

Waterschap



Rijn en IJssel

694-55
2e

PROJECTNOTA/MILIEU-EFFECTRAPPORT

voor de verbetering van de Westervoortsedijk te Arnhem

Dp 25/50

Bijlagerapport 3

Effectbeschrijving en -vergelijking tracé- en inrichtingsvarianten



INGENIEURS- EN ADVIESBURO KOBESSEN B.V.

adviseurs voor milieu en energie

arnhem

Arnhem, juli 1997

Projectnota/
Milieu-Effectrapportage
Voor de dijkverbetering van de
Westervoortsedijk te Arnhem
Dp 25/50

Bijlagerapport 3

Effectbeschrijving- en vergelijking
tracé- en inrichtingsvarianten

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

Rapportage: Ingenieurs- en adviesburo Kobessen B.V.

Arnhem, juli 1997

Inhoudsopgave

Effectbeschrijving en -vergelijking tracé- en inrichtingsvarianten

1	Inleiding	1
2	Effectbeschrijvings- en beoordelingsmethode	2
2.1	Beoordelingsaspecten	
2.2	Beoordelingscriteria	
2.3	Waardering van de beoordelingscriteria	
<u>Deel A Tracévarianten</u>		
3	Beknopte beschrijving van de tracévarianten	5
4	Waterbouwkundige effecten	6
4.1	Veiligheidstechnische effecten	
4.2	Rivierkundige effecten	
4.3	Realisatietermijn	
4.4	Beheer en onderhoud	
5	Kosten	9
5.1	Aanlegkosten	
5.2	Saneringskosten bodemverontreiniging	
5.3	Beoordeling en vergelijking	
6	Milieu-effecten	11
6.1	Stedelijk landschap	
6.2	Natuur	
6.2.1	Biotisch milieu	
6.2.2	Milieurisico's buitendijks bedrijventerrein Kleefse Waard	
6.3	Cultuurhistorische effecten	
7	Effecten m.b.t. sociaal-economische functies	14
7.1	Woonfunctie	
7.2	Recreatieve functie	
7.3	Economische bedrijvigheid	
7.4	Vervoersfunctie	
7.5	Havenfunctie	
8	Samenvatting en conclusies	19
8.1	Samenvatting	
8.2	Conclusies	

Deel B Inrichtingsvarianten

9	Inrichtingsvarianten	24
9.1	Principe-oplossingen	
9.2	Inperking principe oplossingen	
9.3	Overzicht inrichtingsvarianten	
9.4	Berekeningen ten behoeve van inrichtingsvarianten	
10	Effectbeschrijving algemeen	28
10.1	Inleiding	
10.2	Effecten onafhankelijk van het type inrichtingsvariant	
10.3	Effecten van een damwand	
10.4	Effecten van een damwand op korte afstand buitendijks (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem)	
10.5	Effecten van een damwand of keermuur met een lage kade als onderdeel van de waterkerende constructie	
11	Effectbeschrijving van de inrichtingsvarianten per deelvak	37
11.1	Deelvak 1 (Nieuwe Kade, Dp25-Dp30)	
11.2	Deelvak 2 (Westervoortsedijk, Dp30-Dp35)	
11.3	Deelvak 3 (Westervoortsedijk, Dp35-Dp37)	
11.4	Deelvak 4 (Westervoortsedijk, Dp37-Dp39)	
11.5	Deelvak 5 (Westervoortsedijk, Dp39-Dp44)	
11.6	Deelvak 6 (Westervoortsedijk, Dp44-Dp50)	
11.7	Deelvak 7 (Nieuwe Havenweg, Dp39-Dp47.5b)	
11.8	Deelvak 8 (Verlengde Nieuwe Haven, Dp47.5b-Dp49b)	
11.9	Deelvak 9 (Koningspleij-Noord, Dp49b-Dp54b)	
11.10	Deelvak 10 (Pleijweg, Dp54b-Dp66b)	

Bijlagen

1. Definities beoordelingscriteria
2. Overzicht principe-oplossingen en inrichtingsvarianten
3. Kostenraming dijkverbeteringskosten Westervoortsedijk te Arnhem

Figuur 3.1

Overzicht dijkvak Westervoortsedijk (inclusief deelvakken) te Arnhem

1 Inleiding

In het kader van de planvorming voor de verbetering van het dijkvak Westervoortsedijk te Arnhem wordt een Projectnota/MER opgesteld. Hierin worden de voorgenomen activiteiten, de mogelijke varianten en alternatieven, evenals de daarmee samenhangende effecten beschreven.

In dit bijlagerapport 'Effectbeschrijving tracé- en inrichtingsvarianten' worden de effecten van de verschillende tracé- en inrichtingsvarianten op het gebied van waterbouwkunde, kosten, milieu en sociaal-economische functies beschreven.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de effectbeschrijvings- en beoordelingsmethode beknopt beschreven. **Deel A** van dit bijlagerapport betreft de effectbeschrijving van de tracévarianten. In hoofdstuk 3 worden de tracévarianten beknopt beschreven. In de hoofdstukken 4 tot en met 7 worden respectievelijk de waterbouwkundige-, de kosten-, de milieu- en de sociaal-economische effecten beschreven. In hoofdstuk 8 zijn de resultaten samengevat en volgen de vergelijking en conclusies met betrekking tot de twee tracévarianten.

In **deel B** van dit rapport wordt ingegaan op de effecten van de inrichtingsvarianten. In hoofdstuk 9 worden de inrichtingsvarianten beschreven en in hoofdstuk 10 de algemene effecten van de inrichtingsvarianten. Hierna komen in hoofdstuk 11 de effecten van de verschillende inrichtingsvarianten per deelvak aan bod.

2 Effectbeschrijvings- en beoordelingsmethode

2.1 Beoordelingsaspecten

Om tot een eenduidige beschrijving van de effecten en in het verlengde daarvan tot een systematische beoordeling en vergelijking van de tracé- en inrichtingsvarianten te komen, wordt een onderscheid gemaakt tussen beoordelingsaspecten en -criteria. Het onderscheid tussen deze beide vormt het niveau waarop beoordeeld wordt. Dit varieert van algemeen (beoordelingsaspect) naar specifiek (beoordelingscriterium).

In totaal worden dertien beoordelingsaspecten onderscheiden, die kunnen worden ingedeeld in vier thema's:

- 1 *waterbouwkundige aspecten*: realisatietermijn, beheer en onderhoud en veiligheidstechnische aspecten;
- 2 *kosten-effecten*: aanlegkosten en kosten sanering (water)bodemverontreiniging;
- 3 *milieu-aspecten*: landschap/stedebouw, natuur (biotisch en a-biotisch milieu, risico's voor het milieu van het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard en cultuurhistorie/archeologie;
- 4 *sociaal-economische aspecten*: woonfunctie, recreatieve functie, economische bedrijvigheid, vervoersfunctie en havenfunctie.

2.2 Beoordelingscriteria

Om tot een beoordeling van de tracévarianten te komen zijn de beoordelingsaspecten nader ingevuld. Per aspect zijn een aantal criteria geformuleerd. Deze beoordelingscriteria concretiseren wat en op welke wijze er per aspect beoordeeld wordt. Een overzicht van de beoordelingscriteria is hieronder gegeven in tabel 2.2. Voor de definiëring van de beoordelingscriteria wordt verwezen naar bijlage 1. De beoordelingsaspecten en -criteria worden per tracé- en inrichtingsvariant beschreven voorzover deze van toepassing zijn.

Tabel 2.2 Overzicht van de beoordelingscriteria

Waterbouwkundige aspecten	
Veiligheidstechnische effecten	
Rivierkundige effecten	
Effect op de waterstand van de rivier	
Effect op de bestaande hoeveelheid 'reserve ruimte'	
Realisatietermijn	
Mate van complexiteit van de uitvoering	
Beheer en onderhoud	
Mate van bereikbaarheid waterkering	
Kosten van onderhoud en beheer	
Kosten	
Aanlegkosten	
Kosten sanering (water)bodemverontreiniging	

Milieu-effecten

Stedelijk landschap
Mate van herkenbaarheid van de Westervoortsedijk als radiaal op het centrum
Mate van herkenbaarheid van de plaats van de waterkering t.o.v. het stedelijk landschap
Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)
Natuur
Mate van behoud van de bestaande natuurwaarden
Mogelijkheden tot de ontwikkelingen van nieuwe natuurwaarden
Milieurisico's
Bijdrage aan reductie van het overstromings- en calamiteitsrisico van buitendijkse industrieterrein(en)
Cultuurhistorie
Behoud van de waterkerende functie voor het bestaande tracé

Effecten met betrekking tot sociaal-economische functies

Woonfunctie
Mate van verandering van de woonomgeving
Mate van hinder tijdens uitvoeringsfase voor bewoners
Bijdrage aan reductie van het overstromingsrisico
Recreatieve functie
Mogelijkheid tot aanleg van wandel- en fietsfaciliteiten
Mogelijkheid tot handhaving van faciliteiten van de jachthavens
Economische bedrijvigheid
Bedrijfszekerheid buitendijkse bedrijven
Potentiële economische schade als gevolg van overstroming
Mate van hinder tijdens uitvoeringsfase voor bedrijven
Omvang van de te heffen polderlasten (voor ingedijkte bedrijven op bedrijventerrein Kleefse Waard)
Vervoersfunctie
Mate waarin een goede verkeersafwikkeling mogelijk blijft
Havenfunctie
Mate van bereikbaarheid van kades
Totale kadelenkte in het dijkvak

2.3 Effectscore

Door middel van plussen en minnen is per beoordelingscriterium de effectscore aangegeven. Ook daar waar de beoordelingscriteria concrete gegevens betreffen (bijvoorbeeld totale aanlegkosten in guldens) is dit ten behoeve van de eenduidigheid omgezet naar een effectscore in plussen en minnen. Met betrekking tot de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' is afgeweken van de plus/min-systematiek en simpelweg met ja of nee aangegeven of strijdigheid met de beleidslijn bestaat. **Uitgangspunt is een beoordeling in relatieve zin ten opzichte van de bestaande situatie.** Niet bij alle criteria is een effectscore ten opzichte van de bestaande situatie mogelijk. Daar waar dit niet mogelijk is, is per criterium aangegeven op welke wijze de effectscore geschiedt.

Bij het scoren van de effecten van de tracévarianten is, om een goed onderscheid tussen de varianten te kunnen aanbrengen, gebruik gemaakt van een 5-puntsschaal. Ten aanzien van de inrichtings-varianten is een 3-puntsschaal goed geschikt gebleken. In tabel 2.3 is een overzicht gegeven van de effectscoringsmethode van de beoordelingscriteria.

Tabel 2.3 *Effectscore beoordelingscriteria*

Variant		Effectscore
Tracévarianten	5-puntsschaal	++, +, 0, -, --
Inrichtingsvarianten	3-puntsschaal	+, 0, -

In zijn algemeenheid zijn de beoordelingen ten aanzien van de criteria bij de 5-puntsschaal op de onderstaande wijze gehanteerd:

- ++ zeer positief;
- + enigszins positief;
- 0 neutraal;
- enigszins negatief;
- zeer negatief.

De beoordeling ten aanzien van een 3-puntsschaal is als volgt gehanteerd:

- + positief;
- 0 neutraal;
- negatief.

Deel A, Tracévarianten

3 Beknopte beschrijving van de tracévarianten

In deze fase van de m.e.r.-procedure zijn nog twee tracévarianten in beeld als reële optie voor de dijkverbetering. Dit zijn tracévariant A, een verbetering van de Westervoortsedijk via het bestaande tracé Nieuwe Kade-Westervoortsedijk, en tracévariant B via het alternatieve tracé Nieuwe Kade-Westervoortsedijk-Nieuwe Havenweg-Pleijweg. De twee tracévarianten zijn weergegeven in figuur 3.1. (zie laatste bijlage van dit rapport).

Tracévariant A

Tracévariant A heeft een totale lengte van ca. 2.500 m. Aan de westzijde sluit het aan de Nieuwe Kade, ter hoogte van de Badhuisstraat, aan op het benedenstroomse dijkvak langs de Rijn. En aan de oostzijde sluit het aan de Westervoortsedijk, ter hoogte van de Oude Veerweg naar Westervoort, aan op het benedenstroomse dijkvak langs de IJssel.

Tracévariant B

Tracévariant B loopt vanaf de Nieuwe Kade tot aan de kruising Westervoortsedijk/Nieuwe Havenweg hetzelfde als tracévariant A. Hier buigt het alternatieve tracé af, om via de Nieuwe Havenweg, de monding van de Verlengde Nieuwe Haven en de handelskade van de Koningspleij-Noord aan te sluiten op de Pleijweg. Het alternatieve tracé heeft een totale lengte van ca. 4.100 m. De aansluiting aan de oostzijde op het benedenstroomse dijkvak langs de IJssel bevindt zich aan de Pleijweg, ter hoogte van de ligging van de Oude Veerweg naar Westervoort.

Een belangrijk verschil tussen de twee tracévarianten betreft het feit dat tracévariant B het in de huidige situatie buitendijks gelegen bedrijventerrein Kleefse Waard en (het nog te ontwikkelen bedrijventerrein op) de Koningspleij-Noord binnendijks brengt.

Leeswijzer deel A

In de hoofdstukken 4-7 wordt een beschrijving gegeven van de effecten van de tracévarianten. Hierbij wordt nog geen aandacht besteed aan de effecten van eventuele inrichtingsvarianten. Deze komen namelijk in deel B aan bod. Omdat de beschrijving van de effecten een vergelijking en uiteindelijk de selectie van een voorkeurstracé ten doel heeft, wordt met name aandacht besteed aan de relevante verschillen tussen de twee varianten. Mede hierdoor wordt maar in beperkte mate aandacht besteed aan het dijktracé tot aan de Nieuwe Havenweg (hier lopen beide tracévarianten gelijk op) en ligt de nadruk op de beschrijving van de effecten verbonden aan indijking of niet van het bedrijventerrein Kleefse Waard en de Koningspleij-Noord.

4 Waterbouwkundige aspecten

4.1 Veiligheidstechnische effecten

Dit aspect is niet onderscheidend omdat de vereiste veiligheid te allen tijde gewaarborgd dient te zijn. Beide tracévarianten worden dan ook gelijkwaardig beoordeeld op dit punt. In deze fase wordt aangenomen dat voor de coupures en de mobiele waterkering in deelvak 8 voldoende betrouwbare oplossingen kunnen worden ontworpen, zodat een waterkering ontstaat die voldoet aan de gestelde veiligheidseisen. In een latere fase van de dijkverbetering zullen eventuele coupures nader worden uitgewerkt en zal berekening van het veiligheidsniveau plaatsvinden.

4.2 Rivierkundige effecten

Tracévariant A

Deze tracévariant heeft in principe geen effect op de waterstand van de rivier en op de in het riviersysteem aanwezige hoeveelheid 'reserve ruimte'. Vanuit beleidsmatig oogpunt is door Rijkswaterstaat tevens aangegeven dat deze variant niet strijdig wordt geacht met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier'.

Tracévariant B

Door Rijkswaterstaat is aangegeven dat het binnendijken van het bedrijventerrein Kleefse Waard en de uiterwaard van de Koningspleij-Noord geen effect heeft op de waterstand. Voor de berekening van de maatgevende waterstanden worden de betreffende terreinen verondersteld hoogwatervrij te zijn en geen bijdrage te leveren aan de maatgevende afvoer.

Het binnendijken van de genoemde gebieden heeft daarentegen wel effect op de in het riviersysteem aanwezige zogeheten 'reserveruimte'. Rijkswaterstaat definieert deze 'reserveruimte' als alle terreinen, ophogingen, kades en grondlichamen aanwezig in het riviersysteem welke door verlaging, afgraving of wijziging een verlagend effect kunnen hebben op de (maatgevende) waterstand.

Bij het vaststellen van de hoeveelheid reserveruimte worden door Rijkswaterstaat de volgende aannames gehanteerd:

- de terreinen zijn ingericht volgens een landbouwscenario, dat wil zeggen de maaiveldhoogte ligt op 0,50 m + de gemiddelde rivierstand ter plaatse, begroeiing grasland. Het landbouwscenario levert een maat op voor reserveruimte welke tenminste verloren gaat. De potentiële reserveruimte is dus groter en kan worden gemobiliseerd door verdergaande terreinverlaging, aanleg van nevengeulen enz.;
- de afvoerverdeling op de IJsselkop en de Pannerdensche Kop blijft ongewijzigd. Dit om ongewenste effecten op de waterstand stroomafwaarts te voorkomen.

De in de huidige situatie in het bedrijventerrein Kleefse Waard aanwezige reserveruimte, uitgedrukt als centimeters waterstandsverlaging, bedraagt ten minste 3 centimeter. In de Koningspleij-Noord is sinds de aanleg van de Pleijweg geen reserveruimte meer aanwezig. Door Rijkswaterstaat wordt er echter op gewezen dat de reserveruimte van de Koningspleij-Noord voor een flink deel, en die van de Kleefse Waard voor een aanvullend deel, kan worden hersteld door het oostelijke grondlichaam van de Pleijbrug (Sacharovbrug) te vervangen door aanbruggen. Het effect van het binnendijken van de genoemde gebieden op de reserveruimte bedraagt in die situatie ten minste 10 centimeter.

Beleidsmatig gezien heeft Rijkswaterstaat tevens aangegeven dat zij tracévariant B strijdig acht met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier'. In haar motivatie hiervan heeft Rijkswaterstaat aangegeven dat er:

- een alternatief is dat buiten het winterbed gerealiseerd kan worden (nl. tracévariant A); en
- dat de ingreep in principe onomkeerbaar is en dus een feitelijke belemmering vormt om in de toekomst de afvoercapaciteit te vergroten.

Beoordeling en conclusie

Beoordeling van de tracévarianten A en B m.b.t. rivierkundige effecten

	Tracévariant A	Tracévariant B
Effect op de waterstand van de rivier	0	0
Effect op de aanwezige hoeveelheid reserveruimte	0	--

Gezien vanuit het oogpunt van de rivierkundige effecten bestaat er een duidelijke voorkeur voor de verbetering van de Westervoortsedijk via het bestaande tracé (tracévariant A).

4.3 Realisatietermijn

De realisatietermijn van de dijkverbetering wordt met name beïnvloed door de mate van complexiteit van de uitvoering van de dijkverbeteringsplannen.

Tracévariant A

De complexiteit van een dijkverbetering via het bestaande dijktracé is relatief beperkt. Tevens kan deze tracévariant in principe onafhankelijk van derden worden gerealiseerd. Deze twee aspecten beïnvloeden de realisatietermijn positief. Van belang is echter eveneens dat de gemeente Arnhem, in de Structuurvisie Westervoortsedijk, en de bewoners langs het tracé duidelijk hebben aangegeven dat deze tracévariant niet hun voorkeur heeft. Zij zien graag een dijkverbetering via het alternatieve tracé. In hoeverre deze voorkeur voor het alternatieve tracé de realisatietermijn van tracévariant A kan beïnvloeden is moeilijk te bepalen.

Tracévariant B

Tracévariant B is een optie die qua uitvoering complex is. De complexiteit van deze variant ligt met name in het feit dat:

- ter plaatse van de Verlengde Nieuwe Haven een vrij grote, gedeeltelijk mobiele waterkering voorzien is om dit gedeelte van de haven bereikbaar te houden;
- deze tracévariant strijdig is met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' en Rijkswaterstaat heeft al aangegeven bezwaar tegen deze optie te zullen aantekenen. De hierop volgende procedures van beroep zullen tot vertraging van het dijkverbeteringsproces leiden.
- de totale realisatiekosten van tracévariant B aanzienlijk hoger worden geschat dan die van tracévariant A (zie ook §5.1). Een belangrijk deel van deze meerkosten zullen, omdat zij voortkomen uit wensen van derden, ten laste van deze derden komen. Ten behoeve van de dijkverbetering dienen de betreffende financiën op korte termijn beschikbaar te zijn. Gezien de omvang van de bedragen waar het hierbij om gaat kan dit mogelijk tot vertragingen leiden.

Beoordeling en conclusie

Beoordeling van de tracévarianten A en B m.b.t. realisatietermijn

	Tracévariant A	Tracévariant B
Mate van complexiteit uitvoering*	0	-

- * Beoordeling van de tracévarianten ten opzichte van de bestaande situatie is niet mogelijk. De tracévarianten zijn dan ook ten opzichte van elkaar beoordeeld, waarbij tracévariant A als de nuloptie is beschouwd.

Vanuit het oogpunt van de realisatietermijn van de dijkverbetering bestaat een voorkeur voor een verbetering via het bestaande dijktracé (tracévariant A).

4.4 Beheer en onderhoud

Mate van bereikbaarheid van de waterkering

Met betrekking tot tracévariant B is de bereikbaarheid van de waterkering in de deelvakken 9 (Koningspleij-Noord) en 10 (Pleijweg) een aandachtspunt. Het aanleggen van infrastructuur voor ontsluiting ten behoeve van beheer en onderhoud is gewenst. Door de aanwezigheid van de Verlengde Nieuwe Haven ontbreekt in de huidige situatie een doorgaande route voor inspectie en onderhoud.

Kosten van beheer en onderhoud

De kosten van beheer en onderhoud van tracévariant B worden aanzienlijk hoger geschat dan van tracévariant A. De hogere kosten worden met name veroorzaakt door het verschil in totale lengte van het dijkvak (ca. 4.100 versus ca. 2.500 meter) en de aanwezigheid van de gedeeltelijk mobiele waterkering in deelvak 8. Het onderhoud van de gedeeltelijk mobiele waterkering is intensief en kostbaar (ondermeer in verband met proefsluitingen).

Beoordeling en conclusie

Beoordeling van de tracévarianten A en B m.b.t. beheer en onderhoud

	Tracévariant A	Tracévariant B
Mate van bereikbaarheid van de waterkering	0	-
Kosten van beheer en onderhoud	-	--

Vanuit het oogpunt van het beheer en onderhoud heeft tracévariant A de voorkeur.

5 Kosten

5.1 Aanlegkosten

Door het waterschap Rijn en IJssel is in oktober 1996 een globale kostenraming voor de verbetering van de Westervoortsedijk opgesteld. Hierbij zijn per tracévariant twee opties qua inrichtingsvariant bekeken. Onderstaand zijn de doorgerekende varianten beknopt toegelicht.

Tracévariant A

- **'Huidige kruin alternatief'** hierbij wordt over de hele lengte van het dijkvak, ter plaatse van de huidige dijk kruin, een damwand als waterkering geplaatst.
- **'Stedebouwkundig alternatief'**, hierbij wordt eveneens over de gehele lengte van het dijkvak een damwand geplaatst. Deze damwand wordt echter enigszins buitendijks van de huidige kruin geplaatst, zodanig dat aan de binnendijkse zijde ruimte ontstaat om de door de gemeente Arnhem gewenste inrichting te realiseren.

Tracévariant B

- **'Huidige kruin alternatief'**, hierbij wordt in de deelvakken 1 t/m 4 ter plaatse van de huidige dijk kruin een damwand als waterkering geplaatst. Ter plaatse van de Nieuwe Havenweg en de Koningspleij-Noord zal langs de Nieuwe Haven een damwand als waterkering worden geplaatst. In de Verlengde Nieuwe Haven is een gedeeltelijk mobiele waterkering voorzien.
- **'Stedebouwkundig alternatief'**, deze optie verschilt van het vorige in de zin dat in de deelvakken 1 t/m 4 de damwand enigszins naar buiten wordt geplaatst, zodanig dat ruimte ontstaat om aan de binnendijkse zijde de door de gemeente Arnhem gewenste inrichting te realiseren.

Ten aanzien van de hieronder weergegeven globale kostenraming geldt dat deze door het waterschap Rijn en IJssel is opgesteld om een indruk te geven van de omvang van de kosten, zodanig dat de twee tracévarianten op dit punt met elkaar vergeleken kunnen worden. De raming omvat in principe alleen de dijktechnische kosten. Bijkomende kosten voor straatwerk, herinrichting en leidingwerk etc. zijn niet in de raming opgenomen. Wel is een post opgenomen voor voorzieningen ten behoeve van de havenactiviteiten. De kostenraming is inclusief de posten onvoorzien (10%), voorbereiding en toezicht (15%) en B.T.W. (17,5%). Een uitgebreider overzicht van de kostenraming is opgenomen in bijlage 3.

Tabel 5.1 *Globale kostenraming aanlegkosten dijkverbetering Westervoortsedijk te Arnhem*

	Damwandconstructie ter plaatse van de huidige dijk kruin	Damwandconstructie op korte afstand buitendijks conform de gemeentelijke structuurvisie
Tracévariant A	ca. f 11,9 miljoen	ca. f 17,1 miljoen
Tracévariant B	ca. f 28,5 miljoen	ca. f 32,9 miljoen

5.2 Saneringskosten bodemverontreiniging

In het dijkvak Westervoortsedijk is de ondergrond van de dijk op een aantal plaatsen ernstig verontreinigd. In principe geldt ten aanzien van werkzaamheden die worden verricht in ernstig verontreinigde grond de verplichting tot het uitvoeren van een (deel)sanering. Overleg over de exacte consequenties van deze bepaling voor de dijkverbeteringsplannen is nog gaande met de provincie Gelderland.

In het kader van de raming van de totale dijkverbeteringskosten is door het waterschap Rijn en IJssel tevens een globale schatting gemaakt van de saneringskosten. Van belang hierbij is dat het toepassen van een damwandconstructie als waterkering in relatie tot de geconstateerde verontreinigingen in de bodem het voordeel heeft dat er, in vergelijking met de toepassing van bijvoorbeeld een dijklichaam in grond, maar in zeer beperkte mate in de grond gewerkt wordt.

Vooralsnog wordt aangenomen dat bij toepassing van een damwandconstructie het uit voeren van (deel)-saneringen niet nodig zal zijn. De raming van de saneringskosten is weergegeven in tabel 5.2

Tabel 5.2 *Globale kostenraming saneringskosten dijkverbetering Westervoortsedijk te Arnhem*

	Tracévariant A	Tracévariant B
Saneringskosten (water)bodemverontreiniging	0	ca. f 8 miljoen

De kostenraming is inclusief de posten onvoorzien (10%), voorbereiding en toezicht (15%) en B.T.W. (17,5%). De saneringskosten worden met name toegerekend aan deelvak 8, waar ten behoeve van de aanleg van de gedeeltelijk mobiele waterkering in de Verlengde Nieuwe Haven de waterbodem gesaneerd zal dienen te worden.

5.3 Beoordeling en conclusie

Beoordeling van de tracévarianten A en B m.b.t. saneringskosten bodemverontreiniging

	Tracévariant A	Tracévariant B
Aanlegkosten*	0	--
Saneringskosten bodemverontreiniging*	0	-

* Beoordeling van de tracévarianten ten opzichte van de bestaande situatie is niet mogelijk. De tracévarianten zijn dan ook ten opzichte van elkaar beoordeeld, waarbij tracévariant A als de nuloptie is beschouwd.

Vanuit kosten oogpunt bestaat een duidelijke voorkeur voor tracévariant A.

6 Milieu-effecten

6.1 Stedelijk landschap

Beide tracévarianten leiden potentieel tot een verbeterde herkenbaarheid van de Westervoortsedijk als radiaal.

Tracévariant A

Wanneer tracévariant A wordt gevolgd kunnen de waterkering en de stedelijke radiaal van de Westervoortsedijk elkaar in het stedelijk gebied in principe ruimtelijk versterken. De relatie van de waterkering met het water is bij tracévariant A niet overal aanwezig, met name daar waar de waterkering de Westervoortsedijk in het groene stedelijke gebied volgt. Op het punt waar de waterkering en de Nieuwe Havenweg elkaar kruisen, wijkt deze af van de waterlijn.

Tracévariant B

De herkenbaarheid van de plaats van de dijk/waterkering ten opzichte van het landschap is bij tracévariant B groter dan bij tracévariant A. Dit vanwege de ligging van de waterkering direct langs de waterlijn over het gehele tracé, wat de continuïteit en oriëntatie verhoogt. De plek is logisch en begrijpelijk. Wel is het zo dat daar waar de waterkering samenvalt met de beschoeiing van de op- en overslagkades (hoge Billitonkade en langs de Nieuwe Havenweg) deze een dubbele functie krijgt. Enerzijds als waterkering, anderzijds als kademuur (aansluiting voor de scheepvaart). Deze dubbele functie kan de herkenning van de waterkering als zodanig bemoeilijken. Daar waar de lijnen van de stedelijke radiaal en de waterkering bij elkaar komen, liggen bijzondere punten.

Tracévariant B sluit tevens beter dan tracévariant A aan op de door de gemeente Arnhem geformuleerde structuurvisie voor het gebied. Deze variant geldt dan ook als voorkeurs-tracé voor de gemeente. Het bedrijventerrein Kleefse Waard komt hoogwatervrij te liggen, wat de uitstraling van het bedrijfsterrrein verbeterd. Bovendien biedt deze variant de mogelijkheid om, in combinatie met de dijkverbetering, de Nieuwe Havenweg te renoveren. Het ontsluiten van de Koningspleij-Noord door middel van een brugverbinding en het aanleggen van een hoogwaardige fietsroute in de richting van de Pleijweg zijn eveneens door de gemeente gewenste ontwikkelingen. De laatst genoemde ontwikkelingen staan in principe los van de dijkverbeteringsplannen, maar kunnen hier mogelijk wel gedeeltelijk mee meeliften.

Beoordeling en conclusie

Beoordeling van de tracévarianten A en B m.b.t. stedelijk landschap

	Tracévariant A	Tracévariant B
Mate van de herkenbaarheid van de Westervoortsedijk als radiaal op het centrum	+	+
Mate van herkenbaarheid van de plaats van de waterkering ten opzichte van het stedelijk landschap	+	++
Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)	+	++

Vanuit het oogpunt van het stedelijk landschap heeft tracévariant B een lichte voorkeur.

6.2 Natuur

In deze paragraaf wordt ingegaan op de effecten van de dijkverbetering op het biotische milieu en de milieusico's van het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard. De effecten van de aanwezigheid van ernstige bodemverontreiniging op de dijkverbeteringsplannen zijn eerder in §5.2 behandeld.

6.2.1 Biotisch milieu

Tracévariant A

In principe geldt dat een verbetering via het huidige tracé de bestaande natuurwaarden weinig tot niet beïnvloed.

Tracévariant B

Verbetering van de Westervoortsedijk via tracévariant B leidt tot indijking van het bedrijventerrein Kleefse Waard en de uiterwaard van de Koningspleij-Noord. Het verlies van uiterwaard en de daarbij behorende flora en fauna wordt beschouwd als een verlies van natuurwaarden. Dit verlies zal echter beperkt zijn. Dit gezien het feit dat de in de Verlengde Nieuwe Haven te construeren mobiele waterkering alleen gesloten zal worden bij **extreem** hoge waterstanden. Het gebied van de Koningspleij-Noord zal (gezien de beperkte hoogte van de zomerdijk langs de Verlengde Nieuwe Haven) dan ook nog met regelmaat blijven overstroomd. De verwachting is dat de bestaande natuurlijke omstandigheden op deze wijze grotendeels behouden kunnen blijven. Gezien de in de Structuurvisie van de gemeente Arnhem geschets- te (autonome) ontwikkeling van de Koningspleij-Noord tot bedrijfsterrrein zal deze waarde echter, los van de dijkverbetering, mogelijk verloren gaan.

Beoordeling en conclusie

Beoordeling van de tracévarianten A en B m.b.t. het biotische milieu

	Tracévariant A	Tracévariant B
Mate van behoud van bestaande natuurwaarden	0	-
Mogelijkheden tot ontwikkeling van nieuwe natuurwaarden	+	+

Vanuit het oogpunt van het biotische milieu heeft een verbetering van de Westervoortsedijk via tracévariant A een lichte voorkeur.

6.2.2 Milieurisico's van het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard

Op grond van de uitgevoerde risico-inventarisatie (Bijlagerapport Milieu, beschrijving bestaande situatie) is geconstateerd dat er zich in de huidige situatie slechts beperkte milieurisico's voordoen als gevolg van het buitendijks liggen van het bedrijventerrein Kleefse Waard.

Tracévariant A

Verbetering van de dijk via deze variant verandert de buitendijkse ligging van het bedrijventerrein Kleefse Waard niet. De risico's voor het milieu blijven dan ook gelijk.

Tracévariant B

De realisering van dijkverbetering door middel van tracévariant B levert een beperkte bijdrage aan de vermindering van het risico voor het milieu bij calamiteiten. Door het aanbrengen van een damwandconstructie ter plaatse van de Nieuwe Havenweg wordt afstroming van het industrieterrein de Nieuwe Haven in voorkomen. Afstroming naar de Verlengde Nieuwe Haven wordt echter niet voorkomen. De risico's van afzetting van verontreinigd sediment op het bedrijventerrein Kleefse Waard worden bij realisering van tracévariant B weggenomen.

Beoordeling en conclusie

Beoordeling van de tracévarianten A en B m.b.t. risico's voor het milieu

	Tracévariant A	Tracévariant B
Bijdrage aan reductie van het overstromings- en calamiteitenrisico van buitendijkse industrieterrein(en)	0	+

Op grond van de uitgevoerde risico-evaluatie is geconstateerd dat het binnendijks brengen van het bedrijventerrein Kleefse Waard via tracévariant B een beperkte vermindering van de risico's voor het milieu oplevert. Vanuit het oogpunt van dit aspect bestaat dan ook een lichte voorkeur voor tracévariant B.

6.3 Cultuurhistorie

Tracévariant A

Verbetering van de dijk via het bestaande tracé beïnvloedt de bestaande waarden in principe niet. Wel is de verwachting dat met de dijkverbetering de herkenbaarheid van de waterkering zal toenemen.

Tracévariant B

Bij de realisering van de dijkverbetering door middel van tracévariant B wordt het bestaande dijktracé verlaten. Dit betekent een verlies van de waterkerende functie voor een deel van het tracé en daarmee een verlies van historische informatie en waarde.

Beoordeling en conclusie

Beoordeling van de tracévarianten A en B m.b.t. cultuurhistorie

	Tracévariant A	Tracévariant B
Behoud van de waterkerende functie voor het bestaande dijkvak	0	-

Vanuit cultuurhistorisch oogpunt heeft een verbetering van de Westervoortsedijk via tracévariant A een lichte voorkeur.

7 Effecten met betrekking tot sociaal-economische functies

7.1 Woonfunctie

Bij de beoordeling en vergelijking van de tracévarianten wordt alleen de situatie van de tien woningen op de hoek van de Westervoortsedijk en de Industriestraat beschouwd. De situatie voor de overige bewoning is namelijk voor beide tracévarianten gelijk.

Tracévariant A

Indien de dijkverbetering wordt gerealiseerd via het bestaande tracé betekent dit een aanzienlijke wijziging van de directe woonomgeving. De waterkering (hoogte ca. 1,1 m) wordt in dat geval op de grens van de Westervoortsedijk met de voortuinen van de woningen geconstrueerd. Ter plaatse van de vier nu aanwezige inritten zijn coupures voorzien. Door de nabijheid van de woningen brengt deze variant tijdens de uitvoeringsfase hinder en een verminderde bereikbaarheid van de woningen met zich mee. Bij tracévariant A blijven de woningen buitendijks liggen. Als gevolg hiervan blijft het risico van overstroming bestaan.

Tracévariant B

Bij tracévariant B komt de waterkering op ruime afstand van de woningen te liggen. Van verandering van de woonomgeving of belemmering van het uitzicht is in dit geval geen sprake. De hinder tijdens de uitvoeringsfase zal beperkt zijn. De woningen komen binnendijks te liggen en het overstromingsrisico wordt weggenomen.

Beoordeling en conclusie

Beoordeling van de tracévarianten A en B m.b.t. woonfunctie

	Tracévariant A	Tracévariant B
mate van verandering van de woonomgeving	-	0
mate van hinder tijdens uitvoeringsfase	-	0
bijdrage aan reductie van overstromingsrisico	0	++

Vanuit het oogpunt van de bewoners van de woningen op de hoek van de Westervoortsedijk-Industriestraat heeft verbetering van de Westervoortsedijk via tracévariant B duidelijk de voorkeur.

7.2 Recreatieve functie

Bij de effectbeschrijving van de tracévarianten zijn de jachthavens buiten beschouwing gelaten aangezien de situatie voor beide tracévarianten identiek is.

Tracévariant A

Tracévariant A biedt de mogelijkheid voor met name de gemeente Arnhem om in samenhang met de uitvoering van de dijkverbeteringsplannen tot renovatie en herinrichting van het wegprofiel van de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk te komen, zodanig dat betere wandel- en fietsfaciliteiten ontstaan.

Tracévariant B

Deze tracévariant biedt in principe dezelfde mogelijkheden als tracévariant A. Bovendien is tevens de mogelijkheid aanwezig om in samenhang met de uitvoering van de dijkverbeteringsplannen de Nieuwe Havenweg her in te richten en, indien door derden een brug over de Verlengde Nieuwe Haven wordt gelegd, een doorgaande fietsroute richting de Pleijweg te creëren.

Beoordeling en conclusie

Beoordeling van de tracévarianten A en B m.b.t. recreatieve functie

	Tracévariant A	Tracévariant B
mogelijkheid tot aanleg van wandel- en fietsfaciliteiten	+	++

Vanuit het oogpunt van de recreatieve functie bestaat een lichte voorkeur voor tracévariant B.

7.3 Economische bedrijvigheid

Tracévariant A

Verbetering van de Westervoortsedijk via het bestaande tracé laat het bedrijventerrein Kleefse Waard buitendijks, als zodanig zal dit voor de betreffende bedrijven niet gepaard gaan met de heffing van polderlasten. De hinder tijdens de uitvoeringsfase geldt met name voor de kruising van de waterkering met de inritten.

Met betrekking tot de bedrijfszekerheid van de buitendijkse bedrijven en de potentiële (bedrijfs-)economische schade als gevolg van overstroming is met name van belang dat het overstromingsrisico voor dit gebied groter is dan de wettelijke norm voor binnendijks gebied van 1/1.250 jaar. Om een inschatting te kunnen maken van de (bedrijfs-)economische effecten van een M.H.W.-situatie (overstroming) op het bedrijventerrein is onder de betreffende bedrijven een inventarisatie gehouden.

Inventarisatie van de (bedrijfs-)economische gevolgen van een M.H.W.-situatie

In totaal zijn in de periode oktober-november 1996 18 bedrijven op het bedrijventerrein Kleefse Waard benaderd om informatie. Vier van deze bedrijven bleken niet meer op het industrieterrein gevestigd te zijn of vergevorderde plannen te hebben om te verhuizen, waardoor medewerking aan de inventarisatie door deze bedrijven niet relevant werd gevonden. Negen van de bedrijven zijn bereid geweest gegevens te verstrekken (69% van de aanwezige bedrijven). Vijf bedrijven hebben niet op de inventarisatie gereageerd. De inventarisatie had betrekking op:

- de aard en omvang van de schade die op zal treden indien het water van de Rijn de maatgevend hoogwater stand bereikt. Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen de schade aan het bedrijfspand, de schade aan de inventaris en gereed product, en de schade als gevolg van productie-uitval (rekening houdende met de te verwachten minimale periode van uitval);
- de eventuele maatregelen die men verwacht te kunnen treffen in geval van een hoogwatersituatie en een inschatting van de hieraan verbonden kosten en baten.
- de eventuele voorkeur van de bedrijven met betrekking tot binnendijks komen c.q. buitendijks blijven.

Uit de opgave van de negen betreffende bedrijven blijkt dat bij een situatie waarbij het water in de rivier stijgt tot aan het maatgevend hoogwaterniveau omvangrijke bedrijfs-economische schade wordt veroorzaakt. Een onderscheid is gemaakt tussen de situatie waarbij de bedrijven geen noodmaatregelen treffen en de situatie waarbij zij dit (aanleg nooddijk, evacuatie c.q. hoogwatervrij stellen inventaris en producten) wel doen. Gezien de geringe waterhoogte op een groot deel van het bedrijventerrein en de beschikbare tijd ten tijde van een naderende M.H.W.-situatie¹ wordt het voor de bedrijven zeer goed mogelijk geacht noodmaatregelen te treffen die de totale omvang van de schade beperken. In tabel 7.3 is de schaderaming weergegeven.

¹ De stijging van de rivierwaterstand is heden ten dage redelijk goed twee dagen vooruit te voorspellen. Zie ook Bijlagerapport Bestaande Situatie Milieu, paragraaf 6.4.3.

Tabel 7.3 *Globale omvang (bedrijfs-)economische schade bedrijventerrein Kleefse Waard in geval van een M.H.W.-situatie*

	Raming omvang totale (bedrijfs-)economische schade	Raming omvang van de schade per dag indien M.H.W.-situatie aanhoud
Zonder treffen noodmaatregelen	ca. f 20,2 miljoen	ca. f 3,2 miljoen
Met treffen noodmaatregelen	ca. f 10,4 miljoen	ca. f 1,1 miljoen

De opgaaf van de bedrijven is in dit kader niet geverifieerd, er vanuit gaande dat de informatie naar waarheid is verstrekt. Uit de verstrekte gegevens blijkt dat per bedrijf de omvang van de schade sterk verschilt. De totale omvang van de schade (f 10,4 miljoen) wordt sterk beïnvloed door de opgave van één bedrijf, dat het overgrote deel van de totale schade (ruim f 9,1 miljoen) voor zijn rekening neemt.

Bij de raming van de schade zoals hierboven weergegeven zijn de navolgende aspecten van belang.

- 1 De gegevens hebben betrekking op een M.H.W.-situatie, dat is een hoogwatersituatie die zich, volgens berekeningen van Rijkswaterstaat, voordoet met een overschrijdingskans van 1:1.250 jaar. De door de bedrijven verstrekte gegevens dienen dan ook vanuit dit oogpunt gezien te worden als de maximale schade als gevolg van hoogwater. In de praktijk zullen hoogwatersituaties zich veelal voordoen met een geringere waterhoogte en met een dien en tengevolge geringere omvang van de totale schade.
- 2 De totale omvang van de schade (inclusief eventuele productieverliezen) zoals hierboven weergegeven is berekend aan de hand van de minimale periode van productie-uitval per bedrijf. Indien een M.H.W.-situatie meerdere dagen aanhoudt zal de totale schade nog met een zeker bedrag per dag toenemen.

In de huidige situatie geldt overigens al dat de potentiële (bedrijfs)economische schade van een M.H.W.-situatie door de buitendijks gevestigde bedrijven zelf, middels het treffen van permanente maatregelen, beperkt kan worden. Alle bedrijven beschikken over een vergunning van Rijkswaterstaat op basis waarvan men het maaiveld van de bedrijfslocatie dusdanig kan ophogen dat de locatie hoogwatervrij komt te liggen. Op deze wijze kan in principe het overstromingsrisico worden weggenomen.

Tracévariant B

Het belangrijkste effect van het indijken van het bedrijventerrein Kleefse Waard is dat het overstromingsrisico voor het gebied wordt teruggebracht tot een overschrijdingskans van 1:1.250 jaar.

Op een algemeen niveau verbeterd indijking de uitstraling van het bedrijfsterrein en vormt het een garantie voor de continuïteit van de economische bedrijvigheid in de toekomst. Het feit dat er in de huidige situatie sprake is van een buitendijkse ligging met een risico van overstroming betekent zowel voor de huidige als voor eventuele nieuwe ondernemers op het bedrijfsterrein een extra bedrijfsrisico.

Uit raadpleging van bedrijfsvoorlichting is naar voren gekomen dat het overstromingsrisico momenteel niet of nauwelijks een rol speelt bij het bepalen van de grondprijzen. Indijking zal naar verwachting dan ook niet tot een duidelijke meerwaarde in deze leiden.

Voor de individuele bedrijven op bedrijventerrein Kleefse Waard heeft indijking als belangrijkste positieve effect dat de bedrijfszekerheid en -continuïteit wordt vergroot. Ook tijdens een M.H.W.-situatie blijven de bedrijven droog en bereikbaar en kan de productie doorgang vinden. Het functioneren van het bedrijf komt dan ook niet meer in gevaar als gevolg van een hoogwatersituatie. Tevens wordt de potentiële (bedrijfs-)economische schade als gevolg van een M.H.W.-situatie (overstroming), zoals hierboven beschreven, door indijking voorkomen.

De hinder tijdens de uitvoering zal voor de bedrijven gevestigd aan de Nieuwe Havenweg aanzienlijk zijn, doordat de beschikbare ruimte ter plaatse beperkt is en de bedrijven direct aan de weg grenzen. De werkzaamheden zullen tevens tijdelijke verslechterde bereikbaarheid van de bedrijven met zich meebrengen. Gezien het feit dat langs de Nieuwe Havenweg de uitvoering als damwand de enige optie is, is het ruimtelijke beslag van de waterkering nihil.

Een negatief financieel effect van de indijking is voor de bedrijven dat zij polderlasten moeten gaan betalen. Deze polderlasten bedragen in principe f 1,46 (prijspeil 1996) voor elke f 3.000,- aan economische waarde dat een bedrijf vertegenwoordigt. (Een bedrijf met een economische waarde van f 3.000.000,- betaald in deze situatie jaarlijks f 1.460,- aan polderlasten.) De gesommeerde jaarlijkse polderlasten voor de bedrijven op het bedrijventerrein Kleefse Waard bedragen ruim f 52.000,-.

Eventuele voorkeur van de bedrijven met betrekking tot binnendijks komen/ buitendijks blijven

Van de negen bedrijven die aan de inventarisatie hebben meegewerkt, hebben er 7 een voorkeur aangegeven om binnendijks te komen.

Beoordeling en conclusie

Beoordeling van de tracévarianten A en B m.b.t. economische bedrijvigheid

	Tracévariant A	Tracévariant B
Bedrijfszekerheid buitendijkse bedrijven	0	+
Potentiële economische schade als gevolg van overstroming	0	++
Mate van hinder tijdens uitvoering	-	-
Omvang van de te heffen polderlasten (voor ingedijkte bedrijven op bedrijventerrein Kleefse Waard)	0	-

Vanuit het oogpunt van de in de huidige situatie buitendijks gevestigde bedrijven en de economische bedrijvigheid in het gebied heeft een verbetering van de Westervoortsedijk via tracévariant B een duidelijke voorkeur.

7.4 Vervoersfunctie

Tracévariant A

Tracévariant A laat het bedrijventerrein Kleefse Waard buitendijks. Om de toegang tot het gebied te realiseren worden 7 coupures in c.q. overgangen over de waterkering aangelegd (zie tevens § 10.2).

Tracévariant B

Bij tracévariant B loopt de waterkering via de Nieuwe Havenweg. In dit geval blijft de wegenstructuur in het gebied grotendeels onveranderd. Op delen van de Nieuwe Havenweg wordt echter extra ruimte gecreëerd, wat een breder profiel van de Nieuwe Havenweg oplevert.

Beoordeling en conclusie

Beoordeling van de tracévarianten A en B m.b.t. vervoersfunctie

	Tracévariant A	Tracévariant B
Mate waarin een goede verkeersafwikkeling mogelijk blijft	-	0

Vanuit het oogpunt van de vervoersfunctie heeft tracévariant B een lichte voorkeur.

7.5 Havenfunctie

Met betrekking tot de bestaande havenfunctie wordt onderscheid gemaakt tussen de functie ten behoeve van de vrachtaart en ten behoeve van de recreatieve vaart (jachten en de schepen van de zogeheten 'witte vloot').

Tracévariant A

De havenfaciliteiten aanwezig langs tracévariant A, liggen op het gedeelte van het tracé dat samenvalt met tracévariant B. De bereikbaarheid van de kades en de totale kadelengete worden met name beïnvloed door de keuze voor een bepaalde inrichtingsvariant. Hier wordt in een later stadium op ingegaan.

Tracévariant B

Deze tracévariant zal in principe langs de Nieuwe Havenweg resulteren in de constructie van een nieuwe damwand voor de bestaande kademuur en biedt de mogelijkheid om in samenhang met de uitvoering van de dijkverbetering de Nieuwe Havenweg te revitaliseren. Het verhogen van de kademuur tot M.H.W.- +0,5 meter hoogte heeft mogelijk als gevolg dat op en overslag van goederen bemoeilijkt wordt.

Beoordeling en conclusie

Beoordeling van de tracévarianten A en B m.b.t. havenfunctie

	Tracévariant A	Tracévariant B
mate van bereikbaarheid van de kades	0	0
totale kadelengete in het dijkvak	0	0

Vanuit het oogpunt van de havenfunctie heeft geen van beide tracévarianten een voorkeur.

8 Samenvatting en conclusies effecten tracévarianten

8.1 Samenvatting

In tabel 8.1 zijn de resultaten van de beoordeling voor de verschillende aspecten (waterbouwkunde, kosten, milieu en sociaal-economische functies) samengevat.

Tabel 8.1 Beoordeling van de tracévarianten

Waterbouwkundige effecten	Tracévariant A	Tracévariant B
Rivierkundige effecten		
Effect op de waterstand van de rivier	0	0
Effect op de bestaande hoeveelheid 'reserve ruimte'	0	--
Realisatietermijn		
Mate van complexiteit van de uitvoering*	0	-
Beheer en onderhoud		
Mate van bereikbaarheid van de waterkering	0	-
Kosten van onderhoud en beheer*	-	--
Kosten		
Aanlegkosten*	0	--
Kosten sanering (water)bodemverontreiniging	0	-
Milieu-effecten		
Stedelijk landschap		
Mate van herkenbaarheid van de Westervoortsedijk als radiaal op het centrum	+	+
Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)	+	++
Natuur		
Mate van behoud van de bestaande natuurwaarden	0	-
Mogelijkheden tot de ontwikkelingen van nieuwe natuurwaarden	+	+
Milieurisico's		
Bijdrage aan reductie van het overstromings- en calamiteitenrisico van buitendijkse industrieterrein(en)	0	+
Cultuurhistorie		
Behoud van de waterkerende functie voor het bestaande tracé	0	-
Effecten met betrekking tot sociaal-economische functies		
Woonfunctie		
Mate van verandering van de woonomgeving	-	0
Mate van hinder tijdens uitvoeringsfase voor bewoners	-	0
Bijdrage aan reductie van het overstromingsrisico	0	++
Recreatieve functie		
Mogelijkheid tot aanleg van wandel- en fietsfaciliteiten	+	++
Economische bedrijvigheid		

Bedrijfszekerheid buitendijkse bedrijven	0	+
Potentiële economische schade als gevolg van overstroming	0	++
Mate van hinder tijdens uitvoeringsfase voor bedrijven	-	-
Omvang van de te heffen polderlasten (voor ingedijkte bedrijven op bedrijventerrein Kleefse Waard)	0	-
Vervoersfunctie		
Mate waarin een goede verkeersafwikkeling mogelijk blijft	-	0
Havenfunctie		
Mate van bereikbaarheid van kades	0	0
Totale kadelengete in het dijkvak	0	0

* Beoordeling van de tracévarianten ten opzichte van de bestaande situatie is niet mogelijk. De tracévarianten zijn dan ook ten opzichte van elkaar beoordeeld, waarbij tracévariant A als de nuloptie is beschouwd.

8.2 Relatief gewicht van de beoordelingscriteria

Tijdens de bespreking van de hierboven samengevatte beoordelingsresultaten in de Adviesgroep, is naar voren gekomen dat de verschillende beoordelingscriteria niet allen even zwaar meewegen bij de selectie van een voorkeurstracé. Om de inzichtelijkheid in en de navolgbaarheid van dit afwegingsproces te vergroten is in overleg met de Adviesgroep besloten dit relatieve verschil in 'gewicht' expliciet te maken. Hierbij is een onderverdeling gemaakt van de criteria in drie groepen.

Benadrukt wordt dat de hieronder weergegeven indeling in drie groepen niet dient ter onderbouwing van een zogeheten 'multi-criteria analyse'. Het dient gezien te worden als een hulpmiddel om ten behoeve van het afwegingsproces van de tracévarianten, waarbij een groot aantal verschillende factoren een meer of minder belangrijke rol spelen, de relevante aspecten van de minder relevante aspecten te scheiden.

Ten eerste is een groep van beoordelingscriteria onderscheiden die bij het tracé-afwegingsproces een zeer belangrijke rol spelen en als zodanig de keuze voor een bepaalde variant in belangrijke mate mede bepalen. Deze zogeheten 'zware' criteria zijn:

Rivierkundige aspecten

- Effect op de waterstand.
- Effect op de bestaande hoeveelheid 'reserve ruimte'.

Kosten

- Totale aanlegkosten.
- Kosten sanering (water)bodemverontreiniging.

Stedelijk landschap

- Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte).

Milieurisico's

- Bijdrage aan reductie van het overstromings- en calamiteitenrisico van buitendijkse industrieterrein(en).

Woonfunctie

- Bijdrage aan reductie van het overstromingsrisico.

Economische bedrijvigheid

- Bedrijfszekerheid buitendijkse bedrijven.
- Potentiële economische schade als gevolg van overstroming.

Een tweede groep van criteria betreft die beoordelingscriteria die in mindere mate van belang zijn. Dit zijn criteria die als zodanig door de belanghebbenden wel mee worden gewogen, maar niet doorslaggevend zijn voor een keuze. In deze groep 'middel-zware' criteria zijn ingedeeld:

Beheer en onderhoud

- Mate van bereikbaarheid waterkering.
- Omvang invloedszone waterkering.
- Kosten van onderhoud en beheer.

Woonfunctie

- Mate van verandering van de woonomgeving.
- Mate van hinder tijdens uitvoeringsfase voor bewoners.

Economische bedrijvigheid

- Mate van hinder tijdens uitvoeringsfase voor bedrijven.
- Omvang van de te heffen polderlasten (voor ingedijkte bedrijven op de Kleefse Waard).

Vervoersfunctie

- Mate waarin een goede verkeersafwikkeling mogelijk blijft.

Havenfunctie

- Mate van bereikbaarheid van kades.
- Totale kadelenkte in het dijkvak.

Een laatste groep van criteria betreft die aspecten die met betrekking tot de dijkverbeteringsplannen voor de Westervoortsedijk van ondergeschikt belang worden geacht. Als zodanig worden deze beoordelingscriteria niet of nauwelijks meegenomen in het afwegingsproces. De criteria die tot deze 'lichte' groep worden gerekend zijn:

Stedelijk landschap

- Mate van herkenbaarheid van de Westervoortsedijk als radiaal op het centrum.
- Mate van herkenbaarheid van de plaats van de waterkering t.o.v. het stedelijk landschap.

Natuur

- Mate van behoud van de bestaande natuurwaarden.
- Mogelijkheden tot de ontwikkelingen van nieuwe natuurwaarden.

Cultuurhistorie

- Behoud van de waterkerende functie voor het bestaande dijkvak.

Recreatieve functie

- Mogelijkheid tot aanleg van wandel- en fietsfaciliteiten.
- Mogelijkheid tot handhaving van faciliteiten van de jachthavens.

In tabel 8.2 zijn de beoordelingsresultaten nogmaals samengevat. Ditmaal zijn echter alleen de resultaten van de belangrijkste groep beoordelingscriteria weergegeven. Tevens zijn de criteria waar de beide tracévarianten gelijk worden beoordeeld, en waarbij de beoordeling dus geen onderscheid oplevert, weggelaten.

Tabel 8.2 *Beoordeling van de tracévarianten voor de belangrijkste beoordelingscriteria*

Waterbouwkundige effecten	Tracévariant A	Tracévariant B
Rivierkundige effecten		
Effect op de waterstand van de rivier	0	0
Effect op de bestaande hoeveelheid 'reserve ruimte'	0	--
Kosten		
Aanlegkosten*	0	--
Kosten sanering (water)bodemverontreiniging	0	-
Milieu-effecten		
Stedelijk landschap		
Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)	+	+
Milieurisico's		
Bijdrage aan reductie van het overstromings- en calamiteitenrisico van buitendijkse industrieterrein(en)	0	+
Effecten met betrekking tot sociaal-economische functies		
Woonfunctie		
Bijdrage aan reductie van het overstromingsrisico	0	++
Economische bedrijvigheid		
Bedrijfszekerheid buitendijkse bedrijven	0	+
Potentiële economische schade als gevolg van overstroming	0	++

* Beoordeling van de tracévarianten ten opzichte van de bestaande situatie is niet mogelijk. De tracévarianten zijn dan ook ten opzichte van elkaar beoordeeld, waarbij tracévariant A als de nuloptie is beschouwd.

8.3 Conclusies

De beoordelingen zoals weergegeven in tabel 8.1 en 8.2 geven uitsluitend een beoordeling aan van de verwachte effecten binnen het betreffende aspect. Omdat de aspecten niet gelijkwaardig zijn, kunnen de plussen en minnen niet worden opgeteld. Er wordt als zodanig ook geen totaalbeoordeling van de twee tracévarianten gegeven.

Wel wordt hier als conclusie van de effectbeoordeling per hoofdgroep van aspecten; d.i. waterbouwkunde, kosten, milieu en sociaal-economische functies een voorkeursvariant aangegeven.

Waterbouwkundige effecten

Vanuit het oogpunt van de waterbouwkundige effecten bestaat een voorkeur voor tracévariant A.

Bepalend wat betreft deze voorkeur zijn met name het verlies aan 'reserve ruimte' en de strijdigheid met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' van deze variant. In mindere mate is ook de te verwachten langere realisatietermijn van belang.

Kosten

Vanuit kosten oogpunt bestaat een duidelijke voorkeur voor tracévariant A, gezien de beduidend lagere kosten verbonden aan deze tracévariant.

Milieu

Vanuit het oogpunt van de milieu-aspecten bestaat een lichte voorkeur voor tracévariant B.

Hierbij zijn met name de aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem en de bijdrage (zij het gering van omvang) aan de beperking van de risico's voor het milieu van een overstroming en/of een calamiteit op het buitendijkse bedrijventerrein van belang. Het verlies aan natuurwaarde, door indijking van de uiterwaard van de Koningspleij-Noord, en aan historische waarde doordat het oorspronkelijke dijktracé gedeeltelijk verlaten wordt is beperkt van omvang.

Sociaal-economische functies

Vanuit het oogpunt van de sociaal-economische functies bestaat een duidelijke voorkeur voor tracévariant B.

Met name de beperking van het overstromingsrisico voor de woningen, de vergroting van de bedrijfszekerheid en -veiligheid voor de bedrijven op het bedrijventerrein Kleefse Waard en het wegnemen van de potentiële schade als gevolg van een eventuele overstroming bepalen deze voorkeur.

Deel B, Inrichtingsvarianten

9 Inrichtingsvarianten

9.1 Principe-oplossingen

Met betrekking tot rivierdijkverbetering is een groot aantal (technische) principe-oplossingen ontwikkeld. Deze oplossingen kunnen in twee groepen worden onderverdeeld.

- A **Een groene dijk**, hierbij wordt het dijklichaam uitgevoerd in grond. Als een min of meer maatgevend profiel geldt een minimale kruinbreedte van 3.00 à 4.00 meter en taluds onder een helling van 1:2,5 tot 1:3. In verband met mechanisch onderhoud wordt de voorkeur gegeven aan taluds met een helling van 1:3.
- B **Bijzondere constructies**, dit is een benaming voor een verzameling van waterkerende constructies, waarbij gebruik gemaakt wordt van bijzondere civieltechnische oplossingen (bijvoorbeeld damwanden, keermuren of coupures).

Met betrekking tot de verbetering van een groene dijk kunnen 5 varianten onderscheiden worden. Dit zijn:

- A1 **Verbetering van de dijk aan de buitendijkse zijde**, hierbij wordt het bestaande talud aan de binnendijkse zijde gehandhaafd.
- A2 **Verbetering van de dijk aan de binnendijkse zijde**, hierbij wordt het bestaande talud aan de buitendijkse zijde gehandhaafd.
- A3 **Verbetering van de dijk aan beide zijden**, ook wel vierkante verzwaring geheten.
- A4 **Nieuw buitendijks tracé**, waarbij een nieuwe dijk aan de rivierzijde op enige afstand van de bestaande dijk wordt aangelegd.
- A5 **Nieuw binnendijks tracé**, waarbij een nieuwe dijk aan de landzijde op enige afstand van de bestaande dijk wordt aangelegd.

Het afchecken van de dijkverbeteringsmogelijkheden vindt normaliter in de hierboven aangegeven volgorde plaats. Een overzicht van de genoemde principe-oplossingen is opgenomen in bijlage 2.

9.2 Inperking principe-oplossingen

Voor het dijkvak Westervoortsedijk is nagegaan welke van de principe-oplossingen als reële opties zijn te beschouwen. Bij de inperking wordt rekening gehouden met de visie op hoofdlijnen en de daarin geconstateerde knelpunten.

Groene dijk

De principe-oplossingen komen voornamelijk voort uit de praktijkervaring met rivierdijkverbetering in landelijke gebieden. Tevens geldt dat in de huidige situatie de Westervoortsedijk niet als een grondlichaam herkenbaar is.

Verbetering van de Westervoortsedijk als groene dijk kent bovendien omvangrijke knelpunten met betrekking tot.

- **De aanwezigheid van kabels en leidingen in het dijkprofiel**

De aanwezigheid van een rioolpersleiding van het waterschap Rijn en IJssel (deelvakken 1 tot en met 5) en van een hogedruk gasleiding (deelvak 6) binnen de veiligheidszone van het dijklichaam zijn niet toegestaan. Verleggen van de leidingen is zeer kostbaar (verleggingskosten van de rioolpersleiding worden geschat op f 6.000,- per strekkende meter [bron waterschap Rijn en IJssel]), verleggen van het dijktracé is eveneens uiterst kostbaar. Beide opties leiden tevens tot complicaties in verband met de beperkt beschikbare ruimte en de zeer omvangrijke te verwachten verkeershinder ten tijde van de uitvoeringsfase.

- **De beperkt beschikbare ruimte**

In deelvak 1 zal een groene dijk een groot gedeelte van de lage handelskade in beslag nemen en dient de beschoeiing langs de rivier, als onderdeel van de waterkering, instant gehouden of vernieuwd te worden. Bovendien zal de resulterende verkleining van het winterbed van de rivier gecompenseerd dienen te worden. In deelvak 2 en 3 strekt de verbetering zich uit tot in het zomerbed van de rivier en de havenmond. In deelvak 4 leidt de aanleg van een groene dijk tot een aanzienlijke verkleining van de aanwezige hoge handelskade en in deelvak 5 is een groene dijk geen reële optie gezien de zeer beperkte beschikbare ruimte ter plaatse van de woningen.

- **Het slecht passen binnen de gemeentelijke structuurvisie voor het gebied**

De door de gemeente Arnhem opgestelde Structuurvisie Westervoortsedijk gaat uit van een ontwikkeling in het gebied van toenemende verstedelijking. In dit kader past een verbetering van de Westervoortsedijk in de vorm van een groene dijk, met een zekere landelijke uitstraling, slecht. Bovendien wordt in de structuurvisie belang gehecht aan de verschillende functies van de Westervoortsedijk als wegverbinding(vervoersfunctie, havenfunctie, functie met betrekking tot de ondergrondse infrastructuur etc.). Verbetering van de Westervoortsedijk in de vorm van een groene dijk zal, vanuit de waterkerende functie van de dijk, ten aanzien van het dijklichaam en de directe omgeving, leiden tot gebruiksbeperkingen voor de andere functies.

- **De aanwezigheid van ernstige bodemverontreiniging in het dijklichaam.**

Bij een verbetering van de Westervoortsedijk als groene dijk zal in principe de in en onder het dijklichaam aanwezige ernstige bodemverontreiniging gesaneerd dienen te worden. Voor het onderhavige dijkvak zal dit mogelijk tot zeer uitgebreide bodemsaneringen leiden.

Het zodanig verbeteren van de Westervoortsedijk dat een echt grondlichaam ontstaat, is in het licht van het hierboven beschreven over grote delen van het dijktracé niet als een reële oplossing te beschouwen. Voor het bestaande dijkvak (deelvakken 1 tot en met 6) wordt deze inrichtingsvariant dan ook nergens als een reële optie beschouwd. Met betrekking tot het alternatieve dijktracé via de Nieuwe Havenweg en de Koningspleij-Noord kan een groene dijk in principe een oplossing zijn voor de deelvakken 9 (Koningspleij-Noord, Dp49b-Dp54b) en 10 (Pleijweg, Dp54b-Dp66b).

Bijzondere constructies

Principe-oplossingen uit de groep van bijzondere constructies zijn op basis van het bovenstaande de enige overblijvende reële oplossingen in een groot aantal deelvakken van beide tracévarianten. Aan bijzondere constructies zijn over het algemeen relatief hoge kosten voor realisatie en onderhoud verbonden. Met betrekking tot bijzondere constructies wordt onderscheid gemaakt tussen een:

- B damwand²; en
- C (gedeeltelijk) mobiele kering³.

De toepassing van bijzondere constructies is in landelijk gebied beperkt en erop gericht bij knelpunten de bestaande dwarsprofielen of de contouren van het dijkprofiel zoveel mogelijk in stand te houden, alsmede om kwelproblemen op te lossen. In stedelijk gebied kennen bijzondere constructies, in tegenstelling hiermee, een bredere toepassing.

² In de specifieke situatie dat de plaatsing van een damwand gecombineerd wordt met een voorliggende lage handelskade (zie figuur 10.4) kan in plaats van de damwand ook een keermuur worden toegepast.

³ De effecten van een (gedeeltelijk) mobiele waterkering ter plaatse van deelvak 8 zijn in principe al in deel A (tracévarianten) beschreven. Bij de effectbeschrijving van de inrichtingsvarianten zal hier dan ook niet meer nader op worden ingegaan. Voor de completeheid wordt deze optie in dit hoofdstuk wel vermeld.

De voordelen zoals de aanleg van kades ten behoeve van havenactiviteiten, minder ruimtebeslag van het dijkprofiel en het wegnemen van de risico's van kabels en leidingen in het dijkprofiel, wegen hier op tegen de nadelen van de aanzienlijk hogere kosten voor aanleg en onderhoud. Tevens is een bijzondere constructie uitgevoerd in harde materialen veelal beter inpasbaar in de stedelijke omgeving (landschap) dan een waterkering in de vorm van een groene dijk.

Er worden relatief lange en stijve, onverankerde damwandschermen of korte verankerde schermen gebruikt. In het huidige dijkvak Westervoortsedijk (tracévariant A) zijn bijzondere (grondwerende) constructies aanwezig ter hoogte van de Nieuwe Kade (kademuur met een lage handelskade) en ter plaatse van de hoge (Billiton)kade (caissonbekisting met een hoge kade) ten behoeve van de havenfunctie. Bij tracévariant B zijn langs de Nieuwe Havenweg (kademuur) en de Koningspleij-Noord (kademuur met lage handelskade) eveneens bijzondere (grondwerende) constructies aanwezig.

9.3 Overzicht inrichtingsvarianten

Aan de hand van de inperking in de vorige paragraaf kan een overzicht worden opgesteld van de inrichtingsvarianten die gelden als een reële optie voor de verbetering van de Westervoortsedijk. Onderscheiden worden een groene dijk (A), een damwand (B) en een gedeeltelijk mobiele waterkering (C). Afhankelijk van de plaats van de waterkering en een eventuele voorliggende lage kade als onderdeel van de waterkering wordt deze onderverdeling verfijnd. Als toepasbare inrichtingsvarianten worden beschouwd:

- A groene dijk;
- B1 damwand nabij de aangenomen dijkkrui;
- B2 damwand op korte afstand buitendijks (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem);
- B3 damwand of keermuur met een voorliggende lage handelskade als onderdeel van de waterkering;
- C (gedeeltelijk) mobiele waterkering.

Inrichtingsvariant B3 (een damwand of keermuur met een voorliggende lage handelskade als onderdeel van de waterkering) komt min of meer overeen met de bestaande situatie aan de Nieuwe Kade (deelvak 1). Een overzicht van de inrichtingsvarianten is opgenomen in bijlage 2.

Niet alle inrichtingsvarianten zijn voor elk deelvak van toepassing. In tabel 9.1 wordt per deelvak een overzicht gegeven van de als reële optie te beschouwen inrichtingsvarianten.

Tabel 9.1 Inrichtingsvarianten per deelvak

		Deelvak									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Groene dijk ter plaatse van de bestaande dijkkrui										
B1	Damwand nabij de aangenomen dijkkrui										
B2	Damwand op korte afstand buitendijks (in deelvak 1 t/m 4 conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem)										
B3	Damwand of keermuur, met lage handelskade als onderdeel van de waterkering										
C	(Gedeeltelijk) mobiele waterkering										

9.4 Berekeningen ten behoeve van inrichtingsvarianten

Ten behoeve van de effectbeschrijving van de inrichtingsvarianten en teneinde een indruk te krijgen van de afmetingen van de verschillende bij de inrichtingsvarianten behorende constructies zijn door de Fugro B.V. een aantal opties doorberekend. In deze paragraaf zijn de uitgangspunten die ten grondslag liggen aan deze berekeningen op een rij gezet.

Uitgangspunten berekeningen

Waterstanden

Bij de berekening van het dijkprofiel is uitgegaan van de Maatgevende Hoogwater Waterstand (M.H.W.) zoals omschreven in hoofdstuk 3 van het bijlagerapport Dijktechniek en is ervan uitgegaan dat de waterstand op de rivier, na een hoogwatersituatie, met een snelheid van 0.4 tot 0.5 meter per etmaal kan dalen. Bij de bepaling van de macrostabiliteit van het buitentalud wordt ervan uitgegaan dat de waterstand op de rivier kan dalen tot M.H.W. - 4.00 meter zonder dat de freatische lijn in de dijk daalt. Bij taluds waar een voorland aanwezig is dat hoger ligt dan M.H.W. - 4.00 meter, wordt het maaiveld aangehouden.

Voor de berekening van de onderzijde van de damwandconstructies is in verband met een verwachte stijging van de M.H.W., uitgaan van een 35 centimeter hogere rivierstand. Voor laagwater is uitgegaan van de laagst gemeten stand van de Rijn, bij kilometerraai 881, van N.A.P. + 6.86 meter.

Afslagprofiel

Bij een voorland met een beperkte breedte, dat thans in stand gehouden wordt door een keerconstructie mag rekening worden gehouden met een restprofiel. Bij de berekening wordt dit zogenaamde afslagprofiel bepaald door ervan uit te gaan, dat de keerconstructie bezwijkt en dat het voorland zich stabiliseert onder een natuurlijke helling van 1:12.5 met de rivierbodem.

Invloedszone kabels en leidingen

Globaal kunnen twee typen leidingen worden onderscheiden, namelijk vloeistofleidingen en gasleidingen. Afhankelijk van het leidingtype kan breuk of lekkage leiden tot verstoring van de bodem. Tevens kan een lekkage van een vloeistofleiding leiden tot een verhoging van de grondwaterstand.

Voor dijken geldt dat de leidingen zich buiten de zogenaamde veiligheidszone moeten bevinden. Deze veiligheidszone bestaat uit een verstorings- of invloedszone van de leiding en een stabiliteitszone van de waterkering. De invloedszone is afhankelijk van druk en diameter van de leiding en varieert in dit dijkvak van ca. 2,3 meter voor de gasleiding aanwezig in deelvak 6 tot ca. 12,5 meter voor het persriool van het Zuiveringschap Oostelijk Gelderland. Voor de diepte van de invloedszone mag volgens de Pijpleiding Code uitgegaan worden van de gronddekking plus 1,6 maal de uitwendige diameter.

Uitgevoerde berekeningen

Voor het dijklichaam zijn een aantal stabiliteitsberekeningen uitgevoerd met behulp van het computerprogramma MSTAB. Voor het bepalen van de veiligheidsfactor met betrekking tot afschuiven is uitgegaan van een stabiliteitsfactor van minimaal 1.0 voor het buitenbeloop en minimaal 1.1 voor het binnenbeloop.

De damwandconstructies zijn uitsluitend gedimensioneerd op sterkte en stabiliteit. Er is vooralsnog geen rekening gehouden met vervormingen. Derhalve is bij alle berekeningen uitgegaan van damwanden met een buigstijfheid behorende bij het damwandtype Larssen 23. Ook is er een vereenvoudiging aangebracht met betrekking tot eventuele verankering van damwanden. Er is uitgegaan van een ankerschematisatie als startsteunpunt in plaats van een anker met voorspankracht.

Zodra een definitief besluit genomen is omtrent de toe te passen inrichtingsvarianten zullen deze op karakteristieke plaatsen opnieuw doorberekend worden.

10 Effectbeschrijving algemeen

10.1 Inleiding

Bij iedere inrichtingsvariant kan met betrekking tot de effecten een onderscheid worden gemaakt tussen de algemene effecten, die zich voordoen in meerdere deelvakken, en de specifieke effecten die zich in principe alleen in één bepaald deelvak voordoen. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de algemene effecten, de overige effecten komen in hoofdstuk 11 aan bod.

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens ingegaan op:

- de effecten die zich voordoen onafhankelijk van het type inrichtingsvariant (§10.2);
- de algemene effecten van een damwand (§10.3);
- de effecten van een damwand op korte afstand buitendijks (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem)(§10.4); en
- de effecten van een damwand of keermuur met een lage kade als onderdeel van de waterkerende constructie (§10.5).

10.2 Effecten onafhankelijk van het type inrichtingsvariant

Kans op schade aan de waterkering

De kans op schade aan de waterkering wordt in principe voor alle inrichtingsvarianten gering geacht. Alleen daar waar de beoordeling hiervan afwijkt zal dit bij de effectbeschrijving per deelvak genoemd worden.

Hinder tijdens de uitvoeringsfase

In de uitvoeringsfase brengen alle inrichtingsvarianten, als gevolg van de werkzaamheden die ten behoeve van de dijkverbetering dienen te worden uitgevoerd, een bepaalde mate van hinder met zich mee. Een onderscheid kan gemaakt worden tussen de directe hinder voor woningen en bedrijven in de nabijheid van het dijktracé en verkeershinder in geval van gedeeltelijke obstructie van de Westervoortsedijk zowel voor betrokkenen nabij het dijktracé als ook op enige afstand hiervan.

De directe hinder tijdens de uitvoeringsfase kan bestaan uit:

- geluidshinder van machines en werkzaamheden (bijv. damwanden heien);
- trillingshinder van machines en werkzaamheden;
- overlast van stof (bij droog weer) en modder (bij nat weer) als gevolg van grondwerkzaamheden; en
- tijdelijke verslechterde bereikbaarheid bij werkzaamheden ter plaatse van toegangen naar bedrijven of woningen.

De mate van directe hinder die ervaren wordt door omwonenden en bedrijven neemt toe naarmate de afstand tot aan de werkzaamheden kleiner is.

De Westervoortsedijk heeft een belangrijke functie als ontsluitingsweg voor de aanliggende industrieterreinen. Met betrekking tot de uitvoering van de dijkverbetering wordt als uitgangspunt gehanteerd dat deze niet zal leiden tot een volledige blokkade van de Westervoortsedijk. Het treffen van verkeersmaatregelen kan de hinder van een gedeeltelijke obstructie van de weg grotendeels beperken.

Coupures in en/of overgangen over de waterkering

Bij de effectbeschrijving van de tracévarianten is naar voren gekomen dat bij een dijkverbetering via het bestaande tracé het bedrijventerrein Kleefse Waard buitendijks blijft. Om de bereikbaarheid van de bedrijven en woningen te garanderen dienen een aantal coupures in of overgangen over de waterkering aangelegd te worden.

Het gaat hierbij om in totaal zeven coupures/overgangen en wel ter plaatse van de:

- aansluiting Nieuwe Havenweg - Westervoortsedijk (Dp39);
- 4 inritten naar de woningen langs de Westervoortsedijk (Dp40-Dp41);
- inrit naar AKZO-Nobel (Dp43 + 70 meter);
- inrit naar BASF (Dp49).

In deze fase van de planontwikkeling zijn nog geen gedetailleerde uitwerkingen van deze voorzieningen gemaakt.

Sociaal-economische effecten

In principe worden coupures/overgangen zodanig ontworpen dat zij geen belemmering vormen voor het verkeer. Met betrekking tot incidentele bijzondere transporten (transporten van zeer grote omvang) kan echter niet uitgesloten worden dat dit ook te allen tijde zo zal zijn. Coupures in de waterkering brengen met zich mee dat de buitendijkse woningen en bedrijven ten tijde van hoogwater, wanneer de coupures gesloten worden, niet meer bereikbaar zijn voor het autoverkeer⁴. Bij een overgang over de waterkering blijven de bedrijven bereikbaar, ook op het moment dat er al (een beperkte hoeveelheid) water op het terrein staat.

Voor de betrokken bedrijven betreft de hinder tijdens de aanleg van de coupure/overgang met name de bereikbaarheid. Aanvullende maatregelen dienen getroffen te worden om de bedrijven in deze periode bereikbaar te houden. Gezien de voordelen hiervan gaat de voorkeur uit naar het toepassen van overgangen daar waar dit mogelijk is.

In tabel 10.2 wordt een overzicht gegeven van de in deze paragraaf beschreven effecten.

Tabel 10.2 Overzicht effecten onafhankelijk van het type inrichtingsvariant

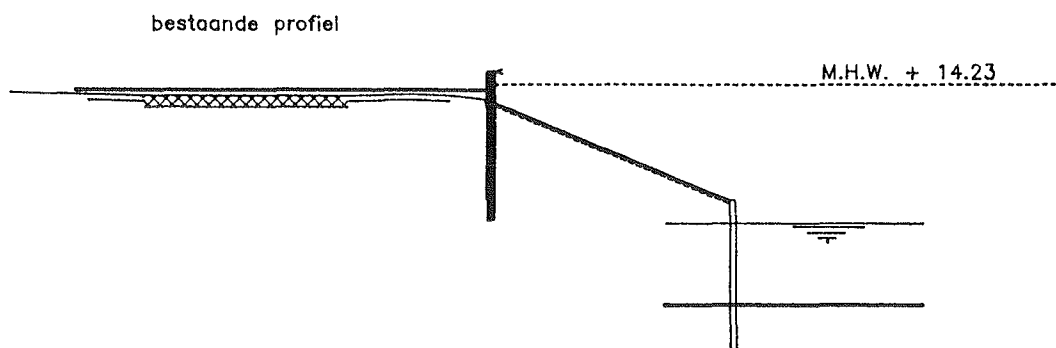
Omschrijving effect	Beoordeling
Algemene effecten	
Kans op schade aan de waterkering	0
Hinder tijdens de uitvoeringsfase	-
Algemene effecten met betrekking tot coupures	
Mate van hinder tijdens de uitvoeringsfase (bedrijven en bewoners)	-
Mate waarin een goede verkeersafwikkeling mogelijk blijft	-

10.3 Effecten van een damwand

In figuur 10.3 is een schematische weergave van een damwand opgenomen.

⁴ Ook bij coupures is bij sluiting hiervan, mits de coupures niet te hoog zijn, beperkt verkeer mogelijk met behulp van bijvoorbeeld schotten als op- en afritten.

Figuur 10.3 Schematische weergave damwand



Waterbouwkundige effecten

Kabels en leidingen

Het toepassen van een damwand als waterkering heeft als effect dat de kabels en leidingen die zich in de huidige situatie, parallel aan de dijkkruin, in het (theoretische) dijklichaam bevinden gehandhaafd kunnen worden. De situatie die geldt voor een dijklichaam in grond, waarbinnen een bepaalde veiligheidszone geen kabels of leidingen aanwezig mogen zijn, is namelijk niet van toepassing op een waterkering uitgevoerd als damwand. Met betrekking tot de verbetering van de Westervoortsedijk heeft dit als belangrijk voordeel dat de vele in het (theoretische) dijklichaam aanwezige kabels en leidingen niet verlegd hoeven te worden.

Dijkkruisende kabels en leidingen kunnen eveneens gehandhaafd blijven, maar vormen wel een aandachtspunt bij toepassing van een damwand. Hiervoor dienen speciale voorzieningen getroffen te worden.

Vanuit het oogpunt van de bestaande functie van de Westervoortsedijk als drager van ondergrondse infrastructuur wordt handhaving van deze functie neutraal beoordeeld.

Realisatietermijn

Zoals eerder is aangestipt (zie §9.2) bestaan er ten aanzien van de dijkverbetering knelpunten met betrekking tot de aanwezigheid van kabels en leidingen in het dijkprofiel, de beperkte beschikbaarheid van ruimte voor de realisering van de plannen en de aanwezigheid in de bodem van ernstige verontreinigingen. Bij toepassing van een damwand worden deze knelpunten in belangrijke mate ondervangen. Kabels en leidingen kunnen in principe gehandhaafd worden op de plaats waar ze nu liggen. Daarnaast wordt er slechts in beperkte mate een beslag gelegd op de beschikbare ruimte en doordat er slechts beperkt in de bodem wordt gewerkt, zullen eventuele noodzakelijke saneringen beperkt blijven.

Het ondervangen van de hier genoemde knelpunten zal naar verwachting de uitvoering van de dijkverbetering bespoedigen en de realisatietermijn verkorten. Het plaatsen van een zelfstandige damwand geldt al met al als een in principe relatief eenvoudige en vlot te realiseren ingreep die positief beoordeeld wordt.

Beheer en onderhoud

Met betrekking tot beheer en onderhoud van een damwand gelden in zijn algemeenheid de hieronder beschreven effecten:

- daar waar de waterkering grenst aan de rijweg van de Nieuwe Kade, de Westervoortsedijk of de Nieuwe Havenweg is deze goed bereikbaar voor het reguliere onderhoud en inspecties ten tijde van hoogwater;
- de invloedszone van de waterkering is in het geval van een damwand beperkt;

- de onderhoudskosten van deze inrichtingsvariant zijn relatief laag. Het aankleden van een damwand beïnvloedt de onderhoudskosten negatief.

Kosten

Aanlegkosten

De aanlegkosten van een damwand worden beïnvloed door de lengte van de damwandplanken in combinatie met de eventuele toepassing van een bekleding. Bij de effectbeschrijving van deze inrichtingsvarianten worden met betrekking tot dit punt deze twee variabelen gebruikt om tot een relatieve schatting (laag/matig/hoog) van de kosten te komen. Lage kosten worden positief beoordeeld, hoge kosten negatief.

Kosten sanering bodemverontreiniging

In het dijkvak Westervoortsedijk is de ondergrond van de dijk op een aantal plaatsen ernstig verontreinigd. In principe geldt ten aanzien van werkzaamheden die worden verricht in ernstig verontreinigde grond de verplichting tot het uitvoeren van een (deel)sanering. Overleg over de exacte consequenties van deze bepaling voor de dijkverbeteringsplannen is nog gaande met de provincie Gelderland.

Toepassing van een damwand als waterkering heeft in relatie tot de geconstateerde verontreinigingen in de bodem het voordeel dat er, in vergelijking met de toepassing van bijvoorbeeld een dijklichaam in grond, maar in zeer beperkte mate in de grond gewerkt wordt. Een eventueel noodzakelijk uit te voeren (deel)sanering zal evenredig beperkt zijn of mogelijk zelfs geheel achterwege kunnen blijven. Een beperking van de eventueel uit te voeren bodemsaneringen wordt vanuit het oogpunt van de mogelijke vertragingen die hiermee voorkomen worden (realisatietermijn) en de relatief hoge kosten die hieraan verbonden zijn positief beoordeeld.

Milieu-effecten

Freatisch grondwater

In het dijkverbeteringsgebied bevindt het freatische grondwater zich in de aangebrachte ophooglaag, boven de ondoorlatende deklaag van klei. Onder de deklaag bevindt zich het eerste watervoerende pakket. Langs de Nieuwe Kade ontbreekt de deklaag echter en vormen het eerste watervoerende pakket en het freatische grondwater één geheel. De hoofdstromingsrichting van het freatische grondwater is zuidelijk gericht, richting de Rijn. In perioden van hoogwater keert deze zich echter om. De afstroming van het freatische grondwater richting de Rijn heeft een drainerend effect. Ten tijde van hoogwater is er sprake van inzijging van rivierwater.

Door plaatsing van een damwand ter plaatse van de Westervoortsedijk, tot in de onder de ophooglaag aanwezige deklaag, wordt de stroming van het freatische grondwater in het gebied geblokkeerd. Als gevolg hiervan wordt het drainerende en inzijgende effect van de Rijn weggenomen. Het verdwijnen van het drainerende effect ten tijde van een 'normale' waterstand in de Rijn, zal in principe leiden tot een opstuwing van het freatische grondwater tegen de damwand. Als gevolg van deze opstuwing kan een stijging van de stand van het binnendijkse freatische grondwater optreden. Anderzijds zal ten tijde van hoogwater geen inzijging van rivierwater in de bodem meer plaats hebben. Omkering van de freatische grondwaterstroming zoals die nu bij hoogwater optreedt, zal dan ook niet meer voorkomen.

Een wijziging van de bestaande stroming van het freatische grondwater wordt negatief beoordeeld. Een positief neveneffect zal zijn dat verontreinigingen in het freatische grondwater gefixeerd worden en zich minder snel in horizontale zin zullen verspreiden. Nader onderzoek dient een gedetailleerder inzicht in de effecten van de plaatsing van een damwand op de stroming van het freatische grondwater te geven.

Boombeplanting langs Nieuwe Kade

Bij toepassing van een damwand als waterkerende constructie kan de langs de Nieuwe Kade aanwezige beplanting van Italiaanse populieren gehandhaafd worden. Handhaving van de boombeplanting komt tegemoet aan de wens van de gemeente Arnhem in deze en spaart de bestaande natuurlijke waarden.

Sociaal-economische effecten

Mogelijkheid tot aanleg van een lage handelskade

In de Structuurvisie Westervoortsedijk van de gemeente Arnhem is de wens aangegeven om de lage handelskade van de Nieuwe Kade door te trekken tot aan de Billitonkade (deelvakken 2 tot 4). Bij de effectbeschrijving van de inrichtingsvarianten wordt deze mogelijkheid ook meegenomen als aparte optie (inrichtingsvariant B3). Los hiervan geldt echter dat daar waar een zelfstandige damwand wordt geplaatst de mogelijkheid open blijft, voor de gemeente Arnhem, om in de toekomst een lage kade aan te leggen. In deze zin is een damwand als inrichtingsvariant op dit punt niet strijdig met de structuurvisie van de gemeente en wordt deze inrichtingsvariant met betrekking tot dit criterium neutraal beoordeeld.

In tabel 10.3 wordt een overzicht gegeven van de in deze paragraaf beschreven effecten.

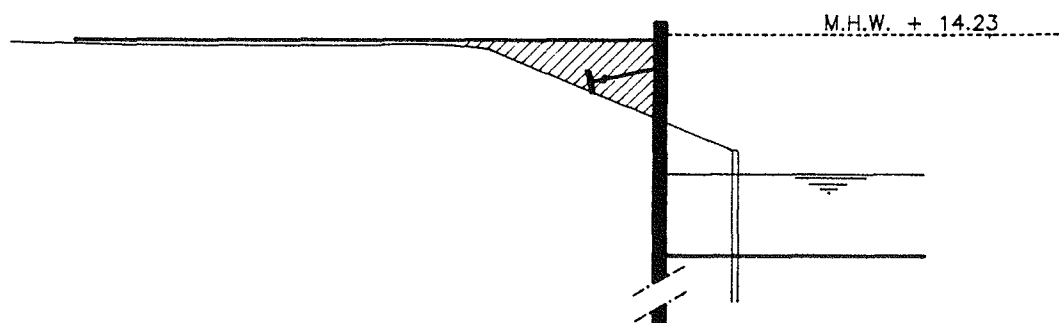
Tabel 10.3 Overzicht effecten van een damwand

Omschrijving effect	Beoordeling
Waterbouwkundige effecten	
Realisatietermijn	+
Omvang invloedszone waterkering	+
Kosten van onderhoud en beheer	+
Kosten	
Kosten sanering bodemverontreiniging	+
Milieu-effecten	
Relatie van de inrichtingsvariant met de structuurvisie van de gemeente Arnhem	+ / 0
Mogelijkheden tot behoud van bestaande natuurwaarden	+ / -

10.4 Effecten van een damwand op korte afstand buitendijks (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem)

In figuur 10.4 is een schematische weergave van deze inrichtingsvariant opgenomen.

Figuur 10.4 Schematische weergave damwand op korte afstand buitendijks (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem)



Waterbouwkundige effecten

Rivierkundige effecten

In beginsel leidt het buitendijks plaatsen van een damwand rivierkundig gezien tot een verkleining van het winterbed van de rivier.

Indien de verplaatsing door Rijkswaterstaat kan worden toegelaten geldt in principe een verplichting tot het realiseren van rivierkundige compensatie.

Met betrekking tot de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' (zie ook § 4.2) geldt dat beoordeling van de ingreep in deelvak 1 geschiedt binnen het 'Ja, mits' kader (hier vormt het sparen van de bestaande bomenrij [LNC-waarde] de aanleiding voor het naar buiten verplaatsen van de waterkering). In de overige deelvakken wordt de ingreep beoordeeld binnen het 'Nee, tenzij' kader, omdat de buitendijkse verlegging van de waterkering wordt ingegeven door andere dan LNC motieven (economische bedrijvigheid, woonfunctie, recreatie e.d.).

Milieu-effecten

Verdwijnen (begraven) van het talud

Door het naar buiten plaatsen van een damwand of keermuur verdwijnt in de deelvakken 2 en 3 het in de huidige situatie aanwezige groene talud. Dit wordt aangemerkt als een beperkt verlies aan natuurlijke waarde. De zichtbaarheid van de rivier vanaf de rijweg neemt bij toepassing van deze inrichtingsvariant af in de deelvakken 1 tot en met 4.

Met betrekking tot de plaatselijk in de bestaande talud (deelvakken 2 en 3) aanwezige matige tot ernstige verontreiniging van de bodem, ontstaat de situatie dat deze afgedekt zal worden door grond die opgebracht wordt om het profiel tot aan het maaiveld aan te vullen. Of hieraan consequenties kleven in de vorm van een verplicht uit te voeren (deel)sanering dient in overleg met de provincie Gelderland nader vastgesteld te worden.

Sociaal-economische effecten

Mogelijkheid tot verbreding van het profiel van de Nieuwe Kade

De plaatsing van een damwand of keermuur op korte afstand buitendijks biedt in principe de mogelijkheid tot het verbreden van het profiel van de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk. Hiermee wordt ruimte gecreëerd voor de aanleg conform de gemeentelijke structuurvisie van een hoogwaardige fietsroute, een wandelpromenade en berm(en) met boombeplanting aan één of beide zijden van de rijweg.

Deze optie wordt vanuit de recreatieve functie positief beoordeeld. De mogelijkheid tot de aanplant van (een) bomenrij(en) wordt gezien als een ontwikkeling van nieuwe natuurwaarden (stedelijk groen) en eveneens positief beoordeeld.

In tabel 10.4 wordt een overzicht gegeven van de in deze paragraaf beschreven effecten.

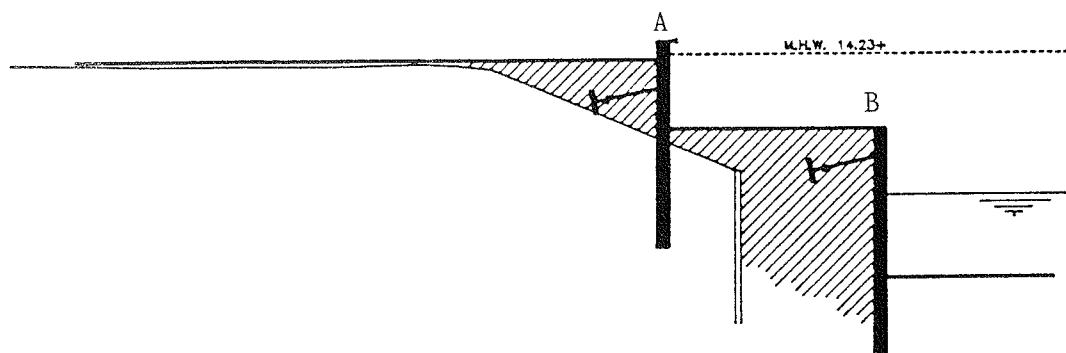
Tabel 10.4 Overzicht effecten van een damwand op korte afstand buitendijks (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem)

Omschrijving effect	Beoordeling
Waterbouwkundige effecten	
Effect op de waterstand van de rivier	0
Milieu-effecten	
Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)	+
Effecten met betrekking tot sociaal-economische functies	
Mogelijkheid tot aanleg wandel- en fietsfaciliteiten	+

10.5 Effecten van een damwand of keermuur met een voorliggende lage handelskade als onderdeel van de waterkering (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem)

Deze inrichtingsvariant is in principe een optie voor de deelvakken 1 tot en met 3. In deelvak 1 (Nieuwe Kade, Dp25-Dp30) is in de huidige situatie al een lage kade aanwezig. In de deelvakken 2 en 3 (Westervoortsedijk, Dp30-Dp37) dient deze nieuw aangelegd te worden. In figuur 10.5 is een schematische weergave van deze inrichtingsvariant opgenomen.

Figuur 10.5 Schematische weergave damwand of keermuur met een voorliggende lage handelskade als onderdeel van de waterkering



De plaatsing van de damwanden is bij deze inrichtingsvariant als volgt:

- damwand 'A' (overgang van hoge naar lage kade) wordt op korte afstand buitendijks van de huidige dijkkruin geplaatst (zie § 10.4);
- damwand 'B' (overgang lage kade - rivier) wordt op 10 meter buitendijks van damwand 'A' geplaatst. Hiermee ontstaat een 10 meter brede lage handelskade.

Waterbouwkundige effecten

Rivierkundige effecten

In alle drie de deelvakken leidt deze inrichtingsvariant tot een verkleining van het winterbed, echter niet in alle gevallen leidt deze inrichtingsvariant tot een effect op de waterstand. Op grond van de effecten zijn de inrichtingsvarianten door Rijkswaterstaat beoordeeld met betrekking tot de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier'.

Zoals in paragraaf 10.4 is genoemd wordt de ingreep in deelvak 1 binnen het 'Ja, mits' kader beoordeeld. Doordat in dit deelvak de lage kade in de bestaande situatie al aanwezig is, is de verkleining van het winterbed beperkt. Alleen daar waar het bestaande talud wordt aangevuld ter uitbreiding van het profiel van de Westervoortsedijk of de Nieuwe Kade gaat ruimte verloren. Toetsing van het dwarsprofiel door Rijkswaterstaat (afdeling Rivierkunde) heeft als resultaat opgeleverd dat het effect op de waterstand zodanig klein is dat het gelijk wordt gesteld aan geen effect.

In de deelvakken 2 en 3 dient de ingreep binnen het 'Nee, tenzij' kader beoordeeld te worden. In deze deelvakken is in de bestaande situatie nog geen lage kade aanwezig. De verkleining van het winterbed is, doordat de ingreep zich gedeeltelijk uitstrekt tot in het zomerbed van de rivier en tot in de monding van de Nieuwe Haven, in deze deelvakken aanmerkelijk groter dan in deelvak 1. Rijkswaterstaat heeft op grond van haar toetsing aangegeven dat er in deze deelvakken wel waterstand verhogende effecten optreden. Op grond van deze toetsing kan geconcludeerd worden dat deze inrichtingsvariant voor de deelvakken 2 en 3 niet voldoet aan de gestelde randvoorwaarden.

Een damwand of keermuur met een voorliggende lage handelskade als onderdeel van de waterkering (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem) wordt in deze deelvakken dan ook niet langer als een kansrijke variant beschouwd.

Indien een damwand met een voorliggende lage handelskade zodanig wordt geplaatst dat het effect op de waterstand neutraal is, kan dit mogelijk wel als een kansrijke optie beschouwd worden.

Realisatietermijn

De uitvoering van een inrichtingsvariant waarbij een lage kade onderdeel van de waterkering vormt is complexer en vergt meer werkzaamheden dan het zelfstandig plaatsen van een damwand. Tevens is deze variant voor financiering en uitvoering afhankelijk van derden. Beide aspecten beïnvloeden de realisatietermijn negatief.

Beheer en onderhoud

Met betrekking tot het beheer en onderhoud van de waterkering wordt een onderscheid gemaakt tussen de lage kade en de beschoeiing hiervan, die in principe door derden instant gehouden en te zijner tijd vervangen dient te worden; en de aan de landzijde van de lage kade te plaatsen damwand, waarvan het beheer en onderhoud bij het waterschap Rijn en IJssel ligt. Deze situatie van gescheiden beheer en onderhoud wordt door het waterschap niet wenselijk geacht en in het kader van de effectbeschrijving negatief beoordeeld.

Kosten

De totale kosten van een waterkering bestaande uit een damwand tezamen met een lage kade liggen relatief hoger dan de kosten van alleen een damwand. Indien in deelvak 1 de beschoeiing van de bestaande kade als onderdeel van de waterkering kan fungeren, kan in dit deelvak mogelijk een besparing in de kosten gerealiseerd worden. Dan hoeft namelijk alleen de (lichtere) damwand of keermuur aan de landzijde van de lage kade geplaatst te worden.

Met betrekking tot de meerkosten die deze inrichtingsvariant met zich meebrengt ten opzichte van een zelfstandige damwand (inrichtingsvarianten B1 of B2) geldt echter in principe dat deze ten laste komen van de belanghebbende derden.

Effecten van een keermuur

Bij deze inrichtingsvariant kan aan de landzijde van de lage handelskade ook een keermuur toegepast worden in plaats van een damwand. De effecten van een keermuur komen in grote lijnen overeen met de effecten, zoals hiervoor beschreven, voor een damwand. Op een aantal punten wijken de effecten echter af. Hieronder wordt beknopt ingegaan op deze effecten.

Waterbouwkundige effecten

In principe is de toepassing van een keermuur duurder en qua uitvoering gecompliceerder van karakter dan het plaatsen van een damwand. Hier staat tegenover dat daar waar de waterkering duidelijk in het zicht is een keermuur veelal fraaier oogt dan een damwand.

Milieu-effecten

Bodemverontreiniging

Bij de toepassing van een keermuur zijn meer grondwerkzaamheden nodig dan bij de toepassing van een damwand. Ten behoeve van de plaatsing van de fundering dient een hoeveelheid grond vrijgegraven te worden. In principe dient deze vrijgegraven grond, indien er sprake is van een ernstige verontreiniging, gesaneerd te worden. Terugplaatsing van de ernstig verontreinigde grond na plaatsing van de keermuur is volgens de bestaande regelgeving niet mogelijk. Tevens dienen eventueel onder de constructie aanwezige verontreinigingen gesaneerd te worden.

In tabel 10.5 wordt een overzicht gegeven van de in deze paragraaf beschreven effecten.

Tabel 10.5 *Overzicht effecten van een damwand of keermuur met een voorliggende lage handelskade als onderdeel van de waterkering (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem)*

Omschrijving effect	Beoordeling
Waterbouwkundige effecten	
Effect op de waterstand van de rivier	-
Realisatietermijn	-
Invloedszone waterkering	-
Kosten	
Totale aanlegkosten	-
Milieu-effecten	
Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)	+
Effecten van een keermuur	
Totale aanlegkosten	-
Kosten sanering bodemverontreiniging	-
Invloed van de waterkering op de openbare ruimte	+

11 Effectbeschrijving van de inrichtingsvarianten per deelvak

In het vorige hoofdstuk is geconcludeerd dat een inrichtingsvariant bestaande uit een damwand of keermuur met een voorliggende lage handelskade als onderdeel van de waterkering (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem), gezien het effect op de rivierwaterstand, voor de deelvakken 2 en 3 niet als een reële optie te beschouwen is. Een overzicht van de inrichtingsvarianten waarvan de effecten in dit hoofdstuk per deelvak beschreven zijn, is opgenomen in tabel 11.1.

Tabel 11.1 Overzicht beschreven inrichtingsvarianten per deelvak

		Deelvak									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Groene dijk ter plaatse van de bestaande dijk kruin										
B1	Damwand nabij de aangenomen dijk kruin										
B2	Damwand op korte afstand buitendijks (in deelvak 1 t/m 4 conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem)										
B3	Damwand of keermuur, met lage handelskade als onderdeel van de waterkering										
C	(Gedeeltelijk) mobiele waterkering										

11.1 Deelvak 1 (Nieuwe Kade, Dp25-Dp30)

Deelvak 1 beslaat de Nieuwe Kade van de Badhuisstraat tot aan de aansluiting met de Westervoortsedijk. Voor dit deelvak zijn als reële opties voor de dijkverbetering aangemerkt:

- een damwand nabij de aangenomen dijk kruin;
- een damwand op korte afstand buitendijks (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem);
- een damwand of keermuur met een voorliggende lage handelskade als onderdeel van de waterkering.

Aandachts- en knelpunten in dit deelvak zijn:

- de aansluiting van de nieuwe constructie op het benedenstroomse dijkvak;
- de aanwezigheid van een aantal bedrijven en bebouwing op de lage kade en het talud;
- de bereikbaarheid van de lage kade;
- de bestaande bomenrij langs de Nieuwe Kade;
- de aanwezigheid van een riooloverstort ter hoogte van Dp25.

Bodemverontreiniging

Tussen de dijkpalen 26 en 30 ligt het dijktracé binnen het verontreinigde gebied van de vml. gasfabriek. Hier dient ter plaatse rekening gehouden te worden met een ernstige verontreiniging van de bodem.

In de paragrafen 11.1.1 - 11.1.3 worden de inrichtingsvarianten en de effecten beknopt beschreven. In dit deelvak zijn geen coupures voorzien.

11.1.1 [B1] Damwand nabij de aangenomen dijk kruin

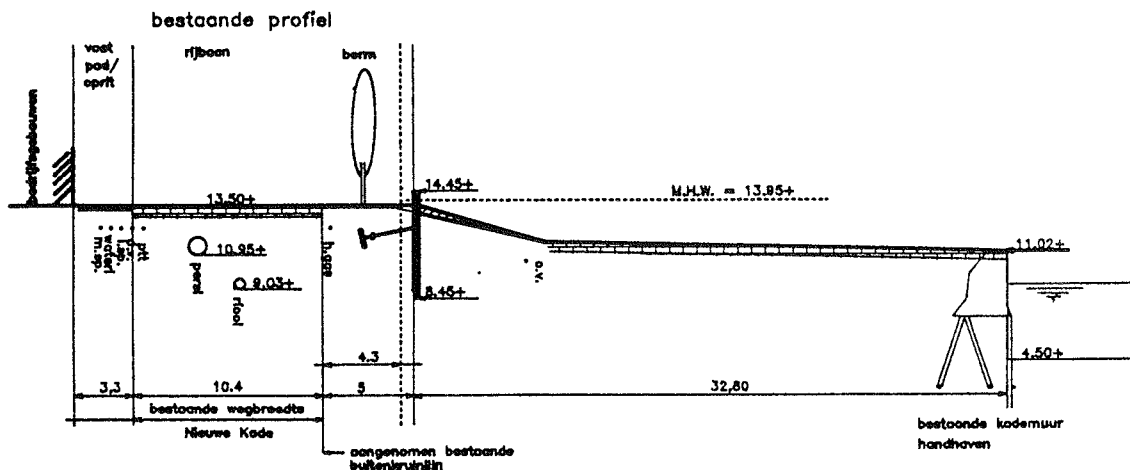
Beschrijving

In dit dijkvak valt de aangenomen buitenkruinlijn samen met de kantweg van de Nieuwe Kade aan de rivierzijde. Omdat het landschappelijk en verkeerstechnisch niet wenselijk is de damwand pal langs de wegwand te laten lopen zal deze enkele meters naar buiten worden geplaatst, zodanig dat deze langs de buitendijkse zijde van de bomenrij komt te liggen.

Een damwand nabij de huidige dijkkruin zal (verankerd) ca. 6,0 meter lang dienen te zijn. Bovengronds zal deze inrichtingsvariant in principe worden vormgegeven als een stenen muurtje van 0,6 - 1,0 meter hoog. Het profiel van de Westervoortsedijk wordt in principe niet beïnvloed door deze inrichtingsvariant. Voor een overzicht van het dwarsprofiel wordt verwezen naar figuur 11.1.1.

Effectbeschrijving

Figuur 11.1.1 Deelvak 1, inrichtingsvariant B1 (Damwand nabij de aangenomen dijkkruin)



Waterbouwkundige effecten

Deze inrichtingsvariant heeft geen effect op de waterstand van de rivier en is niet in strijd met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier'.

Milieu-effecten

Stedelijk landschap

Het profiel van de waterkering in dit deelvak wijkt slechts in beperkte mate af van het profiel van het benedenstroomse dijkvak. De vormgeving van de aansluiting op het voorgaande dijkvak vormt landschappelijk gezien wel een aandachtspunt.

De zichtbaarheid van het water en de kade wordt voor de weggebruiker door de muur achter de bomenrij beperkt. In het profiel van de Nieuwe Kade komt slechts beperkt ruimte beschikbaar voor de aanleg van een hoogwaardig fietspad en een wandelpromenade. Versmalling van de wegbreedte ten behoeve van een fiets/wandelpad ligt niet voor de hand, gezien de functie als doorgaande verkeersroute van de Nieuwe Kade.

Natuur

Bij deze inrichtingsvariant blijft het groene talud en de bomenrij gehandhaafd.

Sociaal-economische effecten

Economische bedrijvigheid vervoers- en havenfunctie

Ontsluiting van de lage kade is voorzien via een oprit over de waterkering heen, vergelijkbaar met de bestaande constructie ter plaatse van Dp28. In principe garandeert dit een goede bereikbaarheid van de kade. Handhaving van het bestaande kantoortje van de havenmeester en de bebouwing van zand- en grindhandel Vos B.V. is bij deze inrichtingsvariant mogelijk.

Sociaal-economische effecten

Handhaving van de bestaande oprit naar de lage kade ter plaatse van Dp28 is voorzien. Door het naar buiten plaatsen van de dijkkruijn zal dit ter plaatse ten koste gaan van op de lage kade beschikbare ruimte.

11.1.3 [B3] Damwand of keermuur met een voorliggende lage handelskade als onderdeel van de waterkering

Beschrijving

Bij deze inrichtingsvariant wordt er vanuit gegaan dat de optie van een lage kade gecombineerd wordt met de variant van een 'stedelijk balkon' zoals hierboven beschreven in § 11.1.2. Het verschil met de hierboven beschreven inrichtingsvariant schuilt in de waterbouwkundige kant van de constructie. Hierboven is uitgegaan van een waterkering die alleen gevormd wordt door de te plaatsen damwand. Er is echter ook een constructie denkbaar waarbij de waterkering gevormd wordt door de nieuw te plaatsen damwand of keermuur in samenhang met de bestaande lage kade.

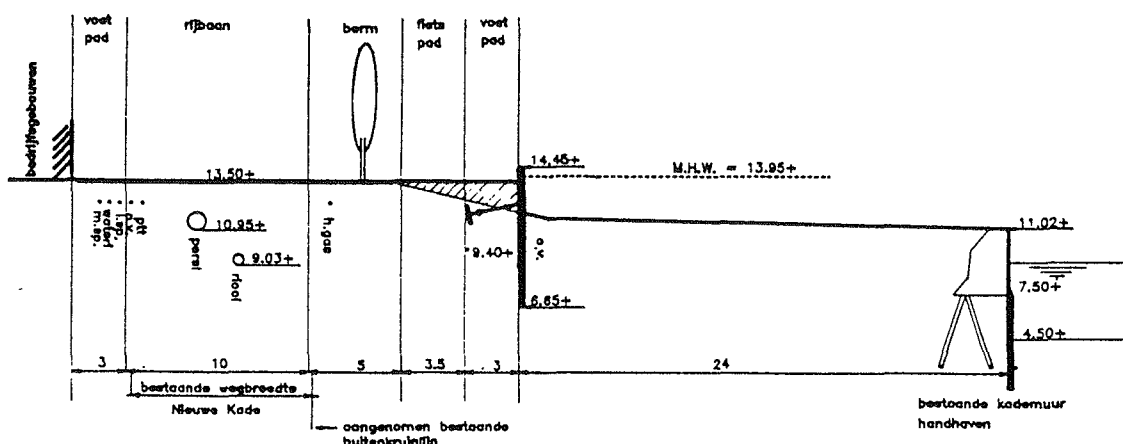
De damwand wordt bij deze optie eveneens op ca. 11,0 meter afstand van de aangenomen buitenkruinlijn geplaatst. De (verankerde) damwand dient een lengte van ca. 7,8 meter te hebben. Bij deze lengte voldoet de damwand aan de pipingseisen (zie figuur 11.1.3). Indien het maaiveld binnendijs wordt opgehoogd tot 13,7 m+NAP, is een damwandlengte van ca 6,5 m voldoende (zowel met betrekking tot stabiliteit als piping). Een keermuur op dezelfde plaats dient 4,25 meter hoog te worden.

Effectbeschrijving

Waterbouwkundige effecten

Rivierkundig gezien komen de effecten van deze variant overeen met de effecten van variant B2. In het geval dat de lage kade onderdeel van de waterkerende constructie vormt, betekent dit dat er tevens maatregelen getroffen dienen te worden zodanig dat het beheer en het onderhoud (tijdige vernieuwing c.q. vervanging etc.) hiervan gegarandeerd worden. De duurzaamheid van de lage kade wordt hier in principe mee vergroot.

Figuur 11.1.3 Deelvak 1, inrichtingsvariant B3 (Damwand of keermuur met een voorliggende lage handelskade als onderdeel van de waterkering)



Milieu- en sociaal-economische effecten

Omdat het verschil van deze inrichtings(sub)variant zich beperkt tot de (ondergrondse) waterbouwkundige aspecten komen de effecten van deze inrichtings(sub)varianten overeen met de effecten beschreven voor de inrichtingsvariant B2 in § 11.1.2.

11.1.4 Overzicht

Overzicht beoordeling van de inrichtingsvarianten deelvak 1

	Inrichtingsvariant		
	B1	B2	B3
Realisatietermijn			
Mate van complexiteit uitvoering	0	0	0
Beheer en onderhoud			
Bereikbaarheid & herkenbaarheid waterkering (ook tijdens hoogwatersituatie)	+	+	+
Kosten van onderhoud en beheer	+	0	0
Rivierkundige aspecten			
Effect op de stand van de rivier	0	0	0
Stedelijk landschap			
Mate van herkenbaarheid van de plaats van de waterkering t.o.v. het stedelijk landschap	+	+	+
Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)	0	+	+
Natuur			
Mate van behoud van de bestaande natuurwaarden	0	-	-
Recreatieve functie			
Mogelijkheid tot aanleg van wandel- en fietsfaciliteiten	0	+	+
Economische bedrijvigheid			
Mate van hinder tijdens de uitvoeringsfase voor bedrijven	-	-	-
Vervoersfunctie			
Mate waarin een goede verkeersafwikkeling mogelijk blijft	0	+	+
Havenfunctie			
Mate van bereikbaarheid van kades	0	0	0
Totale kadelengete in het dijkvak (bestaand)	500 m	500 m	500 m

11.2 Deelvak 2: Westervoortsedijk (Dp30-Dp35)

Deelvak 2 beslaat de Westervoortsedijk van de Nieuwe Kade tot aan de jachthaven Jason. Voor dit deelvak zijn als reële opties voor de dijkverbetering aangemerkt:

- een damwand nabij de aangenomen dijkkrui;
- een damwand op korte afstand buitendijks (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem).

Zoals in §10.5 is geconcludeerd wordt een inrichtingsvariant waarbij een damwand of keermuur met een voorliggende lage handelskade conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem gezamenlijk de waterkering vormen gezien de rivierkundige effecten niet als een reële optie voor de dijkverbetering beschouwd. Deze oplossing wordt hier dan ook niet nader uitgewerkt.

Aandachts- en knelpunten in dit deelvak zijn:

- aanwezigheid van een gemaaltje van AKZO-Nobel;
- bereikbaarheid van de woonschepen in het kribvak;
- bebouwing en aanwezigheid zand- en grindhandel Zagrikon B.V.;
- aanwezigheid van dijkkruisende kabels en leidingen (m.n. NUON).

Bodemverontreiniging

Tussen de dijkpalen 30 en 32 ligt het dijktracé binnen het verontreinigde gebied van de vml. gasfabriek en tussen de dijkpalen 34 en 35 binnen de verontreinigingscontouren van de vml. Billiton. Voor beide tracégedeelten dient ter plaatse rekening te worden gehouden met een ernstige verontreiniging van de bodem.

Nadere uitwerking

In dit deelvak bevindt zich een tracégedeelte dat qua inrichting bijzondere aandacht vraagt. Dit betreft het voorland, met daarop gevestigd de zand- en grindhandel Zagrikon en een gemeentelijke opslagplaats, ter plaatse van de aansluiting van de Nieuwe Kade op de Westervoortsedijk. Door het waterschap Rijn en IJssel worden voor deze locatie op korte termijn ontwerpsschetsen van de inrichtingsvarianten op schaal 1: 1.000 uitgewerkt, zodanig dat een gedetailleerder inzicht in de effecten ter plaatse verkregen kan worden.

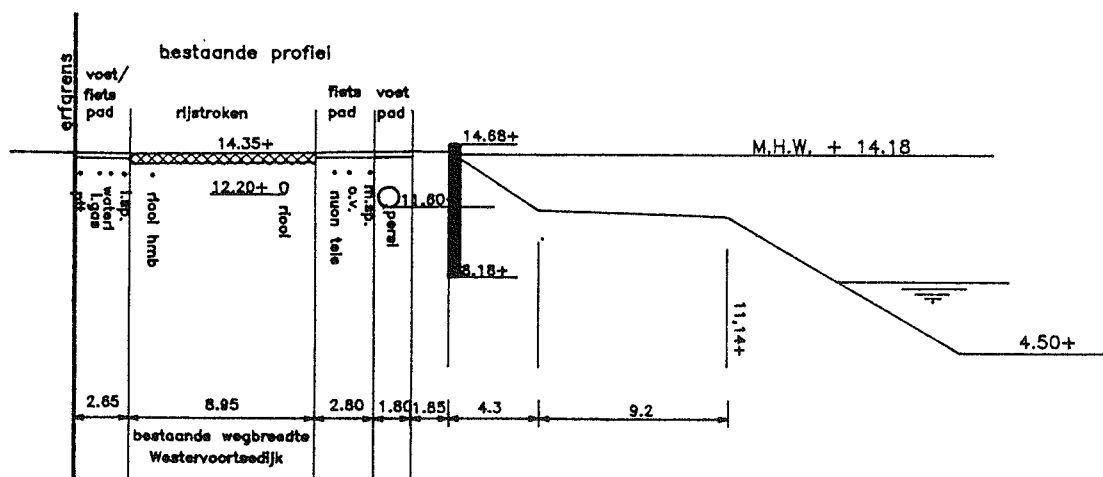
In de paragrafen 11.2.1 en 11.2.2 worden de inrichtingsvarianten en de effecten beknopt beschreven. In dit deelvak zijn geen coupures voorzien.

11.2.1 [B1] Damwand nabij de aangenomen dijk kruin

Beschrijving

Een onverankerde damwand 1,0 - 1,5 meter buitendijks van de buitenkruinlijn met een lengte van ca. 6,50 meter, voldoet aan de waterkerende eisen indien de bestaande rivieroever als een onderdeel van de constructie wordt beschouwd. Bij de Westervoortsedijk komt de damwand op korte afstand van de rivierzijde van het bestaande fietspad te liggen. De damwand steekt ca. 0,35 meter boven het maaiveld uit. Voor een dwarsprofiel wordt verwezen naar figuur 11.2.1.

Figuur 11.2.1 Deelvak 2, inrichtingsvariant B1 (Damwand nabij de aangenomen dijk kruin)



Effectbeschrijving

Waterbouwkundige effecten

Deze inrichtingsvariant heeft geen effect op de waterstand van de rivier en is niet in strijd met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier'.

Milieu-effecten

Stedelijk landschap

Het bestaande profiel wordt gehandhaafd, waardoor er geen ruimte ontstaat voor een hoogwaardig fietspad, een wandelpromenade en de gewenste rijen bomen. Het profiel in dit deelvak zal niet de allure krijgen van een radiaal. De waterkering zal de bocht blijven volgen van het huidige wegtracé van de Nieuwe Kade in de richting van de Westervoortsedijk.

Voor deze inrichtingsvariant bestaan in principe twee mogelijkheden, die mede afhankelijk zijn van de inrichtingsvarianten in de aansluitende deelvakken (1 en 3). De eerste optie is de damwand zodanig naar buiten te plaatsen dat deze aansluit op een damwand nabij de bestaande dijk kruin in de deelvakken 1 en 3 (inrichtingsvariant B1). De tweede optie is de damwand zodanig te plaatsen dat aangesloten wordt op een naar buiten geplaatste damwand conform de gemeentelijke structuurvisie in de deelvakken 1 en 3 (inrichtingsvariant B2).

Effectbeschrijving

Waterbouwkundige effecten

Deze inrichtingsvariant heeft een waterstand verhogend effect op de rivier. Door Rijkswaterstaat is deze optie, bij beoordeling binnen het 'Nee, tenzij' kader, in strijd met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' bevonden.

Milieu-effecten

Stedelijk landschap

Doordat de damwand op korte afstand van de huidige dijk kruin ligt ontstaat er meer ruimte voor een profiel van de Westervoortsedijk met allure. Ruimte ontstaat voor de aanplant van een bomenrij en voor de aanleg van een vrijliggend hoogwaardig fietspad en een wandelpromenade. De waterkering volgt de waterlijn evenals de weg met fiets- en voetpad. Dit betekent een verbetering van de relatie van de waterkering met het water. Er ontstaat een duidelijke rand aan het water. Vanuit stedelijk landschappelijk oogpunt betekent dit een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit.

Cultuurhistorie

Het bestaande dijktracé wordt over een korte afstand verlaten. Dit betekent een beperkt verlies van historische informatie met betrekking tot de waterkering.

Sociaal-economische effecten

Woonfunctie

Vanuit de in het kribvak gelegen woonarken gezien betekent het rivierwaards verplaatsen van de damwand een sterke belemmering van het uitzicht. In plaats van tegen een doorlopend groen profiel kijkt men tegen een ca. 3,5 m uit het talud omhoog stekende damwand aan. De bereikbaarheid van de woonarken wordt ook bemoeilijkt door de scherpe overgang die gecreëerd wordt tussen het maaiveld binnen- en buitendijs. Deze inrichtingsvariant betekent voor de betrokken bewoners dan ook een fikse ingreep in hun directe woonomgeving.

De hinder tijdens de uitvoeringsfase kan in geringe mate meer zijn dan de hinder bij inrichtingsvariant B1, doordat de werkzaamheden dichter bij de woonarken zullen plaatsvinden.

Economische bedrijvigheid

Deze inrichtingsvariant doorsnijdt de locaties van Zagrikon B.V. en de gemeentelijke opslagplaats. Effect hiervan is dat verplaatsing van deze bedrijven naar een andere locatie of herindeling en -inrichting van de locaties noodzakelijk is. Handhaving van het gemaakte van AKZO-Nobel op de huidige plaats is bij beide opties van deze inrichtingsvariant mogelijk.

11.2.3 Overzicht

Overzicht beoordeling van de inrichtingsvarianten deelvak 2

	Inrichtingsvariant	
	B1	B2
Realisatietermijn		
Mate van complexiteit uitvoering	0	0
Beheer en onderhoud		
Bereikbaarheid waterkering (ook tijdens hoogwatersituatie)	+	+
Kosten van onderhoud en beheer	+	0
Rivierkundige aspecten		
Effect op de waterstand van de rivier	0	-
Stedelijk landschap		
Mate van herkenbaarheid van de Westervoortsedijk als radiaal op het centrum	0	+
Mate van herkenbaarheid van de plaats van de waterkering t.o.v. het stedelijk landschap	0	+
Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)	-	+
Natuur		
Mate van behoud van de bestaande natuurwaarden	0	-
Mogelijkheden tot de ontwikkelingen van nieuwe natuurwaarden	0	+
Cultuurhistorie		
Behoud van de waterkerende functie voor het bestaande dijktracé	0	-
Woonfunctie		
Mate van verandering van de woonomgeving	0	-
Mate van hinder tijdens de uitvoeringsfase voor bewoners	-	-
Recreatieve functie		
Mogelijkheid tot aanleg van wandel- en fietsfaciliteiten	0/+	+
Economische bedrijvigheid		
Bedrijfszekerheid buitendijkse bedrijven	0	+
Mate van hinder tijdens de uitvoeringsfase voor bedrijven	-	-
Havenfunctie		
Totale kadelenkte in het dijkvak (nieuw)	0	0

11.3 Deelvak 3: Westervoortsedijk (Dp35-Dp37)

Deelvak 3 bestaat de Westervoortsedijk vanaf jachthaven Jason tot aan de hoge Billitonkade. Voor dit deelvak zijn als reële opties voor de dijkverbetering aangemerkt:

- een damwand nabij de aangenomen dijk kruin;
- een damwand op korte afstand buitendijks (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem).

Evenals voor deelvak 2 geldt voor dit deelvak dat een inrichtingsvariant waarbij een damwand of keermuur met een voorliggende lage handelskade gezamenlijk de waterkering vormen, gezien de rivierkundige consequenties, niet als een reële optie voor de dijkverbetering beschouwd kunnen worden. Deze oplossing wordt hier dan ook niet nader uitgewerkt.

Aandachts- en knelpunten in dit deelvak zijn:

- de bereikbaarheid en handhaving faciliteiten jachthavens; en
- de bereikbaarheid woonarken.

Bodemverontreiniging

Tussen de dijkpalen 35 en 37 ligt het dijktracé gedeeltelijk binnen de verontreinigingscontouren van de vml. Billiton. Hier dient ter plaatse rekening gehouden te worden met een ernstige verontreiniging van de bodem.

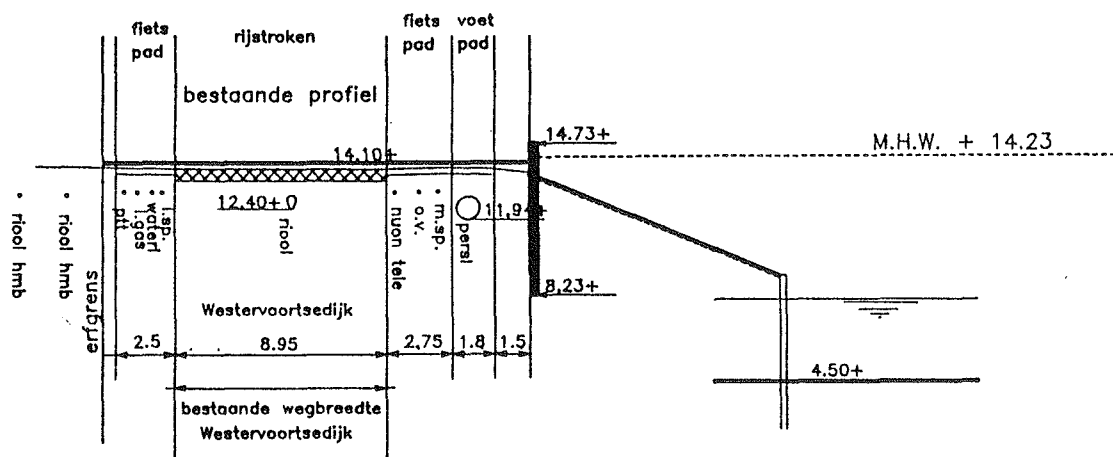
In de paragrafen 11.3.1 en 11.3.2 worden de inrichtingsvarianten en de effecten beknopt beschreven. In dit deelvak zijn geen coupures voorzien.

11.3.1 [B1] Damwand nabij de aangenomen dijkkuin

Beschrijving

Bij deze inrichtingsvariant wordt een damwand ca. 1,0 - 1,5 meter buitendijs van de huidige buitenkruinlijn geplaatst. De bestaande damwand (beschoeiing) in het voorland ten behoeve van de jachthavens en woonboten wordt gehandhaafd. Er heeft geen berekening plaatsgevonden van de voor deze inrichtingsvariant benodigde damwandlengte, vooralsnog wordt aangenomen dat een onverankerde damwand ca. 6,5 meter lang dient te zijn. De damwand steekt ca. 0,65 meter boven het maaiveld uit. Voor een overzicht wordt verwezen naar de dwarsprofieltekening in figuur 11.3.1.

Figuur 11.3.1 Damwand nabij de aangenomen dijkkuin



Effectbeschrijving

Waterbouwkundige effecten

Deze inrichtingsvariant heeft geen effect op de waterstand van de rivier en is niet in strijd met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier'.

Milieu-effecten

In deze variant wordt in beperkte mate ruimte gecreëerd in het profiel van de Westervoortsedijk voor de aanplant van bomen en/of de aanleg van een hoogwaardige fietsroute en/of een wandelpromenade.

Landschappelijk gezien ontstaat er geen duidelijke rand ten opzichte van het water.

Het groene talud blijft behouden, maar is ontoegankelijk en blijft een "privé karakter" houden. Deze oplossing sluit maar zeer beperkt aan bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem.

Sociaal-economische effecten

Woonfunctie

In dit deelvak zijn vier woonarken gelegen. De bereikbaarheid en het uitzicht van de woonarken worden beperkt beïnvloed door de aanleg van de waterkering boven aan het talud. De bovenzijde van de damwand steekt ca. 0,65 m boven het maaiveld uit.

Economische bedrijvigheid en bereikbaarheid bedrijven

Met name de jachthavens zullen in de uitvoeringsfase hinder ondervinden. Aan de binnendijkse zijde van de Westervoortsedijk zijn in dit deelvak weinig bedrijven aanwezig. De overige hinder zal dan ook beperkt zijn.

Havenfunctie

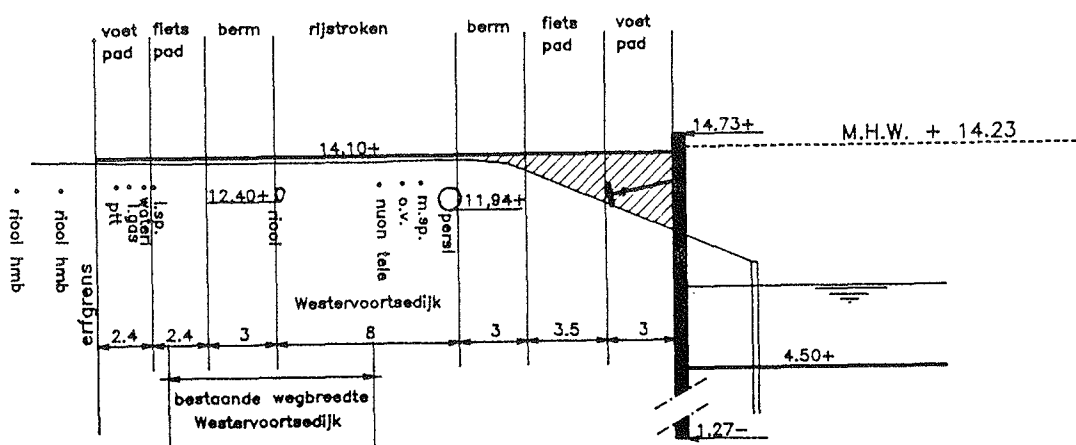
Voor handhaving van de bij de jachthavens aanwezige eenvoudige sleepelling en scheepstakel zal een oplossing gevonden moeten worden. Één van de mogelijkheden is de verplaatsing van de takel naar de hoge Billitonkade (deelvak 4).

11.3.2 [B2] een damwand op korte afstand buitendijks (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem)

Beschrijving

Indien de damwand conform de gemeentelijke structuurvisie zodanig wordt geplaatst dat een verbreding van het profiel van de Westervoortsedijk mogelijk is, komt deze op een afstand van ca. 9,50 meter uit de buitenkruinlijn te staan. Indien de te plaatsen damwand verankerd kan worden uitgevoerd bedraagt de lengte ca. 16,00 meter. Een onverankerde damwand zal langer uitvallen. Voor een dwarsdoorsnede wordt naar figuur 11.3.2 verwezen.

Figuur 11.3.2 Damwand op korte afstand buitendijks (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem)



Effectbeschrijving**Waterbouwkundige effecten**

Deze inrichtingsvariant heeft, evenals in deelvak 2, een waterstand verhogend effect op de rivier. Door Rijkswaterstaat is deze optie, bij beoordeling binnen het 'Nee, tenzij' kader, in strijd met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' bevonden.

Milieu-effecten

Bij deze inrichtingsvariant verdwijnt het groene talud grotendeels en ontstaat er binnendijs ruimte voor een ruim wegprofiel met bomen (stedelijk groen), een hoogwaardige fietsroute en een wandelpromenade. Het "stedelijk balkon" dat ontstaat geeft een duidelijk rand aan het water.

Bodemverontreiniging

Het is mogelijk dat door het naar buiten plaatsen van de waterkering, deze net buiten de verontreinigingscontouren van de vml. Billiton komt te liggen.

Sociaal-economische effecten**Woonfunctie**

Voor de bewoners van de woonarken in dit deelvak betekent het rivierwaards verplaatsen van de damwand een verslechtering van de directe woonomgeving. De damwand, die ca. 4,5 m uit het talud omhoog zal steken, betekent een sterke belemmering van het uitzicht en een bemoeilijking van de bereikbaarheid. De hinder tijdens de uitvoeringsfase zal in principe meer zijn dan de hinder bij inrichtingsvariant B1, doordat de werkzaamheden dichter bij de woonarken plaatsvinden.

Economische bedrijvigheid, bereikbaarheid van de bedrijven en havenfunctie

Evenals bij inrichtingsvariant B1 zullen met name de jachthavens hinder ondervinden tijdens de uitvoeringsfase. Daarnaast bemoeilijkt het naar buiten plaatsen van de damwand de toegankelijkheid van de jachthavens en wordt het zicht vanuit de jachthavens richting de Westervoortsedijk onaantrekkelijker. Onduidelijk is in hoeverre dit de bedrijfs-economische resultaten eventueel zal beïnvloeden. In samenhang met de dijkverbetering zullen maatregelen genomen moeten worden om de bij Jason aanwezige scheepstakel eventueel een nieuwe plaats te geven of te vervangen, zodanig dat deze faciliteit behouden blijft.

11.3.3 Overzicht*Overzicht beoordeling van de inrichtingsvarianten deelvak 3*

	Inrichtingsvariant	
	B1	B2
Realisatietermijn		
Mate van complexiteit uitvoering	0	0
Beheer en onderhoud		
Bereikbaarheid waterkering (ook tijdens hoogwatersituatie)	+	+
Kosten van onderhoud en beheer	+	0
Rivierkundige aspecten		
Effect op de waterstand van de rivier	0	-
Stedelijk landschap		
Mate van herkenbaarheid van de Westervoortsedijk als radiaal op het centrum	0	+
Mate van herkenbaarheid van de plaats van de waterkering t.o.v. het stedelijk landschap	0	+

	Inrichtingsvariant	
	B1	B2
Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)	-	+
Natuur		
Mate van behoud van de bestaande natuurwaarden	0	-
Mogelijkheden tot de ontwikkelingen van nieuwe natuurwaarden	+	+
Woonfunctie		
Mate van verandering van de woonomgeving	0	-
Mate van hinder tijdens de uitvoeringsfase voor bewoners	0	-
Recreatieve functie		
Mogelijkheid tot aanleg van wandel- en fietsfaciliteiten	0	+
Mogelijkheid tot handhaving faciliteiten jachthavens	0	0
Economische bedrijvigheid		
Mate van hinder tijdens de uitvoeringsfase voor bedrijven	-	-
Havenfunctie		
Totale kadelengete in het dijkvak	0	0

11.4 Deelvak 4: Westervoortsedijk (Dp37-Dp39)

Deelvak 4 beslaat de Westervoortsedijk ter plaatse van de hoge Billitonkade. Voor dit deelvak zijn als reële opties voor de dijkverbetering aangemerkt:

- een damwand nabij de aangenomen dijkkrui;
- een damwand op korte afstand buitendijks (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem).

Aandachts- en knelpunten in dit deelvak zijn:

- bereikbaarheid en gebruiksmogelijkheden hoge Billitonkade;
- aanwezigheid van riool en rioolpersleiding;
- aanwezigheid voormalige douaneloods.

Bodemverontreiniging

Tussen de dijkpalen 37 en 39 ligt het dijktracé gedeeltelijk binnen de verontreinigingscontouren van de vml. Billiton. Op de hoge Billitonkade is de verontreiniging van de vml. douaneloods aanwezig. Ter plaatse van dit deelvak dient dan ook rekening gehouden te worden met een ernstige verontreiniging van de bodem.

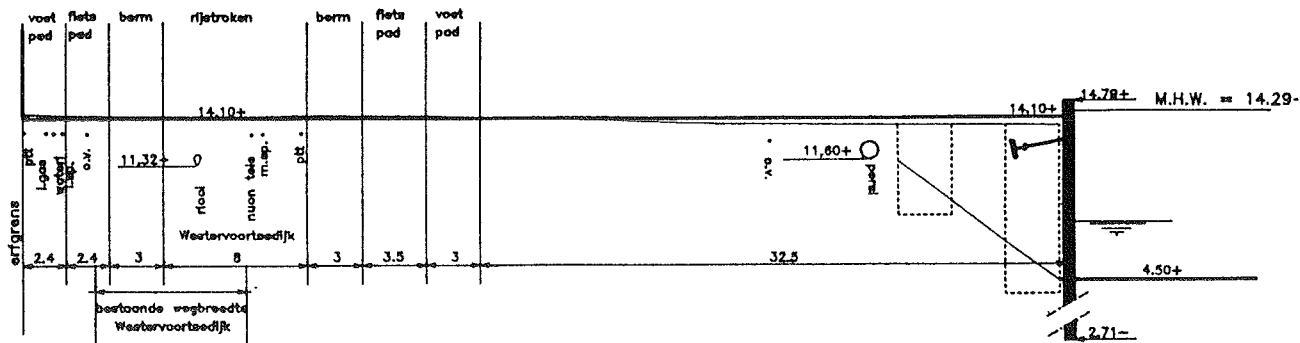
In de paragrafen 11.4.1 en 11.4.2 worden de inrichtingsvarianten en de effecten beknopt beschreven. Er is geen coupure voorzien in de waterkering langs de Westervoortsedijk ter plaatse van Dp37 ter handhaving van de bestaande inrit naar de hoge kade. Ontsluiting van de hoge kade is voorzien via de Nieuwe Havenweg. Geen van beiden inrichtingsvarianten heeft een effect op de waterstand van de rivier.

11.4.1 [B1] Damwand nabij de aangenomen dijkkrui

Beschrijving

Als gevolg van de breedte van het profiel ter plaatse van de hoge kade, is er ruimte aanwezig om het profiel van de Westervoortsedijk de door de gemeente Arnhem gewenste breedte te geven. De bestaande beschoeiing van de hoge kade wordt gehandhaafd. De te plaatsen verankerde damwand dient een lengte te krijgen van ca. 6,50 meter. Een onverankerde damwand zal langer uitvallen.

Figuur 11.4.2 Deelvak 4, inrichtingsvariant B2 (Damwand op korte afstand buitendijks conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem)



Bodemverontreiniging

Door het naar buiten plaatsen van de waterkering zal deze langs de rand van de vml. douaneloods verontreiniging lopen en mogelijk net buiten de verontreinigingscontouren van de vml. Billiton komen te liggen. Bij plaatsing van een damwand voor de bestaande kadeconstructie zal aldaar aanwezig (ernstig) verontreinigd slib ingesloten worden. Wettelijk gezien bestaat in dit geval de verplichting het ernstig verontreinigde slib te saneren alvorens de nieuwe damwand geplaatst kan worden.

Effectbeschrijving

Waterbouwkundige effecten

Deze inrichtingsvariant heeft geen waterstand verhogend effect op de rivier. Door Rijkswaterstaat is echter, bij toetsing binnen het 'Nee, tenzij' kader, vastgesteld dat deze optie in strijd is met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier'. Een rivierwaardse verplaatsing van de waterkering is slechts denkbaar indien dit is om LNC-waarden te sparen. Van dit laatste is echter in dit deelvak geen sprake. Met betrekking tot beheer en onderhoud worden de kosten voor deze variant relatief hoog geschat en de herkenbaarheid van de waterkering matig, gezien de dubbele functie als waterkering en kademuur.

Milieu-effecten

De relatie van de waterkering met het water is groter dan bij variant B1. De ruimte van de kade wordt samen met de weg erg breed en goed bereikbaar. Tevens biedt deze optie veel gebruiksmogelijkheden.

Sociaal-economische effecten

Ook bij deze variant zal sprake zijn van aanzienlijke hinder tijdens de uitvoeringsfase voor de op de hoge kade gevestigde bedrijven. Doordat de bedrijven binnendijks komen, wordt de bedrijfszekerheid vergroot. De beperkt verhoogde kademuur (0,7 m) langs de rand van de hoge kade vormt in principe geen belemmering voor op- en overslagactiviteiten. De huidige en eventuele toekomstige bebouwing op de kade komt hoogwatervrij te liggen.

11.4.3 Overzicht

Overzicht beoordeling van de inrichtingsvarianten deelvak 4

	Inrichtingsvariant	
	B1	B2
Realisatietermijn		
Mate van complexiteit van de uitvoering	-	0

	Inrichtingsvariant	
	B1	B2
Beheer en onderhoud		
Bereikbaarheid waterkering (ook tijdens hoogwatersituatie)	+	0
Kosten van onderhoud en beheer	+	-
Rivierkundige aspecten		
Effect op de waterstand van de rivier	0	-
Stedelijk landschap		
Mate van herkenbaarheid van de Westervoortsedijk als radiaal op het centrum	+	+
Mate van herkenbaarheid van de plaats van de waterkering t.o.v. het stedelijk landschap	0	+
Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)	+	+
Natuur		
Mogelijkheden tot de ontwikkelingen van nieuwe natuurwaarden	+	+
Recreatieve functie		
Mogelijkheid tot aanleg van wandel- en fietsfaciliteiten	+	+
Economische bedrijvigheid		
Bedrijfszekerheid buitendijkse bedrijven	0	+
Mate van hinder tijdens de uitvoeringsfase voor bedrijven	-	-
Havenfunctie		
Mate van bereikbaarheid van kades	-	0
Totale kadelenkte in het dijkvak (bestaand)	250 m	250 m

11.5 Deelvak 5: Westervoortsedijk (Dp39-Dp44)

Deelvak 5 beslaat de Westervoortsedijk van de Nieuwe Havenweg tot aan de Driepoortenweg. Voor dit deelvak zijn als reële opties voor de dijkverbetering aangemerkt:

- een damwand nabij de aangenomen dijk kruin;
- een damwand op korte afstand buitendijks.

Aandachts- en knelpunten in dit deelvak zijn:

- het al dan niet indijken van de woningen;
- de geringe beschikbare ruimte nabij en de bereikbaarheid van de woningen;
- de aanwezigheid van een olietransportleiding in de dijk kruin;
- de bereikbaarheid van het transformatorhuisje;
- de toegankelijkheid van het bedrijventerrein Kleefse Waard via de weg en via het spoor.

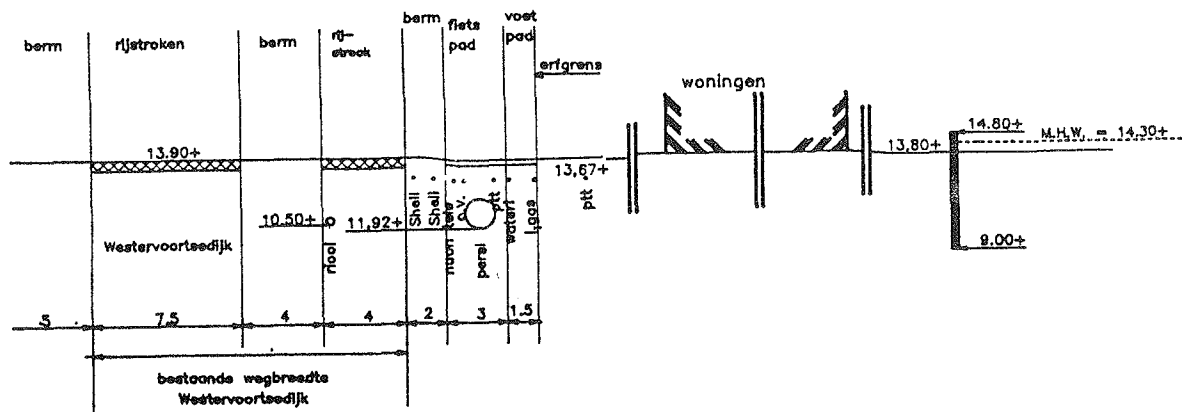
In de paragrafen 11.5.1 en 11.5.2 worden de inrichtingsvarianten en de effecten beknopt beschreven. Er zijn coupures voorzien in de waterkering langs de Westervoortsedijk ter plaatse van de aansluiting met de Nieuwe Havenweg (Dp39+20 meter), ter hoogte van de woningen (Dp40-Dp41, in principe vier) en ter plaatse van de inrit naar het bedrijfsterein van AKZO-Nobel (Dp43+70 meter).

11.5.2 [B2] Damwand op korte afstand buitendijks

Beschrijving

Bij deze inrichtingsvariant komt de damwand aan de achterzijde van de woningen te liggen op de erfscheiding van de tuinen. Aangezien de bebouwing plaatselijk tot aan de erfscheiding reikt, is daar geen of nagenoeg geen ruimte beschikbaar voor materieel zoals schuren, erfafscheidingen e.d. af te breken. De woningen worden in deze variant beveiligd tegen hoge rivierstanden en blijven zonder coupure bereikbaar. Voor een overzicht wordt verwezen naar de dwarsdoorsnede in figuur 11.5.2.

Figuur 11.5.2 Deelvak 5, inrichtingsvariant B2 (Damwand op korte afstand buitendijks)



Effectbeschrijving

Doordat deze inrichtingsvariant alleen ter plaatse van de woningen afwijkt van de inrichtingsvariant B1 komen de effecten grotendeels overeen met de effecten zoals beschreven in § 11.5.1.

Waterbouwkundige effecten

Deze variant is door Rijkswaterstraat niet in strijd met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' bevonden. De ingreep voldoet namelijk aan de hoofdlijn van het beleid: er is geen effect op de waterstand van de rivier en de ingreep vormt geen belemmering voor een toekomstige vergroting van de afvoercapaciteit van de rivier.

Milieu-effecten

Wanneer de damwand achter de woningen langs wordt aangelegd zal deze vanaf de openbare weg niet meer zichtbaar zijn. Hierdoor is er ter plaatse geen sprake meer van enige zichtbare relatie met de waterkering.

Cultuurhistorie

Het bestaande dijktracé wordt over een korte afstand verlaten. Dit betekent een beperkt verlies van historische informatie met betrekking tot de waterkering. Cultuurhistorisch gezien geeft verbeterde herkenbaarheid van de waterkering in het landschap een positief effect.

Sociaal-economische effecten

Woonfunctie

Het achter de woningen langs leggen van de waterkering heeft consequenties voor de daar aanwezige bebouwingen (schuurtjes en garages), die gedeeltelijk afgebroken zullen moeten worden. Tevens heeft deze inrichtingsvariant als effect dat de woningen niet meer achterlangs bereikbaar zullen zijn. Al met al geeft dit aan de achterzijde van de woningen een ingrijpende verandering van de woonomgeving. Aan de voorzijde van de woningen vinden echter geen ingrepen plaats, wat de bereikbaarheid aldaar onveranderd laat. Groot voordeel van deze inrichtingsvariant voor de bewoners is dat het overstromingsrisico voor de woningen wordt weggenomen.

11.5.3 Overzicht

Overzicht beoordeling van de inrichtingsvarianten deelvak 5

	Inrichtingsvariant	
	B1	B2
Realisatietermijn		
Mate van complexiteit uitvoering	-	-
Beheer en onderhoud		
Bereikbaarheid waterkering (ook tijdens hoogwatersituatie)	+	-
Kosten van onderhoud en beheer	+	0
Rivierkundige aspecten		
Effect op de waterstand van de rivier	0	0
Stedelijk landschap		
Mate van herkenbaarheid van de Westervoortsedijk als radiaal op het centrum	0	0
Mate van herkenbaarheid van de plaats van de waterkering t.o.v. het stedelijk landschap	+	-
Natuur		
Mate van behoud van de bestaande natuurwaarden	0	0
Cultuurhistorie		
Behoud van de waterkerende functie voor het bestaande dijktracé	0	-
Woonfunctie		
Mate van verandering van de woonomgeving	-	-
Mate van hinder tijdens de uitvoeringsfase voor de bewoners	-	-
Bijdrage aan reductie van het overstromingsrisico	0	+
Recreatieve functie		
Mogelijkheid tot aanleg van wandel- en fietsfaciliteiten	0	0
Economische bedrijvigheid		
Mate van hinder tijdens de uitvoeringsfase voor bedrijven	-	-
Vervoersfunctie		
Mate waarin een goede verkeersafwikkeling mogelijk blijft	0	0

11.6 Deelvak 6: Westervoortsedijk (Dp44-Dp50)

Deelvak 6 bestaat de Westervoortsedijk vanaf de inrit naar het terrein van AKZO-Nobel tot aan de Oude Veerweg. Voor dit deelvak is slechts één reële optie voor de dijkverbetering in beeld:

- een damwand op korte afstand buitendijks.

Aandachts- en knelpunten in dit deelvak zijn:

- de bestaande beplanting met populieren;
- de aanwezige diepe grondwateronttrekkingen van AKZO-Nobel;
- de bereikbaarheid van de bedrijven.

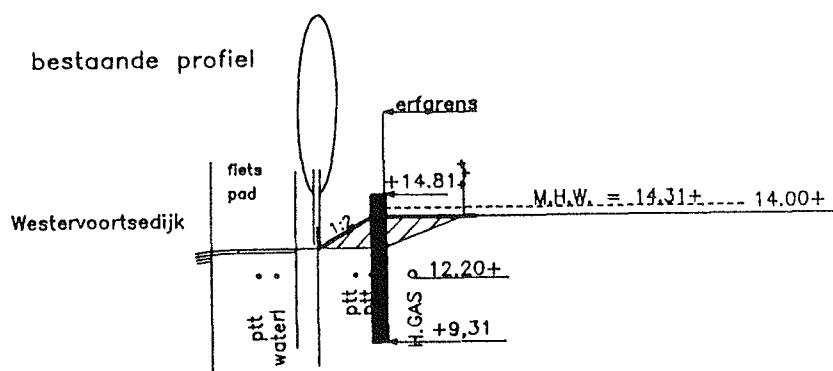
In paragraaf 11.6.1 wordt de genoemde inrichtingsvariant en de effecten hiervan beknopt beschreven. Er is een coupure/overgang voorzien in de waterkering langs de Westervoortsedijk ter plaatse van de inrit naar het bedrijfsterrein van BASF (Dp49+10 meter).

11.6.1 [B2] Damwand op korte afstand buitendijks

Beschrijving

Gezien de aanwezige beschikbare ruimte, gaat de voorkeur uit naar het naar buiten plaatsen van de waterkering, omdat een damwand ter plaatse van de bestaande kruin pal langs het fietspad komt te liggen en 1,05 - 1,95 meter boven het maaiveld uit zal steken. De waterkering komt dan op het hoger gelegen bedrijfsterrein te liggen ter plaatse van de bestaande erfscheiding. De damwandlengte van een onverankerde damwand bedraagt ca. 5,5 meter. Het bestaande brede profiel van de Westervoortsedijk wordt door deze inrichtingsvariant niet beïnvloed. Zie figuur 11.6.1.

Figuur 11.6.1 Deelvak 6, inrichtingsvariant B2 (Damwand op korte afstand buitendijks)



Effectbeschrijving

Waterbouwkundige effecten

Deze variant is door Rijkswaterstraat niet in strijd met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' bevonden. De ingreep voldoet namelijk aan de hoofdlijn van het beleid: er is geen effect op de waterstand van de rivier en de ingreep vormt geen belemmering voor een toekomstige vergroting van de afvoercapaciteit van de rivier.

Kabels en leidingen

De aanwezige hogedrukgasleiding en de diepe grondwaterbronnen met de daarbij behorende leidingen kunnen bij deze inrichtingsvariant worden gehandhaafd.

Milieu-effecten

De uitvoering van de waterkering als damwand komt in vrijwel alle deelvakken terug en geeft in die zin continuïteit weer. De damwand dient als autonome, continue lijn goed herkenbaar te zijn. Combinatie van de damwand, om bijvoorbeeld praktische redenen, met een hek op de erfgrens van het bedrijfsterrein zal ten koste van de herkenbaarheid gaan.

Vormgeving van de waterkering als damwand in de groene stedelijke zone betekent in zekere mate een breuk met het groene karakter in dit deelvak. Landschappelijk gezien wordt het beeld stedelijker van karakter. De bestaande boombeplanting kan gehandhaafd worden. De aansluiting van de waterkering op het bovenstrooms gelegen dijkvak is bij deze inrichtingsvariant een aandachtspunt.

Mitigerende/compenserende maatregelen

Om het nadelige effect van verstedelijking van het landschap in dit deelvak weg te nemen, is het wenselijk ervoor te kiezen de damwand 'aan te kleden' met een groen gras talud. Op deze wijze krijgt de waterkering het uiterlijk van een groene dijk wat goed past in de groene zone. Tevens wordt op deze wijze een goede aansluiting op de waterkering van het bovenstrooms gelegen dijkvak verkregen.

Sociaal-economische effecten

Gezien de plaatsing van de waterkering op de erfgrans gaat er bij deze optie geen bedrijfsterrein verloren. Evenmin gelden er gebruiksbeperkingen voor het gebied grenzend aan de waterkering.

11.6.2 Overzicht

Overzicht beoordeling van de inrichtingsvarianten deelvak 6

	Inrichtings-variant
	B2
Realisatietermijn	
Mate van complexiteit uitvoering	0
Beheer en onderhoud	
Bereikbaarheid waterkering (ook tijdens hoogwatersituatie)	+
Kosten van onderhoud en beheer	+
Rivierkundige aspecten	
Effect op de waterstand van de rivier	0
Stedelijk landschap	
Mate van herkenbaarheid van de Westervoortsedijk als radiaal op het centrum	0
Mate van herkenbaarheid van de plaats van de waterkering t.o.v. het landschap	+
Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)	0
Natuur	
Mate van behoud van de bestaande natuurwaarden	0
Recreatieve functie	
Mogelijkheid tot aanleg van wandel- en fietsfaciliteiten	0
Economische bedrijvigheid	
Mate van hinder tijdens de uitvoeringsfase voor bedrijven	-
Vervoersfunctie	
Mate waarin een goede verkeersafwikkeling mogelijk blijft	0

11.7 Deelvak 7: Nieuwe Havenweg (Dp39-Dp47.5b)**Algemeen**

De deelvakken 7 tot en met 10 vormen onderdeel van het alternatieve tracé (tracévariant B). Voor een uitgebreid overzicht van de effecten van deze tracévariant wordt naar deel A van deze rapportage verwezen.

Samengevat zijn de belangrijkste effecten:

- tracévariant B leidt tot indijking van het industrieterrein Kleefse Waard, de Verlengde Nieuwe Haven en de uiterwaard van de Koningspleij-Noord. Het winterbed van de rivier wordt hierdoor aanzienlijk verkleind en deze optie is hiermee strijdig met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' van de ministeries van VROM en V&W. Op grond hiervan zal in principe geen toestemming worden verkregen voor de uitvoering van deze variant;
- de aanlegkosten van deze variant worden zeer hoog geraamd;
- indijking van bedrijventerrein Kleefse Waard leidt tot grotere bedrijfszekerheid en veiligheid voor de daar gevestigde bedrijven. Indijking van de Koningspleij-Noord leidt tot een beperkt verlies aan natuurwaarde;
- tracévariant B sluit aan bij de gemeentelijke Structuurvisie Westervoortsedijk en heeft hiermee de uitgesproken voorkeur van de gemeente Arnhem;
- vanuit de bewoners van de woningen langs de Westervoortsedijk, bestaat eveneens een voorkeur voor deze variant.

Beschrijving deelvak 7

Deelvak 7 beslaat de Nieuwe Havenweg vanaf de aansluiting met de Westervoortsedijk tot aan de Verlengde Nieuwe Haven (AKZO-haven). Voor dit deelvak is slechts één reële optie voor de dijkverbetering in beeld:

- een damwand voor de bestaande kadeconstructie langs.

Aandachts- en knelpunten in dit deelvak zijn:

- de bestaande laad- en losmogelijkheden (o.m. overslagfaciliteiten Shell);
- de bereikbaarheid van het schip 'Nomade';
- de hoogte van de nieuwe waterkering (ca. 1,30 meter boven het maaiveld);
- de locatie en activiteiten van scouting Miguel Pro (dit i.v.m. de aansluiting op het volgende deelvak).

In paragraaf 11.7.1 wordt de genoemde inrichtingsvariant en de effecten hiervan beknopt beschreven.

11.7.1 [B1] Damwand voor de bestaande kademuur/damwand langs

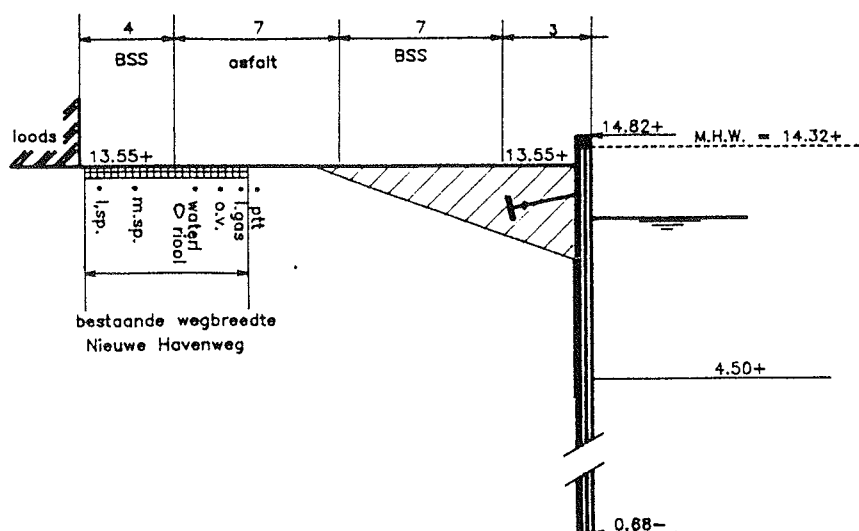
Beschrijving

In verband met de beperkte ruimte komt voor het tracégedeelte langs de Nieuwe Havenweg alleen een damwand langs de rivier in aanmerking. Een verankerde damwand pal voor de bestaande kademuur langs met een lengte ca. 15,50 meter voldoet aan de eisen van stabiliteit en piping. Bij de beschrijving van de bestaande situatie is naar voren gekomen dat de huidige beschoeiing qua constructie en opbouw ongeschikt is om onderdeel te vormen van de waterkering. De damwand zal ter plaatse ca. 1,30 meter boven de huidige loskade uitsteken. Een dwarsdoorsnede van de inrichtingsvariant is opgenomen in figuur 11.7.1.

Effectbeschrijving

Waterbouwkundige effecten

De kans op schade aan de waterkering wordt relatief groot geacht door het intensieve gebruik van de kade. Aan de ene kant verhoogd dit de kans op beschadiging aan de landzijde (door bijvoorbeeld vrachtverkeer) en aan de andere kant ook aan de rivierzijde (beschadiging door schepen). Deze inrichtingsvariant behoeft dan ook intensief en relatief kostbaar onderhoud.



Milieu-effecten

Stedelijk landschap

De waterkering volgt bij deze optie de waterkant en is in principe goed herkenbaar. De herkenbaarheid wordt enigszins beperkt door de dubbele functie van enerzijds waterkering en anderzijds loswal. Het zicht vanaf de weg op het water wordt in belangrijke mate ontnomen door de 1,30 meter hoge damwand. De oriëntatiemogelijkheden worden hierdoor beperkt en uit visueel oogpunt wordt deze relatief hoge wand negatief beoordeeld. Het ruimtelijke beeld ter plaatse kan positief beïnvloed worden door, als mitigerende maatregel, het wegdek nabij de rivier op te hogen en de afwatering van de Nieuwe Havenweg in de richting van de bebouwing te laten geschieden. Hiermee wordt de hoogte van de damwand boven het maaiveld enigszins beperkt.

De gemeentelijke plannen voor het renoveren van het profiel van de Nieuwe Havenweg (die momenteel worden aangehouden als gevolg van de dijkverbeteringsplannen) kunnen in samenhang met de dijkverbetering het ruimtelijk beeld sterk verbeteren. Door de dijkverbetering wordt één homogeen profiel langs de waterlijn verkregen. Door renovatie van de Nieuwe Havenweg bestaat ook de mogelijkheid om daar tot een homogeen profiel te komen, waarbij in principe plaats wordt gereserveerd voor fiets⁵- en wandelfaciliteiten. In hoeverre deze fiets- en wandelfaciliteiten te combineren zijn met de op- en overslag functie van de kade is echter onduidelijk.

Sociaal-economische effecten

Economische bedrijvigheid, havenfunctie

De beperkte beschikbare ruimte op de Nieuwe Havenweg en de grote lengte van de te plaatsen damwanden maakt de uitvoering van deze optie relatief complex en zal in de uitvoeringsfase tot hinder leiden. Enerzijds betreft dit hinder voor de bedrijven gevestigd aan de Nieuwe Havenweg en anderzijds voor de gebruikers van de laad- en losfaciliteiten in de Nieuwe Haven. De bestaande laad- en lossteigers behoeven ingrijpende aanpassingswerken als gevolg van het ophogen van de loswal langs de waterkant. Het is echter niet de verwachting dat de grotere hoogte van de damwand de laad- en losmogelijkheden permanent negatief beïnvloed.

5 In de bestaande situatie is de Nieuwe Havenweg een doodlopende weg. Aanleggen van een hoogwaardige fietsroute, zoals aangegeven in de gemeentelijke structuurvisie, is alleen zinvol indien een verbinding wordt gelegd over de Verlengde Nieuwe Haven en de Koningspleij-Noord heen zodanig dat wordt aangesloten op de Pleijweg.

Door herinrichting en plaatselijk verbreding van het profiel van de Nieuwe Havenweg zal de bereikbaarheid van de kades verbeteren. Tevens komen de verbeteringen de verkeersafwikkeling ten goede. Ten behoeve van de bereikbaarheid van de aangemeerde schepen zullen voorzieningen in de vorm van trappen e.d. aangebracht moeten worden.

11.7.2 Overzicht

Overzicht beoordeling van de inrichtingsvarianten deelvak 7

	Inrichtings-variant
	B1
Realisatietermijn	
Mate van complexiteit uitvoering	-
Beheer en onderhoud	
Bereikbaarheid waterkering (ook tijdens hoogwatersituatie)	+
Kosten van onderhoud en beheer	-
Rivierkundige aspecten	
Effect op de waterstand van de rivier	-
Stedelijk landschap	
Mate van herkenbaarheid van de plaats van de waterkering t.o.v. het stedelijk landschap	0/+
Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)	+
Milieurisico's	
Bijdrage aan reductie van het overstromings- en calamiteitsrisico van buitendijkse industrieterrein(en)	+
Recreatieve functie	
Mogelijkheid tot aanleg van wandel- en fietsfaciliteiten	+
Economische bedrijvigheid	
Bedrijfszekerheid buitendijkse bedrijven	+
Mate van hinder tijdens de uitvoeringsfase voor bedrijven	-
Havenfunctie	
Mate van bereikbaarheid van kades	+
Totale kadelengte in deelvak (bestaand)	820 m

11.8 Deelvak 8: Verlengde Nieuwe Haven (Dp47b+50 meter-Dp49b)

Deelvak 8 bestaat de ingang naar de Verlengde Nieuwe Haven. Voor dit deelvak is slechts één reële optie voor de dijkverbetering in beeld:

- een (gedeeltelijk) mobiele waterkering.

Aandachtspunt in dit deelvak is:

- handhaving van de doorvaartmogelijkheid voor scheepsverkeer.

In dit deelvak is één coupure in de waterkering voorzien in de vorm van een (gedeeltelijk) mobiele waterkering.

Een mobiele constructie is vereist omdat de haven bereikbaar dient te blijven voor de aanvoer van grondstoffen ten behoeve van AKZO-Nobel. Tevens beschikt dit bedrijf over een koelwaterinlaat in dit gedeelte van de haven. Qua uitvoering wordt gedacht aan een keersluisconstructie, waarbij de afsluiting kan geschieden door het inbrengen van waterdichte schotten (met behulp van een mobiele kraan) of door middel van sluisdeuren. Op dit moment is nog geen gedetailleerde uitwerking van de constructie voor handen.

Zoals eerder opgemerkt in § 9.2 zijn de effecten van deze optie in principe al in deel A (tracévarianten) beschreven. Om verdubbeling te voorkomen wordt er op deze plaats dan ook niet meer nader op ingegaan.

11.9 Deelvak 9: Koningspleij-Noord (Dp49b-Dp54b)

Deelvak 9 beslaat de Koningspleij-Noord vanaf de Verlengde Nieuwe Haven tot aan het talud van de Pleijweg. Voor dit deelvak zijn als reële opties voor de dijkverbetering aangemerkt:

- een groene dijk aan de landzijde van de bestaande lage kade; en
- een damwand op dezelfde plaats.

Aandachtspunten in dit deelvak zijn:

- aanwezigheid van een duiker t.b.v. de ontwatering van het terrein;
- bereikbaarheid van de lage handelskade.

Voor de aanleg van een officiële waterkering op de Koningspleij-Noord is een wijziging van het bestemmingsplan nodig. Economisch gezien mag worden verwacht dat de aanleg van een hoogwatervrije waterkering op de Koningspleij-Noord de ontwikkeling van het gebied tot regulier bedrijfsterrein (Structuurvisie Westervoortsedijk van de gemeente Arnhem) dichterbij zal brengen.

In de paragrafen 11.9.1 en 11.9.2 worden de genoemde inrichtingsvarianten en de effecten hiervan beknopt beschreven.

11.9.1 [A] Groene dijk aan de landzijde van de bestaande lage kade

Beschrijving

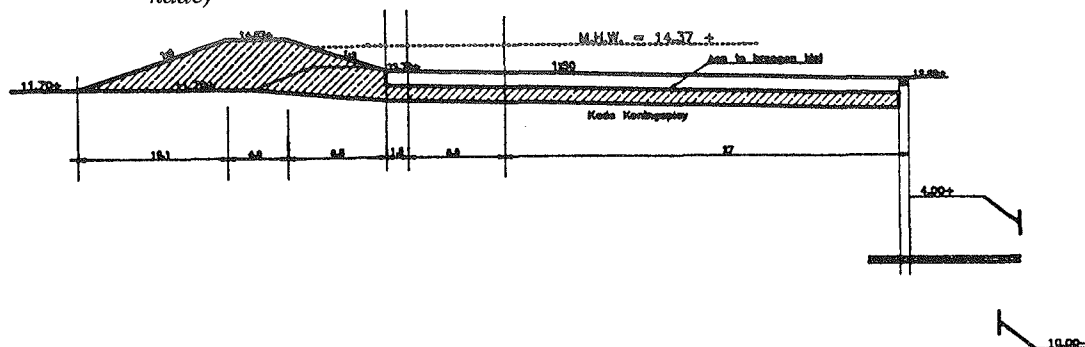
In dit deelvak wordt de waterkering thans gevormd door een zomerkade met een voorland. In 1993 is langs de rivier een beschoeiing aangebracht van stalen damwanden. Verbetering van de waterkering door het aanleggen van een dijk als grondlichaam ter hoogte van de huidige zomerkade wordt gezien als een reële optie. Ter voorkoming van piping dient een afdekkende kleilaag in het voorland te worden aangebracht. Aandacht dient te worden besteed aan de aansluiting van de damwand van de loswal op de waterkering in deelvak 8 en aan de aldaar aanwezige uitwateringsduiker. Een dwarsdoorsnede van de inrichtingsvariant is opgenomen in figuur 11.9.1.

Effectbeschrijving

Waterbouwkundige effecten

Deze inrichtingsvariant geldt als een relatief eenvoudige oplossing, zowel met betrekking tot de aanleg als tot het beheer en onderhoud. De invloedzone van de waterkering is echter bij de uitvoering als groene dijk aanzienlijk. Een deel van het gebied gaat hiermee verloren voor eventuele ander functies.

Figuur 11.9.1 Deelvak 9, inrichtingsvariant A (Groene dijk aan de landzijde van de bestaande lage kade)



In de bestaande situatie is dit deelvak slecht bereikbaar. In de gemeentelijke structuurvisie is een brugverbinding naar de Nieuwe Havenweg, over de Verlengde Nieuwe Haven een voorziening, die de bereikbaarheid sterk zou verbeteren. De hardheid van deze plannen en de termijn die er aan verbonden is, zijn echter onduidelijk. Ten behoeve van het beheer en onderhoud dient de bereikbaarheid van dit deelvak verbeterd te worden.

Milieu-effecten

Landschappelijk gezien past een groene dijk goed in de landelijke omgeving van dit deelvak. Tevens sluit deze optie goed aan op het grondlichaam van de Pleijroute.

Uitgaande van een autonome ontwikkeling van dit gebied tot regulier bedrijfsterrein kan ook overwogen worden het talud van het grondlichaam een stenen bekleding te geven. Deze aankleding zal voor een betere inpassing in de dan stedelijke omgeving zorgen.

11.9.2 [B] Damwand aan de landzijde van de bestaande lage kade

Beschrijving

In plaats van een grondlichaam als waterkering kan ook een damwand geplaatst worden. Indien de damwand van een stenen bekleding wordt voorzien ontstaat een handelskade zoals momenteel aanwezig is langs de Nieuwe Kade. Een dwarsdoorsnede van deze inrichtingsvariant is opgenomen in figuur 11.9.2.

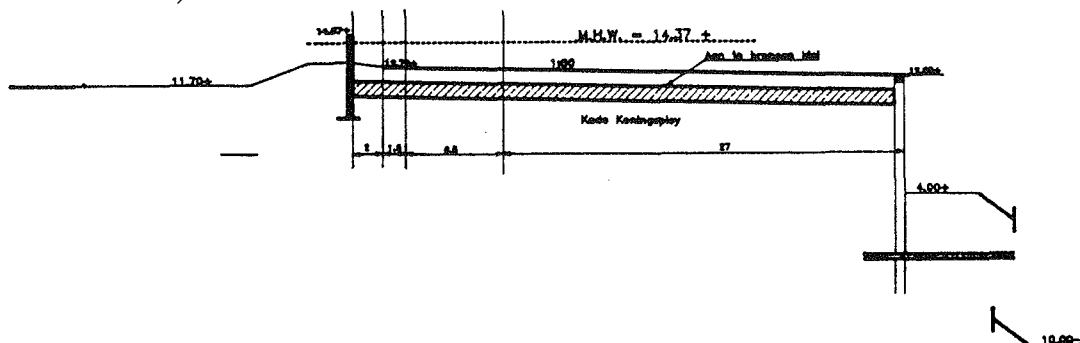
Effectbeschrijving

De effecten van deze optie komen grotendeels overeen met de effecten van een groene dijk. Eventuele afwijkingen zijn hieronder beknopt beschreven.

Waterbouwkundige effecten

De invloedzone van een damwand is gering en laat hiermee ruimte voor andere functies.

Figuur 11.9.2 Deelvak 9, inrichtingsvariant B (Damwand aan de landzijde van de bestaande lage kade)



Milieu-effecten

Een stalen/beklede damwand past minder goed in de huidige landelijke omgeving, dan een groene dijk. Deze situatie verandert op het moment dat de Koningspleij-Noord tot bedrijfsterrein wordt ontwikkeld.

11.9.3 Overzicht

Overzicht beoordeling van de inrichtingsvarianten deelvak 9

	Inrichtingsvariant	
	A	B
Realisatietermijn		
Mate van complexiteit uitvoering	-	-
Beheer en onderhoud		
Bereikbaarheid waterkering (ook tijdens hoogwatersituatie)	-	-
Invloedszone van de waterkering	-	+
Kosten van onderhoud en beheer	0	-
Rivierkundige aspecten		
Effecten op de waterstand van de rivier	-	-
Landschap		
Mate van herkenbaarheid van de plaats van de waterkering t.o.v. het landschap	+	+
Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)	+	+
Natuur		
Mate van behoud van de bestaande natuurwaarden	-	-

11.10 Deelvak 10: Pleijweg (Dp54b-Dp66b)

Deelvak 10 beslaat de Pleijweg vanaf de aansluiting met de Koningspleij-Noord tot aan de aansluiting met het navolgende dijkvak de Schaapsdijk. Voor dit deelvak wordt uitgegaan van het grondlichaam van de Pleijweg als waterkering. Gezien de grote omvang van het grondlichaam, dient slechts een gedeelte hiervan beschouwd te worden als de daadwerkelijke waterkering.

Hierbij bestaan twee opties, namelijk:

- definiëring van de westzijde van de Pleijweg (zijde Koningspleij-Noord) als waterkering;
- definiëring van de oostzijde van de Pleijweg (IJssel-zijde) als waterkering.

Aandachtspunten in dit deelvak zijn:

- bij beide opties moeten een drietal duikers onder de Pleijweg worden aangepast.

In de paragrafen 11.10.1 en 11.10.2 worden de genoemde inrichtingsvarianten en de effecten hiervan beknopt beschreven. In principe geldt voor beide opties dat de herkenbaarheid van de waterkering zeer matig is. Dit omdat het dijkprofiel voor een belangrijk deel verdwijnt in het profiel van de Pleijweg.

11.10.1 [A] Grondlichaam aan de westzijde van de Pleijweg (zijde Koningspleij-Noord)**Beschrijving**

De totale breedte van de Pleijweg met fietspad en bermen is ca. 25 m. De taluds variëren tussen 1:2 en 1:3. Het dwarsprofiel van de Pleijweg bestaat uit een zandophoging met een cunet in de holocene ondergrond.

Op beide taluds is een hoogwaardige kleibekleding aangebracht van ca. 1 m vanaf de teen tot ca. 15 m +NAP. De hoogte van deze weg is zodanig dat ruimschoots aan de vereiste kruinhoogte wordt voldaan en varieert tussen de ca. 21,90 m+ en 15,20 m +NAP. Om na te gaan of de Pleijweg in de huidige staat voldoet als waterkering is bij de beschrijving van de bestaande situatie (Bijlagerapport dijktechniek) een analyse uitgevoerd aan de hand van twee maatgevende dwarsprofielen. Op grond van de resultaten kan geconcludeerd worden dat beide dwarsdoorsneden voldoen aan de criteria voor een primaire waterkering.

Een dwarsdoorsnede van de inrichtingsvariant is opgenomen in figuur 11.10.1.

Effectbeschrijving

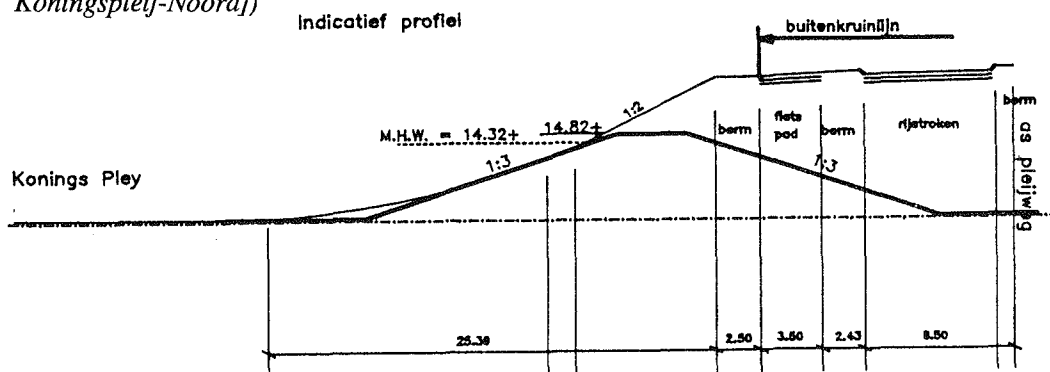
Waterbouwkundige effecten

De optie langs de westzijde heeft het voordeel dat het binnentalud tijdens hoge rivierstanden geïnspecteerd kan worden. Het fietspad langs de Pleijweg kan als inspectieweg worden gebruikt. Nabij de Veerweg bevinden zich een persleiding met enkele inspectieputten op korte afstand van de teen die mogelijk aangepast moeten worden.

Milieu-effecten

Langs het tracé moet over een afstand van ca. 400 meter de aanwezige beplanting tot 4 meter uit de teen van de dijk worden gerooid.

Figuur 11.10.1 Deelvak 10, inrichtingsvariant A (Grondlichaam aan de westzijde van de Pleijweg [zijde Koningspleij-Noord])



Sociaal-economische effecten

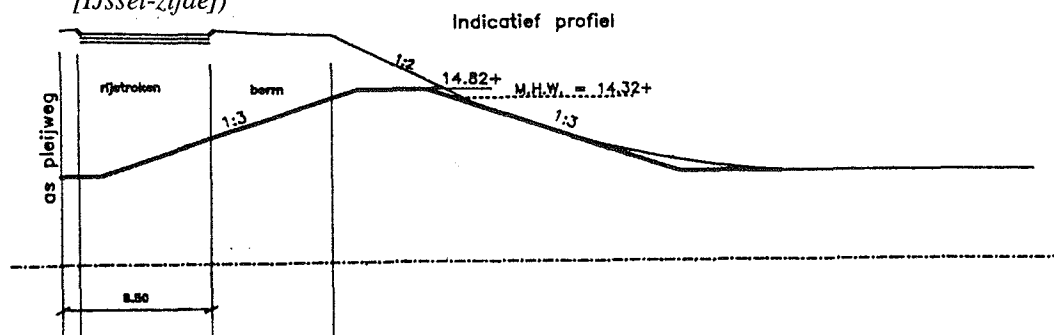
Nabij het terrein van BASF bevindt zich een loods binnen 10 meter uit de teen van de theoretische dijk.

11.10.2 [A] Grondlichaam aan de oostzijde van de Pleijweg (IJssel-zijde)

Beschrijving

Zie beschrijving § 11.10.1. Een dwarsdoorsnede van de inrichtingsvariant is opgenomen in figuur 11.10.2.

Figuur 11.10.2 Deelvak 10, inrichtingsvariant A (Grondlichaam aan de oostzijde van de Pleijweg [IJssel-zijde])



Effectbeschrijving

Waterbouwkundige effecten

Het oostelijke tracé is tijdens hoge rivierstanden moeilijk te inspecteren en bij herstel of het treffen van noodmaatregelen dient een rijstrook van de Pleijweg afgesloten te worden. Over een afstand van ca. 500 meter is het terrein tussen de bestaande zomerkade en de Pleijweg tot zomerkadehoogte aangevuld. Al-
daar is ter plaatse van het theoretische dijklichaam een betonnen constructie als geluidwering aanwezig.

Milieu-effecten

In deze variant dient over een afstand van ca. 350 meter de op het dijkprofiel aanwezige beplanting geroid te worden.

11.10.3 Overzicht

Overzicht beoordeling van de inrichtingsvarianten deelvak 10

	Inrichtingsva- riant	
	A (west)	A (oost)
Realisatietermijn		
Mate van complexiteit uitvoering	0	0
Beheer en onderhoud		
Bereikbaarheid waterkering (ook tijdens hoogwatersituatie)	0	-
Invloedszone van de waterkering	-	-
Kosten van onderhoud en beheer	+	+
Landschap		
Mate van herkenbaarheid van de plaats van de waterkering t.o.v. het landschap	-	-
Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)	+	+
Natuur		
Mate van behoud van de bestaande natuurwaarden	-	-

Bijlage 1 Definities beoordelingscriteria

Inleiding

Ten behoeve van de effectbeschrijving van de tracé- en inrichtingsvarianten zijn, in samenspraak met de Adviesgroep, een aantal beoordelingscriteria opgesteld. Hieronder worden de beoordelingscriteria nader gedefinieerd. In de definitie van de criteria wordt aangegeven welke effecten beoordeeld worden en hoe deze effecten beoordeeld worden. Bij het laatste punt gaat het er om of een bepaald effect positief of negatief wordt beoordeeld en eventueel in welke mate een beoordeling positief of negatief zal zijn.

Per criterium is tevens aangegeven of het criterium van toepassing is bij de effectbeschrijving van de tracévarianten, van de inrichtingsvarianten of bij beiden. De toepassing verschilt namelijk van criterium tot criterium (bijv. een reductie van het overstromingsrisico is alleen van toepassing met betrekking tot de tracévarianten, terwijl het ruimtelijk beslag van de dijk alleen van toepassing is met betrekking tot de inrichtingsvarianten).

Veiligheidstechnische effecten

Deze effecten zijn niet onderscheidend omdat de vereiste veiligheid te allen tijde gewaarborgd dient te zijn. De tracé- en inrichtingsvarianten worden dan ook gelijkwaardig beoordeeld op dit punt.

Rivierkundige effecten

Effect op de waterstand van de rivier

Een verhoging van de waterstand van de rivier als gevolg van uitvoering van de dijkverbetering wordt niet toegestaan door de rivierbeheerder (Rijkswaterstaat). Daar waar dit effect toch optreedt dienen in principe maatregelen getroffen te worden, zodanig dat dit effect wordt gecompenseerd. Een verhoging van de waterstand wordt negatief beoordeeld. Handhaving van de bestaande situatie wordt neutraal beoordeeld.

Effect op de bestaande hoeveelheid 'reserve ruimte'

Het binnendijken van delen van het bestaande winterbed van de rivier heeft effect op de in het riviersysteem aanwezige zogeheten 'reserveruimte'. Rijkswaterstaat definieert deze 'reserveruimte' als alle terreinen, ophogingen, kades en grondlichamen aanwezig in het riviersysteem welke door verlaging, afgraving of wijziging een verlagend effect kunnen hebben op de (maatgevende) waterstand. Verlies aan 'reserveruimte' wordt negatief beoordeeld en behoud van de bestaande hoeveelheid neutraal.

Realisatietermijn

Mate van complexiteit van de uitvoering

Met betrekking tot de verbetering van de Westervoortsedijk kan de complexiteit van de uitvoering variëren van relatief simpel tot complex. De complexiteit van de uitvoering neemt toe daar waar de dijkverbeteringsplannen gecombineerd worden met plannen van derden. Een complexe uitvoering wordt vanuit het oogpunt van de realisatietermijn negatief beoordeeld. Een simpele uitvoering krijgt een neutrale beoordeling.

Beheer en onderhoud

Mate van bereikbaarheid waterkering

Een goede bereikbaarheid van de waterkering is van groot belang voor het reguliere onderhoud ten tijde van een normale waterstand en voor het uitvoeren van inspecties (en het eventueel treffen van noodmaatregelen) tijdens een hoogwatersituatie. Een goede bereikbaarheid van de waterkering wordt positief beoordeeld, een slechte bereikbaarheid negatief.

Kosten van beheer en onderhoud

De kosten van beheer en onderhoud worden bepaald door de intensiteit van het onderhoud en de aard van de te verrichten werkzaamheden. Bijzondere constructies vragen in de regel intensiever en kostbaarder onderhoud dan een groene dijk. Lage kosten voor beheer en onderhoud worden positief beoordeeld.

Kosten

Aanlegkosten

De aanlegkosten van de dijkverbetering variëren sterk afhankelijk van de tracékeuze (verbetering van het bestaande tracé versus verbetering van het alternatieve tracé via de Nieuwe Havenweg) als ook afhankelijk van de keuze voor een bepaalde inrichtingsvariant. Lage aanlegkosten leiden tot een positieve beoordeling, hoge kosten tot een negatieve.

Kosten sanering (water)bodemverontreiniging

Daar waar de ondergrond van de dijk ernstig verontreinigd is zal (mede afhankelijk van het type inrichtingsvariant) bij uitvoering van de dijkverbetering een wettelijk verplichte (deel)sanering van de bodem dienen te worden uitgevoerd. In principe geldt, hoe beperkter de werkzaamheden ten behoeve van de dijkverbetering in de bodem zullen zijn, hoe beperkter een eventuele sanering zal dienen te zijn. Lage saneringskosten leiden tot een positieve beoordeling, hoge kosten tot een negatieve.

Stedelijk landschap

De criteria geformuleerd ten aanzien van het beoordelingsaspect stedelijk landschap worden zowel beïnvloed door de keuze voor een tracé- als inrichtingsvariant. De criteria worden dan ook op beide niveaus bij de effectbeschrijving betrokken.

Mate van herkenbaarheid van de Westervoortsedijk als radiaal op het centrum

De Westervoortsedijk verbindt als belangrijke doorgaande autonome lijn de stad met het buitengebied. Voor de weggebruiker is de mogelijkheid van oriëntatie op het centrum en op het buitengebied van belang. Middelen die dit mogelijk maken zijn een breed profiel van de Westervoortsedijk zodanig dat er sprake is van een weg met allure. Hierbij is een gelijk profiel over de gehele lengte van belang. Het zicht op het water, de bruggen en de Eusebiustoren dient ten behoeve van de oriëntatie mogelijk te blijven. Een verbetering van de herkenbaarheid van de Westervoortsedijk als radiaal op het centrum wordt positief beoordeeld, een verslechtering negatief.

Mate van herkenbaarheid van de plaats van de waterkering ten opzichte van het stedelijk landschap

De waterkering is de fysieke grens tussen het stedelijk gebied en het water. De herkenbaarheid wordt bevorderd door versterking van contrast tussen het stedelijk gebied en de rivier. Middelen hierbij zijn het creëren van harde randen en het openbaar en multifunctioneel gebruik van de kades en de randen mogelijk te maken (doorgaande routes en verblijfsgebied). De relatie van de waterkering met het water en de vormgeving van de waterkering vervullen een belangrijke rol in de herkenbaarheid. Daar waar de waterkering zichtbaar het water tegenhoudt (vooral bij hoog water) is de relatie met het water het meest herkenbaar. Een grote(re) herkenbaarheid van de Westervoortsedijk wordt positief beoordeeld.

Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)

De huidige kwaliteit van de openbare ruimte is in het dijkverbeteringsgebied gering. De plek en de vormgeving van de waterkering heeft invloed op het ruimtelijk beeld ter plaatse. In de 'Structuurvisie Westervoortsedijk in het kader van de dijkverbetering Westervoortsedijk' geeft de gemeente Arnhem haar (stedenbouwkundige) toekomstvisie voor het dijkverbeteringsgebied aan. Raakvlakken met de dijkverbeteringsplannen zijn met name aanwezig op het gebied van:

- inpassing van een promenade en een doorgaande fietsroute langs de rivier met behoud/aanplant van bomen;

- mogelijkheden voor vestiging van gebouwde voorzieningen op de locaties Zagricon en hoek Westervoortsedijk/Nieuwe Havenweg en behandelen als bijzonder punt;
- reservering van mogelijkheden voor handels- en kadefunctie langs de Westervoortsedijk.

Een verbetering van de waterkering zodanig dat dit ruimte biedt voor verbetering van de ruimtelijke kwaliteit van de omgeving aansluitend bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem wordt positief beoordeeld. Verslechtering van de ruimtelijke kwaliteit is in geen geval gewenst.

Natuur

Mate van behoud van de bestaande natuurwaarden

De natuurwaarden in het dijkvak Westervoortsedijk zijn beperkt. De belangrijkste natuurlijke waarde wordt vertegenwoordigd door de uiterwaard van de Koningspleij-Noord en de landtong (m.n. flora en vegetatie). De in de deelvakken 1, 5 en 6 aanwezige populieren vertegenwoordigen een waarde in het kader van de stedelijke groenvoorziening. Verlies van de hierboven genoemde waarden wordt negatief beoordeeld, behoud er van als neutraal. Het behoud van natuurwaarde wordt zowel op tracé- als op inrichtingsniveau beschouwd.

Mogelijkheden tot de ontwikkeling van nieuwe natuurwaarden

Mogelijkheden die een tracé- of inrichtingsvariant biedt tot de ontwikkeling van nieuwe natuurwaarden (aanplant bomen en/of stedelijk groen) worden positief beoordeeld.

Milieurisico's

Bijdrage aan reductie van het overstromings- en calamiteitsrisico van buitendijkse industrieterrein(en)

Gebleken is dat de ligging van het bedrijventerrein Kleefse Waard in de uiterwaard van de Rijn beperkte risico's voor het milieu met zich mee brengt. Een reductie van het risico voor het milieu van een overstroming of een calamiteit op het industrieterrein wordt positief beoordeeld. Een eventuele reductie van de risico's is afhankelijk van de keuze voor één van beide tracévarianten en wordt dan ook alleen op dit niveau beschouwd.

Cultuurhistorie/archeologie

Behoud van de waterkerende functie voor het bestaande tracé

Afwijking van het huidige dijktracé wordt geïnterpreteerd als een verlies aan historische informatie en waarde en krijgt een negatieve beoordeling. Behoud van de waterkerende functie voor het bestaande dijkvak wordt neutraal beoordeeld.

Woonfunctie

De criteria met betrekking tot de effecten van de dijkverbetering ten aanzien van de woonfunctie worden zowel beïnvloed door de keuze voor een bepaalde tracé- als inrichtingsvariant. Alle vier de criteria worden dan ook op beide niveaus bij de effectbeschrijving betrokken.

Mate van verandering van de woonomgeving

Ingrepen die veranderingen met zich meebrengen in de directe omgeving van de woningen en woonarken (bijv. samenvoeging van aansluitingen, plaatsing van de waterkering op de erfgrans, vervanging van het groene talud ter plaatse van de woonarken door een hoge damwand) worden over het algemeen door de bewoners als negatief ervaren en in dit kader als negatief beoordeeld. Handhaving van de bestaande situatie wordt neutraal beoordeeld.

Mate van hinder tijdens uitvoeringsfase voor bewoners

Hinder als gevolg van de uitvoering van de dijkverbeteringsplannen (bijv. geluidsoverlast, trillingen, een verslechterde bereikbaarheid) krijgt een negatieve waardering.

Des te dichter de werkzaamheden bij de woningen worden uitgevoerd, des te meer hinder zal worden ervaren en des te negatiever zal de waardering zijn.

Bijdrage aan reductie van het overstromingsrisico

In de huidige situatie liggen de woningen nabij de hoek Westervoortsedijk - Nieuwe Havenweg buitendijks. Een afname van het overstromingsrisico als gevolg van indijking wordt positief beoordeeld. Continuering van de bestaande situatie krijgt een neutrale waardering.

Recreatieve functie

Mogelijkheid tot aanleg van wandel- en fietsfaciliteiten

De mogelijkheid om in samenhang met de dijkverbetering te komen tot een herinrichting van het profiel van de Nieuwe Kade, de Westervoortsedijk en/of de Nieuwe Havenweg, zodanig dat de aanleg van een hoogwaardig fietspad en een wandelpromenade aan de rivierzijde mogelijk wordt, wordt positief beoordeeld. Behoud van de bestaande situatie wordt neutraal beoordeeld. Omdat de mogelijkheid tot aanleg van wandel- en fietsmogelijkheden zowel door de tracé- als inrichtingsvariantskeuze wordt beïnvloed wordt dit criterium op beide niveaus beschouwd.

Mogelijkheid tot handhaving faciliteiten van de jachthavens

De jachthavens in de Nieuwe Haven beschikken momenteel over een aantal faciliteiten ten behoeve van de waterrecreatie (aanlegplaatsen, takel, parkeerplaatsen). (Gedeeltelijk) verlies van deze faciliteiten wordt negatief beoordeeld, behoud ervan neutraal. Het al dan niet kunnen handhaven van de bestaande faciliteiten is afhankelijk van de keuze voor een bepaalde inrichtingsvariant ter plaatse. Dit criterium wordt alleen op inrichtingsniveau beschouwd.

Economische bedrijvigheid

Bedrijfszekerheid buitendijkse bedrijven

De buitendijkse ligging brengt met name voor de bedrijven op het bedrijventerrein Kleefse Waard een relatief hoog overstromingsrisico met zich mee. Dit risico beïnvloedt de bedrijfszekerheid van de betreffende bedrijven negatief en wordt als zodanig ook negatief beoordeeld. Indijking vergroot de bedrijfszekerheid van de bedrijven en wordt positief beoordeeld.

Potentiële economische schade als gevolg van overstroming

Buitendijks gevestigde bedrijven (m.n. bedrijventerrein Kleefse Waard) lopen risico's met betrekking tot schade van een overstroming. Een dijkverbeteringsoptie die het risico op schade beperkt of wegneemt wordt positief beoordeeld. Een optie die het risico op schade niet beïnvloed wordt neutraal beoordeeld.

Mate van hinder tijdens uitvoering voor bedrijven

De uitvoering van werkzaamheden in het kader van de dijkverbetering zal voor de bedrijven in het dijkverbeteringsgebied hinder met zich meebrengen. Hierbij gaat het ondermeer om verkeershinder (verminderde bereikbaarheid door wegversperringen of -opbrekingen) en trillings- en geluidshinder door transport en het gebruik van machines. Hinder als gevolg van uitvoeringswerkzaamheden wordt negatief beoordeeld. De mate van hinder die ervaren wordt is afhankelijk van de afstand van de bedrijven tot aan de werkzaamheden. Indien geen hinder wordt ondervonden levert dit een neutrale beoordeling op. De mate van hinder tijdens uitvoering wordt zowel beïnvloed door de tracévariants- als de inrichtingsvariantskeuze en op beide niveaus bij de effectbeschrijving betrokken.

Omvang van de te heffen polderlasten (voor ingedijkte bedrijven op bedrijventerrein Kleefse Waard)

Tracévariant B (via de Nieuwe Havenweg) leidt tot indijking van het in het winterbed van de rivier gelegen bedrijventerrein Kleefse Waard en de uiterwaard van de Koningspleij-Noord. Voor de bedrijven op bedrijventerrein Kleefse Waard heeft dit tot gevolg dat zij polderlasten moeten gaan betalen. De omvang van deze heffing wordt als beoordelingscriterium gehanteerd.

Vanuit het oogpunt van de economische bedrijvigheid worden de lasten negatief gewaardeerd. Dit criterium wordt alleen op tracéniveau bij de effectbeschrijving betrokken.

Vervoersfunctie

Mate waarin een goede verkeersafwikkeling mogelijk blijft

Het vervoer van personen en goederen en een goede bereikbaarheid van de in het dijkverbeteringsgebied gevestigde bedrijven is voor de economische bedrijvigheid van groot belang. De eventuele invloed die bepaalde tracé- of inrichtingsvarianten op de verkeersafwikkeling hebben is dan ook een belangrijk criterium. Wegcoupures en overgangen over de waterkering voor het verkeer worden vanuit het oogpunt van de verkeersafwikkeling negatief beoordeeld, verbetering van het profiel van de wegen positief. Tevens wordt een oplossing voor de dijkverbetering die de bereikbaarheid van de bedrijven ook ten tijde van hoogwater garandeert positief beoordeeld. De mate waarin een goede verkeersafwikkeling mogelijk is, is als criterium zowel op tracé- als inrichtingsniveau van belang.

Havenfunctie

De havenfunctie wordt zowel beïnvloed door de keuze voor een bepaalde tracévariant als voor een bepaalde inrichtingsvariant. De criteria komen dan ook op beide niveaus terug.

Mate van bereikbaarheid van kades

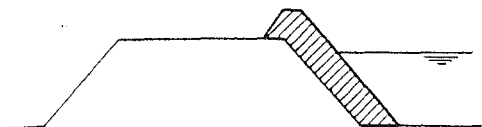
De kades langs de Nieuwe Kade, de Westervoortsedijk en de Nieuwe Havenweg zijn in de bestaande situatie redelijk tot goed bereikbaar. Handhaving van deze situatie wordt neutraal beoordeeld. Verslechtering van de bereikbaarheid, bijvoorbeeld door vermindering van het aantal op- en afritten en/of door verhoging van de kademuren langs het water, geeft een negatieve beoordeling.

Totale kadelenkte in het dijkvak

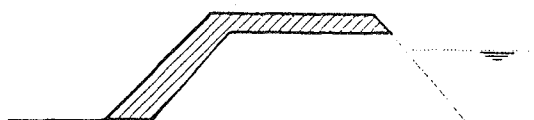
Uitbreiding van de totale kadelenkte in de Nieuwe Haven maakt een uitbreiding van de haven functie mogelijk. Een toename van de kadelenkte wordt vanuit het oogpunt van de havenfunctie positief beoordeeld, een vermindering negatief.

Bijlage 2 Overzicht principe-oplossingen en inrichtingsvarianten

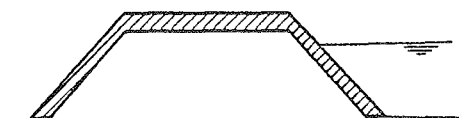
A1 Verbetering van de dijk aan de buitendijkse zijde



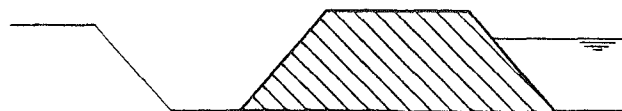
A2 Verbetering van de dijk aan de binnendijkse zijde



A3 Verbetering van de dijk aan beide zijden



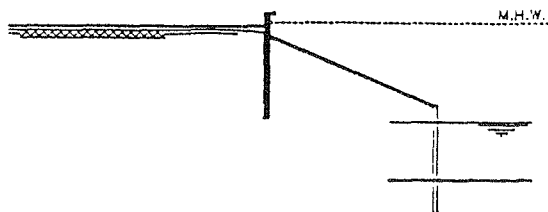
A4 Nieuw buitendijks tracé



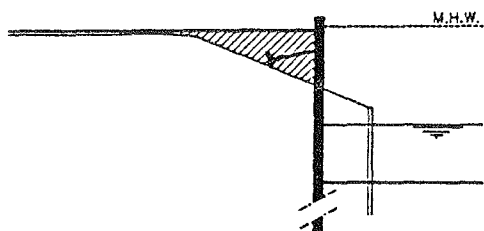
A5 Nieuw binnendijks tracé



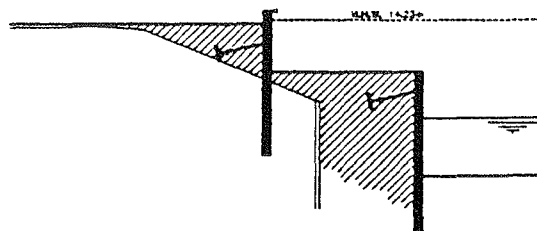
B1 Damwand nabij de aangenomen dijk-kruin



B2 Damwand op korte afstand buitendijks (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem)



B3 Damwand of keermuur met een voorliggende lage handelskade als onderdeel van de waterkering



Bijlage 3: Kostenraming dijkverbetering Westervoortsedijk

Verbetering Westervoortsedijk, kostenraming trace A

03-okt-96

Huidige kruin alternatief

Deelvak	Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Eenheds- prijs	Totaal
1	Aanbrengen damwand met ankerwand	m ¹	490	4.240,00	2.077.600,00
2	Aanbrengen damwand	m ¹	475	2.515,00	1.194.625,00
3	Aanbrengen damwand	m ¹	225	2.515,00	565.875,00
4	Aanbrengen damwand met ankerwand	m ¹	240	4.340,00	1.041.600,00
5	Aanbrengen damwand	m ¹	455	2.860,00	1.301.300,00
6	Aanbrengen damwand	m ¹	610	2.375,00	1.448.750,00
	Aanbrengen coupures	PM	1	500.000,00	500.000,00
	Kruising persleiding	PM	1	200.000,00	200.000,00
	Subtotaal				8.329.750,00
	Onvoorzien (10%)				832.975,00
	Voorbereiding en toezicht (15%)				1.249.462,50
	B.T.W. (17,5%)				1.457.706,25
	Afronding				5.106,25
	Totaal				11.875.000,00

Stedebouwkundig alternatief

Deelvak	Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Eenheds- prijs	Totaal
1	Aanbrengen damwand met ankerwand	m ¹	490	5.790,00	2.837.100,00
2	Aanbrengen damwand	m ¹	475	4.240,00	2.014.000,00
3	Aanbrengen damwand	m ¹	225	9.415,00	2.118.375,00
4	Aanbrengen damwand met ankerwand	m ¹	240	4.340,00	1.041.600,00
5	Aanbrengen damwand	m ¹	455	2.860,00	1.301.300,00
6	Aanbrengen damwand	m ¹	610	2.375,00	1.448.750,00
	Aanbrengen coupures	PM	1	500.000,00	500.000,00
	Voorzieningen woonboten	PM	1	500.000,00	500.000,00
	Kruising persleiding	PM	1	200.000,00	200.000,00
	Subtotaal				11.961.125,00
	Onvoorzien (10%)				1.196.112,50
	Voorbereiding en toezicht (15%)				1.794.168,75
	B.T.W. (17,5%)				2.093.196,88
	Afronding				5.396,87
	Totaal				17.050.000,00

Verbetering Westervoortsedijk, kostenraming trace B

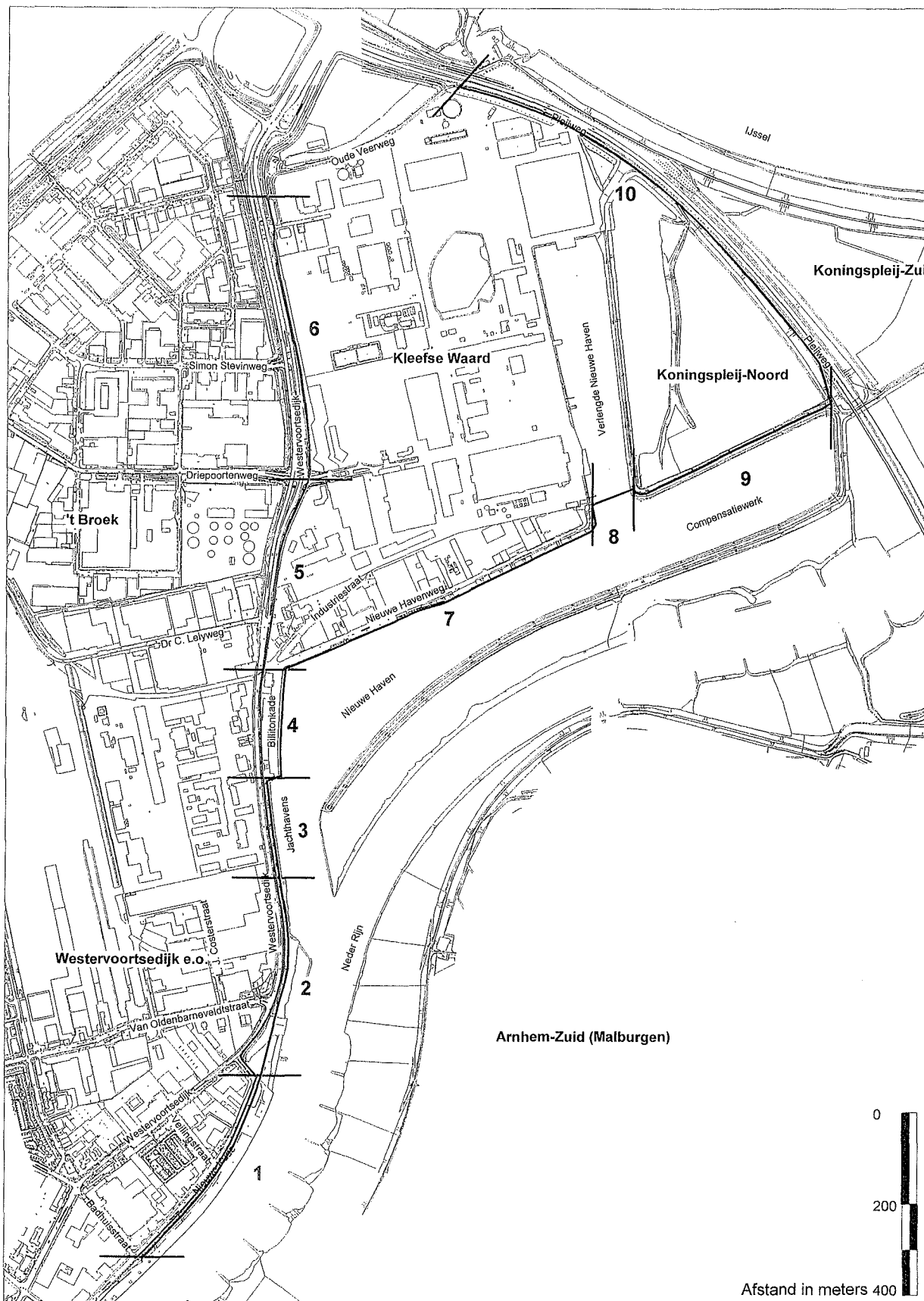
03-okt-96

Huidige kruin alternatief

Deelvak	Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Eenheds- prijs	Totaal
1	Aanbrengen damwand met ankerwand	m ¹	490	4.240,00	2.077.600,00
2	Aanbrengen damwand	m ¹	475	2.515,00	1.194.625,00
3	Aanbrengen damwand	m ¹	225	2.515,00	565.875,00
4	Aanbrengen damwand met ankerwand	m ¹	240	11.640,00	2.793.600,00
7	Aanbrengen damwand met ankerwand	m ¹	765	9.225,00	7.057.125,00
	Sloop keermuur	st.	1	800.000,00	800.000,00
8	Aanbrengen damwand met ankerwand	m ¹	320	9.225,00	2.952.000,00
	Bemaling	wk.	8	8.000,00	64.000,00
	Verwijderen klasse IV specie	m ³	7.500	750,00	5.625.000,00
	Aanbrengen beton incl. wapening	m ³	620	1.250,00	775.000,00
	Aanbrengen remmingwerken	m ³	55	5.000,00	275.000,00
	Leveren noodschotten	st.	2	215.000,00	430.000,00
	Voorzieningen haven	st.	1	1.000.000,00	1.000.000,00
	Subtotaal				25.609.825,00
	Onvoorzien (10%)				2.560.982,50
	Vorbereiding en toezicht (15%)				3.841.473,75
	B.T.W. (17,5%)				4.481.719,38
	Afronding				5.999,37
	Totaal				36.500.000,00

Stedebouwkundig alternatief

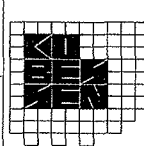
Deelvak	Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Eenheds- prijs	Totaal
1	Aanbrengen damwand met ankerwand	m ¹	490	5.790,00	2.837.100,00
2	Aanbrengen damwand	m ¹	475	4.240,00	2.014.000,00
3	Aanbrengen damwand	m ¹	225	9.415,00	2.118.375,00
4	Aanbrengen damwand met ankerwand	m ¹	240	11.640,00	2.793.600,00
7	Aanbrengen damwand met ankerwand	m ¹	765	9.225,00	7.057.125,00
	Sloop keermuur	st.	1	800.000,00	800.000,00
8	Aanbrengen damwand met ankerwand	m ¹	320	9.225,00	2.952.000,00
	Bemaling	wk.	8	8.000,00	64.000,00
	Verwijderen klasse IV specie	m ³	7.500	750,00	5.625.000,00
	Aanbrengen beton incl. wapening	m ³	620	1.250,00	775.000,00
	Aanbrengen remmingwerken	m ³	55	5.000,00	275.000,00
	Leveren noodschotten	st.	2	215.000,00	430.000,00
	Voorzieningen haven	st.	1	1.000.000,00	1.000.000,00
	Subtotaal				28.741.200,00
	Onvoorzien (10%)				2.874.120,00
	Vorbereiding en toezicht (15%)				4.311.180,00
	B.T.W. (17,5%)				5.029.710,00
	Afronding				0,00
	Totaal				40.960.000,00



Figuur 3.1 Overzicht dijkvak Westervoortsedijk (incl. deelvakken) te Arnhem

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

— tracévariant A
— tracévariant B



Schaal 1 : 12.500

Noord:

Juli 1997