrepen aan de dijk zijn verricht, zodat ook op dit moment er al her en der aanbermingen aanwezig zijn. Het verhaal van dit deel van de dijk is sterk vervlochten met de strijd tegen het water. Mits de aanbermingen zodanig worden uitgevoerd dat de aanberming zich voegt naar de dijk en volledig aansluit op de aan- en afritten en mits ter plaatse van de huizen wordt voorkomen dat deze in een duidelijk kenbare depressie komen te liggen, zullen aanberming geen afbreuk doen aan het historische beeld van de dijk, dat ook nu al her en der plaatselijk aanberming uit het verleden kent. Het is om deze reden dat het economisch alternatief een negatievere score heeft dan de twee andere alternatieven, waarbij de voorgestelde maatregelen hieraan tegemoet komen. Ook scoren alle alternatieven voor het criterium verstoring in lichte mate negatief, doordat de aanbermingen het bestaande beeld van de dijk wel aantasten. Wel dienen hierbij historische elementen als hoogstam boomgaarden zo veel als mogelijk te worden ontzien. Hiervan is bij de landschappelijke en ecologische alternatief sprake. Het belangrijkste verschil zit in de detaillering van de uitgevoerde ingrepen voor het criterium vernietiging/versterking, waarbij het cultuurhistorisch-landschappelijk en het ecologisch-landschappelijk alternatief een grotere bijdrage leveren aan het herstel van het oorspronkelijke beeld en hierdoor positief worden gewaardeerd.

deeltraject II

Het economische alternatief, het cultuurhistorisch-landschappelijk en het ecologisch-landschappelijk alternatief scoren als totaal een lichte verbetering in de weging van de maatregelen op het criterium vernietiging/versterking. Dit is het gevolg van het versterken van de bestaande karakteristieke structuren en elementen, bijvoorbeeld door herstel van het maaiveld bij de groepsschuilplaatsen.

Ten aanzien van de maaiveldverhoging als gevolg van een aanberming aan de buitendijkse zijde ter plekke van de groepsschuilplaatsen, wordt opgemerkt dat zolang deze niet hoger is dan het oorspronkelijke maaiveld, met deze aanberming het oorspronkelijke beeld wordt hersteld. Met betrekking tot de conservering en toegankelijkheid van de groepsschuilplaatsen is een herstel van het maaiveld een positieve ontwikkeling, hetgeen terugkomt in de positieve waardering van het betreffende criterium.

deeltraject III

De drie alternatieven die betrekking hebben op dit deeltraject scoren met een verbetering ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Feitelijk is hier geen onderscheid te maken in de eindbeoordeling op de onderscheiden criteria. Zowel voor wat betreft Ontstoring en Versterking is er sprake van een positieve waardering van de voorstelde maatregelen. Mede door het versterken van de landschappelijke samenhang, dijk, groepsschuilplaatsen en zicht op inundatieveld wordt het cultuurhistorische beeld hersteld. Tevens worden de karakteristieke elementen (groepsschuilplaatsen) versterkt en worden deze beter beschermd door het lokaal herstellen van het maaiveld tot op het oorspronkelijke niveau.

Bij deze effectbeoordeling wordt opgemerkt dat het dijkdeel dat versterkt gaat worden een ander, wat steiler, profiel bezit dan de twee dijkdelen boven en onder deze ingreep. Hoewel dit een onderdeel is van het verhaal van de dijk, namelijk inderhaast opgetrokken met beperkte middelen, kan niet eenduidig worden gesteld dat het in profiel brengen van de dijk overeenkomstig de eerder aangepakte stukken als een cultuurhistorisch onacceptabele ingreep moet worden gekenschetst. Het is een ontwikkeling in lijn met de eerdere ingrepen in de dijk en draagt bij aan een meer uniform beeld van de dijk, die daarmee aan herkenbaarheid als liniedijk niets inbindt. Ten aanzien van de maaiveldverhoging als gevolg van een aanberming aan de buitendijkse zijde ter plekke van de groepsschuilplaatsen, wordt opgemerkt dat zolang deze niet hoger is dan het oorspronkelijke maaiveld ter plekke van de groepsschuilplaatsen, met deze aanberming het oorspronkelijke beeld wordt hersteld. Omdat dit niet overal uit de profieltekeningen blijkt, wordt hier voor het criterium doorsnijden een licht negatieve waarde aan verbonden. Met betrekking tot de conservering en toegankelijkheid van de groepsschuilplaatsen is een herstel van het maaiveld een positieve ontwikkeling.

deeltraject IV

Voor dit deeltraject scoort het economische alternatief voor alle criteria een verslechtering van de autonome ontwikkeling. Dit komt mede door het plaatselijk versmallen van de Linge als gevolg van dijkverbreding. De effecten die voortkomen uit verreweg de meeste ingrepen van het economisch alternatief zijn vanuit cultuurhistorie gezien negatief. Met name de aanbermingen hebben grote invloed op historisch verloop van de Linge, deze gaat grotendeels verloren. Er is sprake van aantasting van het oorspronkelijke beeld, dit wordt voor het criterium vernietiging tot uiting gebracht in het kenschetsen van de maatregelen als een verslechtering. Door het toepassen van damwanden in het cultuurhistorisch-landschappelijk en het ecologisch-landschappelijk alternatief hebben deze geen invloed op de autonome ontwikkeling.

overzicht beoordeling

In onderstaande tabel is de uiteindelijke score per alternatief weergegeven. Echter, zoals in de inleiding gesteld, is een eenduidige keuze voor een van de voorliggende alternatieven op deeltrajectniveau bijzonder lastig. De eindscore wordt soms negatief beïnvloed door slechts enkele ingrepen op het gehele deeltraject. Met name in deeltraject I zou op grond van de eerdere afwegingen op veel plaatsen voor het economisch alternatief kunnen worden gekozen, mits aan het advies met betrekking tot mitigatie op basis van de gepresenteerde visie invulling wordt gegeven.

Voor deeltraject II is het van belang het huidige beeld te fixeren door consequente toepassing van damwanden. De voorkeur gaat hier dan ook uit naar het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief, waarbij wordt opgemerkt dat hierin nog niet de voorgestelde mitigerende maatregelen zijn verwerkt.

Voor deeltraject III is het economisch alternatief gelijkwaardig aan de andere twee alternatieven, omdat hier het economisch alternatief niet noodzakelijkerwijs leidt tot het verloren gaan van cultuurhistorische waarden. Voor het deeltraject IV verdient het ecologisch-landschappelijk alternatief de voorkeur, hoewel de minimale verschillen met het cultuurhistorisch- landschappelijk alternatief niet in de trajectbeoordeling tot uiting komen.

Opgemerkt kan worden dat de beoordelingen voor het cultuurhistorisch-landschappelijk en het ecologisch-landschappelijk alternatief gelijk zijn. Gezien de maatregelen binnen beide alternatieven is dit logisch, aangezien het ecologisch-landschappelijk alternatief gebaseerd is op het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief, met de toevoeging van enkele maatregelen gericht op de instandhouding van ecologische (voor)waarden.

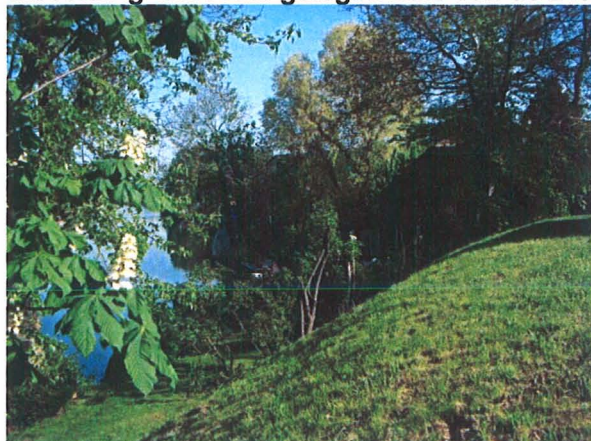
tabel 4.3. Beoordeling alternatieven voor cultuurhistorie

deeltraject	economisch				cultuurhistorisch - landschappelijk				ecologisch- landschappelijk			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
verstoring/ ontstoring	0/-	0/-	+	-	0	0/-	+	0	0	0/-	+	0
doorsnijding/ verbinding	0/-	-	0/-	0/-	0/-	-	0/-	0	0/-	-	0/-	0
vernietiging/ versterking	0/-	0/-	+	-	+	+	+	0	+	+	+	0
totaal	0/-	0/-	0/+	-	0	0/-	0/+	0	0	0/-	0/+	0

effecten tijdens de aanlegfase

Voor het aspect cultuurhistorie zijn er geen effecten die samenhangen met de aanlegfase.

afbeelding 4.1. Fraai gelegen huis aan de Diefdijk verscholen in het groen



4.4. Archeologie

4.4.1. Het onderzoek

Voor het beoordelen van de varianten is een bureauonderzoek en een zogenaamd Inventariserend Veldonderzoek uitgevoerd. Het Bureauonderzoek is in juni 2007 uitgevoerd door RAAP Archeologisch Adviesbureau bv¹.

¹ Hemmen, F. van, D. Bekius & E. Heunks, 2007. Schone Slaper - Hollands hoop in bange dagen: cultuurhistorisch advies voor de verbetering van de 'Diefdijklinie'. RAAP-rapport 1531. RAAP Archeologisch Adviesbureau bv, Amsterdam.

Voor het betreffende Bureauonderzoek is onder andere gebruik gemaakt van bodemkaarten en van geologische, topografische en historische kaarten, het Archeologisch Informatiesysteem (Archis2) van de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (RACM), de Archeologische Monumentenkaart (AMK), de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW), de Cultuurhistorische Waardenkaart van Gelderland en overige relevante literatuur.

Aan de hand van een analyse en interpretatie van deze gegevens is door RAAP een specifieke archeologische verwachting opgesteld. Deze verwachtingswaarde wordt weergegeven op bij het rapport gevoegde Cultuurhistorische Waardenkaart met paleogeografische ondergrond die bij de deelrapportage is toegevoegd. In november 2008 heeft Grontmij langs de Diefdijklinie een archeologisch Inventariserend Veldonderzoek in de vorm van een booronderzoek uitgevoerd [27]. Het doel van het veldonderzoek was het toetsen van de door RAAP uitgesproken specifieke archeologische verwachting. Tijdens het veldonderzoek is geprobeerd inzicht te verkrijgen in de bodem en geologie van het plangebied. Verder zijn eventueel aanwezige archeologische vindplaatsen opgespoord en in kaart worden gebracht. Tevens is aandacht besteed aan de aanwezigheid en mate van bodemverstoring.

Het veldwerk voor het inventariserende veldonderzoek is verricht door een KNA-archeoloog een veldbodembkundig karteerder. Hierbij zijn 48 handmatige grondboringen verricht met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 10 cm en een guts. De boringen zijn uitgevoerd op plaatsen waar bij één of meerdere varianten grond zal worden afgegraven én die op de cultuurhistorische waardenkaart van RAAP een (middel)hoge archeologische verwachtingswaarde hebben. Alle boringen zijn tot 2,0 m beneden maaiveld verricht.

De opgeboorde grond is onderzocht op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals verbrand of bewerkt vuursteen, houtskool, verbrand bot, aardewerk. Verder is gekeken naar bodemverkleuringen die zouden kunnen wijzen op mogelijke vegetatie- en/of cultuurlagen. De boorprofielen zijn beschreven conform NEN5104 en de STIBOKA legenda. De boorpunten zijn ingemeten met behulp van DGPS.

4.4.2. Het beoordelingskader

Bij het bepalen van effecten van de plannen voor de Diefdijklinie is het van belang om de omvang van de verandering ten opzichte van de fysieke uitgangssituatie (referentiesituatie) te bepalen. Door de omvang van het effect te vermenigvuldigen met de waarde ontstaat zicht op de ernst van het effect. Omdat de waarde in principe dimensieloos is, geldt dit ook voor het effect. In de m.e.r. wordt het effect bepaald van een fysieke ingreep die leidt tot een verandering van de referentiesituatie. Die verandering kan zowel positief als negatief zijn. Een positief effect betekent feitelijk dat de waarde van het gebied voor een archeologisch waardevol gebied verbetert en een negatief effect betekent dat de waarde afneemt.

In tabel 4.4 wordt aangegeven welke effecten per facet aangrijpen op welke kwaliteiten en/ of waarderingscriteria voor de archeologische waarden.

tabel 4.4. Beoordelingskader archeologie

aspect	effect	criterium	methode
archeologie	verstoring/ ontstoring	- verandering beleefde kwaliteit (zichtbaarheid) van archeologische elementen door visuele hinder; - verandering fysieke kwaliteit (conservering) van archeologische elementen door recreatiedruk.	Bepalen aan de hand van inrichtingsmaatregelen en specifieke archeologische verwachtingswaarde op basis van resultaten van het bureau- en veldonderzoek. Expert judgement.
	doorsnijding/ ontsnippering	- verandering inhoudelijke kwaliteit (samenhangendheid/ensemblewaarde) van historisch-geografische patronen/ensembles.	Bepalen aan de hand van inrichtingsmaatregelen en specifieke archeologische verwachtingswaarde op basis van resultaten van het bureau- en veldonderzoek. Expert judgement.
	vernietiging/ versterking	- verandering beleefde kwaliteit (zichtbaarheid/herinnerbaarheid) van historisch-geografische patronen, elementen en ensembles; - verandering fysieke kwaliteit (met name gaafheid, maar ook conservering) van historisch-geografische patronen, elementen en ensembles; - verandering van de inhoudelijke kwaliteit (m.n. zeldzame, informatieve en representatieve) historisch-geografische patronen, elementen en ensembles.	Bepalen aan de hand van inrichtingsmaatregelen en specifieke archeologische verwachtingswaarde op basis van resultaten van het bureau- en veldonderzoek. Expert judgement.
	verdroging/ vernatting	- verandering fysieke kwaliteit (conservering) van historisch-geografische patronen, elementen en ensembles.	Bepalen aan de hand van inrichtingsmaatregelen en specifieke archeologische verwachtingswaarde op basis van resultaten van het bureau- en veldonderzoek. Expert judgement.

4.4.3. De huidige situatie

algemeen

In de navolgende paragrafen wordt eerst ingegaan op de landschapsgenese en ontwikkeling van het plangebied. Het landschap is altijd bepalend geweest voor de bewoningsmogelijkheden van de mens. Het is van belang inzicht te hebben in het landschap om een voorspelling te doen over de locatie(s) van mogelijke bewoningsplaatsen. Verder zullen de al bekende en potentiële archeologische waarden in en rond het onderzoeksgebied worden besproken. Dit wordt gedaan op basis van de resultaten van het Bureauonderzoek van RAAP en het veldonderzoek van Grontmij. Vervolgens wordt een uitspraak gedaan over de specifieke archeologische verwachtingswaarde per deeltraject.

regionale schaal

De afzettingen in de omgeving van het plangebied dateren uit het Pleistoceen en het Holoceen. In het Weichselien (circa 120.000-10.000 jaar geleden) sedimenteerden rivieren ongeveer ter plaatse van het huidige riviereengebied dikke lagen, meestal grove zanden. Aan het einde van het Pleistoceen begonnen de rivieren zich in hun eigen afzettingen in te snijden. In die tijd en in het begin van het Holoceen (circa 10.000 jaar geleden) is een dun kleidek op de oudere, grove rivierzanden afgezet.

Vanaf het Atlanticum (circa 8.000 jaar geleden) tot aan de bedijking in de twaalfde eeuw werden dikke lagen klei en zavel gesedimenteerd. Vanaf het Subborea (circa 5.000 jaar geleden) trad er een duidelijke differentiatie in oeverwallen en kommen op.

De stroomruggen en oeverwallen vormen de hoge delen van het rivierkleilandschap. Hierdoor waren ze in het verleden een gunstige plaats voor bewoning. Stroomruggen worden gevormd wanneer een meanderende rivier bij hoog water regelmatig het omringende land overstroomt. Langs de oever, speciaal in de buitenbochten, komt het grofste materiaal het snelst tot bezinking. Daar worden uit fijnzandige zavel en lichte klei bestaande oeverwallen gevormd. Soms breekt een rivier door zijn oeverwal heen (crevasse) en zoekt een geheel nieuwe bedding. De verlaten stroombedding, die later meestal met zware klei dichtslibt, met de twee begeleidende oeverwallen wordt stroomrug genoemd.

De archeologische verwachting voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen is dus afhankelijk van de aan- of afwezigheid van oeverwallen, stroomruggen en crevasseafzettingen. Daarnaast is de verwachting afhankelijk van de periode waarin de oeverwallen en stroomruggen zijn gevormd. Vaak kunnen vindplaatsen vanaf de Bronstijd worden verwacht, maar ook vindplaatsen uit de Steentijden zijn niet onbekend. Tenslotte kan de aanwezigheid en mate van bodemverstoring bepalend zijn voor de specifieke archeologische verwachting.

RAAP Archeologisch Adviesbureau bv heeft in 2007 een cultuurhistorisch advies opgesteld voor de verbetering van de Diefdijklinie. Op basis van met name paleo-geografische gegevens is een archeologische verwachting opgesteld voor het plangebied. Tot de gebieden met een hoge archeologische verwachting worden gerekend de relatief hooggelegen fossiele meandergordels en de hoger gelegen pleistocene eolische rivierduinen. Voor relatief hooggelegen ongefundeerde oeverafzettingen en crevasse-systemen (oeverwallen) geldt tevens een middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde. Voor de van oudsher laaggelegen en natte komgronden is de archeologische verwachting over het algemeen laag. Uitzondering hierop vormen de crevasseafzettingen. Daarnaast zijn nog enkele gebieden met een (middel)hoge archeologische verwachting aangewezen, waar archeologische waarden vanaf circa 1200 na Christus kunnen worden verwacht. Vanaf deze periode werden technische mogelijkheden groter en daardoor werden sommige gebieden met een paleo-geografisch gezien minder gunstige ligging, bewoond.

Ook het gebied om de schuilplaatsen heen is van archeologische waarde: hier lagen (hoogstwaarschijnlijk) veldversterkingen (loopgraven). Deze kunnen archeologische resten bevatten, zeker wanneer ter plaatse gevochten is. Wanneer hier bodemingrepen worden gedaan, zullen deze resten onderzocht en veiliggesteld moeten worden. Dit moet in het bestek voor de dijkverbetering worden opgenomen.

beschrijving per deelgebied

deeltraject I: Diefdijk

In deeltraject I zijn volgens de Cultuurhistorische waardenkaart van RAAP verschillende paleo-geografische eenheden aanwezig. Vanaf Fort Everdinge tot dp D10 zijn dat voornamelijk prehistorische meandergordels met oeverzones. De stroomgeulen met de oeverwallen vormen samen de stroomruggen of -gordels met een (middel)hoge archeologische verwachtingswaarde. Ten zuiden van dp D10 komen met name komgronden voor. Deze waren ongeschikt voor bewoning vanwege het natte milieu en hebben daarom een lage archeologische verwachtingswaarde. Alleen tussen dp D23 en dp D24 en bij dp D29 lopen prehistorische meandergordels die een (middel)hoge archeologische verwachtingswaarde hebben.

In deeltraject I zijn meerdere archeologische vondsten bekend. Deze zijn met name aangetroffen op stroomruggen, oeverwallen en stroomgeulen. Deze vondsten betreffen vooral nederzettingssporen uit de IJzertijd-Romeinse Tijd en de Middeleeuwen.

Tijdens het veldonderzoek zijn in Deeltraject I zes boringen uitgevoerd. Boringen 1, 2 en 3 zijn uitgevoerd ter plaatse van dp D01 en dp D02. Op basis van het Bureauonderzoek werd ter plaatse van alle boringen een meandergordel in de ondergrond verwacht. Bij boringen 2 en 3 is dit duidelijk het geval. Het rivierzand is aangetroffen vanaf respectievelijk 0,85 m en 1,15 m beneden het maaiveld. Bij boring 1 wordt het rivierzand vanaf 1,8 m beneden het maaiveld aangetroffen.

Boven het rivierzand wordt bij alle drie de boringen komklei waargenomen met daarin een zogenaamde laklaag. Boring 4 is uitgevoerd tussen dp D09 en dp D10. Hier werd tevens een meandergordel verwacht. Het profiel van deze boringen bestaat uit lichte klei, dat zeer geleidelijk overgaat in grof rivierzand. Er blijkt hier sprake van oeverafzettingen in plaats van meandergordelafzettingen. Boringen 5 en 6 blijken tevens te zijn uitgevoerd in meandergordelafzettingen. Het rivierzand is hier aangetroffen tussen 0,4 m en 0,8 m beneden het maaiveld.

Bij geen van de uitgevoerde boringen tussen Fort Everdinge en de Spoordijk zijn aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. Wel kan de hoge archeologische verwachting ter plaatse van boringen 1 tot en met 6 worden behouden.

deeltraject II: Meerdijk

De paleo-geografische eenheden van deeltraject II bestaat volgens de Cultuurhistorische Waardenkaart van RAAP overwegend uit meandergordels en oeverzones van de Linge. Alleen in het noordelijke gedeelte van dit traject komen komgronden voor. Ter plaatse van de meandergordels zijn meerdere vondsten bekend uit de Romeinse Tijd.

Tijdens het veldonderzoek zijn 5 boringen uitgevoerd tussen dp D42 en dp D43 (boringen 7 tot en met 11). Op basis van het door RAAP uitgevoerde Bureauonderzoek werden hier meandergordelafzettingen verwacht. Bij boringen 7 en 8 bestaan de bodemprofielen uit matig zware klei op rivierzand. Het profiel van boringen 9 tot en met 11 bestaat uit klei op zavel, soms overgaand in zand. Het betreffen oeverafzettingen.

Bij boring 9 is onder de bouwvoor tot ongeveer 1,0 m beneden het maaiveld een cultuurlaag aangetroffen. Het betreft een laag van matig zware klei waarin houtskoolspikkels en puinspikkels zijn gevonden.

De hoge archeologische verwachting voor het gebied tussen de Spoordijk en Meerdijk kan worden behouden. Met name bij boring 9 is de kans op het aantreffen van archeologische waarden zeer hoog.

deeltraject III: Nieuwe Zuiderlingedijk

In deeltraject III worden volgens de Cultuurhistorische Waardenkaart van RAAP paleo-geografisch gezien vrijwel alleen komgronden verwacht. Deze hebben een lage archeologische verwachtingswaarde. Tijdens het veldonderzoek zijn in dit traject daarom geen boringen uitgevoerd.

deeltraject IV: Zuiderlingedijk

De Zuiderlingedijk is volgens de resultaten van het Bureauonderzoek van RAAP vrijwel geheel aangelegd op een meandergordel van de Linge. Het gebied heeft daarom een hoge archeologische verwachtingswaarde. Tijdens het booronderzoek zijn in deeltraject IV 34 boringen uitgevoerd. Tussen dp D67 en dp D69 zijn boringen 17, 18 en 19 verricht (boringen 14, 15 en 16 zijn niet uitgevoerd, vanwege ontoegankelijkheid van het terrein). De boorprofielen van deze boringen bestaan uit lichte of matig zware klei op (matig) zware zavel. De zavelagen zijn gezien vanaf gemiddeld 1,0 m beneden het maaiveld. Uit de boorprofielen blijkt dat hier oeverafzettingen aanwezig zijn. Bij boring 17 is bovendien een laag aangetroffen met daarin puinsporen en een fragment dierlijk bot (Vondstnummer 1). Het betreft een cultuurlaag.

Tussen dp D72 en dp D70 zijn boringen 20 tot en met 40 uitgevoerd. De profielen van deze boringen bestaan voornamelijk uit klei en zware zavelagen. Het betreffen oeverafzettingen.

Alleen bij boringen 30 en 39 is relatief ondiep rivierzand aangetroffen. Hier kunnen we spreken van geulafzettingen. In boringen 21 en 22 zijn puinsporen en fragmenten aardewerk (Vondstnummers 2 en 3) aangetroffen. Deze archeologische waarden zijn aangetroffen onder de bouwvoor tot ongeveer 1,15 m beneden het maaiveld in een lichte kleilaag. De vondsten betreffen fragmenten roodbakend aardewerk.

De hoge archeologische verwachting voor deeltraject IV kan worden behouden met name voor het gebied rond boringen 21 en 22.

4.4.4. De autonome ontwikkeling

In de regel gelden bodemingrepen (dieper dan de bouwvoor) als verstorend voor eventueel aanwezige archeologische waarden. Graafwerkzaamheden, agrarische werkzaamheden zoals (diep)ploegen en in mindere mate heien en het plaatsen van damwanden brengen bodemverstoringen met zich mee. Bodemverstoringen hebben als gevolg dat eventueel aanwezige archeologische waarden tevens kunnen worden verstoord of vernietigd. Voorafgaand de uitvoering van bodemingrepen dient daarom een archeologisch (voor)onderzoek uitgevoerd te worden in de vorm van een bureauonderzoek, inventariserend veldonderzoek, opgraving en/of archeologische begeleiding. Het doel van het archeologische onderzoek is het in kaart brengen van de potentiële en/of bekende archeologische waarden. Het in kaart brengen van archeologische waarden heeft tevens een verstorende werking op archeologische waarden. Met andere woorden tijdens een archeologische opgraving worden de archeologische sporen vernietigd. Meestal bevinden archeologische waarden zich onder het maaiveld en zijn daardoor niet zichtbaar. Een versterking van archeologische waarden zal dus vrijwel nooit aan de orde zijn.

In alle deeltrajecten van de Diefdijklinie kunnen archeologische waarden dus worden bedreigd indien bodemingrepen worden uitgevoerd die dieper reiken dan de bouwvoor. Het aanbrengen van grond heeft in principe geen verstorende werking op archeologische waarden. Afhankelijk van de textuur van de bodemlagen en de grondwaterstand kan wel zetting plaatsvinden. Dit kan tot gevolg hebben dat sporen vervormen. Vaak hebben ophooglagen ook juist een beschermende werking.

4.4.5. De effecten van de alternatieven

Over het algemeen kan gezegd worden dat bodemingrepen altijd een effect hebben op eventueel aanwezige archeologische waarden. Het gaat in dit geval op het aanbrengen van damwanden en kwelschermen, het uitgraven van klei en eventueel bij het aanbermen van de dijk.

Bij deeltraject I zijn alleen bodemverstorende activiteiten bij DP 01 tot en met DP 10 bedreigend voor archeologische waarden. Zowel bij 'verstoring/ontstoring', 'doorsnijding/verbinding', en 'vernietiging/versterking' is er een effect op de huidige situatie. Ten zuiden van DP10 heeft het gebied een lage archeologische verwachtingswaarde en is het effect waarschijnlijk te verwaarlozen.

Bij deeltraject II zijn bodemverstorende in het hele traject bedreigend voor archeologische waarden. Zowel bij 'verstoring/ontstoring', 'doorsnijding/verbinding', en 'vernietiging/versterking' is er een effect op de huidige situatie.

Bij deeltraject III zijn alleen bodemverstorende activiteiten tot DP DP47 en DP60 en DP 61 bedreigend voor archeologische waarden. Zowel bij 'verstoring/ontstoring', 'doorsnijding/verbinding', en 'vernietiging/versterking' is er in deze gebieden een effect op de huidige situatie. Tussen deze maatregelen heeft het gebied een lage archeologische verwachtingswaarde. Hier is het effect waarschijnlijk te verwaarlozen.

In het gehele gebied van deeltraject IV hebben bodemingrepen een verstorende werking. Het gaat in dit geval voornamelijk om het aanbrengen van damwanden en/of kwelschermen. Zowel bij 'verstoring/ontstoring', 'doorsnijding/verbinding', en 'vernietiging/versterking' is er een effect op de huidige situatie.

4.4.6. De beoordeling van de alternatieven

In voorgaande paragrafen is het eventuele effect beschreven die een bodemverstorende ingreep in gebieden met een (middel)hoge archeologische verwachtingswaarde op de beleefde-, de fysieke- en de inhoudelijke kwaliteit. In deze paragraaf wordt gewicht toegekend aan de effecten.

tabel 4.5. Beoordeling alternatieven voor archeologie

	economisch				cultuurhistorisch-landschappelijk				ecologisch -landschappelijk			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
verstoring/ontstoring	--	--	-	0	--	--	-	-	--	--	-	-
doorsnijding/verbinding	--	--	-	0	--	--	-	-	--	--	-	-
vernietiging/versterking	--	--	-	0	--	--	-	-	--	--	-	-
totaal	--	--	-	0	--	--	-	-	--	--	-	-

deeltraject I

Voor deeltraject I leiden de ingrepen tot beperkte of grote invloed op de eventueel aanwezige archeologische waarden. Het aanbrengen van een damwand heeft in principe een verstorende werking op het aanwezige bodemarchief, maar het betreft slechts een kleine verstoring. Het uitgraven van klei is zeer verstorend voor eventueel aanwezige archeologische waarden en dient, zo mogelijk, vermeden te worden. Bij deeltraject I is er geen voorkeur voor een van de alternatieven.

deeltraject II

Voor deeltraject II leiden de ingrepen tot beperkte of grote invloed op de eventueel aanwezige archeologische waarden. Het aanbrengen van een damwand heeft in principe een verstorende werking op het aanwezige bodemarchief, maar het betreft slechts een kleine verstoring. Het uitgraven van klei is zeer verstorend voor eventueel aanwezige archeologische waarden en dient, zo mogelijk, vermeden te worden. Bij deeltraject II is er geen voorkeur voor een van de alternatieven.

deeltraject III

Voor deeltraject III leiden de ingrepen tot geen of beperkte invloed op de eventueel aanwezige archeologische waarden. De archeologische verwachtingswaarde voor dit gedeelte van het traject is grotendeels laag. Alleen bij dp61 worden archeologische waarden mogelijk bedreigd door het aanbrengen van damwanden. Bij deeltraject III is er archeologisch gezien geen voorkeur voor een van de drie alternatieven.

deeltraject IV

Voor deeltraject IV leiden de ingrepen tot geen of beperkte invloed op de eventueel aanwezige archeologische waarden. Het aanbrengen van een damwand heeft in principe een verstorende werking op het aanwezige bodemarchief, maar het betreft slechts een kleine verstoring. Bij deeltraject IV is er een voorkeur voor de Economische variant.

effecten tijdens de aanlegfase

Voor het aspect archeologie zijn er geen effecten die samenhangen met de aanlegfase.

4.5. Landschap

4.5.1. Het onderzoek

Voor het beoordelen van de alternatieven is gebruik gemaakt van kaartmateriaal, foto's en aantekeningen van diverse locatiebezoeken en tevens is er gebruik gemaakt van verschillende rapporten zoals:

- Nieuwe Hollandse Waterlinie, ruimtelijk kader voor de waterlinie tussen Lek en de Waal (concept), DLG, 9 augustus 2008.
- investeringsplan Lingekwartier, toelichting bij het gebiedsontwerp (concept), DLG, 14 juli 2008.

- dijkversterking Diefdijklinie, Schetsontwerp vanuit een landschappelijk-cultuurhistorisch perspectief, Ronald Rietveld landschapsarchitectuur, mei 2008.
- Schone Slaper: Hollands hoop in bange dagen, cultuurhistorisch advies voor de verbetering van de 'Diefdijklinie' RAAP Ferdinand van Hemmen, Eckhart Heunks.

Per deeltraject zijn de effecten op dijkpaalniveau beoordeeld. Indien er een effect plaats vindt is deze beschreven in de tabel effectbeschrijving. In de beoordeling van de effecten is per deeltraject een afweging gemaakt van de verschillende effecten. Wat resulteert in een eindbeoordeling.

Hierdoor kan het soms zijn dat een sterk negatieve effect op een bepaalde locatie 'wegvalt' tegen meerdere positieve effecten op andere locaties.

De effect van de alternatieven op individuele bomen zijn niet in het beoordelingskader opgenomen in verband met een evenwichtige afweging van de alternatieven en een evenwichtig beoordelingskader waarbij in het aspect structuren en elementen wel de beplanting is meegenomen. De effecten van het VKA op de individuele bomen wel zal worden beschreven bij de effectbeschrijving van het voorkeursalternatief.

4.5.2. Het beoordelingskader

Het beoordelingskader voor landschap is gebaseerd op de samenhang en karakteristieken in het landschap op verschillende schaalniveaus. De alternatieven worden zowel op een abstract niveau (landschappelijke samenhang) als op het detailniveau van landschapselementen (karakteristieke structuren elementen) beoordeeld. De beoordeling zal worden gedaan door middel van opgestelde criteriums per onderdeel, zie onderstaande tabel. Er zal hierbij kwalitatief worden gekeken naar de veranderingen in het landschap (zie tabel 4.6).

tabel 4.6. Beoordelingskader landschap

aspect	effect	criterium	methode
landschappelijke samenhang	aantasting samenhang landschap	verandering (aantasting of mogelijke versterking) van aanwezige landschapstypen en structuren	kwalitatief op abstract niveau
samenhang tussen elementen/continuïteit van structuren	aantasting samenhang elementen en structuren	verandering (aantasting of mogelijke versterking) van aanwezige elementen en structuren	kwalitatief op basis van relatie dijken en omgeving, bebouwing in relatie met dijk, continuïteit van de dijk
karakteristieke structuren en elementen	aantasting structuren en elementen	verandering visuele kenmerken van het landschap	kwalitatief op basis van beeldbepalende of structureerde elementen, zoals open ruimtes, wegenstructuren en water- en beplantingselementen

4.5.3. De huidige situatie

Voor het beoordelen van de alternatieven is het noodzakelijk een goed beeld te hebben van de huidige situatie van het landschap. In dit hoofdstuk zal de huidige situatie van het landschap op verschillende schaalniveaus worden beschreven. Voor een omschrijving op regionale schaal wordt verwezen naar het onderdeel cultuurhistorie.

beschrijving per deelgebied

deeltraject I: Diefdijk

De Diefdijk is herkenbaar als dwarsdijk door de aanwezigheid van grote oppervlaktes uitgedijkt land, spekdammen en lintbebouwing, deels met boerderijen die tegen het dijklichaam staan. Aan de west- en oostkant wordt het beeld versterkt door brede stroken uitgedijkt land (moerassen, grienden, grond is afgegraven ten behoeve van dijkbouw-, herstel en verbetering).

De leidijkfunctie van de Diefdijk wordt versterkt door de parallelle ligging van waterlossingsverbanden aan de oostzijde, waaronder Molenkade. Deze heeft de functie van het afleiden van het Gelderse overstromingswater richting Asperen. Aan de westkant zijn de laat-middeleeuwse ontginningen met verkaveling loodrecht op de dijk nog mooi te herkennen. Langs de Goilberdingerdijk is nog duidelijk de verkaveling haaks op de dijk waarneembaar. Deze verkaveling loopt parallel met de Diefdijk in het noordelijke deel van de Diefdijk.

Aan de oostkant is oude ontginningsstructuur minder herkenbaar door aanwezigheid van parallel lopende waterlopen en parallel aan de dijk liggende kavels. De twee grote wielen (De Waai en Wiel van Bassa) verwijzen naar vroeger dijkdoorbraken. Op het talud van de dijk staan op verschillende plekken oude boomgaarden deze staan met name aan de westkant en hebben een sterke relatie met de kavels.

Vooraf aan de oostkant staan op verschillende plekken (knot)wilgen aan de teen van de dijk. Deze hebben waarschijnlijk in het verleden gediend als bescherming van de dijk. De Diefdijk als inundatiedijk is te herkennen aan de aanwezigheid van forten en accessen (spoor, Lekdijk), relictten van batterijen aan de westzijde en een linie van groepsschuilplaatsen aan de oostzijde. Het profiel van de dijk wordt gekenmerkt door smalle dijkweg en bermen, met steile taluds. Op een aantal locaties is aan de westkant van de dijk een verspringing in de vorm van een aanberming waar te nemen in het talud van de dijk. De wielen hebben zowel een landschappelijke (leesbaarheid van het landschap en ontstaansgeschiedenis) als een ecologische waarde doordat deze gevoed worden met kwel. De Wielen zijn niet overal even goed waarneembaar door dichte beplanting langs de randen van het Wiel.

Kernkwaliteiten deeltraject I:

- kavels haaks op de dijk (middeleeuwse verkavelingsstructuur);
- stroken uitgedijkt land;
- bebouwing langs de westzijde van de dijk;
- boomgaarden op het talud van de dijk, met name aan de westzijde;
- eenduidig profiel van de dijk;
- uitzicht op de inundatiekommen vanaf de dijk;
- bestaande aanbermingen aan de westzijde van de dijk;
- lijn van groepsschuilplaatsen (oostzijde);
- spekdammen haaks op de dijk;
- Wiel van Bassa en De Waai.

deeltraject II: Meerdijk

Vanaf het Spoordijk tot Meerdijk verandert de verkaveling van haaks op de dijk langs de Diefdijk naar parallel aan de dijk met de Meerdijk als oorspronkelijke ontginningsbasis.

Door ligging langs de Linge heeft de Meerdijk het karakter van een rivierdijk met relictten van dijkdoorbraken (wielen) bij fort Asperen. Minder herkenbaar als dwarsdijk door aanwezigheid van bebouwing (op pollen) aan de oostzijde. Het achterliggende land aan de oostkant is op een aantal plaatsen door het ontbreken van beplanting waarneembaar vanaf de dijk. Het beeld van de uiterwaarden van de Linge wordt bepaald door riet en wilgen. Hierdoor is de Linge maar op een aantal plaatsen waarneembaar. De oude stadrand van Asperen is vanaf de dijk goed te ervaren.

De Meerdijk is met de aanwezigheid van groepsschuilplaatsen, fort op acces (noordelijke Lingedijk) herkenbaar liniedijk of inundatiedijk. Het gebied aan de oostzijde wordt gekenmerkt door openheid met zicht op Acquoy.

Kernkwaliteiten deeltraject 2:

- uiterwaarden aan de westkant en bebouwing aan de oostkant;
- fort op accessen;
- doorgaand karakter rivierdijk;

- zicht op de inundatievelden;
- eenduidig profiel van de dijk;
- Culemborgsche Vliet;
- wiel bij fort Asperen;
- batterijen aan de westkant;
- groepsschuilplaatsen aan de oostkant.

deeltraject III: Nieuwe Zuiderlingedijk

De Nieuwe Zuiderlingedijk vormt een echte dwarsdijk van latere tijd, doorsnijdt daarbij de laat-middeleeuwse polderstructuur op het vlak van verkaveling, weteringen, waterkeringen en verbindingen. Aan beide zijden zijn de sporen zichtbaar van speciewinning voor dijkbouw. Op een aantal plaatsen zijn nog restanten te zien van vroeger kleigaten. Verscholen in het groen liggen nog een aantal oude gave wielen die refereren naar oude dijkdoorbraken.

De dijk heeft met zijn flauwe talud een breed profiel waardoor de dijk als een ruimtelijk element in het landschap ligt. Bestaande beplanting vormt in het westelijk deel een groene wand met op enkele punten een doorkijk naar het achterliggende landschap (dwarsdijken, stroken beplanting). Opvallend zijn de plateaus voor de opening van de dijksluizen in het geval dat het Gelderse overstromingswater tegen de dwarsdijk staat.

De dijk is eveneens zeer herkenbaar als inundatie of liniedijk door de aanwezigheid van groepsschuilplaatsen aan de oostzijde. Een deel van de groepsschuilplaatsen zijn verstopt in het groen en deels zichtbaar vanaf de dijk.

Kernkwaliteiten deeltraject 3:

- uitgedijkt land aan beide zijde van de dijk;
- doorgaande karakter van de dijk;
- doorsnijding van middeleeuwse kavelpatroon;
- dwarsdijken;
- groepsschuilplaatsen in relatie tot de dijk.

deeltraject IV: Zuiderlingedijk

De Zuiderlingedijk is een echte karakteristieke rivierdijk gebouwd op een oeverwal. Vanaf de dijk is de Linge die aan de dijkvoet kronkelt op een aantal plaatsen goed te beleven. Richting het zuiden is er zicht op het boerenland met verkavelingen haaks op het dijk (dorpsspolders). Op een aantal plaatsen langs de Zuiderlingedijk liggen nog een aantal gave Wielen, met name richting Gorinchem. Op ander plaatsen is door hoge beplanting in de uiterwaarden geen zicht op de Linge. De problemen van dit deel van de dijk zijn zowel stabiliteit binnendijks (Lingezijde) en piping buitendijks. Wel grappig maar ook verwarrend dat de rivier de Linge in de totaalvisie wordt aangeduid als binnendijks.

Kernkwaliteiten deeltraject 4:

- rivierdijk;
- doorgaande karakter van de dijk;
- dorpsspolders aan de zuidkant, achter de bebouwing;
- uiterwaarden aan de noord en westkant;
- bebouwing aan de zuidkant en deels tegen de dijk;
- profiel van de dijk als een eenheid en continuïteit;
- boomgaarden;
- wielen.

4.5.4. De autonome ontwikkeling

In dit hoofdstuk wordt aan de hand van beleidsnota's de ontwikkelingen voor het landschap in beeld gebracht die naar verwachting tot 2020 uitgevoerd gaan worden. De uitspraken hebben betrekking op ontwikkelingen voor een groot gebied en zijn daarom lastig per deelgebied uit een te zetten.

Voor landschap zijn de volgende beleidsnota's van belang: Nota Ruimte, Streekplan Gelderland, Streekplan Zuid-Holland-Oost, Streekplan Utrecht, Landschapsontwikkelingsplan, Panorama Krayenhof, Pact van Loevestein en plan Molenkade. Voor een omschrijving van de Nota Ruimte, Panorama Krayenhof, Pact van Loevestein wordt verwezen naar het onderdeel cultuurhistorie.

Naast onderdeel van Nationale landschappen maakt de Diefdijklinie onderdeel uit van een tweetal uitvoeringsprogramma's. In de eerste plaats is dat het programma Groene Hart. Dit uitvoeringsprogramma heeft tot doel het unieke open karakter van het groene Hart te behouden en versterken, via de uitwerking van specifieke ontwerpopgaven in respectievelijk de transformatiezones Leiden-Alphen en Hollandse IJssel. Aanvullend kan deze doelstelling gerealiseerd worden via ontwerpopgaven in het kader van de strategische projecten Bentwoud, de Venen en Vechtstreek, Versterken van de ruimtelijke samenhang tussen de Stelling van Amsterdam, de Nieuwe Hollandsche Waterlinie, de Natte As, de Limes en de ontsluiting van Almere.

In de tweede plaats is het uitvoeringsprogramma Nieuwe Hollandse Waterlinie relevant. Dit programma beoogt de Waterlinie als onderdeel van het Nederlands cultureel en landschappelijk erfgoed tot een herkenbare ruimtelijke eenheid te maken en deze duurzaam in stand te houden.

Streekplan Gelderland, 2005

Het gebied tussen de Lek en de Waal is een belangrijke schakel in de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De EHS op het grondgebied van de provincie Gelderland is vastgesteld in het streekplan van 2005 en vervolgens uitgewerkt in het Gebiedsplan Natuur en Landschap. Op hoofdlijnen bestaat de EHS uit grote delen van de uiterwaarden van de Lek, de Waal, Linge, de Nieuwe Zuiderlingedijk en de Diefdijk. In het streekplan van de provincie Gelderland wordt de Diefdijk aangehaald als schatkamer voor geschiedenis. De dijk is van grote recreatieve betekenis en het gelaagde landschap herbergt op de meest uiteenlopende plaatsen begraven restanten van een rijke geschiedenis. Bovendien kenmerkt het gebied zich door een zeer divers landschappelijk karakter, waardoor het ook als toeristisch-recreatief aantrekkelijk gebied op de kaart staat.

Streekplan Zuid Holland Oost, 2003

De Diefdijklinie maakt in de visie van de provincie Zuid-Holland gedeeltelijk onderdeel uit van het deelgebied Alblasserwaard en Vijfherenlanden. Aanvullend wordt aangegeven dat de Zuiderlingedijk/Diefdijk de status heeft van Habitatrichtlijngebied. In het kader van het landschapsplan Alblasserwaard kent de provincie een hoge prioriteit toe aan het realiseren van noord-zuid gerichte ecologische verbindingen met een robuust karakter. Deze verbindingen worden waar mogelijk gecombineerd met recreatie en landschapsontwikkeling. In het deelgebied Vijfheerenlanden wordt vooral ingezet op het behoud van wezenlijke landschappelijke elementen, zoals de ruimtelijke afwisseling tussen open graslandgebied en besloten gebied met grienden en houtsingels en boomgaarden.

Streekplan 2005-2015 provincie Utrecht, 2004

De Diefdijk maakt onderdeel uit van de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van de provincie Utrecht. De CHS bestaat uit samenhangende, historisch waardevolle structuren van bovenlokaal belang. De Diefdijk wordt daarbij aangeduid als onderdeel van een megastructuur, hetgeen een structuur is van provinciaal of bovenprovinciaal niveau en wordt gekenmerkt door een 'verborgen' karakter dat wordt veroorzaakt door een verscholen ligging in het landschap. Om de structuren te versterken initieert de provincie in samenwerking met andere partijen projecten voor de linies in de streek. Doel bij deze projecten is het bieden van inspiratie en het ontsluiten van de linies voor een breed publiek.

De provincie Utrecht geeft tevens aan dat het ontwikkelen van recreatiemogelijkheden (fietsen wandelen, varen et cetera) voor de Diefdijk van belang is.

Landschapsontwikkelingsplan (LOP)

De gemeenten Geldermalsen, Lingewaal en Neerijnen hebben gezamenlijk een landschapsontwikkelingsplan opgesteld. Dit plan geeft een streefbeeld voor de ontwikkeling van het landschap rondom de Regulieren en de Diefdijk. Hoofddoel van het Landschapsontwikkelingsplan is het beschermen van de erkend waardevolle elementen in het landschap, en het ontwikkelen van nieuwe kwaliteiten in het landschap. Het ensembleboek voor de Regulieren en de Diefdijk bevat de visie en de concrete inrichtingsvoorstellen voor dit gebied. De Diefdijk wordt in dit boek bestempeld als landschappelijke 'Parel'.

In het ensembleboek staat een vijftal doelen opgenomen die, in aanvulling op doelstellingen uit nationale beleidskaders, door de gemeenten zijn opgesteld:

- behoud van kleinschalige economische vitaliteit;
- behoud van productiecapaciteit voor duurzame grondgebonden landbouw;
- versterken van de recreatieve aantrekkelijkheid van het gebied;
- versterken identiteit van het gebied;
- vergroten veiligheid voor fietsers en wandelaars.

De visie voor het gebied tussen de Regulieren en de Diefdijk bestaat in belangrijke mate uit het verbeteren van de toegankelijkheid van het gebied en het vernatten van de natuur.

Om de Nieuwe Hollandse Waterlinie te respecteren en beleefbaar te maken kunnen enkele natuurgebieden verder vernat worden tot rietveld of nat grasland en onderdeel uitmaken van de Ecologische Hoofdstructuur. Tevens wordt gesproken over mogelijkheden voor een fietspad parallel aan de Diefdijk.

Panorama Krayenhoff-Linieperspectief, 2004

Het Panorama Krayenhoff-Linieperspectief bevat de visie ten aanzien van het behouden, versterken en beleefbaar maken van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. De ruimtelijke inrichtingsopgave is begin 2005 planologisch verankerd in de Nota Ruimte.

In het streven naar het herkenbaar en beleefbaar maken van de Nieuwe Hollandse Waterlinie wordt gezocht naar mogelijkheden om verschillende functies (recreatie, waterberging, landbouw et cetera) in het liniegebied ruimte te bieden. De verschillende ideeën en projectvoorstellen die in dit kader zijn ontwikkeld, zijn ondergebracht in een zevental projectveloppen, onder beheer en regie van een vijftal provincies. Doelen voor het gebied tussen de Lek en de Waal laten zich samenvatten in een viertal streefbeelden: duurzaam veiligstellen van fort en hun schootvelden en inundatiegebieden; het toevoegen van economisch en publieke functies; het beleefbaar maken van de samenhang door openbare toegankelijkheid en uitbreiding recreatieve netwerken; het versterken van de openheid, onder meer door natuurontwikkeling en vernatting.

plan Molenkade, RPS-BCC en Ronald Rietveld landschapsarchitectuur en Erick de Lyon

Het Plan Molenkade dat in opdracht van DLG, regio oost is opgesteld, is in uitvoering en gaat uit van het behoud en ontwikkelen van de cultuurhistorische waarden die de Diefdijklinie herbergt. Het plan heeft als belangrijk doel het zichtbaar maken van de inundatievelden van de Waterlinie. Door het open karakter ontstaat er zicht vanaf de Diefdijk op de inundatiekommen. Aanvullend wordt er circa 100.000 m³ waterberging gerealiseerd.

4.5.5. De effecten van de alternatieven

In deze paragraaf worden de effecten per deelgebied beschreven.

deeltraject I: Diefdijk

Voor het opstellen van de effecten zijn per beoordelingsaspect de belangrijkste landschappelijke kenmerken beschreven. Op basis van deze kenmerken zullen de effecten worden beschreven.

Landschappelijke samenhang:

- kavels haaks op de dijk (middeleeuwse verkavelingsstructuur);
- stroken uitgedijkt land;
- bebouwing langs de westzijde van de dijk;
- eenduidig profiel van de dijk;
- uitzicht op de inundatiekommen vanaf de dijk.

Samenhang tussen elementen/continuïteit van structuren:

- eenduidig profiel van de dijk;
- doorgaande karakter van de dijk;
- bestaande aanbermingen aan de westzijde van de dijk.

Karakteristieke structuren en elementen:

- lijn van groepsschuilplaatsen (oostzijde);
- bebouwing aan de westzijde van de dijk;
- spekdammen haaks op de dijk;
- sloot voor afwatering aan de oostzijde parallel aan de dijk;
- Wiel van Bassa en De Waai;
- wilgen aan de teen van de dijk.

Aanberming is alleen in het economisch alternatief zichtbaar op de overgang van bestaande aanberming naar nieuwe aanberming er ontstaat een verbreding van het profiel aan de westzijde van de dijk (ter hoogte van De Waai). Aanberming tussen de woningen heeft geen zichtbaar invloed op het karakter en de continuïteit van de dijk. Wel dienen hierbij landschappelijke elementen als hoogstam boomgaarden zo veel als mogelijk te worden ontzien. Door aanberming kunnen de geschutsbanketten worden versterkt. Door de voorgestelde maatregelen is er een minimaal verschil tussen de alternatieven.

deeltraject II: Meerdijk

Landschappelijke samenhang:

- uiterwaarden aan de westkant en bebouwing aan de oostkant;
- fort op accessen;
- doorgaand karakter rivierdijk;
- zicht op de inundatievelden.

Samenhang tussen elementen/continuïteit van structuren:

- eenduidig profiel van de dijk.

Karakteristieke structuren en elementen:

- Culemborgsche Vliet;
- wiel bij fort Asperen;
- fort op accessen;
- batterijen aan de westkant;
- bos ter hoogte van dijkpaal 44;
- groepsschuilplaatsen aan de oostkant.

Aanberming tussen de woningen heeft in de drie alternatieven geen tot een minimaal effect op het doorgaande karakter en eenduidigheid van het profiel doordat dit deel van de dijk ligt 'ingeklemd' tussen spoor en Leerdamseweg.

Aanberming aan de kant de Culemborgsche Vliet geeft een verbreding van de dijk voor kort stukje van de Diefdijk. Dit heeft zichtbaar invloed op het doorgaande karakter van de dijk.

In het economische en cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief heeft het ingraven van een kleilaag op 1.50 meter diepte invloed op het bestaande bos (dp 44). In het visie alternatief wordt voor het behoud van het bos gekozen voor een damwand.

deeltraject III: Nieuwe Zuiderlingedijk

Landschappelijke samenhang:

- uitgedijkt land aan beide zijde van de dijk;
- doorsnijding van middeleeuwse kavelpatroon;
- dwarsdijken.

Samenhang tussen elementen/continuïteit van structuren:

- doorgaande karakter van de dijk;
- dijk in relatie met de dwarsdijken;
- groepsschuilplaatsen in relatie tot de dijk.

Karakteristieke structuren en elementen:

- aantal wielen;
- groepsschuilplaatsen;
- relict van een zijkade;
- inlaat (hekbruggetjes met sluismechanisme).

Aanberming ter hoogte van dp 54 - dp 58 sluit aan bij het bestaande talud van de Nieuwe Zuiderlingedijk. Daarmee wordt de eenduidigheid van de Nieuwe Zuiderlingedijk versterkt. In het ecologisch-landschappelijke alternatief komt ter hoogte van dijkpaal 55 een damwand in verband met de ligging van een wiel. Hierdoor ontstaat een onderbreking in het lengteprofiel van de dijk. Door minimale ingrepen zoals het verwijderen van beplanting worden de wielen weer zichtbaar. Deze maatregel is niet meegenomen in de alternatieven.

deeltraject IV: Zuiderlingedijk

Landschappelijke samenhang:

- rivierdijk;
- uiterwaarden aan de noord en westkant;
- bebouwing aan de zuidkant;
- dorpsolders aan de zuidkant, achter de bebouwing.

Samenhang tussen elementen/continuïteit van structuren:

- doorgaande karakter van de dijk;
- profiel van de dijk als een eenheid en continuïteit;
- dijk in relatie met de dwarsdijken.

Karakteristieke structuren en elementen:

- bebouwing tegen de dijk;
- boomgaarden;
- wielen.

De maatregelen voor het economisch alternatief heeft invloed op de bestaande landschappelijke samenhang en structuren. Aanberming heeft in dit alternatief consequenties voor de Linge. De Linge wordt versmald of moet worden verlegd dit heeft invloed op het landschapsbeeld. Ook heeft aanberming invloed op een bestaande Wiel (dp 79). Deze wordt versmald. Tevens wordt het talud van de dijk minder steil en daarmee wordt de karakteristiek (steile taluds) van een rivierdijk minder zichtbaar.

Aanberming en toepassen van damwanden in het cultuurhistorisch-landschappelijk en het ecologisch - landschappelijk alternatief heeft geen effect op de bestaande landschappelijke samenhang en karakteristieken.

4.5.6. De beoordeling van de alternatieven

In deze paragraaf wordt aan de hand van de effectbeoordeling een beoordeling van de alternatieven gegeven per deeltraject.

deeltraject I

economisch alternatief

Het economische alternatief heeft geen invloed op de samenhang tussen dijk en omgeving. Op criterium 1 scoort dit alternatief neutraal. Aanberming heeft een gering negatief op het doorgaande profiel. Er treedt wel een verbreding op van het profiel bij dp 15. Dit heeft een geringe invloed op profiel van de dijk. Daarnaast wordt de bestaande aanberming versterkt. De totale aanberming in relatie met het profiel van dijk scoort op het criterium 2 neutraal. De bestaande karakteristieke structuren en elementen zoals kleine landschapselementen worden indien mogelijk behouden. Op criterium 3 scoort dit alternatief een neutraal.

cultuurhistorisch -landschappelijk alternatief

Voor de landschappelijke samenhang hebben de maatregelen geen invloed. Dit komt mede door het toepassen van damwanden. Op criterium 1 scoort dit alternatief neutraal. Door het toepassen van damwanden scoort dit alternatief op criterium 2 neutraal.

De bestaande karakteristieke structuren en elementen zoals kleine landschapselementen worden behouden. Op criterium 3 scoort dit alternatief een neutraal.

ecologisch-landschappelijk alternatief

Dit alternatief sluit aan op de beoordeling van het cultuurhistorisch-landschappelijke alternatief. Voor de landschappelijke samenhang hebben de maatregelen geen invloed. Dit komt mede door het toepassen van damwanden. Op criterium 1 scoort dit alternatief neutraal. Door het toepassen van damwanden scoort dit alternatief op criterium 2 neutraal. De bestaande karakteristieke structuren en elementen zoals kleine landschapselementen worden behouden. Op criterium 3 scoort dit alternatief een neutraal.

conclusie

De drie alternatieven hebben een neutraal effect op het landschap.

deeltraject II

economisch alternatief

Op criterium 1 scoort dit alternatief door het toepassen van damwanden neutraal. Het verbreden van de dijk heeft tevens ook een gering negatief effect op het profiel van de dijk. Het aanbermen van de groepsschuilplaatsen versterkt de samenhang met de dijk. Voor criterium 2 scoort dit alternatief een neutraal-min en voor criterium 3 een neutraal-plus.

cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief

De maatregelen hebben geen invloed op de landschappelijke samenhang. Op criterium 1 scoort dit alternatief neutraal. Aanberming aan beide zijde van de dijk ter hoogte van dp 37 heeft een licht negatief effect op het doorgaande profiel van de dijk. Op criterium 2 scoort dit alternatief neutraal min. Door aanberming komen de groepsschuilplaatsen weer 'op de grond' te staan. Hiermee wordt de samenhang tussen de dijk en groepsschuilplaatsen versterkt. Op criterium 3 scoort dit alternatief een neutraal-plus.

ecologisch-landschappelijk alternatief

De maatregelen hebben geen invloed op de landschappelijke samenhang. Op criterium 1 scoort dit alternatief neutraal. Aanberming aan beide zijde van de dijk ter hoogte van dp 37 heeft een licht negatief effect op het doorgaande profiel van de dijk. Op criterium 2 scoort dit alternatief neutraal min. Door aanberming komen de groepsschuilplaatsen weer 'op de grond' te staan. Hiermee wordt de samenhang tussen de dijk en groepsschuilplaatsen versterkt. Op criterium 3 scoort dit alternatief neutraal-plus.

conclusie

De drie alternatieven hebben een neutraal effect op het landschap.

deeltraject III

drie alternatieven

De drie alternatieven die betrekking hebben op dit deeltraject scoren een plus ten aanzien van landschappelijke samenhang. Door de maatregelen wordt de landschappelijke samenhang tussen dijk, en groepsschuilplaatsen versterkt. De eenduidigheid van het profiel wordt versterkt door aanberming. De voorgestelde damwand ter hoogte van het wiel (ecologisch-landschappelijk alternatief) heeft een gering negatief effect op het dijkprofiel en de continuïteit van de dijk. Voor criterium 2 en 3 scoren de drie alternatieven een plus, met uitzondering van alternatief ecologisch-landschappelijk deze scoort op criterium 3 neutraal-min.

conclusie

De maatregelen voor de drie alternatieven hebben een positief effect op het aspect landschap.

deeltraject IV

economisch alternatief

Het aanbermen heeft grote consequenties voor de landschappelijke samenhang tussen dijk en Linge en het bestaande wiel. Dit alternatief scoort een dubbele min voor criterium 1. Aanberming heeft consequenties voor het dijkprofiel, deze wordt minder steil en is daardoor minder herkenbaar als rivierdijk. Op het criterium 2 scoort dit alternatief een min. Voor criterium 3 heeft dit alternatief geen consequenties en scoort hierdoor neutraal.

cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief

Het toepassen van damwanden voor dit alternatief geen invloed op de drie criteria. Deze scoren neutraal.

ecologisch-landschappelijk alternatief

Het toepassen van damwanden voor dit alternatief geen invloed op de drie criteria. Deze scoren neutraal.

conclusie

Zowel de maatregelen van het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief als het ecologisch-landschappelijk alternatief hebben geen negatieve invloed op het aspect landschap. De voorgestelde maatregelen voor het economische alternatief hebben een sterk negatief effect op het landschap.

tabel 4.7. Beoordeling landschap per deeltraject

deeltraject	economisch				cultuurhistorisch-landschappelijk				ecologisch-landschappelijk			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
landschappelijke samenhang	0	0	+	-	0	0	+	0	0	0	+	0
samenhang elementen/continuïteit structuren	0	0/-	+	-	0	0/-	+	0	0	0/-	+	0
kenmerkende structuren en elementen	0	0/+	+	0	0	0/+	+	0	0	0/+	0/-	0
totaal	0	0	+	-	0	0	+	0	0	0	0/+	0

effecten tijdens de aanlegfase

Voor het aspect landschap zijn er geen effecten die samenhangen met de aanlegfase.

4.6. Ecologie

4.6.1. Het onderzoek

In 2007 heeft Bureau Waardenburg in opdracht van waterschap Rivierenland een literatuurstudie uitgevoerd waarin bekende verspreidingsgegevens van beschermde soorten langs de Diefdijklinie zijn verzameld en aanwezige leemten in kennis zijn vastgesteld. Deze literatuurstudie vond plaats in het kader van de voorgenomen herstelwerkzaamheden die plaats gaan vinden aan de dijk. In 2008 zijn vervolgens voor verschillende soortgroepen veldinventarisaties uitgevoerd door Bureau Waardenburg [28]. Dit onderzoek richtte zich specifiek op de soortgroepen flora, vissen, amfibieën, vogels en grondgebonden zoogdieren.

Allereerst is in 2008 een verkennend onderzoek uitgevoerd. Alle dijktrajecten waar werkzaamheden zijn voorzien (totaal 10,4 kilometer tussen dp 1 en dp 85) zijn eenmalig bezocht om een inschatting te kunnen maken over de mogelijke aan- of afwezigheid van strikt beschermde soorten. Vervolgens zijn tot minimaal 50 meter vanaf de teen dijk aan beide zijden gerichte veldinventarisaties uitgevoerd op die plaatsen waar de aanwezigheid van beschermde soorten werd vermoed en herstelwerkzaamheden zijn gepland. Alle waarnemingen van strikt beschermde soorten van tabel 2 of 3 van de Flora- en faunawet en Rode Lijst soorten werden geregistreerd. Voor flora en amfibieën is dit ook gebeurd voor soorten van tabel 1 van de Flora- en faunawet.

Binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied 'Zuider Lingedijk & Diefdijk-Zuid' is aanvullend op het verspreidingsonderzoek van soorten de aanwezigheid van beschermde habitattypen onderzocht en is de ligging van de EHS ten opzichte van het plangebied inzichtelijk gemaakt.

De in 2008 verzamelde verspreidingsgegevens van soorten en habitattypen zijn samen met bestaande gegevens uit 2007 verwerkt op verspreidingskaarten [28]. Deze kaarten vormen een belangrijke input voor de beschrijving van de huidige situatie. Voor de soortgroepen ongewervelden en vleermuizen is in 2008 geen aanvullend onderzoek gedaan. De verspreiding van de platte schijfhoren langs de Diefdijklinie was voldoende bekend en voor wat betreft vleermuizen werden op voorhand geen negatieve effecten verwacht door de herstelwerkzaamheden omdat bestaande bebouwing en bomen niet aangetast zouden worden [25]. De beschrijving van de huidige situatie is voor deze soortgroepen op basis van literatuurgegevens en aangetroffen biotoop en landschapselementen gemaakt.

4.6.2. Het beoordelingskader

tabel 4.8. Beoordelingskader ecologie

effect	criterium
aantasting leefgebied flora	1. direct verlies aan groeiplaatsen strikt beschermde plantensoorten en habitatrichtlijnsoorten; 2. direct verlies aan groeiplaatsen overige bijzondere plantensoorten; 3. indirect verlies aan groeiplaatsen strikt beschermde plantensoorten en habitatrichtlijnsoorten; 4. indirect verlies aan groeiplaatsen overige bijzondere plantensoorten; 5. effect maatregelen op groeiplaatsen strikt beschermde plantensoorten, habitatrichtlijnsoorten en overige bijzondere plantensoorten; 6. goede staat van instandhouding van strikt beschermde plantensoorten; 7. voldoen aan de geformuleerde doelstelling habitatrichtlijnsoorten.
aantasting leefgebied fauna	8. direct verlies aan leefgebied van strikt beschermde diersoorten en habitatrichtlijnsoorten; 9. direct verlies aan broedplaatsen specifieke vogelsoorten; 10. indirect verlies aan leefgebied van strikt beschermde diersoorten en habitatrichtlijnsoorten; 11. effect maatregelen op leefgebied van strikt beschermde diersoorten;
	12. goede staat van instandhouding van strikt beschermde diersoorten; 13. voldoen aan de geformuleerde doelstelling habitatrichtlijnsoorten.
aantasting Natura 2000-gebied en gebied aangemerkt als 'Beschermd Natuurmonument'	14. direct ruimtebeslag op Natura 2000-gebied en overig Beschermd Natuurmonument; 15. direct ruimtebeslag op aangegeven habitattypen binnen Natura 2000-gebied; 16. verandering in kwaliteit aangegeven habitats; 17. oppervlak Natura 2000-gebied en overig Beschermd Natuurmonument dat indirect wordt beïnvloed door ingreep; 18. oppervlak aangegeven habitattypen binnen Natura 2000-gebied dat indirect wordt beïnvloed door ingreep; 19. effect maatregelen op overig Beschermd Natuurmonument.
aantasting en versnippering van EHS-gebied en EHS-verbindingszones	20. direct ruimtebeslag op EHS-gebied en EHS-verbindingszones; 21. oppervlak EHS-gebied en EHS-verbindingszones dat indirect wordt beïnvloed door ingreep; 22. aantal doorsnijdingen van EHS-verbindingszones en de omvang van die doorsnijdingen; 23. effect maatregelen op EHS-gebied en EHS-verbindingszones.

4.6.3. De huidige situatie

In tabel 4.9 is weergegeven welke beschermde soorten en habitattypen in de huidige situatie voorkomen in of nabij het plangebied van de dijkverbeteringwerken [28]. Voor projecten die vallen binnen het kader van ruimtelijke ontwikkelingen zoals onderhavig project geldt een algemene vrijstelling van de verbodsbepalingen opgenomen in artikel 8 tot en met 12 van artikel 75 van de Flora- en faunawet voor soorten uit tabel 1 van de Flora- en faunawet. Daarom zijn soorten uit tabel 1 van de Flora- en faunawet niet in tabel II opgenomen.

Ook soorten die alleen een bedreigde status hebben uit de groepen paddenstoelen en ongewervelden zijn niet opgenomen omdat deze soorten geen wettelijke bescherming genieten (zie deelrapportage).

tabel 4.9. Aanwezige strikt beschermde- en bedreigde soorten en beschermde habitattypen in of nabij het plangebied voor de dijkherstelwerkzaamheden

soortgroep	soort of habitatype	beschermde status
flora	vochtige alluviale bossen	kwalificerend habitatype N
vissen	grote modderkruiper	tabel 3 Ffwet, HR-soort N, RL (KW)
	kleine modderkruiper	tabel 2 Ffwet, HR-soort N, RL (KW)
	bittervoorn	tabel 3 Ffwet, HR-soort N, RL (KW)
amfibieën	heikikker	tabel 3 Ffwet, RL (KW)
	kamsalamander	tabel 3 Ffwet, HR-soort N, RL (KW)
	rugstreeppad	tabel 3 Ffwet
vogels	steenuil	jaarrond beschermde nestplaats Ffwet
	ransuil	jaarrond beschermde nestplaats Ffwet
	kerkuil	jaarrond beschermde nestplaats Ffwet
	buizerd	jaarrond beschermde nestplaats Ffwet
	bruine kiekendief	jaarrond beschermde nestplaats Ffwet
vogels	steenuil	jaarrond beschermde nestplaats Ffwet
gg. zoogdieren	waterspitsmuis	tabel 3 Ffwet, RL (KW)
vleermuizen	baardvleermuis	tabel 3 Ffwet
	watervleermuis	tabel 3 Ffwet
	gewone grootoorvleermuis	tabel 3 Ffwet
	gewone dwergvleermuis	tabel 3 Ffwet
	ruige dwergvleermuis	tabel 3 Ffwet
	rosse vleermuis	tabel 3 Ffwet
	laatvlieger	tabel 3 Ffwet
ongewervelden	platte schijfhoorn	tabel 3 Ffwet, RL (KW)

N: Natura 2000-gebied Zuiderlingedijk & Diefdijk-Zuid.

Ffwet: Flora- en faunawet.

HR-soort: Habitatrictlijnsoort.

RL (KW): Rode Lijst met status kwetsbaar.

gg. zoogdieren: grondgebonden zoogdieren.

Er heeft geen onderzoek plaatsgevonden naar het voorkomen van soorten als huismus en boerenzwaluw omdat deze soorten sterk gebonden zijn aan de aanwezige bebouwing en er in de planvorming niet wordt voorzien in de sloop van gebouwen. Het broedhabitat voor deze soorten blijft gewoon behouden. Wel zijn ook nesten van bosuil en spechten in het onderzoek meegenomen.

Voor een gedetailleerde omschrijving van de huidige situatie per deeltraject wordt verwezen naar het deelrapport ecologie.

4.6.4. De autonome ontwikkeling

In het deelrapport Ecologie is het volgende overzicht gegeven van de effecten van de autonome ontwikkeling.

tabel 4.10 Effecten van de autonome ontwikkeling per deeltraject

deeltraject	autonome ontwikkeling	verwacht effect
Fort Everdingen-Spoordijk	betonnen zoutstrooibak handhaven toelaten bovengrondse elektriciteitsnet palen hardstenen limietpalen NHW handhaven tot aan Lange Meent	geen
	doorzagen groepsschuilplaats nummer 599	effect op winterverblijfplaats vleurmuizen
	wandeling Molenkade	effect op leefgebied heikikker
	sluizen bij wielen renoveren (om kamsalamander te behouden)	geen
Meerdijk	sluizen bij wielen renoveren (om kamsalamander te behouden)	geen
Nieuwe Zuiderlingedijk	aanbrengen grondlichaam rotonde N848	aantasting EHS, Natura 2000-gebied en groeiplaatsen goudhaver
Zuiderlingedijk	geen ontwikkelingen die bijdragen aan autonome ontwikkeling	geen

Deze effecten zijn meegenomen bij de beschrijving van de effecten van de alternatieven.

4.6.5. De effecten van de alternatieven

In de volgende tabellen is per deeltraject weergegeven op welke soorten negatieve effecten kunnen optreden. Hierbij is geen onderscheid gemaakt tussen tijdelijke en permanente effecten.

tabel 4.11. Soorten binnen deeltraject 1 waar negatieve effecten voor kunnen ontstaan

soort	negatieve effecten verwacht X = ja / - = nee		
	economisch	cultuur	ecologisch
grote modderkruiper	X	X	X
kleine modderkruiper	X	X	X
bittervoorn	-	-	-
heikikker	X	X	X
kamsalamander	X	X	X
vleermuizen, verblijfplaats meerdere soorten	X	X	X
platte schijfhoren	X	X	X

tabel 4.12. Soorten binnen deeltraject 2 waar negatieve effecten voor kunnen ontstaan

soort	negatieve effecten verwacht X = ja / - = nee		
	economisch	cultuur	ecologisch
kleine modderkruiper	X	-	-
bittervoorn	X	-	-
vleermuizen, verblijfplaats meerdere soorten	X	X	X

tabel 4.13. Soorten binnen deeltraject 3 waar negatieve effecten voor kunnen ontstaan

soort	negatieve effecten verwacht X = ja / - = nee		
	economisch	cultuur	ecologisch
gewone agrimonie	X	X	X
goudhaver	X	X	X
grote modderkruiper	X	X	X
kleine modderkruiper	X	-	-
heikikker	X	X	X
kamsalamander	X	X	X
vleermuizen, verblijfplaats meerdere soorten	X	X	X
vleermuizen, foerageergebied/vliegroute meerdere soorten	-	X	-

tabel 4.14. Soorten binnen deeltraject 4 waar negatieve effecten voor kunnen ontstaan.

soort	negatieve effecten verwacht X = ja / - = nee		
	economisch	cultuur	ecologisch
heikikker	X	X	X
kamsalamander	X	X	X
vleermuizen, verblijfplaats meerdere soorten	X	X	X

4.6.6. De beoordeling van de alternatieven

Bij de effectbeoordeling is rekening gehouden met de beschermingsstatus en het belang van het gebied voor de soort. Soorten die al voorkomen wegen zwaarder dan soorten die potentieel voor kunnen komen. De score van de zwaarst wegende soort is vervolgens overgenomen in de onderstaande tabellen. Voor een verder toelichting wordt verwezen naar het deelrapport Natuur.

Bij de effectbeoordeling voor ecologie is onderscheid gemaakt tussen de situatie tijdens aanleg (zie tabel 4.15) en de situatie na aanleg (zie tabel 4.16). Voor ecologie is dit relevant, omdat er verschillende effecten optreden in deze fasen. Voor de overige aspecten is dit onderscheid niet relevant. Zie voor een toelichting op de beoordeling van de effecten het deelrapport Natuur.

tabel 4.15. Effectbeschrijving natuur voor drie alternatieven per deeltraject tijdens de aanlegfase

	economisch				cultuurhistorisch-landschappelijk				ecologisch-landschappelijk			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
C 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 2	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0
C 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 5	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-	0
C 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
C 8	--	0	--	-	--	0	--	--	--	0	--	--
C 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 11	-	0	--	-	-	0	--	-	-	0	--	-
C 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 13	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-
C 14	--	--	--	--	-	0	--	--	-	--	--	--
C 15	0	0	-	0	0	0	--	0	0	0	--	0
C 16	0	0	-	0	0	0	--	0	0	0	--	0
C 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 19	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
C 20	--	--	--	--	-	-	--	--	-	--	--	--
C 21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 22	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
C 23	--	--	--	--	-	-	--	--	-	--	--	--
totaal	--	--	-	--	-	-	--	-	-	-	--	-

In onderstaande tabel 4.16 zijn de effecten vermeld na de aanleg fase

tabel 4.16. Effectbeschrijving natuur voor drie alternatieven per deeltraject na aanleg (gebruiks-fase)

	economisch				cultuurhistorisch-landschappelijk				ecologisch-landschappelijk			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
C 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 2	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 5	0	0	-	0	0	0	+	0	0	0	+	0
C 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
C 8	0	0	--	0	0	0	--	0	0	0	--	0
C 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 11	-	-	0	0	+	+	--	+	+	+	--	+
C 12	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+
C 13	-	-	0	0	0	0	+	0	0	0	+	0
C 14	0	0	--	0	0	0	--	0	0	0	--	0
C 15	0	0	-	0	0	0	--	0	0	0	--	0
C 16	0	0	-	0	0	0	--	0	0	0	--	0
C 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 19	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
C 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 22	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
C 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal	-	-	--	0	+	+	-	+	+	+	-	+

C: Criterium, zie beoordelingskader hoofdstuk 3.

Romeinse cijfers geven de nummers van de deeltrajecten weer.

N.v.t.: niet van toepassing, soort, habitatype of EHS niet aanwezig.

Op basis van de effectbeoordeling kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- In het algemeen zijn de verschillende alternatieven voor de deeltrajecten ten aanzien van de ecologische effecten weinig onderscheidend.
- Het cultuurhistorische alternatief kan als gelijkwaardig aan het ecologische alternatief worden gezien. In de aanlegfase geldt voor de deeltrajecten 1, 2 en 4 dat deze alternatieven de minst negatieve effecten veroorzaken. Voor deeltraject 3 is er geen onderscheid. In de gebruiksfase geldt dat voor alle trajecten het economisch alternatief het minst favoriet is.
- Ruimtebeslag op Natura 2000-gebied en EHS is voor werkzaamheden ter verbetering van de dijk in de deeltrajecten 1, 2 en 4 niet van doorslaggevend belang omdat begrenzing niet hoeft te veranderen en de kwaliteit van de betrokken delen niet afneemt. Ruimtebeslag door extra verharding en paden is hier niet bij betrokken.

- Het enige significante negatieve effect op Natura 2000-gebied treedt op binnen deeltraject 3 bij alle alternatieven. Door de aanberming aan de zuidzijde westelijk van de kruising met de Zeiving (ter hoogte van dp 54 - dp 56) verdwijnt ongeveer 2.000 m² kwalificerend habitatype alluviale bossen van matige kwaliteit. Het instandhoudingsdoel voor het habitatype alluviale bossen is behoud kwaliteit en omvang. Enige achteruitgang in oppervlakte ten gunste van het habitatype H7230 kalkmoerassen is toegestaan. Het is onduidelijk of dit habitatype kan ontstaan, omdat dit afhankelijk is van de hoeveelheid kwel.
- Significante effecten op het Natura 2000-gebied dienen gemitigeerd dan wel gecompenseerd te worden. In dit geval kan dat door het verlies aan bos zo beperkt mogelijk te houden en elders of nieuw bos te ontwikkelen of, wat in dit geval ook toegestaan is, kalkrijk moeras. Dit laatste zal echter minder gemakkelijk te realiseren zijn omdat dit habitatype hogere eisen stelt aan de hydrologische omstandigheden.

Over de conclusie met betrekking tot de significante effecten kan worden opgemerkt, dat dit effect geheel gemitigeerd kan worden door het versmallen (en versteilen) van de aanberming om het betreffende habitat te ontzien.

De volgende aanbevelingen worden gedaan (zie ook deelrapport Natuur, paragraaf 6.6):

- Het bij voorkeur uitvoeren van werkzaamheden buiten het voortplantingsseizoen en rustperioden (winterrust) van soorten.
- Het nemen van mitigerende maatregelen bij het dempen van water en vergraven van oevers. In § 6.6 zijn hiervoor methodes omschreven.
- Het tijdens het voortplantingsseizoen van amfibieën uitrasteren van delen van het dijktaalud waar de kamsalamander en de heikikker voorkomen en waar werkzaamheden moeten plaatsvinden.
- Het tot een minimum beperken van het oppervlak waar gewerkt wordt. Dit kan bijvoorbeeld door zoveel als mogelijk te werken vanaf de bestaande verharding.
- Het zoveel mogelijk in stand houden van lijnvormige opgaande landschapsstructuren langs de Diefdijk. Daar waar er gaten in vallen zouden die door gerichte aanplant weer kunnen worden hersteld.
- Het op zodanige wijze afwerken van kleipakketten en aanbermingen dat er een geschikte uitgangssituatie ontstaat voor de ontwikkeling van bloemrijke en soortenrijke vegetaties op de dijktaaluds en dijkvoeten.

4.7. Water

4.7.1. Het onderzoek

Als eerste wordt de huidige hydrologische situatie en gevolgen van autonome ontwikkelingen beknopt in beeld gebracht in het gebied rond de Diefdijklinie. Hierbij wordt onder meer gebruik gemaakt van het instationaire grondwatermodel dat in het kader van de peilbesluiten Lek & Linge en Tielerwaard is opgesteld [29].

Vervolgens worden modelmatig de effecten van de verschillende ingrepen als kwelschermen, damwanden en het aanbrengen van klei bepaald door middel van een 2D-grondwatermodellering loodrecht op de dijk voor een representatieve doorsnede.

4.7.2. Het beoordelingskader

In tabel 4.17 is het beoordelingskader en de gebruikte methodiek weergegeven. Zoals aangegeven worden de directe hydrologische veranderingen niet beoordeeld, maar uitsluitend de afgeleide effecten.

tabel 4.17. Beoordelingskader en methodiek

aspect	criterium	methodiek/beschrijving
water	wijziging hydrologisch systeem	berekeningen met hydrologisch model criterium telt niet mee bij beoordeling
	landbouw	verdroging/vernatting: kwalitatieve beoordeling op basis van situatie na autonome ontwikkeling en de verwachte hydrologische veranderingen
	natuur	verdroging/vernatting: kwalitatieve beoordeling op basis van situatie na autonome ontwikkeling en de verwachte hydrologische veranderingen
	bebouwd gebied	grondwateroverlast/zettingen: kwalitatieve beoordeling op basis van situatie na autonome ontwikkeling en de verwachte hydrologische veranderingen

4.7.3. De huidige situatie

In deze paragraaf wordt ingegaan op de geohydrologische opbouw van het gebied, de grondwaterstanden en de oppervlaktewaterhuishouding. Daarnaast wordt inzicht gegeven in de functies van het gebied: landgebruik, Natura 2000 en EHS.

geohydrologische opbouw

Voor het huidige onderzoek is met name de deklaag en het eerste watervoerend pakket van belang. De onderzijde van het eerste watervoerend pakket bevindt zich globaal op een diepte van NAP -50 m. In de deklaag in het Rivierengebied bevinden zich veel zandbanen, wat de doorlatendheid van de deklaag sterk vergroot.

Op verschillende locaties langs de Diefdijklinie komen zandbanen in de ondergrond voor. Ter hoogte van de zandbanen heeft de deklaag minder weerstand. Hierdoor kan er makkelijker grondwater onder de Diefdijk doorstromen bij een peilverschil aan beide zijden van de dijk.

oppervlaktewaterhuishouding

De Diefdijklinie ligt in een gebied met peilbeheersing. In het noordelijk deel van de Diefdijk (traject I) is het streefpeil aan de oostzijde enkele decimeters lager dan aan de westzijde. In het zuidelijk deel stroomt de Linge, met een hoger streefpeil (NAP + 0.8 m).

grondwaterstanden

Om inzicht te geven in het huidige grondwaterregime in de nabijheid van de Diefdijk is gebruik gemaakt van een grondwatermodel dat is ontwikkeld in het kader van de 'GGOR-Peilbesluiten Lek & Linge en Tielerwaard' [29]. Met behulp van dit model zijn gemiddelde grondwaterstanden, de GHG en de GLG bepaald.

De globale grondwaterstroming in het gebied is van oost naar west gericht. Vanuit de Maas en de Lek infiltreert water naar de ondergrond en stroomt naar de omgeving weg. Vanuit de Linge vindt infiltratie van water plaats. Over het algemeen is er een geringe gradiënt over de Diefdijklinie (weinig verschil in stijghoogte op enige afstand aan beide zijden van de dijk).

Het gebied rondom de Diefdijk is een nat gebied. De GHG ligt veelal ondieper dan 25 cm beneden maaiveld. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bevindt zich globaal tussen 0,50 en 1,00 meter beneden maaiveld.

functies van het gebied

In verband met effectbepaling is het huidige gebruik van het gebied belangrijk. In de omgeving van de Diefdijk is vooral grasland aanwezig. Incidenteel is bos, water en akkerbouw aanwezig. Op een aantal plaatsen is bebouwing aanwezig op korte afstand van de Diefdijk.

Een substantieel deel van de omgeving van de Diefdijklinie is onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur. Aan de zuidzijde van de lijn bevindt zich een aantal Natura 2000-gebieden.

water met een specifieke ecologische doelstelling (SED-water)

Langs de Diefdijk zijn verschillende wateren aangeduid als water met een specifieke ecologische doelstelling [30]. Dit betreft (van noord naar zuid) het gebied nabij de Molenkade, met daarin de Waai (aangeduid als waterparel), Polder de Geeren, met daarin het Wiel van Bassa (waterparel), het gebied nabij de spoorweg met daarin Het Wiel en het gebied aan beide zijden van de Nieuwe Zuiderlingedijk.

waterberging

In 2003 is het 'Nationaal Bestuursakkoord Water'(NBW) ondertekend. In het kader van het NBW dient op een aantal plaatsen langs de Diefdijk een waterberging te worden gerealiseerd [30]. Dit betreft de volgende gebieden:

- Diefdijk Noord (1,5 ha waterberging);
- Molenkade (aanleg permanente plas en een gebied met ruimte voor waterberging in piekperioden);
- Polder de Geeren: langs de Culemborgsche Vliet moet worden gezocht naar waterbergingsmogelijkheden;
- werk op de spoorweg bij de Diefdijk: waterberging langs Culemborgsche Vliet en Nieuwe Graaf.

4.7.4. De autonome ontwikkeling

Verwacht wordt dat in de komende decennia het klimaat zal wijzigen. Naar verwachting zullen er natere winters en drogere zomers optreden. Dit kan leiden tot verandering van grondwaterstanden in het gebied. Het gebied is goed ontwaterd; dit betekent dat de effecten van klimaatwijzigingen worden gedempt. In een goed ontwaterd gebied wordt als gevolg van klimaatwijzigingen een stijging van de GHG verwacht van maximaal circa 10 cm (voor het jaar 2050). De GLG kan dalen als gevolg van de klimaatveranderingen; een maximale daling van 20 cm wordt verwacht. Door deze stijging en daling van de GHG, respectievelijk GLG zal de grondwaterdynamiek toenemen.

Naast klimaatveranderingen kan ook bodemdaling optreden, of bijvoorbeeld aanpassing van polderpeilen, veranderde rivierpeilen (door toe- of afgenomen afvoeren) of andere ontwikkelingen. De grootte en de gevolgen van deze veranderingen zijn nog niet in te schatten. Er is aangenomen dat deze ontwikkelingen geen significante invloeden heeft op de grondwaterstanden in de omgeving van de Diefdijk.

4.7.5. De effecten van de alternatieven

Doordat in de nabijheid van de Diefdijklinie waterlopen aanwezig zijn (en blijven, soms iets verschoven) met aan beide zijden een streefpeil met een gering verschil, beperken de effecten op grondwaterstanden zich tot de onmiddellijke omgeving van de ingreep en reiken niet verder dan de dichtstbijzijnde waterlopen. Effecten op stijghoogten zijn er nauwelijks: het watervoerend pakket heeft een dikte van 50 m; ingrepen die slechts enkele meters in dit pakket ingrijpen hebben geen significant effect op de grondwaterstroming en stijghoogten in het eerste watervoerend pakket. Door afwezigheid van wijzigingen in grondwaterstanden (voorbij de dichtstbijzijnde waterlopen) en stijghoogten, treedt geen significante verandering van kwel op in de omliggend polders en bebouwde gebieden.

Bij aanbermingen, zowel binnendijks als buitendijks dienen de waterlopen enkele meters te worden verplaatst; hierbij treedt (een gering) verlies van (veelal) landbouwgrond op. Voor wat betreft de omvang van natuurgebieden treedt er geen verlies op, indien gekozen wordt voor een natuurvriendelijke inrichting.

Bij het plaatsen van damwanden nabij bebouwing op de dijk kan er lokaal een wijziging van grondwaterstanden optreden, wat tot grondwateroverlast of zetting zou kunnen leiden. Dit hangt sterk af van de lokale situatie; op basis van de huidige gegevens kan hier geen uitspraak over worden gedaan. Op enkele plaatsen op het traject is het resterend deel van de deklaag dunner dan 3 meter, door aanwezigheid van een zandbaan.

Indien bebouwing zich in de onmiddellijke nabijheid van de ingreep bevindt, kunnen ongewenste veranderingen van grondwaterstanden optreden, wat tot grondwateroverlast kan leiden. Wat betreft zettingsgevoeligheid zijn met name de gebieden met zandbanen in de ondergrond minder zettingsgevoelig dan gebieden zonder deze zandbanen. Eventuele lokale daling van grondwaterstanden nabij bebouwing in een gebied met zandbanen, zal dan ook naar verwachting niet leiden tot zetting.

Wat betreft de alternatieven kan worden gesteld:

- Economisch alternatief: nadruk op aanberming, verlies van oppervlak open water door aanberming in de Linge. Het verlies aan berging boven NAP + 1 m is berekend op 18.000 m³, dit moet gecompenseerd worden in dit alternatief en heeft daarmee een neutraal effect, verlies van landbouwgrond, maar ten opzichte van het totaal areaal landbouwgronden een gering verlies; verlies van gronden wordt bovendien niet beoordeeld onder het aspect 'water'.
- Cultuurhistorisch-landschappelijk en ecologisch-landschappelijk alternatief: nadruk op damwanden; mogelijk lokaal grondwateroverlast bij bebouwing in de direct omgeving van damwanden; naar verwachting is dit een gering effect en niet onderscheidend.

Wat betreft de effecten van autonome ontwikkelingen (bijvoorbeeld klimaatwijzigingen) in verhouding tot de verwachte effecten van de alternatieven kan worden gesteld dat verwacht wordt dat de effecten van autonome ontwikkelingen op het hydrologisch systeem, en via dit systeem op landbouw, natuur en bebouwd gebied groter zullen zijn dan de effecten van de verschillende alternatieven.

4.7.6. De beoordeling van de alternatieven

De beoordeling van de alternatieven voor het aspect water staat in onderstaande tabel.

tabel 4.18. Beoordeling aspecten water en afgeleide effecten

	economisch	cultuurhistorisch-landschappelijk	ecologisch-landschappelijk
natuur	0	0	0
landbouw	0	0	0
bebouwd gebied	0	0	0
totaal	0	0	0

effecten tijdens de aanlegfase

Voor het aspect water zijn er geen effecten die samenhangen met de aanlegfase.

4.8. Bodem

4.8.1. Het onderzoek

Ten behoeve van onderhavige MER-studie is door Witteveen+Bos op de plaatsen waar langs de Diefdijklinie werkzaamheden gepland zijn een vooronderzoek uitgevoerd gebaseerd op de NVN 5725 [31]. Door middel van archiefonderzoek (bij de gemeente en provincie), het beoordelen van beschikbare kaarten en het uitvoeren van een terreininspectie is de beschikbare (bodem)informatie geïnventariseerd.

4.8.2. Het beoordelingskader

In tabel 4.19 staat het beoordelingskader voor het aspect bodem.

tabel 4.19. Beoordelingskader bodem

aspect	effect	criterium	methode
risico's	verandering van actuele risico's door bodemverontreiniging	aantal actuele risico's als gevolg van spoedeisende gevallen van bodemverontreiniging binnen het plangebied.	historisch onderzoek
bodemkwaliteit	verandering van bodemkwaliteit	verandering in gemiddelde bodemkwaliteit.	kwantitatief door middel van Wbb, Bbk
		toe-/afname verontreiniging binnen het plangebied.	kwantitatief
grondverzet	aantasting bodemkundige opbouw	toe-/afname oppervlak waarbinnen grondverzet plaatsvindt.	kwantitatief (m ²) en grondbalans
		toe-/afname benodigde hoeveelheid grond.	kwantitatief (m ³) en grondbalans
		hergebruikmogelijkheden vrijkomende grond.	toetsing Bbk

4.8.3. De huidige situatie

deeltraject I Diefdijk

Uit het vooronderzoek is gebleken dat langs de Diefdijklinie van deelgebied I een aantal bodemonderzoeken zijn uitgevoerd. Hieruit is naar voren gekomen dat de onderzochte grond en het grondwater maximaal licht verontreinigd is.

Diverse huishoudens zijn in het bezit van een (ondergrondse) brandstoftank. Een aantal bekende gevallen van bodemverontreiniging zijn reeds gesaneerd of de sanering is gestart. Bijvoorbeeld ter hoogte van dijkpaal 10. Hier zijn echter geen dijkversterkingwerkzaamheden gepland.

Langs het traject zijn tevens een aantal stortplaatsen aanwezig. Ter hoogte van de dijkpalen 10, 14 en 22. De stort ter hoogte van dijkpaal 10 is meer dan 50 meter verwijderd van de voorgenomen werkzaamheden. Bij de stort op land ter hoogte van dijkpaal 14 zal een damwand geslagen worden. Daarnaast is de exacte locatie niet bekend. Ter hoogte van dijkpaal 22 is een stortplaats aangetroffen met een ophooglaag met puin. Volgens de provincie Zuid Holland is hier in 2003 onderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek is echter niet ontvangen. De ingreep bij dijkpaal 22 is na hertoetsing vervallen.

Daarnaast is het autoreparatiebedrijf dat gevestigd is geweest aan de Diefdijk nummer 27 (dijkpaal 28/29) een potentieel verdachte locatie.

Op basis van de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Vianen is daar waar lintbebouwing voorkomt langs de dijk de grond als matig verontreinigd aangemerkt op basis van PAK. Daar waar geen lintbebouwing voorkomt is de grond maximaal licht verontreinigd. Op basis van de bodemkwaliteitskaart van de milieudienst Zuid Holland Zuid is de grond in de gemeente Leerdam langs de dijk maximaal licht verontreinigd. Mogelijk zijn deze verontreinigingen te relateren aan oude boomgaarden die langs de dijk hebben gestaan.

deeltraject II Meerdijk

Van deelgebied II zijn geen milieuhygiënische bodemgegevens bekend bij de gemeenten en de provincies die voor de dijkversterking van belang zijn.

Op basis van de bodemkwaliteitskaart van de milieudienst Zuid Holland Zuid is de grond in de gemeente Leerdam langs de dijk maximaal licht verontreinigd. Mogelijk zijn deze verontreinigingen te relateren aan oude boomgaarden die langs de dijk hebben gestaan. De gemeente Geldermalsen beschikt niet over een bodemkwaliteitskaart waardoor geen algemeen beeld is te geven van de bodemkwaliteit van de dijk voor dit deel van het traject.

deeltraject III Nieuwe Zuiderlingedijk

Van deelgebied III zijn geen milieuhygiënische bodemgegevens bekend bij de gemeenten en de provincies die voor de dijkversterking van belang zijn.

Op basis van de bodemkwaliteitskaart van de milieudienst Zuid Holland Zuid is de grond in de gemeente Leerdam langs de dijk maximaal licht verontreinigd. Mogelijk zijn deze verontreinigingen te relateren aan oude boomgaarden die langs de dijk hebben gestaan. Op basis van de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Lingewaal is de grond zowel in het buitengebied als in bij bebouwing schoon. Van de Diefdijk van Asperen tot Kerdichem zijn geen gegevens bekend.

deeltraject IV Zuiderlingedijk

Aan de Zuiderlingedijk 32 (dijkpaal 80) heeft in het verleden autosloperij gezeten. Door de activiteiten in het verleden betreft het hier een potentieel verdachte locatie.

Aan de Zuiderlingedijk 33 (dijkpaal 65) heeft een sanering plaatsgevonden. Datum is niet bekend. De verontreiniging van minerale olie is tot boven de streefwaarde verwijderd.

Aan de Zuiderlingedijk 42 (dijkpaal 83) is asbest aangetroffen en gesaneerd.

Op basis van de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Lingewaal is de grond schoon, zowel in het buitengebied als bij bebouwing. Van de Diefdijk van Asperen tot Kerdichem zijn geen gegevens bekend.

4.8.4. De autonome ontwikkeling

De huidige situatie zal in de toekomst niet veel wijzigen, behalve dat langs het tracé een rotonde aangelegd wordt. Het voornamelijk landelijke gebied zal in de toekomst dit karakter houden mede doordat het gebied deel uit maakt van de Ecologische hoofdstructuur. Door het stijgen van de waterspiegel en de te verwachten hogere piekafvoeren is de kans groter dat de polder in de toekomst vaker of sneller onder water loopt. Door de grotere kans op overstromingen wordt de kans op dijkdoorbraken en verzakkingen ook groter. Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat door verzakkingen de dijk afschuift.

4.8.5. De effecten van de alternatieven

Voor het opstellen van de effecten zijn de beoordelingsaspecten getoetst aan de delen van de dijk waar ingrepen te verwachten zijn waarbij grondverzet een rol speelt. Ten aanzien van het grondverzet is de in tabel 4.20 weergegeven toetskader gebruikt om te komen tot beoordeling van de effecten.

tabel 4.20. Toetskader grondverzet

	grondverzet	beoordeling
aanvullen	geen	+
	minder dan 30.000 m ³	0
	tussen 30.000 en 50.000 m ³	-
	meer dan 50.000 m ³	--
vergraven	geen	+
	minder dan 30.000 m ³	0
	tussen 30.000 en 50.000 m ³	-
	meer dan 50.000 m ³	--
totaal	geen	+
	minder dan 50.000 m ³	0
	tussen 50.000 en 100.000 m ³	-
	meer dan 100.000 m ³	--

deeltraject I: Diefdijk

De bodem langs dit deeltraject is op basis van het vooronderzoek licht verontreinigd. Daar waar lintbebouwing staat is op basis van de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Vianen de grond aangemerkt als matig verontreinigd. Ter hoogte van dijkpaal 22 is een stortplaats aangetroffen met een ophooglaag met puin. De criteria verandering actuele risico's van bodemverontreiniging en verandering bodemkwaliteit worden niet beoordeeld omdat geen verdachte locaties gevonden zijn binnen het projectgebied met uitzondering van de stortlocatie bij dijkpaal 22 en de lintbebouwing in de gemeente Vianen. Hierdoor is geen onderscheid te maken per alternatief voor deze criteria en worden ze als neutraal beschouwd. Voor de aantasting van de bodemkundige opbouw wordt beoordeeld op de hoeveelheid grondverzet.

economisch alternatief

Bij het economisch alternatief wordt op diverse plaatsen binnenwaarts grond aangebracht. Het aanbrengen van grond heeft een groot negatief effect op de huidige situatie doordat zeer veel grond aangevoerd moet worden van elders. Ook wordt zeer veel grond vergraven.

ecologisch-landschappelijk alternatief en cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief

Bij het ecologisch-landschappelijk en cultuur-landschappelijk alternatief worden over het algemeen damwanden geplaatst. Daarnaast wordt klei aangebracht en de bermen aangevuld. De hoeveelheid grondverzet is voor zowel de aanvoer als afvoer dermate groot dat over een negatief effect gesproken kan worden. Derhalve wordt deze alternatieven als negatief aangemerkt.

deeltraject II: Meerdijk

De bodem langs dit deeltraject is op basis van het vooronderzoek licht verontreinigd. De criteria verandering actuele risico's van bodemverontreiniging en verandering bodemkwaliteit worden niet beoordeeld omdat geen verdachte locaties gevonden zijn binnen het projectgebied. Hierdoor is geen onderscheid te maken per variant voor deze criteria en worden ze als neutraal beschouwd. Voor de aantasting van de bodemkundige opbouw wordt beoordeeld op de hoeveelheid grondverzet.

economisch alternatief

Het aanbrengen van grond heeft een negatief effect op de huidige situatie doordat veel grond aangevoerd moet worden van elders. De aanvoer van de grond zorgt voor veel transportbewegingen die negatief van invloed zijn ten opzichte van de autonome ontwikkeling.

cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief en ecologisch-landschappelijk alternatief

Bij het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief worden over het algemeen damwanden geplaatst. Daarnaast wordt klei aangebracht en de bermen aangevuld. De hoeveelheid grondverzet is niet dermate groot dat over een negatief effect gesproken kan worden. Derhalve wordt dit alternatief als neutraal (0) aangemerkt. Dit geldt ook voor het ecologisch-landschappelijk alternatief al is deze in verhouding tot de cultuurhistorische variant iets meer negatief (0/-).

deeltraject III: Nieuwe Zuiderlingedijk

De bodem langs dit deeltraject is op basis van het vooronderzoek licht verontreinigd. De criteria verandering actuele risico's van bodemverontreiniging en verandering bodemkwaliteit worden niet beoordeeld omdat geen verdachte locaties gevonden zijn binnen het projectgebied. Hierdoor is geen onderscheid te maken per variant voor deze criteria en worden ze als neutraal beschouwd. Voor de aantasting van de bodemkundige opbouw wordt beoordeeld op de hoeveelheid grondverzet.

economisch alternatief, cultuurhistorisch-landschappelijk en ecologisch-landschappelijk alternatief

Bij alle alternatieven wordt grondverzet gepleegd. De hoeveelheid grondverzet is niet dermate groot dat over een negatief effect gesproken kan worden. Derhalve worden bij alle drie alternatieven als neutraal (0) aangemerkt waarbij het economisch- en ecologisch-landschappelijk alternatief in verhouding iets meer positief (0/+).

deeltraject IV: Zuiderlingedijk

De bodem langs dit deeltraject is op basis van het vooronderzoek schoon. De criteria verandering actuele risico's van bodemverontreiniging en verandering bodemkwaliteit worden niet beoordeeld omdat geen verdachte locaties gevonden zijn binnen het projectgebied. Hierdoor is geen onderscheid te maken per variant voor deze criteria en worden ze als neutraal beschouwd. Voor de aantasting van de bodemkundige opbouw wordt beoordeeld op de hoeveelheid grondverzet.

economisch alternatief

Bij het economisch alternatief wordt op dit deel van het traject zeer veel grondverzet gepleegd. Het merendeel wordt aangebracht. Door de dermate grote hoeveelheid grondverzet wordt het economisch alternatief voor dit traject beschouwd als een sterke verslechtering ten opzichte van de autonome situatie.

cultuurhistorisch-landschappelijk en ecologisch-landschappelijk alternatief

Bij het ecologisch-landschappelijk alternatief worden over het algemeen damwanden geplaatst. Daarnaast wordt klei aangebracht en de bermen aangevuld. De hoeveelheid grondverzet is dermate groot dat over een negatief (-) effect gesproken kan worden. Dit geldt ook voor het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief al is deze in verhouding tot de ecologische variant iets meer positief (0/-).

overzicht per deeltraject

Voor alle deeltrajecten geldt dat alleen de hoeveelheid grondverzet een bepalend criterium is voor de effectbeoordeling. Doordat langs de Diefdijklinie op plaatsen waar ingrepen voorzien zijn aan de dijk geen actuele risico's ten aanzien van bodemverontreiniging aangetoond zijn, is dit criterium in alle gevallen als neutraal beoordeeld. Hetzelfde geldt voor het criterium verandering van bodemkwaliteit omdat het algemene beeld is dat de bodem maximaal licht verontreinigd is.

Bij het beoordelen van het criterium aantasting bodemkundige opbouw is gekeken naar de totale hoeveelheid grondverzet per traject. De totale hoeveelheid grondverzet is voor het economisch alternatief dermate groot dat dit alternatief een verslechtering tot een sterke verslechtering betekent ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Voor het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief is de hoeveelheid grondverzet vele malen kleiner. Dit alternatief is over het algemeen als neutraal tot negatief beoordeeld. Het ecologisch-landschappelijk alternatief wordt de hoeveelheid grondverzet over het algemeen als neutraal beoordeeld vanwege het in verhouding geringe grondverzet. In onderstaande tabel is een samenvatting van de grondbalans weergegeven in m³. Voor de uitgangspunten van deze grondbalans wordt verwezen naar de notitie die is bijgevoegd als bijlage IX.

tabel 4.21. Overzicht grondbalans per alternatief voor de verschillende deeltrajecten

	I	II	III	IV
economisch alternatief^{1, 3, 4}				
vergraven (m ³)	57.200	17.700	-	55.700
aanvullen/aanbermen (m ³)	54.700	38.100	27.600	65.400
totaal grondverzet (m ³)	111.900	55.800	27.600	121.100
ecologisch-landschappelijk alternatief^{1, 3, 4}				
vergraven (m ³)	48.300	15.700	-	53.800
aanvullen/aanbermen (m ³)	31.200	31.900	24.200	17.400
totaal grondverzet (m ³)	79.500	47.600	24.200	71.100
cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief^{2, 3, 4}				
vergraven (m ³)	48.300	15.700	-	53.800
aanvullen/aanbermen (m ³)	31.200	29.300	39.900	17.000
totaal grondverzet (m ³)	79.500	45.000	39.900	70.800

Op basis van de hoeveelheid grondverzet het ecologisch-landschappelijk alternatief vanuit het aspect bodem de voorkeur, omdat de hoeveelheid grondverzet vergeleken met de andere varianten het kleinst is.

4.8.6. De beoordeling van de alternatieven

Onderstaande tabel geeft de beoordeling van het aspect bodem weer.

tabel 4.22. Beoordeling bodem per deeltraject in de gebruiksfase

	economisch				cultuurhistorisch-landschappelijk				ecologisch -landschappelijk			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
risico's	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
grondverzet	--	-	+/-	--	-	-/-	0/+	-	-	0	0	0/-
totaal	--	-	+/-	--	-	-/-	0/+	-	-	0	0	0/-

effecten tijdens de aanlegfase

Voor het aspect bodem zijn er geen effecten die samenhangen met de aanlegfase. Wel leidt het grondverzet tot transportbewegingen en hinder van graafmachines in de aanlegfase. Deze hinder wordt meegenomen bij het aspect woon- en leefmilieu.

4.9. Verkeer en veiligheid

4.9.1. Het onderzoek

In 2008 is een verkeersonderzoek gedaan naar verbetering van de Diefdijklinie [32]. In dit onderzoek is de huidige verkeerssituatie geschetst. De gehele Diefdijklinie is momenteel ingericht als een erftoegangsweg buiten de bebouwde kom met een maximumsnelheid van 60 km/zone. Een Erftoegangsweg is bedoeld om verkeer uit te wisselen en ontsluit percelen. Het is het meest lokale wegtype waarop langzaam verkeer en gemotoriseerd verkeer samengaan meestal zonder rijrichtingscheiding. De markering is heel divers en op bepaalde wegvakken niet conform de landelijke richtlijnen ten aanzien van de essentiële herkenbaarheidskenmerken (EHK). De breedte van de weg is grotendeels circa 5m en voorrangskruisingen op de dijk ontbreken in de 60 km/u zone.

Op een aantal plekken op de Diefdijklinie rijden veel fietsers. Naast fietsende forenzen en schoolgaande jeugd, wordt de linie in de lente- en zomerperiode veel gebruikt door recreatief fietsverkeer. Er zijn verschillende fietsroutes op de Diefdijklinie aanwezig, zoals Lingeroute en Vijfheerenlandroute.

4.9.2. Het beoordelingskader

tabel 4.23. Beoordelingskader verkeer en veiligheid

aspect	effect	criterium	methode
verkeer			
verkeersveiligheid	objectieve veiligheid	aantal ongevallen.	
	subjectieve veiligheid	gevoel van onveiligheid.	
	veiligheid voor langzaam verkeer	veiligheid voor fietsers en wandelaars.	kwalitatieve beoordeling of wordt voldaan aan de CROW normen voor fietsvoorzieningen
	hinder van/voor het verkeer	functionaliteit.	wegcategorisering
		homogeniteit.	beperken verschillen in massa, richting en snelheid.
		herkenbaarheid/weginrichting.	wegbeeld herkenbaar voor de gebruiker
		vergevingsgezindheid.	inrichting directe omgeving van de weg

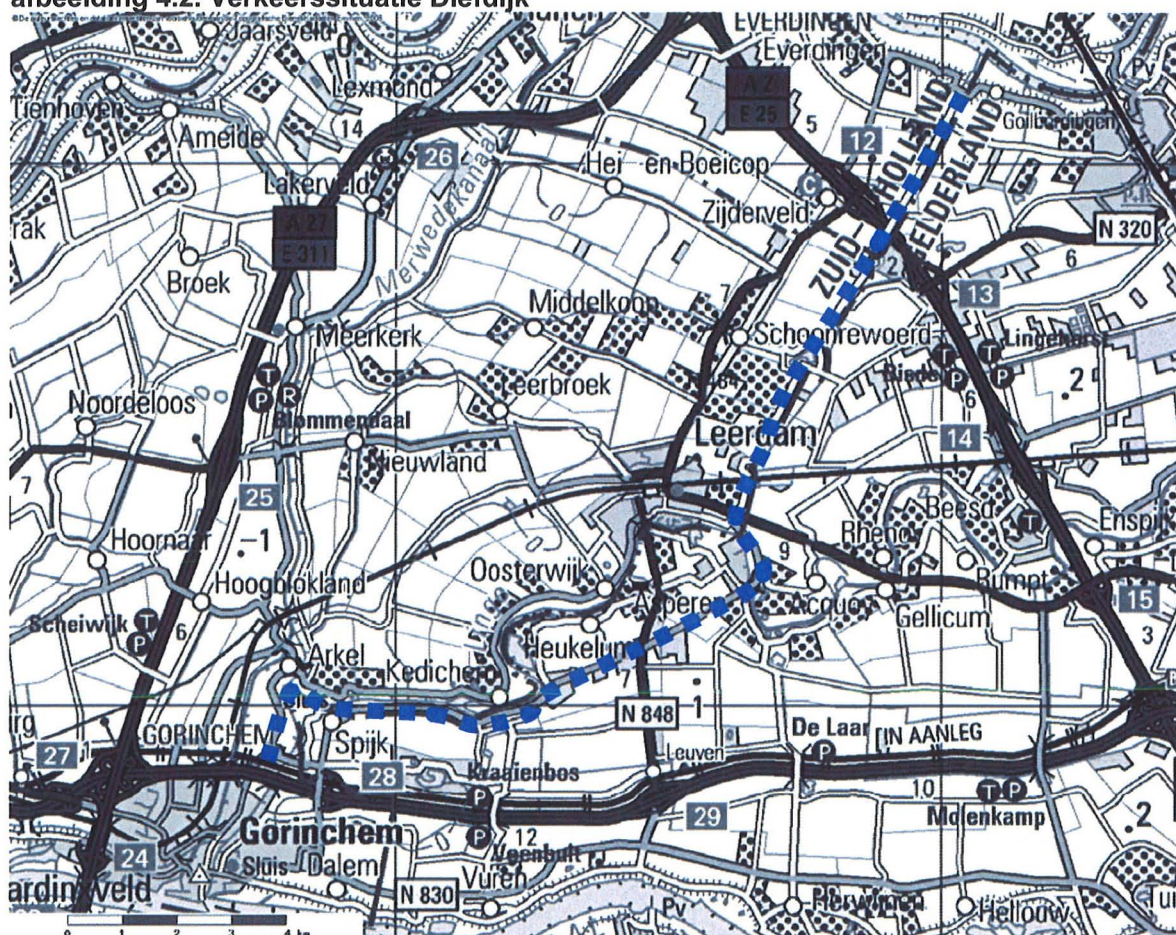
4.9.3. De huidige situatie

Op de huidige Diefdijklijn zijn door de wegbeheerders waterschap Rivierenland en de gemeente Lingewaard verschillende snelheidsremmende maatregelen uitgevoerd. Hierbij valt te denken aan wegversmallingen, plateaus, drempels en overige maatregelen die betrekking hebben op het geleiden c.q. afremmen van het verkeer.

Er maken twee buslijnen gebruik van de dijk, beide eenmaal per uur. Lijn 73 van Leerdam naar Gorinchem rijdt over de dijk via Asperen, Heukelum en Spijk. De andere lijn, nummer 264 van Leerdam naar Geldermalsen maakt gebruik van een klein deel van de Nieuwe Zuiderlingedijk/Meerdijk.

Er liggen drie grotere transportbedrijven in de omgeving van de Diefdijklijn. Zij hebben een redelijk groot voertuigenpark met bijbehorende vervoerbewegingen. De vrachtwagens van twee bedrijven op de Diefdijk rijden zowel naar de afrit 12 op de A2 (Everdingen) en afrit 13 op de A2 (Culemborg). Vrachtverkeer van een bedrijf op de Zuiderlingedijk rijdt naar afrit 29 op de A15 (Leerdam).

afbeelding 4.2. Verkeerssituatie Diefdijk



De verkeersintensiteiten lopen uiteen van circa 500 motorvoertuigen op de Diefdijk ten zuiden van de A2 en ongeveer 3.500 motorvoertuigen op de Meerdijk. Het gaat hier om het aantal voertuigen dat op een gemiddelde werkdag in beide richtingen gebruik maakt van de weg.

De V85 varieert van 60 km/u tot 90 km/u. V85 staat voor de snelheid op een wegvak die door 85 % van de automobilisten niet wordt overschreden.

Over het algemeen wordt er hard gereden met uitschieters op zowel de Nieuwe Zuiderlingedijk tussen de N848 en Asperen als de Diefdijk tussen fort Everdingen en afrit 12 op de A2 (Everdingen).

De verkeersveiligheid is bekeken aan de hand van verkeersveiligheidcijfers in de periode 2002-2006. Hierbij is gekeken naar significante zaken, zoals toedracht, locatie, vervoerswijze, tijdstip, seizoen, etc. Op de gehele Diefdijk hebben zich in bovengenoemde periode 55 ongevallen voorgedaan waarvan 12 slachtofferongevallen. Deze slachtofferongevallen zijn verdeeld over 5 locaties, namelijk:

- Diefdijk tussen Lekdijk en Stokvisweg;
- Nieuwe Zuiderlingedijk tussen Lingedijk en Spijkse Kweldijk;
- kruispunt Nieuwe Zuiderlingedijk, N848;
- Meerdijk tussen Horndijk en Lingedijk;
- Zuiderlingedijk Heukelum tussen Spijkse Kweldijk en Spijksesteeg.

Bij de 12 slachtofferongevallen waren 15 slachtoffers te betreuren. Hiervan zijn 5 slachtoffers opgenomen in het ziekenhuis. De meeste slachtoffers zijn gevallen als gevolg van een frontale botsing. Er zijn geen fietsers slachtoffer geworden en vrachtwagens zijn ook niet betrokken geweest bij een slachtofferongeval. Het aandeel motorrijders onder de slachtoffers is wel hoog.

De subjectieve verkeersonveiligheid kan worden gemeten aan de hand van opmerkingen van bewoners c.q. gebruikers op een tweetal informatieavonden. De overlast van vrachtkeer geeft het grootste gevoel van onveiligheid, gevolgd door overlast van sluipverkeer en het ontbreken van goede fietsvoorzieningen.

4.9.4. De autonome ontwikkeling

Er zijn een aantal plannen voor de komende jaren op het gebied van verkeer en vervoer. De gemeente Lingewaal heeft de wens om een fietspad aan te leggen tussen zowel Vogelswerf en de Provinciale weg/Zeiving (N848) als de N848 en het fort Asperen. Ook zou de gemeente graag een rotonde zien op de kruising van de Nieuwe Zuiderlingedijk met de N848. De plannen hiervoor zijn nog niet definitief, waardoor ze in het MER niet meegenomen kunnen worden. Er wordt wel uitgegaan van de aanleg van een grondlichaam voor de rotonde, die op basis van een tekening van de gemeente Lingewaal is meegenomen.

4.9.5. De effecten van de alternatieven

In de verschillende varianten worden maatregelen genomen om de dijkverbetering te realiseren als aanberming (grondoplossing) en damwanden (technische oplossing). De voorgestelde maatregelen op en aan de Diefdijk beïnvloeden het wegprofiel en de verkeersintensiteit niet of nauwelijks. Op de kruin van de dijk vinden geen verkeerskundige veranderingen plaats.

Aanberming kan verkeerskundige gevolgen hebben, indien door het aanbrengen van aarde zaken op en naast de dijk, zoals bomen, struiken, historische objecten etc. worden weggehaald. Het weghalen van dergelijke zaken nabij de rijbaan leidt in principe tot hogere snelheden. Anderzijds kan de vergevingsgezindheid van de weg worden vergroot indien het om gevaarlijke objecten gaat. Fouten van bestuurders worden dan beter opgevangen. Het wegbeeld ter plaatse en in de nabije omgeving bepaalt het verkeerskundig effect. Zo beperken objecten in de binnenbocht het zicht en neemt de snelheid dus af en zijn vergevingsgezind omdat voertuigen aan de andere kant (buitenbocht) uit de bocht gaan.

4.9.6. De beoordeling van de alternatieven

Op het aspect 'verkeersveiligheid' scoren de variant hetzelfde voor het eerste criteria (aantal ongevallen). Er kan wel onderscheid gemaakt worden op de effecten 'subjectieve veiligheid' en 'veiligheid voor langzaam verkeer'. Een snelheidsverlaging kan de veiligheid van verkeer verbeteren waardoor bewoners/gebruikers en langzaam verkeer zich veiliger gaan voelen.

In de economische variant kan de snelheid omhoog gaan, maar dat is afhankelijk van de precieze uitvoering van de aanberming. Hieraan wordt daarom geen min (-) gekoppeld, maar een neutrale beoordeling.

Op het aspect 'hinder van/voor het verkeer' geven de criteria 'homogeniteit' en 'vergevingsgezindheid' een verschillende beoordeling van varianten. De economische variant gaat uit van zoveel mogelijk aanberming als verbetering van de dijk. Op homogeniteit scoort deze variant mogelijk lager, omdat de snelheid kan toenemen. Ook hier geldt dat de precieze uitvoering van aanberming het verkeerskundig effect bepaald voor homogeniteit. De beoordeling blijft evenals bij de andere varianten neutraal ten opzichte van de huidige situatie.

De vergevingsgezindheid kan verbeteren indien gevaarlijke objecten worden weggehaald. De economische variant gaat uit van aanberming waardoor mogelijk gevaarlijke objecten worden verwijderd. Ook hier geldt dat de precieze uitvoering van aanberming het verkeerskundig effect bepaald. De beoordeling blijft evenals bij de andere varianten neutraal ten opzichte van de huidige situatie.

tabel 4.24. Beoordelingstabel effecten verkeer en veiligheid (in: ++, -- / op 5 puntsschaal)

	economisch				cultuurhistorisch-landschappelijk				ecologisch -landschappelijk			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
objectieve veiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subjectieve veiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
veiligheid langzaam verkeer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bruikbaarheid van de weg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie: vanuit verkeerskundig oogpunt is er geen onderscheid tussen de alternatieven.

effecten tijdens de aanlegfase

Voor het aspect verkeer zijn er geen effecten die samenhangen met de aanlegfase, behalve verkeers-hinder vanwege grondtransport of het aanbrengen van damwanden. Dit effect is met name gerelateerd aan de hoeveelheid grondverzet en is opgenomen bij het aspect woon- en leefmilieu.

4.10. Recreatie

4.10.1. Het onderzoek

De beoordeling is uitgevoerd aan de hand van beschikbare informatie van de verschillende alternatieven (tekeningen) plus luchtfoto's en locatiebezoek.

Voor een inschatting van het aantal bezoekers is gebruik gemaakt van een kostenbatenanalyse voor de Hollandse Waterlinie: KKBA Nieuwe Hollandse Waterlinie [33]. Deelprojecten Rijnauwen-Vechten, Linieland en Lingekwartier/Diefdijk, Amsterdam.

4.10.2. Het beoordelingskader

Om de effecten van de te nemen maatregelen per alternatief te kunnen beoordelen wordt gebruik gemaakt van het beoordelingskader in tabel 4.25. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in recreatievoorzieningen, belevingskwaliteit en toegankelijkheid van het plangebied.

tabel 4.25. Beoordelingskader recreatie

aspect	effect	criterium	methode
recreatie			
recreatie	aantasting recreatievoorzieningen	verandering in aantal voorzieningen	inventarisatie van bestaande recreatievoorzieningen en aantasting hiervan bij verschillende alternatieven
	verlies/behoud belevingskwaliteit	verandering in beeld van de Diefdijklinie (landschap, natuur, cultuurhistorie)	een kwalitatieve omschrijving van het verlies aan belevingskwaliteit wordt gekoppeld aan een inschatting van het jaarlijks aantal dagtochten/bezoekers ¹
	vergroting van de toegankelijkheid	toegankelijkheid voor fietsers en wandelaars	verandering in recreatieve ontsluiting

4.10.3. De huidige situatie

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie met betrekking tot de recreatie in en nabij het plangebied. Aan de hand van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling wordt beoordeeld of de te nemen maatregelen effect hebben op deze situatie.

Recreatie en toerisme vormen nu geen belangrijke sociaal-economische drager in het buitengebied ter plaatse van de Diefdijk. Het cultuurlandschap en enkele 'aangelegde' recreatieterreinen langs de Linge vormen de belangrijkste recreatieomgevingen. Recreatieondernemingen bestaan uit fiets- en/of kano-verhuurbedrijven, natuurcentra, musea, restaurants, bed & breakfasts, campings, bezoekboerderijen en natuurtuinen.

Door het gebied loopt het waterliniep pad. Dit is een Lange Afstand Wandelpad en loopt van Weesp naar Werkendam langs de verschillende elementen van de Hollandse Waterlinie. Over dezelfde route loopt tevens een fietsroute langs de Hollandse Waterlinie. De Linge is tevens belangrijk voor de kleine watersport.

Uit een enquête onder 2.000 Nederlanders blijkt dat ongeveer 1,2 miljoen mensen per jaar de Nieuwe Hollandse Waterlinie bezoeken. Deze mensen bezoeken niet allemaal de Diefdijklinie, maar zullen ook naar de deelgebieden Linieland en Rijnauwen-Vechten gaan. In de studie is een inschatting gemaakt van het aandeel van het genoemde aantal bezoekers dat naar de Diefdijklinie komt. Dit aandeel is op 3/10 ingeschat, waarmee het jaarlijks aantal bezoekers van de Diefdijklinie op 360.000 bezoekers per jaar uitkomt [34].

4.10.4. De autonome ontwikkeling

Recreatie en toerisme kunnen als nieuwe economische drager van het landelijk gebied bijdragen aan een duurzame exploitatiebasis voor agrarische bedrijven en het behoud van het agrarische cultuurlandschap. Volgens het Zuid-Hollands Bureau voor Toerisme liggen er duidelijke kansen voor uitbreiding van GPS fietsroutes liniebreed en het inzetten van een centraal informatiepunt waar zakelijke partners gevonden kunnen worden om toeristische arrangementen op te zetten. De recreatieve potentie van de Diefdijklinie wordt ook in de diverse beleidsdocumenten onderkend. In de streekplannen van de provincies Utrecht en Gelderland wordt ingezet op behoud en ontwikkeling van het cultuurlandschap in samenhang met het verbeteren van de recreatieve toegankelijkheid van het landschap. Aan dit beleidsvoornemen zijn voor zover bekend geen maatregelen gekoppeld in het studiegebied

afbeelding 4.3. Fietsen op de fietsstrook van de Diefdijk



4.10.5. De effecten van de alternatieven

aantasting recreatievoorzieningen

Er zijn geen recreatieondernemingen direct op of aan de dijk die hinder zullen ondervinden van de dijkversterking. Voor een recreatieterrein aan de Linge hoeft het in principe geen probleem te zijn als de dijk iets wordt opgehoogd/ aangepast. Wel kan er tijdelijke hinder zijn door de werkzaamheden en het tijdelijk ontbreken van begroeiing op de dijk.

Als de werkzaamheden in de zomer plaats gaan vinden zal de overlast groter zijn dan bijvoorbeeld in de herfst of de winter. In principe verschillen de alternatieven niet voor het aspect aantasting van recreatievoorzieningen.

recreatieve beleving

Het bestaande cultuurlandschap vormt de belangrijkste recreatieomgeving van de Diefdijklinie. De dijkversterking heeft invloed op het cultuurlandschap. Onder de thema's natuur, landschap en cultuurhistorie staan de belangrijkste veranderingen in het landschap als gevolg van de dijkversterking gedetailleerd omschreven. Hier worden de belangrijkste elementen voor de recreatieve beleving uitgelicht.

economisch alternatief

- *Cultuurhistorie.* Bij het economisch alternatief vindt op beperkte schaal aantasting van cultuurhistorische elementen plaats. Het gaat hierbij vooral om het dijkprofiel bij de Linge. Een verbetering van de beleving van cultuurhistorie wordt gerealiseerd door verbetering van het zicht op de wielen en de renovatie van groepsschuilplaatsen.
- *Landschap.* Bij het aanbrengen van grond rond de bebouwing zullen grote delen van bestaande boomgaarden, erven, tuinen aangetast worden. Als gekozen wordt voor herplant zal het gaan om een tijdelijk effect. De genoemde elementen maken wel een belangrijk onderdeel uit van het karakter van de Diefdijk. Aantasting hiervan zorgt voor een verlies aan recreatieve beleving.
- *Natuur.* Als gevolg van de maatregelen zal er een verlies van natuurwaarden aan de voet van de dijk plaatsvinden. Dit zal tot een klein verlies aan recreatieve waarde leiden. Bij het Wiel van Bassa wordt een kleine winst aan ecologische waarden gerealiseerd.

cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief

- *Cultuurhistorie.* Bij het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief vindt vrijwel geen aantasting van cultuurhistorische waarden plaats. Een verbetering van de beleving van cultuurhistorie wordt gerealiseerd door verbetering van het zicht op de wielen en de renovatie van groepsschuilplaatsen.
- *Landschap.* Niet alleen de bebouwing, maar ook de erven en tuinen rond de bebouwing blijft behouden, waaronder enkele boomgaarden. Alleen ter plekke van de damwanden zal opgaande beplanting worden verwijderd (en eventueel herplant worden). Dit zal tot een (tijdelijk) klein verlies aan recreatieve waarde leiden voor recreanten die over de dijk recreëren.
- *Natuur.* Als gevolg van de maatregelen zal er een verlies van natuurwaarden aan de voet van de dijk plaatsvinden. Dit zal tot een klein verlies aan recreatieve waarde leiden.

ecologisch-landschappelijk alternatief

- *Cultuurhistorie.* Bij het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief vindt vrijwel geen aantasting van cultuurhistorische waarden plaats. Een verbetering van de beleving van cultuurhistorie wordt gerealiseerd door verbetering van het zicht op de wielen en de renovatie van groepsschuilplaatsen.
- *Landschap.* Niet alleen de bebouwing, maar ook de erven en tuinen rond de bebouwing blijft behouden, waaronder enkele boomgaarden. Alleen ter plekke van de damwanden zal opgaande beplanting verwijderd (en eventueel herplant worden). Dit zal tot een (tijdelijk) klein verlies aan recreatieve waarde leiden voor recreanten die over de dijk recreëren.
- *Natuur.* Als gevolg van de maatregelen zal er een verlies van natuurwaarden aan de voet van de dijk plaatsvinden. Bij het Wiel van Bassa wordt een kleine winst aan ecologische waarden gerealiseerd. Per saldo zal het effect op de recreatieve waarde ongeveer 0 zijn.

toegankelijkheid

In principe vindt er geen verandering plaats ten aanzien van de toegankelijkheid van de Diefdijklinie voor recreanten. Dit geldt voor alle alternatieven.

4.10.6. De beoordeling van de alternatieven

Zoals bij de effectbeoordeling is beschreven treedt er in principe geen aantasting van recreatievoorzieningen op en vindt er geen verandering plaats ten aanzien van het aspect recreatieve toegankelijkheid.

Voor het aspect recreatie is eigenlijk alleen de beleving van het cultuurlandschap van belang. Bij het economisch alternatief treedt hiervoor een negatief effect op als gevolg van aantasting van bestaande tuinen, erven en boomgaarden. In onderstaande tabel staat een beoordeling van de effecten van de maatregelen voor het thema recreatie.

tabel 4.26. beoordelingstabel effecten recreatie

	economisch				cultuurhistorisch-landschappelijk				ecologisch-landschappelijk			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
aantasting recreatievoorzieningen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
recreatieve beleving	-	-	+	-	0/-	0/-	+	0/-	0	0/-	+	0/-
toegankelijkheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0

Voor de deeltrajecten I, II en IV heeft het cultuurhistorisch- landschappelijk of het ecologisch- landschappelijk alternatief de voorkeur. Bij deze alternatieven wordt een mogelijk verlies aan recreatieve beleving voorkomen. Voor deeltraject III zijn de effecten op recreatie niet onderscheidend.

effecten tijdens de aanlegfase

Voor het aspect recreatie zijn er geen effecten die samenhangen met de aanlegfase, behalve verkeershinder vanwege grondtransport of het aanvoeren van damwanden. Dit effect is opgenomen bij het aspect woon- en leefmilieu.

4.11. Woon- en leefmilieu

4.11.1. Het onderzoek

Er is geen speciaal onderzoek uitgevoerd. De beoordeling is uitgevoerd aan de hand van beschikbare informatie van de verschillende alternatieven (tekeningen), luchtfoto's en locatiebezoek.

4.11.2. Het beoordelingskader

Om de effecten van de te nemen maatregelen per alternatief te kunnen beoordelen wordt gebruik gemaakt van het beoordelingskader in tabel 4.27. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in aantasting van woningen, bereikbaarheid van de bebouwing en woongenot.

tabel 4.27. Beoordelingskader woon- en leefmilieu

aspect	effect	criterium	methode
(woon)bebouwing			
(woon)bebouwing	aantasting woningen	schade door grond tegen bebouwing	per alternatief worden het aantal woningen bepaald dat schade ondervindt
		schade door grond op erf/ tuin	
		schade door aanbrengen kleilaag op erf/tuin	
		mate van trilling tijdens uitvoering werkzaamheden	
	bereikbaarheid bebouwing	mate van bereikbaarheid tijdens uitvoering werkzaamheden.	inschatting van de periode waarin de bestaande bebouwing slecht bereikbaar is
	woongenot	verandering in uitzicht.	kwalitatieve beoordeling voor de uiteindelijke situatie

4.11.3. De huidige situatie

In het Noordelijk deel van de Diefdijklinie staan binnendijks woningen en boerderijen. Buitendijks staan hier relatief veel minder woningen en bedrijven omdat dit inundatiegebied was. Dit blijft zo tot na Leerdam en Asperen, in het midden van de Diefdijklinie aan de Meerdijk, waar zich relatief meer woningen aan de buitendijkse kant bevinden.

Daarna volgt een gebied met zeer weinig bebouwing aan beide zijden. Waar de Linge de Dijk weer ontmoet is de buitendijkse zijde zeer bebouwd wat tot en met de Zuiderlingedijk Vuren zo blijft, maar relatief verminderd. In dit gebied staat aan de binnendijkse zijde nog een groot transportbedrijf en een enkel huis, maar door de aanwezigheid van de Linge is hier verder niet gebouwd.

4.11.4. De autonome ontwikkeling

In de diverse beleidsplannen staan geen aanwijzingen over veranderingen ten aanzien van de functie wonen. Aanname is dat de huidige bebouwing in stand blijft en dat er geen woningen bijgebouwd zullen worden.

4.11.5. De effecten van de alternatieven

Bij de dijkversterking van de Diefdijklinie worden maatregelen genomen die invloed hebben op de bestaande bebouwing direct aan de dijk.

aanbrengen van grond tegen bebouwing

Bij het economisch alternatief wordt de dijkversterking voornamelijk uitgevoerd door het aanbrengen van extra grond op of aan de voet van de dijk. Als deze maatregel bij bestaande bebouwing wordt toegepast zal dit tot schade aan de bebouwing leiden, afhankelijk van de ligging van de woning.

Uitgaande van de tekeningen is bepaald hoeveel woningen binnen de oppervlakte liggen waar grond wordt aangebracht ter versterking van de dijk. Slechts op 1 dezelfde locatie op deeltraject II in zowel het *economisch* als het *ecologisch-landschappelijk* alternatief vindt aanberming plaats die de daar aanwezige twee woningen zal raken. De hoogte van deze laag grond ter hoogte van de voorgevel van de beide woningen zal ongeveer 20-30 centimeter bedragen. Voor deze woningen moeten maatwerk-oplossingen bedacht worden.

Een ophoging van meer dan een halve meter grond tegen de voorgevel van een woning is niet meer acceptabel. In die gevallen wordt een damwand toegepast.

aanbrengen van grond op erven en tuinen

Daarnaast heeft het aanbrengen van grond rond de bestaande bebouwing ook invloed op de inrichting van erven en tuinen rond de woningen. Dit negatieve effect geldt voor de eerder genoemde woningen waar grond tot tegen de voorgevel wordt aangebracht. Daarnaast zijn er woningen waar de bebouwing weliswaar bespaart blijft van grondaanbrenging, maar waar erven en tuinen wel opgehoogd worden met grond. Dit leidt tot schade aan de betreffende erven en tuinen, vooral aan opgaande beplanting. Deze zal uitgegraven en opnieuw geplant moeten worden. Daar waar dit niet mogelijk is zal hergeplant worden. Ook bestrating zal opnieuw moeten worden aangelegd. Het is binnen de afweging van de alternatieven niet mogelijk per tuin/ erf een inschatting van de schade te bepalen. Bij het uitwerken van het voorkeursalternatief in het projectplan voor de waterkering zal maatwerk worden geleverd.

Bij het *economisch* alternatief treedt schade op aan bestaande erven en tuinen als gevolg van het aanbrengen van grond. In deeltraject II gaat het om de erven van 2 woningen. Op deeltraject III gaat het om het erf van 1 woning. Op deeltraject IV vindt bij 2 woningen op het erf een aanberming plaats.

Bij het *cultuurhistorisch-landschappelijk* alternatief treedt alleen schade op aan het bestaande erf als gevolg van het aanbrengen van grond bij een woning op deeltraject III.

Bij het *ecologisch-landschappelijk* alternatief treedt ook schade op aan bestaande erven en tuinen als gevolg van het aanbrengen van grond. In deeltraject II gaat het om de erven van 2 woningen. Op deeltraject III gaat het om het erf van 1 woning. Op deeltraject IV vindt bij 2 woningen op het erf een aanberming plaats.

aanbrengen van kleilaag buitendijks

Aan de buitendijkse zijde worden maatregelen genomen om de kweldruk (en de daaraan gerelateerde problemen van piping) tegen te gaan. In het economisch alternatief wordt daarvoor de bovenlaag tot een diepte van 1,5 meter afgegraven. Dit wordt vervolgens met een kleilaag van 1 meter dik opgevuld, waarna de toplaag weer wordt teruggebracht. Dit heeft een sterk negatief effect op de erven en tuinen rond de betreffende woningen. Deze worden in principe verstoord en zullen herplant/ heringericht moeten worden. Het verminderen van de kweldruk treedt alleen op bij extreem hoge waterstanden (calamiteiten). In de normale/reguliere situatie zal er geen merkbaar effect van vermindering van de kweldruk optreden.

Bij geen van de alternatieven treedt schade op aan bestaande erven en tuinen als gevolg van het aanbrengen van een kleilaag.

toepassen van damwanden

Bij alle drie de alternatieven wordt gebruik gemaakt van verankerde damwanden ter versterking van de dijk. Het effect hiervan op de bestaande bebouwing (inclusief erf/tuin) is klein. De damwanden zullen trillingsvrij worden aangebracht, waardoor geen schade aan de bebouwing valt te verwachten. Aantasting van erf/ tuin zal alleen in plaatsvinden op de plek waar de damwand aangebracht wordt. De meeste damwanden worden aangebracht in het cultuurhistorisch-landschappelijk en het ecologisch-landschappelijk alternatief.

Ook het probleem van te hoge kweldruk buitendijks zal bij het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief en het ecologisch-landschappelijk alternatief via een damwand/kwelscherm opgelost worden. Hierdoor wordt de schade aan erf/tuin weer beperkt tot de plek waar de damwand wordt aangebracht. Het verminderen van de kweldruk treedt alleen op bij extreem hoge waterstanden (calamiteiten). In de normale/ reguliere situatie zal er geen merkbaar effect van vermindering van de kweldruk optreden.

Bij het *economisch alternatief* worden verankerde damwanden en/of kwelschermen gehanteerd nabij een aantal woningen. In deeltraject I gaat het om 12 woningen. In deeltraject II gaat het om 8 woningen. In deeltraject III staan geen woningen waar maatregelen genomen moeten worden. In deeltraject IV staan 8 woningen waar in de nabijheid een damwand geplaatst wordt. Bij een groot aantal van de genoemde woningen wordt de damwand op of net buiten de erfgrans aangebracht. Bij deze woningen moet een maatwerkoplossing worden bedacht.

Bij het *cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief* gaat het op deeltraject I om 12 woningen. In deeltraject II gaat het om 10 woningen. In deeltraject III staan geen woningen waar maatregelen genomen moeten worden. In deeltraject IV staan 10 woningen waar in de nabijheid een damwand geplaatst wordt. Bij een groot aantal van de genoemde woningen wordt de damwand op of net buiten de erfgrans aangebracht. Bij deze woningen moet een maatwerkoplossing worden bedacht.

Bij het *ecologisch-landschappelijk alternatief* gaat het op deeltraject I om 12 woningen. In deeltraject II gaat het om 8 woningen. In deeltraject III staan geen woningen waar maatregelen genomen moeten worden. In deeltraject IV staan 10 woningen waar in de nabijheid een damwand geplaatst wordt. Bij een groot aantal van de genoemde woningen wordt de damwand op of net buiten de erfgrans aangebracht. Bij deze woningen moet een maatwerkoplossing worden bedacht.

mate van trilling tijdens uitvoering werkzaamheden

In de gebruiksfase zal het aspect trillingen geen rol spelen zolang het wegdek goed is geëffend en verkeersdrempels uit de buurt van woningen worden aangelegd. In het wegonderhoudplan kan daarnaast bijvoorbeeld differentiatie worden aangebracht in de kwaliteitseisen aan het wegdek op korte en grotere afstand tot woningen. In de aanlegfase zal veel vrachtverkeer over de bestaande Dijkdijk rijden. Afhankelijk van de kwaliteit van het wegdek, vooral op kleine afstand tot woningen, kan dit aanleiding geven tot een verhoging van de ondervonden trillingshinder. De kans op schade aan woningen is doorgaans nihil.

afbeelding 4.4. Het drukken van damwanden



Verder zullen in de aanlegfase op diverse plaatsen damwandplanken in de grond worden gebracht. Dit zal worden gedaan met een speciale installatie, die dit met een grote kracht maar niet trillend voor elkaar krijgt. De damwandplanken worden door de installatie in de grond geduwd. Deze techniek wordt al meer dan 10 jaar in de praktijk gebracht. De ervaringen wijzen uit dat deze druktechniek geen trillingen in woningen tot gevolg heeft en ook het gevaar van zettingen zo goed als uitgesloten is.

Met de druktechniek voor damwandplanken is trillingshinder in de aanlegfase niet te verwachten en is het optreden van zettingen zo goed als uitgesloten.

Zowel het grondverzet via kiepwagens als het drukken van damwandplanken leidt niet tot trillingschade aan bestaande woningen. Alle alternatieven scoren derhalve neutraal op het aspect 'trillingshinder'.

mate van bereikbaarheid tijdens uitvoering van werkzaamheden

Bewoners zullen hinder ondervinden van de werkzaamheden die worden uitgevoerd om de dijkversterking van de Diefdijk te realiseren. Te denken valt aan het 'af en aan rijden' van vrachtwagens voor het aanvoeren van grond, het verwerken van de grond door graafmachines ter plekke en modderresten op het wegdek. Ook het aanbrengen van de verankerde damwanden of kwelschermen zal met overlast gepaard gaan. In principe zullen de damwanden trillingsvrij worden aangebracht, waardoor geen schade aan bebouwing wordt verwacht. Bij uitvoer zal de doorgaande weg voor korte tijd worden afgesloten, waardoor bewoners gedwongen zullen zijn om 'om te rijden'.

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

In het economisch alternatief wordt relatief veel grondverzet uitgevoerd en worden ter plaatse van bebouwing damwanden geplaatst. In de twee andere alternatieven worden relatief veel damwanden geplaatst. Zowel de uitvoering van het grondverzet als het drukken van de damwanden zal hinder met zich mee brengen, vanwege het noodzakelijke transport en het tijdelijk afzetten van de weg over de dijk. De mate van hinder wordt gelijk beoordeeld voor de drie alternatieven. Op deeltraject I en IV zijn meer gehinderden vanwege de grotere aantallen huishoudens. Op deeltraject I en IV wordt de hinder als zeer negatief (--) beoordeeld en op de deeltrajecten II en III als negatief (-). Er is geen onderscheid tussen de alternatieven.

verandering in uitzicht

Bij de dijkversterking van de Diefdijk wordt de dijk niet verhoogd. Hierdoor is er geen effect op het uitzicht vanuit de bestaande bebouwing. De beoordeling is daardoor steeds neutraal.

4.11.6. De beoordeling van de alternatieven

In alle drie alternatieven wordt schade aan bebouwing zoveel mogelijk vermeden door het toepassen van damwanden. Slechts bij twee woningen in het economisch en ecologisch-landschappelijk alternatief zal er een gering negatief effect zijn vanwege een beperkte verhoging van de grond ter hoogte van de voorgevel. Daarnaast zal er bij twee woningen in het economisch alternatief een aanberming plaats vinden die de woningen net niet raakt. Wat betreft de effecten vanwege het aanbrengen van damwanden, kwelschermen en het ingraven van klei zijn de effecten tussen de alternatieven vergelijkbaar.

Het aspect hinder als gevolg van werkzaamheden en trillingen verschilt niet voor de alternatieven. In tabel 4.28 staat een beoordeling van de alternatieven voor het thema bebouwing.

tabel 4.28. Beoordelingstabel effecten bebouwing

	economisch				cultuurhistorisch-landschappelijk				ecologisch-landschappelijk			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
woningen met grond tegen bebouwing	0	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
woningen met grond op erf/ tuin	0	-	-	-	0	-	-	0	0	-	-	0
woningen met aanbrengen kleilaag op erf/ tuin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
woningen met mogelijke trillingshinder	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
mate van bereikbaarheid tijdens uitvoering werkzaamheden.	--	-	-	--	--	-	-	--	--	-	-	--
woningen met verbetering in uitzicht	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Voor deeltraject I is er geen onderscheid in de alternatieven. Voor deeltraject II gaat de voorkeur uit naar het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief. Voor deeltraject III zijn de alternatieven niet onderscheidend. Voor deeltraject IV gaat de voorkeur weer uit naar het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief of het ecologisch-landschappelijk alternatief.

effecten tijdens de aanlegfase

Voor het aspect woon- en leefmilieu is er hinder tijdens de aanleg vanwege de bouwactiviteiten als het grondtransport, het verwerken van grond en het aanbrengen van damwanden. Hinder van grondverzet wordt zwaarder gewogen dan hinder van het plaatsen van damwanden. Het grondverzet gebeurt met zwaar materieel dat geluid, trillings- en stofhinder veroorzaakt. Het plaatsen van damwanden veroorzaakt relatief minder hinder, omdat de damwanden trillingsvrij worden aangebracht en met een relatief klein apparaat trillingsvrij worden ingebracht. De aanvoer van de damwanden is een qua omvang veel beperkter transport dan dat nodig is voor grond.

Voor de effectbeoordeling wordt gebruik gemaakt van de beoordeling van het grondverzet voor het aspect bodem en van de beoordeling van de mate van bereikbaarheid tijdens uitvoering van de werkzaamheden. De effectbeoordeling voor woon- en leefmilieu tijdens de aanlegfase is opgenomen in tabel 4.29.

tabel 4.29. Beoordeling woon- en leefmilieu per deeltraject in de aanlegfase

	economisch				cultuurhistorisch-landschappelijk				ecologisch -landschappelijk			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
hinder van grondverzet	--	-	+/-	--	-	-/-	0/+	-	-	0	0	0/-
mate van bereikbaarheid tijdens uitvoering	--	-	-	--	-	-	-	--	--	-	-	--
totaal	--	-	0/-	--	-	-	0	-	-	0/-	0/-	-

conclusie

In de aanlegfase heeft het economisch alternatief op alle deeltrajecten een negatiever effect op het woon- en leefmilieu dan de andere twee alternatieven. De effecten zijn in verhouding negatiever op deeltraject I en IV. Dit wordt veroorzaakt, doordat op deze deeltrajecten de meer woningen staan dan op de andere twee.

4.12. Landbouw

4.12.1. Het onderzoek

De beoordeling is uitgevoerd aan de hand van beschikbare literatuur en informatie van de verschillende alternatieven (situatietekeningen).

4.12.2. Het beoordelingskader

In onderstaande tabel staat het beoordelingskader voor het aspect landbouw.

tabel 4.30. Beoordelingskader landbouw

aspect	effect	criterium	methode
landbouw			
landbouw	verlies landbouwgrond	verandering in geschikte landbouwgrond	een kwantitatieve bepaling van de oppervlakte landbouwgrond die verloren gaat (inclusief natuurcompensatie) en/ of er bij komt

4.12.3. De huidige situatie

De meeste ruimte binnen het studiegebied wordt door de landbouw gebruikt. De meeste cultuurgrond is in gebruik als (blijvend) grasland en als boomgaard met een hoge landschappelijke waarde. Buitendijks bevinden zich ook graslanden waarvoor een beheerovereenkomst is afgesloten. Deze gebieden hebben dan ook een belangrijke functie voor natuur.

4.12.4. De autonome ontwikkeling

In de diverse beleidsplannen staan geen aanwijzingen over veranderingen ten aanzien van de functie landbouw. Aannee is dat het huidig landgebruik gehandhaafd blijft.

4.12.5. De effecten van de alternatieven

Voor een inschatting van de effecten van de dijkversterking wordt onderscheid gemaakt in maatregelen aan de binnendijkse zijde van de dijk en maatregelen aan de buitendijkse zijde van de dijk.

binnendijks

Als er gekozen wordt voor een oplossing via het aanbrengen van grond aan de binnenzijde van de dijk, dan wordt het maaiveld op enkele plaatsen minimaal verhoogd. Dit heeft in principe niet/ nauwelijks invloed op de landbouw. De maaiveldverhoging heeft geen invloed op de grondwaterstand - waardoor de landbouwcondities gelijk zullen blijven. Verder vindt er geen functieverandering plaats aan de binnendijkse zijde van de dijk.

buitendijks

Aan de buitendijkse zijde worden maatregelen genomen om de kweldruk te verminderen. Dit is mogelijk door een kwelscherm te hanteren of door een kleilaag aan te brengen. Het effect voor de landbouw is hier identiek aan de binnendijkse zijde: het verminderen van de kweldruk in extreme situaties heeft niet/ nauwelijks invloed op de grondwaterstromen in de huidige situatie. Verder vindt er geen functieverandering plaats aan de buitenzijde van de dijk.

- in het *economisch alternatief* vinden geen effecten op de landbouw plaats. Er wordt ook grond aangebracht op de boomgaard bij het wiel van Bassa. Er wordt van uitgegaan dat de boomgaard wel gespaard blijft;

- in het *cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief* vinden geen effecten op de landbouw plaats. Er wordt geen grond aangebracht op de boomgaard bij het wiel van Bassa. De boomgaard blijft behouden;
- in het *ecologisch-landschappelijk alternatief* vinden geen effecten op de landbouw plaats. Er wordt ook grond aangebracht op de boomgaard bij het wiel van Bassa. Er wordt van uitgegaan dat de boomgaard wel gespaard blijft.

4.12.6. De beoordeling van de alternatieven

In onderstaande tabel staat een beoordeling van de alternatieven voor het thema landbouw.

tabel 4.31. Beoordelingstabel effecten landbouw

	economisch				cultuurhistorisch-landschappelijk				ecologisch-landschappelijk			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
areaal verbeterde landbouwcondities	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
verlies aan landbouwgrond	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totaal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

De beoordeling voor het aspect landbouw pakt neutraal uit voor alle alternatieven.

effecten tijdens de aanlegfase

Voor het aspect landbouw zijn er geen effecten die samenhangen met de aanlegfase, behalve verkeers hinder vanwege grondtransport of het aanbrengen van damwanden. Dit effect is reeds opgenomen bij het aspect woon- en leefmilieu.

4.13. Beheer en onderhoud

4.13.1. Het onderzoek

Om het aspect beheer en onderhoud onderdeel te laten zijn van de afweging tussen de drie alternatieven, wordt kwalitatief ingegaan op dit aspect. In het projectplan voor de waterkering wordt hier uitgebreider op ingegaan, tevens wordt in hoofdstuk 1 van onderhavig MER ingegaan op diverse faalmechanismen, waarbij kort een relatie is gelegd met beheer en onderhoud.

In deze paragraaf wordt ingegaan op het beheer en onderhoud vanuit de waterstaatkundige functie van de dijk. Beheer van wegen, natuur en andere objecten maakt geen deel uit van deze paragraaf. In deze paragraaf wordt ook niet ingegaan op verantwoordelijkheden en de invloed daarvan op de beheersbaarheid van de dijk, een en ander wordt wel beschreven in het dijkversterkingsplan.

De beschrijving en beoordeling van het beheer en onderhoud zijn uitgevoerd op basis van expert judgement en zijn met name bedoeld om eventuele verschillen tussen de alternatieven mee te nemen in de afweging.

4.13.2. Het beoordelingskader

Voor het aspect beheer en onderhoud worden de maatregelen beoordeeld op het effect voor de waterstaatkundige functie van de dijk. De afname van de functionaliteit wordt beoordeeld aan de hand van twee criteria, zie daartoe onderstaande tabel.

tabel 4.32. Beoordelingskader beheer en onderhoud

aspect	effect	criterium	methode
beheer en onderhoud	afname functionaliteit	inspectie mogelijkheden	kwalitatieve beschouwing van inspectiemogelijkheden
		onderhoudskosten	kwalitatieve beschrijving van kosten die nodig zijn om de technische staat van de dijk in stand te houden

4.13.3. De huidige situatie

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

In de huidige situatie zijn er geen damwanden in of nabij de dijk die een waterkerende functie hebben, de meeste recente dijkverbeteringen zijn in grond uitgevoerd. Beheers- en onderhoudskosten zijn daarmee relatief laag.

4.13.4. De autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling is vergelijkbaar met de huidige situatie.

4.13.5. De effecten van de alternatieven

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

In geen van de alternatieven worden toegangsmogelijkheden toegevoegd om de dijk en eventuele kunstwerken te bereiken ten einde betere inspectiemogelijkheden tijdens of direct voorafgaand aan eventuele faalmomenten te verkrijgen.

In de verschillende alternatieven worden damwanden toegepast. In zowel het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief en het ecologisch-landschappelijk alternatief wordt relatief veel gebruik gemaakt van damwanden, terwijl in het economisch alternatief relatief weinig damwanden worden toegepast. Bij de toepassing van damwanden zijn kosten van inspectie en onderhoud hoger dan bij toepassing van grond.

De kosten met betrekking tot beheer en onderhoud van de nu aanwezige kunstwerken is niet afhankelijk van de keuze tussen de drie alternatieven.

4.13.6. De beoordeling van de alternatieven**tabel 4.33. Beoordelingstabel effecten op beheer en onderhoud**

	economisch				cultuurhistorisch-landschappelijk				ecologisch-landschappelijk			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
inspectiemogelijkheden	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-
onderhoudskosten	0/-	0/-	0	-	-	-	0/-	-	-	-	0/-	-
totaal	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	-

*) De negatieve scores op deeltraject IV worden veroorzaakt door de lange damwand langs de Linge.

effecten tijdens de aanlegfase

Voor het aspect beheer en onderhoud zijn er geen effecten die samenhangen met de aanlegfase.

5. VERGELIJKING VAN DE ALTERNATIEVEN EN KEUZE MMA EN VKA

In dit hoofdstuk is de vergelijking van de alternatieven beschreven en op grond daarvan de onderbouwde keuze voor het Meest Milieuvriendelijk Alternatief en het Voorkeursalternatief. Achtereenvolgens komen aan de orde:

- effectvergelijking van de milieuaspecten;
- relevante conclusies en mitigerende maatregelen;
- het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA);
- integrale vergelijking van alle aspecten;
- het Voorkeursalternatief (VKA).

5.1. Effectvergelijking van de milieuaspecten

Bij de effectvergelijking van de milieuaspecten worden betrokken: cultuurhistorie, archeologie, landschap, ecologie, water en bodem. Voor het aspect ecologie wordt onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase en de gebruiksfase. Bij de andere milieuaspecten is dit verschil niet relevant. Voor de overzichtelijkheid worden alleen de totaalscores betrokken en niet de scores van de onderliggende beoordelingscriteria. In onderstaand overzicht zijn de totaalscores vermeld. Deze zijn terug te vinden in de paragraaf waar het betreffende thema wordt behandeld en in de betreffende achtergrondrapporten.

tabel 5.1. Totaalscores voor de milieuaspecten

alternatief	economisch				cultuurhistorisch-landschappelijk				ecologisch -landschappelijk			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
deeltraject												
cultuurhistorie	0/-	0/-	0/+	-	0	0/-	0/+	0	0	0/-	0/+	0
archeologie	--	--	-	0	--	--	-	-	--	--	-	-
landschap	0	0	+	-	0	0	+	0	0	0	0/+	0
ecologie na aanleg	-	-	--	0	+	+	-	+	+	+	-	+
water	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bodem	--	-	0/+	--	-	0/-	0/+	-	-	0	0	0/-
totaal na aanleg	-	-	0	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0
ecologie tijdens aanlegfase	--	--	-	--	-	-	--	-	-	-	--	-
totaal tijdens aanleg	--	--	-	--	-	-	--	-	-	-	--	-

Op grond van het bovenstaande overzicht van de milieuaspecten van het beoordelingskader wordt een vergelijking gemaakt van de alternatieven per deeltraject. Het alternatief dat voor het totaal van de beschouwde aspecten het meest positief (of het minst negatief) wordt beoordeeld, heeft de voorkeur gezien vanuit de milieuaspecten. Hiermee wordt het Meest milieuvriendelijk alternatief onderbouwd.

De totaal telling van de scores is een hulpmiddel om het overzicht te houden over de beoordeling van alle criteria. Deze totaal telling is ontstaan door een ongewogen optelling. Hierbij is voor een beoordeling zeer negatief (--) twee punten negatief geteld en voor 0/- een halve punt negatief. Een totaal telling van -6 leidt tot een totaalbeoordeling negatief (-), een totaal telling van -3 leidt tot een totaalbeoordeling 0/-, et cetera. De totaal telling tijdens aanleg is alleen gebaseerd op de effectbeoordeling tijdens aanleg voor ecologie.

5.1.1. Vergelijking van effecten voor deeltraject I

Bij de vergelijking van de effecten wordt eerst gekeken naar de effecten na aanleg.

Voor de overzichtelijkheid zijn de kolommen van tabel 5.1 met de effectbeoordelingen van de drie alternatieven voor deeltraject I naast elkaar gezet in tabel 5.2.

tabel 5.2. Totaalscores voor de milieuaspecten voor deeltraject I

alternatief	econo- misch	cult- ls	ecol- ls
deeltraject	I	I	I
cultuurhistorie	0/-	0	0
archeologie	--	--	--
landschap	0	0	0
ecologie na aanleg	-	+	+
water	0	0	0
bodem	--	-	-
totaal na aanleg	-	0	0

Het economisch alternatief scoort voor deeltraject I negatief in vergelijking met het cultuurhistorische en het ecologische alternatief. Deze beoordeling wordt vooral veroorzaakt door een negatievere score op cultuurhistorie en ecologie. Dit heeft te maken met het ontbreken van de herprofilering van de geschutsbanketten en het ontbreken van een doorlopende damwand aan het eind van deeltraject I (van dp 30 - dp 33). Het cultuurhistorische en het ecologische alternatief scoren op alle milieuaspecten gelijk.

5.1.2. Vergelijking van effecten voor deeltraject II

In tabel 5.3 zijn de effectbeoordelingen van deeltraject II voor de drie alternatieven naast elkaar gezet.

tabel 5.3. Totaalscores voor de milieuaspecten voor deeltraject II

alternatief	econo- misch	cult- ls	ecol- ls
deeltraject	II	II	II
cultuurhistorie	0/-	0/-	0/-
archeologie	--	--	--
landschap	0	0	0
ecologie na aanleg	-	+	+
water	0	0	0
bodem	-	0/-	0
totaal na aanleg	-	0	0

Het economisch alternatief scoort voor deeltraject II negatief in vergelijking met de overige twee alternatieven. In het economisch alternatief wordt meer aanbeiderd in grond en dat veroorzaakt het beperkte verschil. Belangrijk voor de cultuurhistorie is, dat in alle drie de alternatieven langs de Culemborgse Vliet een damwand wordt geplaatst. Voorts maakt de aanwezigheid van een doorlopende damwand langs de Culemborgse Vliet tot aan de rotonde geen groot verschil uit in de beoordeling van het cultuurhistorische alternatief. Voor deeltraject II scoort het ecologisch alternatief net iets positiever dan het cultuurhistorisch alternatief.

5.1.3. Vergelijking van effecten voor deeltraject III

In tabel 5.4 zijn de effectbeoordelingen van deeltraject III voor de drie alternatieven naast elkaar gezet.

tabel 5.4. Totaalscores voor de milieuaspecten voor deeltraject III

alternatief	econo- misch	cult- ls	ecol- ls
deeltraject	III	III	III
cultuurhistorie	0/+	0/+	0/+
archeologie	-	-	-
landschap	+	+	0/+
ecologie na aanleg	--	-	-
water	0	0	0
bodem	0/+	0/+	0
totaal na aanleg	0	0	0

De effectenbeoordeling van deeltraject III is voor de drie alternatieven neutraal. De verschillen tussen de alternatieven op dit deeltraject zijn beperkt. In het cultuurhistorisch alternatief wordt de aanberming doorgetrokken over het laatste deel van deeltraject III, vanaf de Kerkweg tot aan het eind van deeltraject III. In het ecologisch alternatief wordt ter hoogte van de buitendijks aanwezige kolk (tussen de Zei-ving en Kerkweg) een damwand geplaatst, waarmee een groeiplaats van orchideeën wordt gespaard. Voor het aspect landschap wordt dit minder positief beoordeeld. Daarmee scoort het cultuurhistorisch alternatief voor deeltraject III in totaal gezien (alle aspecten even zwaar wegend) het meest positief.

5.1.4. Vergelijking van effecten voor deeltraject IV

In tabel 5.5 zijn de effectbeoordelingen van deeltraject IV voor de drie alternatieven naast elkaar gezet.

tabel 5.5. Totaalscores voor de milieuaspecten voor deeltraject IV

alternatief	econo- misch	cult- ls	ecol- ls
deeltraject	IV	IV	IV
cultuurhistorie	-	0	0
archeologie	0	-	-
landschap	-	0	0
ecologie na aanleg	0	+	+
water	0	0	0
bodem	--	-	0/-
totaal na aanleg	0/-	0	0

In deeltraject IV zijn de verschillen in effectbeoordeling tussen het economisch alternatief en de twee andere alternatieven groot. Dit komt, doordat in het economisch alternatief steeds wordt uitgegaan van aanberming langs de Linge en in de andere twee alternatieven van damwanden. De beoordeling van het ecologisch alternatief voor het aspect bodem is minder negatief dan voor het cultuurhistorisch alternatief, omdat hierin een damwand wordt geplaatst ter hoogte van de binnendijks gelegen kolk (let op: aan de zijde van de Linge). Alle aspecten overziend (even zwaar wegend), scoort het ecologisch alternatief het meest positief.

5.1.5. Vergelijking van de effecten tijdens aanleg

In tabel 5.6 zijn de effectbeoordelingen voor ecologie tijdens de aanlegfase overgenomen uit tabel 5.1.

tabel 5.6. Scores voor ecologie tijdens de aanlegfase

alternatief	economisch				cultuurhistorisch-landschappelijk				ecologisch -landschappelijk			
deeltraject	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
ecologie tijdens aanlegfase	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
totaal tijdens aanleg	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

In de aanlegfase scoort het economisch alternatief het meest negatief op deeltrajecten I, II en IV. In het economisch alternatief wordt op deze deeltrajecten meer in grond uitgevoerd. In de aanlegfase scoren alle drie de alternatieven negatief tot zeer negatief voor deeltraject III. Dit komt door het aanbrengen van de aanberming.

5.1.6. Conclusie uit de vergelijking

Om goed te kunnen nagaan hoe vanuit de verschillende aspecten de voorkeuren liggen voor de 3 alternatieven, is hiervan een overzicht per deeltraject gemaakt. Het overzicht is gemaakt op basis van de scores van de 3 alternatieven per aspecten en per deeltraject, zoals aangegeven in de tabellen 5.2 tot en met 5.5. Het alternatief dat de meest gunstige score (of de minst ongunstige score) heeft op een aspect, heeft vanuit dat aspect de voorkeur. Bij gelijke score is de voorkeur gedeeld. Het overzicht voor alle milieuaspecten is per deeltraject in onderstaande tabel opgenomen (tabel 5.7). Het totaaloordeel per deeltraject is bepaald door de gedeelde voorkeur (na aanleg) voor een alternatief te zoeken.

tabel 5.7. Alternatieven die de voorkeur hebben bij een beoordeling vanuit één aspect *)

aspect	deeltraject I	deeltraject II	deeltraject III	deeltraject IV	opmerking
cultuurhistorie	cult / ecol	econ / cult / ecol	econ / cult / ecol	cult / ecol	
archeologie	econ / cult / ecol	econ / cult / ecol	econ / cult / ecol	econ	
landschap	econ / cult / ecol	econ / cult / ecol	econ / cult	cult / ecol	
ecologie na aanleg	cult / ecol	cult / ecol	cult / ecol	cult / ecol	
water	econ / cult / ecol	econ / cult / ecol	econ / cult / ecol	econ / cult / ecol	
bodem	cult / ecol	ecol	econ / cult	ecol	
ecologie tijdens aanlegfase	cult / ecol	cult / ecol	econ	cult / ecol	
totaal	cult / ecol	ecol	cult	ecol	

*) Econ: economisch alternatief.
Cult: cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief.
Ecol: ecologisch-landschappelijk alternatief.

Op basis van deze tabel kan een beeld worden gegeven van de voorkeur voor een alternatief (of een gedeelde voorkeur) als uitgegaan wordt van één aspect. Opvallend is, dat het cultuurhistorisch en het ecologisch alternatief vaak gelijkelijk de voorkeur hebben. Ook is er vaak geen verschil tussen de drie alternatieven. Dit is logisch, omdat de verschillen tussen de alternatieven niet zo groot zijn.

Voor de keuze van het meest milieuvriendelijk alternatief is het logisch om het alternatief te kiezen dat de meeste milieuaspecten dient. Het ecologisch alternatief bedient zowel het cultuurhistorische als het ecologische belang en komt daarom in aanmerking als basis voor het MMA. Op deeltraject II en IV zijn de cultuurhistorische waarden het grootst, vanwege de bebouwing langs de dijk. Op deze deeltrajecten is het daarom het meest logisch te kiezen voor het cultuurhistorisch alternatief als basis voor het MMA.

Op basis van het meest vermelde alternatief voor alle milieuaspecten in tabel 5.2 en een weging van de cultuurhistorische waarden, is de volgende keuze voor het MMA per deeltraject goed te motiveren:

- deeltraject I: ecologisch-landschappelijk alternatief;
- deeltraject II: cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief;

- deeltraject III: cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief;
- deeltraject IV: cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief.

Bij deeltraject I gaat de keuze voor het MMA uit naar het ecologisch alternatief, vanwege een positievere beoordeling vanuit het aspecten ecologie en bodem (minste grondverzet). Voor deeltraject II is het MMA het cultuurhistorisch alternatief omdat op dit deeltraject de cultuurhistorische waarden het zwaarst wegen. Op deeltraject III komt het cultuurhistorisch alternatief als gemene deler naar voren. Op deeltraject IV is de cultuurhistorische waarde het grootst.

Het ecologisch-landschappelijk alternatief wordt hiermee gekozen als basis voor het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) voor deeltraject I. Voor deeltraject II tot en met IV is het cultuurhistorisch alternatief de basis voor het MMA. Het MMA wordt nog aangevuld met een aantal mitigerende maatregelen. Daarop wordt in de volgende paragraaf verder ingegaan.

5.2. Mitigerende maatregelen

In deze paragraaf worden de mitigerende maatregelen voor de Diefdijk als geheel opgebouwd vanuit de mitigerende maatregelen voor de verschillende aspecten. Per aspect (cultuurhistorie, landschap et cetera) wordt eerst bekeken welke maatregelen genomen kunnen worden om de (meest) negatieve effecten te mitigeren. Vervolgens wordt bij de beschrijving van het MMA geconcludeerd of er maatregelen zijn die voor verschillende aspecten tegelijkertijd een mitigerend effect hebben en een keuze gemaakt.

cultuurhistorie

In het deelrapport van cultuurhistorie wordt uitgebreid ingegaan op de mitigatiemogelijkheden per deeltraject. Hier wordt met een korte opsomming per deeltraject volstaan.

Deeltraject I:

- voorkom discontinuïteiten door het creëren van vloeiende overgangen: op trajecten waar aanberming moet plaatsvinden, deze aanberming (in de lengterichting van de dijk) verder laten doorlopen dan technisch noodzakelijk en laten aansluiten op bestaande dijk- op- en afgangen;
- om huizen te ontzien worden damwandoplossingen toegepast. Mixed in place ligt niet voor de hand, omdat het resultaat fungeert als een damwand, maar het aanbrengen veel meer hinder met zich mee brengt (sleuf graven, met bentoniet vullen);
- glooiend aanbermen;
- terugplaatsen van griendcultuur.

Deeltraject II:

- aanbermen ter plaatse van groepsschuilplaatsen tot het niveau van het oorspronkelijke maaiveld en niet hoger;
- niet aanbermen maar ingraven van het kleipakket (alleen bij piping);
- creëren van plas-drassituaties waar aanbermingen onder water doorlopen;
- het terugbrengen van (omgekeerde) loopgraven en geschutsposities.

Deeltraject III:

- aanbrengen van continuïteit in het dijkprofiel;
- dijkverzwaring onder de knik in het talud door een flauwer profiel toe te passen;
- aanbermen ter plaatse van groepsschuilplaatsen tot het niveau van het oorspronkelijke maaiveld en niet hoger.

Deeltraject IV:

- alle mitigatieadviezen zijn opgenomen in het cultuurhistorisch alternatief.

archeologie

Geen mitigatieadviezen per deeltraject.

landschap

De mitigatieadviezen komen overeen met die voor cultuurhistorie.

ecologie

Mitigerende maatregelen voor effecten op flora (tussen dp 53 en dp 58):

- zo weinig mogelijk vegetatie op de dijk vergraven;
- gebruiken van rijplaten;
- afwerken van de dijk met eigen materiaal;
- handhaven van het huidige beheer van de dijktafsluitingen.

Mitigerende maatregelen voor effecten op vissen:

- werkzaamheden aan sloten buiten het voortplantingsseizoen en buiten de vorstperiodes;
- dempen van sloten door afdammen en leegvissen;
- vergraven van oevers pas 24 uur na het wegmaaien van de oevervegetatie.

Mitigerende maatregelen voor effecten op amfibieën:

- plaatsen van amfibieënschermen;
- werkzaamheden uitvoeren vanaf de gemaaide of braakliggende agrarische percelen.

Mitigerende maatregelen voor effecten op grondgebonden zoogdieren:

- specifieke maatregelen worden geadviseerd in verband met de waterspitsmuis ter hoogte van dp 55 door eerst de lage begroeiing op de oever af te maaien en daarna de oever te vergraven.

Mitigerende maatregelen voor effecten op vleermuizen:

- werkzaamheden binnen 50 meter van de verblijfplaatsen in de groepsschuilplaatsen vinden niet plaats in de periode oktober tot en met maart;
- aanwezige beplanting rondom groepsschuilplaatsen wordt alleen verwijderd als de groepsschuilplaats geen functie heeft als verblijfplaats;
- beplanting rondom groepsschuilplaatsen wordt gefaseerd verwijderd in de periode van 15 juli tot en met september, indien geen vogels in de beplanting broeden;
- lijnvormige beplanting niet onderbreken.

Mitigerende maatregelen voor effecten op vogels:

- grondwerkzaamheden en maai- en rooiwerkzaamheden worden uitgevoerd buiten het broedseizoen (periode maart tot augustus);
- geen in gebruik zijnde nesten verstoren;
- bosuilen niet in hun broedperiode verstoren (januari tot en met mei) / eventueel plaatsen van nestkasten voor aanvang van het broedseizoen.

5.3. Beschrijving meest milieuvriendelijk alternatief

Voor het meest milieuvriendelijk alternatief is een onderbouwde keuze gemaakt voor het ecologisch-landschappelijk alternatief voor het eerste deeltraject en het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief voor de deeltrajecten II tot en met IV. Het MMA is gebaseerd op de afweging van de alternatieven op hun milieuaspecten. Het MMA kan nog aanvullende maatregelen omvatten om de beschreven effecten te mitigeren, danwel de verwachte positieve effecten nog sterker naar voren te laten komen.

Hieronder wordt per deeltraject een beschrijving gegeven van de ingrepen op basis van het MMA, aangevuld met mitigerende maatregelen. Deze mitigerende maatregelen zijn te onderscheiden in mitigerende maatregelen gericht op de aanlegfase en op de gebruiksfase.

In de aanlegfase is de mitigatie met name gericht op het vermijden van schade aan flora, vissen en amfibieën en om de periode van uitvoering van het werk. In de gebruiksfase gaat het om mitigatie van effecten op vleermuizen.

Voor de aanlegfase is er geen verschil in beoordeling tussen het cultuurhistorische en het ecologische alternatief. De effecten van ecologie in de aanlegfase zijn niet onderscheidend in de keuze tussen beide alternatieven.

MMA op deeltraject I: Fort Everdingen-spoordijk

Voor deeltraject I zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd bij het opstellen van het MMA op basis van het ecologisch-landschappelijk alternatief met bijbehorende maatregelen:

- behoud of versterken eigen karakter van de dijk met een steil talud aan de oostzijde en een getrappt talud aan de westzijde;
- continuïteit van het dijklichaam in lengteprofiel te behouden door logische begin- en eindpunten voor de aanberming te kiezen.

Tevens wordt ter versterking van (de beleving van) de omgeving maatregelen genomen om onder meer openheid aan de oostzijde te creëren en het toegankelijk en/of beleefbaar maken van cultuurhistorische elementen. Zie daartoe ook de voor dit project opgestelde visie.

MMA op deeltraject II: Meerdijk

Voor de Meerdijk worden met name maatregelen opgenomen die zorgen voor behoud van het steile talud en het behoud van bebouwing aan en op de dijk.

Bij het cultuurhistorisch alternatief worden op verschillende plaatsen damwanden toegepast in plaats van aanbermen/ingraven klei. De Culemborgse Vliet wordt gehandhaafd door het toepassen van een damwand.

MMA op deeltraject III: Nieuwe Zuiderlingedijk

De maatregelen die voor dit deeltraject genomen worden, hebben als doel:

- behoud of versterken eigen karakter van de dijk met een doorgaand talud aan de noordzijde en een getrappt talud aan de zuidzijde;
- continuïteit van het dijklichaam in lengteprofiel te behouden door logische begin- en eindpunten voor de aanberming te kiezen.

Verder zijn voor dit deeltraject extra maatregelen opgenomen om de aanwezige cultuurhistorische elementen zoals groepsschuilplaatsen en beton- en inundatiewerken beter beleefbaar en toegankelijk te maken. Voor het laatste deel vanaf de Kerkweg tot aan het eind van het deeltraject wordt buitenwaarts aangebermd.

MMA op deeltraject IV: Zuiderlingedijk

In het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief worden in plaats van aanbermingen en ingraven van klei op meerdere plaatsen damwanden gebruikt om de landschappelijke en cultuurhistorische waarden en de begroeiing langs de Linge te sparen.

5.4. Integrale vergelijking van alle aspecten

In het kader van deze Projectnota/MER zijn niet alleen de effecten op milieuaspecten onderzocht maar ook effecten op de gebruiksaspecten. De onderzochte gebruiksaspecten zijn: verkeer- en veiligheid, recreatie, woon- en leefmilieu en landbouw. Voor al deze aspecten zijn de drie alternatieven beoordeeld op een aantal beoordelingscriteria. De totaalbeoordeling voor alle aspecten wordt in onderstaand overzicht in tabel 5.8 weergegeven.

Voor twee aspecten is onderscheid gemaakt voor de effecten tijdens de aanlegfase: ecologie en woon- en leefmilieu.

tabel 5.8. Totaalscores voor alle onderzochte aspecten

alternatief	economisch				cultuurhistorisch-landschappelijk				ecologisch -landschappelijk			
deeltraject	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
cultuurhistorie	0/-	0/-	0/+	-	0	0/-	0/+	0	0	0/-	0/+	0
archeologie	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
landschap	0	0	+	-	0	0	+	0	0	0	0/+	0
ecologie na aanleg	-	-	-	0	+	+	-	+	+	+	-	+
water	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bodem	-	-	0/+	-	-	0/-	0/+	-	-	0	0	0/-
verkeer en veiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
recreatie	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
woon- en leefmilieu	-	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
landbouw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
beheer en onderhoud	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-
totaal na aanleg	0/-	0/-	0	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0
ecologie tijdens aanlegfase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
woon- en leefmilieu tijdens aanlegfase	-	-	0/-	-	-	-	0	-	-	0/-	0/-	-
totaal tijdens aanlegfase	-	-	0/-	-	-	-	-	-	-	0/-	0	-

De in het overzicht opgenomen gebruikaspecten verkeer en veiligheid en landbouw zijn niet onderscheidend. De alternatieven hebben geen effecten op deze aspecten en scoren allemaal gelijk (0).

Voor recreatie en woon- en leefmilieu worden er alleen van het economisch alternatief (negatieve) effecten verwacht. Deze effecten spelen geen rol op deeltraject III. Dit heeft te maken met de aanbermingen en de effecten daarvan op de woningen en de tuinen, alsook met de effecten van het transport van de grond. Op basis van de vergelijking van de effecten van alle aspecten scoort het economisch alternatief licht negatief op alle deeltrajecten, behalve op deeltraject III. Het economisch alternatief scoort hier neutraal (0), evenals de andere twee alternatieven.

Tijdens de aanlegfase zijn de effecten van het economisch alternatief op deeltraject I en IV duidelijk negatiever dan de andere twee alternatieven. Dit wordt veroorzaakt, doordat meer wordt aanbevolen, waardoor vegetatie tijdelijk schade ondervindt. Op deeltraject II zijn de verschillen beperkt tussen de alternatieven. Op deeltraject III is met name het cultuurhistorisch alternatief negatief, vanwege het aanbermen op het laatste gedeelte van het deeltraject vanaf de Kerkweg tot aan het eind.

5.5. Beschrijving voorkeursalternatief

Voor het uitwerken van het voorkeursalternatief is gebruik gemaakt van de opgestelde visie op de dijkversterking van de Diefdijklinie. Deze visie is opgesteld na de ter inzage legging van de startnotitie. Het is een afzonderlijk document, dat als deelrapport bij de Projectnota/MER is gevoegd [10]. De visie is ontwikkeld vanuit een landschappelijke en cultuurhistorische invalshoek om richting te geven aan de verbeteringsoplossingen van de dijk. Met de visie wordt ook zoveel mogelijk aangehaakt op ruimtelijke ontwikkelingen die voortvloeien uit staand beleid en vastgestelde plannen.

Hieronder wordt aangegeven per deeltraject welk alternatief de basis is voor het voorkeursalternatief en welke elementen als extra zijn toegevoegd: de onderscheidende elementen. In de tabel in bijlage III.4 is per deeltraject op dijkpaalniveau welke maatregelen worden genomen in het VKA. Zie ook de kaartbijlage: overzichtstekening voorkeursvariant in de bijlage II.

onderbouwing voorkeursalternatief

De keuze van het voorkeursalternatief wordt onderbouwd door te kijken naar de resultaten van de integrale effectvergelijking, rekening houdend met de kosten per deeltraject en met het relatieve belang van het sparen van LNC-waarden langs het traject van de Diefdijk. Het toepassen van damwanden brengt niet alleen veel extra kosten met zich mee, maar is ook minder robuust: het is minder aanpasbaar en de levensduur is eindig. Het toepassen van damwanden wordt daarom gedaan waar belangrijke cultuurhistorische en landschappelijke waarden gespaard moeten worden. De cultuurhistorische waarde is geconcentreerd op deeltraject II en IV. In het cultuurhistorische alternatief worden constructies toegepast om deze waarden zoveel mogelijk te ontzien, danwel te versterken. Voor deze twee deeltrajecten wordt gekozen voor het investeren in cultuurhistorie door te kiezen voor het cultuurhistorisch alternatief.

De basis van het voorkeursalternatief is per deeltraject als volgt:

- voor deeltraject I wordt ondanks de licht negatieve effectbeoordeling gekozen voor het economische alternatief als basis. De cultuurhistorische waarden zijn in verhouding minder op dit deeltraject aanwezig. Met name de lange damwand aan het eind van het traject in de andere twee alternatieven is erg kostbaar. Ter plaatse van de Waai wordt in verband met de continuïteit van het landschappelijke beeld gekozen voor een doorgaande damwand aan de binnenzijde;
- voor deeltraject II wordt conform het MMA gekozen voor het cultuurhistorisch alternatief;
- voor deeltraject III wordt gekozen voor het economisch alternatief: geen damwanden voor het sparen van het wiel aan de buitenzijde;
- voor deeltraject IV wordt gekozen voor het cultuurhistorisch alternatief, waarbij uit kostenoverwegingen alleen de lange damwand aan het begin van het deeltraject wordt opgenomen. De overige damwanden kunnen in de vorm van aanbermingen zonder veel verlies van cultuurhistorische en ecologische waarden worden ingepast.

In tabel 5.9 is overzichtelijk de samenstelling van de basis van het MMA en het VKA weergegeven.

tabel 5.9. Samenstelling van de basis van het MMA en VKA

	MMA basis	VKA basis
deeltraject I	ecologisch-landschappelijk	economisch
deeltraject II	cultuurhistorisch-landschappelijk	cultuurhistorisch-landschappelijk
deeltraject III	cultuurhistorisch-landschappelijk	economisch
deeltraject IV	cultuurhistorisch-landschappelijk	cultuurhistorisch-landschappelijk

onderscheidende elementen in het Voorkeursalternatief

De volgende elementen in het voorkeursalternatief zijn onderscheidend:

- deeltraject I:
 - de basis voor het voorkeursalternatief is het economisch alternatief;
 - aan het begin van het deeltraject worden de aanwezige geschutsbanketten geherprofileerd;
 - bij de Waai wordt gekozen voor een doorgaande damwand (conform de keuze in het cultuurhistorisch alternatief);
 - bij het wiel van Bassa wordt (in de bocht bij dp 24) een kleilaag ingegraven (en geen kwel scherm geplaatst, omdat de effecten van de ingraving beperkt zijn;
 - voor het zuidelijke deel van deeltraject I (van dp 30 tot dp 33) wordt aan de binnenzijde gekozen voor damwanden ter plaatse van de aanwezige woningen en aanbermingen in de tussenliggende gedeelten (en geen damwand over het hele traject);
- deeltraject II:
 - de basis voor het voorkeursalternatief is het cultuurhistorisch alternatief (met daarin een damwand ter plaatse van woningnummer 1/2);

- gekozen is om de damwand alleen langs de Culemborgse Vliet te plaatsen en voor het deel langs het bos tot aan de rotonde met de Leerdamseweg een aanberming aan te brengen, zoals in het economische alternatief;
- deeltraject III:
 - de basis voor het voorkeursalternatief is het economisch alternatief (met een aanberming aan de zuidzijde in grond vanaf de kruising met de Zeiving);
 - voor het laatste deel van het deeltraject vanaf de kruising met de Kerkweg wordt gekozen voor een aanberming in grond, omdat zo met relatief weinig kosten een uniform beeld ontstaat dat het karakter van de rechte smalle dijk op dit deeltraject versterkt;
- deeltraject IV:
 - de basis voor het voorkeursalternatief is het cultuurhistorisch alternatief (met de 800 m lange damwand aan het begin van het deeltraject);
 - de damwand verderop in het deeltraject (vanaf dp 72) wordt vervangen door een aanberming in grond. Deze aanberming neemt een beperkte ruimte in van de Linge, is goed inpasbaar in het dwarsprofiel en is veel goedkoper;
 - de damwand ter plaatse van de bocht (tussen dp 78 en 79) wordt ook vervangen door een aanberming in grond, om dezelfde redenen.
 - de damwand ter plaatse van de buitendijks gelegen kolk tussen dp 79 en dp 80 wordt ook in grond uitgevoerd, vanwege de beperkte effecten op de cultuurhistorische waarde van de kolk en de lagere kosten van aanberming;
 - de damwand aan het eind van het deeltraject langs de Linge (tussen dp 81 en dp 83) wordt ook vervangen door een aanberming. Deze aanberming is beperkt in omvang, is goed inpasbaar in het dwarsprofiel en is veel goedkoper.

Voor een totaal overzicht van het voorkeursalternatief wordt verwezen naar de tabel III.4 in bijlage III.

onderbouwing verschil VKA met het MMA

Het MMA is voor het eerste deeltraject gebaseerd op het ecologisch-landschappelijk alternatief en voor deeltraject II tot en met IV op het cultuurhistorisch-landschappelijk alternatief. Vanwege de vele constructies (damwanden) die in dit alternatief worden toegepast, zijn de kosten van dit alternatief erg hoog. Daarom moeten keuzes worden gemaakt om het geld te besteden op die deeltrajecten waar relatief de meeste meerwaarde op LNC-aspecten (met name cultuurhistorie) kan worden gecreëerd. Vanwege het zwaarwegend belang van cultuurhistorie voor de Diefdijk wordt daarom ingezet op deeltrajecten II en IV met een keuze voor het cultuurhistorisch alternatief. De verschillen in de beoordeling van de effecten tussen het landschappelijk en het ecologisch alternatief op deze deeltrajecten zijn klein, vanwege de kleine verschillen tussen deze alternatieven. Constructies worden met name ingezet om cultuurhistorische waarden te behouden.

Op deeltraject I wordt ervoor gekozen om alleen ter hoogte van bebouwing waar het nodig is, constructies toe te passen. Daarom wordt daar gekozen voor het economisch alternatief. Op deeltraject III spelen cultuurhistorische waarden een beperkte rol. Bovendien is op dat traject weinig verschil in de effectbeoordeling van de alternatieven. Een keuze voor het economisch alternatief voor deeltraject III ligt daarom voor de hand. Op deeltraject IV worden in het voorkeursalternatief alleen de lange damwand aan het begin van het deeltraject opgenomen. De overige damwanden worden vervangen door aanbermingen in de Linge, die vanwege de beperkte afmetingen goed inpasbaar zijn.

5.6. Kostenramingen alternatieven

De kostenraming voor de alternatieven is geactualiseerd ten opzichte van de startnotitie. De totaalramingen zijn lager dan de ramingen die in de startnotitie zijn vermeld, omdat als gevolg van de hertoetsing diverse maatregelen zijn vervallen of noodzakelijk geachte bermen kleiner kunnen worden. Bovendien zijn de kosten voor aanpassing van de wegen niet meer meegeraamd, omdat die voor rekening komen van de wegbeheerders.

Voor de raming van de damwanden zijn belangrijke wijzigingen opgetreden. De lengten waarover damwanden worden toegepast, zijn gewijzigd en onderscheid is gemaakt tussen damwanden voor stabiliteit en kwelschermen, waardoor er een betere kosteninschatting gemaakt kan worden. Omdat de damwanden nauwkeuriger zijn geraamd en goedkoper worden, heeft dit ook effect op de staartkosten (een dubbel effect op de kostenraming).

De kostenramingen zijn nu opgesteld volgens de Standaard Systematiek Kostenramingen waardoor de huidige kostenramingen niet vergelijkbaar zijn met de oude ramingen in de startnotitie. Grote verschillen zijn dat er in de huidige ramingen aparte kosten opgenomen zijn voor vastgoed, engineering en vergunningen en dergelijke. Hierdoor komt de factor voor de staartkosten te vervallen. Apart opgenomen in de ramingen zijn de risico's. Er zijn enkele risico's benoemd in het onvoorzien deel. Daarnaast is er 10 % onvoorzien over het gehele project opgenomen omdat er nog geen risicosessie gehouden is. In een latere fase van het project moeten de risico's beter worden benoemd in een risicosessie met deskundigen.

Bij de bouwkosten voor het project zijn aparte percentages opgenomen voor uitvoeringskosten, algemene kosten en winst en risico (totaal 20,3 %). Tevens is er een percentage 'nader te detailleren' opgenomen (10 % over de netto bouwkosten). Dit zijn kosten bedoeld voor elementen die nog niet te ramen zijn, maar waarvan wel bekend is dat ze uitgevoerd moeten worden. Hierbij moet gedacht worden aan de werkzaamheden rondom de schuilplaatsen en overige bijzondere elementen op de Diefdijk. Ook het verwijderen en herplaatsen van erfafscheidingen en het herstellen van tuinen vallen hieronder. Omdat er diverse werkzaamheden in tuinen van bewoners plaats vinden is er een relatief hoog percentage van 10 % van de bouwkosten aangenomen voor het onderdeel 'nader te detailleren'.

Om een vergelijking per deeltraject te kunnen maken is een kostenraming per deeltraject nodig. In de onderstaande tabel 5.10 zijn de totale directe kosten per deeltraject opgenomen. Voor de totale kosten worden bijgeteld: de algemene kosten, vastgoedkosten, engineeringkosten, bijkomende kosten en onvoorzien.

tabel 5.10. Kostenraming alternatieven per deeltraject

kostenraming	economisch alternatief	cultuurhistorisch alternatief	ecologisch alternatief	voorkeursalternatief
deeltraject I	3,4	5,5	5,5	3,7
deeltraject II	2,0	2,4	2,2	2,2
deeltraject III	0,5	0,6	0,8	0,5
deeltraject IV	2,2	5,0	4,7	3,2
algemeen	1,1	1,1	1,1	1,1
vastgoedkosten	1,3	1,0	1,0	1,0
engineering	1,4	2,2	2,1	1,6
bijkomende kosten	0,1	0,1	0,1	0,1
onvoorzien	1,4	2,0	2,0	1,6
BTW	2,5	3,8	3,8	2,8
totaalraming, inclusief omzetbelasting in EUR 1.000.000,--	15,9	23,7	23,4	17,8

De kosten voor het cultuurhistorisch en het ecologisch alternatief zijn ongeveer even hoog geraamd op 23,7 M€ voor het cultuurhistorisch alternatief en op 23,4 M€ voor het ecologisch alternatief. Het economisch alternatief is veel goedkoper (15,9 M€), doordat er veel minder damwandconstructies worden toegepast op deeltraject I en helemaal niet op deeltraject IV. De kosten van het voorkeursalternatief zijn geraamd op 17,8 M€. Het verschil met de raming van het economisch alternatief wordt met name veroorzaakt door de hogere kosten in verband met de lange damwand op deeltraject IV.

6. LEEMTEN IN KENNIS

In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke kennis ontbreekt in dit MER-onderzoek. Het gaat hierbij om enkele punten bij de thema's bodem, water, ecologie en bebouwing. De gebruikte gegevens zijn toereikend om een afweging tussen de verschillende alternatieven voor versterking van de Diefdijk te onderbouwen.

bodem

Voor alle alternatieven is hergebruik van te vergraven grond binnen het project als compenserende maatregel te beschouwen. De milieuhygiënische kwaliteit van de grond moet nog bepaald worden. De uitkomsten van een onderzoek naar de milieuhygiënische en fysische eigenschappen van de te vergraven grond is van invloed op de grondbalans. Bij hergebruik kan het aantal transportbewegingen aanzienlijk beperkt worden. Dit geldt voor de alternatieven met veel grondverzet (economisch alternatief) sterker dan voor de alternatieven waarbij veel damwanden worden ingezet.

water

De effecten van de verschillende ingrepen als kwelschermen, damwanden en het aanbrengen van klei zijn bepaald door middel van een 2d-grondwatermodellering loodrecht op de dijk voor een representatieve doorsnede. Hiermee kunnen de waterstanden in de dijk niet in detail worden bepaald. Voor de afweging tussen de alternatieven is dit niet van belang, temeer daar mitigatie mogelijk is bijvoorbeeld door het aanbrengen van drainage.

ecologie

Voor de soortgroepen ongewervelden en vleermuizen is in 2008 geen aanvullend onderzoek gedaan. De verspreiding van de platte schijfhoren langs de Diefdijklinie was voldoende bekend en voor wat betreft vleermuizen worden op voorhand geen negatieve effecten verwacht door de herstelwerkzaamheden omdat bestaande bebouwing en bomen niet aangetast zouden worden [Van Vliet et al., 2007]. Bij uitwerking van de alternatieven blijkt dat er - op kleine schaal - wel een mogelijke verblijfplaats van vleermuizen wordt aangetast, vanwege het aanvullen rondom de groepsschuilplaatsen. Dit vindt plaats in alle alternatieven, bij de buitenwaartse variant, maar ook in de autonome ontwikkeling. Ook worden de vestingwerken (mogelijke verblijfplaats vleermuizen) toegankelijker gemaakt en wordt vegetatie rond de vestingwerken verwijderd. Dit kan tot een kwaliteitsvermindering van de verblijfsplaatsen voor vleermuizen leiden. Over de goede staat van instandhouding valt moeilijk een uitspraak te doen.

bebouwing

Bij het economisch alternatief worden erven en tuinen opgehoogd met grond. Ook wordt in een aantal gevallen een kleilaag ingegraven in bestaande tuinen/erven. Dit leidt tot schade aan de betreffende erven en tuinen, vooral aan opgaande beplanting. Deze zal uitgegraven en opnieuw geplant moeten worden. Daar waar dit niet mogelijk is zal hergeplant worden. Ook bestrating zal opnieuw moeten worden aangelegd. Het is binnen deze studie niet mogelijk per tuin/erf een inschatting van de schade te bepalen. Bij de uiteindelijke uitwerking van dijkversterking (inclusief compenserende maatregelen) zal hier aandacht aan worden besteed.

Er is momenteel geen dijkverbeteringsplan beschikbaar, waarin planning en uitvoer van de werkzaamheden gedetailleerd staat uitgewerkt. Hierdoor valt niet tot in detail aan te geven hoeveel hinder bij uitvoer van de dijkverbetering zal optreden. Het is gebruikelijk dat de planning van de uitvoer wordt uitgewerkt als de keuze voor de dijkversterkingstrategie is vastgesteld. De keuze tussen de alternatieven wordt niet bepaald door effecten tijdens de uitvoering. Hierdoor is deze leemte in kennis niet van belang voor de strategische keuze.

7. TOETS AAN DE RICHTLIJNEN EN EVALUATIEPROGRAMMA

7.1. Toets aan de richtlijnen

In deze paragraaf worden de richtlijnen voor de Projectnota/MER doorgenomen en wordt geconcludeerd of alle gevraagde onderzoeken zijn uitgevoerd.

In de richtlijnen zijn een aantal specifieke inhoudelijke opgaven geformuleerd:

- schrijf een totaalvisie voor versterking van de Diefdijk;
- onderzoek alternatieve oplossingen voor stalen damwanden, zoals 'mixed in place';
- bekijk de mogelijkheden voor het combineren van dijkversterking met de berging van regenwater;
- onderzoek de mogelijkheden om gebruik te maken van de Lijst herstelkosten NHW-projecten (LCA) indien er mitigerende en compenserende maatregelen getroffen moeten worden voor de verbetering van de Diefdijk;
- besteed aandacht aan het hydrologisch systeem onder invloed van plaatsing van schermen in de dijk, inclusief de ecologische effecten;
- geef een omschrijving van faalmechanismen bij toetsing op veiligheid;
- bespreek de opbouw van het landschap, inclusief een omschrijving van cultuurhistorische elementen;
- beschrijf de landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden in onderlinge samenhang. Geef deze waarden - indien nodig - een prioritering zodat de afwegingen tussen en binnen de alternatieven duidelijk worden;
- geef een beschrijving van de huidige situatie natuurwaarden en effectbeschrijving alternatieven (doelsoorten, oppervlakte Natura 2000 en EHS, ontwikkeling populaties beschermde soorten);
- besteed aandacht aan grondverzet en de kwaliteit van te verzetten grond;
- besteed aandacht aan zettingen en optredende zettingsverschillen in de directe omgeving van de dijk en de mogelijke gevolgen voor aanwezige bebouwing.

Deze opgaven zijn in de betreffende deelrapportages uitgewerkt.

Bij de uitwerking van de alternatieven hebben alternatieve oplossingen (zoals 'mixed in place') geen plaats gekregen. De techniek 'mixed in place' leidt tot meer hinder, doordat een gleuf moet worden gegraven, die wordt gevuld met bentoniet. De voorkeur gaat zoveel mogelijk uit naar meer traditionele oplossingen. Als er mitigerende maatregelen nodig zijn is het interessant om weer naar alternatieve oplossingen te kijken. Dat zal in een volgende fase bij een verdere uitwerking van het voorkeursalternatief gebeuren.

De mogelijkheden voor het combineren van dijkversterking met de berging van regenwater is niet verder uitgewerkt binnen de Projectnota/MER. De reden hiervoor is dat het geen onderdeel van de dijkverbetering uitmaakt en wordt uitgewerkt in het kader van andere projecten van het waterschap.

De mitigerende maatregelen die in de Projectnota/MER zijn benoemd, komen niet overeen met de Lijst herstelkosten NHW-projecten. Er valt dus geen gebruik te maken van de Lijst herstelkosten.

Naast de inhoudelijke opgaven zijn in de richtlijnen ook aanwijzingen gegeven over communicatie en rapportage. In de rapportage is aandacht uitgegaan naar het schrijven van een heldere samenvatting van de deelrapportages en het gebruik van kaart en beeldmateriaal. Ten aanzien van het omgaan met plannen en initiatieven van overheden en andere initiatiefnemers valt op te merken, dat in een eerdere fase van het m.e.r. voor twee van de deeltrajecten een alternatief is uitgewerkt (de buitenwaartse variant). Deze is bij uitwerking van de definitieve Projectnota/MER komen te vervallen, omdat het een oplossing is voor een probleem dat als gevolg van de hertoetsing grotendeels is verdwenen, doordat er vooral op het deeltraject I veel minder macrostabiliteitsproblemen binnenwaarts blijken te zijn.

7.2. Het evaluatieprogramma

In deze paragraaf wordt een voorstel gedaan voor een evaluatieprogramma waarin de daadwerkelijke effecten van de dijkverbetering kunnen worden vergeleken met de effecten, zoals die in de Projectnota/MER zijn voorzien.

In het evaluatieprogramma wordt aandacht geschonken aan de volgende onderwerpen:

- Het monitoren van de effecten van de dijkverbetering en het vrijmaken van de groepsschuilplaatsen op de aanwezigheid van vleermuizen in deze verblijfplaatsen. Vooraf wordt onderzocht in welke groepsschuilplaatsen vleermuizen voorkomen en waar niet. Na de uitvoering van de dijkverbetering wordt nagegaan of de vleermuizen nog aanwezig zijn in de betreffende groepsschuilplaatsen.
- Voorafgaand aan de dijkverbetering wordt de onderhoudstoestand van de wegen op de dijk opgenomen en de wegen die gebruikt gaan worden voor het grondtransport. Na de uitvoering wordt de onderhoudstoestand opgenomen. Eventuele schade kan op deze wijze worden vastgesteld en worden hersteld.
- Voorafgaand aan de dijkverbetering worden de aanwezige scheuren op foto vastgelegd in de woningen, waarlangs damwanden worden gedrukt. Na de uitvoering van de dijkverbetering wordt de toestand opnieuw vastgelegd. Hiermee is de situatie vooraf en achteraf vastgelegd, zodat op basis van deze informatie kan worden bepaald of eventuele schade het gevolg is van de dijkverbetering.
- Voorafgaand aan de dijkverbetering wordt de grondwaterstand in de dijk gemeten op een aantal nader te bepalen plaatsen waar damwanden geplaatst worden. Na de dijkverbetering worden de grondwaterstanden in de dijk opnieuw gemeten.