

Waterschap



Rijn en IJssel

694 52
(2e)

PROJECTNOTA/MILIEU-EFFECTRAPPORT

voor de verbetering van de Westervoortsedijk te Arnhem

Dp 25/50



INGENIEURS- EN ADVIESBURO KOBESSEN B.V.

adviseurs voor milieu en energie

arnhem

Arnhem, juli 1997

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

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

Rapportage: Ingenieurs- en adviesburo Kobessen B.V.

Arnhem, juli 1997

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Probleemstelling en doel	2
3	Genomen en te nemen besluiten	4
4	Bestaande situatie en autonome ontwikkeling	5
5	Voorgenomen activiteit en varianten	6
	5.1 Voorgenomen activiteit	
	5.2 Tracévarianten	
	5.3 Inrichtingsvarianten	
6	Dijkverbeteringsalternatieven	9
	6.1 Beschrijving	
	6.2 Effecten van de alternatieven	
	6.3 Vergelijking van de alternatieven	
7	Leemten in kennis en informatie en evaluatieprogramma	13

1 Inleiding

Het dijkvak Westervoortsdijk te Arnhem maakt deel uit van de ca. 16 kilometer lange dijkkring 49 die het gebied van het Arnhem en Velpse Broek beschermt tegen overstroming. De ca. 2,5 km lange te verbeteren waterkering bevindt zich langs de noordelijke oever van de Neder Rijn, nabij het splitsingspunt van de Neder Rijn, globaal tussen enerzijds de John Frostbrug over de Neder Rijn bij kilometer-raai 882.600 en anderzijds de spoorbrug over de IJssel te Westervoort nabij kilometer-raai 880.500. Het tracé waarvoor de dijkverbetering dient te worden gerealiseerd betreft de Nieuwe Kade van de Badhuisstraat tot aan de Westervoortsdijk en de Westervoortsdijk zelf. Het dijkvak is gelegen in het stedelijk industriegebied van Arnhem vanaf het centrum tot aan de rand van de stad. Het dijkvak sluit nabij Dp25 aan op de op hoogte zijnde Nieuwe Kade en nabij Dp50 op de omstreeks eind jaren tachtig door de provincie Gelderland aangelegde waterkering langs de Veerweg. Een overzicht van het dijkvak is opgenomen in figuur A, achterin de Projectnota/MER.

Op grond van de Wet milieubeheer en het daarop gebaseerde Besluit milieu-effectrapportage is voor het verbeteren van een rivierdijk, het doorlopen van de m.e.r.-procedure verplicht. M.e.r.-plichtig is de goedkeuring van het plan voor verandering van een dijk. Op basis van het Besluit milieu-effectrapportage en in navolging van de provinciale procedure, zoals vastgelegd in het Gelders Rivierdijkenplan (GRIP) is voor de verbetering van de Westervoortsdijk een gecombineerde Projectnota/Milieu-effectrapport (MER) opgesteld. De Projectnota/MER is bedoeld om de keuze voor de uit te voeren dijkverbeteringsoplossing te ondersteunen. In het rapport zijn de verschillende varianten en alternatieven voor de dijkverbetering beschreven waarbij aandacht wordt besteed aan de effecten hiervan op de aan de dijk verbonden waarden en functies. Hierbij zijn de effecten op stedelijk landschap, natuur, cultuurhistorie en sociaal-economische functies op en rond de dijk (wonen, recreatie, economische bedrijvigheid, vervoer en haven) beschreven en vergeleken.

Als initiatiefnemer treedt op het algemeen bestuur van het waterschap Rijn en IJssel, de beheerder van het dijkvak. Het college van Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland vormt het bevoegd gezag bij de goedkeuring van dijkverbeteringsplannen in Gelderland. De Projectnota/MER is in nauw overleg met de voor dit project ingestelde adviesgroep opgesteld. De adviesgroep bestaat uit bewoners, vertegenwoordigers van belangengroeperingen en overheidsinstanties.

In deze samenvatting wordt het proces van variant- en alternatiefontwikkeling beschreven. Hierbij wordt inzicht gegeven in hoe, uitgaande van de probleemstelling, er is toegewerkt naar een integrale dijkverbeteringsoplossing.

2 Probleemstelling en doel

Probleemstelling

In hoofdstuk 2 van de Projectnota/MER zijn de dijktechnische aspecten, waaronder de onduidelijkheden met betrekking tot de definitie van het dijklichaam en een analyse van de dijktechnische tekortkomingen beschreven. Op basis hiervan is de probleemstelling geformuleerd. Centraal staat dat het huidige dijkvak Westervoortsedijk niet voldoet aan de bestaande veiligheidseisen voor een primaire waterkering. Over het gehele tracé is de kruinhoogte onvoldoende. Tevens wordt, door de aanwezigheid van kabels en leidingen in het dijklichaam, op veel plaatsen niet aan de waterbouwkundige eisen met betrekking tot stabiliteit van een waterkering voldaan.

Gelet op de karakteristieke waarden en functies op en rond de dijk dient hiernaast bij de dijkverbeteringsplannen rekening gehouden te worden met:

- het voorkomen van een aantasting van de bestaande (beperkte) LNC-waarden;
- het behoud en/of versterken van de functies op en rond de dijk;
- de risico's verbonden aan de buitendijkse ligging van het bedrijventerrein Kleefse Waard en het te ontwikkelen bedrijventerrein Koningspleij-Noord;
- de aanwezigheid van bodemverontreiniging in en nabij het dijkprofiel.

Doelstelling

Conform de richtlijnen voor deze MER is het doel van de voorgenomen activiteit gericht op:

Het zodanig verbeteren van het dijkvak Westervoortsedijk te Arnhem dat aan de veiligheidseisen voor een primaire waterkering wordt voldaan.

Hierbij is het streven de waterkering op een goede manier in het stedelijk landschap in te passen. Tevens wordt er naar gestreefd de dijkverbetering zodanig in te vullen dat de verschillende waarden en functies op en rond de dijk zoveel mogelijk behouden blijven. Daar waar mogelijkheden liggen om in combinatie met de dijkverbetering waarden of functies te versterken zullen deze zoveel mogelijk benut worden. De bedrijfseconomische risico's en de risico's voor het milieu van de buitendijkse ligging van het bedrijventerrein Kleefse Waard en het te ontwikkelen bedrijventerrein Koningspleij-Noord worden meegewogen in de dijkverbeteringsplannen.

Visie op de dijkverbetering

De visie op de dijkverbetering geeft op hoofdlijnen een idee over de gewenste oplossingsrichting en vormt een belangrijk referentiekader voor de uitwerking en selectie van varianten en alternatieven voor de dijkverbetering.

Uitgangspunten dijkverbetering

Uitgangspunt bij de dijkverbetering is om zoveel mogelijk aan te sluiten bij de door de gemeente Arnhem, in de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' (gemeente Arnhem; 1996-concept), voorgestane ontwikkelingsrichting voor het gebied en deze ontwikkelingen in ieder geval niet te belemmeren. De ruimte waarbinnen de dijkverbeteringsoplossing gerealiseerd dient te worden, wordt hierbij op hoofdlijnen bepaald door:

- rivierkundig gezien, de ruimte die de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' laat;
- de aanlegkosten, in de zin dat deze maatschappelijk gezien verantwoord moeten kunnen worden;
- het streven van het waterschap Rijn en IJssel om tot een goed herkenbare, helder gedefinieerde en eenvoudig te beheren en onderhouden waterkering te komen.

Tracévarianten

Bestudering van de mogelijkheid van een verlegging van de primaire waterkering, zodanig dat het bui-

tendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard alsmede het te ontwikkelen bedrijventerrein Koningspleij-Noord binnendijks komen te liggen, vormt onderdeel van de planvorming. In dit kader worden twee tracévarianten bestudeerd. Het betreffen:

- Tracévariant A** verbetering van de dijk via het bestaande tracé Nieuwe Kade-Westervoortsedijk; en
Tracévariant B verbetering van de dijk via het tracé Nieuwe Kade-Westervoortsedijk-Nieuwe Havenweg-Koningspleij-Noord-Pleijweg.

Tracévariant B resulteert in indijking van de genoemde buitendijkse gebieden. Beide tracévarianten zijn weergegeven in figuur A achterin de Projectnota/MER.

Deelvakken en knelpunten

Op grond van eigenschappen van het dijkvak is voor beide tracévarianten een indeling in min of meer homogene deeltracés gemaakt. Dit zijn:

Tracévariant A

- 1 Nieuwe Kade, van de Badhuisstraat tot aan de Westervoortsedijk;
- 2 Westervoortsedijk, van de Nieuwe Kade tot aan de jachthaven Jason;
- 3 Westervoortsedijk, vanaf de jachthaven Jason tot aan de hoge Billitonkade;
- 4 Westervoortsedijk, gedeelte hoge Billitonkade;
- 5 Westervoortsedijk, tussen de Nieuwe Havenweg en de Driepoortenweg;
- 6 Westervoortsedijk, tussen de Driepoortenweg en de Oude Veerweg.

De hierboven aangegeven indeling wijkt af van de eerder in de Startnotitie gemaakte indeling, in de zin dat het toenmalige deelvak 2 nu is gescheiden in twee deelvakken, de huidige deelvakken 2 en 3. De nummering van de overige deelvakken is hierop aangepast.

Tracévariant B

- 1-4 zie tracévariant A;
- 7 Nieuwe Havenweg, van de aansluiting met de Westervoortsedijk tot aan de Verlengde Nieuwe Haven;
- 8 ingang Verlengde Nieuwe Haven;
- 9 Koningspleij-Noord, vanaf de Verlengde Nieuwe Haven tot aan de Pleijweg; en
- 10 Pleijweg, vanaf de zuidpunt van de Koningspleij-Noord tot aan de zuidzijde van Oude Veerweg naar Westervoort.

Voor een overzicht van de deelvakken wordt tevens naar figuur A verwezen. Als (potentiële) knelpunten ten aanzien van de dijkverbetering worden beschouwd:

- de aanwezigheid van verontreinigde (water)bodems;
- het kantoor van de havenmeester (deelvak 1), een gemaaltje (deelvak 2), de tien buitendijkse woningen en een transformatorhuisje (deelvak 5) zijn te handhaven bebouwingen die zich in de directe nabijheid van de dijk kruin bevinden;
- de aanwezigheid van een grote hoeveelheid kabels en leidingen in het dijklichaam.

Naast de genoemde knelpunten dient bij de dijkverbetering aandacht te worden besteed aan de volgende aspecten:

- de mogelijkheid tot het binnendijks brengen van de woningen op de hoek Westervoortsedijk-Industriestraat, het bedrijventerrein Kleefse Waard en het te ontwikkelen bedrijventerrein Koningspleij-Noord;
- het behoud van de bestaande boombeplanting;
- de bereikbaarheid van de jachthavens en de hierbij behorende faciliteiten in deelvak 3;
- de continuïteit van verschillende functies op en langs de dijk tijdens de uitvoeringsfase;
- de aansluiting van het dijkvak in deelvak 1 en 6 op de aangrenzende dijkvakken.

3 Genomen en te nemen besluiten

Voorgeschiedenis

De plannen voor de verbetering van de Westervoortsedijk stammen uit de jaren tachtig. Tot concrete stappen is het in die periode echter niet gekomen en onder invloed van de eind jaren tachtig gevoerde maatschappelijke discussie over rivierdijkverbeteringen en de instelling van de Commissie Boertien in 1992 is de planvorming aangehouden. Het advies dat de Commissie Boertien uitbracht, hield ondermeer in dat dijkverbeteringsplannen m.e.r.-plichtig zouden moeten zijn en dat LNC-waarden beter aan bod dienen te komen. De betreffende adviezen zijn door de regering en het parlement overgenomen.

Genomen besluiten

In hoofdstuk 4 van de Projectnota/MER is een overzicht opgenomen van de tot op heden vastgestelde besluiten en plannen die van belang zijn voor de dijkverbetering van de Westervoortsedijk te Arnhem. De meest relevante besluiten en plannen, die een directe invloed hebben op de dijkverbetering, zijn:

- de in april 1996 door de ministeries van Verkeer en Waterstaat en Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer gezamenlijk afgekondigde beleidslijn '**Ruimte voor de rivier**';
- het **Gelders Rivierdijkenplan** van de provincie Gelderland uit 1994;
- de nota **Stadsbeeld Arnhem** (1994) en de **Structuurvisie Westervoortsedijk** van de gemeente Arnhem (1996-concept).

Te nemen besluiten

Het waterschap Rijn en IJssel dient de Projectnota/MER tezamen met het ontwerp-dijkverbeteringsplan in bij de Gedeputeerde Staten van Gelderland (GS, bevoegd gezag). Wanneer GS de Projectnota/MER aanvaardbaar vinden, worden de Projectnota/MER en het ontwerp-dijkverbeteringsplan ter inzage gelegd en aan de wettelijke adviseurs en de Commissie voor de m.e.r. verzonden. Op basis van de inpraak en de adviezen past het waterschap, indien nodig, het ontwerp-dijkverbeteringsplan aan.

Wanneer het dijkverbeteringsplan is goedgekeurd, wordt het besluit tot goedkeuring gepubliceerd. Tegen deze goedkeuring van GS kan door alle belanghebbenden beroep worden aangetekend. Gelijktijdig met het dijkverbeteringsplan worden tevens de benodigde vergunningaanvragen door GS ter inzage gelegd. Voordat met de uitvoering van de dijkverbetering kan worden gestart, worden door het waterschap de nodige gronden verworven.

5

In het dijkvak Westervoortsedijk zijn door de ligging in het stedelijk industriegebied van Arnhem maar beperkt LNC-waarden aanwezig. De sociaal-economische functies op en rond de dijk spelen daarentegen juist een belangrijke rol.

In het dijkvak Westervoortsedijk zijn door de ligging in het stedelijk industriegebied van Arnhem maar beperkt LNC-waarden aanwezig. De sociaal-economische functies op en rond de dijk spelen daarentegen juist een belangrijke rol.

5 Voorgenomen activiteit en varianten

5.1 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit is in de startnotitie omschreven als:

'Het realiseren van de primaire waterkering voor het dijkvak Westervoortsedijk die het Maatgevend Hoog Water, met een overschrijdingskans van 1:1.250 jaar bij een afvoer te Lobith van 15.000 m³/s, veilig kan keren.'

De voorgenomen activiteit is in eerste aanleg niet als een concreet dijkverbeteringsplan gedefinieerd. Op grond van de ontwikkeling van een aantal dijkverbeteringsvarianten en -alternatieven wordt uiteindelijk de keuze bepaald voor de concrete uitvoering. De ontwikkeling van varianten en alternatieven vindt stapsgewijs plaats. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de variantontwikkeling, in hoofdstuk 6 op de ontwikkeling van integrale dijkverbeteringsalternatieven.

5.2 Tracévarianten

Effecten van de tracévarianten

In hoofdstuk 6 van de Projectnota/MER zijn de effecten van de tracévarianten beschreven. In tabel 1 zijn de belangrijkste effecten samengevat.

Omdat de beschrijving en vergelijking van de effecten uiteindelijk de selectie van een voorkeurstracé ten doel heeft, wordt met name aandacht besteed aan de relevante verschillen tussen de twee varianten.

Tabel 1 Overzicht belangrijkste effecten van tracévarianten A en B

Tracévariant A	Tracévariant B
Aanwezigheid 7 kleinere coupures.	Aanwezigheid 1 grote coupure (gedeeltelijk) mobiele waterkering in de Verlengde Nieuwe Haven (deelvak 7).
Geen effect op de rivierwaterstand en/of de in het riviersysteem aanwezige reserveruimte. Evenmin strijdigheid met de beleidslijn 'Ruimte voor de Rivier'.	Geen effect op de rivierwaterstand, wel verlies van in het riviersysteem aanwezige reserveruimte. Tevens strijdigheid met de beleidslijn 'Ruimte voor de Rivier'.
Relatief beperkte aanlegkosten.	Relatief zeer hoge aanlegkosten.
Relatief beperkte kosten bodemsanering.	Relatief hoge kosten bodemsanering.
Beperkte aansluiting bij 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem. Ondermeer doordat het overstromingsrisico voor de woningen en bedrijven op het bedrijventerrein Kleefse Waard niet beperkt wordt. Hierdoor blijven de risico's voor het milieu, de bedrijfs-economische risico's en de bedrijfszekerheid voor de bedrijven ongewijzigd.	Goede aansluiting bij 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem. Bij deze variant wordt wel een beperking van het overstromingsrisico voor de woningen en bedrijven op het bedrijventerrein Kleefse Waard bereikt. Hiermee worden tevens de risico's voor het milieu en de potentiële schade als gevolg van een overstroming beperkt. De bedrijfszekerheid van de bedrijven wordt vergroot.

Selectie voorkeurstracé

Bij de selectie van het voorkeurstracé zijn de rivierkundige effecten en met name het al of niet strijdig zijn van een variant met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' van doorslaggevend belang geacht. Op grond van de beleidslijn wordt een buitendijkse verlegging van de waterkering in principe alleen om dijktechnische redenen toegestaan. Uit overleg met Rijkswaterstaat en uit de behandeling van de beleidslijn in de Tweede Kamer is gebleken dat de implementatie van dit beleid dusdanig strikt wordt uitgevoerd, dat er geen mogelijkheid is om hiervan af te wijken. Dit heeft vergaande consequenties voor de dijkverbeteringsplannen van de Westervoortsedijk.

Vastgesteld is namelijk dat tracévariant B de bestaande hoeveelheid, in het riviersysteem aanwezige, 'reserveruimte' verkleint en als zodanig in strijd is met de beleidslijn. Het standpunt van Rijks-waterstaat is dat, in het belang van het riviersysteem, geen toestemming voor uitvoering van tracévariant B zal worden verleend.

Tracévariant A kent geen rivierkundige effecten. Hierbij zijn belangrijke positieve effecten van tracévariant A de significant lagere aanlegkosten, de lagere kosten voor bodemsanering en de eenvoudigere en kleinere coupures in tegenstelling tot een grote (gedeeltelijk) mobiele waterkering bij tracévariant B. Minder positieve effecten van tracévariant A zijn, op stedelijk landschappelijk gebied, de beperktere aansluiting bij de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem en het buitendijks blijven van het bedrijventerrein Kleefse Waard en de woningen. De beperkte risico's voor het milieu en voor de economische bedrijvigheid blijven bij tracévariant A ongewijzigd.

In de adviesgroep is uitvoerig gesproken over beide tracévarianten. Een aantal van de adviesgroepleden, met name de gemeente Arnhem, de ondernemers en de bewoners, gaven de voorkeur aan tracévariant B. Deze variant wordt echter geblokkeerd door de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier', die niet toestaat dat 'reserveruimte' of wel uiterwaardgebied ingeleverd wordt voor een variant, als verbetering van de dijk volgens het huidige tracé mogelijk is. Uiteindelijk heeft de adviesgroep zich bij dit gegeven neergelegd en gekozen voor tracévariant A.

Ten aanzien van de verdere ontwikkeling van alternatieven zal tracévariant A nader uitgewerkt worden.

5.3 Inrichtingsvarianten

Principe-oplossingen

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

- A **Een groene dijk**, hierbij wordt het dijklichaam uitgevoerd in grond.
- 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).

Voor het voorkeurstracé wordt nagegaan welke principe-oplossingen als kansrijke inrichtingsvarianten zijn te beschouwen.

Effecten van de principe-oplossingen

Groene dijk

Voor de Westervoortsedijk geldt dat deze in de huidige situatie niet als een grondlichaam herkenbaar is. Bovendien levert deze oplossing knelpunten op met betrekking tot:

- de aanwezigheid van kabels en leidingen in het dijkprofiel;
- de beperkt beschikbare ruimte;
- het slecht passen binnen de gemeentelijke structuurvisie voor het gebied;
- de aanwezigheid van ernstige bodemverontreiniging in het dijklichaam.

Het zodanig verbeteren van de Westervoortsedijk dat een groene dijk ontstaat is in het licht van de deze effecten, niet als een kansrijke optie te beschouwen.

Bijzondere constructies

Aan bijzondere constructies zijn over het algemeen relatief hoge kosten voor realisatie en onderhoud verbonden. De toepassing van bijzondere constructies is in landelijk gebied beperkt. In stedelijk gebied kennen bijzondere constructies een bredere toepassing.

De voordelen zoals het gebruik van kades ten behoeve van havenactiviteiten, minder ruimtebeslag van het dijkprofiel en het wegvallen van de risico's van kabels en leidingen in het dijkprofiel, wegen 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 het stedelijke landschap.

Selectie inrichtingsvarianten

In feite is de enige kansrijke principe-oplossing een damwand (B). Afhankelijk van de plaats van de waterkering en een eventuele voorliggende lage kade als onderdeel van de waterkering wordt in tabel 2 per deelvak een overzicht gegeven van de kansrijke inrichtingsvarianten.

Tabel 2 Kansrijke inrichtingsvarianten per deelvak

		Deelvak					
		1	2	3	4	5	6
B1	Damwand nabij de aangenomen dijkkruin						
B2	Damwand op korte afstand buitendijks (in deelvak 1 t/m 4 conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem)						
B3	Damwand of keermuur (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem) met lage handelskade als onderdeel van de waterkering						

6 Dijkverbeteringsalternatieven

6.1 Beschrijving

Het voorkeurstracé en de als kansrijk geselecteerde inrichtingsvarianten, zoals weergegeven in tabel 2, bieden de mogelijkheid om de hieronder beschreven dijkverbeteringsalternatieven samen te stellen. De ligging van de tracés conform de verschillende alternatieven is ter plaatse van Dp30-32 en Dp39-42 weergegeven in de figuren 3 en 4. Tevens is in figuur 8 een schematische weergave van de dijkverbeteringsalternatieven opgenomen. Betreffende figuren zijn opgenomen in hoofdstuk 3 van de Projectnota/MER.

Huidige Kruin Alternatief (HKA)

Bij het HKA volgt de damwand het bestaande dijktracé langs de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk. De damwand steekt in de deelvakken 1-5 0,25-1,5 meter boven het maaiveld uit. In deelvak 6, waar de damwand 1,05-1,95 meter boven het maaiveld uitkomt, wordt deze op korte afstand buitendijks ter plaatse van de bestaande erfafscheiding van het bedrijventerrein geplaatst. Bij het HKA zijn in totaal 7 coupures voorzien, deze zijn ter plaatse van:

- de kruising van de Westervoortsedijk met de Nieuwe Havenweg (deelvak 5, 1 coupure);
- de woningen op de hoek Westervoortsedijk/Industriestraat (deelvak 5, 4 coupures);
- de inrit naar het terrein van AKZO-Nobel (deelvak 6, 1 coupure); en
- de inrit naar het terrein van BASF (deelvak 6, 1 coupure).

Stedebouwkundig Alternatief (StA)

Door de gemeente Arnhem zijn in de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' dwarsprofielen opgenomen van de, vanuit stedebouwkundig oogpunt, gewenste inrichting van de Nieuwe Kade en een deel van de Westervoortsedijk (deelvak 1-4). Bij het StA zijn deze principe-profielen als maatgevend aangehouden voor de plaats van de waterkering. Hiernaast wordt de lage kade in deelvak 1 doorgetrokken tot aan de hoge Billitonkade in deelvak 4. Bij het StA vormt de hoge damwand de primaire waterkering.

In deelvak 4 wordt de waterkering voor de hoge Billitonkade langs geplaatst, zodanig dat deze kade binnendijks komt te liggen. Anders dan bij het HKA volgt de waterkering in deelvak 5 niet de bestaande kruin voor de huizen op de hoek van de Westervoortsedijk-Industriestraat langs, maar loopt deze via de erfafscheiding van de tuinen langs de achterzijde hiervan. Het laatste deel van het dijktracé is identiek aan het HKA.

Het VoorkeursAlternatief (VA)

Het HKA en het StA vormen qua plaats van de waterkering twee uitersten. Het VA is hier tussenin gesitueerd. De plaats van de waterkering is bij dit alternatief zodanig gekozen dat zoveel mogelijk van de door de gemeente Arnhem gewenste inrichting wordt gerealiseerd, zonder dat zich hierbij rivierkundige effecten voordoen. Om dit te kunnen realiseren is de inrichting aan de binnendijkse zijde van de waterkering gecomprimeerd ten opzichte de principe-profielen. Wel blijven alle gewenste faciliteiten gehandhaafd.

Aan de buitendijkse zijde van de waterkering is in de deelvakken 2 en 3 ruimte gereserveerd om, conform de wensen van de gemeente Arnhem, een lage handelskade met beperkte breedte aan te leggen. In deelvak 4 ligt het VA, parallel lopend aan het HKA, in de strook tussen de Westervoortsedijk en de hoge Billitonkade. Op deze wijze wordt bij dit alternatief de kade geïsoleerd van het weggedeelte. Tevens wordt in deelvak 4 de voormalige douaneloods doorsneden. In de deelvakken 5 en 6 loopt het VA gelijk aan het HKA. Aan de wens van de bewoners, de ondernemers en de gemeente Arnhem om het overstromingsrisico van het bedrijventerrein Kleefse Waard te reduceren wordt gedeeltelijk tegemoetgekomen door middel van aanvullende maatregelen langs de Nieuwe Havenweg.

Het gaat hierbij om de plaatsing van een eenvoudige waterkerende voorziening langs de Nieuwe Havenweg die een waterstand met een overschrijdingskans van bij voorkeur 1:500 jaar kan keren.

Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA)

Het MMA komt in grote mate overeen met het VA. Dit is ondermeer een gevolg van het feit dat het VA al een optimalisatie is waarbij voor zo goed als alle gesignaleerde knelpunten een oplossing is gecreëerd. Een belangrijk verschil tussen het MMA en het VA is dat bij het MMA extra maatregelen worden genomen ter vergroting van de mate van herkenbaarheid en continuïteit van de damwand. Het gaat hierbij met name om extra aandacht voor de vormgeving en de inpassing van de damwand in het landschap. Hierbij krijgt de damwand een bijzonder karakter en valt deze op in het straatprofiel. Gelijk aan het VA worden bij het MMA ook aanvullende maatregelen langs de Nieuwe Havenweg genomen.

6.2 Effecten van de alternatieven

In hoofdstuk 7 van de Projectnota/MER zijn de effecten van de dijkverbeteringsalternatieven beschreven. Hieronder zijn de belangrijkste effecten kort samengevat.

Waterbouwkundige effecten

Rivierkundig gezien heeft het StA in de deelvakken 2 en 3 een waterstandsverhogend effect. Tevens wordt deze optie door Rijkswaterstaat in de deelvakken 2-4 in strijd beoordeeld met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier'. Deze rivierkundige effecten worden zeer zwaarwegend geacht. De overige alternatieven kennen geen rivierkundige effecten. Ten aanzien van beheer en onderhoud geldt dat alle alternatieven leiden tot intensiever en kostbaarder onderhoud aan de waterkering.

Kosten

Uit de door het waterschap Rijn en IJssel gemaakte schattingen van de aanlegkosten blijkt dat de kosten van het StA significant hoger uitvallen dan van het HKA. De kosten van het VA liggen tussen die van de twee genoemde alternatieven in. De kosten van het MMA worden hoog ingeschat gezien de kosten verbonden aan de aankleding van de damwand.

Milieu-effecten

De effecten op het stedelijke landschap worden in belangrijke mate bepaald door de plaats van de waterkering en de eventuele aankleding van de damwand. Bij het StA en in mindere mate bij het VA en MMA ontstaat, in de deelvakken 1-4, aan de binnendijkse zijde van de waterkering ruimte voor de aanleg van een 'stedelijk balkon'. Hierbij is het mogelijk om, in meer of mindere mate, de door de gemeente Arnhem in de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' aangegeven 'principe-profielen' te realiseren. Het HKA biedt deze mogelijkheid niet. De extra aandacht die bij het MMA besteed wordt aan de vormgeving en de inpassing van de waterkering in het stedelijke landschap geeft dit alternatief een positieve score. In deelvak 5 scoort de optie van een damwand achter de huizen langs bij het StA landschappelijk gezien slecht. De herkenbaarheid van de waterkering gaat op deze plaats verloren en er ontstaat een discontinuïteit in de lijn van de waterkering.

De overige milieu-effecten zijn van beperkter belang. In de deelvakken 1-3 verdwijnt bij het StA, het VA en het MMA het groene talud van de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk respectievelijk geheel of gedeeltelijk. Daar staat echter tegenover dat bij deze alternatieven in de deelvakken 1-4 ruimte voor de aanplant van een dubbele bomenrij ontstaat. Cultuurhistorisch gezien wordt het over een korte afstand verlaten van het bestaande tracé in de deelvakken 2, 4 en/of 5 bij het StA, het VA en het MMA gezien als een beperkt verlies van waarde.

Sociaal-economische effecten

Een belangrijk positief effect voor de bewoners van de woningen op de hoek van de Westervoortsedijk-Industriestraat is dat bij het StA, het VA en het MMA het overstromingsrisico voor de woningen respectievelijk geheel of gedeeltelijk wordt weggenomen. Bij het HKA blijven de woningen onderdeel

van de uiterwaard. Voor de bewoners van de woonarken zijn de effecten anders in de zin dat zij bij het StA, het VA en het MMA geconfronteerd worden met een meer of minder hoog uit het talud omhoogstekende damwand aan de dijkzijde van hun woonarken.

Bij het HKA komt de damwand boven aan het talud te staan en steekt deze er slechts beperkt uit omhoog. Het groene karakter van het talud blijft dan behouden. Bij het StA, het VA en het MMA is de mogelijkheid aanwezig tot het aanleggen van een wandelpromenade en een hoogwaardige fietsroute en het aanpassen van de infrastructuur van de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk.

Ten aanzien van de economische bedrijvigheid zijn alleen de effecten in deelvak 4 onderscheidend. Door indijking van de hoge Billitonkade in deelvak 4 wordt bij het StA de bedrijvigheid op deze kade tegen overstroming beschermt. Het HKA laat de kade in zijn geheel buitendijks, terwijl het VA en het MMA de bebouwings- en bedrijfsmogelijkheden van de kade in enige mate beperken. Tevens dient bij deze alternatieven de voormalige douaneloods gesloopt te worden. Ten aanzien van de havenfunctie is alleen de mogelijkheid om bij het HKA, het VA en het MMA in de deelvakken 2 en 3 buitendijks van de waterkering een lage handelskade aan te leggen onderscheidend.

6.3 Vergelijking van de alternatieven

Ten behoeve van de besluitvorming over de dijkverbetering van de Westervoortsedijk zijn de effecten van de dijkverbeteringsalternatieven vergeleken (tabel 3).

Tabel 3 Effecten dijkverbeteringsalternatieven

	HKA	StA	VA	MMA
Waterbouwkundige effecten				
Rivierkundige effecten	0	--	0	0
Beheer en onderhoud	-	--	--	--
Kosten				
Aanlegkosten	0	--	-	--
Milieu effecten				
Stedelijk landschap	0	+	+	++
Natuur	0	0	0	0
Cultuurhistorie	0	0	0	0
Sociaal-economische effecten				
Woonfunctie	-	++	+	+
Recreatieve functie	0	+	+	+
Economische bedrijvigheid	0	+	-	-
Vervoersfunctie	0	+	+	+
Havenfunctie	(+)*	0	(+)*	(+)*

* (+) aanleg van een lage handelskade is mogelijk (vormt echter geen onderdeel van de dijkverbetering)

De belangrijkste overeenkomsten en verschillen die uit de vergelijking van de effecten van de alternatieven naar voren komen zijn:

- de effecten van het StA, het VA en het MMA vertonen veel overeenkomsten;
- de effecten van het HKA zijn grotendeels afwijkend van de andere drie alternatieven;
- gezien vanuit het oogpunt van de **waterbouwkundige effecten** wordt het HKA in lichte mate positiever beoordeeld dan de overige alternatieven. Ten gevolge van de strijdigheid met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' wordt het StA zeer negatief beoordeeld. Het VA scoort gelijk aan of beter dan het StA en het MMA;

- de **aanlegkosten** zijn voor het HKA het geringste. De kosten van het StA en het MMA worden significant hoger geschat. De kosten van het VA liggen tussen die van de twee uitersten in;
- de effecten op het stedelijke landschap vormen in principe de belangrijkste **milieu-effecten**. Het MMA laat de beste score zien. Landschappelijk gezien scoren ook het VA en het StA goed. Het VA wordt vanuit het oogpunt van milieu positiever beoordeeld dan het HKA;
- met betrekking tot de **sociaal-economische aspecten** ontlopen de effecten van het StA, het VA en het MMA elkaar slechts in geringe mate. Deze drie alternatieven scoren gelijk aan of beter dan het HKA. Een uitzondering vormt de beperking van de bebouwings- en bedrijfsmogelijkheden ter plaatse van de hoge Billitonkade bij het VA en het MMA die negatief wordt beoordeeld vanuit het oogpunt van de economische bedrijvigheid.

Terugkoppeling

In hoofdstuk 3 van de Projectnota/MER worden de dijkverbeteringsalternatieven tevens teruggekoppeld naar de doelstelling, de visie op de dijkverbetering en de richtlijnen. Hierbij is gebleken dat het VA gelijk of beter scoort dan het HKA en het StA. Een uitzondering hierbij vormt de woonfunctie. Op dit punt scoort het StA beter dan het VA door de indijking van de woningen op de hoek van de Westervoortsedijk-Industriestraat. Het VA en het MMA zijn de enige alternatieven die enigszins tegemoet komen aan de gewenste reductie van de bestaande, overigens geringe, risico's voor het milieu en de bedrijfs-economische risico's van het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard en het te ontwikkelen bedrijventerrein Koningspleij-Noord.

7 Leemten in kennis en informatie en evaluatieprogramma

In hoofdstuk 8 in de Projectnota/MER zijn de leemten in kennis en informatie weergegeven. Rekening houdend met deze leemten is hieropvolgend een aanzet gegeven voor het opstellen van een evaluatieprogramma. Bij het opstellen van de Projectnota/MER voor de dijkverbetering van de Westervoortsedijk is een beperkt aantal leemten in kennis geconstateerd. De aard en de beperkte omvang van de leemten staan een goed oordeel over de effecten van de varianten en alternatieven niet in de weg. De beschikbare informatie was voor alle aspecten ruim voldoende voor het inzicht in de bestaande situatie en voor het zichtbaar maken van de verschillen tussen de varianten en alternatieven.

Het evaluatieprogramma zal in een later stadium door het bevoegd gezag worden opgesteld en heeft een drieledig doel:

- het oplossen van belangrijke leemten in kennis en informatie;
- het toetsen van de voorspelde effecten aan de daadwerkelijk optredende effecten;
- het bepalen van de noodzaak tot het treffen van aanvullende mitigerende en compenserende maatregelen.

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

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

Rapportage: Ingenieurs- en adviesburo Kobessen B.V.

Arnhem, juli 1997

INHOUDSOPGAVE

Projectnota/Milieu-Effectrapportage voor de verbetering van de Westervoortsedijk te Arnhem Dp25/50

1	Inleiding	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Besluitvorming	3
1.3	Leeswijzer	5

Deel A

2	Probleemstelling en doel	7
2.1	Inleiding	7
2.2	Probleemanalyse	7
2.2.1	Definitie huidige waterkering	
2.2.2	Dijktechnische tekortkomingen	
2.2.3	Bestaande waarden en functies	
2.3	Probleemstelling	10
2.4	Visie op de dijkverbetering	11
2.5	Doelstelling	13
3	Voorgenomen activiteit en alternatieven	14
3.1	Inleiding	14
3.2	Voorgenomen activiteit	14
3.3	Ontwikkeling van varianten en alternatieven	14
3.4	Tracévarianten	16
3.5	Inrichtingsvarianten	17
3.6	Dijkverbeteringsalternatieven	19
3.6.1	Algemeen	
3.6.2	Overzicht maatregelen	
3.6.3	Het Huidige Kruin Alternatief	
3.6.4	Het Stedebouwkundig Alternatief	
3.6.5	Het VoorkeursAlternatief	
3.6.6	Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief	
3.7	Effectbeschrijving en -vergelijking van de alternatieven	23
3.7.1	Effecten	
3.7.2	Vergelijking	
3.7.3	Terugkoppeling	

Deel B

4	Vigerend beleid	28
4.1	Inleiding	28
4.2	Rijksbeleid	28
4.3	Provinciaal beleid	29
4.4	Gemeentelijk beleid	30
4.5	Beleid van het waterschap Rijn en IJssel	32
5	Bestaande situatie en autonome ontwikkeling	33
5.1	Inleiding	33

5.2	LNC-waarden	33
5.2.1	Stedelijk landschap	
5.2.2	Biotisch milieu	
5.2.3	Abiotisch milieu (bodemverontreiniging)	
5.2.4	Cultuurhistorie	
5.3	Risico's voor het milieu van het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard	39
5.3.1	Bedrijvigheid	
5.3.2	Beschrijving van de risico's voor het milieu	
5.3.3	Conclusie	
5.3.4	Autonome ontwikkeling	
5.4	Sociaal-economische functies op en rond de dijk	42
5.4.1	Wonen	
5.4.2	Recreatie	
5.4.3	Economische bedrijvigheid	
5.4.4	Verkeer en vervoer	
5.4.5	Haven	
6	Effecten van de tracévarianten	49
6.1	Inleiding	49
6.2	Effectbeschrijvings- en beoordelingsmethode	49
6.2.1	Beoordelingsaspecten en -criteria	
6.2.2	Effectscore	
6.2.3	Selectie beoordelingscriteria	
6.3	Effectbeschrijving tracévarianten	51
6.3.1	Waterbouwkundige effecten	
6.3.2	Kosten	
6.3.3	Milieu-effecten	
6.3.4	Sociaal-economische effecten	
6.4	Selectie voorkeurstracé	56
6.4.1	Samenvatting effecten	
6.4.2	Terugkoppeling tracévarianten	
6.4.3	Voorkeurstracé	
7	Effecten van de dijkverbeteringsalternatieven	60
7.1	Inleiding	60
7.2	Effectbeschrijvings- en beoordelingsmethode alternatieven	60
7.2.1	Kansrijke inrichtingsvarianten en alternatieven	
7.2.2	Selectie beoordelingscriteria	
7.3	Waterbouwkundige effecten	61
7.4	Kosten	62
7.5	Milieu-effecten	63
7.5.1	Stedelijk landschap	
7.5.2	Natuur	
7.5.3	Cultuurhistorie	
7.5.4	Overzicht milieu-effecten	
7.6	Sociaal-economische effecten	65
7.6.1	Wonen	
7.6.2	Recreatie	
7.6.3	Economische bedrijvigheid	
7.6.4	Verkeer en vervoer	
7.6.5	Haven	
7.6.6	Overzicht sociaal-economische effecten	

7.7	Effecten van aanvullende maatregel Nieuwe Havenweg	68
7.8	Samenvatting van de effecten	68
8	Leemten in kennis en informatie en evaluatieprogramma	69
8.1	Inleiding	69
8.2	Leemten in kennis per thema	69
8.3	Evaluatieprogramma	72

Begrippenlijst

Literatuurlijst

Bijlagerapporten (separaat)

- 1 Selectie van kansrijke tracévarianten (startnotitiefase)
- 2 Beschrijving bestaande situatie
 - Dijktechniek
 - Milieu
 - Sociaal-economische functies
- 3 Effectbeschrijving en -vergelijking
 - Tracévarianten
 - Inrichtingsvarianten

1 Inleiding

1.1 Algemeen

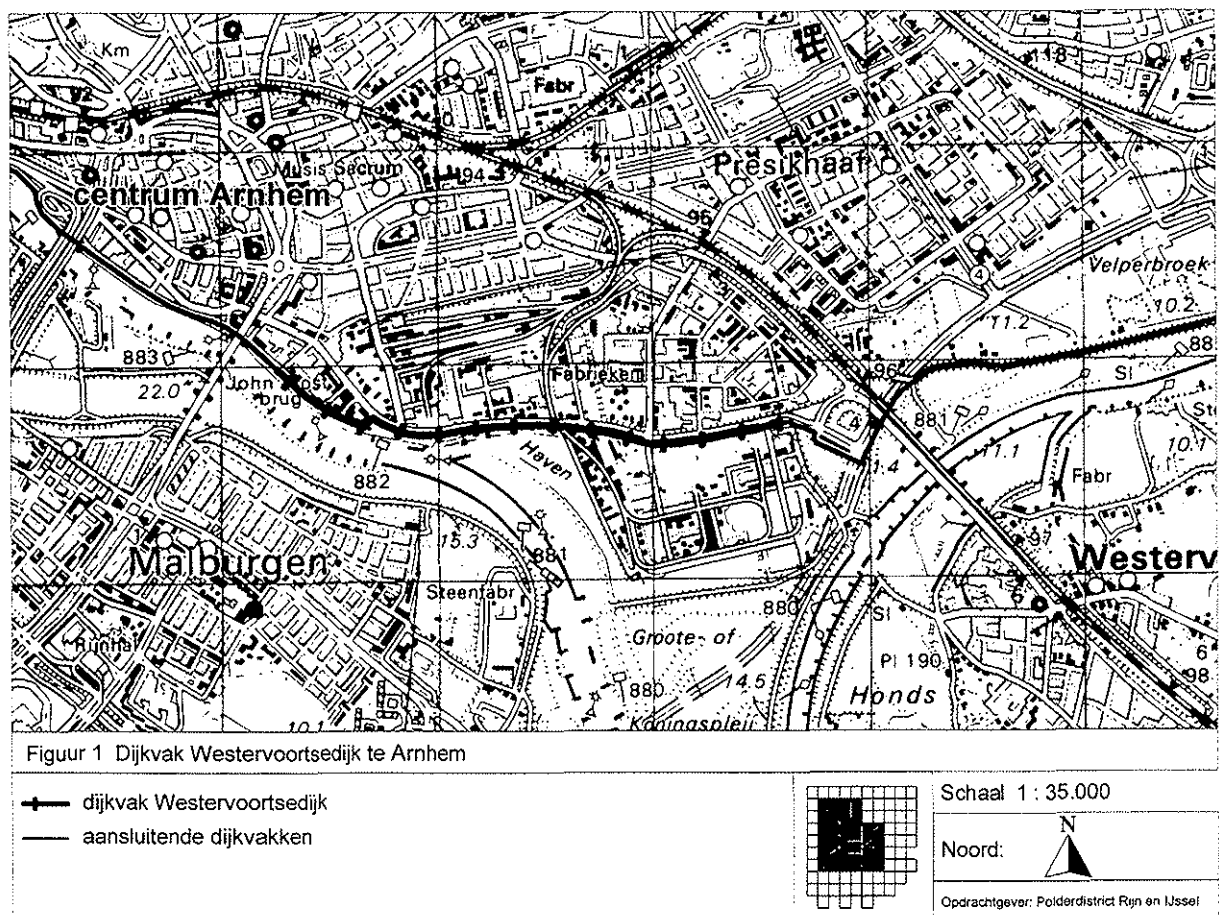
Aansluitend op de startnotitie van april 1995 is dit rapport de gecombineerde Projectnota/MER voor de verbetering van het dijkvak Westervoortsedijk te Arnhem. De Projectnota/MER is bedoeld om de keuze voor de uit te voeren dijkverbeteringsoplossing te ondersteunen. In dit rapport worden de verschillende alternatieven voor de dijkverbetering beschreven waarbij aandacht wordt besteed aan de effecten hiervan op de aan de dijk verbonden waarden en functies. Hierbij worden de effecten van de alternatieven op stedelijk landschap, natuur, cultuurhistorie en sociaal-economische functies op en rond de dijk (wonen, recreatie, economische bedrijvigheid, vervoer en haven) beschreven en vergeleken.

Tracévarianten

Het dijkvak Westervoortsedijk is ca. 2,5 kilometer lang en is gelegen in het stedelijk (industrie)gebied van Arnhem-Noord. Het dijkvak loopt vanaf het centrum tot aan de rand van de stad. De ligging van het dijkvak is weergegeven in figuur 1. Het tracé waarvoor de dijkverbetering dient te worden gerealiseerd omvat:

- de Nieuwe Kade vanaf de Badhuisstraat; en
- de Westervoortsedijk vanaf de hoek Nieuwe Kade tot aan de Oude Veerweg.

Figuur 1 Overzicht dijkvak Westervoortsedijk te Arnhem



Tot 1990 vormden de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk, samen met het hoog liggende achterland en op sommige plaatsen ook het hoog liggende voorland, een ongereguleerde waterkering langs de Rijn. Deze was tot dat jaar in beheer bij de gemeente Arnhem. Met ingang van 1 juli 1990 is het beheer overgegaan naar het Dijkschap Arnhemse en Velpse Broek en is voor de dijk het Gelders Waterschapsreglement van kracht geworden. Per 1 december 1994 is, in verband met de opheffing van het Dijkschap Arnhemse en Velpse Broek, het beheer in handen van het huidige waterschap (toen nog polderdistrict) Rijn en IJssel gekomen.

In de startnotitiefase zijn naast een verbetering van het bestaande dijktracé vier alternatieve tracés bekeken. Op grond van een beschouwing, van in totaal vijf varianten, zijn twee hiervan als kansrijk beoordeeld (zie tevens Bijlagerapport 1). Dit betreffen:

- Tracévariant A** verbetering van de dijk via het bestaande tracé Nieuwe Kade - Westervoortsedijk;
Tracévariant B verbetering van de dijk via het variant tracé Nieuwe Kade - Westervoortsedijk - Nieuwe Havenweg - Koningspleij-Noord - Pleijweg.

Het tracé van variant B loopt tot aan de Nieuwe Havenweg (Dp25-Dp39) gelijk op met tracévariant A. Een gedetailleerd overzicht van het dijkvak en de ligging van de twee tracévarianten is opgenomen in figuur A achter in de Projectnota/MER.

Het dijkvak Westervoortsedijk is niet voorzien van dijkpalen. Ten behoeve van de dijkverbeteringsplannen en -ontwerpen is door het waterschap Rijn en IJssel op kaart wel een dijkpaalnummering aangebracht. Het dijkvak begint aan de Nieuwe Kade ter hoogte van de Badhuisstraat bij Dp 25 en eindigt aan de Westervoortsedijk ter hoogte van de Oude Veerweg bij Dp 50.

Binnendijs grenzen de industrieterreinen Westervoortsedijk e.o. en het Broek aan het dijkvak. De Nieuwe Kade grenst buitendijs direct aan de Neder Rijn. Buitendijs van de Westervoortsedijk bevinden zich de Nieuwe Haven (Dp31-Dp39) en het bedrijventerrein Kleefse Waard, de groene landtong, de uiterwaard van de Koningspleij-Noord en het grondlichaam van de Pleijweg (Dp39-Dp50).

Deelvakken

Op grond van de eigenschappen van het dijkvak is voor de twee tracévarianten een indeling in min of meer homogene deeltracés gemaakt. Dit zijn:

Tracévariant A

- 1 Nieuwe Kade, van de Badhuisstraat tot aan de Westervoortsedijk;
- 2 Westervoortsedijk, van de Nieuwe Kade tot aan de jachthaven Jason;
- 3 Westervoortsedijk, vanaf de jachthaven Jason tot aan de hoge Billitonkade;
- 4 Westervoortsedijk, gedeelte hoge Billitonkade;
- 5 Westervoortsedijk, tussen de Nieuwe Havenweg en de Driepoortenweg;
- 6 Westervoortsedijk, tussen de Driepoortenweg en de Oude Veerweg;

De hierboven aangegeven indeling wijkt af van de eerder in de Startnotitie gemaakte indeling, in de zin dat het toenmalige deelvak 2 nu is gescheiden in twee deelvakken, de huidige deelvakken 2 en 3. De nummering van de overige deelvakken is hierop aangepast.

Tracévariant B

- 1 t/m 4 zie tracévariant A;
- 7 Nieuwe Havenweg, van de aansluiting met de Westervoortsedijk tot aan de Verlengde Nieuwe Haven;
- 8 ingang Verlengde Nieuwe Haven;
- 9 Koningspleij-Noord, vanaf de Verlengde Nieuwe Haven tot aan de Pleijweg; en
- 10 Pleijweg, vanaf de zuidpunt van de Koningspleij-Noord tot aan de zuidzijde van Oude Veerweg naar Westervoort.

1.2 Besluitvorming

Dijkverbeteringsprocedure

Op grond van de Wet milieubeheer en het daarop gebaseerde Besluit milieu-effectrapportage is voor het verbeteren van een rivierdijk, het doorlopen van de m.e.r.-procedure verplicht. M.e.r.-plichtig is de goedkeuring van het plan voor verandering van een dijk. Op basis van het Besluit milieu-effectrapportage en in navolging van de provinciale procedure, zoals vastgelegd in het Gelders Rivierdijkenplan (GRIP) (Provincie Gelderland, 1994), wordt voor de dijkverbetering van het dijkvak Westervoortsedijk een gecombineerde Projectnota/Milieu-effectrapport (MER) opgesteld.

Als initiatiefnemer treedt op het algemeen bestuur van het waterschap Rijn en IJssel, de beheerder van het dijkvak. De procedure rond de besluitvorming is erop gericht dat het bevoegd gezag, het college van Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland, een besluit kan nemen op grond van een zorgvuldige afweging van de effecten van de alternatieven. Inspraak en advisering, ondermeer door de Wettelijke Adviseurs (Inspecteur Milieuhygiëne en de Directeur Landbouw, Natuur en Openluchtrecreatie) spelen daarbij een grote rol.

Aan de milieu-effectrapportage wordt in het GRIP een aantal elementen toegevoegd, waarbij gestreefd wordt naar een integrale benadering van dijkverbetering en -beheer. De verschillende aspecten, zoals de technische mogelijkheden van dijkverbetering, de waarden op het gebied van landschap, natuur en cultuurhistorie en de diverse functies op en rond de dijk, worden in samenhang bekeken. Één van de toevoegingen in het GRIP betreft het vroegtijdig bij de planvorming betrekken van bewoners, vertegenwoordigers van belangengroeperingen en overheidsinstanties. Deze Projectnota/MER is in nauw overleg met de voor dit project ingestelde adviesgroep opgesteld. In de adviesgroepvergadering van 21 mei 1997 is de Projectnota/MER akkoord bevonden. De samenstelling van de adviesgroep is hieronder weergegeven.

Adviesgroep verbetering dijkvak Westervoortsedijk te Arnhem

In de adviesgroep hebben vertegenwoordigers van de volgende organisaties zitting:

- Waterschap Rijn en IJssel
- Provincie Gelderland
- Rijkswaterstaat directie Oost-Nederland
- Gemeente Arnhem
- Bewonersgroep Westervoortsedijk
- Ondernemers Kontakt Arnhem
- AKZO Nobel Fibers en BASF
- Stichting Red ons Rivierlandschap
- Bond Heemschut
- Rijksdienst voor de Monumentenzorg
- Arnhemse Milieuraad (agendalid)

In tabel 1 is de, conform het GRIP uit zeven fasen bestaande procedure tezamen met een globaal tijdsplan, weergegeven.

Tabel 1 Besluitvormingsprocedure dijkverbetering Westervoortsedijk volgens het GRIP

1 Voorfase	
Opstellen startnotitie Indienen startnotitie bij Gedeputeerde Staten	afgerond
2 Vooroverleg	
Publicatie startnotitie + inspraak Advies van de Commissie m.e.r. en de wettelijk adviseurs Vaststellen richtlijnen m.e.r. door Gedeputeerde Staten	afgerond
3 Opstellen projectnota/MER	
Opstellen projectnota/MER inclusief alternatieven Keuze uit alternatieven + opstellen ontwerpbesluit Indienen projectnota/MER + ontwerpbesluit bij Gedeputeerde Staten	afgerond
4 Beoordeling aanvaardbaarheid	
Beoordeling aanvaardbaarheid MER door Gedeputeerde Staten	juli 1997
Eventuele bijstelling MER	
Bekendmaking MER + ontwerpbesluit	augustus 1997
5 Inspraak en toetsing	
Inspraak en openbare zitting	september 1997
Advies van de Commissie m.e.r. en de wettelijke adviseurs	oktober 1997
Eventueel aanpassen van het ontwerpbesluit	
Vaststelling van het definitieve plan door het waterschap	oktober 1997
Verzoek tot goedkeuring plan	oktober 1997
6 Besluitvorming	
Beoordeling en goedkeuring Gedeputeerde Staten + publicatie besluit	december 1997
Eventuele beroepsprocedure Algemene Wet Bestuursrecht	
Eventueel vaststelling en goedkeuring bestemmingsplan	
7 Uitvoering en evaluatie	
Opmaken bestek + verwerving grond	maart 1998
Aanbesteding, gunning en uitvoering	1998 - 1999
Evaluatie dijkverbetering	1999

Procedure tot nu toe

Uit tabel 1 blijkt dat tot op heden de eerste drie fasen van de procedure doorlopen zijn. In de voorfase is het voornemen van het toenmalige polderdistrict Rijn en IJssel in april 1995 aan het bevoegd gezag bekend gemaakt door middel van het uitbrengen van de startnotitie. Tevens is in de voorfase een breed samengestelde adviesgroep geformeerd. De adviesgroep is intensief betrokken bij het proces van het opstellen van de startnotitie en de Projectnota/MER. De openbare bekendmaking van de startnotitie in de Staatscourant (3 mei 1995) markeert het begin van de m.e.r. procedure. In de periode 4 mei tot en met 2 juni 1995 heeft de startnotitie ter inzage gelegen en op 23 mei 1995 heeft een hoorzitting bij de provincie Gelderland plaatsgevonden. De Commissie m.e.r. heeft op 6 juli 1995 haar advies voor de richtlijnen voor de inhoud van het MER uitgebracht, waarna de richtlijnen voor het MER op 24 juli 1995 door het bevoegd gezag zijn vastgesteld.

Het waterschap Rijn en IJssel heeft vervolgens in samenwerking met de adviesgroep het dijkverbeteringsplan en de Projectnota/MER opgesteld. In de Projectnota/MER worden op zo objectief mogelijke wijze de (milieu)effecten van de varianten en alternatieven in beeld gebracht. Waarbij tevens inzicht wordt gegeven in de problematiek en de mate waarin de verschillende opties een bijdrage leveren aan het oplossen hiervan. In overleg met de adviesgroep heeft het waterschap Rijn en IJssel vervolgens een gemotiveerde keuze gemaakt uit de alternatieven en legt deze keuze vast in het ontwerp-dijkverbeteringsplan. De adviesgroep heeft een advies uitgebracht over dit ontwerpplan.

Het waterschap dient de Projectnota/MER tezamen met het ontwerp-dijkverbeteringsplan in de tweede helft van 1997 in bij het bevoegd gezag.

Inpraak

Na het indienen van de Projectnota/MER bij Gedeputeerde Staten van Gelderland, spreekt deze zich uit over de aanvaardbaarheid, leggen het daarna ter visie en verzoeken de Commissie m.e.r. advies uit te brengen. Tevens begint een inspraaktermijn, georganiseerd door de provincie Gelderland, volgens de voorschriften van de Wet milieubeheer. De Commissie m.e.r. toetst de Projectnota/MER op volledigheid en juistheid, mede aan de hand van de inspraakreacties, en adviseert het bevoegd gezag hierover. Het waterschap past eventueel op basis van de adviezen en de resultaten van de inspraak het ontwerp-dijkverbeteringsplan aan. Aansluitend neemt het waterschap een definitief vaststellingsbesluit en dient vervolgens een definitief verzoek tot goedkeuring van het dijkverbeteringsplan bij het bevoegd gezag in.

Besluitvorming

Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland beoordelen het dijkverbeteringsplan op basis van het relevante beleidskader. Wanneer het dijkverbeteringsplan wordt goedgekeurd, wordt het besluit tot goedkeuring gepubliceerd. Tegen deze goedkeuring kan door alle belanghebbenden beroep worden aangetekend bij de afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. Ten gevolge van de dijkverbetering moeten de nodige vergunningen worden aangevraagd. De aanvragen of concept-besluiten zullen gelijktijdig met het dijkverbeteringsplan ter visie liggen.

Uitvoering en evaluatie

De laatste fase betreft de uitvoering van de dijkverbetering. Op een nader te bepalen tijdstip nadat het besluit is genomen, moet de provincie Gelderland als bevoegd gezag de feitelijk optredende effecten van de activiteit vergelijken met de in de Projectnota/MER voorspelde effecten. Hiervoor wordt gelijktijdig met het besluit een evaluatieprogramma opgesteld (zie ook hoofdstuk 8). Het evaluatieverslag wordt ter inzage gelegd.

1.3 Leeswijzer

In de Projectnota/MER wordt een onderscheid gemaakt in een A- en een B-gedeelte. In deel A staat het proces van variant- en alternatiefontwikkeling centraal. Hierin wordt een overzicht gegeven hoe, uitgaande van de probleemstelling, er wordt toegewerkt naar een integrale dijkverbeteringsoplossing voor het dijkvak Westervoortsedijk te Arnhem. In het B-deel van het rapport staan de diverse beschrijvingen centraal. Achtereenvolgens komen het vigerende beleid, de huidige situatie, de effecten van de tracévarianten en de effecten van de dijkverbeteringsalternatieven aan bod. Hieronder worden de hoofdstukken kort beschreven.

Deel A

In hoofdstuk 2, Probleemstelling en doel, wordt ingegaan op de definiëring van het dijklichaam en de dijktechnische tekortkoming van het huidige dijkvak. Vervolgens is de probleemstelling geformuleerd en is de visie op de dijkverbetering opgesteld. Vanuit de visie, die een referentiekader vormt voor de dijkverbeteringsoplossing, worden de verschillende varianten en alternatieven beschouwd. Het hoofdstuk eindigt met een omschrijving van de doelstelling van de voorgenomen activiteit.

Hoofdstuk 3 gaat in op de voorgenomen activiteit en het selectieproces van varianten en alternatieven. De inhoudelijke onderbouwing van het in dit hoofdstuk weergegeven resultaat is afkomstig uit de latere hoofdstukken 4-7. In paragraaf 3.4 komen de kansrijk lijkende tracévarianten en de selectie van het voorkeurstacé aan bod. Paragraaf 3.5 geeft een overzicht van de kansrijke inrichtingsvarianten voor het voorkeurstacé. In paragraaf 3.6 wordt ingegaan op de verschillende dijkverbeteringsalternatieven.

Afsluitend worden in paragraaf 3.7 de effecten van de alternatieven beschreven en vergeleken, waarbij tevens een terugkoppeling naar de visie op de dijkverbetering en de probleem- en doelstelling plaatsvindt.

Deel B

Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van het bestaande beleid op verschillende overheidsniveau's.

In hoofdstuk 5 is de huidige situatie en de autonome ontwikkeling van het studiegebied beschreven. Hierbij is ingegaan op de aspecten stedelijk landschap, biotisch en abiotisch milieu (o.m. aanwezigheid van bodemverontreiniging), cultuurhistorie, de risico's voor het milieu van het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard, wonen, recreatie, economische bedrijvigheid, vervoer en de aanwezige haven.

Hoofdstuk 6 beschrijft de effecten van de tracévarianten A en B ten opzichte van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling. Aanvullend worden tevens de effecten van de varianten met betrekking tot de aspecten rivierkunde, beheer en onderhoud en kosten beschreven. Hoofdstuk 6 mondt uit in een vergelijking van de effecten van de tracévarianten, de selectie van het voorkeustracé en een terugkoppeling naar de visie en de probleem- en doelstelling.

Hoofdstuk 7 beschrijft de effecten van de alternatieven ten opzichte van de bestaande situatie en de autonome ontwikkeling. Ook hierbij is aandacht voor de aspecten rivierkunde, beheer en onderhoud en kosten.

In hoofdstuk 8 is een overzicht opgenomen van de leemten in kennis en informatie die bij de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling en de effecten zijn geconstateerd. Aansluitend wordt een aanzet gegeven voor het evaluatieprogramma dat te zijner tijd in het kader van de m.e.r.-procedure wordt uitgevoerd.

Literatuurverwijzing zijn in de Projectnota/MER op de volgende wijze aangegeven: (auteur, jaartal - eventueel volglatter) [voorbeeld: (gemeente Arnhem, 1996-A)]. Een literatuurlijst en een verklarende woordenlijst zijn achterin de Projectnota/MER opgenomen.

Bij deze Projectnota/MER behoren tevens drie (aparte) bijlagenrapporten:

Bijlagenrapport 1, Selectie van kansrijke tracévarianten (startnotitiefase);

Bijlagenrapport 2, Beschrijving bestaande situatie;

Bijlagenrapport 3, Effectbeschrijving en -vergelijking tracé- en inrichtingsvarianten.

In deze bijlagenrapporten is voor de Projectnota/MER relevante, gedetailleerde achtergrondinformatie opgenomen.

2 Probleemstelling en doel

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de probleem- en doelstelling ten aanzien van de dijkverbetering geformuleerd. De probleemstelling (§ 2.3) is gebaseerd op de probleemanalyse (§ 2.2). Bij de probleemanalyse is aandacht besteed aan de definitie van het dijklichaam, de dijktechnische tekortkomingen, de bestaande LNC-waarden en de verschillende functies op en rond de dijk en het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard. In paragraaf 2.4 is de visie op de dijkverbetering uiteengezet. Dit onderdeel omvat naast de visie op hoofdlijnen tevens een beknopte opsomming van de (potentiële) knelpunten ten aanzien van de dijkverbetering. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met de doelstelling (§ 2.5).

2.2 Probleemanalyse

2.2.1 Definitie huidige waterkering

In de huidige situatie is voor het dijkvak Westervoortsedijk geen sprake van een officiële ruimtelijke definitie van het dijkprofiel. De complexiteit van het dijkvak en de procedures en de ophanden zijnde dijkverbetering vormden voor het toenmalige Dijkschap Arnhemse en Velpse Broek aanleiding om te wachten met het nader definiëren van het dijkprofiel.

Ten behoeve van de dijkverbeteringsplannen is door het waterschap Rijn en IJssel de kruin van de dijk als volgt gedefinieerd.

- De kruinbreedte wordt op 4 meter gesteld.
- De buitendijkse zijde van de kruin valt voor de Nieuwe Kade samen met de trottoirband langs de zuidzijde van de Nieuwe Kade.
- Voor de Westervoortsedijk valt de buitendijkse zijde van de kruin samen met de buitenkant van het voet- c.q. fietspad aan de rivierzijde van de dijk.

Voor het tracé van variant B is een fictieve dijk kruin aangewezen in de zin dat voor dit tracé momenteel geen sprake is van een officiële waterkering.

- Voor de Nieuwe Havenweg valt de buitenzijde van de kruin samen met de kantweg aan de havenzijde.
- Voor de Koningspleij-Noord wordt de buitenzijde van de kruin van de zomerkade aangehouden.
- Voor de Pleijweg valt de buitendijkse zijde van de kruin samen met de kantweg aan de IJsselzijde.

2.2.2 Dijktechnische tekortkomingen

De Westervoortsedijk voldoet momenteel tenminste ten aanzien van twee aspecten niet aan de geldende veiligheidsnormen. Ten eerste is de kruinhoogte van de dijk niet toereikend. Ten tweede wordt mogelijk, ondermeer door de aanwezigheid van kabels en leidingen in het dijklichaam, op veel plaatsen niet aan de waterbouwkundige eisen met betrekking tot stabiliteit van een waterkering voldaan. In figuur 2 is het gebied weergegeven dat in de huidige situatie onderloopt bij het bereiken van een M.H.W.-stand (Maatgevend HoogWater). In totaal zal een stedelijk woon- en industriegebied van ruim 8 km² onder water komen te staan.

Deel A

Tabel 2: overzicht M.H.W., golfoploop, vereiste en bestaande kruinhoogte

deelvak	dijkpaal van- tot	M.H.W. 1993 [m +NAP]	golfoploop [m]		vereiste kruinhoogte [m +NAP]	huidige hoogte mini- maal	huidige hoogte maximaal
			talud 1:3	vert.wand			
1	25 - 30	13,95	0,41	0,36	14,45	13,44	13,85
2	30 - 35	14,05	0,46	0,36	14,55	13,85	14,30
3	35 - 37	14,22	0,46	0,36	14,72	14,15	14,35
4	37 - 39	14,28	0,46	0,36	14,78	14,00	14,15
5	39 - 44	14,30	0,46	0,36	14,80	13,30	14,00
6	44 - 50	14,35	n.b.	n.b.	14,85	12,90	13,80
n.b. = niet berekend * tussen Dp47b en Dp49b bevindt zich de Verlengde Nieuwe Haven							

Kabels en leidingen

Er ligt een grote hoeveelheid kabels en leidingen in het dijkprofiel. Voor het dijkvak Westervoortsedijk is pas sinds enkele jaren het Gelders Waterschapsreglement van kracht. Als gevolg hiervan zijn er maar een zeer beperkt aantal ontheffingen verleend voor het leggen van kabels en leidingen in of nabij de waterkering. Tevens zijn voor een groot deel van de bestaande kabels en leidingen binnen de invloedsszone van de waterkering niet de wettelijk vereiste maatregelen getroffen.

In de 'Bundel overzichtstekeningen van bestaande kabels en leidingen' (Gemeente Arnhem, 1996) is een compleet overzicht opgenomen van de bestaande situatie. De belangrijkste kabels en leidingen in of in de nabijheid van het bestaande dijkprofiel zijn:

- een betonnen rioolpersleiding, die zich in het dijktracé bevindt. Dit is de centrale afvoerleiding van het rioleringswater van het overgrote deel van Arnhem-Noord;
- diverse vrij verval rioolleidingen;
- een groot aantal parallelle en kruisende bron- en drinkwaterleidingen en hoge en lage druk gasleidingen e.d.

2.2.3 Bestaande waarden en functies

In deze paragraaf zijn de belangrijkste aspecten met betrekking tot de bestaande landschappelijke, natuur en cultuurhistorische waarden en de functies op en rond de dijk samengevat. In hoofdstuk 5 is een uitgebreidere beschrijving van de bestaande situatie opgenomen.

LNC-waarden

Het landschappelijke beeld aan de noordzijde van de Rijn wordt gedomineerd door het industriegebied, dat verouderd en rommelig is en weinig fraai oogt. Van de onderliggende geomorfologische structuur is, behalve de rivier en de uiterwaarden, weinig te zien. De Westervoortsedijk zelf is over een groot deel van het dijkvak niet tot nauwelijks herkenbaar als een waterkering. Door de hoge ligging van het maaiveld van het aangrenzende binnendijkse gebied ontbreekt een zichtbaar binnentalud. Over een aanzienlijke lengte geldt dit eveneens voor het buitentalud.

De in het dijkvak aanwezige natuurwaarden zijn zeer beperkt. Voor zover aanwezig bevinden ze zich ter plaatse van de uiterwaard van de Koningspleij-Noord en de landtong, waar een aantal bedreigde plantensoorten een groeiplaats vinden. Verder vertegenwoordigt de boombeplanting langs de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk een belangrijke waarde in de stedelijke groenvoorziening. Met betrekking tot het abiotische milieu is de aanwezigheid van een aantal ernstige verontreinigingen van de (water)bodem nabij en in het dijktracé een belangrijk gegeven met betrekking tot eventueel grondverzet. In het gebied zijn geen belangrijke cultuurhistorische waarden (o.m. Rijks- of gemeentelijke monumenten) aanwezig.

Functionies op en rond de dijk

Op en rond de dijk worden, mede door de ligging in het stedelijk industriegebied van Arnhem, vijf verschillende functies onderscheiden.

Wonen

De bewoning in het gebied beperkt zich tot tien buitendijkse woningen op de hoek Westervoortsedijk-Industriestraat en zeven woonarken in de Nieuwe Haven. Door de bewoners van de woningen is de wens geuit om binnendijs te komen. Op enige afstand van de Nieuwe Kade bevindt zich binnendijs op het industrieterrein, ter hoogte van dijkpaal 27, een kleine woonwijk (de Rijnwijk).

Recreatie

In de huidige situatie kent het dijkvak, met uitzondering van de twee recreatieve jachthavens in de Nieuwe Haven, nauwelijks sprake van een recreatieve functie. Bij de gemeente Arnhem is wel de wens aanwezig deze functie in de toekomst te ontwikkelen.

Economische bedrijvigheid

Voor de economische bedrijvigheid en de werkgelegenheid van Arnhem en omgeving is de aanwezigheid van drie bedrijventerreinen (Westervoortsedijk en omgeving, Het Broek en Kleefse Waard) langs de Westervoortsedijk van groot belang. Deze bedrijventerreinen zijn, door de aanwezigheid van productiebedrijven van internationale concerns, van regionale economische betekenis.

Momenteel bevinden het bedrijventerrein Kleefse Waard alsmede het nog te ontwikkelen bedrijventerrein Koningspleij-Noord zich buitendijs. Ten tijde van een maatgevend hoogwatersituatie lopen deze terreinen onder water, waarbij een reële kans op economische schade en een beperkte kans op schade aan het milieu bestaat. Door een belangrijk deel van de bedrijven en de gemeente Arnhem is de wens geuit om binnendijs te komen.

Verkeer en vervoer

De drie eerder genoemde bedrijventerreinen zijn voor hun verkeersafwikkeling op de Westervoortsedijk aangewezen. Tevens kruist de goederenspoorlijn ten behoeve van AKZO-Nobel en BASF ter hoogte van de Nieuwe Havenweg de Westervoortsedijk. In de huidige situatie loopt de Nieuwe Havenweg bij een hoogwaterstand met een overschrijdingskans van 1:80 jaar onder.

Haven

De kades van de Nieuwe Kade, Westervoortsedijk (Billitonkade) en de Nieuwe Havenweg worden gebruikt voor de op- en overslag van goederen. De 'witte vloot' gebruikt de Nieuwe Kade eveneens, bij drukte in het centrum van Arnhem, om cruiseschepen aan te meren en passagiers af te zetten en op te halen. Op de Koningspleij-Noord is door de gemeente Arnhem een lage handelskade aangelegd. Door het ontbreken van een aansluiting op het wegennet is deze nog niet in gebruik genomen.

2.3 Probleemstelling

Het huidige dijkvak Westervoortsedijk voldoet niet aan de bestaande veiligheidseisen voor een primaire waterkering. Over het gehele tracé is de kruinhoogte onvoldoende. Tevens wordt, door de aanwezigheid van kabels en leidingen in het dijklichaam, op veel plaatsen niet aan de waterbouwkundige eisen met betrekking tot stabiliteit van een waterkering voldaan.

Hiernaast dient bij de dijkverbeteringsplannen rekening gehouden te worden met:

- het voorkomen van een aantasting van de bestaande (beperkte) LNC-waarden;
- het behoud en/of versterken van de functies op en rond de dijk;
- de risico's verbonden aan de buitendijkse ligging van het bedrijventerrein Kleefse Waard en het te ontwikkelen bedrijventerrein Koningspleij-Noord;
- de aanwezigheid van bodemverontreiniging in en nabij het dijkprofiel.

2.4 Visie op de dijkverbetering

De visie op de dijkverbetering geeft in hoofdlijnen een idee over de gewenste oplossingsrichting en vormt een belangrijk referentiekader voor de uitwerking en selectie van varianten en alternatieven voor de dijkverbetering. In de 'Startnotitie m.e.r. dijkverbetering Westervoortsedijk te Arnhem' is een visie op hoofdlijnen gepresenteerd. Sindsdien is door de gemeente Arnhem de 'Structuurvisie Westervoortsedijk, in het kader van de dijkverbetering Westervoortsedijk' opgesteld. In de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' schetst de gemeente een samenhangend beeld van de door haar gewenste ontwikkelingsrichting voor het gebied. Tevens stelt de gemeente Arnhem dat inzake de dijkverbetering het industriegebied als geheel binnendijs dient te worden gebracht. Een complicerende factor ten aanzien van de dijkverbeteringsplannen is dat, ondanks de aanwezigheid van een overkoepelende gemeentelijke structuurvisie, er voor een deel van de plannen nog geen definitieve uitvoeringsplanning bekend is. Door de complexiteit is niet voor alle plannen zicht op spoedige realisatie.

In aansluiting op de bovengenoemde ontwikkelingen is de visie op de dijkverbetering hieronder nader ingevuld.

Uitgangspunten dijkverbetering

Uitgangspunt van de dijkverbetering is om zoveel mogelijk aan te sluiten bij de in de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' voorgestane ontwikkelingsrichtingen en deze ontwikkelingen in ieder geval niet te belemmeren. In essentie wordt gestreefd naar een goede inpassing van de dijkverbeteringsoplossing in het stedelijk landschap en het behoud en daar waar mogelijk versterken van de sociaal-economische functies op en rond de dijk. De ruimte waarbinnen de dijkverbeteringsoplossing gerealiseerd dient te worden, wordt hierbij in hoofdlijnen bepaald door:

- rivierkundig gezien, de ruimte die de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' van de ministeries van VROM en VW (zie ook paragraaf 4.2) laat;
- de omvang van de aanlegkosten, in de zin dat deze maatschappelijk gezien verantwoord moeten kunnen worden;
- het streven van het waterschap Rijn en IJssel om tot een goed herkenbare, helder gedefinieerde en eenvoudig te beheren en onderhouden waterkering te komen.

Stedelijk landschap

De vormgeving van de waterkering vraagt, gezien de gewenste verstedelijking van het landschap, speciale aandacht. Een harde waterkering, bijvoorbeeld in de vorm van een damwand, heeft de voorkeur boven een waterkering in de vorm van een groene dijk zoals in landelijk gebied gebruikelijk is. Daarnaast wordt herkenbaarheid van de waterkering verbeterd door zoveel mogelijk de lijn van de rivier aan te houden in plaats van zoals momenteel de lijn van het wegtracé. De continuïteit en de herkenbaarheid van de waterkering worden tevens bevorderd door een uniforme bovengrondse afwerking van de damwand, bijvoorbeeld met een betonnen deksloof, over de gehele lengte van het dijkvak.

Sociaal-economische functies op en rond de dijk

Uitgangspunt van de dijkverbetering is dat de functie van economische bedrijvigheid in het gebied behouden blijft en indien mogelijk versterkt wordt. Bestudering van de mogelijkheid van een verlegging van de primaire waterkering, zodanig dat het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard alsmede het te ontwikkelen bedrijventerrein Koningspleij-Noord binnendijs komen te liggen, maakt onderdeel uit van de planvorming. In dit kader zijn twee tracévarianten aangemerkt als kansrijk lijkende opties voor de dijkverbetering. Het betreft:

- | | |
|-----------------------|---|
| Tracévariant A | verbetering van de dijk via het bestaande tracé Nieuwe Kade-Westervoortsedijk; en |
| Tracévariant B | verbetering van de dijk via het alternatieve tracé Nieuwe Kade-Westervoortsedijk-Nieuwe Havenweg-Koningspleij-Noord-Pleijweg. |

Tracévariant B resulteert in indijking van de genoemde buitendijkse gebieden. Hiermee wordt tegemoet gekomen aan de wens van de betreffende bedrijven en de gemeente Arnhem en versterkt de economische functie doordat het de bedrijfszekerheid en de bereikbaarheid van de bedrijven garandeert en de kans op schade als gevolg van hoogwater sterk beperkt. Bij deze optie worden tevens de woningen op de hoek Westervoortsedijk-Industriestraat binnendijs gebracht. Door bij tracévariant A ter plaatse van de woningen de waterkering achter de huizen langs te leggen wordt ook bij deze optie tegemoet gekomen aan de wens van de bewoners.

Uitgangspunt ten aanzien van de overige sociaal-economische functies is dat er (zoveel mogelijk) wordt gestreefd naar het behoud en verdere ontwikkeling hiervan. De aanleg van fietsfaciliteiten en een wandelpromenade in combinatie met de uitvoering van de dijkverbetering kan bovendien de recreatieve functie versterken.

Gezien de uitgangspunten vormt de uitvoering van de dijkverbetering in de vorm van een harde waterkering (damwand) een kansrijke oplossingsrichting. Een harde waterkering heeft, anders dan een groene dijk, een beperkt ruimtelijk beslag en biedt de mogelijkheid om de waterkerende functie te combineren met de havenfunctie daar waar deze direct aan de rivier grenst. Tevens is tijdens de uitvoeringsfase de ingreep en de hieraan verbonden hinder beperkter. Extra voordeel van een damwand is een beperkt beïnvloedingsgebied waardoor problemen met betrekking tot de ligging van kabels en leidingen, maar ook eventuele verplichtingen tot sanering van verontreinigde (water)bodems beperkt worden.

Knel- en aandachtspunten

Knelpunten ontstaan daar waar de huidige en toekomstige kwaliteiten conflicteren met de ingrepen ten behoeve van de dijkverbetering. (Potentiële) knelpunten in het dijkvak Westervoortsedijk zijn:

- de aanwezigheid van verontreinigde (water)bodems. Door de ligging van het dijkvak langs en tussen industrieterreinen is de (water)bodem in en nabij het dijklichaam op een aantal plaatsen (ernstig) verontreinigd;
- het kantoor van de havenmeester (deelvak 1), een gemaaltje (deelvak 2), de tien buitendijkse woningen en een transformatorhuisje (deelvak 5) zijn te handhaven bebouwingen die zich in de directe nabijheid van de dijkkrui bevinden. De ruimte voor maatregelen is hierdoor ter plaatse zeer beperkt. In zijn algemeenheid geldt dat in het gehele dijkvak, door de druk van het grote aantal verschillende functies op en rond de dijk, de beschikbare ruimtelijke marge voor een dijkverbeteringsoplossing beperkt is;
- de aanwezigheid van een grote hoeveelheid kabels en leidingen. In totaal is er in het dijkvak sprake van vijftien rivierkruisingen, circa eenenveertig dijk kruisingen en zes tot elf kabels en leidingen in het dijklichaam zelf.

Naast de genoemde knelpunten dient bij de dijkverbetering aandacht te worden besteed aan de volgende aspecten:

- de mogelijkheid tot het binnendijs brengen van de woningen op de hoek Westervoortsedijk-Industriestraat, het bedrijventerrein Kleefse Waard en het te ontwikkelen bedrijventerrein Koningspleij-Noord;
- de bereikbaarheid van de buitendijkse woningen en het bedrijventerrein Kleefse Waard;
- het behoud van de bestaande boombeplanting langs de Nieuwe Kade in deelvak 1;
- de bereikbaarheid van de jachthavens en de hierbij behorende faciliteiten in deelvak 3;
- de continuïteit van verschillende functies op en langs de dijk (vervoer via weg, water en spoor, economische bedrijvigheid, havenactiviteiten en bewoning van de woningen en woonarken) tijdens de uitvoeringsfase;
- de aansluiting van het dijkvak in deelvak 1 en 6 op de aangrenzende dijkvakken.

2.5 Doelstelling

Voor de dijkverbetering is een hoofddoelstelling ten aanzien van veiligheid en zijn nevendoelstellingen ten aanzien van de LNC-waarden, de functies op en rond de dijk en de buitendijkse bedrijventerrein(en) opgesteld.

Veiligheid

Hoofddoelstelling van de dijkverbetering is het dijkvak Westervoortsedijk te Arnhem, conform de richtlijnen, aan de veiligheidseisen voor een primaire waterkering te laten voldoen. Voor het te beschermen gebied leidt dit tot een waterkering die het M.H.W., met een overschrijdingskans van 1:1.250 jaar, bij een maatgevende afvoer van de Rijn te Lobith van 15.000 m³/s, veilig kan keren.

LNC-waarden

Het streven is de waterkering op een goede manier in het stedelijk landschap in te passen, zodanig dat zoveel mogelijk wordt aangesloten bij de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem. In ieder geval dient voorkomen te worden dat de dijkverbetering de door de gemeente gewenste ontwikkelingsrichtingen belemmert.

Functies op en rond de dijk

Gestreefd wordt de dijkverbetering zodanig in te vullen dat de verschillende functies op en rond de dijk zo weinig mogelijk hinder/belemmering ondervinden. Daar waar mogelijkheden liggen om in combinatie met de dijkverbetering functies te versterken zullen deze zoveel mogelijk benut worden.

Buitendijkse bedrijventerreinen

De bedrijfseconomische risico's en de risico's voor het milieu van de buitendijkse ligging van het bedrijventerrein Kleefse Waard en het te ontwikkelen bedrijventerrein Koningspleij-Noord worden meegewogen in de dijkverbeteringsplannen.

3 Voorgenomen activiteit en alternatieven

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de voorgenomen activiteit en de alternatieven. In beknopte vorm wordt stapsgewijs beschreven hoe de ontwikkeling van de varianten heeft geleid tot het samenstellen van integrale alternatieven, waaronder het VoorkeursAlternatief. Bij de beschrijving van dit proces worden gegevens gebruikt die in de latere hoofdstukken 4-7 uitgebreider aan de orde komen. Daar waar dit het geval is, is dit aangegeven door middel van verwijzingen.

In paragraaf 3.2 wordt de voorgenomen activiteit gedefinieerd. In paragraaf 3.3 wordt de methode voor ontwikkeling van varianten en dijkverbeteringsalternatieven beschreven. In paragraaf 3.4 worden de tracévarianten behandeld en in paragraaf 3.5 de kansrijke inrichtingsvarianten. De dijkverbeteringsalternatieven worden in paragraaf 3.6 beschreven, waarna het hoofdstuk wordt afgesloten met de beschrijving en vergelijking van de effecten van de dijkverbeteringsalternatieven in paragraaf 3.7.

3.2 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit is in de startnotitie omschreven als:

'Het realiseren van de primaire waterkering voor het dijkvak Westervoortsedijk die het Maatgevend Hoog Water, met een overschrijdingskans van 1:1.250 jaar bij een afvoer te Lobith van 15.000 m³/s, veilig kan keren.'

Conform de doelstelling uit paragraaf 2.5 kan hier aan toe worden gevoegd dat hierbij zoveel als mogelijk rekening zal worden gehouden met de aanwezige landschappelijke-, natuur- en cultuurhistorische waarden en de functies op en rond de dijk. Tevens zal aandacht worden besteed aan de bestaande risico's (bedrijfseconomisch en voor het milieu) van het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard en het nog te ontwikkelen bedrijventerrein Koningspleij-Noord.

Voor de verbetering van de Westervoortsedijk is een aantal varianten en alternatieven denkbaar. In het kader van deze m.e.r.-procedure worden deze varianten en alternatieven uitgewerkt en op hun effecten beoordeeld. Met betrekking tot de varianten wordt een onderscheid gemaakt in tracé- en inrichtingsvarianten, waarbij in deze Projectnota/MER de volgende definities worden gehanteerd:

- **Tracévarianten** zijn kansrijk lijkende, voor de dijkverbetering in beschouwing te nemen dijktracés.
- **Inrichtingsvarianten** zijn kansrijke in beschouwing te nemen uitvoeringswijzen van de dijkverbetering voor een gedeelte van het dijkvak (deelvak).

Onder **dijkverbeteringsalternatieven** wordt verstaan totaaloplossingen voor het gehele dijkvak, bestaande uit een bepaalde tracévariant en per deelvak een bepaalde inrichtingsvariant. Op grond van een aantal verschillende dijkverbeteringsalternatieven wordt de keuze bepaald voor de concrete uitvoering van de voorgenomen activiteit.

3.3 Ontwikkeling van varianten en alternatieven

De ontwikkeling van varianten en alternatieven vindt stapsgewijs plaats. Daarbij worden de hieronder beschreven fasen doorlopen.

Visie op hoofdlijnen (startnotatiefase)

In de startnotitie is een eerste analyse van de problematiek gemaakt en de visie op de dijkverbetering op hoofdlijnen opgesteld. De visie op hoofdlijnen schetst een ontwikkelingsrichting waarbij rekening wordt gehouden met de ontwikkeling van de functionele en ruimtelijke hoofdstructuur in het dijkverbeteringsgebied. Tevens zijn in de visie randvoorwaarden en aandachts- en knelpunten aangegeven.

Uitwerking visie (Projectnota/MER)

Naar aanleiding van het advies van de Commissie voor de m.e.r. waarin het belang van een benadering van de dijkverbetering in samenhang met de ontwikkelingen in het gebied wordt benadrukt, de daarop gebaseerde, door GS vastgestelde richtlijnen, en mede naar aanleiding van het verschijnen van de 'Structuurvisie Westervoortsedijk', waarin de gemeente Arnhem een samenhangend beeld van de door haar gewenste ontwikkelingsrichting schetst, is in paragraaf 2.4 de visie op de dijkverbetering nader uitgewerkt. Deze geconcretiseerde visie vormt een richtlijn voor de verdere ontwikkeling en keuze van varianten en alternatieven.

Varianten

Met betrekking tot de ontwikkeling van varianten zijn in de startnotatiefase al een aantal stappen gezet en afgesloten. Voor de verbetering van de Westervoortsedijk zijn bij het vooroverleg in de adviesgroep, naast een verbetering van het huidige dijktracé, vier alternatieve tracés (**tracévarianten**) naar voren gekomen. In de startnotitie zijn alle tracévarianten beschreven, waarbij er twee geselecteerd zijn als kansrijk lijkende opties voor de dijkverbetering. Voor een overzicht van de 'Gehanteerde argumenten bij onderlinge afweging tracévarianten' wordt naar bijlage-rapport 1 verwezen.

De huidige combinatie van het aantal kansrijk lijkende tracé- (2) en inrichtingsvarianten (2-3) levert voor het dijkvak Westervoortsedijk een groot aantal dijkverbeteringsalternatieven op (6-8, inclusief het VoorkeursAlternatief en het MMA). Om het proces van variant- en alternatiefontwikkeling overzichtelijk te houden is een fasering aangebracht. In eerste instantie worden de twee kansrijk lijkende tracévarianten uitgewerkt. Per variant worden de effecten beschreven, op grond waarvan een vergelijking van de twee varianten plaatsvindt. Aan de hand hiervan wordt het **voorkeurstracé** geselecteerd, waarbij tevens een terugkoppeling plaatsvindt naar de uitgangspunten in hoofdstuk 2. In tweede instantie worden, op vergelijkbare wijze, voor het voorkeurstracé de kansrijke **inrichtingsvarianten** uitgewerkt.

Alternatieven

De volgende stap betreft het samenstellen van integrale dijkverbeteringsalternatieven. Conform de richtlijnen voor het MER worden de volgende alternatieven uitgewerkt:

- kansrijke alternatieven (2);
- het VoorkeursAlternatief;
- het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA).

De twee kansrijke alternatieven vormen in het dijkvak Westervoortsedijk twee uitersten waarbinnen het VoorkeursAlternatief is uitgewerkt. Het VoorkeursAlternatief geldt als basis voor het ontwerp-plan. Bij het MMA vormen de bescherming en ontwikkeling van de landschappelijke, natuur en cultuurhistorische waarden en de milieukwaliteit de invalshoek voor de dijkverbeteringsoplossing. Het nulalternatief is de situatie waarbij de voorgenomen activiteit niet uitgevoerd wordt. Dit is geen reëel alternatief omdat hierbij niet aan de gestelde veiligheidseisen wordt voldaan. De bestaande situatie en de autonome ontwikkeling vormen in de Projectnota/MER het referentiekader.

Terugkoppeling

Als laatste stap in de ontwikkeling van alternatieven wordt een consistentietoets uitgevoerd, met daarbij een terugkoppeling naar de visie. Eventueel vindt in deze fase een laatste bijstelling van de alternatieven plaats.

3.4 Tracévarianten

Beschrijving

De twee kansrijk lijkende tracévarianten zijn in figuur A, achter in dit rapport, weergegeven.

Tracévariant A

Dit betreft een verbetering van het dijkvak Westervoortsedijk via het bestaande tracé Nieuwe Kade-Westervoortsedijk. Dit tracé heeft een totale lengte van ca. 2.500 m. Aan de westzijde sluit de Nieuwe Kade, ter hoogte van de Badhuisstraat, aan op het benedenstroomse dijkvak langs de Rijn. En aan de oostzijde sluit de Westervoortsedijk, ter hoogte van de Oude Veerweg naar Westervoort, aan op het benedenstroomse dijkvak langs de IJssel.

Tracévariant B

Deze variant voorziet in een dijkverbetering via het alternatieve tracé Nieuwe Kade-Westervoortsedijk-Nieuwe Havenweg-Pleijweg. Hierbij is het tracé tot aan de kruising van de Westervoortsedijk met de Nieuwe Havenweg gelijk aan dat van tracévariant A. Tracévariant B heeft een totale lengte van ca. 4.100 m. Aan de oostzijde sluit de Pleijweg, ter hoogte van de ligging van de Oude Veerweg naar Westervoort, aan op het benedenstroomse dijkvak langs de IJssel.

Effecten tracévarianten

Bij de bepaling van de effecten van de tracévarianten wordt geen aandacht besteed aan de effecten van eventuele inrichtingsvarianten. Omdat de beschrijving van de effecten in principe een vergelijking en uiteindelijk een keuze tussen de twee tracévarianten ten doel heeft, wordt met name aandacht besteed aan de relevante verschillen tussen de twee varianten. Dit betekent dat slechts in beperkte mate aandacht besteed wordt aan het dijktracé tot aan de Nieuwe Havenweg, waar de beide tracévarianten gelijk lopen. De nadruk ligt op de beschrijving en vergelijking van de effecten verbonden aan het al of niet indijken van het buitendijks gelegen bedrijventerrein Kleefse Waard en het te ontwikkelen Koningspleij-Noord. In tabel 3 zijn de belangrijkste effecten samengevat. Een uitgebreidere effectbeschrijving en -vergelijking van de tracévarianten is opgenomen in hoofdstuk 6.

Tabel 3 Overzicht belangrijkste verschillen in effecten van tracévarianten A en B

Tracévariant A	Tracévariant B
Aanwezigheid 7 kleinere coupures.	Aanwezigheid 1 grote coupure (gedeeltelijk) mobiele waterkering in de Verlengde Nieuwe Haven (deelvak 7).
Geen effect op de rivierwaterstand en/of de in het riviersysteem aanwezige reserveruimte. Evenmin strijdigheid met de beleidslijn 'Ruimte voor de Rivier'.	Geen effect op de rivierwaterstand, wel verlies van in het riviersysteem aanwezige reserveruimte. Tevens strijdigheid met de beleidslijn 'Ruimte voor de Rivier'.
Relatief beperkte aanlegkosten.	Relatief zeer hoge aanlegkosten.
Relatief beperkte kosten bodemsanering.	Relatief hoge kosten bodemsanering.
Beperkte aansluiting bij 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem. Ondermeer doordat het overstromingsrisico voor de woningen en bedrijven op het bedrijventerrein Kleefse Waard niet beperkt wordt. Hierdoor blijven de risico's voor het milieu, de bedrijfs-economische risico's en de bedrijfszekerheid voor de bedrijven ongewijzigd.	Goede aansluiting bij 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem. Bij deze variant wordt wel een beperking van het overstromingsrisico voor de woningen en bedrijven op het bedrijventerrein Kleefse Waard bereikt. Hiermee worden tevens de risico's voor het milieu en de potentiële schade als gevolg van een overstroming beperkt. De bedrijfszekerheid van de bedrijven wordt vergroot.

Selectie voorkeurstracé

Bij de selectie van het voorkeurstracé zijn de rivierkundige effecten en met name het al of niet strijdig zijn van een variant met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' van doorslaggevend belang geacht. Op grond van de beleidslijn wordt een buitendijkse verlegging van de waterkering in principe alleen om dijktechnische redenen toegestaan. Uit overleg met Rijkswaterstaat en uit de behandeling van de beleidslijn in de Tweede Kamer is gebleken dat de implementatie van dit beleid dusdanig strikt wordt uitgevoerd, dat er geen mogelijkheid is om hiervan af te wijken. Dit heeft vergaande consequenties voor de dijkverbeteringsplannen van de Westervoortsedijk. Vastgesteld is namelijk dat tracévariant B de bestaande hoeveelheid, in het riviersysteem aanwezige, 'reserveruimte' verkleind en als zodanig in strijd is met de beleidslijn. Het standpunt van Rijkswaterstaat is dat, in het belang van het riviersysteem, geen toestemming voor uitvoering van tracévariant B zal worden verleend.

Tracévariant A kent geen rivierkundige effecten. Hierbij zijn belangrijke positieve effecten van tracévariant A de significant lagere aanlegkosten, de lagere kosten voor bodemsanering en de eenvoudigere en kleinere coupures in tegenstelling tot een grote (gedeeltelijk) mobiele waterkering bij tracévariant B. Minder positieve effecten van tracévariant A zijn, op stedelijk landschappelijk gebied, de beperktere aansluiting bij de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem en het buitendijks blijven van het bedrijventerrein Kleefse Waard. De beperkte risico's voor het milieu en voor de economische bedrijvigheid blijven bij tracévariant A ongewijzigd.

In de adviesgroep is uitvoerig gesproken over beide tracévarianten. Een aantal van de adviesgroepleden, met name de gemeente Arnhem, de ondernemers en de bewoners, gaven de voorkeur aan tracévariant B. Deze variant wordt echter geblokkeerd door de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier', die niet toestaat dat 'reserveruimte' ofwel uiterwaardgebied ingeleverd wordt voor een variant, als verbetering van de dijk volgens het huidige tracé mogelijk is. Uiteindelijk heeft de adviesgroep zich bij dit gegeven neergelegd en gekozen voor tracévariant A. Ten aanzien van de verdere ontwikkeling van alternatieven zal tracévariant A nader uitgewerkt worden.

Terugkoppeling tracévarianten

Terugkoppeling van de effecten van de twee tracévarianten naar de belangrijkste punten uit de visie en de probleem- en doelstelling (voorkomen van een aantasting van de LNC-waarden, beperking van de milieurisico's, aansluiting bij de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem en behoud en/of ontwikkeling van de functies op en rond de dijk [wonen, recreatie, economische bedrijvigheid, verkeer en vervoer en haven] zie ook paragraaf 6.4.2) laat zien dat tracévariant B aan een aantal punten uit de visie en de probleem- en doelstelling vergaand tegemoetkomt. Hierbij wordt echter geen rekening gehouden met de zwaarwegende rivierkundige effecten van deze variant. Ten aanzien van tracévariant A is van belang dat deze optie aan alle belangrijke punten, met uitzondering van een beperking van de overigens geringe milieurisico's, tegemoetkomt.

3.5 Inrichtingsvarianten

Principe-oplossingen

Met betrekking tot rivierdijkverbetering zijn inmiddels een groot aantal (technische) principe-oplossingen ontwikkeld. Deze oplossingen komen voornamelijk voort uit de praktijkervaring met rivierdijkverbetering in landelijke gebieden en kunnen ruwweg 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.
- 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).

Voor het voorkeursracé wordt nagegaan welke principe-oplossingen als kansrijke inrichtingsvarianten zijn te beschouwen. Uitgangspunt hierbij is de visie en de daaruit voortvloeiende aandachts- en knelpunten zoals vermeld in hoofdstuk 2.

Effecten van de principe-oplossingen

Groene dijk

Voor de Westervoortsedijk geldt dat deze in de huidige situatie niet als een grondlichaam herkenbaar is. Bovendien levert deze oplossing knelpunten op met betrekking tot:

- de aanwezigheid van kabels en leidingen in het dijkprofiel

De aanwezigheid van een rioolpersleiding (deelvakken 1 tot en met 5) en van een hoge druk gasleiding (deelvak 6) binnen de veiligheidszone van het dijklichaam zijn niet toegestaan. Verleggen van de leidingen en/of het dijktracé, wat bij de aanleg van een groene dijk noodzakelijk zou zijn, is zeer kostbaar en leidt tot complicaties in verband met de beperkt beschikbare ruimte.

- de beperkt beschikbare ruimte

In deelvak 1 zou een groene dijk een groot gedeelte van de lage handelskade in beslag nemen. In deelvak 2 en 3 zou de verbetering zich tot in het zomerbed van de rivier en de havenmond uitstrekken. In deelvak 4 leidt de aanleg van een groene dijk tot een aanzienlijke verkleining van de aanwezige hoge handelskade. In deelvakken 5 en 6 tenslotte is een groene dijk evenmin mogelijk gezien respectievelijk de zeer beperkte beschikbare ruimte ter plaatse van de woningen (deelvak 5) en de aanwezigheid nabij de dijkruin van diepe grondwateronttrekkingen (deelvak 6)¹.

- het slecht passen binnen de gemeentelijke structuurvisie voor het gebied

De door de gemeente Arnhem opgestelde 'Structuurvisie Westervoortsedijk' gaat uit van een toenemende verstedelijking in het gebied. In dit kader past een verbetering van de Westervoortsedijk in de vorm van een groene dijk slecht. Bovendien leidt een groene dijk tot gebruiksbeperkingen ten aanzien van de diverse functies op en rond de dijk.

- 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 bodemverontreiniging gesaneerd dienen te worden. Dit leidt plaatselijk tot uitgebreide en veel tijd- en geldkostende saneringen van de bodem.

Het zodanig verbeteren van de Westervoortsedijk dat een groene dijk ontstaat is in het licht van de deze effecten, niet als een kansrijke optie te beschouwen.

Bijzondere constructies

Principe-oplossingen uit de groep van bijzondere constructies zijn op basis van het bovenstaande de enige kansrijke oplossingen. Aan bijzondere constructies zijn over het algemeen relatief hoge kosten voor realisatie en onderhoud verbonden. 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 een bredere toepassing. De voordelen zoals het gebruik van kades ten behoeve van havenactiviteiten, minder ruimtebeslag van het dijkprofiel en het wegvallen van de risico's van kabels en leidingen in het dijkprofiel, wegen 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 het stedelijke landschap.

¹ In de startnotitie was een groene dijk in deelvak 6 wel als optie aangemerkt. Duidelijkheid omtrent de exacte ligging van de diepe grondwateronttrekkingen van AKZO-Nobel heeft er toe geleid dat een groene dijk in een later stadium niet langer als een kansrijke optie kan worden beschouwd.

Met betrekking tot de dijkverbetering van de Westervoortsedijk wordt de uitvoering van de waterkering in de vorm van een damwand als een kansrijke en goed inpasbare oplossing gezien. Er zullen relatief lange en stijve, onverankerde damwandschermen of korte verankerde schermen gebruikt worden.

Selectie inrichtingsvarianten

In feite is de enige kansrijke principe-oplossing een damwand (B). Afhankelijk van de plaats van de waterkering en een eventuele voorliggende lage kade als onderdeel van de waterkering kan een onderscheid worden gemaakt in:

- B1 damwand nabij de aangenomen dijk kruin;
- B2 damwand op korte afstand buitendijks (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem);
- B3 damwand of keermuur (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem) met een voorliggende lage handelskade als onderdeel van de waterkering;

In tabel 4 wordt per deelvak een overzicht gegeven van de kansrijke inrichtingsvarianten.

Tabel 4 Kansrijke inrichtingsvarianten per deelvak

		Deelvak					
		1	2	3	4	5	6
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 (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem) met lage handelskade als onderdeel van de waterkering						

Inrichtingsvariant B3 komt min of meer overeen met de bestaande situatie aan de Nieuwe Kade (deelvak 1). Uit de rivierkundige toetsing van deze inrichtingsvariant door Rijkswaterstaat is gebleken dat deze voor de deelvakken 2 en 3 strijdig is met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier'. Op grond van deze strijdigheid is geconcludeerd dat een damwand of keermuur (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem) met een voorliggende lage handelskade als onderdeel van de waterkering geen kansrijke optie is voor de deelvakken 2 en 3.

3.6 Dijkverbeteringsalternatieven

3.6.1 Algemeen

Het voorkeurstracé en de als kansrijk geselecteerde inrichtingsvarianten, zoals weergegeven in tabel 4, bieden de mogelijkheid om de volgende dijkverbeteringsalternatieven samen te stellen:

- een '**Huidige Kruin Alternatief (HKA)**', waarbij de waterkering ter plaatse van de huidige dijk kruin komt te liggen; en
- een '**Stedebouwkundig Alternatief (StA)**' waarbij de waterkering buitendijks van de huidige kruin komt te liggen, zodanig dat aan de binnendijkse zijde ruimte wordt gecreëerd voor de herinrichting van het gebied conform de wensen van de gemeente Arnhem, zoals vastgelegd in de 'Structuurvisie Westervoortsedijk'.

Beide alternatieven vormen, qua plaats van de waterkering, twee uitersten. Vergelijking van de effecten van de twee alternatieven geeft inzicht in de consequenties voor de dijktechnische-, rivierkundige-, en kostenaspecten, alsmede voor de effecten op de LNC-waarden en de functies op en rond de dijk. Op basis hiervan is het **VoorkeursAlternatief (VA)** ontwikkeld dat tussen de twee uitersten in ligt.

Als richtlijn hierbij is gehanteerd dat er enerzijds naar gestreefd wordt om binnendijs zoveel mogelijk ruimte te creëren voor de door de gemeente gewenste principe-profielen, terwijl er anderzijds voor gewaakt wordt dat er zich geen rivierwaterstand verhogende effecten voordoen. Daarnaast worden er bij dit alternatief aanvullende maatregelen langs de Nieuwe Havenweg getroffen, waarmee het overstromingsrisico voor het bedrijventerrein Kleefse Waard wordt gereduceerd.

Conform de richtlijnen wordt ook het **Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA)** uitgewerkt. Bij het MMA wordt door de keuze voor het bestaande tracé en door de extra aandacht voor de vormgeving een goede inpassing in het stedelijk landschap gerealiseerd. Ook bij het MMA worden langs de Nieuwe Havenweg aanvullende maatregelen getroffen.

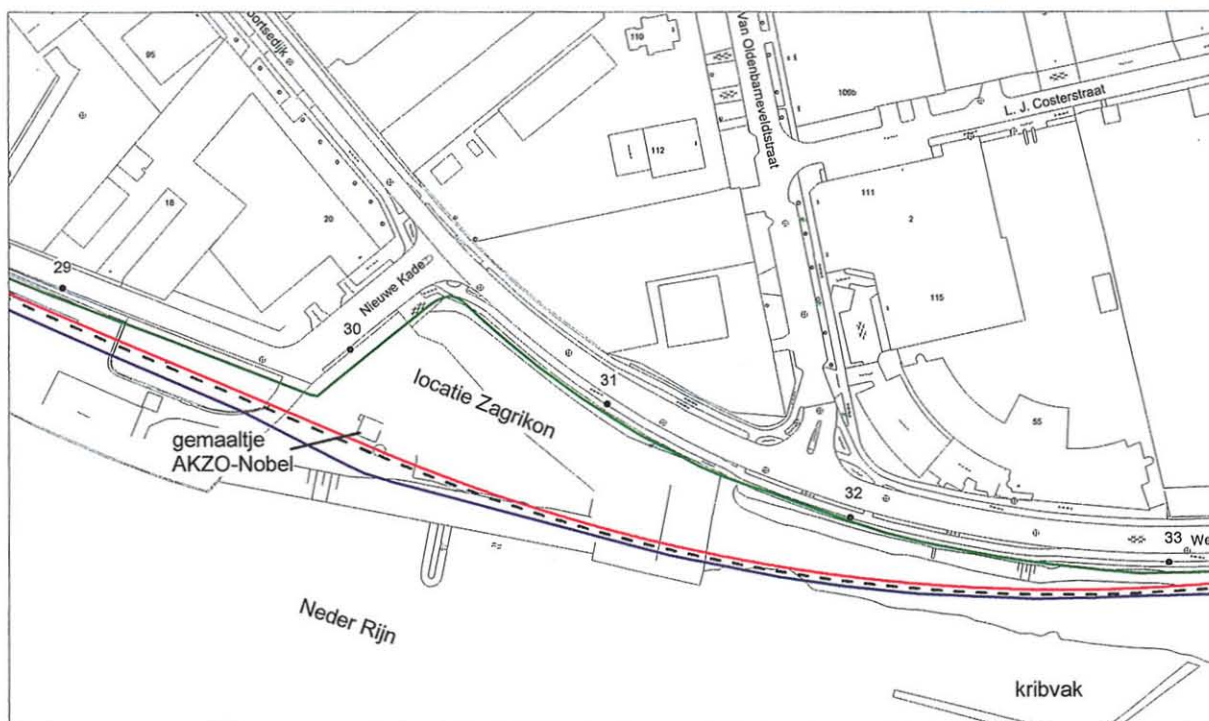
De uit te werken alternatieven bestaan uit een aantal verschillende maatregelen. Als toelichting wordt in subparagraaf 3.6.2 een overzicht van de betreffende maatregelen gegeven. In de subparagrafen 3.6.3 - 3.6.6 worden de vier alternatieven voor de dijkverbetering van de Westervoortsedijk beschreven. De ligging van de tracés conform de verschillende alternatieven is ter plaatse van Dp 30-32 en Dp 39-41 weergegeven in de figuren 3 en 4. In figuur 5 zijn representatieve dwarsprofielen van de alternatieven opgenomen ter plaatse van Dp 26, Dp 30+80 meter, Dp34 en Dp 39. Een overzicht van het gehele dijkvak met daarop aangegeven de verschillende hierboven genoemde locaties is opgenomen in figuur 6.

3.6.2 Overzicht maatregelen

In tabel 5 wordt een overzicht van de verschillende dijkverbeteringsmaatregelen gegeven.

Tabel 5 Overzicht van dijkverbeteringsmaatregelen

Maatregelen		HKA	StA	VA	MMA
Dv 1-6	Uitvoering van de waterkering in de vorm van een damwand	Ja	Ja	Ja	Ja
Dv 1-6	Aankleding van de damwand, daar waar deze in het zicht is	Nee	Nee	Nee	Ja
Dv 1	Verplaatsen van de oprit van de lage kade van Dp 28 + 50 meter naar Dp 29 + 75 meter	Nee	Ja	Ja	Ja
Dv 2	Waterkering volgt de rivier in plaats van de bocht in de Nieuwe Kade	Nee	Ja	Ja	Ja
Dv 2&3	Mitigerende maatregelen om bereikbaarheid van de woonarken en jachthavens te garanderen	Ja	Ja	Ja	Ja
Dv 4	Handhaving voormalige douaneloods	Ja	Ja	Nee	Nee
Dv 5	Coupure t.p.v. Nieuw Havenweg	Ja	Ja	Ja	Ja
Dv 5	Vier coupures t.p.v. woningen hoek Westervoortsedijk-Industriestraat	Ja	Nee	Ja	Ja
Dv 5	Indijking woningen hoek Westervoortsedijk-Industriestraat	Nee	Ja	Nee	Nee
Dv 6	Coupures t.p.v. inrit naar AKZO-Nobel en BASF	Ja	Ja	Ja	Ja
Aanvullende maatregel					
Plaatsing van een waterkerende voorziening langs Nieuwe Havenweg, die een waterstand met een overschrijdingskans van bij voorkeur 1:500 jaar kan keren.		Nee	Nee	Ja	Ja
Dv = Deelvak HKA = Huidige Kruin Alternatief VA = VoorkeursAlternatief StA = Stedebouwkundig Alternatief MMA = Meest Milieuvriendelijke Alternatief					



Figuur 3 Plaats van de waterkering bij de verschillende alternatieven ter plaatse van Dp 30-31

— HKA
— StA
— VA
- - - MMA

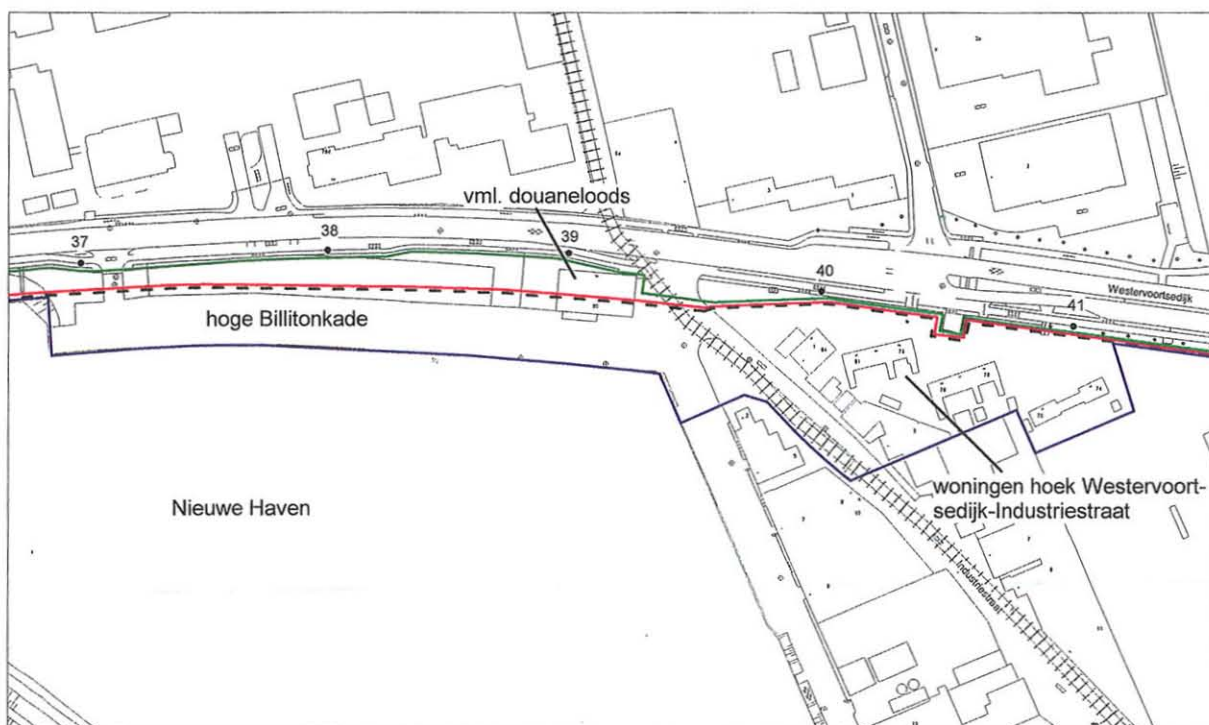


Schaal 1 : 2.500

Noord:



Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel



Figuur 4 Plaats van de waterkering bij de verschillende alternatieven ter plaatse van Dp 39-41

— HKA
— StA
— VA
- - - MMA



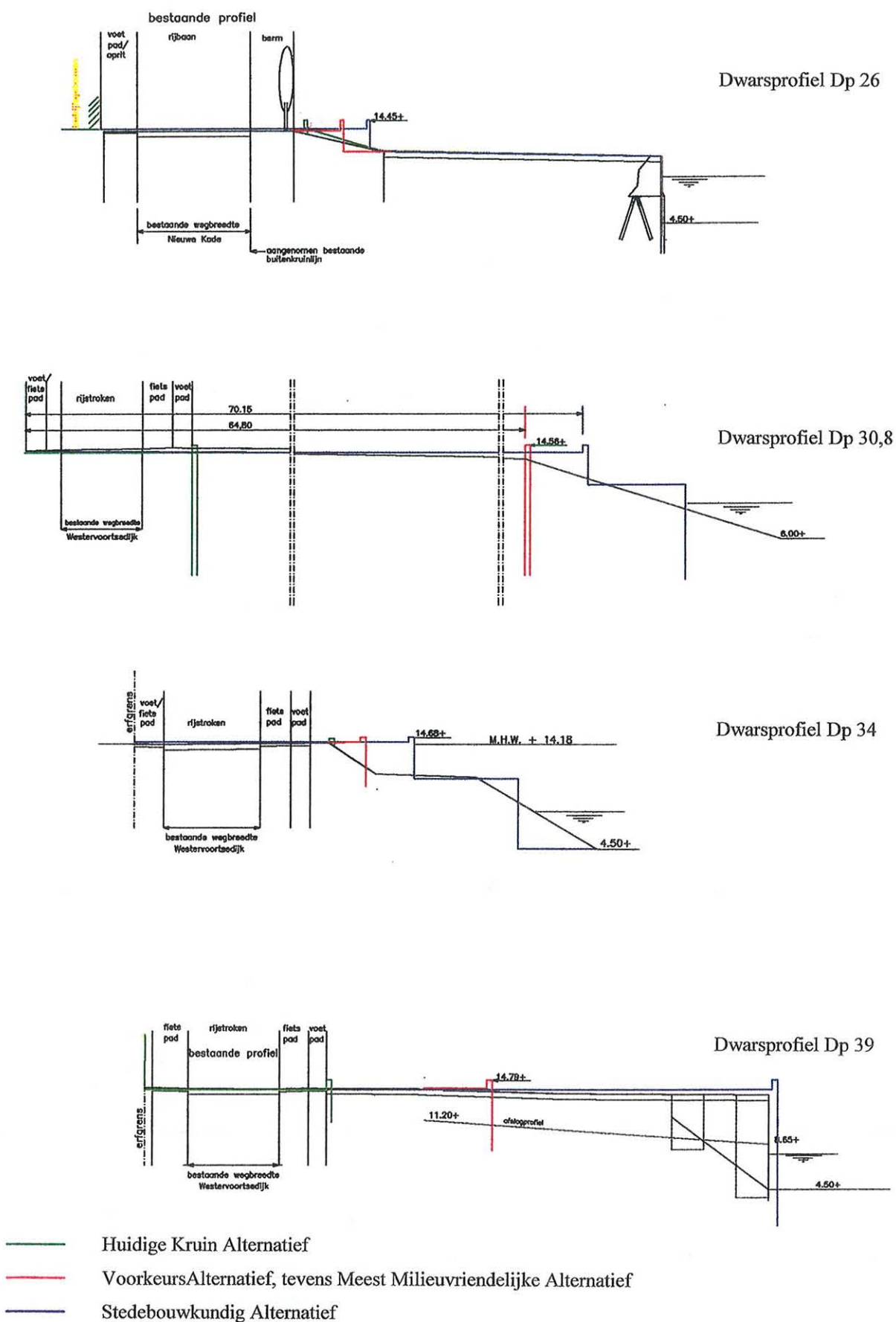
Schaal 1:3.000

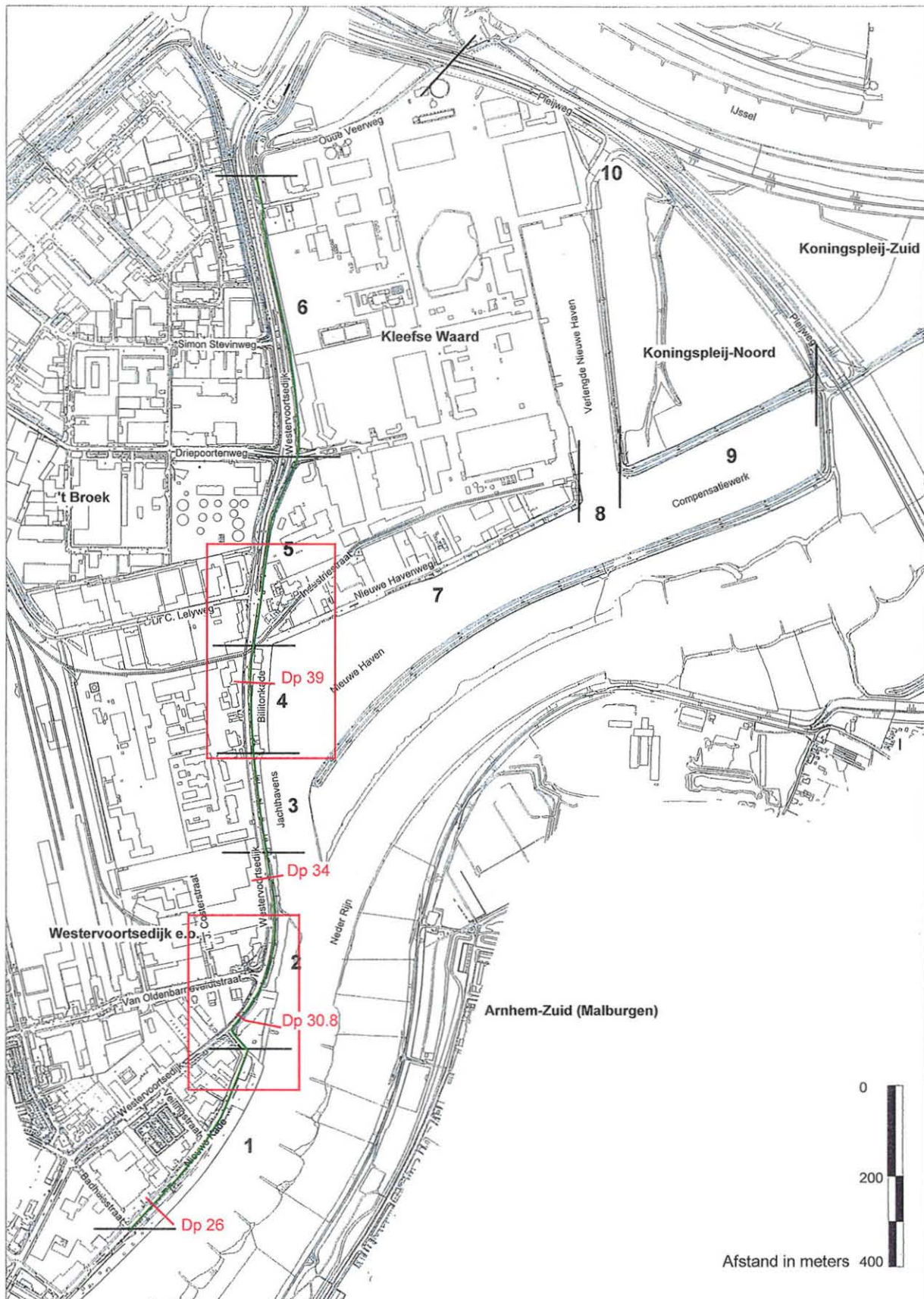
Noord:



Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

Figuur 5 Overzicht Dwarsprofielen dijkverbeteringsalternatieven



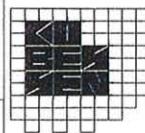


Figuur 6 Overzicht plaats dwarsprofielen en uitvergroete locaties (figuren 3-5)

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

- locatie uitvergroot in de figuren 3 en 4
- plaats dwarsprofiel (figuur 5)

tracévariant A



Schaal 1 : 12.500

Noord:

Maart 1997

De in tabel 5 genoemde **aanvullende maatregel** is er op gericht om een resterend knelpunt (gedeeltelijk) op te lossen. Het gaat hierbij om:

- plaatsing van een eenvoudige waterkerende voorziening langs Nieuwe Havenweg die een waterstand met een overschrijdingskans van bij voorkeur 1:500 jaar kan keren, uit te voeren in combinatie met de door de gemeente Arnhem voorgenomen revitalisering van de Nieuwe Havenweg. Hiermee wordt gedeeltelijk tegemoet gekomen aan de belangen van de ondernemers en de gemeente Arnhem om het overstromingsrisico voor het bedrijventerrein te reduceren, zonder dat er sprake is van indijking van het bedrijventerrein, hetgeen strijdig is bevonden met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier'.

3.6.3 Het Huidige Kruin Alternatief

Bij het HKA komt de verbeterde waterkering in de nabijheid van de bestaande dijkkruin te liggen. In deelvak 1 komt de damwand aan de buitendijkse zijde van de bomenrij te liggen, omdat een damwand op de buitenkruinlijn, direct langs de kantweg van de Nieuwe Kade, landschappelijk en verkeerstechnisch niet gewenst is. De damwand komt 0,6-1,0 meter boven het maaiveld uit. In deelvak 2 volgt de damwand de bocht in de Nieuwe Kade, waarbij de locatie van Zagrikon buitendijks blijft liggen. De damwand steekt hier 0,25-0,70 meter boven het maaiveld uit. In de deelvakken 3 en 4 wordt de damwand 1-1,5 meter buitendijks van de bestaande dijkkruin (die samenvalt met het fietspad) geplaatst. Hier steekt de damwand 0,35-0,80 meter boven het maaiveld uit. Het bestaande groene talud aan de buitendijkse zijde blijft behouden.

Ter plaatse van de kruising van de Westervoortsedijk met de Nieuwe Havenweg (deelvak 5) is een coupure in de waterkering voorzien. Door de waterkering iets terug te buigen het bedrijventerrein Kleefse Waard op, is het mogelijk een gecombineerde coupure(trein)/overgang(wegverkeer) te maken. In deelvak 5, ter plaatse van de woningen op de hoek Westervoortsedijk-Industriestraat, zijn ten behoeve van de bereikbaarheid van de woningen 4 coupures voorzien. De damwand volgt de bestaande buitenkruinlijn langs het fietspad en komt 0,8-1,5 meter boven het maaiveld uit. In deelvak 6, waar de damwand 1,05-1,95 meter boven het maaiveld uitkomt, komt deze niet ter plaatse van de bestaande kruin in het fietspad te liggen, maar op korte afstand buitendijks ter plaatse van de bestaande erfafscheiding van het bedrijventerrein. Bij de inritten naar de terreinen van AKZO-Nobel en BASF zijn coupures in de waterkering voorzien. Ook hier zal de waterkering terugbuigen het bedrijventerrein op om ruimte te creëren voor de coupures.

3.6.4 Het Stedebouwkundig Alternatief

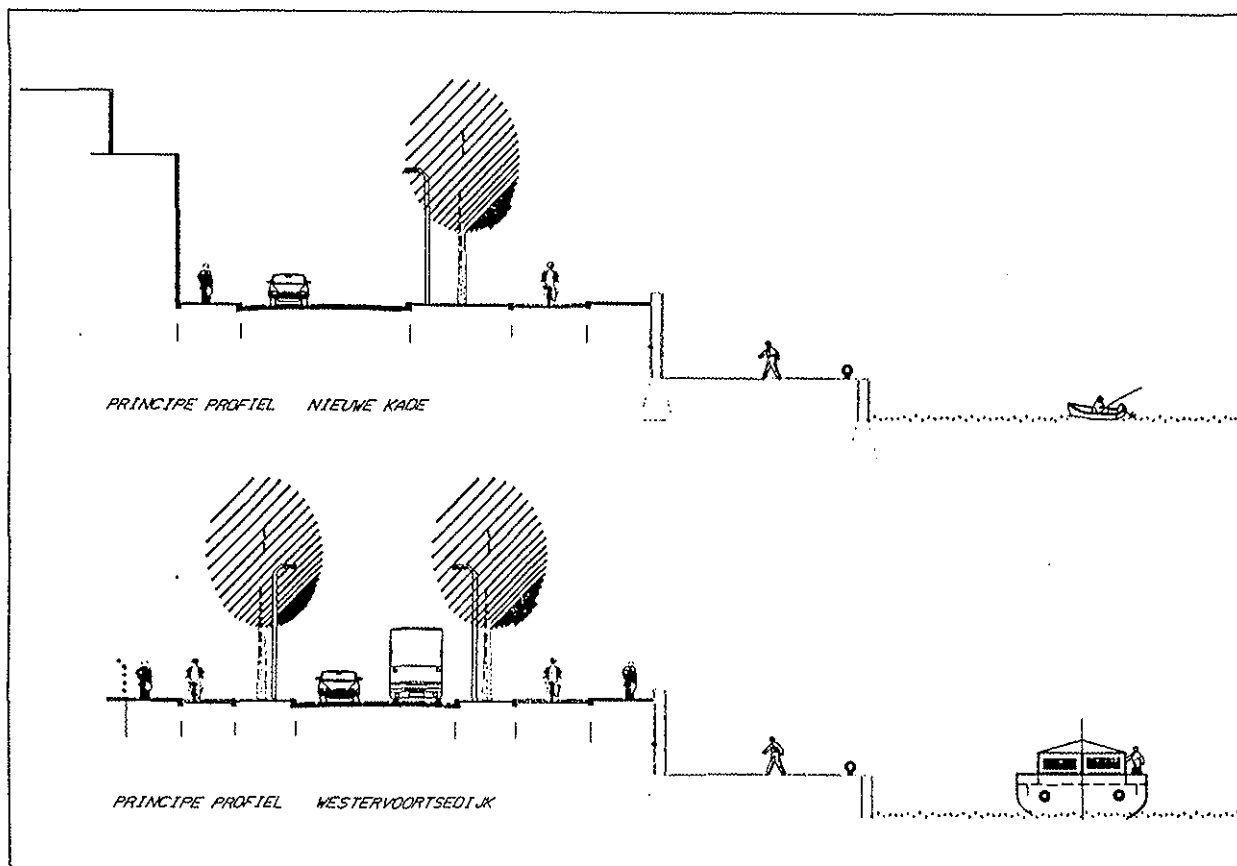
Door de gemeente Arnhem zijn in de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' dwarsprofielen opgenomen van de, vanuit stedebouwkundig oogpunt, gewenste inrichting van de Nieuwe Kade en een deel van de Westervoortsedijk (deelvak 2-4). Deze 'principe-profielen' zijn weergegeven in figuur 7.

Bij het StA zijn de principe-profielen als maatgevend aangehouden voor de plaats van de waterkering. Uitgangspunt in de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' is dat de lage kade in deelvak 1 doorgetrokken wordt tot aan de hoge Billitonkade in deelvak 4. Bij het Stedebouwkundig Alternatief vormt de hoge damwand de primaire waterkering. Een eventuele lage kade buitendijks hiervan vormt geen onderdeel van de waterkering en geldt niet als onderdeel van het dijkverbeteringsalternatief.

Uitgaande van de 'principe-profielen' komt de damwand in deelvak 1 langs de Nieuwe Kade op 21,6 meter afstand te liggen van de erfgrens van de bedrijven, aan de binnendijkse zijde van de rijweg. In deelvak 3, langs de Westervoortsedijk, komt de damwand op 8,5 meter afstand van de kantweg. In het tussenliggende deelvak volgt de waterkering de rivier waarbij op de waterkeringen in de deelvakken 1 en 3 wordt aangesloten. In deelvak 4 wordt de waterkering voor de hoge Billitonkade langs geplaatst, zodanig dat deze kade binnendijks komt te liggen.

Anders dan bij het HKA volgt de waterkering in deelvak 5 niet de bestaande kruin voor de huizen op de hoek van de Westervoortsedijk-Industriestraat langs, maar loopt deze via de erfafscheiding van de tuinen langs de achterzijde hiervan. Ter plaatse van de Nieuwe Havenweg/Industriestraat is een coupure voorzien. Voorbij de huizen buigt de waterkering terug naar de bestaande kruin. Het laatste deel van het dijktracé is identiek aan het HKA.

Figuur 7 Principe-profielen Nieuwe Kade en Westervoortsedijk conform de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem



3.6.5 Het VoorkeursAlternatief

Het VA ligt tussen de twee uitersten van het HKA en het StA in. De plaats van de waterkering is bij dit alternatief zodanig gekozen dat zoveel mogelijk van de door de gemeente Arnhem gewenste inrichting wordt gerealiseerd, zonder dat zich rivierkundige effecten voordoen. Om dit te kunnen realiseren is de inrichting aan de binnendijkse zijde van de waterkering gecomprimeerd ten opzichte de principe-profielen. Wel blijven alle gewenste faciliteiten gehandhaafd.

Aan de buitendijkse zijde van de waterkering is in de deelvakken 2 en 3 ruimte gereserveerd om, conform de wensen van de gemeente Arnhem, een lage handelskade met beperkte breedte aan te leggen. In deelvak 4 ligt het VA, parallel lopend aan het HKA, in de strook tussen de Westervoortsedijk en de hoge Billitonkade. Op deze wijze wordt bij dit alternatief de kade geïsoleerd van het weggedeelte. Tevens wordt in deelvak 4 de voormalige douaneloods doorsneden. In de deelvakken 5 en 6 loopt het VA gelijk aan het HKA. Aan de wens van de bewoners, de ondernemers en de gemeente Arnhem om het overstromingsrisico van het bedrijventerrein Kleefse Waard te reduceren wordt gedeeltelijk tegemoetgekomen door middel van aanvullende maatregelen langs de Nieuwe Havenweg. Het gaat hierbij om de plaatsing van een eenvoudige waterkerende voorziening langs de Nieuwe Havenweg die een waterstand met een overschrijdingskans van bij voorkeur 1:500 jaar kan keren.

3.6.6 Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief

Het MMA komt in grote mate overeen met het VA. Dit is ondermeer een gevolg van het feit dat het VA al een optimalisatie is waarbij voor zo goed als alle gesignaleerde knelpunten een oplossing is gecreëerd. Een belangrijk verschil tussen het MMA en het VA is dat bij het MMA extra maatregelen worden genomen ter vergroting van de mate van herkenbaarheid en continuïteit van de damwand. Het gaat hierbij met name om extra aandacht voor de inpassing van de damwand in het landschap. Hierbij krijgt de damwand een bijzonder karakter en valt deze op in het straatprofiel. De noodzaak hiertoe is aanwezig omdat de diversiteit aan de buitendijkse zijde groot blijft. Middelen hierbij zijn:

- materiaalkeuze en vormgeving van de damwand;
- integratie met straatmeubilair en verlichting;
- daar waar de waterkering op een erfgrens ligt de damwand te integreren met de erfafscheiding, waarbij de vormgeving dient aan te sluiten bij de damwand in de andere deelvakken.
- coupures, overgangen, hoogteverschillen op vergelijkbare wijze vormgeven.

Gelijk aan het VA worden bij het MMA ook aanvullende maatregelen langs de Nieuwe Havenweg genomen, waarmee het overstromingsrisico wordt gereduceerd tot een niveau met een overschrijdingskans van bij voorkeur 1:500 jaar.

Voor een schematische weergave van de dijkverbeteringsalternatieven wordt naar figuur 8 verwezen.

3.7 Effectbeschrijving en -vergelijking van de alternatieven

In deze paragraaf worden de effecten van de alternatieven beschreven en vergeleken. In paragraaf 3.7.1 worden de belangrijkste effecten van de alternatieven in beeld gebracht. Aan de hand hiervan worden deze in paragraaf 3.7.2 onderling vergeleken. Hierbij wordt ingegaan op de onderlinge overeenkomsten en verschillen voor het dijkvak als geheel als ook voor de deelvakken. In paragraaf 3.7.3 vindt terugkoppeling plaats van de effecten van de alternatieven naar de probleem- en doelstelling van de voorgenomen activiteit en de visie op de dijkverbetering zoals beschreven in hoofdstuk 2.

3.7.1 Effecten

In tabel 6 wordt een overzicht gegeven van de effecten van de dijkverbeteringsalternatieven.

Tabel 6 Samenvatting effecten dijkverbeteringsalternatieven per deelvak

		HKA	StA	VA	MMA
Waterbouwkundige effecten					
Rivierkundige effecten	Deelvakken 1-4	0	--	0	0
	Deelvakken 5 en 6	0	0	0	0
Beheer en onderhoud	Deelvakken 1-5	-	--	--	--
	Deelvak 6	-	-	-	-
Kosten					
Aanlegkosten	Deelvakken 1-6	0	--	-	--
Milieu effecten					
Stedelijk landschap	Deelvakken 1-3	0	++	+	++
	Deelvak 4	0	+	+	++
	Deelvak 5	+	-	+	++
	Deelvak 6	+	+	+	+

		HKA	StA	VA	MMA
Natuur	Deelvakken 1-4	0	0	0	0
	Deelvakken 5 en 6	0	0	0	0
Cultuurhistorie	Deelvak 2	0	-	-	-
	Deelvakken 4 en 5	0	-	0	0
	Deelvakken 1, 3 en 6	0	0	0	0
Sociaal-economische effecten					
Woonfunctie	Deelvak 5 (woningen)	-	++	+	++
	Deelvakken 2 en 3 (woonarken)	0	-	-	-
Recreatieve functie	Deelvakken 1-4	0	+	+	+
	Deelvakken 5 en 6	0	0	0	0
Economische bedrijvigheid	Deelvakken 1, 3, 5 en 6	0	0	0	0
	Deelvak 2	-	-	-	-
	Deelvak 4	0	+	-	-
Vervoersfunctie	Deelvakken 1-4	0	+	+	+
	Deelvakken 5 en 6	-	0	-	-
Havenfunctie	Deelvakken 1 en 4	0	0	0	0
	Deelvakken 2 en 3	(+)*	0	(+)*	(+)*

* (+) aanleg van een lage handelskade is mogelijk (vormt echter geen onderdeel van de dijkverbetering)

Voor een uitgebreidere effectbeschrijving wordt naar hoofdstuk 7 in deze Projectnota/MER verwezen. Hieronder wordt kort op de belangrijkste effecten ingegaan.

Waterbouwkundige effecten

Het StA heeft in de deelvakken 2 en 3 een waterstandsverhogend effect op de rivier. Tevens wordt deze optie door Rijkswaterstaat in de deelvakken 2-4 in strijd beoordeeld met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier'. Omdat deze rivierkundige effecten zeer zwaarwegend worden geacht, wordt het StA op grond hiervan, achteraf niet langer als een kansrijk alternatief gezien. De overige alternatieven kennen geen rivierkundige effecten en/of strijdigheid met de genoemde beleidslijn en worden als kansrijke alternatieven gezien.

Ten aanzien van beheer en onderhoud geldt dat alle alternatieven leiden tot intensiever en kostbaarder onderhoud aan de waterkering dan momenteel het geval is.

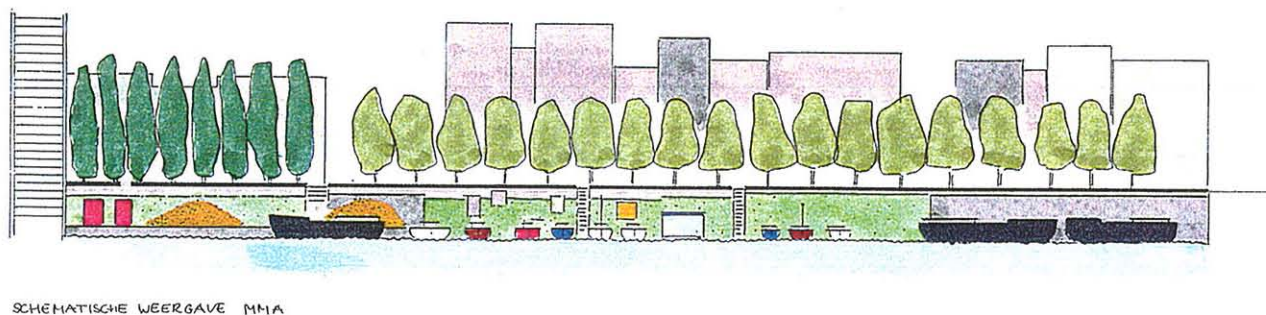
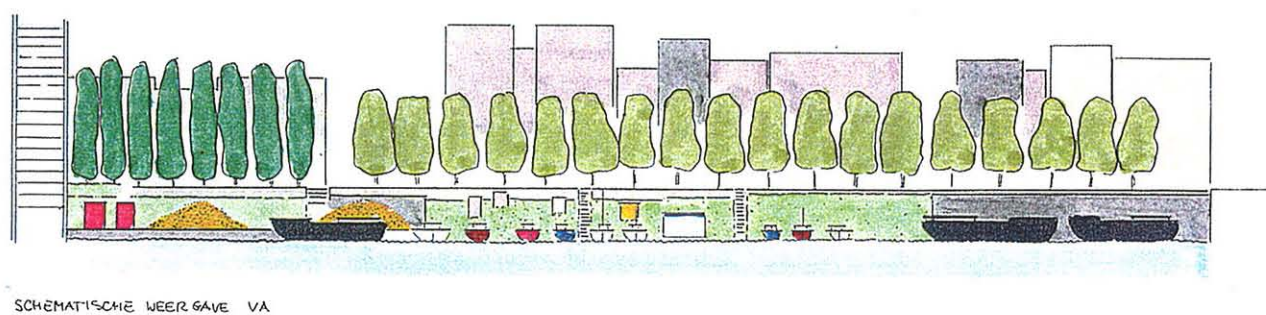
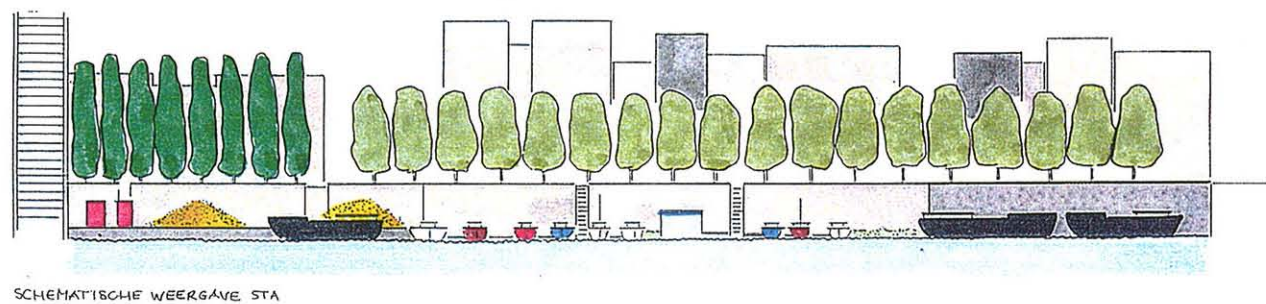
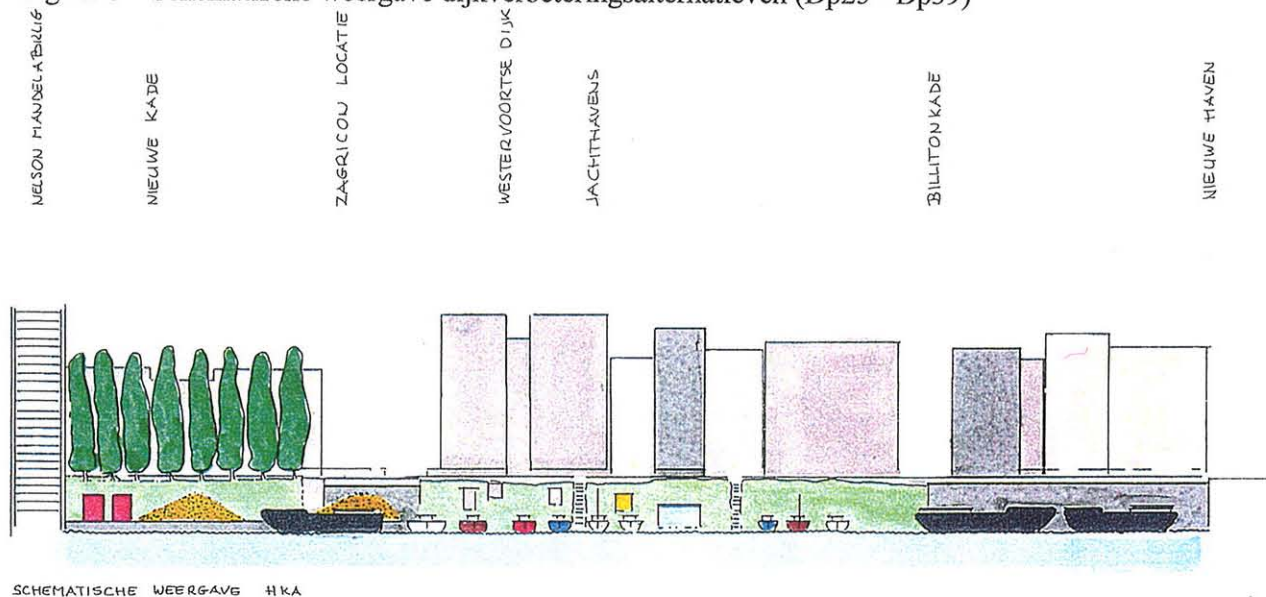
Kosten

Uit de door het waterschap Rijn en IJssel gemaakte schattingen van de aanlegkosten blijkt dat de kosten van het StA ca. f 17,1 miljoen bedragen en significant hoger uitvallen dan van het HKA, waarvan de kosten op ca. f 11,9 miljoen zijn geschat. De kosten van het VA liggen tussen die van de twee genoemde alternatieven in. De kosten van het MMA worden hoog ingeschat gezien de kosten verbonden aan de aankleding van de damwand.

Milieu-effecten

De effecten van de dijkverbeteringsalternatieven voor het stedelijke landschap zijn in principe de belangrijkste milieu-effecten. De effecten worden in grote mate bepaald door de plaats van de waterkering en de eventuele aankleding van de damwand. Bij het StA en in mindere mate bij het VA en MMA ontstaat, in de deelvakken 1-4, aan de binnendijkse zijde van de waterkering ruimte voor de aanleg van een 'stedelijk balkon'. Hierbij is het mogelijk om, in meer of mindere mate, de door de gemeente Arnhem in de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' aangegeven 'principe-profielen' te realiseren.

Figuur 8 Schematische weergave dijkverbeteringsalternatieven (Dp25 - Dp39)



Het HKA echter beïnvloedt de bestaande situatie slechts in beperkte mate en komt hiermee niet aan de structuurvisie tegemoet. De extra aandacht die bij het MMA besteed wordt aan de inpassing van de waterkering in het stedelijke landschap (mitigerende maatregelen met betrekking tot vormgeving en aankleding) geeft dit alternatief in alle deelvakken een positieve score.

In deelvak 5 scoort de optie van een damwand achter de huizen langs bij het StA landschappelijk gezien slecht. De herkenbaarheid van de waterkering gaat op deze plaats verloren en er ontstaat een discontinuïteit in de lijn van de waterkering.

De overige milieu-effecten zijn van beperkter belang. In de deelvakken 1-3 verdwijnt bij het StA, het VA en het MMA het groene talud van de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk respectievelijk geheel of gedeeltelijk. Daar staat echter tegenover dat bij deze alternatieven in de deelvakken 1-4 ruimte voor een 'stedelijk balkon' ontstaat waarin plaats aanwezig is voor de aanplant van een dubbele bomenrij.

Cultuurhistorisch gezien wordt het over een korte afstand verlaten van het bestaande tracé in de deelvakken 2, 4 en 5 bij het StA, het VA en het MMA gezien als een beperkt verlies van waarde.

Sociaal-economische effecten

Met betrekking tot de woonfunctie doet zich bij alle alternatieven een tweeledig effect voor; enerzijds ten aanzien van de woningen op de hoek van de Westervoortsedijk-Industriestraat en anderzijds voor de langs de Westervoortsedijk aanwezige woonarken. Een belangrijk positief effect voor de bewoners van de woningen is dat bij het StA, het VA en het MMA het overstromingsrisico voor de woningen respectievelijk geheel of gedeeltelijk wordt weggenomen, door indijking (StA) of het treffen van aanvullende maatregelen langs de Nieuwe Havenweg (VA en MMA). Bij het HKA blijven de woningen onderdeel van de uiterwaard. Voor de bewoners van de woonarken zijn de effecten anders in de zin dat zij bij het StA, het VA en het MMA geconfronteerd worden met een meer of minder hoog uit het talud omhoogstekende damwand aan de dijkzijde van hun woonarken. Bij het HKA komt de damwand boven aan het talud te staan en steekt deze er slechts beperkt uit omhoog. Het groene karakter van het talud blijft dan behouden.

Bij het StA, het VA en het MMA is, door het naar buiten verplaatsen van de waterkering in de deelvakken 1-4 aan de binnendijkse zijde van de waterkering, de mogelijkheid aanwezig is tot het aanleggen van een wandelpromenade en een hoogwaardige fietsroute (positief effect recreatieve functie) en het aanpassen van de infrastructuur van de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk. Zo wordt in deelvak 4 ruimte gecreëerd voor het aanleggen van een afslag het in ontwikkeling zijnde terrein van de voormalige Billiton op (positief effect vervoersfunctie).

Ten aanzien van de economische bedrijvigheid zijn alleen de effecten in deelvak 4 onderscheidend. Voor de overige deelvakken zijn de effecten van de alternatieven vergelijkbaar. Door indijking van de hoge Billitonkade in deelvak 4 wordt bij het StA de bedrijvigheid op deze kade tegen overstroming beschermt. Het HKA laat de kade in zijn geheel buitendijks, terwijl het VA en het MMA de bebouwings- en bedrijfsmogelijkheden van de kade in enige mate beperken. Tevens dient bij deze alternatieven de voormalige douaneloods gesloopt te worden. In deelvak 2 hebben alle alternatieven negatieve effecten voor de bestaande bedrijvigheid op de hoek Nieuwe Kade-Westervoortsedijk. Bij het StA, het VA en het MMA is door gedeeltelijke doorkruising van de terreinen van Zagrikon en de gemeentelijke opslagplaats of herindeling van de locatie of verplaatsing van de bedrijvigheid nodig. Het laatste heeft de gemeentelijke voorkeur.

Ook ten aanzien van de havenfunctie doen zich bij alle alternatieven vergelijkbare effecten voor. Onderscheidend is alleen de mogelijkheid om bij het HKA, het VA en het MMA in de deelvakken 2 en 3 buitendijks van de waterkering een lage handelskade (potentieel positief effect) aan te leggen.

3.7.2 Vergelijking

De belangrijkste overeenkomsten en verschillen die uit de vergelijking van de effecten van de alternatieven naar voren komen zijn hieronder puntsgewijs opgesomd:

- de effecten met betrekking tot de aspecten natuur, economische bedrijvigheid en havenfunctie komen voor alle alternatieven in sterke mate overeen; de verschillen spitsen zich toe op de overige aspecten;
- de effecten van het StA, het VA en het MMA wijken slechts op een beperkt aantal punten van elkaar afwijken;
- de effecten van het HKA zijn voor het overgrote deel van de aspecten afwijkend van de andere drie alternatieven;
- het HKA beïnvloedt de bestaande situatie het minst;
- doordat in deelvak 6 bij alle alternatieven dezelfde maatregelen worden getroffen, bestaan er in dit deelvak geen verschillen tussen de alternatieven;
- bij alle alternatieven vertonen de effecten in de deelvakken die aan de rivier en de Nieuwe Haven grenzen (deelvakken 1-4) sterke overeenkomsten. De effecten voor de twee deelvakken in de zone tussen de industrieterreinen (deelvakken 5 en 6) wijken hier vanaf.

De overeenkomsten in de effecten tussen het StA, het VA en het MMA zijn in belangrijke mate terug te leiden naar de overeenkomsten in de oplossingen. Bij alle drie de alternatieven is sprake van een damwand op korte afstand buitendijks van de bestaande dijk kruin. Bij een nadere beschouwing blijkt dat veel van de effecten samenhangen met de extra ruimte die aan de binnendijkse zijde van de waterkering gecreëerd wordt bij het naar buiten plaatsen hiervan.

Per thema levert de vergelijking van de alternatieven de hieronder beschreven conclusies op.

Gezien vanuit het oogpunt van de **waterbouwkundige effecten** wordt het HKA in lichte mate positiever beoordeeld dan de overige alternatieven. Ten gevolge van de strijdigheid met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' wordt het StA zeer negatief beoordeeld. Het VA scoort gelijk aan of beter dan het StA en het MMA.

De **aanlegkosten** zijn voor het HKA het geringste. De kosten van het StA worden significant hoger geschat. De kosten van het VA liggen tussen die van de twee eerder genoemde alternatieven in. Mitigerende maatregelen verhogen de kosten van het MMA.

Met betrekking tot de **milieu-effecten** laat het MMA de beste score zien. Landschappelijk gezien scoren ook het VA en het StA goed. Het verlies aan cultuurhistorische waarde als gevolg van het over korte afstand verlaten van het bestaande tracé wordt niet als zwaarwegend beoordeeld. Het VA wordt vanuit het oogpunt van milieu positiever beoordeeld dan het HKA.

Met betrekking tot de **sociaal-economische aspecten** ontlopen de effecten van het StA, het VA en het MMA elkaar slechts in geringe mate. De verschillen betreffen met name de indijking of niet van de hoge Billitonkade in deelvak 4 en de noodzaak of niet van coupures in de deelvakken 5 en 6. De betreffende drie alternatieven scoren gelijk aan of beter dan het HKA. Alleen gezien vanuit de woonarken langs de Westervoortsedijk scoort het HKA positiever dan de overige alternatieven.

3.7.3 Terugkoppeling

In tabel 7 is de mate aangegeven waarin de dijkverbeteringsalternatieven tegemoetkomen aan de belangrijkste punten uit de probleem- en doelstelling en de visie (paragrafen 2.3 - 2.5).

Tabel 7 Relatie tussen de alternatieven en de belangrijkste punten uit de visie en de probleem- en doelstelling

	HKA	StA	VA	MMA
LNC-waarden				
Voorkomen van een aantasting van de LNC-waarden	+	+	+	++
Aansluiting bij de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem	0	+	+	++
Goede inpassing van de waterkering in het stedelijk landschap	+	+	+	++
Continuïteit van de waterkering	++	+	++	++
Beperking van de risico's voor het milieu	0	0	+	+
Sociaal economische functies op en rond de dijk				
Behoud en/of ontwikkeling van de woonfunctie	+	++	+	++
Behoud en/of ontwikkeling van de recreatieve functie	+	++	++	++
Behoud en/of versterking van de economische bedrijvigheid	+	+	+	+
Beperken bedrijfs-economische risico's buitendijkse bedrijventerrein(en)	0	0	+	+
Behoud en/of ontwikkeling van de vervoersfunctie	+	++	++	++
Behoud en/of ontwikkeling van de havenfunctie	+	+	+	+
- = voldoet niet aan de visie en/of doelstelling 0 = geen verandering ten aanzien van de huidige situatie + = voldoet aan de visie en/of doelstelling ++ = voldoet vergaand aan de visie en/of doelstelling				

Uit tabel 7 blijkt dat het VA, ten aanzien van de belangrijkste punten uit de probleem- en doelstelling en de visie op de dijkverbetering, gelijk of beter scoort dan het HKA en het StA. Een uitzondering vormt de woonfunctie. Op dit punt scoort het StA beter dan het VA door de indijking van de woning- en op de hoek van de Westervoortsedijk-Industriestraat. Het VA en het MMA zijn de enige alternatieven die enigszins tegemoet komen aan de gewenste reductie van de bestaande, overigens geringe, risico's voor het milieu en de bedrijfs-economische risico's van het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard en het te ontwikkelen bedrijventerrein Koningspleij-Noord. Door middel van de aanvullende maatregelen langs de Nieuwe Havenweg wordt het overstromingsrisico voor het bedrijventerrein Kleefse Waard teruggebracht tot een overschrijdingskans van bij voorkeur 1:500 jaar.

Deel B

4 Vigerend beleid

4.1 Inleiding

De plannen voor de verbetering van de Westervoortsedijk stammen uit de jaren tachtig. Tot concrete stappen is het in die periode echter niet gekomen en onder invloed van de eind jaren tachtig gevoerde maatschappelijke discussie over rivierdijkverbeteringen en de instelling van de Commissie Boertien in 1992 is de planvorming aangehouden. De klacht van velen was dat onvoldoende aandacht werd geschonken aan de inpassing van de dijkverbetering in het landschap en dat ook de ecologische en cultuurhistorische aspecten te weinig aandacht kregen in de dijkverbeteringsplannen. Tevens werd de noodzaak van dijkverhoging in twijfel getrokken.

Door de Commissie Boertien is in 1993 een advies uitgebracht met betrekking tot rivierdijkverbeteringen. Een belangrijke conclusie van de commissie is dat de maatgevende afvoer van de Neder Rijn bij Lobith op 15.000 m³/s kan worden gesteld. Bij een gelijkblijvende overschrijdingskans van 1/1.250 per jaar resulteert dit in lagere maatgevende hoogwaterstanden (M.H.W.). Daarnaast adviseerde de Commissie diverse leidraden op te stellen voor het herzien van de ontwerpen van rivierdijken. Ten aanzien van het omgaan met LNC-waarden bij rivierdijkverbeteringen heeft de Commissie adviezen geformuleerd met als doel de schade aan de waarden te beperken en eventueel verdwenen waarden te herstellen en te versterken. Hiertoe behoren onder andere een invoering van de m.e.r.-plicht voor alle rivierdijkverbeteringen en een advies betreffende het toepassen van 'uitgekiend ontwerpen'. De adviezen van de Commissie zijn door de regering en het parlement overgenomen. De m.e.r.-plicht voor rivierdijkverbeteringen is op 1 september 1994, bij kracht van het nieuwe Besluit milieu-effectrapportage, ingevoerd.

In de paragrafen 4.2-4.5 wordt een overzicht in chronologische volgorde gegeven van de tot op heden genomen besluiten en de plannen die van belang zijn voor de dijkverbetering van de Westervoortsedijk te Arnhem. Het betreft besluiten en voornemens op verschillende gebieden die aan de voorgenomen activiteit beperkingen en randvoorwaarden kunnen opleggen. Het overzicht betreft alleen vastgestelde plannen. Plannen in voorbereiding zijn hierin niet opgenomen. Een onderscheid is gemaakt naar rijksbeleid, provinciaal en gemeentelijk beleid en beleid van het waterschap Rijn en IJssel.

4.2 Rijksbeleid

In de **Derde Nota Waterhuishouding** (ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1989) wordt de Neder Rijn tot het waterhuishoudkundige hoofdsysteem gerekend, met als belangrijkste functie het afvoeren van water, ijs en sediment. In de nota wordt voorgestaan de rivier meer speelruimte te geven in het kader van natuurontwikkeling.

In het **Natuurbeleidsplan** (ministerie van LNV, 1990) worden de uiterwaarden van de grote rivieren in het algemeen enerzijds aangemerkt als gebieden met in (inter)nationaal opzicht belangrijke duurzaam te behouden ecosystemen en anderzijds als gebieden met goede mogelijkheden voor natuurontwikkeling. Arnhem, rond het dijkvak Westervoortsedijk, wordt niet aangemerkt als een gebied met aardkundige betekenis, noch als een gebied van cultuurhistorische betekenis.

In de **Nadere Uitwerking Rivierengebied** (Stuurgroep Rivierengebied, 1991) wordt het stedelijk waterfront van Arnhem in relatie met de Neder Rijn benadrukt. De ontwikkelingsmogelijkheid die voor de Nieuwe Kade wordt geschetst is een herstructurering tot woongebied aan de rivier, eventueel gemengd met lichte bedrijvigheid en kantoren, en een herinrichting van de kade tot verblijfsgebied met aanlegplaatsen voor toervaart. Voor het stedelijk gebied is geen streefbeeld geformuleerd met betrekking tot de natuurwaarden.

In het **Structuurschema Groene Ruimte** (ministerie van LNV, 1993) zijn de uiterwaarden van de grote rivieren aangewezen als kerngebied en natuurontwikkelingsgebied die deel uitmaken van de Ecologische Hoofdstructuur. De Neder Rijn ter hoogte van Arnhem wordt niet tot de Ecologische Hoofdstructuur gerekend, maar aangemerkt als een te ontwikkelen of te versterken verbindingszone.

De voornaamste conclusie van het door de **Commissie Boertien** in 1993 uitgebrachte advies met betrekking tot rivierdijkverbeteringen, zoals vastgelegd in de **Toetsing uitgangspunten rivierdijkversterkingen** zijn in paragraaf 4.1 beschreven.

De m.e.r.-plicht voor rivierdijkverbeteringen is op 1 september 1994, bij kracht van het nieuwe **Besluit milieu-effectrapportage**, ingevoerd.

In april 1996 is door de ministeries van Verkeer en Waterstaat en Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer gezamenlijk de beleidslijn '**Ruimte voor de rivier**' afgekondigd. Deze beleidslijn is opgesteld naar aanleiding van de hoogwatersituaties in 1993 en 1995 en vormt voor alle betrokken overheden een toetsingskader voor de beoordeling van de vraag of nieuwe activiteiten (inclusief uitbreiding of wijziging van bestaande activiteiten) in het winterbed kunnen worden toegestaan en zo ja, onder welke voorwaarden. De hoofdlijn van het beleid bepaalt dat in het winterbed van de grote rivieren in principe geen nieuwe ingrepen zijn toegestaan die zouden leiden tot:

- waterstandsverhoging in de huidige situatie; en/of
- feitelijke belemmering voor toekomstige vergroting van de afvoercapaciteit (reserve ruimte); en/of
- potentiële schade bij hoogwater.

Voor beoordeling van de ingrepen in het kader van de beleidslijn worden twee toetsingskaders onderscheiden. Één voor activiteiten die op voorhand onlosmakelijk gebonden zijn aan het winterbed van de rivier ('ja, mits') en één voor overige activiteiten ('nee, tenzij'). Toetsing binnen het 'nee tenzij'-kader houdt in dat de ingreep in principe niet wordt toegestaan, tenzij op basis van onderzoek kan worden aangetoond dat:

- er sprake is van een zwaarwegend maatschappelijk belang; en
- de activiteit redelijkerwijs niet buiten het winterbed gerealiseerd kan worden; en
- de activiteit op de locatie geen feitelijke belemmering vormt om in de toekomst de afvoercapaciteit te vergroten.

4.3 Provinciaal beleid

In het **Beleidsplan Uiterwaarden** (provincie Gelderland, 1990) heeft het zuidelijke deel van de Koningspleij een agrarische bestemming. Voor het noordelijk deel van de Koningspleij is geen bestemming aangegeven. In de ecologische hoofdstructuur die de uiterwaarden vormen, zijn de uiterwaarden nabij de Westervoortsedijk geen kerngebied voor weide- en moerasvogels en stroomdalflora.

In het **Gelders Rivierdijkenplan** (GRIP) (provincie Gelderland, 1994) geeft de provincie aan hoe het proces van planvorming bij een dijkverbetering dient te verlopen. De provincie streeft naar een integrale benadering van dijkverbetering en -beheer. In de nieuwe procedure voor het opstellen van dijkverbeteringsplannen voegt de provincie aan de wettelijk voorgeschreven milieu-effect rapportage nog een aantal elementen toe (het instellen van een breed samengestelde adviesgroep, het al in de startnotitie aangeven van kansrijke alternatieven en het bestuderen van alle effecten van de dijkverbetering). De Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk tot aan de Nieuwe Havenweg worden in het GRIP aangeduid als monumentaal stadsfront. De Koningspleij-Zuid wordt aangeduid als natuurontwikkelingsgebied.

In het **Gelders Milieuplan voor de jaren 1996-2000** (provincie Gelderland, 1996) wordt de Westervoortsedijk niet aangeduid als een grondwater- of bodembeschermingsgebied, noch als een stiltegebied of een (staats)natuurmonument. Het gebied van de Westervoortsedijk valt net buiten het

'actiegebied' van de Gelderse Poort.

In het provinciaal **Waterhuishoudingsplan voor de jaren 1996-2000** (provincie Gelderland, 1996) hebben het binnendijkse gebied, het industrieterrein Kleefse Waard en de uiterwaard van de Koningspleij-Noord de functie stedelijk gebied. De Koningspleij-Zuid en de landtong voor de Nieuwe Haven hebben de functie 'water voor landbouw en niet kwelafhankelijke natuur'.

Volgens het **Streekplan Gelderland** (provincie Gelderland, 1996) maken de bedrijventerreinen langs de Westervoortsedijk deel uit van de ruimtelijke economische hoofdstructuur. Het bedrijventerrein Westervoortsedijk e.o. (inclusief het voormalig Billiton-terrein) wordt aangemerkt als een A-locatie. Het Broek geldt als een C-locatie en het bedrijventerrein Kleefse Waard behoort tot de categorie overige collectieve bedrijventerreinen. Ook de uiterwaard van de Koningspleij-Noord wordt tot de ruimtelijk economische hoofdstructuur gerekend. Deze locatie is aangemerkt als een potentiële C-locatie. De landtong voor de Nieuwe Haven heeft als functie natuur. Het gehele dijkverbeteringsgebied ligt binnen het stedelijk kerngebied van het Knooppunt Arnhem-Nijmegen.

4.4 Gemeentelijk beleid

In het **bestemmingsplan** van de gemeente Arnhem, daterend uit 1963, is de bestemming van de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk gedeeltelijk wegen, parkeerstroken en voet- en rijwielpaden en gedeeltelijk openbaar groen. De functie waterstaatsdoeleinden wordt niet aangegeven. De bestemming van het gebied tussen de Nieuwe Kade c.q. Westervoortsedijk en de Neder Rijn c.q. Nieuwe Haven is laad- en loskade. De huidige industrieterreinen Westervoortsedijk e.o., Het Broek en Kleefse Waard hebben de bestemming handel en nijverheid. De landtong heeft als bestemming agrarisch gebied zonder bebouwing. Voor de Koningspleij-Noord wordt door de gemeente Arnhem een bestemmingsverandering voorbereid in het kader van de voorgenomen ontwikkeling van het gebied tot regulier bedrijventerrein.

In het rapport **Revitalisering bedrijventerrein Westervoortsedijk e.o./Het Broek** (Heidemij, 1988) wordt als één van de drie prioriteiten het verbeteren van de hoofdontsluiting over de Westervoortsedijk en Nieuwe Kade genoemd. Dit dient gerealiseerd te worden door het inrichten van de Nieuwe Kade als hoofdontsluiting in het westelijk deel van het gebied en door de doorstroming op de Westervoortsedijk en de Nieuwe Kade veilig te stellen. Tevens dient door herinrichting van de openbare ruimten en herontwikkeling van vrijkomende bedrijventerreinen de kwaliteit van de terreinen verbeterd te worden. In het rapport wordt ook de nadruk gelegd op het ontwikkelen van de havenfunctie van de Nieuwe Haven in relatie met de bedrijfsactiviteiten op de bedrijventerreinen.

In de **Groenstructuurvisie** (gemeente Arnhem, 1992-A) worden het binnendijks gebied, het industrieterrein Kleefse Waard en het toekomstige industrieterrein Koningspleij-Noord aangeduid als werkgebied. De Koningspleij-Zuid is aangeduid als ecologisch kerngebied met een uiterwaardenlandschap van weide, water en bosjes. Door middel van natuurontwikkeling en extensivering van het landgebruik dient dit uiterwaardenlandschap zich te ontwikkelen tot een landschap met water, weide en oobos.

De Westervoortsedijk wordt in het **Beheerplan openbare ruimte bedrijventerrein Het Broek** (gemeente Arnhem, 1992-C) gekenmerkt als de hoofdontsluitingsweg voor de drie aan de dijk gelegen bedrijventerreinen waarop de verkeersafwikkeling gericht is en ook in de toekomst gericht dient te blijven.

In het **Raamplan Fietsverkeer Arnhem** (gemeente Arnhem, 1992-D) wordt het traject Nieuwe Kade-Westervoortsedijk aangemerkt als een hoogwaardige fietsroute.

In het **Bomenstructuurplan Arnhem** (gemeente Arnhem, 1994-A) wordt voorgesteld de populierbeplanting langs de Nieuwe Kade te handhaven.

Tussen de Nieuwe Kade en de Nieuwe Havenweg wordt voorgesteld langs de noordzijde van de Westervoortsedijk eenzijdige laanbeplanting met essen aan te brengen. Tussen de Nieuwe Havenweg en de Oude Veerweg dient de bestaande laanbeplanting met populieren langs de Westervoortsedijk gehandhaafd te blijven en doorgezet te worden tot aan de aansluiting met de Pleijweg.

In het **Stadsbeeld Arnhem** (gemeente Arnhem, 1994-B) worden ondermeer de volgende richtlijnen gegeven voor de ontwikkeling van de rivierzone oost (Nieuwe Kade-Westervoortsedijk):

- de ruimtelijke ingrepen mogen de openheid van de rivier met uiterwaarden en de ecologische waarde niet aantasten;
- de ontwikkeling van het stedelijk gebied (het industriegebied) dient gericht te zijn op een betere frontvorming naar de rivier en op het aanbrengen van open zichtrelaties;
- naast verbetering van de bebouwingsstructuur is ook het aanwenden van de kaden tot aantrekkelijk uitloopgebied voor het industriegebied gewenst;
- het uiterwaardengebied kan door een gericht natuurbeheer à la plan Ooievaar zowel een veel boeiender beeld opleveren als een grotere natuurwaarde krijgen.

Door de gemeente Arnhem is in het kader van de dijkverbetering van de Westervoortsedijk de **Structuurvisie Westervoortsedijk** opgesteld (gemeente Arnhem, 1996-concept). Deze structuurvisie is in de gemeentelijke raadscommissievergadering Ruimtelijke Ordening, Verkeer en Vervoer van 16 september 1996 in concept vastgesteld en daarna in de periode van 11 november 1996 tot 9 december 1996 ter visie gelegd. Tevens is er op 21 november 1996 een openbare inspraakbijeenkomst gehouden. De belangrijkste punten hierin zijn:

- versterking en verbetering van het stedelijk landschappelijk beeld van de Westervoortsedijk, de Nieuwe Kade en de Nieuwe Havenweg;
- herinrichting van grote delen van de openbare ruimte en aanleggen van wandel- en fietsfaciliteiten in het gebied;
- sanering, herontwikkeling en -uitgifte van een aantal grote (verontreinigde) bedrijfslocaties;
- ontwikkeling van de Koningspleij-Noord tot een regulier bedrijventerrein, waarbij de ontsluiting is voorzien via de Nieuwe Havenweg en/of de Pleijweg;
- doortrekking van de lage handelskade van de Nieuwe Kade tot aan de Nieuwe Havenweg, verplaatsing van de jachthavens en uitbreiding van de havenfunctie voor de beroepsvaart.

Tevens stelt de gemeente Arnhem dat inzake de dijkverbetering het industriegebied als geheel binnendijks dient te worden gebracht. In de conclusies van de Structuurvisie Westervoortsedijk wordt aangegeven dat er in het kader van de revitalisering van het bedrijventerrein Westervoortsedijk e.o. plannen zijn die goed aansluiten bij de plannen voor de dijkverbetering. Door een goede combinatie van deze twee projecten te kiezen zijn er concrete mogelijkheden om een meerwaarde te realiseren. Ten aanzien van de Koningspleij-Noord wordt in de structuurvisie gesteld dat op deze locatie een regulier bedrijventerrein is voorzien.

In het dijkverbeteringsgebied draait het proefproject **Integrale Milieuzonering Arnhem-Noord** (IMZA). Integrale milieuzonering is een instrument om oplossingen te formuleren voor knelpunten van industriecomplexen die nabij milieugevoelige functies, zoals wonen, zijn gesitueerd. Milieuzonering tracht met de verschillende soorten milieubelasting (geluid, stank, externe veiligheid en luchtverontreiniging) een totaalbeeld van de aanwezige of te verwachten milieubelasting te verkrijgen. Met betrekking tot de vaststelling van een (voorlopige) integrale milieuzone wordt vooral ten aanzien van de woonfunctie op de hoek Westervoortsedijk-Nieuwe Havenweg een knelpunt signaleerd.

Indien deze woonlocatie binnen de integrale milieuzone komt te liggen kan dit leiden tot een ontmoedigingsbeleid van de gemeente Arnhem ten aanzien van de woonfunctie².

4.5 Beleid van het waterschap Rijn en IJssel

Bij de verbetering van de Westervoortsedijk streeft het waterschap naar de realisering van een waterkering, die consistent is van opbouw en in staat is een rivierstand van Maatgevend Hoog Water te keren. Op de verbeterde waterkering zullen de reglementen en verordeningen ter bescherming van dijken van toepassing zijn. In haar beleid staat het waterschap bij de dijkverbetering duurzame, eenvoudig te beheren en te onderhouden oplossingen voor. Hierbij geldt de traditionele 'groene' dijk in principe als uitgangspunt.

Gezien de stedelijke ligging van het dijkvak en de hieruit voortvloeiende randvoorwaarden zoals:

- de in de Startnotitie opgestelde visie omtrent de stedenbouwkundige inpassing;
 - de verschillende geïdentificeerde knelpunten ten gevolge van de aanwezigheid van kabels en leidingen en van toegangen tot woningen en bedrijfsterreinen;
 - de beperkte ruimte en de aanwezigheid van bestaande constructies;
- zal een 'groene' dijk in de gegeven situatie echter niet de meest voor de hand liggende oplossing zijn.

Bij toepassing van bijzondere constructies en coupure-oplossingen hanteert het waterschap de volgende uitgangspunten.

- Duurzaamheid: de kwaliteit moet gedurende een lange reeks van jaren gewaarborgd zijn zonder dat bijzonder en kostbaar groot onderhoud nodig is en zodanig dat de constructies blijven voldoen aan de gestelde veiligheidseisen. Eventuele damwanden dienen voorzien te worden van kathodische bescherming.
- Eenvoudig en beperkt onderhoud: toe te passen constructies en coupure-oplossingen dienen eenvoudig te onderhouden zijn en ook het klein onderhoud dient beperkt en tegen lage kosten uitgevoerd te kunnen worden.
- Bediening: eenvoudig en snel te bedienen afsluitmiddelen dienen ter plaatse geregeld en vastgelegd te worden in een overeenkomst met de belanghebbenden.
- Eenvoudige beheermogelijkheden: het waterschap koopt de ondergrond van de waterkering aan, dit teneinde ook privaatrechtelijk waarborgen te hebben voor een goed beheer. De plaats van de waterkering moet daarvoor gemakkelijk kunnen worden gedefinieerd en de dijk moet ook voor eenieder goed herkenbaar zijn. Vanwege de intensieve stedelijke boven- en ondergrondse infrastructuur en de beperkte beschikbare ruimte zijn oplossingen gewenst, die maximaal ruimte bieden aan ontheffingen van de verbodsbepalingen uit het Waterschapsreglement. In de oplossingssfeer moet dan ook gedacht worden aan constructies waarbij de aanwezigheid van de ondergrondse infrastructuur niet van invloed is op de stabiliteit en veiligheid van de dijkconstructies.
- Goede bereikbaarheid: een goede bereikbaarheid van het waterkerende lichaam ten behoeve van onderhoud en inspectie wordt essentieel geacht.
- Goede controle- en inspectiemogelijkheden: controle en inspectie van het waterkerende lichaam dient te allen tijde mogelijk te zijn.
- Consistentie-oplossingen: om een potentiële oplossing reëel in beschouwing te nemen dient de vormgeving en uitvoering consistent en helder te zijn.

In aanvulling op de hierboven geformuleerde uitgangspunten gaat de voorkeur van het waterschap uit naar constructies die de mogelijkheid bieden tot aanpassing van eventuele toekomstige eisen.

² In maart 1997 hebben de bewoners van woningen op de industrieterreinen in Arnhem een brief van de gemeente ontvangen waarin een ontmoedigingsbeleid ten aanzien van de bewoning wordt aangekondigd. Hierbij wordt niet expliciet de relatie met het IMZA-project gelegd.

5 Bestaande situatie en autonome ontwikkeling

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de bestaande stedelijk landschappelijke, natuur- en cultuurhistorische waarden, van de risico's voor het milieu van het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard, alsmede van de sociaal-economische functies (wonen, recreatie, economische bedrijvigheid, vervoer en haven) op en rond de dijk.

In het dijkvak Westervoortsedijk zijn door de ligging in het stedelijk industriegebied maar beperkt LNC-waarden aanwezig. De sociaal-economische functies op en rond de dijk spelen juist een belangrijke rol. Per aspect worden naast de bestaande situatie tevens de relevante autonome ontwikkelingen in het gebied omschreven. De autonome ontwikkeling van het gebied is die ontwikkeling die zich in ieder geval voordoet, ook indien de voorgenomen activiteit niet plaatsvindt. Een uitgebreide beschrijving van de huidige situatie is opgenomen in Bijlage-rapport 2, Beschrijving Bestaande Situatie.

5.2 LNC-waarden

De beschrijving van de bestaande situatie vindt zoveel als mogelijk op drie niveaus plaats:

- **regionaal niveau:** beschrijving van de ligging van het dijkverbeteringsgebied in groter verband;
- **lokaal niveau:** beschrijving van de aspecten binnen de invloedssfeer aan weerszijden van de te verbeteren dijk;
- **dijk niveau:** beschrijving van de elementen op en aan de dijk en de dijk zelf.

5.2.1 Stedelijk landschap

Regionaal niveau

De landschappelijke hoofdstructuur wordt rondom de Westervoortsedijk bepaald door een opeenvolging van de rivier, het buitendijks stedelijk industriegebied, het binnendijks stedelijk industriegebied en het stedelijk woongebied op de stuwwal. Het industriegebied, dat verouderd en rommelig is en weinig fraai oogt, ligt ingeklemd tussen de binnenstad, de Pleijweg en de spoorlijn Arnhem-Duitsland. De landschappelijke waarden van het gebied zijn gering. Van de onderliggende geomorfologische structuur is, behalve de rivier en de uiterwaarden, weinig te herkennen in de opbouw van het gebied.

De Westervoortsedijk is, als verkeersroute door het industriegebied, één van de zes radialen van Arnhem en vormt de verbinding tussen de Pleijweg en het centrum. De rivier en de uiterwaard op de zuidelijke oever van de Rijn zijn voor Arnhem één van de dragers van de stedelijke hoofdstructuur en beeldbepalend voor de stad.

Lokaal niveau

In het dijkvak worden drie zones onderscheiden: de stad, het industrieterrein en de groene stedelijke zone. De onderscheiden zones zijn weergegeven in figuur 9.

De stad

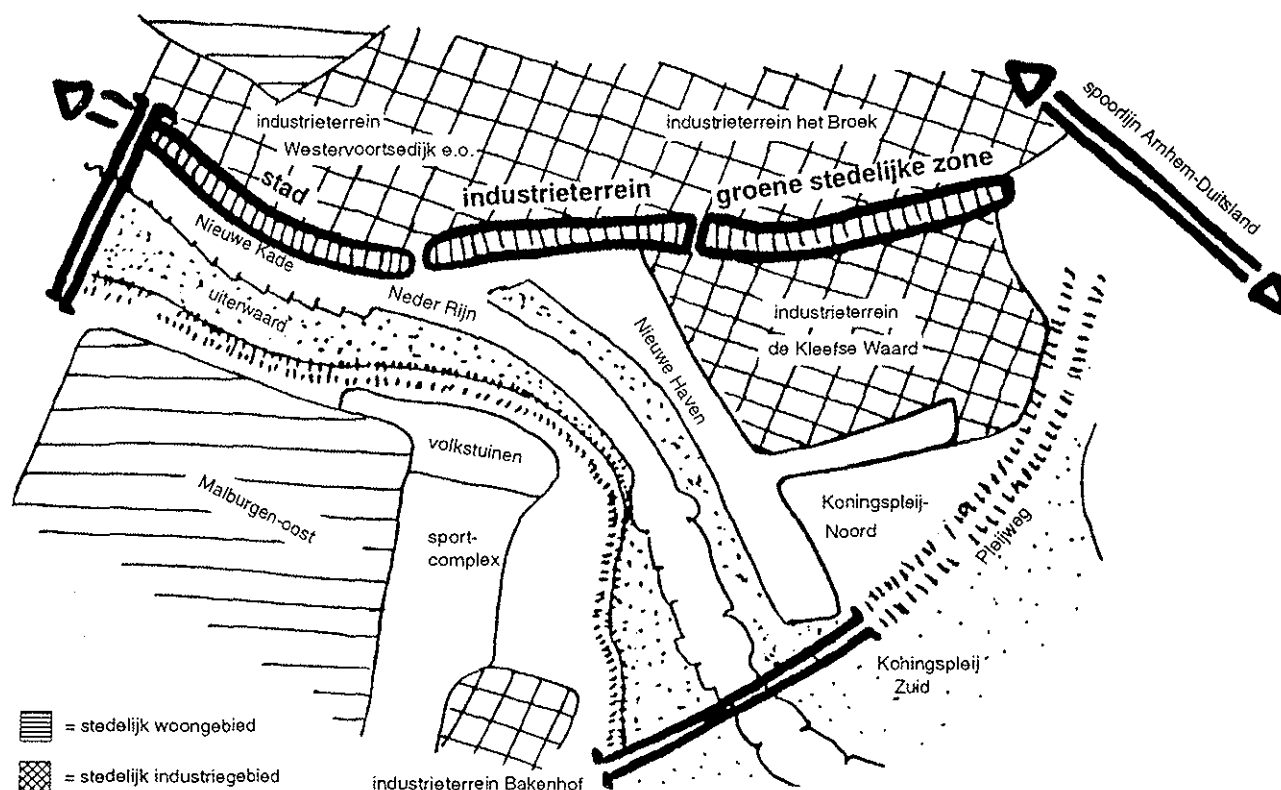
In dit gebied is een duidelijke relatie van de waterkering met de rivier aanwezig. De samenhang tussen de aanwezige functies en de ligging aan het water ontbreken echter. De relatie tussen de bestaande bedrijvigheid, de handelskade en het vervoer over water is grotendeels verdwenen.

Het industrieterrein

De veelheid aan variatie en functies veroorzaakt in dit deel een rommelig stedelijk industrieel beeld. Ook in dit gebied bestaat nauwelijks een ruimtelijke en functionele relatie tussen het industriegebied, de aanwezige haven en de rivier. De bebouwing langs de Westervoortsedijk vormt geen geheel. Met name het wegprofiel en de drukte van de weg domineren het beeld.

Vanaf de Westervoortsedijk is een wijds uitzicht over de rivier en de Nieuwe Haven mogelijk, waarbij de groene landtong en de groene overzijde het buitengebied aankondigen.

Figuur 9 Bestaande ruimtelijke hoofdstructuur



De groene stedelijke zone

De groene stedelijke zone is een meer besloten gebied. De zichtbare relatie van de Westervoortsedijk met de rivier is hier verdwenen. De ruimtelijke hoofdstructuur wordt bepaald door een brede groene bomenallee die dit traject enige allure geeft en de diverse vormen van bebouwing en functies als het ware bindt. De toenemende hoeveelheid groen doet vermoeden dat men de stad uitgaat.

Dijk niveau

Algemeen kan worden gesteld dat in het dijkvak Westervoortsedijk nauwelijks over een dijk in ruimtelijke zin kan worden gesproken. Door de toegenomen verstedelijking en de ligging van het industriegebied is de dijk plaatselijk omgevormd tot een brede weg, waaraan een waterkerende functie is gekoppeld. Slechts op een beperkt aantal punten is nog een hoogteverschil tussen de weg en het naastliggende terrein waar te nemen. Daar waar de dijk geen zichtbare relatie heeft met het water is deze niet te herkennen als waterkering. Doordat per deeltraject in het verleden zeer verschillende oplossingen zijn gekozen is de continuïteit van de waterkering en de herkenbare samenhang tussen de verschillende deeltrajecten in ernstige mate verstoord. Bovendien geven de jachthavens en woonarken - de dijk plaatselijk een privé karakter. Voor een beschrijving van de Westervoortsedijk per deelvak wordt verwezen naar Bijlage 2, Beschrijving Bestaande Situatie, deel Milieu.

Autonome ontwikkeling

In de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' worden door de gemeente Arnhem de gewenste ontwikkelingen in relatie tot de dijkverbeteringsplannen geschetst. Op hoofdlijnen staat de structuurvisie een versterking van het stedelijk landschappelijke beeld voor en pleit de gemeente Arnhem dus voor een stedelijke invulling van de dijkverbetering.

Door herontwikkeling van de aan de Westervoortsedijk gelegen industrieterreinen en een hieraan gekoppelde herinrichting van de openbare ruimten zal het beeld minder rommelig en aantrekkelijker worden. De gemeente pleit tevens voor een verbetering van de bebouwing langs de Westervoortsedijk. Er dienen bedrijven te komen die een gezicht hebben naar de dijk toe. Op twee locaties (hoek Westervoortsedijk/Nieuwe Havenweg en de locatie van Zagrikon) zijn bijzonder gebouwde voorzieningen gepland. Het gebied langs de Nieuwe Kade dient conform de structuurvisie nadrukkelijker een relatie te krijgen met het kadegebied bij het centrum van Arnhem.

Ten aanzien van de inrichting van de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk zijn door de gemeente Arnhem in de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' principe-profielen aangegeven (zie ook §3.6.4 Stedebouwkundig Alternatief). Doel is dat de Westervoortsedijk allure krijgt en dat het beeld als radiaal naar het centrum van Arnhem toe versterkt wordt. Daar waar de Westervoortsedijk aan de Nieuwe Haven grenst pleit de gemeente voor reservering van de mogelijkheid voor aanleg van een lage handelskade.

5.2.2 Biotisch milieu

De bestaande situatie met betrekking tot het biotische milieu wordt beschreven voor het gebied in de driehoek die wordt gevormd door het huidige dijktracé (Nieuwe Kade-Westervoortsedijk), de Neder Rijn en de Pleijweg.

Regionaal niveau

Door de ligging van de Westervoortsedijk in stedelijk gebied is de natuurlijke waarde van het dijkvak beperkt. In de studie 'Natuurwaarden van de Gelderse Dijken' (Ministerie van LNV en LU Wageningen, 1994) wordt aan het dijkvak geen actuele, noch een potentiële natuurwaarde toegekend. Aan de noordzijde van de Neder Rijn bevindt zich binnendijs een stedelijk-industriële zone, waarin geen bijzondere natuurwaarden te onderkennen zijn. De in het dijkverbeteringsgebied aanwezige natuurwaarden bevinden zich met name op de Koningspleij-Noord. Omdat de ontwikkelde dijkverbeteringsalternatieven geen effecten hebben voor de situatie op de Koningspleij-Noord is volstaan met het weergeven van de voor handen zijnde informatie.

Lokaal niveau

Flora en vegetatie Koningspleij-Noord en landtong

De Koningspleij-Noord en de landtong voor de Nieuwe Haven zijn, tezamen met de Koningspleij-Zuid, onderdeel van de uiterwaard de Koningspleij. Het gebied wordt ondanks de doorsnijding door de Pleijweg gekenmerkt door een grote mate van rust. Op de hogere delen van de Koningspleij wordt akkerbouw bedreven. De lagere delen zijn alleen geschikt als weidegebied. Een deel van de rieroever bestaat uit basaltblokken. De andere delen worden begraaasd.

Het vegetatietype van de Koningspleij-Noord en de landtong stemt overeen met het uiterwaardenmilieu langs een rivier. Kenmerkend hierbij zijn het voorkomen van vooral graslandplanten en planten van ruigte en pioniersvegetatie, het relatief minder voorkomen van aquatische en natte vegetatie en het relatief meer voorkomen van voedselrijke plantensoorten. Bij een nadere beschouwing van het gebied blijken vooral de randgebieden een rijk milieu te bieden. Op de gehele Koningspleij zijn 297 plantensoorten aangetroffen. Op grond van het aantal aangetroffen soorten in relatie tot de oppervlakte van het gebied kan de Koningspleij floristisch gezien rijk genoemd worden. Met betrekking tot de mate van zeldzaamheid wordt een relatief hoog percentage min of meer zeldzame soorten aangetroffen. In het gebied van de Koningspleij-Noord en de landtong zijn 4 zogeheten Rode Lijst soorten aanwezig.

Vogels Koningspleij-Noord

In de 'MER Koningspleij-Noord Integrale Afvalverwerking' (Heidemij, 1988) komt de Koningspleij naar voren als een belangrijk broedgebied voor weidevogels en als voedsel- en rustgebied voor water- en weidevogels.

In het weiland op de Koningspleij-Noord ligt een laagte die alleen 's zomers droogvalt. Dit gedeelte is erg in trek bij allerlei waadvogels. Met betrekking tot de aanwezigheid van overige dieren en/of amfibieën zijn geen gegevens voorhanden.

Dijk niveau

Van de Westervoortsedijk is in 1991 door de toenmalige sector Natuur en Stedelijk Groen van de gemeente Arnhem een globale inventarisatie gemaakt van de vegetatie. Hierbij kwam naar voren dat de boombeplanting langs de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk, tussen de Nieuwe Havenweg en de Oude Veerweg, een belangrijke waarde vertegenwoordigt in de huidige stedelijke groenvoorziening. Tevens werd de afwisselende, spontaan ontwikkelde, ruige vegetatie op het talud van de Westervoortsedijk, tussen de Nieuwe Havenweg en de Nieuwe Kade, uit ecologisch oogpunt het behouden waard geacht. Deze taludvegetatie is bij een groene dijk echter uit het oogpunt van dijkbeheer ongewenst indien deze zich binnen het dijkprofiel bevindt.

Autonome ontwikkeling

De door de gemeente Arnhem gewenste verstedelijking van het landschap in het dijkverbeteringsgebied zal ten koste gaan van de bestaande natuurwaarden. In de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' is aangegeven dat het gebied Koningspleij-Noord ontwikkeld zal worden tot een regulier bedrijventerrein. In 1994 is er een lage handelskade aangelegd waar op termijn de momenteel aan de Nieuwe Kade gevestigde zand- en grindhandels heen dienen te verhuizen. Langs de Westervoortsedijk is enerzijds een uitbreiding van het stedelijk groen voorzien door de aanplant van bomen aan beide zijden van de rijbaan. Anderzijds zal door het gewenste doortrekken van de lage handelskade langs de Nieuwe Haven het groene talud aldaar verdwijnen. De groene landtong blijft ook in de toekomst als zodanig gehandhaafd.

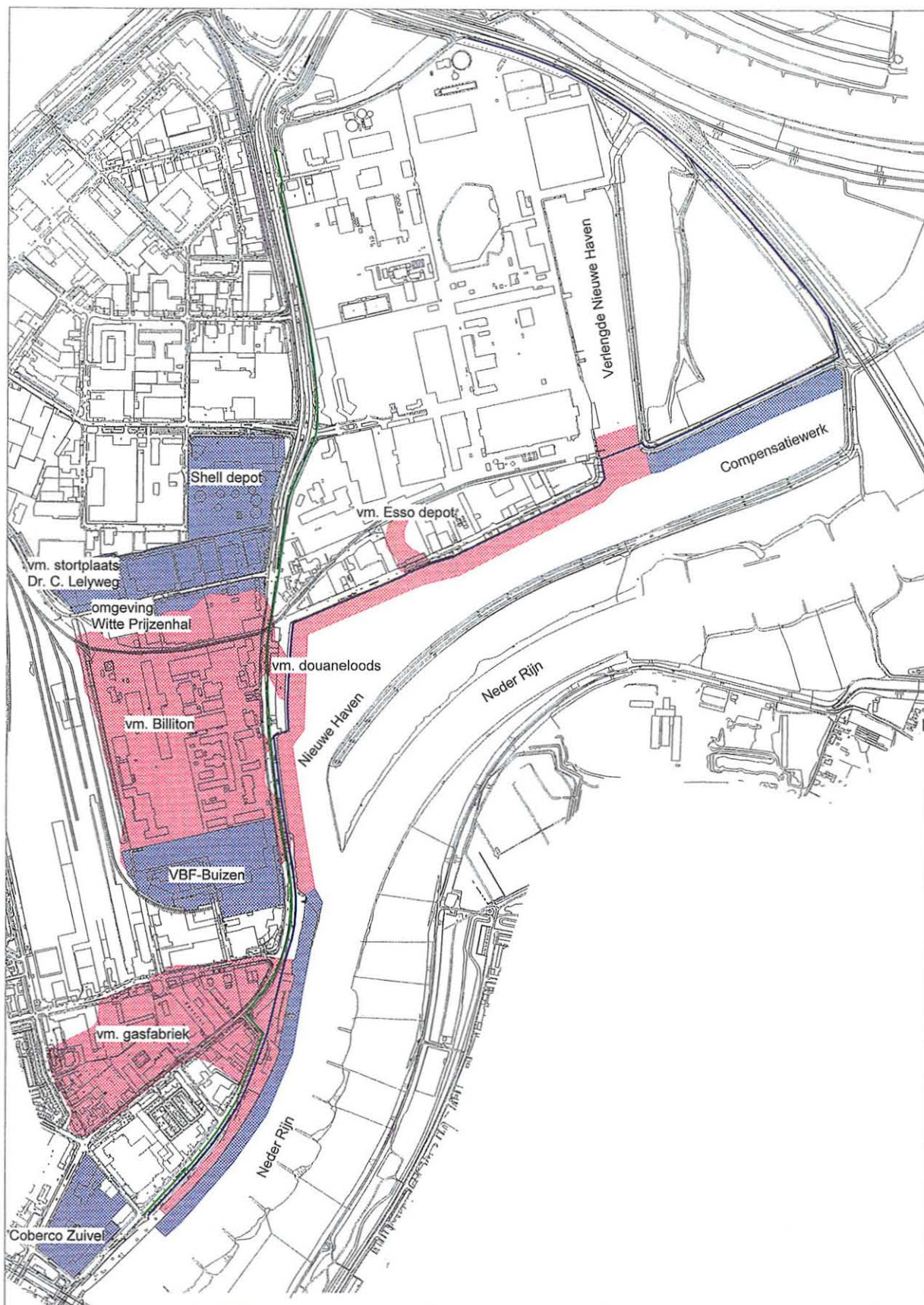
5.2.3 Abiotisch milieu (bodemverontreiniging)

Het abiotische milieu wordt beschreven voor het gebied dat de tracévarianten A en B, de daaraan grenzende waterwegen en de bedrijventerreinen tot een afstand van 250-300 meter uit de as van de tracévarianten, omvat. Het betreft een beschrijving van milieuhygiënische kwaliteit van (water) bodem en grondwater. Bij de beschrijving wordt niet het eerdere onderscheid gemaakt in regionaal, lokaal en dijk niveau.

Bodemverontreiniging

In het kader van de dijkverbeteringsplannen zijn verontreinigde locaties onderscheiden in aandachts- en knelpunten. Als **aandachtspunten** zijn aangemerkt die delen van het dijklichaam waar de **mogelijkheid** bestaat dat in de vaste bodem een sterke verontreiniging (met een verontreinigingsgehalte boven de interventiewaarde) aanwezig is. Als **knelpunten** zijn aangemerkt die delen van het dijklichaam waarvan met zekerheid is gebleken dat er in de vaste bodem een sterke verontreiniging aanwezig is. Verontreiniging van het grondwater is in het kader van de dijkverbeteringsplannen minder zwaarwegend geacht. Daar waar een (sterke) verontreiniging van het grondwater aanwezig is, zullen in de uitvoeringsfase maatregelen genomen dienen te worden met betrekking tot eventuele bemalingen.

Uit de bestudering van de gegevens van 41 verontreinigde locaties is voor negen locaties een (potentiële) relatie met de voorgenomen dijkverbetering vastgesteld. Een overzicht van deze negen locaties is opgenomen in tabel 8. Een overzichtstekening is opgenomen in figuur 10.

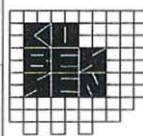


Figuur 10 Overzicht verontreinigde locaties

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

- verontreinigde locatie knelpunt
- verontreinigde locatie aandachtspunt

- tracévariant A
- tracévariant B



Schaal 1 : 12.500

Noord:

April 1997

Tabel 8 Overzicht aandachts- en knelpunten met betrekking tot bodemverontreiniging

Tracé (dp - dp)	Verontreinigingslocatie	Aard verontreiniging	Vaste bodem	Grondwater	Lengte tracé
Aandachtspunten					
25	Westervoortsedijk 124	gechloreerde koolwaterstoffen	-	+	onbekend
33 - 35	L.J. Costerstraat	zware metalen	+	-	onbekend
39 - 40	Omgeving vm. Witte Prijzenhal	minerale olie en aromaten	onbekend	+	onbekend
41	Vm. stortplaats Dr. C. Lelyweg	huishoudelijk en bedrijfsafval	onbekend	+	onbekend
42 - 43	Shell-depot	minerale olie en aromaten	onbekend	+	onbekend
Knelpunten					
26 - 32	Terrein vm. gasfabriek	cyanide, PAK, metalen	+	+	ca. 640 m
35 - 39	Terrein vm. Billiton	erts, metalen, minerale olie	+	+	ca. 530 m
38 - 39	Terrein vm. douaneloods	minerale olie, aromaten	+	+	ca. 100 m
43B	Vm. ESSO-depot	minerale olie, aromaten	+	+	ca. 50 m

+ = verontreiniging aanwezig; - = verontreiniging niet aanwezig

Waterbodemverontreiniging

Een vergelijkbaar onderscheid in aandachts- en knelpunten is gemaakt met betrekking tot de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem. Als aandachtspunten worden aangemerkt die plaatsen waar uit onderzoek is gebleken dat de waterbodem valt in de specieklassen 2-3. Als knelpunten worden gedefinieerd, die plaatsen waar uit onderzoek is gebleken dat de waterbodem valt in de specieklassen 3-4. In dat geval dient, bij eventuele werkzaamheden die zich uitstrekken tot in de waterbodem, sanering van het verontreinigde slib plaats te vinden. De kwaliteit van de waterbodem is op een groot deel langs de tracévarianten matig tot zeer slecht te noemen. In tabel 9 is een overzicht van de aandachts- en knelpunten met betrekking tot de kwaliteit van de waterbodem gegeven.

Tabel 9 Overzicht aandachts- en knelpunten milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem

Tracé (dp - dp)	Traject	Slibkwaliteitsklasse
Aandachtspunten		
25 - 33	Neder Rijn	2 - 3
Knelpunten		
33 - 37	Jachthavens en monding Nieuwe Haven	3 - 4
37 - 47b	Nieuwe Haven	3 - 4
48b	Verlengde Nieuwe Haven	3 - 4

Autonome ontwikkeling

Voor een aantal van de in het dijkverbeteringsgebied geconstateerde verontreinigingen lopen op dit moment autonome ontwikkelingen om terreindelen te saneren. Wettelijk gezien bestaat er bij ernstige gevallen van bodemverontreiniging een saneringsverplichting. In beginsel is de veroorzaker verplicht om te saneren, maar indien deze niet te achterhalen is dient de eigenaar of gebruiker van een terrein de sanering ter hand te nemen. In geval het een historische verontreiniging betreft en een eigenaar niet is aan te spreken neemt de overheid, in geval milieuhygiënische risico's gelden, de sanering ter hand.

In het geval dat een belanghebbende wil bouwen op een ernstig verontreinigde locatie of een werk als een (nieuwe) dijk wil aanleggen, mag dit niet op gespannen voet staan met de sanering in de toekomst. Is dit wel het geval dan zal de belanghebbende ter plekke een deelsanering moeten uitvoeren opdat later geen extra kosten hoeven te worden gemaakt voor saneren als gevolg van de aanleg van het werk.

Hiernaast geldt in zijn algemeenheid dat saneren op twee manieren kan. Of de verontreiniging wordt ter plekke weggehaald, of de verontreiniging wordt zodanig ingepakt dat er geen risico's meer bestaan bij het huidige gebruik. Deze laatste vorm gaat volgens het principe van Isoleren, Beheren en Controleren (IBC-variant).

5.2.4 Cultuurhistorie

Regionaal niveau

"Vanuit cultuurhistorisch perspectief is de waarde van het rivierdijklandschap van het dijkvak Westervoortsedijk gering tot zeer gering", stelt de Rijksdienst voor Monumentenzorg in de publicatie 'Cultuurhistorische waarden in het Gelderse Rivierdijkenlandschap' (1994). Aan de herkenbaarheid van het landschap, die een grote cultuurhistorische waarde inhoudt, wordt in belangrijke mate afbreuk gedaan door de 'opname' van het dijkvak in de stedelijke structuur van Arnhem.

Lokaal niveau

In het dijkverbeteringsgebied zijn geen Rijksmonumenten of gemeentelijke monumenten aanwezig. Wel komt een aantal gebouwen en/of complexen gelegen aan of nabij het dijktracé mogelijk in aanmerking voor plaatsing op de gemeentelijke monumentenlijst, op grond van de vermelding op de lijst van de Stichting Monumenten Inventarisatie Project Gelderland van 1993. Dit betreft:

- Veilingstraat - Nieuwe Kade (het oorspronkelijk bedrijfspand van de Nederlandse Heidemij);
- Westervoortsedijk 73, de Kleefse Waard (het oorspronkelijke fabrieksterrein als geheel, alsmede een aantal van de oorspronkelijke gebouwen);
- Westervoortsedijk 78 (elektriciteitshuisje, bouwjaar 1930);
- Westervoortsedijk 84 (woonhuis).

Door de gemeente Arnhem is hiernaast aangegeven dat de in de twintiger jaren aangelegde Nieuwe Haven 'enige' historische waarde bezit. Dit sluit aan bij het Gelderse Rivierdijkenplan van de provincie Gelderland, waarin de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk tot aan de Nieuwe Havenweg aange-merkt worden als gebied waarvoor de LNC-waarden het uitgangspunt dienen te vormen voor de te formuleren dijkverbeteringsoplossing.

Dijk niveau

De plaats van de huidige waterkering vertegenwoordigt een zekere cultuurhistorische waarde. Echter de slechte herkenbaarheid van de dijk en het feit dat de loop van het dijkvak in de veertiger jaren ter plaatse van het bedrijventerrein Kleefse Waard al eens verlegd is, beperken deze waarde. Volgens informatie van de gemeente Arnhem zijn in het gebied waarschijnlijk geen archeologische waarden aanwezig.

Dit wordt bevestigd door de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), waar ook geen archeologische waarden in het dijkvak bekend zijn.

Autonome ontwikkeling

Het door de gemeente Arnhem gewenste doortrekken van de lage handelskade langs de Nieuwe Haven tussen de Nieuwe Kade en de Billiton-kade zal het stedelijk havenfront versterken.

5.3 Risico's voor het milieu van het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard

De situering van het bedrijventerrein Kleefse Waard in de uiterwaard van de Rijn brengt bepaalde risico's voor het milieu met zich mee. Onder risico's voor het milieu worden in dit verband verstaan de gevolgen van overstroming bij hoogwater voor het oppervlaktewater en van calamiteiten op het bedrijventerrein. De ligging van het bedrijventerrein is aangegeven in figuur A, achterin de Projectnota/MER.

Ten zuiden van de Kleefse Waard bevindt zich tussen de Pleijweg en de Verlengde Nieuwe Haven de Koningspleij-Noord. Voor dit gebied bestaan er plannen om het te ontwikkelen tot regulier bedrijventerrein. Op de (mogelijke) toekomstige activiteiten op dit terrein wordt hier niet ingegaan gezien de onduidelijkheid die er nog bestaat met betrekking tot de realiseerbaarheid van een bedrijventerrein ter plaatse. In deze paragraaf wordt eerst ingegaan op de bestaande bedrijvigheid, waarna een beschrijving van de milieurisico's wordt gegeven.

5.3.1 Bedrijvigheid

Bedrijfsactiviteiten

Uit het bedrijvenbestand van de gemeente Arnhem blijkt dat op het bedrijventerrein Kleefse Waard 15 bedrijven zijn gevestigd. De aard en omvang van de bedrijven is sterk uiteenlopend. In tabel 10 is een onderverdeling aangegeven op basis van de bedrijfsactiviteiten.

Tabel 10 Bedrijfsactiviteiten op Kleefse Waard

Bedrijfsactiviteiten	Aantal bedrijven	Bedrijfsactiviteiten	Aantal bedrijven
Metaalbewerking/productie	4	Handelsonderneming	2
Chemische industrie	2	Bouwnijverheid	2
Garagebedrijf	2	Transportbedrijf	1
Beton- en cementindustrie	2		

Circa 85% van de oppervlakte van het bedrijventerrein wordt in beslag genomen door de twee chemische industrieën AKZO-Nobel en BASF.

Bedrijfsprocessen

De aard van de bedrijfsprocessen en de daarbij gebruikte grond- en hulpstoffen variëren sterk. Bij de twee chemische bedrijven worden grote hoeveelheden chemicaliën gebruikt en opgeslagen in de procesinstallaties. Het gaat daarbij om stoffen als spinzuur, ammoniak, zwavelkoolstof, vinylchloride en oplosmiddelen. Beide bedrijven beschikken voor lozing van afvalwater over aansluitingen op zowel de IJssel als de Verlengde Nieuwe Haven. Koelwater en hemelwater worden rechtstreeks geloosd, terwijl sanitair- en proceswater via zuiveringsinstallaties worden geloosd.

Bij de overige bedrijven gaat het voor wat betreft de gebruikte grond- en hulpstoffen veelal om betrekkelijk geringe hoeveelheden oplosmiddelen, verf, olie en smeermiddelen, bouwmaterialen en metalen.

In alle gevallen is door het bevoegd gezag een vergunning in het kader van de Wet milieubeheer en/of de Wet verontreiniging oppervlaktewateren verleend voor de betreffende activiteiten of is het bevoegd gezag hierover met de bedrijven in overleg. In de vergunningen zijn echter geen voorschriften opgenomen die specifiek betrekking hebben op de situatie waarin door hoogwater (een deel van) het terrein overstroomt. De reden hiervoor is dat beide wetten geen mogelijkheden bieden voorschriften op te nemen ter voorkoming van de gevolgen van externe calamiteiten als hoogwater.

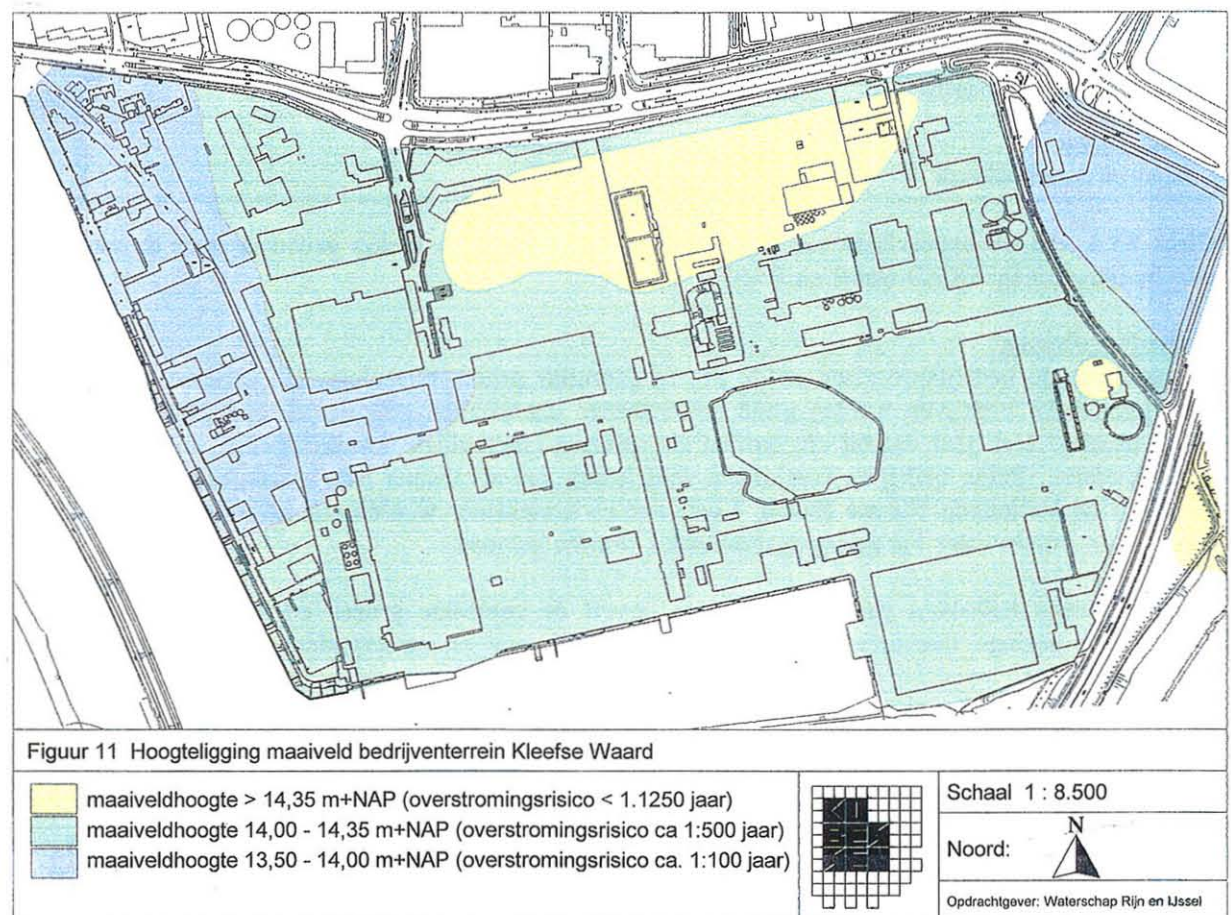
5.3.2 Beschrijving van de risico's voor het milieu

Risico's van overstroming

Het bedrijventerrein ligt voor het grootste deel lager dan het maatgevend hoogwaterniveau. Het laagste punt op het terrein, ter hoogte van het begin van de Nieuwe Havenweg bevindt zich ca. 0,85 m onder M.H.W. (14,35 m + NAP). Op grote delen van het terrein zal bij het bereiken van het M.H.W. maximaal 0,35 m water komen te staan. Enkele terreindelen zijn reeds hoger gelegen dan het M.H.W.. Een terreinindeling met de hoogte ten opzichte van NAP is weergegeven in figuur 11. Het risico van overstroming doet zich volgens de huidige inzichten voor met een overschrijdingskans van ca. 1:80 jaar op het terreindeel 13,5 m - 14 m +NAP en ca. 1:500 jaar op het terreindeel 14 m - 14,35 m +NAP.

De mate van waterverontreiniging die zal optreden bij een M.H.W.-situatie hangt sterk samen met de mogelijkheden voor bedrijven om tijdig maatregelen te treffen, zoals het leegpompen van ondergrondse opslagreservoirs en het afdichten van ontluchtingen en vulpunten. De opslagreservoirs kunnen namelijk als gevolg van de hoge waterstand 'opdrijven', waardoor gevaar bestaat voor leidinglekage of -breuk. Verdere mogelijke maatregelen zijn het legen van olie-afscidders, het stilleggen van de productie-activiteiten en het verplaatsen van bovengronds opgeslagen grond- en hulpstoffen en producten. De meeste bedrijven zullen in een hoogwatersituatie, naast de milieuhygiënische aspecten, ook de bedrijfseconomische aspecten zwaar laten wegen. In geval van een M.H.W.-situatie doet zich het risico voor van slibafzetting op het bedrijventerrein.

Figuur 11 Hoogteligging maaiveld bedrijventerrein Kleefse Waard



Uit een inventarisatie van de betreffende bedrijven op het bedrijventerrein Kleefse Waard kan worden afgeleid dat deze in beginsel de milieuschadelijke stoffen kunnen afvoeren (m.u.v. spinzuur bij AKZO-Nobel tot medio 1997). De vraag in hoeverre dit bij een dreigende overstroming daadwerkelijk gebeurt, hangt enerzijds af van de beschikbare reactietijd en anderzijds van de vraag of een ontruiming van het bedrijventerrein door de overheid verplicht kan worden gesteld en zo ja, waarop zo'n verplichte ontruiming dan betrekking heeft.

Ten aanzien van modelmatige voorspellingen van te verwachten waterhoogten is, mede op grond van de ervaringen tijdens de hoogwaterperioden van 1993 en 1995, de verwachting dat bij toekomstige hoogwaterperioden betrouwbare voorspellingen over de waterhoogten tot 3 dagen vooruit kunnen worden gedaan, met een onnauwkeurigheid voor de derde dag die kleiner is dan 20 cm. Dit betekent dat de beschikbare reactietijd voor de bedrijven ca. 3 dagen bedraagt.

In principe kan het rampenplan van de gemeente Arnhem bij een (dreigende) overstroming in werking worden gezet. Hierdoor worden speciale bevoegdheden gegeven aan instanties als brandweer, politie, milieudienst die daarmee maatregelen kunnen afdwingen. Door de dienst Milieu en Openbare Werken van de gemeente Arnhem is een draaiboek opgesteld waarin onder meer aandacht is besteed aan mogelijke preventieve maatregelen bij hoogwater.

Risico's van calamiteiten

Door zowel AKZO-Nobel als BASF zijn uitgebreide zgn. externe veiligheidsrapporten (EVR) opgesteld met betrekking tot de bedrijfsprocessen. Hieruit blijkt het volgende. Bij beide bedrijven is er een zeker risico dat bij een omvangrijke brand, bluswater, vervuild afvalwater of productrestanten via de schoonwaterriolering of door rechtstreekse afstroming van het terrein in het oppervlaktewater terecht komen. Verder vormt bij beide bedrijven de ammoniakkoelinstallatie een risico, doordat bij lekkage van de installatie vermenging met het oppervlaktewater kan optreden. Bij AKZO-Nobel bestaat de mogelijkheid om de hemelwaterriolering in geval van calamiteiten af te sluiten. De gevolgen van lekkage en storingen voor het oppervlaktewater zullen beperkt blijven vanwege de preventieve maatregelen en de aanwezige opvangvoorzieningen. Beiden beschikken over opvangbassins waarin, in geval van calamiteiten, tijdelijk respectievelijk 6000 m³ en 1500 m³ afvalwater, bluswater etc. kan worden opgeslagen. Het laatste opslagbassin is, als gevolg van de hoge ligging, ook ten tijde van een M.H.W.-situatie te gebruiken voor de opslag van verontreinigd water.

Bij de overige bedrijven is het risico van oppervlaktewaterverontreiniging als gevolg van calamiteiten kleiner. Bluswater en eventuele productrestanten zullen veelal via de gemeentelijke riolering worden afgevoerd. Het gemeentelijk rioolstelsel heeft geen overstorten op het oppervlaktewater van de haven. Alleen door directe afstroming van het bedrijventerrein ter hoogte van de Nieuwe Havenweg zou waterverontreiniging kunnen optreden.

5.3.3 Conclusie

Op grond van de uitgevoerde inventarisatie kan geconcludeerd worden dat zich op het bedrijventerrein Kleefse Waard slechts beperkte risico's voor het milieu voordoen, als gevolg van de buitendijkse ligging in de uiterwaard van de rivier. Bovendien kunnen de bedrijven in het gebied in de periode voorafgaand aan een M.H.W.-situatie nog maatregelen treffen waarmee de risico's verder worden beperkt. Het risico van slibafzetting bij een overstroming blijft aanwezig.

5.3.4 Autonome ontwikkeling

De sluiting medio 1997 van het bandenrayonbedrijf van AKZO-Nobel en het beëindigen van de opslag in kelders van 600 m³ spinzuur zal de risico's voor het milieu van een overstroming van het bedrijventerrein Kleefse Waard verder beperken.

Een verdere verbetering van de modelmatige voorspellingen van te verwachten waterhoogten zal de voor de bedrijven beschikbare reactietijd ten goede komen.

5.4 Sociaal-economische functies op en rond de dijk

Het beoordelingsgebied voor het onderdeel sociaal-economische functies op en rond de dijk omvat de nabije, stedelijke omgeving van het dijkvak. Binnendijs zijn dit de bedrijventerreinen Westervoortsedijk e.o. en Het Broek en buitendijs het bedrijventerrein Kleefse Waard, de Nieuwe en Verlengde Nieuwe Haven en de Koningspleij-Noord. In deze paragraaf komen achtereenvolgens de functies wonen, recreatie, economische bedrijvigheid, verkeer en vervoer en haven aan bod.

Bestemmingsplansituatie

In het bestemmingsplan van de gemeente Arnhem, daterend uit 1963, is de bestemming van het gebied tussen de Nieuwe Kade, de Westervoortsedijk c.q. Nieuwe Haven en de Neder Rijn laad- en loskade. De huidige bedrijventerreinen Westervoortsedijk e.o., Het Broek en Kleefse Waard hebben alle drie de bestemming handel en nijverheid. De landtong en de Koningspleij-Noord hebben beiden de bestemming agrarisch gebied zonder bebouwing. Van belang is echter dat het uit 1963 daterende bestemmingsplan niet actueel meer is. De gemeente Arnhem is voornemens het bestemmingsplan te actualiseren na afsluiting van het project Integrale Milieuzonering Arnhem-Noord in 1997. Met betrekking tot de Koningspleij-Noord heeft het gemeentebestuur van Arnhem recentelijk opnieuw opdracht gegeven een bestemmingsplanwijziging in procedure te brengen, ditmaal voor de ontwikkeling tot regulier bedrijventerrein. De bestemmingsplansituatie is weergegeven in figuur 12.

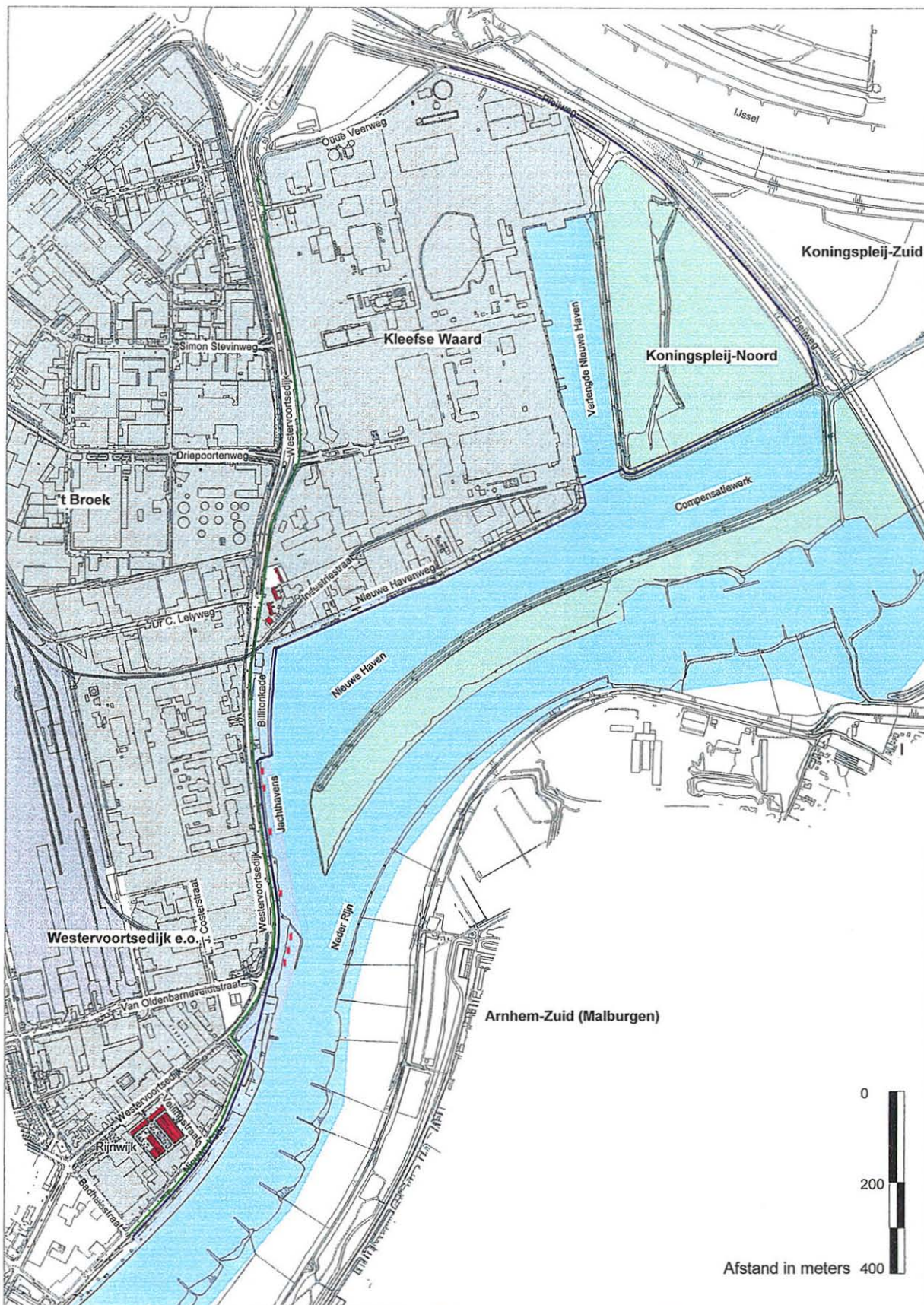
5.4.1 Wonen

Door de industriële bestemming van de bedrijventerreinen grenzend aan het dijkvak, is de woonfunctie in het gebied beperkt. Ter hoogte van Dp40-41, nabij de hoek Westervoortsedijk - Industriestraat liggen op het bedrijventerrein Kleefse Waard, tien woningen. Het risico van overstroming is door de buitendijkse ligging relatief groot. Het maaiveld bevindt zich ter plaatse van de tien woningen op ca. 13,8 m +NAP, wat een overstromingsrisico met een overschrijdingskans van ca. 1:150-200 jaar inhoudt. De bewoning in het dijkverbeteringsgebied beperkt zich verder tot de Rijnwijk (gelegen op enige afstand van de Nieuwe Kade, ter hoogte van Dp27) en een aantal bedrijfswoningen aan de Nieuwe Kade en de Industriestraat. Op verschillende plaatsen langs het dijktracé hebben in totaal zeven woonarken/-schepen een ligplaats. De bewoningssituatie is eveneens in figuur 12 weergegeven.

Autonome ontwikkeling

In de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem worden alle in het dijkverbeteringsgebied aanwezige woningen aangemerkt als te handhaven bebouwing. Wel is door de gemeente Arnhem in het voorjaar van 1997, door middel van een brief aan alle bewoners van een woning op een bedrijventerrein, een ontmoedigingsbeleid met betrekking tot het wonen op bedrijventerreinen aangekondigd. Op welke wijze dat dit beleid zal worden ingevuld is echter niet door de gemeente aangegeven.

Onduidelijk is of de ligplaatsen van de woonarken langs het dijktracé op (lange) termijn gehandhaafd zullen blijven. Mogelijk zal verplaatsing van de woonarken onderdeel vormen van het gemeentelijke voornemen om de jachthavens naar de VINEX-locaties Stadsblokken/Meinerswijk te verplaatsen. In het licht van het beleid 'Ruimte voor de rivier' is echter onzeker geworden of deze plannen nog wel door zullen gaan. Over de termijn waarop een eventuele verplaatsing plaats zal vinden, is als gevolg hiervan helemaal geen duidelijkheid.



Figuur 12 Bestemmingsplan- en bewoningssituatie

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

- | | |
|----------------------|-----------------------------|
| laad- en loskade | agrarisch, zonder bebouwing |
| water | woonhuis of -ark |
| handel en nijverheid | |
| goederenemplacement | |

- | |
|----------------|
| tracévariant A |
| tracévariant B |



Schaal 1 : 12.500

Noord:

Maart 1997

5.4.2 Recreatie

Enerzijds als gevolg van de rommelige en negatieve uitstraling van de aanliggende industrieterreinen en anderzijds door het ontbreken van goede wandel- en fietsfaciliteiten is de recreatieve functie van het dijkvak zeer beperkt. Voor een beschrijving van de recreatieve havenfunctie wordt verwezen naar paragraaf 5.4.5, Havenfunctie.

Bestaande wandel- en fietsfaciliteiten

De faciliteiten voor wandelaars en fietsers bestaan uit voetpaden aan de binnendijkse zijde van de Nieuwe Kade en de buitendijkse zijde van de Westervoortsedijk (tot aan de Nieuwe Havenweg) en fietspaden aan beide zijden van de Westervoortsedijk. Met betrekking tot de intensiteit waarmee gebruik wordt gemaakt van de genoemde faciliteiten zijn slechts beperkt cijfers voorhanden. Het fietsgebruik van de Westervoortsedijk betreft in ieder geval woon-werk en woon-school verkeer (Arnhem - industrieterrein en Westervoort - Arnhem-centrum).

Autonome ontwikkeling

Het beleid van de gemeente Arnhem is erop gericht de recreatieve functie in het gebied van de Westervoortsedijk te versterken. Dit dient gerealiseerd te worden door het verbeteren van de uitstraling en de faciliteiten in het gebied en door het gebied langs de Nieuwe Kade nadrukkelijker aan te laten sluiten bij het kadegebied in het centrum van Arnhem.

5.4.3 Economische bedrijvigheid

Voor de economische bedrijvigheid en de werkgelegenheid in de gemeente Arnhem en omliggende regio wordt de aanwezigheid van drie bedrijventerreinen (Westervoortsedijk en omgeving, Het Broek en Kleefse Waard) langs de Westervoortsedijk van groot belang geacht. Deze bedrijventerreinen worden, ondermeer door de aanwezigheid van een aantal productiebedrijven van internationale concerns, van regionale economische betekenis geacht. Het belang van de bedrijventerreinen wordt nog versterkt door de binnen Arnhem bestaande schaarste aan uitgeefbaar bedrijventerrein en de op de bedrijventerreinen aanwezige mogelijkheden voor revitalisering en herontwikkeling. Bovendien zijn er op de plannen voor de ontwikkeling van een vierde bedrijventerrein in het gebied, de Koningspleij-Noord.

Beschrijving bedrijventerreinen

De bedrijventerreinen rond de Westervoortsedijk zijn te typeren als van oudsher 'echte' industrieterreinen, waar de industriële sector relatief sterk vertegenwoordigd is. In totaal waren er in 1992 op de drie bedrijventerreinen 280 bedrijven (6,4% van de in Arnhem gevestigde bedrijven) gevestigd. Daarnaast waren van het totaal van ca. 68.000 arbeidsplaatsen in Arnhem in 1992, er ca. 9.600 (14,2 %) te vinden op de drie bedrijventerreinen aan de Westervoortsedijk.

Het bedrijventerrein **Westervoortsedijk e.o.** (65 ha. netto) grenst aan het centrum van Arnhem. De huidige bedrijvigheid op het terrein is van een gemengd karakter, met accenten binnen de industrie, transport en dienstverlening. Op het bedrijventerrein Westervoortsedijk e.o. bevinden zich drie grote herontwikkelingslocaties.

Het bedrijventerrein **Het Broek** (70 ha. netto) is een naoorlogs bedrijventerrein dat met name in de vijftiger en zestiger jaren is ontwikkeld. Het bedrijventerrein kampt met verouderingsverschijnselen en is in veel opzichten niet meer afgestemd op de huidige tijd.

Het bedrijventerrein **Kleefse Waard** (50 ha. netto) wordt ruimtelijk gedomineerd door de aanwezigheid van grote vestigingen van AKZO-Nobel en BASF (chemische industrie). Aan de Industriestraat en de Nieuwe Havenweg, op het westelijk deel van de Kleefse Waard, zijn tevens een aantal bedrijven van beperkter omvang gevestigd.

In de huidige situatie ligt het bedrijventerrein Kleefse Waard, anders dan de overige bedrijventerreinen, buitendijks in de uiterwaard van de Neder Rijn. Het overstromingsrisico voor dit gebied is, als gevolg van de buitendijkse ligging groter (overschrijdingskans 1:100 tot 1:1.250 jaar) dan de wettelijke norm voor binnendijks gebied van een M.H.W.-stand met een overschrijdingskans van 1:1.250 jaar (zie tevens § 5.3). De gemeente Arnhem en het Ondernemers Kontakt Arnhem (OKA, de belangenvereniging van een groot deel van de bedrijven in het gebied) zien dit relatief grote overstromingsrisico als een potentiële bedreiging voor de bestaande economische bedrijvigheid voor de verdere ontwikkeling van het gebied.

In de periode januari-februari 1995, ten tijde van het toenmalige hoogwater, is in de praktijk gebleken dat voor een deel van de Kleefse Waard het overstromingsrisico groot is. De waterstand steeg in die periode tot een hoogte die overeenstemt met een overschrijdingsrisico van ca. 1:80 jaar. Als gevolg hiervan kwamen de Nieuwe Havenweg en de nabij gelegen hoge Billiton-kade deels onder water te staan.

Inventarisatie effecten van een M.H.W.-situatie voor het bedrijventerrein Kleefse Waard

In geval van een M.H.W.-situatie worden de bedrijven aan de Industriestraat en de Nieuwe Havenweg geconfronteerd met een overstroming tot een waterhoogte van ca. 0,5 - 0,8 m. De overige bedrijven op het terrein krijgen te maken met een waterhoogte van ca. 0,3 m. Om een inschatting te kunnen maken van de financiële en economische consequenties van een M.H.W.-situatie is een inventarisatie uitgevoerd bij de betrokken bedrijven. In totaal zijn 18 bedrijven op het bedrijventerrein Kleefse Waard benaderd voor informatie. Vier van deze bedrijven bleken niet meer op het industrieterrein gevestigd te zijn of vergevorderde plannen te hebben om te verhuizen. Negen bedrijven zijn bereid geweest gegevens te verstrekken. 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.

Ten aanzien van de geïnventariseerde gegevens geldt dat:

- Deze betrekking hebben op een M.H.W.-situatie. De door de bedrijven verstrekte gegevens dienen dan ook gezien te worden als de maximale schade als gevolg van hoogwater. In de praktijk zullen zich veelal hoogwatersituaties voordoen met een geringere waterhoogte.
- De totale omvang van de schade (inclusief eventuele productieverliezen) 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 met een bepaald bedrag per dag toenemen.

Uit de verstrekte informatie van de negen bedrijven blijkt dat in een situatie, waarbij het water in de rivier stijgt tot het M.H.W.-niveau omvangrijke bedrijfs-economische schade zal veroorzaken.

In principe worden twee scenario's onderscheiden. Het eerste scenario betreft de situatie waarbij geen noodmaatregelen worden getroffen. In dit geval zal de totale schade voor de 9 bedrijven minimaal ca. f 20,2 miljoen betreffen. Per dag dat het M.H.W. aanhoudt neemt de schade met ca. f 3,2 miljoen toe. Uit de verstrekte gegevens blijkt dat de belangrijkste schadepost wordt gevormd door het verlies aan productie. Tevens is gebleken dat de variatie tussen bedrijven wat betreft de minimale periode van uitval (van 2 tot 20 dagen) en de totale omvang van de schade (ruim de helft van het totale bedrag komt voor rekening van één bedrijf) groot is.

Gezien de reactietijd die beschikbaar is ten tijde van een naderende M.H.W.-situatie wordt het tweede scenario, waarbij de bedrijven noodmaatregelen treffen ter beperking van de schade (aanleg nooddijk, evacuatie c.q. hoogwatervrij stellen inventaris en producten), waarschijnlijker geacht. Door de 9 bedrijven is aangegeven dat het treffen van noodmaatregelen ter waarde van in totaal ca. f 0,35 miljoen, de totale schade van een M.H.W. situatie zal beperken tot ca. f 10,4 miljoen. Per dag dat het M.H.W. aanhoudt zal de totale schade met ca. f 1,1 miljoen toenemen. Uit de verstrekte gegevens blijkt dat, ook bij dit scenario, per bedrijf de omvang van de schade sterk verschilt. Ook in dit geval neemt één bedrijf het overgrote deel (ruim f 9,1 miljoen) van de totale schade voor zijn rekening.

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.

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.

Autonome ontwikkeling

Per bedrijventerrein worden de belangrijkste ontwikkelingen beschreven. In zijn algemeenheid geldt dat gezien de herontwikkelingsplannen voor het gebied een groei van de economische bedrijvigheid verwacht kan worden.

Westervoortsedijk e.o.

Binnen het bedrijventerrein Westervoortsedijk e.o. bestaan voor drie grote locaties (voormalige gasfabriek, NS-goederen-emplacement en voormalige Billitonterrein) vergaande herontwikkelingsplannen. In totaal zal er op het bedrijventerrein Westervoortsedijk e.o. in de periode tot aan het jaar 2000 zo'n 24-29 ha opnieuw worden uitgegeven. In het kader van de revitalisering wordt er gelijktijdig gewerkt aan de verplaatsing van de zand- en grindhandelbedrijven aan de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk naar de nieuw aangelegde laad- en loskade op de Koningspleij-Noord.

Het Broek

In 1992 is door de gemeente Arnhem een Beheerplan Openbare Ruimte opgesteld voor het bedrijventerrein Het Broek. Daarin zijn plannen opgenomen die moeten leiden tot een verbetering van de totale bedrijfsomgeving in het gebied.

Kleefse Waard

Gemeentelijke plannen voor revitalisering van de Kleefse Waard beperken zich tot het openbare gedeelte van het bedrijventerrein aan de Industriestraat en de Nieuwe Havenweg. De plannen worden momenteel aangehouden in verband met de voorgenomen verbetering van de Westervoortsedijk. AKZO-Nobel is recentelijk begonnen met het inkrimpen van haar activiteiten op de Kleefse Waard. Zo wordt een deel van de huidige productie gestopt en zijn een tweetal kavels van respectievelijk 2 en 5 ha netto voor de verkoop aangeboden. Het beheer van de op het terrein aanwezige infrastructuur blijft in handen van AKZO-Nobel.

Koningspleij-Noord

Op de Koningspleij-Noord is een bedrijventerrein voorzien. Ontsluiting van het gebied zal geschieden via de Nieuwe Havenweg, door middel van een brugverbinding over de Verlengde Nieuwe Haven, of via een weg zuidelijk langs de Verlengde Nieuwe Haven en vervolgens parallel aan de Pleijweg.

Via een artikel 19 procedure van de Wet Ruimtelijke Ordening is vooruitlopend op de bestemmingsplanprocedure al de aanleg van een lage handelskade ten behoeve van de vestiging van een aantal grind- en zandhandelbedrijven gerealiseerd. Deze kade beschikt nog niet over een ontsluiting naar het wegennet.

In 1995 is door de Kroon goedkeuring onthouden aan het bestemmingsplan "Industrieterrein Koningspleij-Noord". Momenteel is door het gemeentebestuur van Arnhem opnieuw opdracht gegeven om voor het gebied een bestemmingsplan voor een regulier bedrijventerrein in procedure te brengen. In 1996 is door Heidemij Realisatie B.V. bij de provincie Gelderland een vergunningaanvraag gedaan voor de oprichting van een composteerinrichting op de Koningspleij-Noord. Deze vergunning is geweigerd uit het oogpunt van doelmatigheid en in relatie tot de continuïteit van de afvalverwijdering.

De consequenties van de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' voor de hierboven beschreven ontwikkeling zijn nog niet bekend.

5.4.4 Verkeer en vervoer

Door de ligging van het dijkvak in een intensief gebruikt stedelijk industriegebied speelt vervoer van personen en goederen een belangrijke rol.

Wegvervoer

De Westervoortsedijk heeft een belangrijke functie voor het autoverkeer. In de stedelijke verkeersstructuur van Arnhem-Noord is de Westervoortsedijk een radiaal en de hoofdontsluitingsweg voor de drie bedrijventerreinen langs de Westervoortsedijk. De verkeersafwikkeling in het gebied is zodanig dat de bereikbaarheid van het centrum en de bedrijventerreinen langs de Westervoortsedijk redelijk tot goed te noemen is.

Verkeersintensiteit

Door de jaren heen is de verkeersintensiteit sterk toegenomen. Dagelijks gebruiken ca. 11.600 motorvoertuigen de Westervoortsedijk om de stad binnen te komen en/of te verlaten. Dit duidt op een intensief gebruik van het weg- c.q. dijkvak.

Verkeersveiligheid

Met betrekking tot de verkeersveiligheid blijkt dat ongevallen met name plaatsvinden op kruispunten en de wegvakken grenzend aan de kruispunten. In het dijkvak betreft dit het kruispunt Westervoortsedijk - Simon Stevinweg (26-50 ongevallen in de periode 1990-1994) en de kruispunten Westervoortsedijk - Dr. C. Lelyweg en Westervoortsedijk - Driepoortweg en het wegvak Westervoortsedijk nabij de aansluiting met Van Oldenbarneveldtstraat (allen 11-25 ongevallen in de periode 1990-1994).

Spoorvervoer

Ter hoogte van de Nieuwe Havenweg (Dp39) kruist een goederenspoorlijn de Westervoortsedijk. In de huidige situatie wordt door AKZO-Nobel en BASF minimaal twee maal per dag gebruik gemaakt van de spoorlijn voor de aanvoer van grondstoffen. Dit betreft stoffen waarvoor in verband met veiligheidseisen geen andere vervoersoptie bestaat. Handhaving van de spoorfaciliteiten is voor de bedrijfsvoering van de twee genoemde bedrijven dan ook van essentieel belang.

Vervoer via het water

Zie §5.4.5 Havenfunctie

Autonome ontwikkeling

Het gemeentelijk beleid is erop gericht dat de Westervoortsedijk ook in de toekomst de functie van hoofdontsluitingsweg van en naar de Pleijweg behoudt.

Door middel van herinrichting van de openbare ruimte wordt gestreefd naar een verbetering van de beeldkwaliteit van de wegen (zie ook paragraaf 5.2.1 Stedelijk landschap). Gezien de herontwikkelingsplannen voor het gebied en de hiermee gepaard gaande groei van de economische bedrijvigheid kan een verdere groei van de vervoersfunctie worden verwacht.

5.4.5 Haven

Met betrekking tot de bestaande havenfunctie wordt een onderscheid gemaakt tussen de vrachtvaart en de recreatieve vaart, waaronder de 'witte vloot' en de jachthavens.

Bestaande haven- en kadefaciliteiten dijkvak Westervoortsedijk

In tabel 11 wordt een overzicht gegeven van de in het dijkverbeteringsgebied aanwezige haven- en kadefaciliteiten.

Tabel 11 Bestaande haven- en kadefaciliteiten dijkvak Westervoortsedijk

Tracé (Dp-Dp)	Traject	Faciliteiten	Lengte (ca.)
25 - 30	Lage handelskade Nieuwe Kade	Op- en overslag goederen	480 m
35	Jachthaven/roeivereniging Jason	Jachthaven, 2 steigers + botenhuis	150 m
36	Jachthaven Valkenburg	Jachthaven, 1 steiger + botenhuis/restaurant	150 m
37 - 39	Billitonkade	Hoge handelskade, op- en overslag goederen	230 m
39 - 47b	Nieuwe Havenweg	Openbare weg met laad- en losmogelijkheden	750 m
47b - 49b	Verlengde Nieuwe Haven	Hoge handelskade, op- en overslag goederen	550 m
49b - 53b	Lage handelskade Koningspleij-Noord ³	Op- en overslag goederen	425 m

Eind 1995 - begin 1996 is een deel van de Nieuwe Haven uitgediept ten behoeve van de scheepvaart. In de Nieuwe Haven bevindt zich nog een aanzienlijke hoeveelheid (sterk verontreinigd) havenslib.

Huidig gebruik van de haven- en kadefaciliteiten

Vrachtvaart

Momenteel maken maar een beperkt aantal bedrijven gebruik van de op- en overslagfaciliteiten van de Nieuwe Haven. Dit zijn Shell (aardolieproducten), AKZO-Nobel (zwavelzuur), Arnhemse Beton Centrale (zand en grind), Fernhout en de aan de Nieuwe Kade gevestigde zand- en grindhandels.

Rijnvaart ('witte vloot')

De 'witte vloot' maakt momenteel geen structureel gebruik van de aanwezige kadefaciliteiten. De Nieuwe Kade wordt slechts gebruikt indien in het centrum van Arnhem door drukte en/of activiteiten geen afmeermogelijkheden zijn. De kades van de Westervoortsedijk en de Nieuwe Havenweg worden alleen in geval van hoogwater als uitwijkplaats benut. Een aantal schepen (5-7) overwinteren langs de Nieuwe Havenweg.

Jachthavens

De jachthavens Jason en Valkenburg beschikken over in totaal ca. 190 ligplaatsen. De bezettingsgraad van de ligplaatsen is 100%. De overige faciliteiten die bij de jachthavens aanwezig zijn, zijn:

- Valkenburg - restaurant en parkeerplaatsen op de hoge Billitonkade;
- Jason - botenhuis voor de roeivereniging, scheepstakel om lichte schepen in en uit het water te takelen.

³ Deze kade is nog niet operationeel.

Autonome ontwikkeling

In het beleidsplan Haven- en Kade gebruik (1994) wordt door de gemeente de verwachting uitgesproken dat de vraag naar overnachtingsplaatsen in de haven van Arnhem toe zal nemen. Verder bestaat de verwachting dat de aanvoer van brandstoffen naar het Shell-depot aan de Driepoortenweg in de toekomst zal verdubbelen. Andere ontwikkelingen voorgestaan door de gemeente Arnhem met betrekking tot de havenfunctie zijn:

- verplaatsing van de zand- en grindhandels van de Nieuwe Kade naar de loswal op de Koningspleij-Noord;
- plannen van de Stichting Rijnrovers voor het in de toekomst inzetten van de lage kade van de Nieuwe Kade ten behoeve van de Rijnvaart van de 'witte vloot';
- verplaatsen van de jachthavens naar de VINEX-locaties Stadsblokken/Meinerswijk.

In de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' heeft de gemeente Arnhem tevens aangegeven van plan te zijn een lage kade ter plaatse van het bestaande groene talud langs de Westervoortsedijk in de deelvakken 2 en 3 te realiseren. Hierbij wordt dan aan de westzijde aangesloten op de lage kade van de Nieuwe Kade. Voor de realisatie van dit voornemen is nog geen uitvoeringsplanning opgesteld.

Over de termijn waarop invulling van de hierboven genoemde plannen kan worden verwacht, bestaat nog geen duidelijkheid. Het overleg met de zand- en grindhandels is in een ver gevorderd stadium, maar nog niet alle problemen zijn opgelost. De gemeente Arnhem verwacht echter dat een eventuele verhuizing op korte termijn (1-2 jaar) gerealiseerd kan worden. De realisering van de andere twee punten zal naar verwachting meer tijd vergen en mogelijk als gevolg van de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' achterwege blijven.

6 Effecten van de tracévarianten

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van effecten van de twee kansrijke tracévarianten. Tevens wordt ingegaan op de selectie van het voorkeustracé. In Bijlagerapport 3, Effectbeschrijving en -vergelijking tracé- en inrichtingsvarianten komt dit onderwerp uitgebreider aan de orde. Voor de beschrijving van de twee tracévarianten en de situering wordt verwezen naar paragraaf 3.3 en figuur A, achterin de Projectnota/MER.

In paragraaf 6.2 wordt de effectbeschrijvings- en beoordelingsmethode beschreven. In paragraaf 6.3 worden de effecten van de twee tracévarianten beschreven. In paragraaf 6.4 wordt het hoofdstuk afgesloten met de selectie van het voorkeustracé.

6.2 Effectbeschrijvings- en beoordelingsmethode

6.2.1 Beoordelingsaspecten en -criteria

Om tot een eenduidige beschrijving van de effecten en, in het verlengde daarvan, tot een systematische beoordeling en vergelijking van de varianten (hoofdstuk 6) en alternatieven (hoofdstuk 7) te komen, worden beoordelingsaspecten (algemeen niveau) en beoordelingscriteria (specifiek niveau) onderscheiden. In totaal worden per variant dertien aspecten beoordeeld. Gegroepeerd aan de hand van vier thema's, zijn dit de volgende beoordelingsaspecten:

waterbouwkunde	: veiligheidstechnische aspecten, realisatietermijn, rivierkundige aspecten en beheer en onderhoud;
kosten	: kostenaspecten;
milieu	: stedelijk landschap, natuur (biotisch en a-biotisch milieu, risico's voor het milieu van het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard) en cultuurhistorie;
sociaal-economische functies	: woonfunctie, recreatieve functie, economische bedrijvigheid, vervoersfunctie en havenfunctie.

Om tot een concrete beoordeling van de twee tracévarianten te komen, zijn de beoordelingsaspecten nader ingevuld. Per aspect zijn hiervoor criteria geformuleerd die aangeven wat en op welke wijze er per aspect beoordeeld wordt. Voor een uitgebreider overzicht van de beoordelingscriteria wordt verwezen naar het Hoofdstuk 2 van Bijlagerapport 3. De definities van de beoordelingscriteria zijn opgenomen in bijlage 1 van het genoemde bijlagerapport.

6.2.2 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. **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 per criterium een 5-puntsschaal gehanteerd:

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

6.2.3 Selectie beoordelingscriteria

In de loop van de onderhavige m.e.r.-procedure is, bij de selectie van het voorkeursracé, gebleken dat de verschillende beoordelingscriteria niet allen even zwaar meewegen. Om de inzichtelijkheid in het selectieproces te vergroten is, in samenspraak met de Adviesgroep, besloten het verschil in 'gewicht' expliciet te maken. Hierbij is een onderverdeling gemaakt van de criteria in drie groepen.

'zwaar' wegende beoordelingscriteria

In deze criteria komen de verschillende belangen ten aanzien van de voorgenomen activiteit terug.

Ze bepalen in belangrijke mate de selectie van het voorkeursracé.

'middel-zwaar' wegende beoordelingscriteria

Deze criteria zijn in mindere mate van belang. Ze wegen in het selectieproces wel mee, maar zijn niet doorslaggevend bij de selectie van het voorkeursracé.

'licht' wegende beoordelingscriteria

Deze criteria zijn in het selectieproces van ondergeschikt belang gebleken. Ze spelen in principe geen rol bij de selectie van het voorkeursracé, maar wel in beperkte mate bij de effectbeschrijving van de alternatieven in hoofdstuk 7.

Benadrukt wordt dat deze indeling strikt gezien dient te worden als een hulpmiddel om de relevante criteria van de minder relevante te scheiden. De onderhavige methode van beoordelen en selecteren van varianten en alternatieven is dusdanig helder en evenwichtig van opzet dat van een 'multicriteria analyse', zoals voorgesteld in de richtlijnen voor het MER, geen wezenlijke meerwaarde wordt verwacht. In tabel 12 zijn de 'zware' en 'middel-zware' beoordelingscriteria weergegeven. Tevens is in de tabel aangegeven of de te verwachten effecten permanent of tijdelijk van aard zijn en van de permanente effecten of deze omkeerbaar zijn of niet. De 'lichte' criteria zijn hier niet weergegeven.

Tabel 12 Overzicht 'zware' en 'middel-zware' beoordelingscriteria en aard van de effecten

	Veiligheidstechnische effecten		
	Rivierkundige effecten		
Z	Effect op de waterstand van de rivier	P	N
Z	Effect op de in het riviersysteem aanwezige hoeveelheid reserveruimte	P	N
	Beheer en onderhoud		
MZ	Mate van bereikbaarheid waterkering	P	N/O
MZ	Kosten van beheer en onderhoud	P	N
	Kosten		
Z	Aanlegkosten	P	N
Z	Kosten sanering (water)bodemverontreiniging	P	N
	Stedelijk landschap		
Z	Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)	P	N
	Milieurisico's		
Z	Bijdrage aan reductie van overstromings- en calamiteitsrisico van buitendijkse industrieterrein(en)	P	N
	Woonfunctie		
MZ	Mate van verandering van de woonomgeving	P	N/O
MZ	Mate van hinder tijdens uitvoeringsfase voor bewoners	T	
Z	Bijdrage aan reductie van het overstromingsrisico	P	N

Economische bedrijvigheid			
Z	Bedrijfszekerheid buitendijkse bedrijven	P	N
Z	Potentiële economische schade als gevolg van overstroming	P	N
MZ	Mate van hinder tijdens de uitvoeringsfase voor bedrijven	T	
MZ	Omvang van de te heffen polderlasten (voor bedrijven op Kleefse Waard)	P	N
Vervoersfunctie			
MZ	Mate waarin een goede verkeersafwikkeling mogelijk blijft	P	N
Havenfunctie			
MZ	Mate van bereikbaarheid van kades	P	N
MZ	Totale kadelengete in het dijkvak	P	N
Z = 'zwaar' P = permanent O = omkeerbaar MZ = 'middel-zwaar' T = tijdelijk N = niet omkeerbaar			

6.3 Effectbeschrijving tracévarianten

In deze paragraaf worden de effecten van de tracévarianten A en B beschreven, waarbij de nadruk ligt op de 'zware' en de 'middel-zware' beoordelingscriteria. De effecten ten aanzien van de 'lichte' criteria zijn beschreven in het eerder genoemde Bijlagerapport 3. Daar waar dit in de tekst niet expliciet genoemd wordt, zijn de effecten permanent en niet omkeerbaar van aard. Tijdelijk en (gedeeltelijk) omkeerbare effecten worden duidelijk als zodanig aangegeven.

6.3.1 Waterbouwkundige effecten

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.

Rivierkundige effecten

Tracévariant A heeft in principe geen effect op de waterstand van de rivier noch op de in het riviersysteem aanwezige hoeveelheid reserveruimte. Evenmin is de variant strijdig met het beleid 'Ruimte voor de rivier'.

Bij **tracévariant B** komen het bedrijventerrein Kleefse Waard, de AKZO-haven en de uiterwaard van de Koningspleij-Noord binnendijks te liggen. 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. In de huidige situatie bedraagt de reserveruimte in het bedrijventerrein Kleefse Waard, uitgedrukt als centimeters waterstandsverlaging, 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 en van de Kleefse Waard voor een groot deel, kan worden hersteld c.q. aangevuld door het oostelijke grondlichaam van de Pleijbrug (Sacharovbrug) te vervangen door aanbruggen. Het effect van het binnendijken van beide gebieden bedraagt in die situatie ten minste 10 centimeter.

Rivierkundige effecten van de tracévarianten A en B

	Tracévariant A	Tracévariant B
Effect op de waterstand van de rivier	0	0
Effect op de hoeveelheid in het riviersysteem aanwezige 'reserveruimte'	0	--

Vanuit het oogpunt van de rivierkundige effecten bestaat er een duidelijke voorkeur voor tracévariant A.

Beheer en onderhoud

Bij **tracévariant B** is de waterkering in de deelvakken 9 (Koningspleij-Noord) en 10 (Pleijweg) moeilijk bereikbaar. Het eventueel aanleggen van ontsluitende infrastructuur maakt dit effect omkeerbaar. Door de aanwezigheid van de Verlengde Nieuwe Haven ontbreekt in de huidige situatie een doorgaande route voor inspectie 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 de totale lengte van het dijkvak (ca. 4.100 versus ca. 2.500 meter) en de aanwezigheid van de mobiele waterkering in deelvak 8. Het onderhoud van een mobiele waterkering is intensief en kostbaar (ondermeer in verband met proefsluitingen).

Effecten 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.

6.3.2 Kosten

Aanlegkosten

Door het waterschap Rijn en IJssel is in oktober 1996 een kostenindicatie voor de verbetering van de Westervoortsedijk opgesteld. Hierbij zijn per tracévariant twee inrichtingsvarianten bekeken; te weten de '*Huidige kruin variant*' waarbij ter plaatse van de huidige dijk kruin een damwand als waterkering wordt geplaatst; en de '*Stedebouwkundige variant*' waarbij een damwand buitendijks van de huidige kruin wordt geplaatst. Bij de tweede variant ontstaat ruimte om, conform de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem, de binnendijkse inrichting aan te passen.

De kostenindicatie omvat de dijktechnische kosten en de kosten voor voorzieningen ten behoeve van de havenactiviteiten. De kostenindicatie is inclusief de posten onvoorzien (10%), voorbereiding en toezicht (15%) en B.T.W. (17,5%). Bijkomende kosten voor straatwerk, herinrichting en leidingwerk etc. zijn niet in de indicatie opgenomen.

Kostenindicatie aanlegkosten dijkverbetering Westervoortsedijk te Arnhem

	Damwandconstructie ter plaatse van de huidige dijkkrui		Damwandconstructie op korte afstand buitendijks conform de gemeentelijke structuurvisie	
	Kosten	Effecten*	Kosten	Effecten*
Tracévariant A	ca. f 11,9 miljoen	0	ca. f 17,1 miljoen	--
Tracévariant B	ca. f 28,5 miljoen		ca. f 32,9 miljoen	

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

Kosten sanering bodemverontreiniging

In het kader van de indicatie van de totale dijkverbeteringskosten is door het waterschap Rijn en IJssel een globale schatting gemaakt van de te verwachten saneringskosten. Vooralsnog wordt aangenomen dat bij toepassing van een damwandconstructie het uitvoeren van (deel)saneringen in principe niet nodig zal zijn. Over dit punt is nog overleg gaande met de provincie Gelderland. Een uitzondering vormt de, bij **tracévariant B**, in de Verlengde Nieuwe Haven aan te leggen mobiele waterkering. Op deze plaats zal de verontreinigde waterbodem gesaneerd dienen te worden.

Kostenindicatie saneringskosten dijkverbetering Westervoortsedijk te Arnhem

	Tracévariant A		Tracévariant B	
	Kosten	Effecten	Kosten	Effecten
Kosten sanering (water)bodemverontreiniging*	ca. f 0,2	0	ca. f 8 miljoen	-

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

Vanuit kostenoogpunt bestaat een duidelijke voorkeur voor tracévariant A.

6.3.3 Milieu-effecten**Stedelijk landschap**

In de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' spreekt de gemeente Arnhem de wens uit het openbaar gebied in de deelvakken 1 tot en met 4 herin te richten conform de gegeven 'principe-profielen' (zie figuur 7). **Beide tracévarianten** bieden hier in principe de mogelijkheid toe. Hiernaast stelt de gemeente Arnhem zich in de structuurvisie op het standpunt dat het industriegebied (d.i. het bedrijventerrein Kleefse Waard en het te ontwikkelen bedrijventerrein Koningspleij-Noord) geheel binnendijks moet worden gebracht. De gemeente spreekt hiermee haar voorkeur uit voor **tracévariant B**.

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

	Tracévariant A	Tracévariant B
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 de voorkeur.

Milieurisico's van het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard

Verbetering van de dijk via **tracévariant A** verandert de buitendijkse ligging van het bedrijventerrein Kleefse Waard niet. De risico's voor het milieu, die overigens beperkt zijn, blijven dan ook gelijk.

Bij realisering van de dijkverbetering via **tracévariant B** wordt door het aanbrengen van een damwandconstructie ter plaatse van de Nieuwe Havenweg, afstroming van het industrieterrein naar de Nieuwe Haven 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.

Effecten 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 calamiteitsrisico van buitendijkse industrieterrein(en)	0	+

Vanuit het oogpunt van de risico's voor het milieu bestaat een lichte voorkeur voor tracévariant B.

6.3.4 Sociaal-economische effecten

Wonen

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.

Indien de dijkverbetering wordt gerealiseerd via **tracévariant A** betekent dit een wijziging van de directe woonomgeving. De waterkering (hoogte ca. 1,1 m) wordt in dat geval op de grens van de voortuinen geconstrueerd, waardoor het uitzicht belemmering ondervindt. Ter plaatse van de vier bestaande inritten zijn coupures voorzien. Bij tracévariant A blijven de woningen buitendijks liggen. Als gevolg hiervan blijft het risico van overstroming bestaan. Bij **tracévariant B** komen de woningen binnendijks te liggen en wordt het overstromingsrisico weggenomen. Van verandering van de woonomgeving of belemmering van het uitzicht is in dit geval geen sprake.

Tijdelijke effecten

Door de nabijheid van de woningen brengt **tracévariant A** tijdens de uitvoeringsfase hinder voor de bewoners met zich mee. Bij **tracévariant B** komt de waterkering op ruime afstand van de woningen te liggen. De hinder tijdens de uitvoeringsfase zal beperkt zijn.

Effecten 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 voor bewoners	-	0
Bijdrage aan reductie van overstromingsrisico	0	++

Vanuit het oogpunt van de woonfunctie heeft tracévariant B duidelijk de voorkeur.

Economische bedrijvigheid

Verbetering van de Westervoortsedijk via **tracévariant A** laat het bedrijventerrein Kleefse Waard buitendijks en daarmee de bestaande situatie ongewijzigd. De hinder tijdens de uitvoeringsfase geldt met name voor de kruisingen van de inritten met de waterkering.

Het belangrijkste effect van **tracévariant B** is het indijken van het bedrijventerrein Kleefse Waard, de Verlengde Nieuwe Haven en de Koningspleij-Noord.

Hiermee wordt het overstromingsrisico voor het gehele gebied teruggebracht tot de wettelijke norm van een waterhoogte met een overschrijdingskans van 1:1.250 jaar. In zijn algemeenheid verbetert indijking de uitstraling van het bedrijfsterrein en vormt het min of meer een garantie voor de continuering van de economische bedrijvigheid in de toekomst.

Voor de bedrijven 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. De potentiële (bedrijfs-)economische schade als gevolg van een M.H.W.-situatie wordt door indijking voorkomen. Bij raadpleging van bedrijfsvoorlichtend goed taxateurs 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.

Een negatief financieel effect van de indijking voor de bedrijven is dat zij polderlasten moeten gaan betalen. Deze polderlasten bedragen f 1,46 (prijsspeil 1996) voor elke f 3.000,- aan economische waarde dat een bedrijf vertegenwoordigd. De gesommeerde jaarlijkse polderlasten voor de bedrijven op het bedrijventerrein Kleefse Waard bedragen ruim f 52.000,-.

Tijdelijke effecten

De hinder tijdens de uitvoering zal voor de bedrijven gevestigd aan de Nieuwe Havenweg bij **tracévariant B** aanzienlijk zijn, doordat de beschikbare ruimte beperkt is en de bedrijven direct aan de weg grenzen. De werkzaamheden brengen tijdelijk verslechterde bereikbaarheid van de bedrijven met zich mee.

Effecten 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 uitvoeringsfase voor de bedrijven	-	-
Omvang van de te heffen polderlasten (voor bedrijven op Kleefse Waard)	0	-

Vanuit het oogpunt van de economische bedrijvigheid heeft tracévariant B een duidelijke voorkeur.

Vervoer en verkeer

Tracévariant A laat het bedrijventerrein Kleefse Waard buitendijks. Om de toegang tot het gebied te realiseren worden 7 coupures in de waterkering aangelegd. De coupures worden in beperkte mate als verkeershinderlijk beoordeeld. Bij **tracévariant B** loopt de waterkering via de Nieuwe Havenweg. De wegenstructuur in het gebied blijft grotendeels onveranderd. Op delen van de Nieuwe Havenweg wordt extra ruimte gecreëerd, wat een verbreding van het wegprofiel mogelijk maakt.

Effecten 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.

Havenfunctie

De havenfaciliteiten 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 te selecteren inrichtingsvarianten. **Tracévariant B** resulteert langs de Nieuwe Havenweg in de constructie van een nieuwe damwand, voor de bestaande kademuur langs, en biedt de mogelijkheid om in samenhang met de dijkverbetering de Nieuwe Havenweg te revitaliseren. Het verhogen van de kademuur tot een hoogte van M.H.W. +0,5 meter bemoeilijkt mogelijk de op- en overslag van goederen.

Effecten 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 bestaat geen duidelijke voorkeur voor één van de twee tracévarianten.

6.4 Selectie voorkeurstracé**6.4.1 Samenvatting effecten**

In tabel 13 zijn de beoordelingsresultaten van de 'zware' en 'middel-zware' beoordelingscriteria samengevat.

Tabel 13 Overzicht van de effecten van de tracévarianten A en B

Waterbouwkundige effecten	Tracévariant A	Tracévariant B
Rivierkundige effecten		
Effect op de waterstand van de rivier	0	0
Effect op de hoeveelheid in het riviersysteem aanwezige 'reserveruimte'	0	--
Beheer en onderhoud		
Mate van bereikbaarheid van de waterkering	0	-
Kosten van beheer en onderhoud	-	--
Kosten		
Aanlegkosten*	0	--
Kosten sanering (water)bodemverontreiniging*	0	-
Milieu-effecten		
Stedelijk landschap		
Mate van aansluiting bij de structuurvisie 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	+

Sociaal-economische effecten

Woonfunctie		
Mate van verandering van de woonomgeving	-	0
Mate van hinder tijdens uitvoeringsfase voor bewoners	-	0
Bijdrage aan reductie van het overstromingsrisico	0	++
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 bedrijven op Kleefse Waard)	0	-
Vervoersfunctie		
Mate waarin een goede verkeersafwikkeling mogelijk blijft	-	0
Havenfunctie		
Mate van bereikbaarheid van kades	0	0
Totale kadelenkte in het dijkvak	0	0

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

In tabel 13 wordt uitsluitend een beoordeling van de verwachte effecten per aspect aangegeven. Omdat de verschillende aspecten niet gelijkwaardig zijn, kunnen de plussen en minnen niet bij elkaar worden opgeteld. Een totaalbeoordeling van de twee tracévarianten wordt dan ook niet gegeven. Wel wordt afsluitend per thema een voorkeursvariant aangegeven.

Waterbouwkundige effecten

Vanuit het oogpunt van de waterbouwkundige effecten bestaat een voorkeur voor **tracévariant A**. Deze voorkeur wordt met name bepaald door de rivierkundige effecten. Tracévariant A beïnvloedt, anders dan variant B, de in het riviersysteem aanwezige hoeveelheid 'reserveruimte' niet en is ook niet in strijd met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier'.

Kosten

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

Milieu-effecten

De goede aansluiting bij de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem en een gedeeltelijk wegnemen van overigens beperkte milieurisico's als gevolg van een overstroming en/of een calamiteit op het bedrijventerrein Kleefse Waard resulteren in een voorkeur voor **tracévariant B**.

Sociaal-economische functies

Vanuit het oogpunt van de sociaal-economische effecten bestaat een duidelijke voorkeur voor **tracévariant B**, zowel wat betreft de woonfunctie, als de economische bedrijvigheid en de vervoers- en havenfunctie.

6.4.2 Terugkoppeling tracévarianten

In tabel 14 is weergegeven in hoeverre de twee tracévarianten tegemoetkomen aan de belangrijkste punten uit de visie en de probleem- en doelstelling (paragrafen 2.3 - 2.5).

Tabel 14 Relatie tussen de tracévarianten en de belangrijkste punten uit de visie en de probleem- en doelstelling

	Tracévariant A	Tracévariant B
LNC-waarden		
Voorkomen van een aantasting van de LNC-waarden ⁴	++	-
Beperking van de risico's voor het milieu	0	++
Aansluiting bij de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem	+	++
Sociaal economische functies op en rond de dijk		
Behoud en/of ontwikkeling van de woonfunctie	+	++
Behoud en/of ontwikkeling van de recreatieve functie ¹	+	++
Behoud en/of versterking van de economische bedrijvigheid	+	++
Behoud en/of ontwikkeling van de vervoersfunctie	+	+
Behoud en/of ontwikkeling van de havenfunctie	+	+
- = voldoet niet aan de visie en/of doelstelling 0 = geen verandering ten aanzien van de huidige situatie + = voldoet aan de visie en/of doelstelling ++ = voldoet vergaand aan de visie en/of doelstelling		

Uit tabel 14 blijkt dat bij tracévariant B een aantasting van de bestaande (L)NC-waarden niet wordt voorkomen. De aantasting van (L)NC-waarden wordt met name veroorzaakt door de indijking van de Koningspleij-Noord, en het hiermee gepaard gaande (gedeeltelijke) verlies van natuurwaarden en door de afwijking van het bestaande tracé. Bij tracévariant A doen deze effecten zich niet voor. Anderzijds beperkt tracévariant B, door indijking van het bedrijventerrein Kleefse Waard, de risico's voor het milieu en sluit deze variant goed aan bij de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem. Tracévariant A sluit in mindere mate aan bij de structuurvisie en laat de milieurisico's ongewijzigd.

Ten aanzien van de sociaal-economische functies geldt dat tracévariant B voor een versterking zorgt van de economische bedrijvigheid (indijking bedrijventerrein Kleefse Waard) en de woonfunctie (indijking woningen op de hoek Westervoortsedijk-Industriestraat), terwijl de overige functies in principe behouden blijven. Bij tracévariant A blijven alle functies op en rond de dijk in ieder geval behouden.

Concluderend kan worden gesteld dat tracévariant B in zekere zin meer tegemoetkomt aan een aantal punten uit de visie en de probleem- en doelstelling dan variant A. Hierbij is echter geen rekening gehouden met de zwaarwegende rivierkundige effecten deze van variant. Tracévariant A komt in ieder geval aan alle belangrijke punten, met uitzondering van een beperking van de geringe milieurisico's, tegemoet.

6.4.3 Voorkeurstracé

Uit de effectbeoordeling in subparagraaf 6.4.1 blijkt dat een eventuele voorkeur voor één van de twee tracévarianten afhankelijk is van het specifieke beoordelingsaspect. Doordat echter de rivierkundige effecten zeer zwaarwegend worden geacht komt tracévariant A duidelijk als voorkeurstracé naar voren.

⁴ Deze effecten zijn niet in paragraaf 6.3 van dit hoofdstuk beschreven. Voor een beschrijving ervan wordt verwezen naar Bijlagerapport 2, Hoofdstuk 6 Milieu-effecten en Hoofdstuk 7 Effecten m.b.t. sociaal-economische functies.

Ten aanzien van tracévariant B is vastgesteld dat deze variant tot een verlies van de in het riviersysteem aanwezige hoeveelheid 'reserveruimte' leidt en strijdig is met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier'. Zoals eerder in paragraaf 3.3 is aangegeven, is uit overleg met Rijkswaterstaat en uit de behandeling van de beleidslijn in de Tweede Kamer gebleken, dat het beleid zeer strikt geïmplementeerd wordt. Zo strikt dat er geen ruimte gegeven wordt om hiervan af te wijken. Het standpunt van Rijkswaterstaat is dat, in het belang van het riviersysteem, geen toestemming voor de uitvoering van tracévariant B gegeven zal worden.

Uit de effectbeschrijving van de tracévarianten (paragraaf 6.3) is hiernaast gebleken dat een belangrijk positief effect van tracévariant A de significant lagere kosten zijn. Hier staat tegenover dat deze variant in mindere mate aansluit bij de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem en dat de beperkte risico's voor het milieu en de economische bedrijvigheid onveranderd blijven.

Bij toetsing van tracévariant A aan de belangrijkste uitgangspunten in de visie en de probleem- en doelstelling (paragraaf 6.4.2) is gebleken dat aan alle uitgangspunten, met uitzondering van een reductie van de overigens beperkte milieurisico's, tegemoet wordt gekomen.

In de adviesgroep is uitvoerig gediscussieerd over beide tracévarianten. Een aantal van de adviesgroep-leden, met name de gemeente Arnhem, de ondernemers en de bewoners, gaven de voorkeur aan tracévariant B. Deze variant wordt echter geblokkeerd door de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier', die niet toestaat dat 'reserveruimte' of wel uiterwaardgebied ingeleverd wordt voor een variant, als verbetering van de dijk volgens het huidige tracé mogelijk is. Uiteindelijk heeft de adviesgroep zich bij dit gegeven neergelegd en gekozen voor tracévariant A.

7 Effecten van de dijkverbeteringsalternatieven

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten van de voor het voorkeustracé ontwikkelde alternatieven beschreven. Voor een beschrijving van de alternatieven wordt naar paragraaf 3.6 verwezen. In paragraaf 3.6 zijn in de figuren 3 en 4 (respectievelijk ter plaatse van Dp 30-32 en Dp 39-41) de ligging en in figuur 5 representatieve dwarsprofielen van de verschillende alternatieven weergegeven. In figuur 8 zijn schematische afbeeldingen van de dijkverbeteringsalternatieven opgenomen.

Leeswijzer

In paragraaf 7.2 wordt de effectbeschrijvings- en beoordelingsmethode van de alternatieven beknopt toegelicht. Hierna worden in de paragrafen 7.3 - 7.6 achtereenvolgens de waterbouwkundige-, kosten-, milieu- en sociaal-economische effecten van de alternatieven beschreven. Paragraaf 7.7 gaat in op de effecten van de aanvullende maatregelen langs de Nieuwe Havenweg bij het VA en het MMA.

7.2 Effectbeschrijvings- en beoordelingsmethode alternatieven

7.2.1 Kansrijke inrichtingsvarianten en alternatieven

In paragraaf 3.5 is een kort overzicht gegeven van de technische principe-oplossingen die ontwikkeld zijn met betrekking tot de verbetering van rivierdijken. Al in de startnotitiefase van deze m.e.r.-procedure is gebleken dat de verbetering van de Westervoortsedijk in de vorm van een dijklichaam in grond, door de specifieke omstandigheden, geen kansrijke oplossing is. Een bijzondere constructie, bijvoorbeeld in de vorm van een damwand, is dit wel. Afhankelijk van de precieze plaats van een damwand zijn drie kansrijke inrichtingsvarianten onderscheiden. Te weten:

- een damwand nabij de aangenomen dijk kruin;
- een damwand op korte afstand buitendijks (in deelvak 1 t/m 4 conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem); en
- een damwand of keermuur (conform de structuurvisie van de gemeente Arnhem) met lage handelskade als onderdeel van de waterkering (alleen een kansrijke optie in deelvak 1).

Op grond van deze inrichtingsvarianten zijn twee kansrijke alternatieven voor het dijkvak samengesteld, die qua plaats van de waterkering twee uitersten vormen. Dit betreft het **Huidige Kruin Alternatief** (HKA) en het **Stedebouwkundig Alternatief** (StA). Uitgaande van deze twee uitersten is het tussenliggende **VoorkeursAlternatief** (VA) ontwikkeld. Conform de richtlijnen is tevens het **Meest Milieuvriendelijke Alternatief** (MMA) uitgewerkt.

7.2.2 Selectie beoordelingscriteria

De methode van het beschrijven en beoordelen van de effecten van de alternatieven is overeenkomstig de methode zoals gehanteerd in hoofdstuk 6 bij de effectbeschrijving van de tracévarianten (zie paragraaf 6.2). De relevantie van de verschillende beoordelingscriteria is bij de effectbeschrijving van de alternatieven echter anders dan bij de effectbeschrijving van de tracévarianten. Een aantal effecten van de alternatieven zijn niet onderscheidend (bijvoorbeeld algemene effecten van een damwand, effecten met betrekking tot de milieurisico's etc.) en worden in dit hoofdstuk niet beschreven. Voor een uitgebreider overzicht van de effecten wordt verwezen naar de hoofdstukken 10 en 11 van het Bijlagerapport 3, Effectbeschrijving en -vergelijking tracé- en inrichtingsvarianten. In tabel 15 zijn de relevante beoordelingscriteria weergegeven, hierbij zijn dit maal tevens de 'lichte' criteria opgenomen. In de tabel is ook aangegeven of de te verwachten effecten permanent of tijdelijk van aard zijn en van de permanente effecten of deze omkeerbaar zijn of niet.

Tabel 15 Overzicht beoordelingscriteria en aard van de effecten m.b.t. dijkverbeteringsalternatieven

Rivierkundige effecten			
Z	Effect op de waterstand van de rivier	P	N
Z	Effect op de in het riviersysteem aanwezige hoeveelheid reserveruimte	P	N
Beheer en onderhoud			
MZ	Mate van bereikbaarheid waterkering	P	N/O
MZ	Kosten van beheer en onderhoud	P	N/O
Kosten			
Z	Aanlegkosten	P	N
Stedelijk landschap			
Z	Mate van aansluiting bij de structuurvisie van de gemeente Arnhem (invloed van de waterkering op de kwaliteit van de openbare ruimte)	P	N/O
L	Mate van herkenbaarheid van de Westervoortsedijk als radiaal op het centrum van Arnhem	P	N
L	Mate van herkenbaarheid van de plaats van de waterkering t.o.v. het stedelijk landschap	P	N
Natuur			
L	Mate van behoud van bestaande natuurwaarden	P	N
L	Mogelijkheden tot ontwikkeling van nieuwe natuurwaarden	P	N/O
Cultuurhistorie			
L	Behoud van de waterkerende functie voor het bestaande tracé	P	N
Woonfunctie			
MZ	Mate van verandering van de woonomgeving	P	N/O
MZ	Mate van hinder tijdens uitvoeringsfase voor bewoners	T	
Z	Bijdrage aan reductie van het overstromingsrisico	P	N
Recreatieve functie			
L	Mogelijkheid tot aanleg van wandel- en fietsfaciliteiten	P	N
L	Mogelijkheid tot handhaving van faciliteiten van de jachthavens	P	N
Economische bedrijvigheid			
MZ	Mate van hinder tijdens de uitvoeringsfase voor bedrijven	T	
Vervoersfunctie			
MZ	Mate waarin een goede verkeersafwikkeling mogelijk blijft	P	N
Havenfunctie			
MZ	Mate van bereikbaarheid van kades	P	N
MZ	Totale kadelenkte in het dijkvak	P	N
Z = 'zwaar' P = permanent O = omkeerbaar MZ = 'middel-zwaar' T = tijdelijk N = niet omkeerbaar L = 'licht'			

7.3 Waterbouwkundige effecten

Rivierkundige effecten

Het HKA, VA en het MMA hebben geen effect op de rivierwaterstand en zijn door Rijkswaterstaat niet in strijd beoordeeld met de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier'. Het StA is wel strijdig met de beleidslijn beoordeeld.

In de deelvakken 2-4 heeft beoordeling van het StA plaatsgevonden binnen het 'Nee, tenzij' kader omdat aan de buitendijkse verlegging van de waterkering geen LNC (sparende) motieven ten grondslag liggen. Inrichtingswensen voor het gebied binnen de waterkering vormen de aanleiding tot de buitendijkse verlegging van de waterkering. Hiernaast is door Rijkswaterstaat ook aangegeven dat het StA in de deelvakken 2 en 3 een waterstandsverhogend effect op de rivier heeft.

Beheer en onderhoud

Met betrekking tot beheer en onderhoud geldt dat de waterkering bij alle alternatieven goed bereikbaar is voor het reguliere onderhoud alsmede voor inspecties ten tijde van hoogwater. Een uitzondering vormt de damwand achter de woningen in deelvak 5 langs zoals bij het StA is voorzien. Deze is moeilijker te bereiken voor inspecties en onderhoud dan een damwand voor de woningen langs.

Bij alle alternatieven worden de kosten van beheer en onderhoud van de damwand hoger ingeschat dan de huidige kosten van beheer en onderhoud. Door het naar buiten plaatsen van de waterkering in de deelvakken 1-4 bij het StA, het VA en het MMA komt een groter deel van de damwand boven het maaiveld uit, wat meer onderhoud oplevert. De kosten van het MMA worden door toepassing van een aankleding van de damwand relatief hoger ingeschat dan die van de andere alternatieven.

Overige effecten per deelvak

Effect van het HKA, het VA en het MMA is dat de in de hoge Billitonkade in deelvak 4 aanwezige rioolpersleiding tweemaal doorsneden wordt. Bij het HKA, het VA en het MMA zijn in deelvak 5, vijf coupures in de damwand voorzien, één ter plaatse van de Nieuwe Havenweg en vier ter plaatse van de hierboven genoemde woningen. In deelvak 6 zijn bij alle alternatieven twee coupures voorzien ter plaatse van de inritten naar de locaties van AKZO-Nobel en BASF. De in dit deelvak aanwezige hogedrukgasleiding en de diepe grondwaterbronnen met de daarbij behorende leidingen kunnen bij alle alternatieven worden gehandhaafd.

Overzicht waterbouwkundige effecten

In tabel 16 wordt een overzicht gegeven van de waterbouwkundige effecten.

Tabel 16 Overzicht van de waterbouwkundige effecten van de alternatieven

		HKA	StA	VA	MMA
Waterbouwkundige effecten					
Rivierkundige effecten	Deelvakken 1-4	0	--	0	0
	Deelvakken 5 en 6	0	0	0	0
Beheer en onderhoud	Deelvakken 1-5	-	--	--	--
	Deelvak 6	-	-	-	-

7.4 Kosten

De aanlegkosten van het HKA en het StA zijn door het waterschap Rijn en IJssel geschat op respectievelijk f 11,9 miljoen en f 17,1 miljoen. Hierbij is alleen met de dijktechnische kosten rekening gehouden en is er vanuit gegaan dat er geen noodzaak tot het verrichten van bodemsaneringen zal zijn in het kader van de dijverbetering. De aanlegkosten van het VA en het MMA zijn niet apart geschat. De kosten van het VA liggen in principe tussen de kosten van het HKA en het StA in. De kosten van het MMA worden hoog ingeschat door de verschillende mitigerende maatregelen die onderdeel vormen van dit alternatief. De kosten van de bij het VA en het MMA geformuleerde aanvullende maatregelen langs de Nieuwe Havenweg worden, gezien het eenvoudige karakter van de maatregelen, beperkt van omvang geschat.

In tabel 17 wordt een overzicht gegeven van de kostenindicatie van de alternatieven.

Tabel 17 Overzicht kosteneffecten van de alternatieven

	HKA	StA	VA	MMA
Kosten				
Aanlegkosten	0	--	-	--

7.5 Milieu-effecten

7.5.1 Stedelijk landschap

Herkenbaarheid en continuïteit van de waterkering

In alle alternatieven wordt voor het gehele dijkvak een gelijke dijkverbeteringsoplossing, namelijk een damwand, gekozen. Dit schept goede voorwaarden voor de continuïteit en de herkenbaarheid van de waterkering. Hieraan wordt echter op een aantal plaatsen afbreuk gedaan doordat:

- de hoogte van het maaiveld aan de binnendijkse zijde niet overal gelijk is. Daardoor varieert de hoogte van de damwand ten opzichte van het maaiveld van 0,35 m tot 1,95 meter;
- er een aantal coupures in de damwand worden aangebracht;
- de waterkering in de 'groene stedelijke zone' (deelvakken 5 en 6) op de erfgrans ligt en daarom eventueel ook een functie als erfscheiding krijgt.

Een algemeen effect van een damwand is dat het door zijn hoogte, functioneel en visueel, een barrière tussen weg en water vormt. Dit effect wordt verminderd door als mitigerende maatregel een aantal overgangen te maken vanaf de wandelpromenade naar het water.

Een belangrijk effect van het HKA, het VA en het MMA is dat de damwand een duidelijk herkenbare, doorlopende lijn in het landschap vormt die de onderscheiden delen 'stad', 'industrieterrein' en 'groene stedelijk zone' over het lengteprofiel heel letterlijk aan elkaar bindt. Bij het HKA is de relatie van de waterkering met het water over het gehele lengteprofiel steeds anders door het verschil in afstand tussen de damwand en het water. De zichtbaarheid van de waterkering vanaf het water is bij dit alternatief minimaal.

Effect van het StA is dat, door het ver naar buiten brengen van de waterkering, het zichtbare deel van de waterkering vanaf het water zo groot mogelijk is. Tevens is de samenhang, doordat de waterkering aan de buitendijkse zijde over de gehele lengte een gelijke hoogte heeft, groot. Bij het VA verschilt, door de plaatsing van de damwand in het talud, de hoogte van de damwand aan de buitendijkse zijde over het gehele tracé sterk. Waardoor de continuïteit en samenhang minder groot is dan bij het StA.

Bij het MMA wordt de mate van herkenbaarheid en continuïteit van de damwand verhoogd door extra aandacht voor de inpassing hiervan in het landschap. Hierbij krijgt de damwand een bijzonder karakter en valt deze op in het straatprofiel.

Aansluiting van de alternatieven bij de 'Structuurvisie Westervoortsedijk'

Op het tracégedeelte Nieuwe Kade-Westervoortsedijk tot aan de hoge Billitonkade (deelvakken 1-3) wordt bij het StA en in mindere mate bij het VA en MMA de mogelijkheid voor aanleg van een 'stedelijk balkon' gecreëerd met een harde rand langs het water. Hierbij ontstaat aan de binnendijkse zijde van de waterkering ruimte om het gebied her in te richten conform de wensen van de gemeente Arnhem. Deze alternatieven sluiten op dit punt aan bij de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' en bieden de mogelijkheid tot een verbetering van het ruimtelijke beeld. Een negatief effect van het naar buiten plaatsen van de damwand is dat de zichtbaarheid van de rivier vanaf de rijweg afneemt.

Effect van het HKA is dat er in de deelvakken 1-4 binnendijks geen ruimte wordt gecreëerd. Hiermee sluit dit alternatief in mindere mate aan bij de structuurvisie. Bij het HKA wordt dan ook nauwelijks ingespeeld op de aanwezige mogelijkheden het ruimtelijke beeld te verbeteren.

Effecten per deelvak

Deelvak 1

Het profiel van de waterkering wijkt bij het HKA slechts beperkt af van het profiel van het benedenstroomse dijkvak en sluit hier in principe zonder problemen op aan. Bij de andere alternatieven vormt de aansluiting, door het naar buiten plaatsen van de waterkering, wel een aandachtspunt. Het creëren van een uniform profiel langs de gehele Nieuwe Kade (tot aan de John Frostbrug) heeft hierbij de voorkeur en levert landschappelijk gezien een meerwaarde op ten opzichte van de huidige situatie waarbij halverwege de Nieuwe Kade van het ene profiel in het andere wordt overgegaan.

Deelvak 2

Bij het HKA is, doordat de waterkering de bocht in de Nieuwe Kade volgt, de relatie met de rivier zwak. Het effect is dat de functie van de huidige 'Zagrikon-locatie' onduidelijk blijft. Dit alternatief brengt dan ook geen verbetering van de ruimtelijke kwaliteit met zich mee.

Deelvak 3

In dit deelvak doen zich geen effecten voor anders dan deze die al beschreven zijn.

Deelvak 4

Effect van het HKA, het VA en het MMA is dat de hoge laad- en loskade ruimtelijk gescheiden blijft van de weg. De laad- en loskade blijft hierdoor een zelfstandige ruimte. De relatie tussen de plaats van de waterkering en het water is bij deze alternatieven minder groot dan bij het StA. De plaats van de waterkering is bij het VA en het MMA zodanig gekozen dat er aan de binnendijkse zijde tevens ruimte ontstaat om een inrit vanaf de in herontwikkeling zijnde voormalige Billiton-locatie in de infrastructuur in te passen. Het StA biedt deze mogelijkheid ook.

Deelvak 5

Bij het StA loopt de waterkering achter de huizen op de hoek Westervoortsedijk-Industriestraat langs en is er geen sprake meer van enige zichtbare relatie hiermee. Dit doet afbreuk aan de continuïteit en herkenbaarheid.

Deelvak 6

Het bestaande brede profiel van de Westervoortsedijk wordt door geen van de alternatieven beïnvloed. Een eventuele combinatie van de damwand, om bijvoorbeeld praktische redenen, met een hek op de erfgrans van het bedrijfsterrein gaat ten koste van de continuïteit en de herkenbaarheid. De plaatsing van een 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.

7.5.2 Natuur

Algemeen

Effect van het naar buiten plaatsen van de damwand, zoals bij het StA en in mindere mate bij het VA en MMA, is dat in de deelvakken 1-3 het groene talud verdwijnt. De mogelijkheid die deze alternatieven echter bieden tot de aanplant van (een) bomenrij(en) wordt gezien als een ontwikkeling van nieuwe natuurwaarden (stedelijk groen) en positief beoordeeld. Handhaving van de bestaande boombeplanting in de deelvakken 1, 5 en 6 is bij alle alternatieven mogelijk.

Bodemverontreiniging

In en rondom het dijkverbeteringsgebied zijn veel gegevens van de bodemkwaliteit bekend. De terreindelen waar de dijkverbeteringsalternatieven op gepland zijn, zijn deels ernstig verontreinigd. Voor de verontreiniging aangetroffen op het voormalige Billitonterrein en het voormalige gasfabriekterrein is inmiddels door Gedeputeerde Staten van Gelderland vastgesteld dat ter plekke een IBC-variant wordt toegestaan. Ter plaatse van de voormalige douaneloods (Dp38-39) is bekend dat een ernstige verontreiniging met een drijfslag van olie op het freatische grondwater doorsneden wordt bij het VA en het MMA. Hierdoor wordt de toekomstige sanering van de verontreiniging bemoeilijkt of dient deze bespoedigd te worden.

7.5.3 Cultuurhistorie

Het over een korte afstand verlaten van het bestaande dijktracé in deelvak 2 (StA, VA en MMA) en deelvakken 4 en 5 (StA) wordt vanuit cultuurhistorisch oogpunt als een beperkt verlies van historische waarde gezien.

7.5.4 Overzicht milieu-effecten

In tabel 18 wordt een overzicht gegeven van de milieu-effecten van de alternatieven.

Tabel 18 Overzicht milieu-effecten van de alternatieven

		HKA	StA	VA	MMA
Milieu effecten					
Stedelijk landschap	Deelvakken 1-3	0	++	+	++
	Deelvak 4	0	+	+	++
	Deelvak 5	+	0	+	++
	Deelvak 6	+	+	+	+
Natuur	Deelvakken 1-4	0	0	0	0
	Deelvakken 5 en 6	0	0	0	0
Cultuurhistorie	Deelvak 2	0	-	-	-
	Deelvakken 4 en 5	0	-	0	0
	Deelvakken 1, 3 en 6	0	0	0	0

7.6 Sociaal-economische effecten

7.6.1 Wonen

Woonarken (deelvakken 2 en 3)

In beginsel bemoeilijkt de plaatsing van een damwand de bereikbaarheid van de woonarken en de recreatieve jachthavens. Bij het HKA wordt, door de beperkte hoogte van de damwand, de bereikbaarheid en het uitzicht aan de landzijde echter nauwelijks beïnvloed. Bij het StA, en in mindere mate bij het VA en het MMA, leidt het rivierwaards verplaatsen van de damwand echter tot een sterke belemmering van het uitzicht vanuit de woonarken en de jachthavens. In plaats van tegen een groen talud kijkt men bij het StA tegen een ca. 3,5 - 4,5 m hoge damwand aan.

De bereikbaarheid van de woonarken en jachthavens wordt door het grote hoogteverschil ook bemoeilijkt. Het aanleggen van overgangen over de waterkering, als mitigerende maatregel, is bij alle alternatieven nodig om de bereikbaarheid te garanderen.

Woningen hoek Westervoortsedijk-Industriestraat (deelvak 5)

Effect van een damwand voor de woningen langs (HKA, VA en MMA) is dat de relatie van de woningen met de weg minder sterk wordt. In principe komt dit de woonkwaliteit ten goede, maar tevens wordt hiermee het uitzicht belemmerd. Het feit dat de genoemde alternatieven de woningen buitendijks laten, wordt door de bewoners als een groot nadeel ervaren. Bij het VA en het MMA wordt dit nadeel gedeeltelijk ondervangen door het treffen van aanvullende maatregelen langs de Nieuwe Havenweg.

Bij het achter de woningen langs leggen van de waterkering conform het StA zullen de aldaar aanwezige bebouwingen (schuurtjes en garages) gedeeltelijk afgebroken moeten worden. Aan de voorzijde van de woningen vinden echter geen ingrepen plaats. Groot voordeel van een alternatief achterlangs voor de bewoners is dat het overstromingsrisico wordt weggenomen.

Tijdelijke effecten

Door de ligging van de woningen in de directe nabijheid van de dijkkruijn zal er tijdens de uitvoeringsfase sprake zijn van hinder.

7.6.2 Recreatie

Wandelen en fietsen (deelvakken 1-3)

Zoals eerder is opgemerkt wordt bij het StA, het VA en het MMA in de deelvakken 1-3 de mogelijkheid gecreëerd een 'stedelijk balkon' aan te leggen. Dit 'stedelijk balkon' zal geleed worden door een bomenrij, waardoor een rustige (fietsers en wandelaars) en een drukke (auto's) ruimte ontstaat. De voorgenomen aanleg door derden van een wandelpromenade en een hoogwaardige fietsroute in deze ruimte betekent een versterking van de recreatieve functie.

Recreatieve jachthavens (deelvak 3)

De in deelvak 3 aanwezige recreatieve jachthavens blijven bij alle alternatieven gehandhaafd. Voor handhaving van de bij de jachthavens aanwezige eenvoudige sleephelling en scheepstakel wordt bij alle alternatieven gedacht aan een verplaatsing van de takel naar de hoge Billitonkade in deelvak 4. De effecten met betrekking tot de bereikbaarheid van de jachthavens zijn in subparagraaf 7.6.1 besproken.

Tijdelijke effecten

De jachthavens ondervinden in de uitvoeringsfase hinder. Aan de binnendijkse zijde van de Westervoortsedijk zijn op dit moment nagenoeg geen bedrijven aanwezig. De overige hinder zal dan ook beperkt zijn. De mate van hinder is bij het StA en het VA in principe groter zijn dan bij het HKA, doordat de afstand van de werkzaamheden tot de jachthavens bij de eerste alternatieven geringer is.

7.6.3 Economische bedrijvigheid

Bedrijfslocatie Zagrikon en gemeentelijke opslagplaats (deelvak 2)

Een effect van het HKA is dat de bereikbaarheid van de locaties van Zagrikon en de gemeentelijke opslagplaats in het geding zijn. Deze locaties blijven bij het HKA buitendijks, waarbij voor de ontsluiting van de locaties geen coupures zijn voorzien. De ontsluiting dient via de lage handelskade in deelvak 1 gerealiseerd te worden. Ten tijde van hoogwater zijn de bedrijven hierdoor niet bereikbaar. In hetzelfde deelvak doorsnijden het StA, het VA en het MMA de betreffende bedrijfslocaties. Effect hiervan is dat verplaatsing van de bedrijven naar een andere locatie of herindeling en -inrichting van de locaties noodzakelijk is. Door de gemeente Arnhem wordt aan de eerste optie gewerkt, waarbij de betreffende locatie vrijkomt voor herontwikkeling.

Handhaving van het in het voorland aanwezige gemaaltje van AKZO-Nobel is bij alle alternatieven mogelijk.

Hoge Billitonkade en voormalige douaneloods (deelvak 4)

Bij het StA volgt de waterkering in deelvak 4 de waterlijn waarbij de hoge Billitonkade binnendijs komt te liggen. De bedrijvigheid op de kade wordt hiermee beschermt tegen hoogwater. Tevens ontstaat de mogelijkheid, conform de 'Structuurvisie Westervoortsedijk' ter plaatse van de voormalige douaneloods een voorziening voor het industrieterrein te ontwikkelen. Effect van het VA en het MMA is dat de hoge kade wordt geïsoleerd en de voormalige douaneloods doorsneden wordt. Handhaving van de voormalige douaneloods of het herontwikkelen van de betreffende locatie is bij deze alternatieven niet mogelijk. De momenteel in de voormalige douaneloods gevestigde bedrijven zullen naar een andere locatie verplaatst moeten worden. Het HKA laat de hoge kade geheel buitendijs.

Tijdelijke effecten

Met name voor de bedrijven die momenteel gebruik maken van de hoge kade treedt directe hinder op. Voor de overige bedrijven is de hinder beperkt.

7.6.4 Verkeer en vervoer

Mogelijkheid tot herinrichting rijweg Nieuwe Kade-Westervoortsedijk (deelvakken 1-4)

Effect van het StA, het VA en het MMA is, dat door het naar buitenplaatsen van de damwand, binnendijs van de waterkering ruimte ontstaat. In samenhang met andere plannen voor het gebied kan de bestaande infrastructuur verbeterd worden. Dit wordt beoordeeld als een versterking van de verkeers- en vervoersfunctie.

Bij het StA, het VA en het MMA is in deelvak 1 verplaatsing van de oprit naar de lage handelskade, om verkeerstechnische redenen, voorzien van Dp28+50 meter naar Dp 29+75 meter. Bij het StA, het VA en het MMA is rekening gehouden met de mogelijkheid om in deelvak 4 vanaf de Westervoortsedijk, ter plaatse van de inrit naar het voormalige Billitonterrein, een verkeerstechnisch gezien verantwoorde afslag te maken voor de ontsluiting van het terrein dat momenteel herontwikkeld wordt. Bij het HKA is deze mogelijkheid niet aanwezig.

7.6.5 Haven

Mogelijkheid van aanleg van een lage handelskade (deelvakken 2 en 3)

Bij het HKA, het VA en het MMA is in de deelvakken 2 en 3 aan de buitendijkse zijde van de waterkering ruimte aanwezig voor de aanleg van een 8,5 meter brede lage handelskade, conform de wensen van de gemeente Arnhem, zonder dat zich een waterstandsverhogend effect voordoet. Bij het StA is deze mogelijkheid niet aanwezig, hier leidt de aanleg van een lage handelskade tot een verhoging van de waterstand van de rivier.

Bereikbaarheid hoge Billitonkade (deelvak 4)

Effect van het HKA, het VA en het MMA is dat de ontsluiting naar de Billitonkade ter plaatse van Dp37 vervalt en de bereikbaarheid van de kade bemoeilijkt wordt. De beperkte verhoging van de kademuur (0,7 m) langs de rand van de hoge kade bij het StA zal in principe geen effect hebben op de op- en overslagactiviteiten.

7.6.6 Overzicht sociaal-economische effecten

Tabel 19 Overzicht sociaal-economische effecten van de alternatieven

		HKA	StA	VA	MMA
Sociaal-economische effecten					
Woonfunctie	Deelvak 5 (woningen)	-	++	+	+
	Deelvakken 2 en 3 (woonarken)	0	-	-	-
Recreatieve functie	Deelvakken 1-4	0	+	+	+
	Deelvakken 5 en 6	0	0	0	0
Economische bedrijvigheid	Deelvakken 1, 3, 5 en 6	0	0	0	0
	Deelvak 2	-	-	-	-
	Deelvak 4	0	+	-	-
Vervoersfunctie	Deelvakken 1-4	0	+	+	+
	Deelvakken 5 en 6	0	0	0	0
Havenfunctie	Deelvakken 1 en 4	0	0	0	0
	Deelvakken 2 en 3	(+)*	0	(+)*	(+)*

* (+) aanleg van een lage handelskade is mogelijk (vormt echter geen onderdeel van de dijkverbetering)

7.7 Effecten van aanvullende maatregel Nieuwe Havenweg

Zoals eerder in dit hoofdstuk, als ook in hoofdstuk 3 is aangestipt, is in samenhang met de dijkverbetering, bij het VoorkeursAlternatief en het Meest Milieuvriendelijke Alternatief, een aanvullende maatregel langs de Nieuwe Havenweg voorgesteld om het overstromingsrisico voor het bedrijventerrein Kleefse Waard te reduceren.

Het belangrijkste effect van de betreffende maatregel is dat het overstromingsrisico voor het bedrijventerrein Kleefse Waard gereduceerd wordt tot een overschrijdingskans van bij voorkeur 1:500 jaar. Voor een gedetailleerder overzicht van de effecten wordt verwezen naar de effectbeschrijving van tracévariant B (paragraaf 6.3). Hierbij geldt echter dat de effecten van de aanvullende maatregelen minder ver gaan dan de inpoldering (overschrijdingskans 1:1.250 jaar) bij tracévariant B.

7.8 Samenvatting van de effecten

In de paragrafen 7.3 - 7.7 zijn de effecten van de alternatieven voor de dijkverbetering van de Westervoortsedijk in beeld gebracht. Voor een samenvattend overzicht van alle effecten van de alternatieven wordt naar tabel 6 op bladzijde 23 verwezen.

8 Leemten in kennis en informatie en evaluatieprogramma

8.1 Inleiding

Bij het opstellen van deze Projectnota/MER is een beperkt aantal leemten in kennis geconstateerd. De Projectnota/MER is opgesteld aan de hand van bestaande gegevens. De gegevens met betrekking tot de risico's voor het milieu en de bedrijfs-economische risico's van het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard en de gegevens met betrekking tot de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem zijn aanvullend geïnventariseerd. Een aantal leemten wordt veroorzaakt door onzekerheid over de autonome ontwikkelingen.

De aard en de beperkte omvang van de leemten in kennis staan een goed oordeel over de positieve en negatieve effecten van de varianten en alternatieven voor de dijkverbetering niet in de weg. De beschikbare informatie is voor alle aspecten ruim voldoende voor het inzicht in de huidige situatie en voor het zichtbaar maken van de verschillen tussen de varianten en alternatieven. Bij het op te stellen evaluatieprogramma is het echter van belang rekening te houden met de overgebleven leemten. In paragraaf 8.3 wordt een aanzet tot een dergelijk evaluatieprogramma gegeven.

8.2 Leemten in kennis per thema

Hieronder worden de gesignaleerde leemten in kennis per aspect aangegeven. In dit overzicht is het belang van de ontbrekende kennis aangegeven. Deze beoordeling is mede gebaseerd op de betekenis die de leemten in kennis kunnen hebben op de onderlinge vergelijking van de milieu-effecten van de varianten en alternatieven. Hierbij wordt de volgende relatieve driepuntsschaal gehanteerd:

- *** relatief zeer belangrijk
- ** relatief belangrijk
- * relatief minder belangrijk

Algemeen

De beschrijving van de bestaande situatie in het onderzoeksgebied heeft plaatsgevonden met behulp van recent verzamelde gegevens. Gezien de grote actualiteitswaarde van de gebruikte gegevens sluiten de beschrijving van het studiegebied en de daarop gebaseerde effectbeschrijving goed aan op de actuele situatie in het gebied.

- ** Voor alle aspecten geldt dat de realisering van vastgestelde plannen als uitgangspunt is genomen. In hoeverre deze plannen daadwerkelijk gerealiseerd worden is uiteraard nog onzeker. Dit is met name van belang voor de door de gemeente Arnhem voorgenomen ontwikkeling van de Koningspleij-Noord tot regulier bedrijventerrein en aanleg van een lage handelskade, aan de buitendijkse zijde van de waterkering in de deelvakken 2 en 3. Tevens is een complicerende factor dat voor een deel van de vastgestelde plannen nog geen definitief uitvoeringsplan bekend is. Door de weerbaarheid van de problematiek in het studiegebied is ook niet voor alle plannen zicht op spoedige realisatie.

Waterbouwkundige aspecten

Dijktechnisch gezien zijn er een beperkt aantal leemten in kennis vastgesteld.

- * Vastgesteld is dat de huidige waterkering op veel plaatsen niet voldoet aan de eisen die aan een waterkering worden gesteld, maar er zijn geen gegevens voorhanden over de micro- en macrostabiliteit, erosiebestendigheid en piping van de huidige dijk. Uit praktische overwegingen is afgezien van het verzamelen van deze gegevens. In de planvorming wordt het ontbreken van de gegevens ondervangen door de berekeningen onderdeel te laten uitmaken van het te ontwerpen alternatief.

In het ontwerp-dijkverbeteringsplan zal door middel van de genoemde berekeningen worden aangetoond dat het geselecteerde alternatief voldoet aan alle aan een waterkering gestelde eisen.

Stedelijk landschap

Op hoofdlijnen zijn er geen leemten in kennis ten aanzien van het aspect stedelijk landschap. De benodigde informatie is gedeeltelijk van de gemeente Arnhem verkregen ('Structuurvisie Westervoortsedijk') en gedeeltelijk in het veld verzameld.

*** De gewenste ontwikkeling van het stedelijk landschap komt duidelijk uit de beschikbare informatie naar voren. Waar echter bij veel plannen onduidelijkheid over bestaat zijn de financieringsmogelijkheden en hiermee de te verwachten uitvoeringstermijn alsook de daadwerkelijke uitvoeringsmogelijkheden van de plannen. Dit geldt met name voor de eerder genoemde gemeentelijke plannen voor de aanleg van een lage handelskade in de deelvakken 2 en 3 en in mindere mate voor de herinrichtingsplannen van het gebied aan de binnendijkse zijde van de waterkering. Beide plannen beïnvloeden de effecten van de dijkverbeteringsoplossing op het stedelijk landschap in sterke mate.

Biotisch milieu

Er zijn geen belangrijke leemten in kennis ten aanzien van het aspect natuur. Een belangrijke constatering in het begin van de m.e.r.-procedure is geweest dat de bestaande natuurwaarden in het dijkvak beperkt zijn. De benodigde gegevens met betrekking tot het dijktaalud en de uiterwaard van de Koningspleij-Noord zijn verkregen uit eerder in het gebied uitgevoerde m.e.r.-studies en uit inventarisaties van de Werkgroep Milieukartering en de gemeente Arnhem.

* Een beperkte leemte in kennis vormt de leeftijd van de beschikbare gegevens. Gedeeltelijk stammen deze uit 1993, 1991 en 1988. Normaliter zou dit aanleiding zijn tot het uitvoeren van een hernieuwde vegetatiekartering en inventarisatie van de aanwezige natuurwaarden. Gezien echter:

- het ondergeschikte belang van natuuraspecten in het proces van selectie van varianten en alternatieven;
- de keuze van het bestaande dijktracé als voorkeurstracé, met als gevolg dat de dijkverbetering de natuur in de uiterwaard van de Koningspleij-Noord niet beïnvloed;

is hier vanaf gezien. De beschikbare gegevens worden voldoende geacht om het aspect natuur tot zijn recht te laten komen binnen deze m.e.r.-procedure.

Abiotisch milieu

*** De grondwaterstroming is op hoofdlijnen bekend. De kennis van de ondergrond is echter ontoereikend om de effecten van het plaatsen van een damwand op de grondwaterstroming in het freatische grondwater te kunnen voorspellen. Het mogelijke effect van een blokkering van de freatische grondwaterstroming en het als gevolg hiervan stijgen van de grondwaterpiegel aan de binnendijkse zijde van de damwand is met name afhankelijk van de continuïteit van de ondoorlatende laag in de ondergrond. Indien de ondoorlatende laag over het gehele dijktracé aanwezig is kan het hierboven genoemde effect zich mogelijk voordoen. Indien dit niet zo is zal er waarschijnlijk geen effect op de stroming van het freatische grondwater merkbaar zijn.

*** De milieu-hygiënische kwaliteit van de (water)bodem is beoordeeld aan de hand van een inventarisatie van bestaande bodemonderzoeken. De kwaliteit van de bodem is dan ook bij benadering bekend. In het kader van de m.e.r.-procedure is op het dijktraject geen milieukundig bodemonderzoek verricht. Exacte gegevens met betrekking tot de kwaliteit van de (water)bodem ontbreken dan ook.

Gezien de aanwezigheid van een aantal verdachte en een aantal verontreinigde locaties kan niet aangenomen worden dat de bodem in het dijkvak 'schoon' is. Eventuele bij werkzaamheden vrijkomende grond dient milieukundig onderzocht te worden alvorens tot hergebruik of afvoer kan worden over gegaan. Overleg met de provincie Gelderland is nog gaande over de hierbij te volgen procedures.

Cultuurhistorie

Vanuit cultuurhistorisch oogpunt gezien zijn er geen belangrijke leemten in kennis aanwezig. De beperkt aanwezige elementen zijn opgenomen in de inventarisatie. Archeologische elementen zijn in het gebied niet bekend en worden er evenmin verwacht.

Risico's voor het milieu van het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard

Er zijn geen leemten in kennis. Ten aanzien van de risico's voor het milieu van het buitendijkse bedrijventerrein Kleefse Waard zijn de beschikbare overstromingsmodellen bestudeerd en beoordeeld op hun relevantie. Tevens zijn in het veld, bij de betreffende bedrijven, de benodigde gegevens verzameld met betrekking tot het gebruik en opslag van milieu-gevaarlijke stoffen en ook de bedrijfsrisico's en kans op calamiteiten. Het inzicht in dit aspect is voldoende om de conclusie te rechtvaardigen dat de risico's voor het milieu beperkt zijn.

Woonfunctie

Betreffende de huidige woonfunctie zijn er geen leemten in kennis aanwezig. De bestaande bewoning in het invloedsgebied van de dijkverbetering is in de Projectnota/MER helder in beeld gebracht. Omtrent de autonome ontwikkeling van de woonfunctie bestaat echter geen volledige helderheid.

*** Onduidelijkheid resteert omtrent de vraag hoe het gemeentelijke ontmoedigingsbeleid ten aanzien van het wonen op bedrijventerreinen vormgegeven zal worden. Tevens is onduidelijk of de ligplaatsen van de woonarken langs het dijktracé op (lange) termijn gehandhaafd zullen blijven.

Recreatieve functie

** De gemeente Arnhem heeft in haar plannen kenbaar gemaakt de in de Nieuwe Haven aanwezige recreatieve jachthavens, op termijn, te willen verplaatsen naar de Vinex-locatie Stadsblokken/Meijnerswijk. Gezien echter de ontwikkelingen met betrekking tot de beleidslijn 'Ruimte voor de rivier' is het doorgaan van deze plannen op dit moment uiterst onzeker. Of dit betekend dat de jachthavens op de huidige locatie gehandhaafd zullen blijven of dat deze naar nog weer een andere locatie verplaatst zullen worden is niet bekend.

Met betrekking tot de recreatieve functie zijn verder geen belangrijke leemten in kennis aanwezig.

Economische bedrijvigheid en vervoersfunctie

Met betrekking tot deze twee aspecten zijn geen belangrijke leemten in kennis aanwezig. Met behulp van de beschikbare gegevens is het goed mogelijk de te verwachten effecten te beschrijven. Aan de hand van de herontwikkelingsplannen voor een aantal bedrijfslocaties in het gebied wordt een goede indruk verkregen van de autonome ontwikkeling met betrekking tot de economische bedrijvigheid.

Havenfunctie

Zoals eerder in deze paragraaf naar voren is gebracht, bestaat onduidelijkheid over de mogelijkheden van het realiseren van de lage handelskade en eventueel de termijn waarop hiervan. Voor het overige zijn er geen belangrijke leemten in kennis met betrekking tot dit aspect.

8.3 Evaluatieprogramma

Inleiding

In deze paragraaf wordt een aanzet gegeven voor het opstellen van een evaluatieprogramma. Hierbij is rekening gehouden met de geconstateerde leemten in kennis beschreven in paragraaf 8.2. Hieronder wordt eerst ingegaan op het doel van het evaluatieprogramma. Daarna wordt aangegeven welke verschillende onderdelen het evaluatieprogramma kan bevatten.

Doel van het evaluatieprogramma

Oplossen van belangrijke leemten in kennis en informatie

In paragraaf 8.2 is een overzicht opgenomen van belangrijke leemten in kennis die bij het opstellen van de Projectnota/MER zijn geconstateerd. Het effect van deze leemten op de kwaliteit van de besluitvorming wordt niet van wezenlijke invloed geschat. Desalniettemin is het belangrijk dat gegevens die in de toekomst beschikbaar komen, gebruikt worden om de effecten van de dijkverbetering te evalueren.

Toetsing van de voorspelde effecten aan de daadwerkelijk optredende effecten.

De daadwerkelijk optredende effecten kunnen anders blijken te zijn dan in de Projectnota/MER is omschreven. De oorzaken hiervoor kunnen liggen in:

- het tekort schieten op onderdelen van de gehanteerde effectvoorspellingsmethoden;
- het niet voorzien van bepaalde effecten;
- het elders plaatsvinden van onvoorziene, maar invloedrijke ontwikkelingen.

Het evaluatieprogramma is onder andere bedoeld om de in deze Projectnota/MER weergegeven effectvoorspellingen te toetsen aan de daadwerkelijk optredende effecten. Op basis hiervan kan niet alleen meer zekerheid ontstaan over de in de verdere toekomst optredende effecten, maar kunnen bovendien de hieruit verkregen inzichten toegepast worden in toekomstige vergelijkbare projecten.

Bepaling noodzaak tot treffen van aanvullende mitigerende en/of compenserende maatregelen.

Het evaluatieprogramma heeft eveneens tot doel de noodzaak te bepalen tot aanvullend te nemen mitigerende en compenserende maatregelen.

Aanzet evaluatieprogramma

Een eerste aanzet tot het evaluatieprogramma kan de volgende onderdelen bevatten:

- een beoordeling van de ontwikkeling van de verschillende functies op en rond de dijk, waarbij de aandacht met name uit dient te gaan naar de in paragraaf 8.2 aangegeven onzekerheden met betrekking tot de autonome ontwikkeling;
- een beoordeling van de ontwikkeling van het stedelijk landschap rond de dijk na uitvoering van de dijkverbeterings- en herinrichtingsplannen;
- het monitoren van de ontwikkelingen met betrekking tot het freatische grondwater aan de binnendijkse zijde van de waterkering (veranderingen in de stromingsrichting van het grondwater en het eventueel structureel stijgen of dalen van de grondwaterspiegel).

De onderdelen van het evaluatieprogramma dienen over perioden met verschillende lengte en met verschillende frequenties uitgevoerd te worden. De beoordeling van de ontwikkeling met betrekking tot de functies op en rond de dijk dient na een periode van 4-5 jaar plaats te vinden in verband met de benodigde ontwikkelingstijd. De beoordeling van de landschappelijke kwaliteit dient direct na afronding van de werkzaamheden plaats te vinden en na een periode van 3-5 jaar nog éénmaal te worden herhaald.

De effecten ten aanzien van het freatische grondwater dienen direct na uitvoering van de werkzaamheden vastgelegd te worden en daarna half-jaarlijks voor een periode van ca. 3 jaar gemonitord te worden.

Voorts dienen in het kader van het reguliere beheer van de waterkering tijdens hoogwater periodieke inspecties te worden uitgevoerd, in het bijzonder om de sluitingsprocedures voor de verschillende coupures te evalueren.

Begrippenlijst

Aanvullende maatregelen

Maatregelen aanvullend op de maatregelen ten behoeve van het dijkontwerp.

Abiotisch (milieu)

Niet-levend deel van het milieu.

Alternatief

Is een totaaloplossing voor het gehele dijkvak, samengesteld uit tracé- en inrichtingsvarianten.

Adviesgroep

Adviseert de initiatiefnemer over het dijkverbeteringsproject en bestaat uit vertegenwoordigers van belangenorganisaties en overheden.

Autonome ontwikkeling

De ontwikkeling van het milieu en andere factoren als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd; het betreft alleen die ontwikkelingen die kunnen worden afgeleid uit vastgesteld beleid.

Bevoegd gezag

De overheidsinstantie die bevoegd is het m.e.r.-plichtige besluit te nemen en die de m.e.r.-procedure organiseert.

Bijzondere constructie

Benaming voor een verzameling van waterkerende constructies, waarbij gebruik wordt gemaakt van bijzondere civieltechnische oplossingen.

Binnen(dijks)

Aan de kant van het land.

Biotisch (milieu)

Levend deel van het milieu.

Buiten(dijks)

Aan de kant van de rivier.

Commissie m.e.r.

onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert over de richtlijnen voor de inhoud van het MER en de beoordeling van de kwaliteit van het MER.

Compenserende maatregelen

Maatregelen die gericht zijn op het vervangen van (natuur)waarden die verloren gaan.

Cultuurhistorie

Onroerend deel van het cultureel erfgoed, bestaande uit het bodemarchief (archeologie), de sporen van menselijk handelen in het landschap (historische geografie) en de gebouwde omgeving (bouw- en kunsthistorie).

Damwand

Stijve constructie van staal of beton, uitgevoerd als muur, die in staat is grond en water te keren.

Deelvak

Homogeen deel van het dijkvak.

Dijkkruin

Zie kruin.

Dijkpaal

100-meter aanduiding langs de dijk (Dp).

Dijkprofiel

Doorsnede van de (opbouw van de) dijk.

Dijkvak

Een deel van een dijk, waarvan de lengte wordt bepaald door uniforme technische of beheersmatige eigenschappen en omstandigheden.

Ecologie

Wetenschap die de relaties tussen de organismen en hun omgeving (milieu) bestudeert.

Erosie

Afslijting door wind, water en/of chemische aantasting.

Fauna

Dieren.

Flora

Planten.

Gedeeltelijk mobiele waterkering

Beweegbare waterkering die bij hoog water gesloten kan worden en in gewone omstandigheden scheepvaart toestaat.

(Geo)morfologie

De vorm en structuur van het aardoppervlak. Hiertoe behoren ook het landschapsreliëf en restanten van oude rivierlopen.

Hoogwater

Een bepaalde waterstand, die al dan niet in een combinatie van storm, stormvloed en/of hoge rivierafvoeren optreedt.

Initiatiefnemer

Rechtspersoon die de m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen.

Inpassingsgebied

Gebied buiten- en binnendijsk waardoor de zoekruimte naar oplossingen wordt begrensd.

Inrichtingsvariant

Een reël in beschouwing te nemen uitvoeringswijze van dijkverbetering voor een deelvak.

Inspraak

In de m.e.r.-procedure is opgenomen dat een ieder zowel schriftelijk als mondeling opmerkingen over het MER kan maken.

Invloedsgebied

Gebied dat de reikwijdte van een effect behelst.

Knelpunt

Plaatsen waar LNC-waarden of bebouwing aanwezig zijn die bij uit te voeren dijkverbetering in het gedrang kunnen komen.

Komgrond

Veelal (zwarte) kleigronden ontstaan door rivierkundige sedimentatie op enige afstand van de rivier.

Krib

Stenen dam loodrecht op de stromingsrichting van de rivier met als doel de rivier binnen haar zomerbed te houden.

Kruin

Het bovenste vlakke gedeelte van de dijk.

Kwel

Het aan de oppervlakte treden van (rivier)water ter plaatse van de binnendijkse talud van de dijk of in het achterland, dat direct aan de dijk grenst.

Landschap

Leefomgeving van mensen, gevormd door een wisselwerking tussen het menselijke handelen en de natuurlijke gegevens en processen.

LNC-waarden

Landschappelijke, natuur- en cultuurhistorische waarden.

Maaiveld

Gemiddelde terreinhoogte, ten aanzien waarvan een hoogte kan worden bepaald.

Maatgevende afvoer

De afvoer van water (in m³/s) door de rivier die eens in een bepaald aantal jaar voorkomt. Dit is in het bovenrivierengebied de afvoer die eens in de 1250 jaar wordt overschreden.

Maatgevende hoogwaterstand

Wordt gebaseerd op de maatgevende afvoer; afgekort MHW.

Macrostabiliteit

Stabiliteit tegen het afschuiven van grote delen van een grondlichaam langs rechte of gebogen glijvlakken, waarin door overbelasting geen krachteenwicht meer aanwezig is.

Meest milieuvriendelijk alternatief

Verplicht onderdeel van het MER. Hierin staan de best beschikbare mogelijkheden beschreven om milieu-aantasting te voorkomen of zo veel mogelijk te beperken.

MER

Milieu-effectrapport, het document.

m.e.r.

Milieu-effectrapportage, de procedure.

Microstabiliteit

Stabiliteit op detailonderdelen van de dijk.

Mitigerende maatregelen

Verzachtende, effectbeperkende maatregelen.

Nulalternatief

Zie referentiesituatie.

Overschrijdingsfrequentie

Geeft de kans per jaar aan dat de waterhoogte een bepaalde waarde overschrijdt.

Piping

Het bij hoogwater onder de dijk doorstromen van water, met een zodanige stroomsnelheid dat gronddeeltjes worden meegenomen, waardoor zich onder de dijk holle ruimten kunnen ontwikkelen die tot stabiliteitsverlies van de dijk kunnen leiden.

Projectnota/MER

Rapport waarin milieu- en andere aspecten, zoals dijkontwerp, geotechniek, kosten en beheer van dijkverbeteringsalternatieven worden behandeld.

Richtlijnen

Door het bevoegd gezag gestelde richtlijnen voor de inhoud van het op te stellen MER.

Rivierkundige compensatie

Maatregelen om het afvoerend en bergend vermogen van de rivier op peil te houden.

Ruimtelijke kwaliteit

Beoordelingscriterium voor plantoetsing, door de Commissie Boertien gedefinieerd als: de samenhang tussen aspecten die het gebruik, de schoonheid en de duurzaamheid van het landschap betreffen.

Referentiesituatie

Ook wel nulalternatief genaamd. Situatie waarbij geen sprake is van een dijkverbetering. Dit is geen reëel in beschouwing te nemen alternatief aangezien hiermee niet aan de veiligheidsnorm wordt voldaan.

Startnotitie

Eerste stap in de m.e.r.-procedure, waarmee de voorgenomen activiteit wordt bekend gemaakt en de milieu-effecten globaal worden aangeduid.

Stroomrug

Veelal lichte (zandige) kleigronden ontstaan door rivierkundige sedimentatie direct langs de rivier.

Stuwwal

In de ijstijd, door glaciale (landijs) opstuwing, ontstaan bodemreliëf.

Talud

Dat gedeelte buiten de kruin in het dwarsprofiel van de dijk dat onder een helling ligt.

Tracévariant

Is een voor de dijkverbetering in beschouwing te nemen dijktracé, dat van het oorspronkelijke dijkvak afwijkt.

Uiterwaard

Land tussen zomerbedding en rivierdijk.

Uitgekiend ontwerpen

Doordachte methoden van ontwerpen waardoor bestaande waarden volledig of zoveel mogelijk gespaard blijven, door het gebruiken van speciale constructies zoals kwelschermen. Wordt voornamelijk toegepast op knelpunten.

Vegetatie

Spontaan gegroeid dek van combinatie van plantensoorten, vaak met een voor de locatie karakteristieke soortensamenstelling.

Visie op hoofdlijnen

Typeert op basis van globale analyse de huidige en gewenste ruimtelijke kwaliteit van de dijk in samenhang met zijn omgeving.

Waakhoogte

Veiligheidsmarge tussen de kruinhoogte van een dijk en de MHW ter voorkoming van ernstige golfoverslag, ter compensatie van onzekerheden in de berekening van de MHW en het begaanbaar houden van de dijk. Voor de waakhoogte wordt een minimale waarde van 0,50 m aangehouden.

Winterbed

Gedeelte tussen de winterdijken aan weerszijden van een rivier.

Zomerbed

De oppervlakte die bij zomerhoogwater door de rivieren wordt ingenomen.

Literatuurlijst

AKZO-Nobel, 1992

Extern Veiligheidsrapport AKZO-Nobel, locatie Kleefse Waard te Arnhem.

Archeologische Werkgemeenschap voor Nederland, 1995

Verslag Archeologische melding; L.P.C. van de Laan, 20-10-1995.

BASF, 1995

Extern Veiligheidsrapport BASF, locatie Kleefse Waard te Arnhem.

BFI, 1993

Startnotitie Scheidings- en vergistingsinstallatie Harderwijk/Arnhem.

Draaijer en Partners, 1995

Bedrijventerrein Westervoortsedijk/Het Broek gemeente Arnhem, tussenrapportage; november 1995.

Dijkschap Arnhemse en Velpse Broek, 1994

Programma van wensen en eisen dijkverbetering Westervoortsedijk.

Dienst Grondwaterverkenning/TNO, 1981

Grondwaterkaart van Nederland, kaartblad 40 west, juli 1981.

ESKAN, 1994

Regionaal Economische Verkenning 1994, 5e editie, regio Arnhem/Nijmegen; juli 1994.

Fugro Ingenieursbureau, 1996

Rapport Dijkverbetering Westervoortsedijk, Inventarisatie van beschikbare informatie, april 1996.

Gemeente Arnhem, 1962

Partieel uitbreidingsplan in onderdelen "Industrieterrein" (Bestemmingsplan, sectie D); Gemeentewerken Arnhem, juli 1962.

Gemeente Arnhem, 1992-A

Groenstructuurvisie.

Gemeente Arnhem, 1992-B1

Beleidsplan Ecologie, deel 1 natuur, Dienst Milieu en Openbare Werken.

Gemeente Arnhem, 1992-C

Beheerplan Openbare Ruimte Bedrijventerreinen Het Broek, Werkgroep gemeente Arnhem.

Gemeente Arnhem, 1992-D

Raamplan Fietsverkeer Arnhem, Dienst Stadsontwikkeling.

Gemeente Arnhem, 1993-A

Arnhems Milieubeleidsplan, Dienst Milieu en Openbare Werken.

Gemeente Arnhem, 1993-B

Arnhem 2000, Dienst Stadsontwikkeling.

Gemeente Arnhem, 1994-A

Bomenstructuurplan gemeente Arnhem, eindconcept, Dienst Milieu en Openbare Werken, augustus 1994.

Gemeente Arnhem, 1994-B

Stadsbeeld Arnhem, Dienst Stadsontwikkeling.

Gemeente Arnhem, 1994-C

Voorbeeldplan Immerloo, basiscondities voor natuur in Arnhem Zuid-Oost, Dienst Milieu en Openbare Werken, februari 1994.

Gemeente Arnhem, 1994-D

Memo betreffende MER Westervoortsedijk; Dienst Stadsontwikkeling, sector Bouwen en Wonen, afdeling Volkshuisvesting, Stadsvernieuwing en Monumenten, J. Wessels, 14-11-1995.

Gemeente Arnhem, 1994-E

Beleidsplan Haven- en Kadegebruik, concept-deel A Inventarisatie; Dienst Milieu en Openbare Werken.

Gemeente Arnhem, 1995-A

Draaiboek watersnood gemeente Arnhem, februari 1995.

Gemeente Arnhem, 1995-B

Nieuwsbrief Revitalisering Arnhem; Dienst Stadsontwikkeling, november 1995.

Gemeente Arnhem, 1996-A

Overzicht kadastrale gegevens, relevant voor dijkverbetering Westervoortsedijk; Dienst Milieu en Openbare Werken.

Gemeente Arnhem, 1996-B

Bundel overzichtstekeningen van bestaande kabels en leidingen, april 1996; Dienst Milieu en Openbare Werken.

Gemeente Arnhem, 1997

Structuurvisie Westervoortsedijk, in het kader van de dijkverbetering Westervoortsedijk (concept); Dienst Stadsontwikkeling, januari 1997.

Heidemij Adviesbureau, 1988

Revitalisering Bedrijventerreinen Westervoortsedijk e.o./Het Broek, Rapportage 1^e fase.

Heidemij Adviesbureau, 1989

Milieu-Effect Rapport Koningspleij-Noord Integrale Afvalverwerking.

Knight Wendling Consulting, 1992

Onderbouwing Multimodale Transportregio Knooppunt Arnhem-Nijmegen; juli 1992.

KNNV-Arnhem, 1993

Inventarisatie van planten in Koningspleij en Stadsblokken 1990-1991, Werkgroep Milieukartering.

M.A. Kooiman en L. Prins, 1994

Cultuurhistorische waarden in het Gelderse Rivierdijklandschap, Rijksdienst voor de Monumentenzorg op verzoek van de provincie Gelderland, Zeist.

Laboratorium voor Grondmechanica, 1984

Grondmechanische aspecten van de provinciale weg S102 (Pleijroute), rapport CO-251800, oktober 1984; Delft.

J. Leemans en A.E. Kolff, 1994

Integrale visie op het Gelderse Dijkenlandschap, STL Ecologisch Adviesbureau, Nijmegen.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij, 1990

Natuurbeleidsplan.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij, 1993

Structuurschema Groene Ruimte.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij & Landbouw Universiteit Wageningen, 1994

Natuurwaarden van de Gelderse Dijken.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1989

Derde Nota Waterhuishouding.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer & Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1996

Beleidslijn Ruimte voor de Rivier, april 1996.

Nebest, 1991

Rapport Indicatief onderzoek naar de conditie van de betonnen kademuren en stalen damwand van de Rijnkade te Arnhem, juni 1991.

C. Paris, 1992

Notitie Dijkverzwaring Nieuwe Kade - Westervoortsedijk, Dienst Milieu en Openbare Werken, gemeente Arnhem.

Provincie Gelderland, 1984

Dwarsprofieltekening aanleg Pleijroute, tek nr.83.10.45/426, juni 1984.

Provincie Gelderland, 1987

Streekplan Midden Gelderland.

Provincie Gelderland, 1990

Gelderland Uiterwaardenland, beleidsplan, Arnhem, november 1990.

Provincie Gelderland, 1991

Water in Beweging, Waterhuishoudingsplan, Provinciaal Bestuur van Gelderland.

Provincie Gelderland, 1992-A

Natuur 90.

Provincie Gelderland, 1992-B

Stiltegebieden in Gelderland.

Provincie Gelderland, 1992-C

Gelders Milieuplan 1992-1996.

Provincie Gelderland, 1994
Gelders rivierdijkenplan, mei 1994.

Provincie Gelderland, 1995
Richtlijnen voor het Milieu-EffectRapport (MER) dijkverbetering Westervoortsedijk, Gedeputeerde Staten van Gelderland.

Provincie Zuid-Holland, 1992
Pijpleidingcode, eisen te stellen aan pijpleidingen voor het transport van gassen en vloeistoffen met betrekking tot de waterstaatkundige veiligheid, juni 1992 (laatste revisie).

RIZA, 1993
Nota Maatgevende hoogwaterstanden langs de Rijn en zijn takken.

RIZA, 1995
Verslag hoogwater 1995.

Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), 1995
Reactie met betrekking tot dijkvak Nieuwe Kade/Westervoortsedijk, drs. M. Krauwer, 15-02-1995.

G. Schets, 1985
Landschapsbeeld van Gelderland, Provincie Gelderland, Nijmegen.

Stichting Monumenten Inventarisatie Project Gelderland, 1993
Monumenten Inventarisatie Project Midden-Gelderland, Provincie Gelderland.

Stuurgroep Rivierengebied, 1991
Nadere Uitwerking Rivierengebied.

Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1985
Leidraad Voor Het Ontwerpen Van Rivierdijken, september 1985 (bovenrivierengebied).

Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1994-A
Handreiking inventarisatie en waardering LNC-aspecten. Een methode voor beschrijving en betekenisgeving van de LNC-aspecten in de planvorming van dijkversterking, concept januari 1994.

Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1994-B
Handreiking visie-ontwikkeling. Keuzes en afbakening van het werkterrein van de dijkversterking, concept januari 1994.

Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1994-C
Handreiking beleidsanalyse. Een methode voor het ontwikkelen en beoordelen van alternatieven in de planvorming van de dijkversterking, concept januari 1994.

Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1994-D
Handreiking Constructief ontwerpen. Onderzoek en berekening naar het constructief ontwerpen van de dijkversterking, april 1994.

Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1994-E
Handreiking Ruimtelijk Ontwerpen. Dijkversterking als ontwerpopgave, april 1994.

Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1994-F
Concept-nota Overslag en Golfkrachten op Waterkeringen, november 1994.

