

Waterschap



Rijn en IJssel

694-54
2e

PROJECTNOTA/MILIEU-EFFECTRAPPORT

voor de verbetering van de Westervoortsedijk te Arnhem

Dp 25/50

Bijlagerapport 2

Beschrijving bestaande situatie



INGENIEURS- EN ADVIESBURO KOBESSEN B.V.

adviseurs voor milieu en energie

arnhem

Arnhem, juli 1997

Projectnota/
Milieu-Effectrapportage
Voor de dijkverbetering van de
Westervoortsedijk te Arnhem
Dp 25/50
Bijlagerapport 2
Beschrijving bestaande situatie

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

Rapportage: Ingenieurs- en adviesburo Kobessen B.V.

Arnhem, juli 1997

Inhoudsopgave

Inleiding

Deelrapport Bestaande Situatie Dijktechniek

- 1 Inleiding
- 2 Het dijkvak Westervoortsedijk
- 3 Vereiste kruinhoogte
- 4 Beschrijving bestaande situatie per deelvak

Deelrapport Bestaande Situatie Milieu

- 1 Inleiding
- 2 Stedelijk landschap
- 3 Geohydrologie
- 4 Abiotisch milieu
- 5 Biotisch milieu
- 6 Milieurisico's van het buitendijks gelegen industrieterrein Kleefse Waard
- 7 Cultuurhistorische en archeologische waarden

Deelrapport Bestaande Situatie Sociaal-economische Functies

- 1 Inleiding
- 2 Woonfunctie
- 3 Recreatieve functie
- 4 Economische bedrijvigheid
- 5 Vervoersfunctie
- 6 Havenfunctie

Inleiding

Het waterschap Rijn en IJssel heeft het voornemen om voor het dijkvak Westervoortsedijk in Arnhem een dijkverbeteringsplan op te stellen. Verbetering van de Westervoortsedijk is nodig om het dijkvak aan de bestaande veiligheidseisen met betrekking tot een primaire waterkering te laten voldoen. Uitgangspunt hierbij is dat de dijk het Maatgevend Hoog Water (M.H.W.), met een overschrijdingskans van 1:1.250 jaar bij een afvoer te Lobith van 15.000 m³/s, veilig kan keren. Twee tracévarianten zijn in principe in beeld. De eerste variant betreft een dijkverbetering via het bestaande dijktracé langs de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk (tracévariant A). De tweede variant betreft een dijkverbetering via het tracé Nieuwe Kade, Westervoortsedijk, Nieuwe Havenweg, Koningspleij-Noord naar de Pleijweg (tracévariant B). (Zie figuur 1 van het deelrapport Bestaande Situatie Dijktechniek).

Op grond van het Besluit milieu-effectrapportage is op 1 september 1994 de m.e.r.-plicht voor alle rivierdijkverbeteringen van kracht. Op basis van dit besluit 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 basis voor de Projectnota/MER zijn drie bijlagerapporten opgesteld. Deze bijlagerapporten gaan respectievelijk in op de bestaande situatie met betrekking tot de aspecten dijktechniek, milieu en sociaal-economische functies op en rond de dijk (het onderhavige rapport), op de effectbeschrijving en -vergelijking van de tracé- en inrichtingsvarianten voor de hierboven genoemde aspecten (bijlagerapport 3) en op de gehanteerde argumenten bij de onderlinge afweging van de tracévarianten in de startnotitiefase (bijlagerapport 1).

Leeswijzer

Het bijlagerapport 2, Beschrijving bestaande situatie, is opgebouwd uit drie deelrapporten.

Te weten:

- Dijktechniek;
- Milieu; en
- Sociaal-economische functies.

De deelrapporten kunnen in principe onafhankelijk van elkaar gelezen worden. De beschrijving van de bestaande situatie fungeert als een referentiesituatie bij het beschrijven van de effecten van de verschillende dijkverbeteringsvarianten (derde bijlagerapport).

Deelrapport
Bestaande situatie Dijktechniek

Inhoudsopgave deelrapport Bestaande situatie dijktechniek

1	Inleiding	1
	1.1 Algemeen	
	1.2 Leeswijzer	
2	Het dijkvak Westervoortsedijk	2
	2.1 Algemeen	
	2.2 Te beschermen gebied	
	2.3 Beheersituatie	
	2.4 Eigendomssituatie	
3	Vereiste kruinhoogte	5
4	Beschrijving bestaande situatie per deelvak	6
	4.1 Algemeen	
	4.1.1 Hoogteligging dijk kruin	
	4.1.2 Micro- en macrostabiliteit en erosiebestendigheid	
	4.1.3 Piping	
	4.1.4 Kabels en leidingen	
	4.1.5 Kunstwerken	
	4.1.6 Knelpunten en aandachtspunten	
	4.2 Deelvak 1	
	4.3 Deelvak 2	
	4.4 Deelvak 3	
	4.5 Deelvak 4	
	4.6 Deelvak 5	
	4.7 Deelvak 6	
	4.8 Deelvak 7	
	4.9 Deelvak 8	
	4.10 Deelvak 9	
	4.11 Deelvak 10	

Bijlagen

1. Stabiliteitsberekening Pleijweg

Figuren

- Figuur 1 Overzicht dijkvak Westervoortsedijk (incl. deelvakken) te Arnhem
Figuur 2.1 Bestemmingsplan- en bewoningssituatie

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In deze fase van de m.e.r. Westervoortsedijk te Arnhem zijn nog twee tracévarianten in beeld als reële optie voor de dijkverbetering. Dit zijn tracévariant A, een verbetering van de Westervoortsedijk via het bestaande tracé Nieuwe Kade-Westervoortsedijk. En tracévariant B via het alternatieve tracé Nieuwe Kade-Westervoortsedijk-Nieuwe Havenweg-Pleijweg. De twee tracévarianten zijn weergegeven in figuur 1. Voor beide varianten wordt in dit deelrapport een beschrijving vanuit dijktechnisch oogpunt van de bestaande situatie gegeven.

Ten behoeve van dit deelrapport is in opdracht van het voormalige Polderdistrict Rijn en IJssel door Fugro Ingenieursbureau B.V. geotechnisch bodemonderzoek verricht (Fugro BV, 1996). Het onderzoek is uitgevoerd in twee fasen. In de eerste fase zijn de bestaande bodemgegevens geïnventariseerd. In de tweede fase is veldwerk verricht ter aanvulling van de beschikbare gegevens. Op grond van het geotechnische bodemonderzoek zijn de geologische bodemprofielen voor beide tracévarianten opgesteld. In dit deelrapport zal verder niet op de bodemopbouw worden ingegaan. De beschikbare gegevens worden in dit stadium voldoende geacht voor het bepalen van de dijktechnische parameters.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt beknopt het dijkvak Westervoortsedijk beschreven. Hierbij komen achtereenvolgens aan de orde het dijkvak met de onderscheiden deelvakken, het te beschermen gebied, de beheersituatie en de eigendomssituatie. In hoofdstuk 3 wordt de ten behoeve van de dijkverbetering vereiste kruinhoogte toegelicht. Hoofdstuk 4 bevat een beschrijving van de bestaande situatie. In paragraaf 4.2 wordt het dijkvak als geheel beschouwd, waarna in de navolgende paragrafen (4.3 t/m 4.11) op de deelvakken wordt ingegaan. Iedere paragraaf in hoofdstuk 4 wordt afgesloten met een opsomming van de gesignaleerde knel- en aandachtspunten met betrekking tot de dijkverbeteringsplannen. Knelpunten doen zich voor daar waar de bestaande situatie conflicteert met de toekomstige situatie (waarbij er sprake zal zijn van een dijkvak dat voldoet aan de wettelijke eisen met betrekking tot een waterkering). Een aandachtspunt heeft betrekking op de aspecten die in het kader van de dijkverbeteringsplannen aandacht behoeven.

2 Het dijkvak Westervoortsedijk

2.1 Algemeen

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. 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.

Een algemeen overzicht van het dijkvak is opgenomen in figuur 1.

Deelvakken

Ten behoeve van de overzichtelijkheid is het dijkvak Westervoortsedijk onderverdeeld in min of meer homogene deelvakken. In totaal worden tien deelvakken onderscheiden. Een overzicht van de deelvakken is opgenomen in tabel 1.

Tracé	Deelvak/dijkpaal	Beginpunt	Eindpunt
A en B	1 25-30	aansluiting Badhuisstraat - Nieuwe Kade (25.0)	aansluiting Nieuwe Kade op Westervoortsedijk (29.9)
	2 30-35	aansluiting Nieuwe Kade op Westervoortsedijk (29.9)	jachthaven Valkenburg (34.6)
	3 35-37	jachthaven Valkenburg (34.6)	kade Billiton (36.8)
	4 37-39	kade Billiton (36.8)	aansluiting Westervoortsedijk - Nieuwe Havenweg (39.3)
A	5 39-44	aansluiting Westervoortsedijk - Nieuwe Havenweg (39.3)	Driepoortenweg, inrit AKZO-Nobel (43.8)
	6 44-50	Driepoortenweg, inrit AKZO-Nobel (43.8)	juist voorbij Oude Veerweg - Westervoortsedijk, inrit BASF (49.9)
B	7 39B-47.5B	aansluiting Westervoortsedijk - Nieuwe Havenweg (39.3B)	Verlengde Nieuwe Haven noordoever (47.5B)
	8 47.5B-49B	monding Verlengde Nieuwe Haven (47.5B - 49B)	
	9 49B-54B	Verlengde Nieuwe Haven Zuid-oever (49B)	aansluiting kade Koningspleij-Noord - Pleijweg (53.7B)
	10 54B-66B	aansluiting kade Koningspleij-Noord - Pleijweg (53.7B)	aansluiting Oude Veerweg - Pleijweg (65.9B)

Tabel 1: indeling deelvakken met bijbehorende dijkpaalnummers

Definitie dijklichaam

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

Ten behoeve van de dijkverbeteringsplannen is 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 alternatieve tracé 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 rivierzijde.
- Voor de Koningspleij-Noord wordt de buitenzijde van de kruin van de zomerkade aangehouden als de buitenzijde van de dijk kruin.
- Voor de Pleijweg valt de buitendijkse zijde van de kruin samen met de kantweg aan de IJsselzijde.

Door de hoge ligging van het maaiveld van het aangrenzende binnendijkse gebied ontbreekt in het dijkvak een zichtbaar binnentalud. Over een aanzienlijke lengte geldt dit ook voor het buitentalud van de dijk. Alleen langs de Nieuwe Kade (Dp25-Dp30) en tussen de Van Oldenbarneveldtstraat en de Billitonkade (Dp31-Dp34) is het buitentalud daadwerkelijk zichtbaar. Daar waar in dit rapport, ten behoeve van de dijktechnische berekeningen gesproken wordt over dijk taluds, betreft het dan ook veelal theoretische profiellijnen in de bodem van de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk.

2.2 Te beschermen gebied

Het door het dijkvak Westervoortsedijk tegen overstroming te beschermen gebied is in figuur 2.1 gearceerd aangegeven. Binnen de gemeente Arnhem betreft dit een oppervlakte van ruim 8 km². Indien de waterstand de M.H.W.-hoogte bereikt zullen de hieronder genoemde delen van Arnhem getroffen worden.

Industrieterreinen:

- | | |
|---------------------------|---------------|
| - Westervoortsedijk e.o.; | - Het Broek; |
| - Kleefse Waard; | - IJsseloord. |

Woonwijken:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| - centrum (gedeeltelijk); | - Spijkerkwartier; |
| - Boulevardkwartier; | - Verschuierwijk; |
| - Staatsliedenbuurt; | - 't Broek; |
| - Presikhaaf; | - Over het lange water; |
| - Elswede; | - Plattenburg (gedeeltelijk); |
| - Molenbeke (gedeeltelijk). | |

Via de viaducten onder de rijksweg A12 door, kan het water zich tevens richting het centrum van de buurgemeente Velp verspreiden. De inundatiediepte varieert, afhankelijk van de hoogteligging van het maaiveld, van ca. 3,85 m in de wijk Presikhaaf tot enkele centimeters daar waar de rand van het Veluwemassief wordt bereikt.

2.3 Beheersituatie

Tot het jaar 1990 was de onderhavige dijk niet opgenomen in het Gelders Waterschapsreglement. De Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk vormden samen met het hoog liggende achterland en op sommige plaatsen ook samen met het hoog liggende voorland, zoals ter plaatse van het bedrijventerrein Kleefse Waard, de waterkering langs de Rijn. De waterkering was tot dat jaar in beheer bij de gemeente Arnhem. Met ingang van 1 juli 1990 is daarin verandering gekomen. Vanaf dat moment werd het Dijkschap Arnhemse en Velpse Broek de beheerder en is de dijk opgenomen in het Gelders Waterschapsreglement.

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 Rijn en IJssel gekomen.

Omdat de Nieuwe Havenweg, onderdeel van tracévariant B, momenteel niet officieel een waterkerende functie heeft is er voor dit deelvak geen sprake van een reglementering volgens het Gelders Waterschapsreglement.

Voor het leggen en hebben van kabels en leidingen is tot 1990 het vergunningstelsel volgens het Gelders Waterschapsreglement niet gehanteerd, zoals dat van toepassing is verklaard in de overgangsbepalingen van het Reglement voor de Gelderse Waterschappen.

2.4 Eigendomssituatie

Het huidige dijkvak via de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk (tracévariant A) is geheel eigendom van de gemeente Arnhem. Ten aanzien van tracévariant B geldt dat de Nieuwe Havenweg en de Verlengde Nieuwe Haven gemeentegrond zijn. Het deelvak 9 op de Koningpleij-Noord ligt op de grens van nog door de provincie Gelderland aan de gemeente Arnhem over te dragen grond en particulier terrein. De Pleijweg, deelvak 10, is provinciaal eigendom. De teen van het talud grenst aan particulier eigendom.

3 Vereiste kruinhoogte

Een belangrijk dijktechnisch aspect voor dijkverbeteringsplannen van de Westervoortsedijk is de wettelijk vereiste kruinhoogte. Deze kruinhoogte wordt voor het dijkvak bepaald door het Maatgevend Hoog Water (M.H.W.) en de benodigde waakhogte. De vaststelling van het M.H.W. heeft plaatsgevonden conform de nota van het RIZA 'Maatgevende hoogwaterstanden langs de Rijn en zijn takken (1993)' (RIZA, 1993), waarin het advies van de Commissie Boertien met betrekking tot een verlaging van de maatgevende afvoer te Lobith is verwerkt. Uitgangspunt is dat de dijk het M.H.W., met een overschrijdingskans van 1:1250 jaar, bij een afvoer te Lobith van 15.000 m³/sec veilig kan keren. De waakhogte wordt afgeleid van de benodigde waakhogte in verband met golfoverslag en van de minimaal voorgeschreven waakhogte van 0,50 m.

De berekeningen van de golfoploop zijn uitgevoerd voor twee type dijkprofielen:

- een groene dijk met taluds van 1:3;
- een verticale waterkerende constructie.

De berekeningen zijn verricht conform de Leidraad voor het Ontwerpen van Rivierdijken, deel I bovenrivierengebied (TAW, 1985) en de concept-nota TAW.WL van november 1994 betreffende Overslag en Golfkrachten op Verticale Waterkeringsconstructies (TAW, 1994-F).

De berekeningen zijn uitgevoerd voor overslagcriteria van 0,1 l/s/m en voor 1 l/s/m. Het toelaatbare criterium hangt af van de erosiebestendigheid van het binnentalud. Gezien het stedelijk karakter van de kruin en het binnentalud, die veelal verhard zijn, en de beperkte kerende hoogte is als overslagdebiet 1 l/s/m gehanteerd. Voor de deelvakken 5 en 6 is de golfoploop verwaarloosbaar, als gevolg van het slechts heel beperkt beneden M.H.W. liggende voorland en de erin voorkomende bebouwing.

In tabel 2 is per deelvak het M.H.W., de golfoploop en de vereiste kruinhoogte aangegeven.

deelvak	dijkpaal van- tot	M.H.W. 1993 [m +NAP]	golfoploop [m]		vereiste kruinhoogte [m +NAP]	huidige hoogte minimaal	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			14,85	12,90	13,80
7	39-47,5b	14,30	0,42	0,25	14,80	13,46	13,98
8	47,5b-49b	14,34	0,46	0,40	14,84	n.v.t.	n.v.t.
9	49b-54b	14,35	0,46	0,40	14,85	13,00	13,00
10	54b	14,42			14,92	15,20	21,90
	56b	14,30			14,80		
	58b	14,15			14,65		
	60b	14,00			14,50		
	62b	13,85			14,35		
	64b	13,79			14,29		
	66b	13,75			14,25		
* tussen Dp47.5b en Dp49b ligt de Verlengde Nieuwe Haven							

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

4 Beschrijving bestaande situatie per deelvak

4.1 Algemeen

De beschrijving van de bestaande situatie vanuit dijktechnisch oogpunt geschiedt in twee delen. In paragraaf 4.1 wordt het dijkvak als geheel beschouwd. In paragraaf 4.2 t/m 4.11 wordt ingegaan op de deelvakken. Bij de beschrijvingen per deelvak zijn kenmerkende dwarsprofielen en een lengteprofiel opgenomen, waarop eventuele tekortkomingen en knelpunten zichtbaar zijn. Daarnaast zijn er doorsneden opgenomen van bijzondere constructies, zoals kademuren en damwanden, die in de deelvakken voorkomen.

4.1.1 Hoogteligging dijk kruin

In hoofdstuk 3 is per deelvak een overzicht gegeven van de vereiste kruinhoogte. Tevens zijn per deelvak de maximale en minimale kruinhoogte vermeld. Hieruit zijn per deelvak de maximale en minimale tekortkoming in hoogte af te leiden. Omdat de bestaande hoogten langs de beide tracés vrij sterk variëren, is bij de behandeling van de deelvakken voor elk deelvak afzonderlijk een lengteprofiel opgenomen. Uit de lengteprofieltekeningen kan voor elke plaats in een deelvak de tekortkoming in hoogte worden bepaald.

4.1.2 Micro- en macrostabiliteit en erosiebestendigheid

De constructie waaruit de dijk op dit moment bestaat, voldoet op veel plaatsen niet aan de huidige eisen die aan een waterkering worden gesteld o.a. ten gevolge van de in de waterkering aanwezige kabels en leidingen. Er heeft echter, behoudens voor deelvak 10 (Pleijweg), geen berekening van de huidige micro- en macrostabiliteit en erosiebestendigheid plaatsgevonden. Hiertoe is besloten omdat de bestaande waterkering zeer versnipperd is met een veelheid aan verschillende constructies. Als gevolg hiervan is het doorrekenen van de bestaande situatie een complex vraagstuk. Daarnaast wordt voorzien dat de situatie zich, ten gevolge van de dijkverbetering, sterk zal wijzigen. Uit pragmatische overweging is dan ook besloten om de berekening op stabiliteit en erosiebestendigheid onderdeel te laten uitmaken van de te ontwerpen varianten.

Met betrekking tot de stabiliteit en erosiebestendigheid van het dijklichaam kan nog wel opgemerkt worden dat zich in de huidige situatie in de praktijk geen problemen voordoen.

4.1.3 Piping

Ook ten aanzien van piping zijn er in dit stadium, met uitzondering van deelvak 10, geen berekeningen met betrekking tot de bestaande situatie uitgevoerd. Wel zijn er in zijn algemeenheid twee opmerkingen te maken.

- Het maaiveld aan de binnendijkse zijde is zodanig hoog, dat er voor tracévariant A geen risico voor piping is.
- De kadeconstructie op de Koningspleij-Noord (deelvak 9) zal niet aan de pipingeisen voldoen.

4.1.4 Kabels en leidingen

In de huidige situatie ligt er een grote hoeveelheid kabels en leidingen in het dijkprofiel. Vanwege de historische situatie van het dijkvak Westervoortsedijk was de dijk tot enkele jaren geleden niet opgenomen in het Gelders Waterschapsreglement. Als gevolg hiervan zijn er maar zeer beperkt ontheffingen verleend voor het leggen en hebben van kabels en leidingen in of nabij de dijk. Voor alle overige kabels en leidingen geldt dat deze zijn gelegd zonder ontheffing.

Met betrekking tot de dijkverbeteringsplannen betekent dit, dat wanneer verlegging vereist is, de kosten in principe voor rekening van het dijkverbeteringsproject komen (al of niet met inachtnaam van de reeds verrichte afschrijvingen).

Als gevolg van de beperkte ruimte aan weerszijde van de dijk, veroorzaakt door de stedelijke situatie, zal het niet of nauwelijks mogelijk zijn kabels en leidingen te verleggen naar een situatie buiten de geregementeerde zone. Of bestaande kabels en leidingen al of niet kunnen worden gehandhaafd en zo ja onder welke voorwaarden blijkt uit toetsing aan het Gelders Waterschapsreglement [11] en aan de Pijpleidingcode [4].

Zoals eerder genoemd wordt voorzien dat de situatie van het dijkvak ten gevolge van de dijkverbetering aanzienlijk zal wijzigen. Daarom heeft berekening en toetsing van de kabels en leidingen in de bestaande situatie niet plaatsgevonden. Voor een gedetailleerde overzichtstekening met een overzicht van alle in de bestaande situatie voorkomende kabels en leidingen, wordt naar literatuurnummer 12 verwezen.

Hieronder is een aantal leidingen vermeld, die gezien de omvang, inwendige druk en ligging in of nabij het huidige dijkprofiel, een knelpunt in de huidige dijk vormen.

- In heel tracévariant A ligt een betonnen persleiding in of in de nabijheid van het dijkprofiel. Dit is de centrale afvoerleiding van het rioleringswater van het overgrote deel van Arnhem-Noord. Door deze leiding wordt het rioleringswater vanuit het gemaal nabij de John Frostbrug naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie in Duiven geperst. De leiding is in beheer en eigendom bij het Zuiveringschap Oostelijk Gelderland. De diameter is 1000 mm. De druk bedraagt 0,6 bar. De diepteligging varieert van 9,60 m +NAP tot 11,00 m +NAP.
- Op verscheidene plaatsen in beide tracés liggen er rioolleidingen in of in de nabijheid van het bestaande dijkprofiel. De diameters variëren van 300/450 mm tot 600 mm. Deze leidingen zijn vrijvervalriolen. De diepteligging varieert van 9,00 m +NAP tot 12,40 m +NAP.
- Op vele plaatsen in beide tracés liggen parallelle en kruisende bronwater-, drinkwater- en hoge en lage druk gasleidingen.

In de beschrijving per deelvak zal op de situering van de kabels en leidingen worden ingegaan.

4.1.5 Kunstwerken

Onder kunstwerken worden verstaan de verschillende kade(muur)constructies in de deelvakken. In één deelvak komen soms verschillende constructies voor. Slechts delen van de kadeconstructies zijn onderzocht op de kwaliteit van de materialen. Dit betreft vooral de kadeconstructie in deelvak 4 (Billitonkade) en de kade en damwand in deelvak 7 (het gedeelte langs de Nieuwe Havenweg). Uit de ontwikkeling van de inrichtingsvarianten zal moeten blijken of en zo ja in hoeverre verdergaand kwaliteitsonderzoek noodzakelijk is.

4.1.6 Knelpunten en aandachtspunten

Samenvattend worden vanuit dijktechnisch oogpunt de volgende knel- en aandachtspunten gesignaleerd.

Aandachtspunten
- Kwaliteit van bestaande kunstwerken. - Micro- en macrostabiliteit. - Erosiebestendigheid. - Piping.

Knelpunten
- Kruinhoogte: deze voldoet op een aantal plaatsen niet aan de gestelde eisen. - Kabels en leidingen in het dijktracé: de aanwezigheid van kabels en leidingen in het dijktracé is niet gewenst en alleen onder voorwaarden toegestaan. Vooral de grotere leidingen (riolering en persriolering) vormen in dit kader een knelpunt.

4.2 Deelvak 1 (van Dp25 tot Dp30)

In de hierna bij de opgenomen dwars- en lengteprofielen van de bestaande situatie, is de ligging van kabels en leidingen aangegeven. Daarmee wordt zichtbaar gemaakt welke kabels en leidingen mogelijk knelpunten zijn. De verklaring van de in de dwars- en lengteprofielen gebruikte afkortingen is hieronder weergegeven.

h.gas : gasleiding hoge druk	gas : gasleiding lage druk
ov : openbare verlichting	ptt : PTT-telecommunicatie
nuon : NUON-telecommunicatie	water : waterleiding
l.sp. : laagspanning	m.sp. : middenspanning
h.sp. : hoogspanning	riool : rioolleiding
shell : SHELL-transportleiding	aard : aardleiding
bron : bronwaterleiding	akzo : AKZO-proceswaterleiding

Algemeen

Deelvak 1 is de Nieuwe Kade. Het vak begint ter plaatse van de Badhuisstraat, daar waar de te verbeteren dijk aansluit op de reeds op hoogte zijnde waterkering, en eindigt bij de aansluiting van de Nieuwe Kade op de Westervoortsedijk. De Nieuwe Kade bestaat uit een rijweg en een voetpad, totale breedte variërend van 9,00 tot 13,00 m. Het trottoir aan de binnendijkse zijde grenst veelal direct aan de bebouwing (voornamelijk bedrijfsgebouwen). De kruin van de dijk ligt ca. 0,60 tot 1,00 m beneden de vereiste hoogte. Het dwarsprofiel bestaat uit een 3 m brede groene berm, een ca. 25 m brede kade met een verharding van klinkers en een kademuur (zie afbeelding 2).

Bebouwing

Naast de bebouwing langs de noordkant van de Nieuwe Kade bevindt zich in en langs deelvak 1 de volgende bebouwing.

Kantoortje havenmeester (Dp26 + 40m.).

Dit kantoortje, groot ca. 3,50 x 10,00 m bevindt zich op het buitentalud van de dijk. Het vloerpeil ligt iets boven de kruin van de bestaande dijk.

Bebouwing zand- en grindhandel Vos B.V. (Dp29 + 60m.).

De bebouwing staat op hoog voorland voor de dijk op huidige kruinhoogte. Het bestaat uit een semi-permanent verblijf, groot ca. 4,00 x 10,00 m ten behoeve van het personeel van bedrijf Vos B.V.

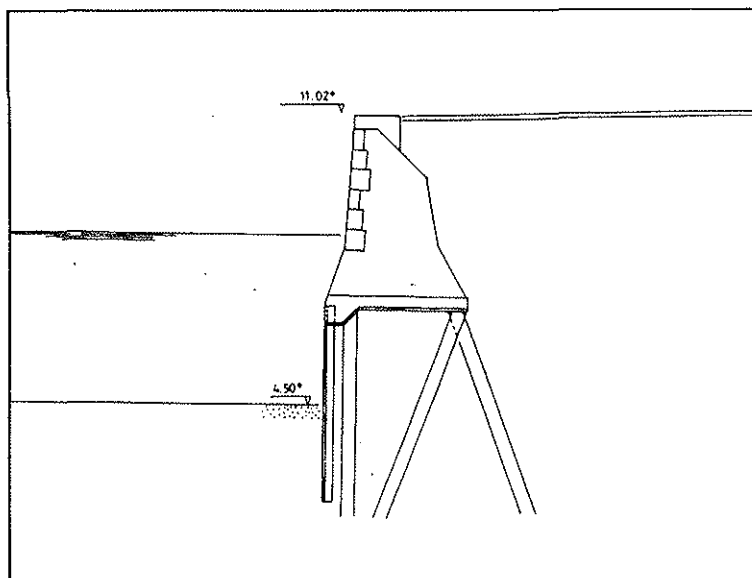
Aan de kade ter plaatse van Dp26 is tevens het scheepsreparatiebedrijf Misti gevestigd.

Bomen/kabels en leidingen

Langs de Nieuwe Kade staat in de berm aan de zuidzijde van de Nieuwe Kade een rij van 21 Italiaanse populieren. Door de gemeente Arnhem is aangegeven dat dit een waardevolle bomenrij is, waarvan het gewenst is die te handhaven (nota C. Paris d.d. 28 november 1991) (C. Paris, 1991). Ter hoogte van de Badhuisstraat bevindt zich gedeeltelijk op de kruin en overigens in het buitentalud een overstortput met overstortmogelijkheid op de Rijn. Deze put is een onderdeel van de gemeentelijke riolering.

Kunstwerken

De kadeconstructie langs de rivier bestaat uit een zogenaamde gewichtsmuur (zie afbeelding 1). De muur is in beheer en eigendom van de gemeente Arnhem. Hoewel er geen gedetailleerd onderzoek naar heeft plaatsgevonden, kan worden gezegd dat de muur in redelijke staat verkeert.



Afbeelding 1: gewichtsmuur ter plaatse van deelvak 1

Langs de op- en afrit van de Nieuwe Kade naar de lager gelegen kade tussen Dp28 en Dp29 staat een keerwand met een voormetseling van basaltblokken. Tussen Dp29 en Dp30 vormt een wand van gemetselde betonblokken de kerende constructie tussen een opslagterreintje langs de Nieuwe Kade en de lager gelegen goederenoverslagkade.

Aandachtspunten deelvak 1	Dijkpaal
- De aansluiting van de nieuwe dijk op de bestaande waterkering.	25
- In het deelvak is een op- en afrit aanwezig. Deze zal gehandhaafd moeten blijven.	28-29
- Kantoortje havenmeester	26,4
- Bomenrij Nieuwe Kade	25-29
- Overstort gemeentelijke riolering	25
- Scheepsreparatiebedrijf Misti B.V.	26
- Kwaliteit bestaande kademuur	25-30
Knelpunten deelvak 1	
- Bebouwing zand- en grindhandel Vos B.V.	29,6

4.3 Deelvak 2 (van Dp30 tot Dp35)

Algemeen

Deelvak 2 loopt van de aansluiting van de Nieuwe Kade op de Westervoortsedijk tot aan de jachthaven van Jason. De Westervoortsedijk bestaat uit een rijweg met fietspaden en een eenzijdig voetpad met een totale breedte van ca. 15 m. Het fietspad, dat langs de binnendijkse zijde van de weg ligt, grenst direct aan particulier bedrijfsterrein. Aan de buitendijkse zijde van de weg ligt er naast het fietspad ook een voetpad. In het gedeelte tussen de Nieuwe Kade en de Van Oldenbarneveldtstraat bevindt zich aan de buitenzijde van de dijk een breed voorland, waarop een opslagterrein van de gemeente Arnhem en het zand- en grindoverslagbedrijf Zagrikon B.V. zijn gevestigd. Dit voorland is juist beneden M.H.W. gelegen. Ten oosten van de Van Oldenbarneveldtstraat wordt het voorland lager (hoogte ca. 11,40 m +NAP) en smaller. De dijkhoogte varieert van 13,90 m +NAP bij Dp30 tot 14,30 m +NAP bij Dp32 en ligt daarmee 0,65 m tot 0,30 m beneden de vereiste kruinhoogte. Zie voor het lengteprofiel van deelvak 2 afbeelding 3 en voor de dwarsprofielen Dp30 + 80m. en Dp34 afbeelding 4.

Bebouwing

In deelvak 2 bevindt zich de volgende bebouwing.

- Bebouwing zand- en grindhandel Zagrikon B.V. (Dp30 + 50m.). Dit betreft een verplaatsbare kantoorunit van ca. 3,00 x 9,00 m. Het terrein van de Zagrikon grenst direct aan het fietspad van de Westervoortsedijk en is verpacht.
- Een gemaaltje van AKZO-Nobel ter plaatse van het hoogliggende voorland (Dp30 + 70m). Dit gemaaltje dient om proceswater te verpompen naar de Rijn.
- In het kribvak (Dp32-33) ter hoogte van de Van Oldenbarneveldtstraat liggen twee woonarken. Tussen Dp34 en Dp35 ligt momenteel één woonark.

Kabels en leidingen

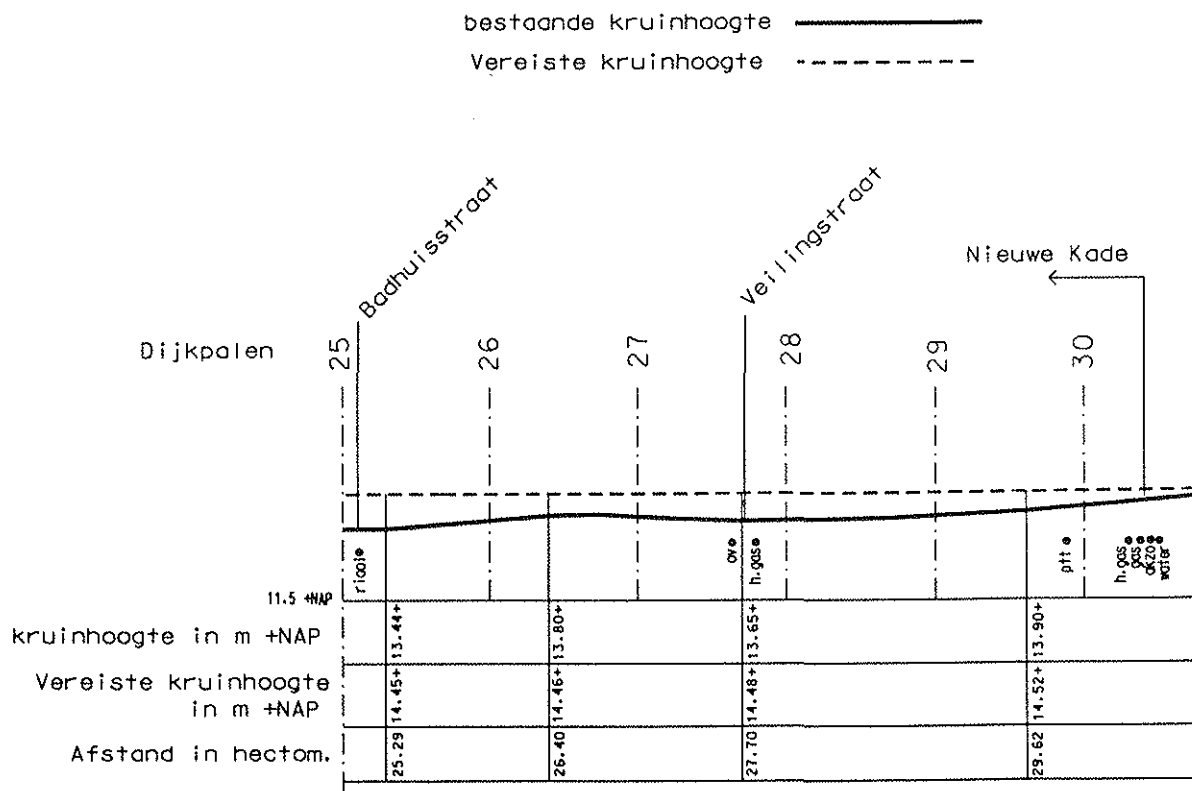
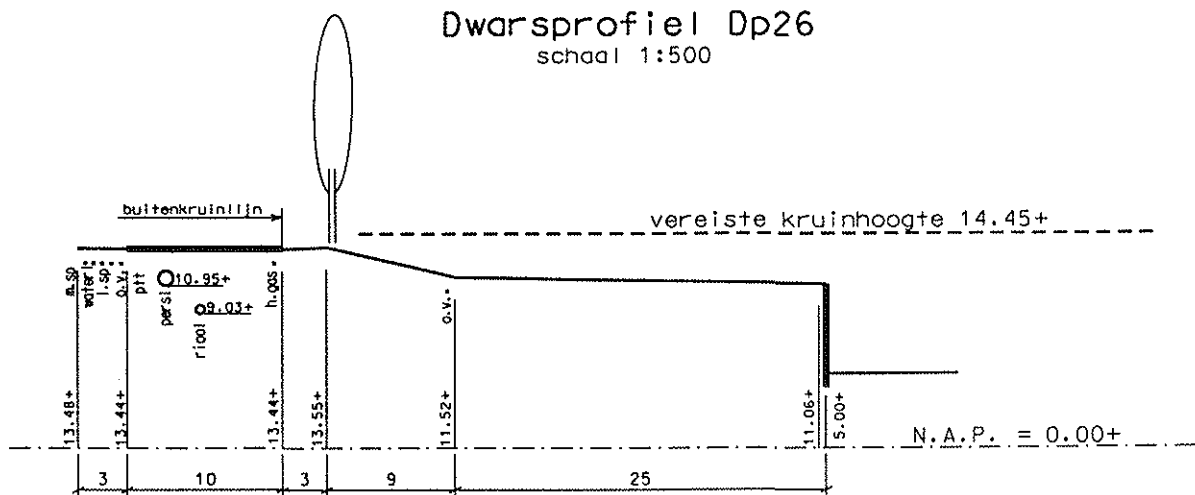
In dit deelvak vragen de kabels en leidingen die de rivier kruisen extra aandacht. NUON heeft ter hoogte van de gemeentelijke opslagplaats zes rivierkruisende leidingen, die van groot belang zijn voor een bedrijfszekere gas- en watervoorziening van Arnhem-Zuid. De exacte diepteligging van de leidingen is niet bekend. NUON heeft erop gewezen dat verleggingen, eventueel gepaard gaande met nieuwe rivierkruisingen, kostbaar zijn. In dit deelvak zijn ook zeven rivierkruisende kabels en twee dijkkrusende leidingen (ϕ 400 mm) van het proceswater van AKZO naar het eerdergenoemde gemaaltje gelegen. Eén van deze leidingen komt binnenkort te vervallen.

Ten behoeve van de aanwezige woonboten bevinden zich in dit deelvak ook nog dijkkrusende kabels en leidingen. Deze kabels en leidingen zijn gelegd met een ontheffing, waarin is opgenomen dat eventueel noodzakelijke verlegging of verwijdering ten gevolge van dijkverbetering op kosten van de ontheffinghouder moet plaatsvinden.

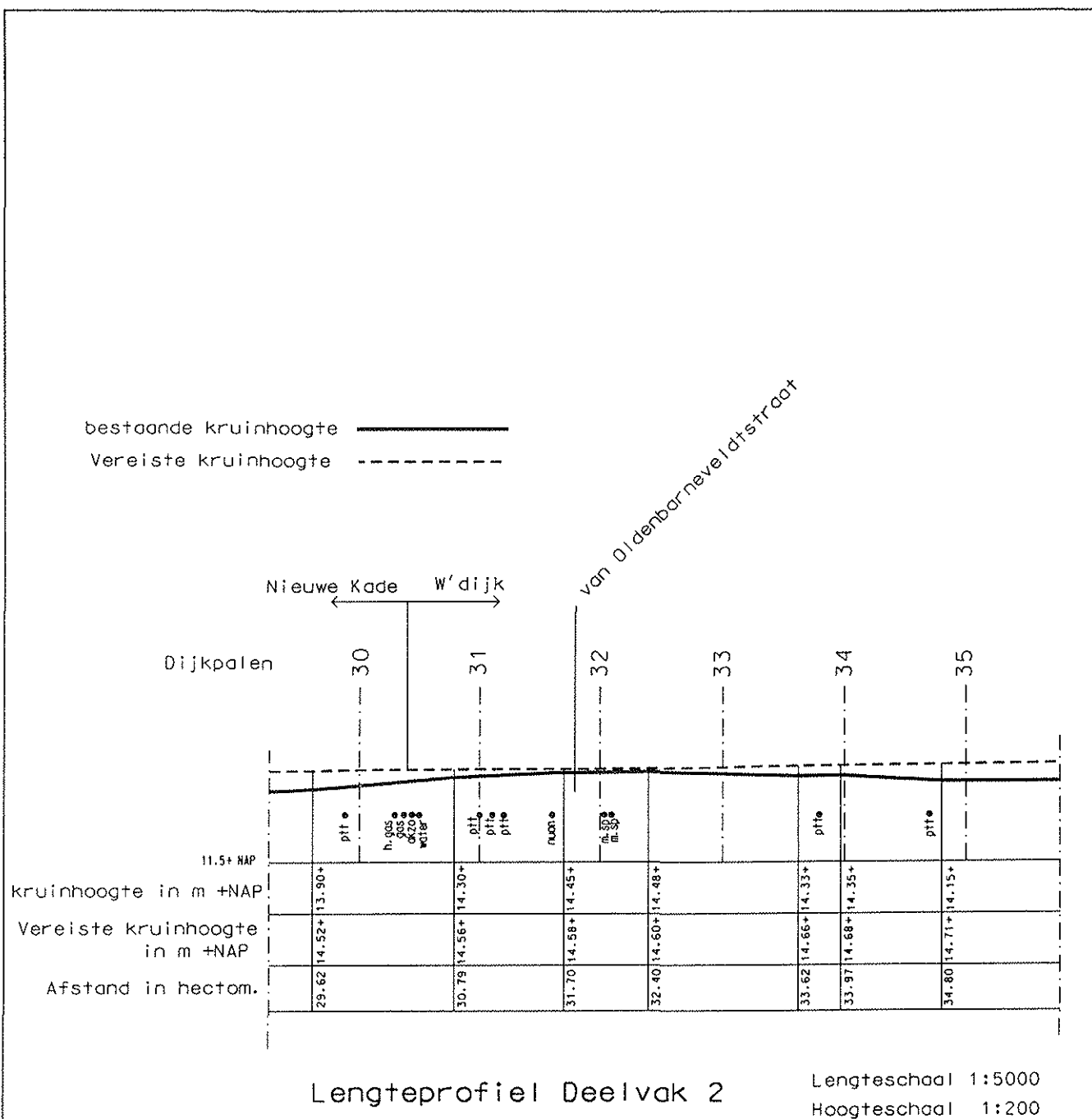
Kunstwerken

In deelvak 2 bevindt zich langs de rivier bij de overslag van zand- en grindhandel Zagrikon B.V. over een lengte van ongeveer 40 m een keerwand. De wand is van een zodanige constructie en kwaliteit, dat deze zeker geen onderdeel kan gaan uitmaken van een mogelijke inrichtingsvariant.

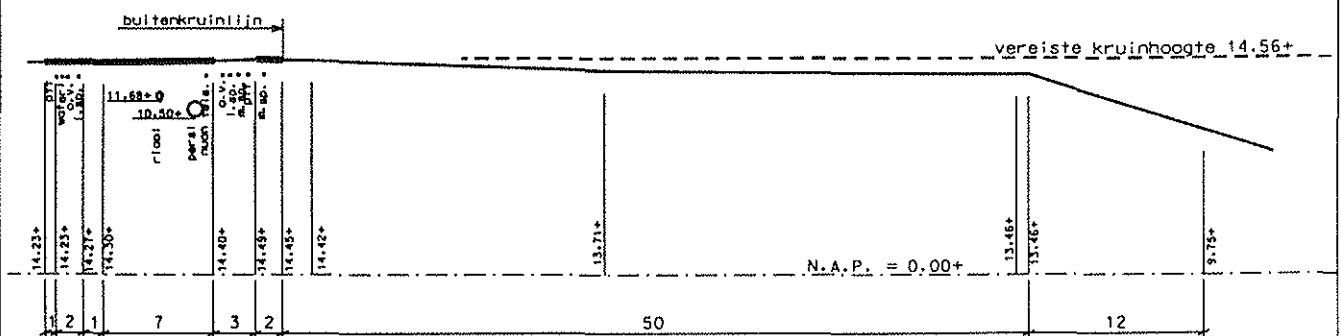
Aandachtspunten deelvak 2	Dijkpaal
- Gemaaltje AKZO-Nobel.	30+70m
- Bereikbaarheid woonschepen.	32-35
- Dijkkrusende kabels en leidingen.	35-36



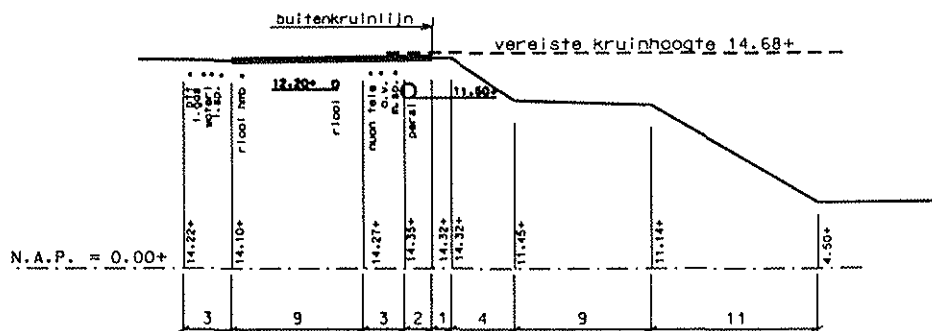
Lengteprofiel Deelvak 1 Lengteschaal 1:5000
 Hoogteschaal 1:200



Dwarsprofiel Dp30.8 schaal 1:500



Dwarsprofiel Dp34 schaal 1:500



Knelpunten deelvak 2	
- Bebouwing en aanwezigheid Zand- en grindhandel Zagrikon B.V.	30-31
- Dijkkruisende leiding NUON	31 + 60m

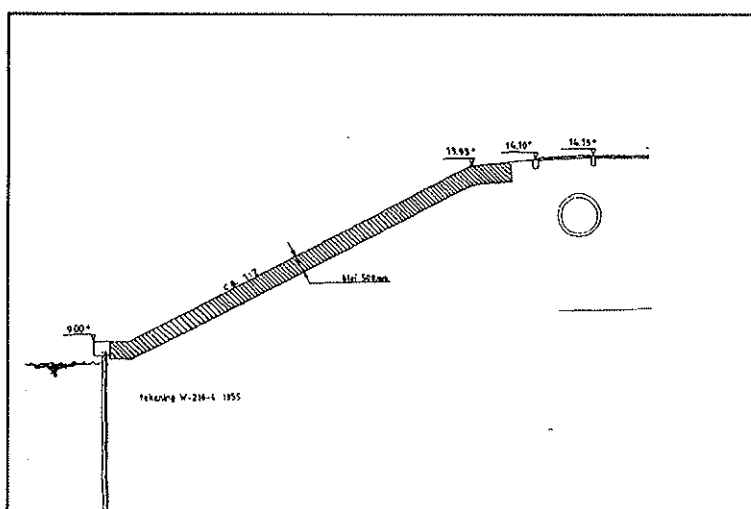
4.4 Deelvak 3 (van Dp35 tot Dp37)

Algemeen

De waterkering in deelvak 3 wordt gevormd door de Westervoortsedijk met aan de buitendijkse zijde een 'groen' talud en een stalen damwand als keerconstructie langs de haven. De huidige kruinhoogte varieert van 14,35 m+ NAP tot 14,15 m +NAP. De vereiste kruinhoogte varieert van 14,65 m +NAP tot 14,80 m +NAP. Er is dus een verhoging noodzakelijk van 0,30 m tot 0,65 m. In de haven zijn ter hoogte van dit deelvak de roei- en zeilverenigingen Jason en Valkenburg gevestigd. Ten behoeve van deze jachthavens zijn een laad- en losplaats en een scheepstakel aanwezig. Ter hoogte van dit deelvak liggen in de haven drie woonarken. Zie voor lengteprofiel deelvak 3 en dwarsprofiel Dp36 afbeelding 6.

Kunstwerken

Aan de westzijde van de jachthaven Jason bevindt zich over een lengte van ongeveer 15 m een damwandconstructie (zie afbeelding 5). Deze wand heeft als functie het dragen van de steiger van Jason. Verder bestaat over de hele lengte van het buitentalud van de dijk uit een damwandconstructie met een bovenkant op 9,00 m +NAP met daarboven een 'groen' talud. De damwand is gebouwd in 1954. Er heeft nog geen grondige inspectie van de damwand plaatsgevonden. Wel is zichtbaar dat op de windwaterlijn een aanzienlijke oxydatie voorkomt.



Afbeelding 5: damwand ter plaatse van deelvak 3

Aandachtspunten deelvak 3	Dijkpaal
- Bereikbaarheid en handhaving faciliteiten jachthavens.	35-36
- Bereikbaarheid woonschepen.	35-36
- Kwaliteit damwand.	35-37

4.5 Deelvak 4 (van Dp37 tot Dp39)

Algemeen

In deelvak 4 vormt de Westervoortsedijk de waterkering. De laad- en loskade aan de rivierzijde van de waterkering, de zogenaamde Billitonkade, vormt een hoogliggend voorland en bestaat uit een kadeverharding van natuursteen met langs de haven een kadeconstructie (zie afbeelding 7). De dijkhoogte varieert van 14,15 m +NAP bij Dp37 tot 14,00 m +NAP bij Dp39. De vereiste kruinhoogte is 14,80 m +NAP. De aan te brengen verhoging varieert dus van 0,65 m tot 0,80 m. Zie voor een lengteprofiel van deelvak 4 en een dwarsprofiel van Dp38 afbeelding 8.

Bebouwing

Op de kade bevindt zich een sterk verouderde voormalige douaneloods, Westervoortsedijk 85, groot 14,00 x 28,00 m, die in het bezit is van de gemeente Arnhem en tijdelijk is verhuurd aan een reparatiebedrijf. In de gemeentelijke visie voor deze locatie komt dit gebouw niet meer voor. Een deel van de kade wordt verhuurd als opslagplaats aan twee aannemersbedrijven.

Kabels en leidingen

De in paragraaf 4.1 genoemde rioolwaterpersleiding is bij Dp37 gelegen in het fietspad langs de Westervoortsedijk in de kruin van de huidige waterkering. Vanaf dat punt strekt de leiding zich over een lengte van ongeveer 50 m uit naar het midden van de kade. Vervolgens ligt de leiding over een lengte van 200 m evenwijdig aan de kade, om daarna over een lengte van 60 m terug te buigen naar het fietspad langs de weg. Naast genoemde persleiding bevindt zich in dit deelvak een riool dat de waterkering kruist. Dit riool mondt uit in een overstortput, die loost op de rivier.

Kunstwerken

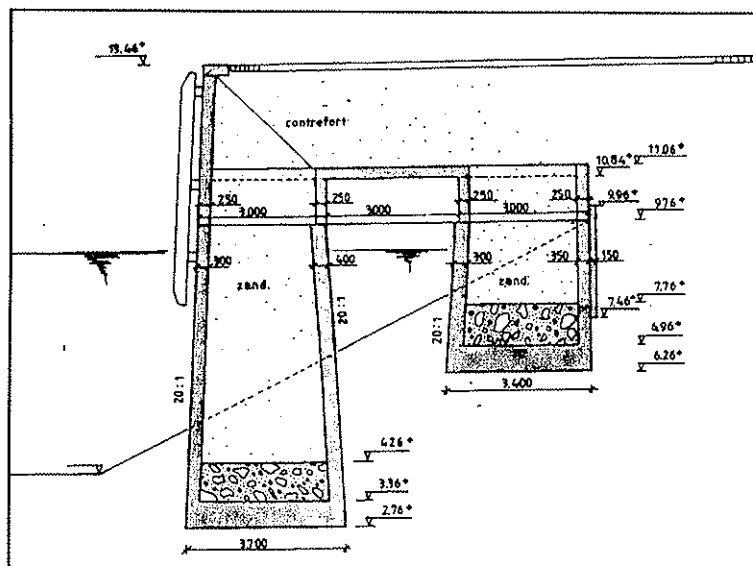
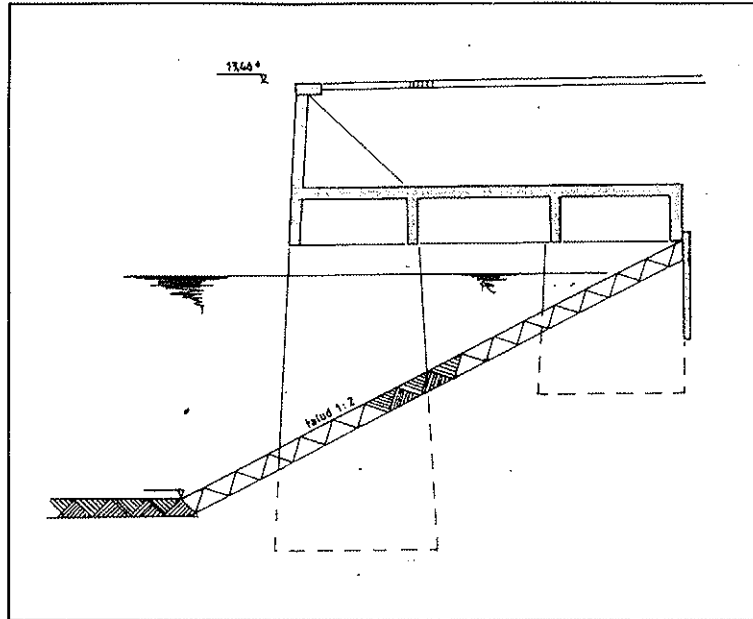
De kade langs de haven heeft een bijzondere constructie. Het dieper gelegen deel bestaat uit een niet doorlopende constructie van betonnen kokerprofielen. De kokers zijn met elkaar verbonden door een horizontale afdekking en aan de voorzijde door de verticale wand van de kade. Tussen de kokers bevindt zich een open met de haven in contact staande ruimte. De constructievorm en de huidige kwaliteit van de constructie zijn zodanig, dat de kade (met verhoging) niet als een op zichzelf staande waterkering kan worden beschouwd.

Aandachtspunten deelvak 4	Dijkpaal
- Bereikbaarheid en gebruiksmogelijkheden hoge kade.	37-39
- Riool en rioolpersleiding.	37-39
- Voormalige douaneloods.	39

4.6 Deelvak 5 (van Dp39 tot Dp44)

Algemeen

Vanaf Dp39 in oostelijke richting ligt de Westervoortsedijk en daarmee de waterkering tussen de bedrijventerreinen Het Broek binnendijks en Kleefse Waard buitendijks. Het Kleefse Waard-terrein is opgehoogd tot 14,00 m +NAP en ligt daarmee 0,30 m beneden M.H.W.. Het bedrijventerrein Het Broek ligt gemiddeld op 10,50 m +NAP. De Westervoortsedijk heeft ter plaatse van Dp39 een kruinhoogte van 14,00 m +NAP en ter plaatse van de toegangsweg naar AKZO-Nobel een hoogte van 13,30 m +NAP. Bij een vereiste kruinhoogte van 14,80 m +NAP varieert de tekortkoming in hoogte van 0,80 m tot 1,50 m. De Westervoortsedijk gaat in dit deelvak over van een weg met twee rijstroken naar een weg met gescheiden rijbanen en twee keer twee rijstroken. De kruin van de waterkering bestaat uit een 4 m brede strook van het voet- en fietspad langs de buitendijkse zijde van de Westervoortsedijk. Zie voor een lengteprofiel van deelvak 5 en een dwarsprofiel van Dp41 afbeelding 9.



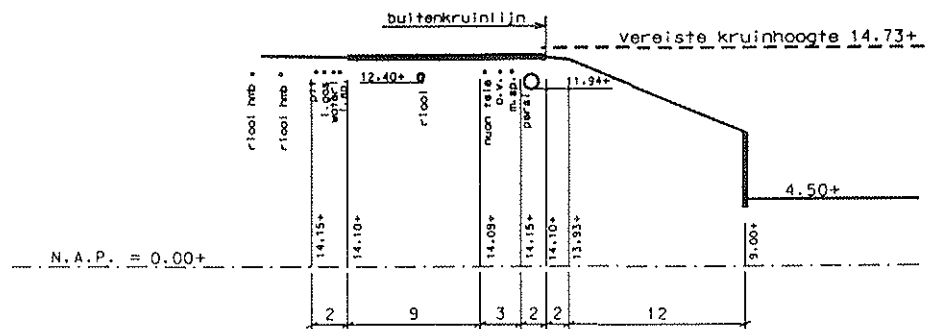
Afbeelding 7: kadeconstructie ter plaatse van deelvak 4

Bebouwing

In deelvak 5 staan tegenover de Dr. C. Lelyweg tien woningen op beperkte afstand van de weg (Westervoortsedijk 74 t/m 81 en Industriestraat 84). De voortuinen van deze woningen grenzen direct aan de kruin van de huidige dijk. Drie inritten leiden naar de woningen. Indien voor tracévariant A wordt gekozen blijven de woningen buitendijks. In dat geval zal worden onderzocht of aanleg van een waterkering langs de achtertuinten mogelijk is. Een knelpunt bij deze laatste oplossing vormt de in de achtertuinten aanwezige garage en schuren. Het bedrijventerrein Kleefse Waard, dat direct aan de Westervoortsedijk grenst, is eigendom van de daarop gevestigde bedrijven. Plaatselijk loopt dicht langs de erfgrans op het terrein een eigen weg.

Dwarsprofiel Dp36

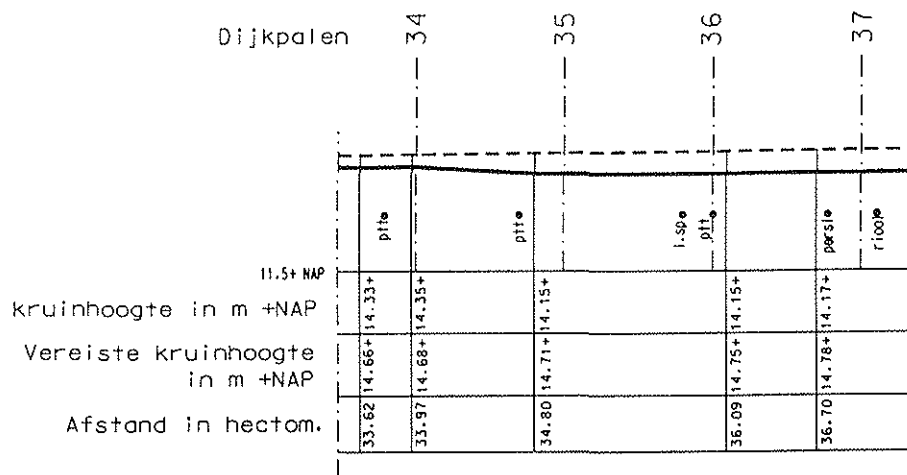
school 1:500



bestaande kruinhoogte _____

Vereiste kruinhoogte - - - - -

Dijkpalen

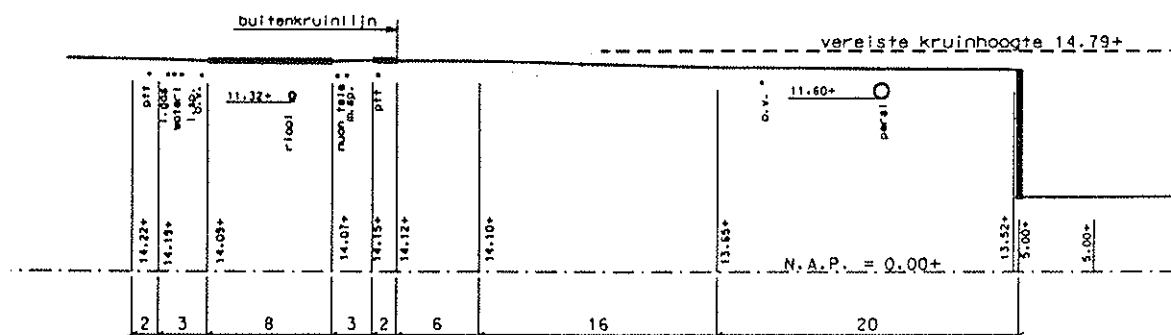


Lengteprofiel Deelvak 3

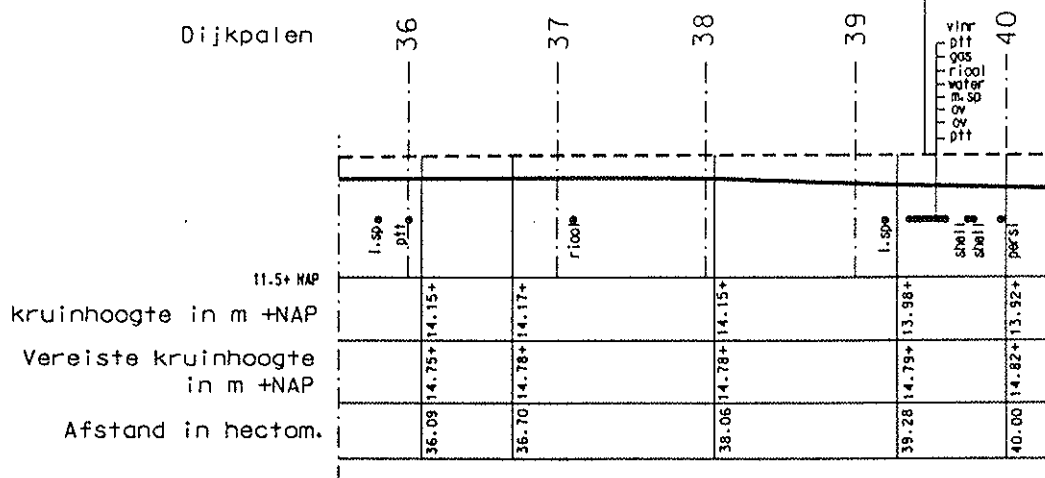
Lengteschaal 1:5000

Hoogteschaal 1:200

Dwarsprofiel Dp38 schaal 1:500



bestaande kruinhoogte —————
 Vereiste kruinhoogte - - - - -



Lengteprofiel Deelvak 4

Lengteschaal 1:5000
 Hoogteschaal 1:200

Bomen/kabels en leidingen

Over de gehele lengte bevinden zich 21 populieren juist langs het fietspad aan de Kleefse Waard-zijde. In dit deelvak zijn transportleidingen voor olieproducten gelegen. De olieproducten worden per schip aangevoerd (losplaats hoek Westervoortsedijk-Nieuwe Havenweg) en door de transportleidingen verpompt naar de opslagtanks van het Shell-depot aan de Driepoortenweg. Deze leidingen kruisen de bestaande waterkering ter plaatse van de Nieuwe Havenweg en bevinden zich vervolgens in de waterkering onder het fietspad. De rioolwaterpersleiding ligt bij Dp39 in het fietspad, maar steekt vervolgens schuin de zuidelijke rijbaan over en ligt bij Dp44 in de middenberm van de weg. Bij Dp40 + 60m. staat een transformatorstation met naar alle kanten openslaande deuren. De trafo dient aan alle kanten bereikbaar te blijven.

Bereikbaarheid Kleefse Waard

Indien gekozen wordt voor een verbetering van de Westervoortsedijk langs het bestaande tracé zal het industrieterrein Kleefse Waard buitendijks blijven. Uitgangspunt bij de planontwikkeling is echter wel dat de bereikbaarheid van het gebied gewaarborgd blijft. Bij verhoging van de dijkkrui tot de vereiste hoogte zal bekeken moeten worden of bijzondere constructies in de vorm van coupures nodig zijn om de bereikbaarheid te kunnen waarborgen. Momenteel is het terrein als volgt te bereiken.

Hoek Nieuwe Havenweg-Westervoortsedijk (Dp39 + 40m.).

Toegangsweg naar Nieuwe Havenweg-Industriestraat.

Industrie-spoorlijn (bestaande hoogte is 13,98 m +NAP).

Woningen (Dp40-41).

Drie inritten naar de woningen toe.

AKZO-Nobel (Dp43 + 70m.).

Inrit en toegangsweg het bedrijventerrein op.

Aandachtspunten deelvak 5	Dijkpaal
- Woningen eventueel indijken door achter de tuinen langs te gaan.	40-41
- Handhaven populieren langs fietspad.	40-43
- Bereikbaarheid woningen.	40-41
- Olietransportleiding in dijkkrui.	39.5-40.5
Knelpunten deelvak 5	
- Geringe marge nabij de woningen.	40-41
- Bereikbaarheid transformatorhuisje.	40.5
- Toegang industrieterrein Kleefse Waard via de weg.	39.4/43.7
- Toegang industrieterrein Kleefse Waard via spoor ¹ .	39.4

4.7 Deelvak 6 (van Dp44 tot Dp50)

Algemeen

De kruin wordt in dit deelvak gevormd door het fietspad en de berm tussen het fietspad en de zuidelijke rijbaan van de Westervoortsedijk. De kruinhoogte varieert van 13,30 m +NAP tot 12,90 m +NAP ter hoogte van de Simon Stevinweg en loopt daarna weer op tot 13,80 m +NAP.

¹ Het tot het vereiste niveau verhogen van de spoorlijn is niet haalbaar. Dit zou, mede gezien de noodzakelijke zeer flauwe toelaatbare hellingen in een spoorbaan, onverantwoord grote consequenties hebben voor de aangrenzende wegen, bebouwing en terreinen.

De vereiste kruinhoogte is 14,80 m +NAP. Eén en ander resulteert in een tekortkoming in hoogte variërend van 1,50 m tot 1,90 m. Ook hier ligt de kruin lager dan het hoog gelegen voorland dat op 14,00 m +NAP ligt. De Westervoortsedijk met de twee keer twee rijstroken, zoals in deelvak 5 beschreven, vormt het profiel van de weg. Anders dan in deelvak 5 is er hier een beperkte openbare groenstrook aanwezig tussen het fietspad langs de buitendijkse zijde van de weg en het bedrijventerrein Kleefse Waard. Op het BASF-terrein is een deel van het vrijwel direct aan de dijk gelegen terrein ingericht als parkeerterrein. Zie voor het lengteprofiel van deelvak 6 en een dwarsprofiel van Dp47 afbeelding 10.

Bomen/kabels en leidingen

Over de gehele lengte staan 34 populieren aan de rivierzijde langs het fietspad. In de groenstrook op het particulier terrein ligt over een lengte van 350 m evenwijdig aan de Westervoortsedijk een transportleiding van de Gasunie met een diameter van 150 mm. Tussen Dp47 en Dp48 kruist deze leiding de waterkering. Ca. 10 m uit de dijk kruin bevinden zich, verspreid over het deelvak, vijf diepwaterbronnen van AKZO-Nobel, waarmee water wordt opgepompt uit het 2^e watervoerende pakket. Eén bron bevindt zich in de kruinlijn juist waar de te verbeteren dijk aansluit op het volgende deelvak. De diepwaterbronnen zijn verbonden met een verticale leiding en vanaf de bronnen liggen er enkele horizontale bronwaterleidingen (ϕ 400 mm, pvc) het bedrijventerrein in.

Bereikbaarheid bedrijventerreinen

De inrit bij BASF en de uitmonding van de Oude Veerweg zijn hoger gelegen dan de inrit naar het AKZO-Nobel terrein. Aan het einde van het deelvak, ter plaatse van Dp49.2, komt de Oude Veerweg op de Westervoortsedijk uit. Hier bevindt zich tevens de inrit naar het terrein van BASF.

Aandachtspunten deelvak 6	Dijkpaal
- Aanwezigheid populieren.	44-50
- Diepwaterbronnen AKZO-Nobel.	44-50
- Bereikbaarheid bedrijventerreinen.	49.1

4.8 Deelvak 7 (van Dp39b tot Dp48b)

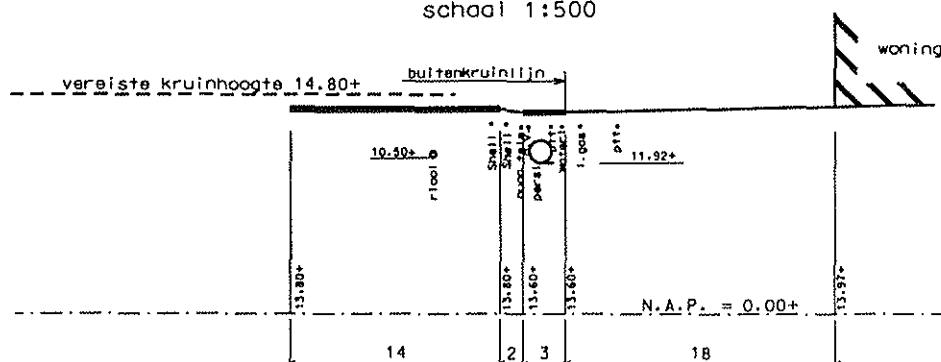
Algemeen

Deelvak 7 betreft de Nieuwe Havenweg. De Nieuwe Havenweg is een doodlopende weg vanaf de Westervoortsedijk tot aan de Verlengde Nieuwe Haven. Aan deze weg zijn bedrijven gevestigd uit o.a. de metaal- en bouwnijverheidssector. De Nieuwe Havenweg bestaat uit een voetpad langs de bedrijfsgebouwen en een rijweg met een totale breedte van 8 tot 10 m. De laad- en losruimten, de laad- en lossteigers en de aansluitende kadeconstructies langs de haven variëren sterk in omvang en uitvoering. Als kruinlijn aan de zijde van de rivier is de kant van de rijweg aangehouden. De hoogte van deze lijn varieert van 13,98 m +NAP tot 13,68 m +NAP, met een laagste punt daartussen op 13,46 m +NAP. De vereiste kruinhoogte loopt op van 14,80 m +NAP bij de Westervoortsedijk tot 14,83 m +NAP bij de Verlengde Nieuwe Haven. De kruin ligt maximaal 1,35 m te laag.

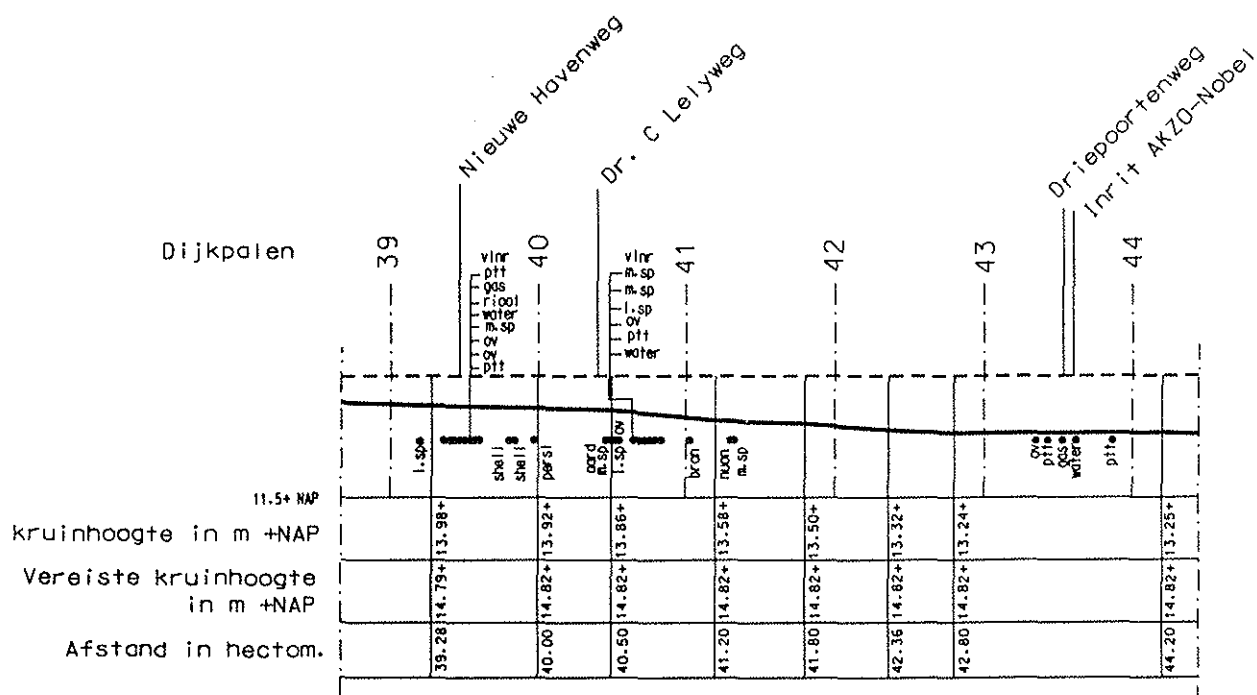
Vooraf ten behoeve van de bouwnijverheidsbedrijven worden er grondstoffen per schip aangevoerd, aan de kade gelost en getransporteerd naar de bedrijven. Dichtbij de aansluiting van de Nieuwe Havenweg met de Westervoortsedijk heeft Shell direct achter de kade een installatie voor het verpompen van per schip aangevoerde olieproducten naar een opslagdepot aan de Driepoortweg. Uitgangspunt bij de dijkverbetering is dat de overslagfaciliteiten moeten worden gehandhaafd en permanent doorgang moeten kunnen vinden. Zie voor een lengteprofiel van deelvak 7 en een dwarsprofiel van Dp42b en Dp46b afbeelding 16.

Dwarsprofiel Dp41

schaal 1:500



bestaande kruinhoogte —————
 Vereiste kruinhoogte - - - - -



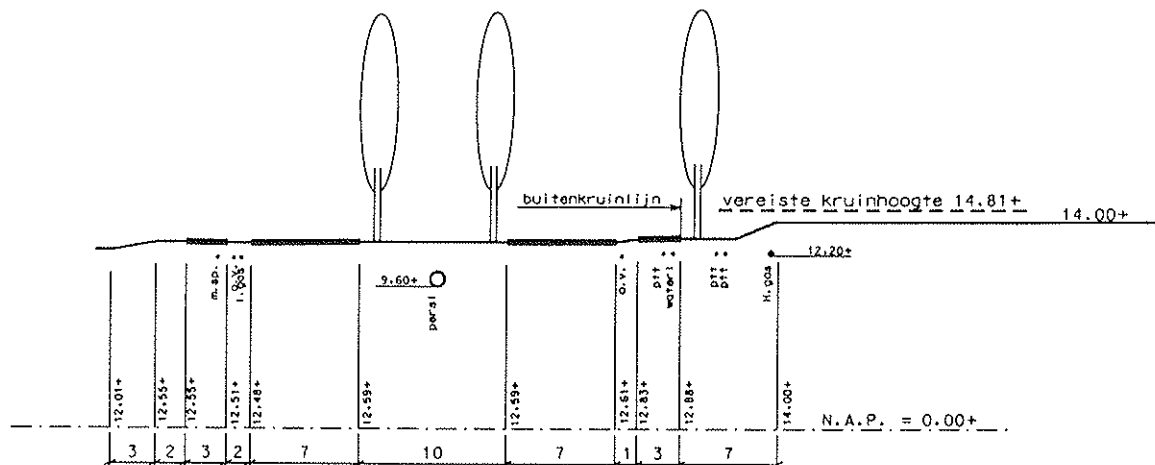
Lengteprofiel Deelvak 5

Lengteschaal 1:5000

Hoogteschaal 1:200

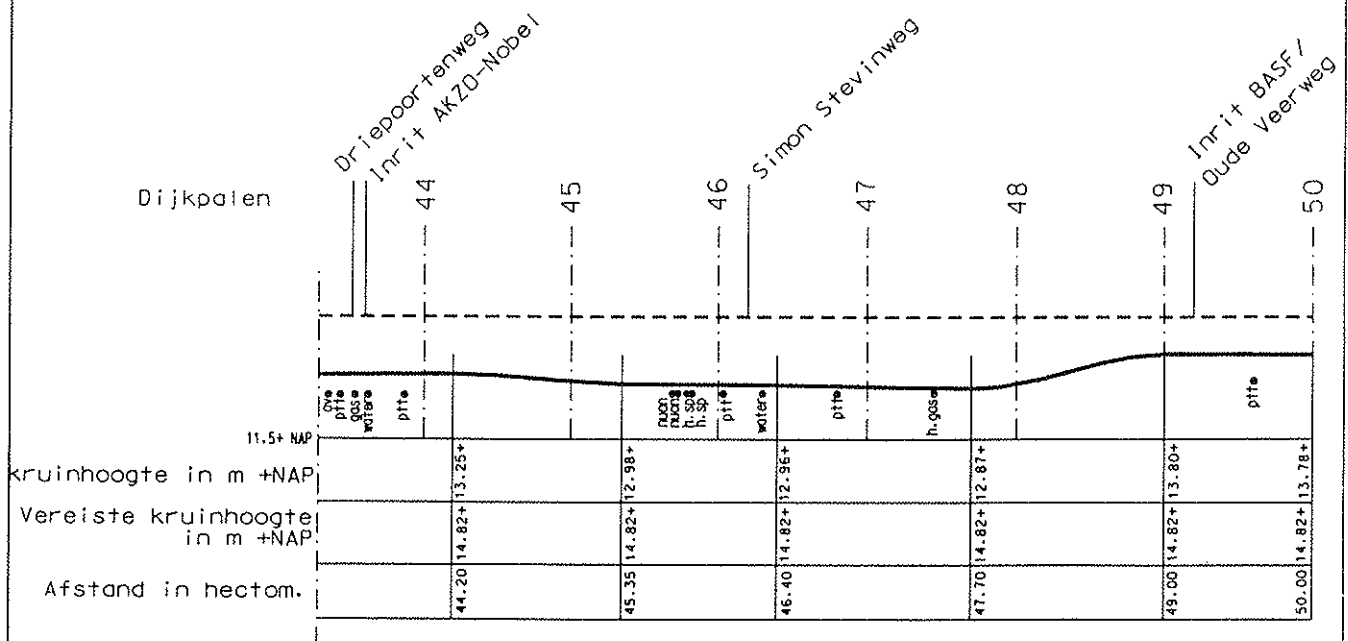
Dwarsprofiel Dp 47
schaal 1:500

schaal 1:500



bestaande kruinhoogte —————
Vereiste kruinhoogte - - - - -

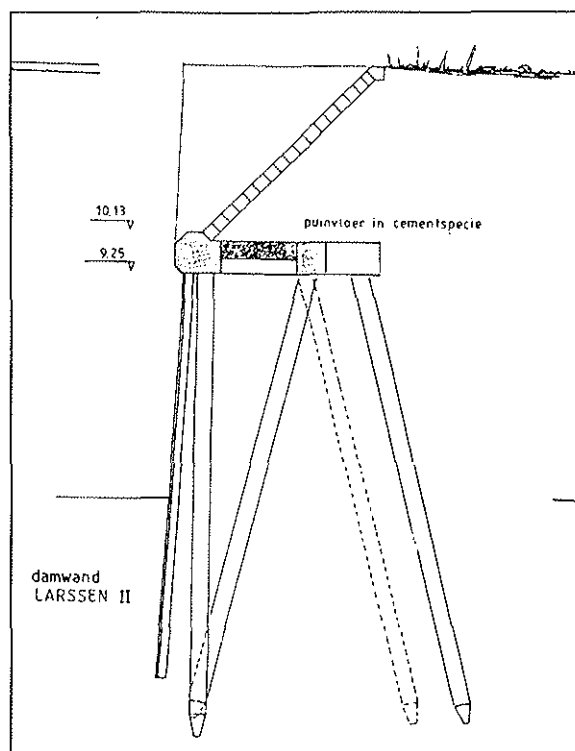
Vereiste kruinhoogte -----



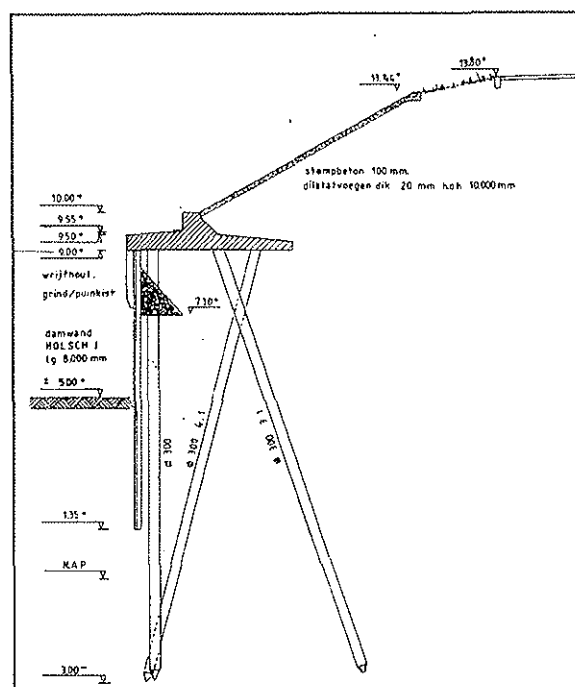
Lengteprofiel Deelvak 6

Lengteschaal 1:5000

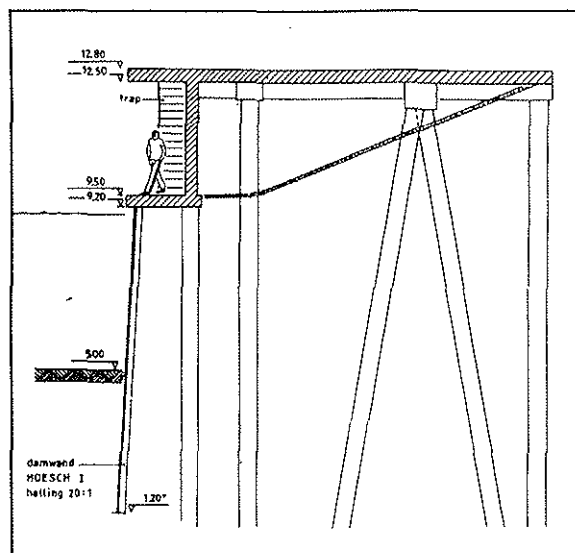
Hoogteschaal 1:200



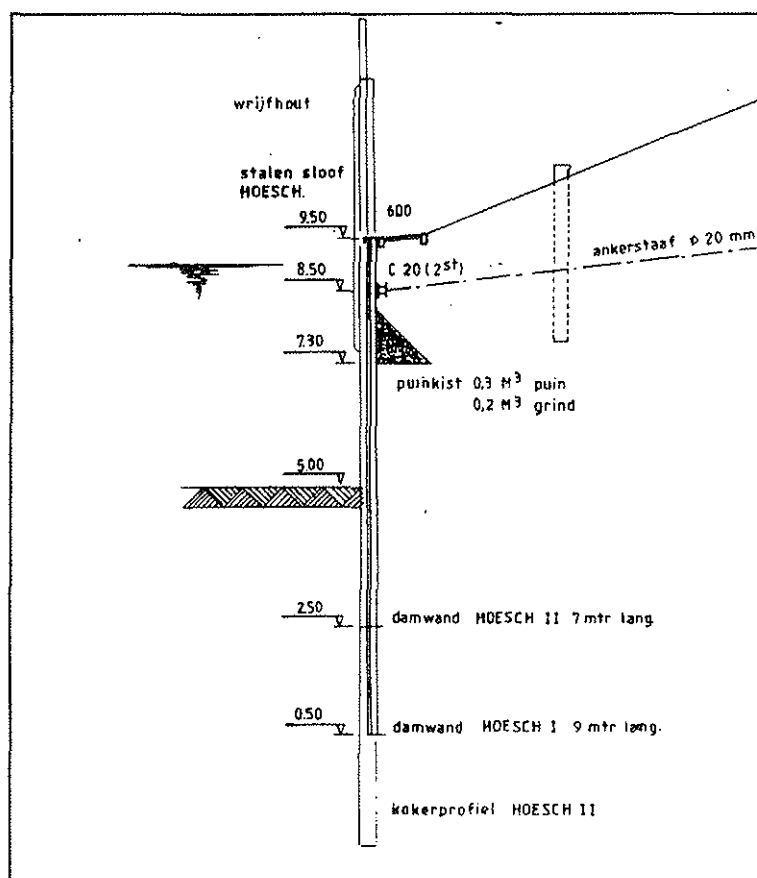
Afbelding 12: damwand ter plaatse van Dp41b, deelvak 7



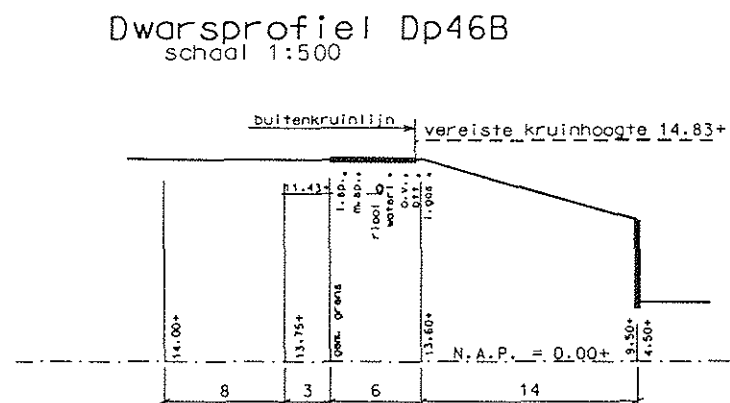
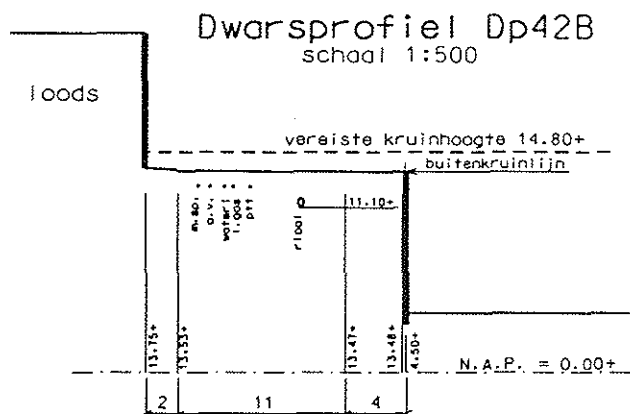
Afbelding 13: damwand ter plaatse van Dp44b, deelvak 7



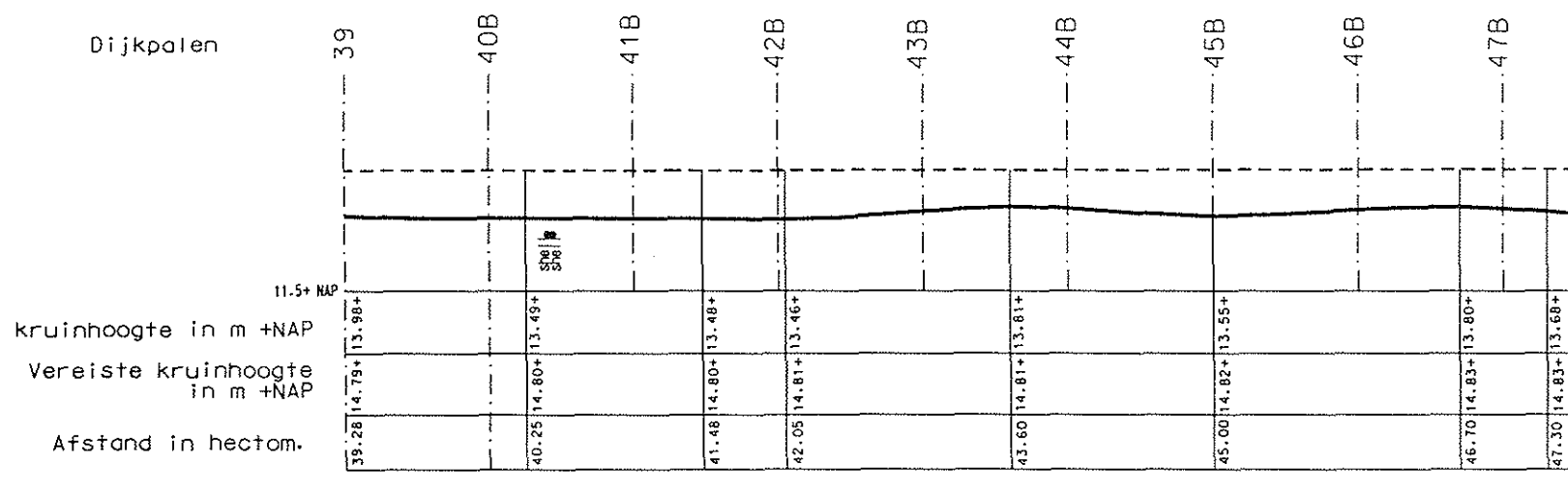
Afbelding 14: damwand ter plaatse van Dp44b + 50 m, deelvak 7



Afbelding 15: damwand ter plaatse van Dp46b, deelvak 7



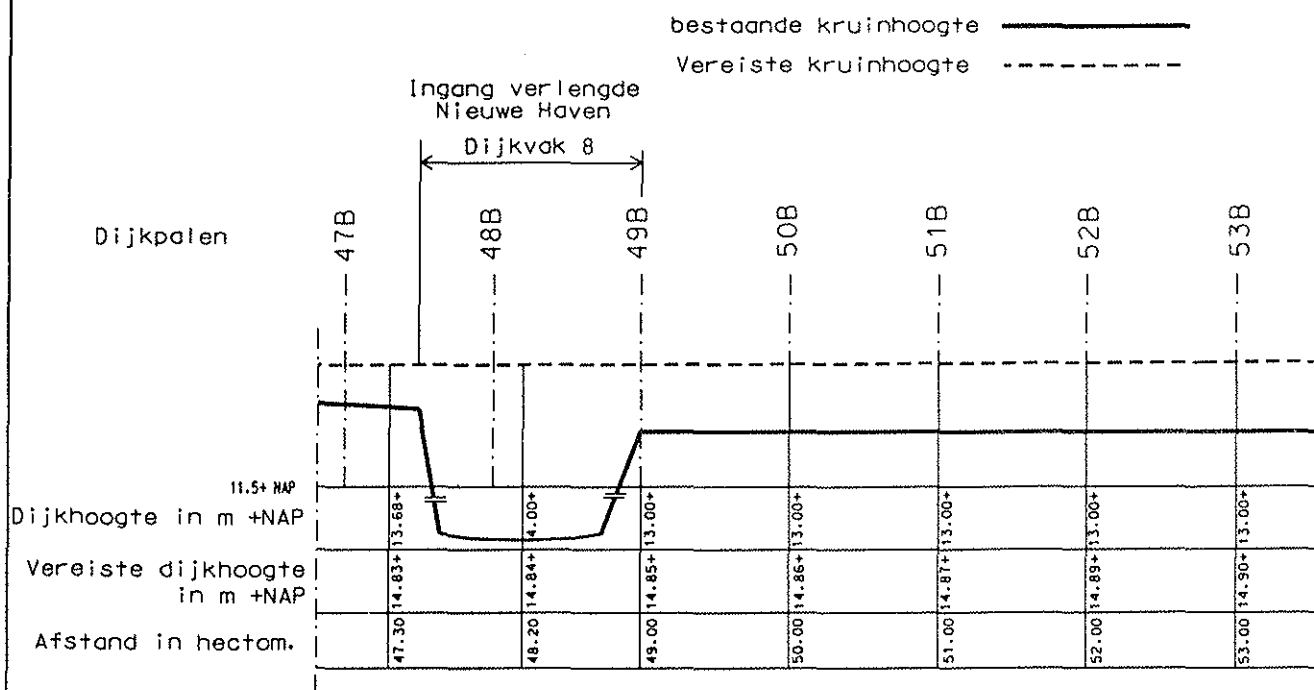
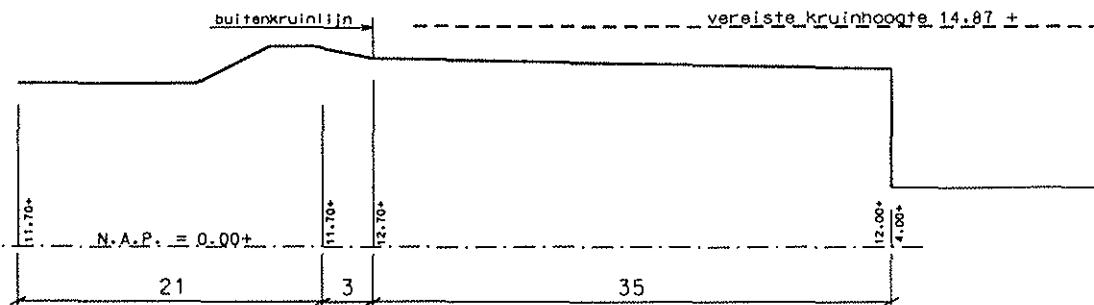
bestaande kruinhoogte —————
Vereiste kruinhoogte - - - - -



Lengteprofiel Deelvak 7

Lengteschaal 1:5000
Hoogteschaal 1:200

Dwarsprofiel Dp51B



Lengteprofiel Deelvak 8 en 9

Lengteschaal 1:5000

Hoogteschaal 1:200

In 1991 is onderzoek gedaan naar de technische staat van de zichtbare constructie-onderdelen [5]. De conclusie is dat de betonkwaliteit van de wanden van de constructies goed is. De damwandconstructies daarentegen, zijn vooral op de wind-waterlijn, dat is op de hoogte van de regelmatig optredende waterstand van circa 8,50 m +NAP - 9,00 m +NAP sterk aangetast.

De constructies, volgens de doorsneden Dp41b, Dp43b, Dp44b, Dp44B+50 m en de damwandconstructie volgens profiel Dp46b (totale lengte 540 m) zijn gezien hun constructievorm, hoogte en kwaliteit niet geschikt om te worden uitgebouwd tot een verbeterde waterkering. Herstel van de damwand onder de kademuur volgens het profiel Dp40b en uitbouw aan de bovenzijde van deze muur tot een toereikende waterkering is niet tot in detail onderzocht, maar is technisch zeker problematisch en ook zeer kostbaar. Wanneer dit al mogelijk is, leidt een dergelijke oplossing tot een ruimtelijk niet gewenste en bovendien inconsistente oplossing. Geconcludeerd kan worden dat de hoge betonnen kadeconstructie, evenals de overige constructies, niet geschikt is om uit te bouwen tot verbeterde waterkering. Wel kunnen de bestaande constructies mogelijk een rol spelen in de verankering van een nieuwe wand.

Aandachtspunten deelvak 7	Dijkpaal
- Laad- en losmogelijkheden.	40b-47b
- Overslagfaciliteiten Shell.	40b
- Bereikbaarheid schip 'Nomade'.	46b
- Locatie en activiteiten scouting Miguel Pro i.v.m. aansluiting op volgend deelvak.	47.5b
Knelpunten deelvak 7	
- Huidige constructies niet bruikbaar.	40-47b

4.9 Deelvak 8 (van Dp47.5b tot Dp49b)

Dit deelvak betreft de ingang tot de Verlengde Nieuwe Haven. Hier is in de huidige situatie in het geheel geen waterkering aanwezig. In het midden van de Verlengde Nieuwe Haven is de bodem globaal gelegen op 0,00 m +NAP. De achterliggende haven wordt gebruikt voor de aanvoer van grondstoffen naar vooral AKZO-Nobel. De gebruiksintensiteit ten behoeve van de scheepvaart lag in 1995 op ca. één schip per twee weken. Tevens is er een scheepsreparatiebedrijf gevestigd, Marine Construct B.V.

Handhaving van de toegang naar de Verlengde Nieuwe Haven is uitgangspunt bij een eventuele dijkverbetering langs dit tracé. Zie voor een lengteprofiel van deelvak 8 afbeelding 17.

Aandachtspunt deelvak 8	Dijkpaal
- Handhaven doorvaartmogelijkheid voor scheepsverkeer.	48b

4.10 Deelvak 9 (van Dp49b tot Dp54b)

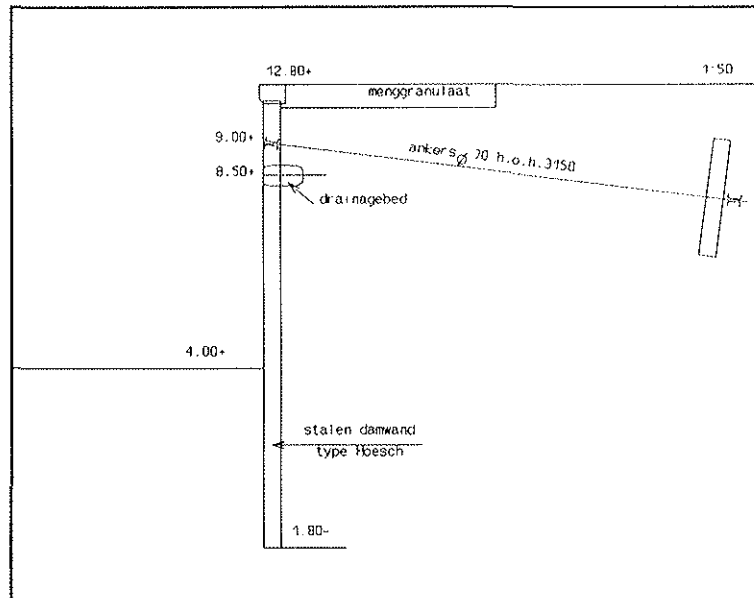
Algemeen

Deelvak 9 ligt ter hoogte van de Koningspleij-Noord, tussen de Verlengde Nieuwe Haven en de Pleijweg. Het dwarsprofiel bestaat uit een kade met bijbehorende achterliggende verhardingen, die anno 1996 nog niet geheel afgewerkt zijn en een zomerkade. In de huidige situatie, nu het gebied nog niet is ingericht tot bedrijventerrein, bestaat de waterkering om het terrein heen uit een zomerkade met een hoogte van circa 13,00 m +NAP. Regenwater, kwelwater of water dat door inundatie in het terrein is gekomen, wordt geloosd op de haven via een duiker, diameter 500 mm, met een terugslagklep. De duiker ligt ter plaatse van dijkpaal 48.8b.

Zie voor een lengteprofiel van deelvak 9 en een dwarsprofiel van Dp51b afbeelding 17.

Kunstwerken

In 1993 is gestart met de bouw van een kade langs de compensatiehaven, met het doel ter plaatse een over- en opslagplaats te creëren voor de elders langs het dijkvak gevestigde zand- en grindhandelbedrijven. Vanwege de onthouding van goedkeuring aan het bestemmingsplan is de bouw tijdelijk onderbroken. Kwalitatief is de constructie voldoende om onderdeel van de eventuele waterkering uit te maken.



Afbeelding 18: damwand ter plaatse van Dp51b, deelvak 9

Aandachtspunt deelvak 9	Dijkpaal
- Duiker ten behoeve van ontwatering terrein.	48.8b

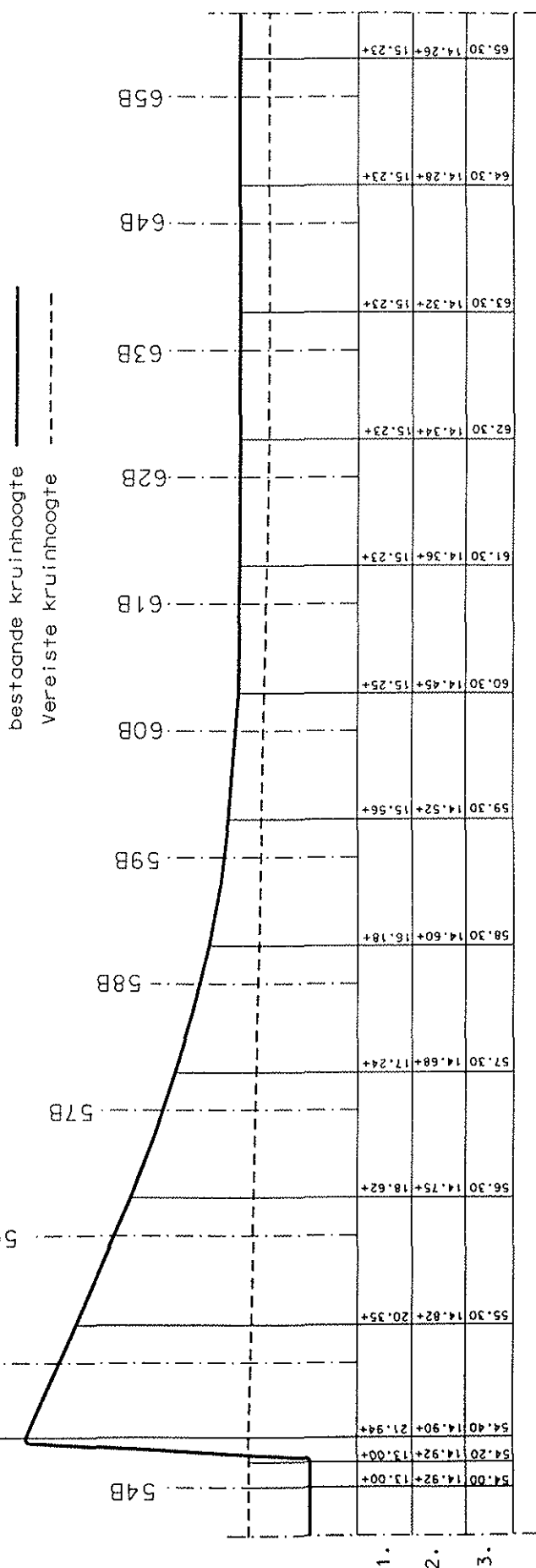
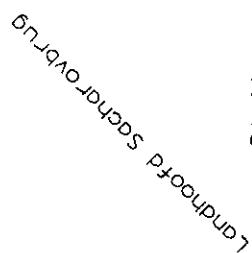
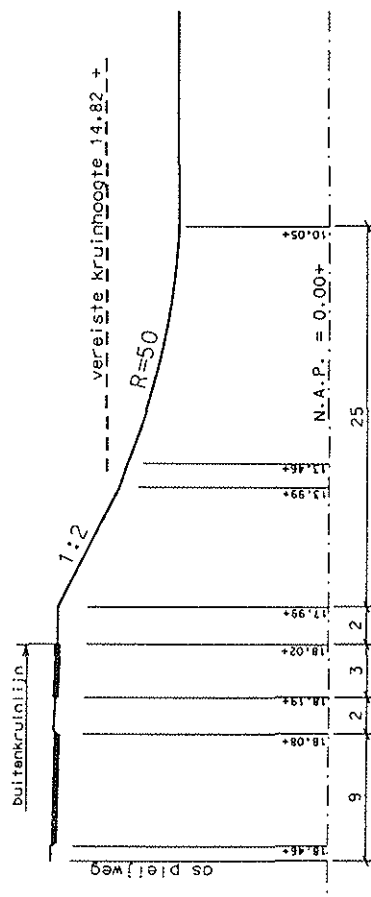
4.11 Deelvak 10 (van Dp54b tot Dp66b)

Algemeen

Deelvak 10 is onderdeel van de Pleijweg. De hoogte van deze weg is zodanig dat ruimschoots aan de vereiste kruinhoogte wordt voldaan en varieert tussen de ca. 21,90 m+ en 15,20 m +NAP. Om na te gaan of de Pleijweg in huidige staat voldoet aan de stabiliteitseisen, is een analyse uitgevoerd aan de hand van twee maatgevende dwarsprofielen. Voor de berekeningen wordt verwezen naar bijlage 2. Op grond van de resultaten kan geconcludeerd worden dat beide dwarsdoorsneden voldoen aan de criteria voor een primaire waterkering. De totale breedte van de weg met fietspad en bermen is ca. 25 m. De taluds variëren tussen 1:2 en 1:3. Het dwarsprofiel van de Pleijweg bestaat uit een zandophoging met een cunet in de holocene ondergrond. Op beide taluds is een hoogwaardige kleibekleding aangebracht van ca. 1 m vanaf de teen tot ca. 15 m +NAP.

Tussen Dp60b en Dp64b ligt de weg tegen de veel oudere ontsluitingsweg van een boerderij, die dicht bij het splitsingspunt van de Rijn en de IJssel op het Koningspleij-Zuidterrein is gelegen. Ter hoogte van de woningen aan de Veerweg naar Westervoort, aan de zuidzijde van de Pleijweg, staat een geluidwerende constructie.

Dwarsprofiel Dp56B



1. kruinhoogte in m +NAP
2. Vereiste kruinhoogte
in m +NAP
3. Afstand in hectom.

Lengteschaal 1:5000
Hoogteschaal 1:200

De constructie bestaat uit een wand van betonnen elementen met daarachter een grondwal. De constructie is gebouwd boven M.H.W. en kan derhalve gehandhaafd blijven.

Bebouwing

Langs deelvak 10, tussen Dp65b en Dp66b, staan aan de Veerweg naar Westervoort enkele woningen juist buiten de zone van 16 m uit de teen van het talud en zijn derhalve niet van invloed op dit dijktracé.

Kabels en leidingen

De kabels en leidingen in de Pleijweg, een hemelwaterriool (ϕ 200 mm) en een openbare verlichtingskabel liggen boven M.H.W..

Ter plaatse van Dp59.6 kruist een betonnen duiker (ϕ 1000 mm) met terugslagklep de Pleijweg. Deze dient om het gebied ten zuiden van de Pleijweg te ontwateren.

Aandachtspunten deelvak 10	Dijkpaal
- Eisen waterkering ten aanzien van Pleijweg.	
- Duiker onder Pleijweg.	59.6

Bijlage 1: Stabiliteitsberekening Pleijweg

Inleiding

Om na te gaan of de Pleijweg in huidige staat voldoet aan de eisen, die gesteld worden aan een primaire waterkering, is een analyse uitgevoerd voor twee maatgevende dwarsprofielen. Op grond van vijf bezwijkmechanismen is een inschatting gemaakt van maatgevende dwarsprofielen op het gedeelte waar de Pleijweg niet tegen de bestaande waterkering is aangebouwd (van Dp54b tot Dp61b).

De volgende bezwijkmechanismen zijn bestudeerd:

Overloop/overslag

Op grond van de tekeningen van de dwarsprofielen kan gesteld worden dat de kruinhoogte over het beschouwde deel van de Pleijweg overal hoger is dan de vereiste kruinhoogte.

Macrostabiliteit binnen- en buitentalud

Voor een grove selectie van de maatgevende dwarsdoorsnede inzake macrostabiliteit is in geval van de Pleijweg een aantal zaken van belang: geometrie van de dijk, bodemopbouw onder de dijk en de waterspanning in en onder de dijk. Op grond hiervan kan verwacht worden dat de dwarsdoorsnede ter plaatse van Dp55b maatgevend zal zijn vanwege de hoogte van de dijk.

Microstabiliteit binnentalud

Omdat voor alle dwarsdoorsneden op het buitentalud kleibekleding van voldoende dikte tot boven het M.H.W. aanwezig is, kan de dijk niet direct gevoed worden door de rivier. Wel kan de dijk gevoed worden door neerslag. Op grond van de aanlegtekening [14] mag aangenomen worden dat de teen van het binnentalud gedraineerd is door het onderliggende zandcunet. Om deze reden zal er geen sprake zijn van in het binnentalud uittredend grondwater boven de kleibekleding. Dit betekent dat het mechanisme microstabiliteit voor de beschouwde dwarsdoorsnede geen rol speelt.

Opbarsten kleilaag

Aangenomen is dat de dijk niet door de rivier gevoed kan worden, vanwege de afsluitende kleibekleding op het buitentalud. Wanneer de dijk gevoed wordt door neerslag en de drainerende werking van het cunet onvoldoende is, zou er een waterdruk onder de kleibekleding kunnen worden opgebouwd. Opbarsten van de kleibekleding is dan mogelijk, waardoor de dijk via de opbarsting wordt gedraineerd.

Piping

Voor het criterium piping zijn twee zaken van belang: de minimale kwelweg en het maximale potentiaalverschil (M.H.W. minus peil kwelsloot binnendijks). Op grond hiervan mag verwacht worden dat de dwarsdoorsnede nabij Dp59b maatgevend is voor piping.

Op grond van het bovenstaande is gekozen voor nadere beoordeling van:

- dwarsdoorsnede ter plaatse van Dp55b: maatgevende dwarsdoorsnede macrostabiliteit;
- dwarsdoorsnede ter plaatse van Dp59b: maatgevende dwarsdoorsnede piping.

De beoordeling is verricht op grond van de 'Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken deel 1 bovenrivieren' [1].

Berekeningen dwarsprofiel ter plaatse van Dp55b

De grondparameters zijn gekozen op grond van het geologisch lengteprofiel [6], het rapport van het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft, 'Grondmechanische aspecten van provinciale weg S102' (Pleijweg) d.d. oktober 1980 [13] en de informatie met betrekking tot het grondwerk voor de aanleg van de Pleijweg [14]. De rekenwaarden voor de grondparameters zijn in onderstaande tabel weergegeven:

Grondsoort	Diepte onderkant laag [m + NAP]	volume gewicht γ_d / γ_n [kN/m ³]	cohesie c' / c_d' [kN/m ²]	hoek inw. wrijving ϕ' / ϕ_d' [°]
KLEI, bekleding		16	5 / 3,8	23 / 19,5
ZAND, cunet	9,0	17 / 20	0	30 / 26,7
KLEI	6,5	19	3 / 2,3	22,5 / 19,0
ZAND	ca. -5,0	17 / 20	0	32 / 28,5

Tabel 1: representatieve en rekenwaarden grondparameters dwarsdoorsnede ter plaatse van Dp55b

Opbarsten kleibekleding als gevolg van neerslag

Wanneer ervan wordt uitgegaan dat het water in de dijk niet via het cunet wordt gedraineerd, dan zal opbarsten van de kleibekleding optreden bij een overdruk $p_{\max}$, waarbij:

$$p_{\max} = \{\rho \cdot g \cdot d \cdot \cos \alpha\} / \{\gamma_n \cdot \gamma_d\} \quad [1, \text{par. 11.6.2}]$$

waarin:

- ρ = volumieke massa kleibekleding ($\rho = 1600 \text{ kg/m}^3$)

- g = valsversnelling van de zwaartekracht ($g = 9,8$)

- d = dikte kleibekleding ($d = 1,0 \text{ m}$)

- α = hellingshoek talud ($\alpha = 18,5 \text{ gr.}$)

- γ_n = schadefactor ($\gamma_n = 1,1$)

- γ_d = modelfactor ($\gamma_d = 1,1$)

Uit bovenstaande volgt dat $p_{\max} = 12,3 \text{ kN/m}^2$, dit komt overeen met 1,2 m waterkolom t.o.v. niveau MV.

Macrostabieliteit

Uitgangspunten indien macrostabieliteit binnentalud:

- waterstand buitendijks: niveau M.H.W. (14,35 m +NAP);
- een lineair verlopende grondwaterstand in de dijk variërend van bovenkant kleibekleding t.p.v. het buitentalud tot MV + 1,2 m t.p.v. het binnentalud;
- een hydrostatische waterdruk in de onderliggende watervoerende zandlaag gelijk aan 14,35 m +NAP (M.H.W.);
- rekenwaarden voor grondparameters.

Uitgangspunten indien macrostabieliteit buitentalud:

- waterstand buitendijks: MV (11,00 m +NAP);
- waterstand in de dijk op 12,2 m +NAP (MV + 1,2m);
- een hydrostatische waterdruk in de onderliggende watervoerende zandlaag gelijk aan 14,35 m +NAP (M.H.W.);
- rekenwaarden voor grondparameters.

De stabiliteitsberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het computerprogramma MSTAB. Voor het bepalen van de veiligheidsfactor met betrekking tot afschuiven is uitgegaan van [1, par. 6.3 en 11.3.3].

De veiligheid tegen afschuiven (γ_{afsch}) wordt geformuleerd als het quotiënt van de ontwerpwaarde van het weerstandbiedend moment en de ontwerpwaarde voor het maximaal aandrijvend moment.

$$\gamma_{\text{afsch}} \geq 1,0 \quad \text{met} \quad \gamma_{\text{afsch}} = F_{\text{MSTAB}} / \{\gamma_n \cdot \gamma_d\}$$

waarin:

- F_{MSTAB} = de met MSTAB berekende veiligheid tegen afschuiven, op grond van rekenwaarden;
- γ_n = schadefactor (binnentalud $\gamma_n = 1,1$; buitentalud $\gamma_n = 1,0$);
- γ_d = modelfactor (Simplified Bishop $\gamma_d = 1,0$);

Op grond van bovenstaande uitgangspunten is berekend:

- binnentalud $\gamma_{\text{afsch}} = 1,1$ ($F_{\text{MSTAB}} = 1,2$);
- buitentalud $\gamma_{\text{afsch}} = 1,2$ ($F_{\text{MSTAB}} = 1,2$);

De MSTAB-plots zijn gepresenteerd in de bijlagen 1a en 1b.

Piping

Uitgangspunten:

- het intreepunt is de teen buitentalud;
- het uitreepunt is de kwelsloot binnendijs;
- het peil kwelsloot is gelijk aan MV - 0,5 m.

De controle op piping wordt in eerste instantie uitgevoerd conform Leidraad bovenrivieren [1] volgens de methode Bligh. Hierin wordt het volgende criterium gehanteerd:

$$L \geq L_b \quad \text{met} \quad L_b = c_w \cdot H \quad [1, \text{par. 11.5.1}]$$

waarin:

- L = aanwezige kwelweglengte ($L = 92$ m);
- L_b = minimaal kwelweglengte volgens Bligh;
- c_w = constante afhankelijk van grondsoort (zand $c_w = 15$);
- H = maximaal potentiaalverschil ($H = 3,15$ m);

Uit bovenstaande wordt een minimaal benodigde kwelweg berekend van $L_b = 47$ m. Hieruit volgt dat aan het piping-criterium ruim wordt voldaan.

Berekeningen dwarsprofiel ter plaatse van Dp59b

De rekenwaarden voor de grondparameters zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Grondsoort	Diepte onderkant laag [m + NAP]	volume gewicht γ_d / γ_n [kN/m ³]	cohesie c' / c_d' [kN/m ²]	hoek inw. wrijving ϕ' / ϕ
KLEI, bekleding		16	5 / 3,8	23 / 19,5
ZAND, cunet	8,0	17 / 20	0	30 / 26,7
KLEI	7,5	19	3 / 2,3	22,5 / 19,0
ZAND, 1e laag	6,5	17 / 20	0	30 / 26,7
ZAND/KLEI	5,0	17 / 19	3 / 2,3	25 / 21,2
ZAND, 2e laag	-5,0	17 / 20	0	32 / 28,5

Tabel 2: representatieve en rekenwaarden grondparameters dwarsdoorsnede ter plaatse Dp59b

Opbarsten kleibekleding als gevolg van neerslag

Wanneer ervan wordt uitgegaan dat het water in de dijk niet via het cunet wordt gedraineerd, dan zal opbarsten optreden bij een overdruk $p_{\max} = 12,3 \text{ kN/m}^2$, dit komt overeen met 1,2 m waterkolom t.o.v. niveau MV.

Macrostabiliteit

Uitgangspunten indien macrostabiliteit binnentalud:

- waterstand buitendijks: niveau M.H.W. (14,05 m +NAP);
- een lineair verlopende grondwaterstand in de dijk variërend van bovenkant kleibekleding t.p.v. het buitentalud tot MV + 1,2 m t.p.v. het binnentalud;
- een hydrostatische waterdruk in de tweede watervoerende zandlaag gelijk aan M.H.W.;
- rekenwaarden voor grondparameters.

Uitgangspunten indien macrostabiliteit buitentalud:

- waterstand buitendijks: MV (10,30 m +NAP);
- waterstand in de dijk op 11,8 m +NAP (MV + 1,2 m);
- een hydrostatische waterdruk in de onderliggende watervoerende zandlaag gelijk aan 14,05 m +NAP (M.H.W.);
- rekenwaarden voor grondparameters.

Op dezelfde wijze als bij dwarsdoorsnede tpv. Dp 55B is de veiligheid tegen afschuiving bepaald:

- binnentalud $\gamma_{\text{afsch}} = 1,4$ ($F_{\text{MSTAB}} = 1,6$);
- buitentalud $\gamma_{\text{afsch}} = 1,4$ ($F_{\text{MSTAB}} = 1,4$).

De MSTAB-plots zijn gepresenteerd in bijlage 1c en 1d.

Piping

Uitgangspunten:

- het intreepunt teen buitentalud (de kleilaag op het voorland is in eerste instantie buiten beschouwing gelaten);
- het uittreepunt is de kwelsloot binnendijks;
- het peil kwelsloot is gelijk aan MV - 0,5 m (10,1 m +NAP).

De controle op piping wordt in eerste instantie uitgevoerd volgens de methode Bligh:

$$L \geq L_b \text{ met } L_b = c_w H \quad [1, \text{ par. 11.5.1}]$$

Voor dwarsdoorsnede km. 3,200 is het volgende gemeten:

- L = 71 m
- H = 3,95 m;
- c_w = constante afhankelijk van grondsoort (zand $c_w = 15$);

Uit bovenstaande wordt een minimaal benodigde kwelweg berekend van $L_b = 59 \text{ m}$. Gezien de conservatieve aanname voor de kwelweglengte (geen afdekkende kleilaag op het voorland) kan gesteld worden dat aan het piping-criterium volgens Bligh ruim wordt voldaan.

Samenvatting resultaten stabiliteitsberekeningen

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de berekeningen samengevat.

mechanisme	dwarsdoorsnede ter plaatse van Dp55b	dwarsdoorsnede ter plaatse van Dp59b
macrostabiliteit binnentalud (West)	+	+
macrostabiliteit buitentalud (Oost)	+	+
microstabiliteit	+	+
opbarsten kleibekleding	+	+
piping	+	+
Verklaring: - voldoet niet; +/- kritisch; + voldoet		

Tabel 3: samenvatting resultaten

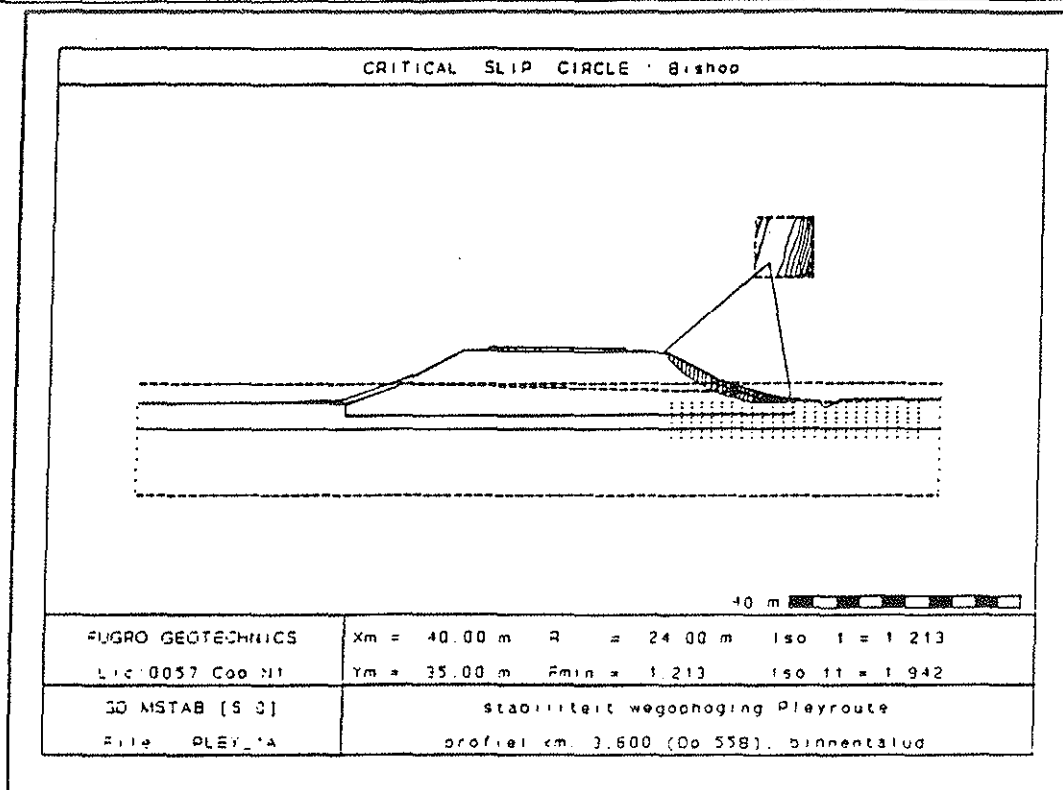
Conclusie en aandachtspunten

Op grond van de verrichte stabiliteitsberekeningen kan geconcludeerd worden dat beide dwarsdoorsneden voldoen aan alle criteria die gesteld worden aan een primaire waterkering.

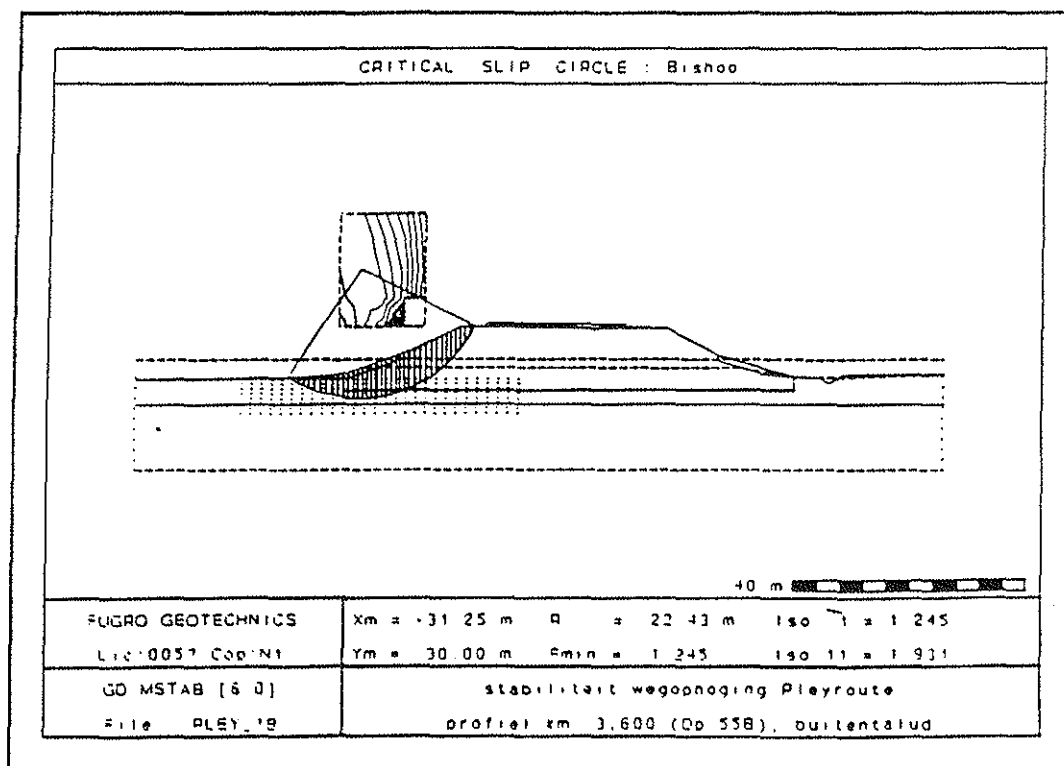
Omdat van de toegangsweg naar de boerderij op de punt van de Koningspleij-Zuid geen gegevens bekend zijn, is niet zeker of de waterkering tussen Dp60b en Dp64b ook geheel aan deze eisen voldoet. Dit deel behoeft bij de nadere uitwerking aanvullend onderzoek.

Ten aanzien van de hierboven geformuleerde conclusies zijn twee aandachtspunten van belang.

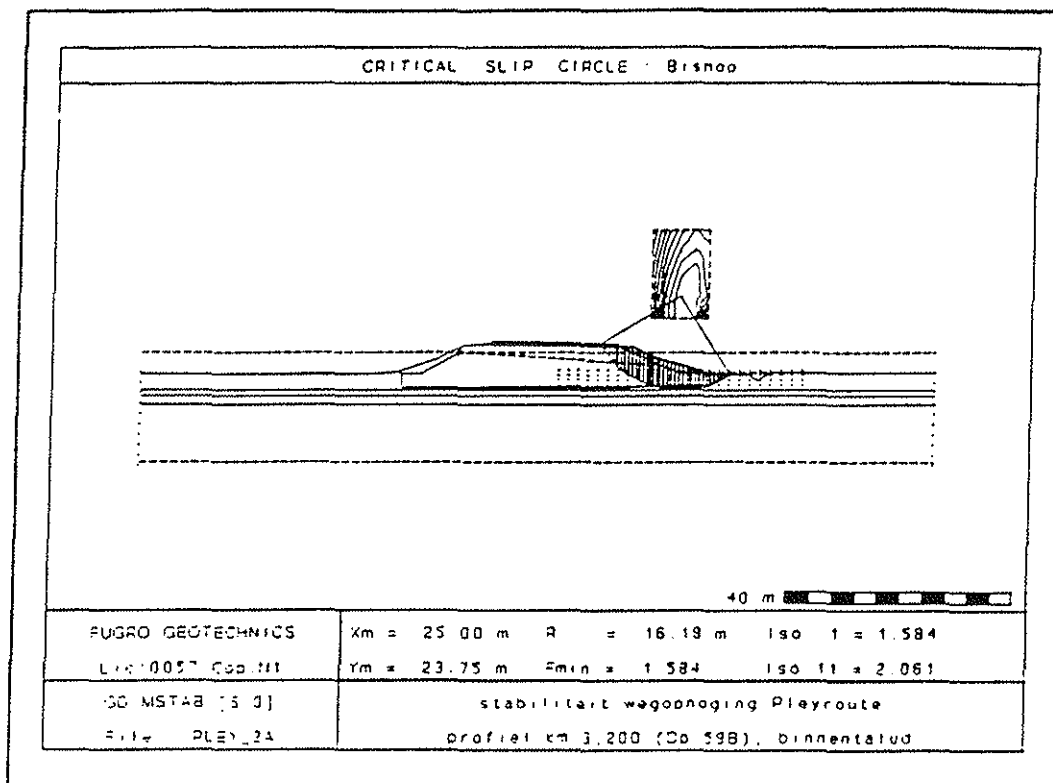
- De hoogwaardige kleibekleding op het buitentalud is een essentieel onderdeel van de waterkering. Het verdient aanbeveling om de details rond de aansluiting van de kleibekleding ter plaatse van de teen nader te bekijken.
- De drainerende werking van het cunet ter plaatse van de teen van het binnentalud levert een belangrijke bijdrage aan de stabiliteit van het grondlichaam. Ook hier verdient het aanbeveling om de aansluiting van de teen van het binnentalud in detail te bekijken en na te gaan in hoeverre extra maatregelen noodzakelijk zijn met betrekking tot drainage.



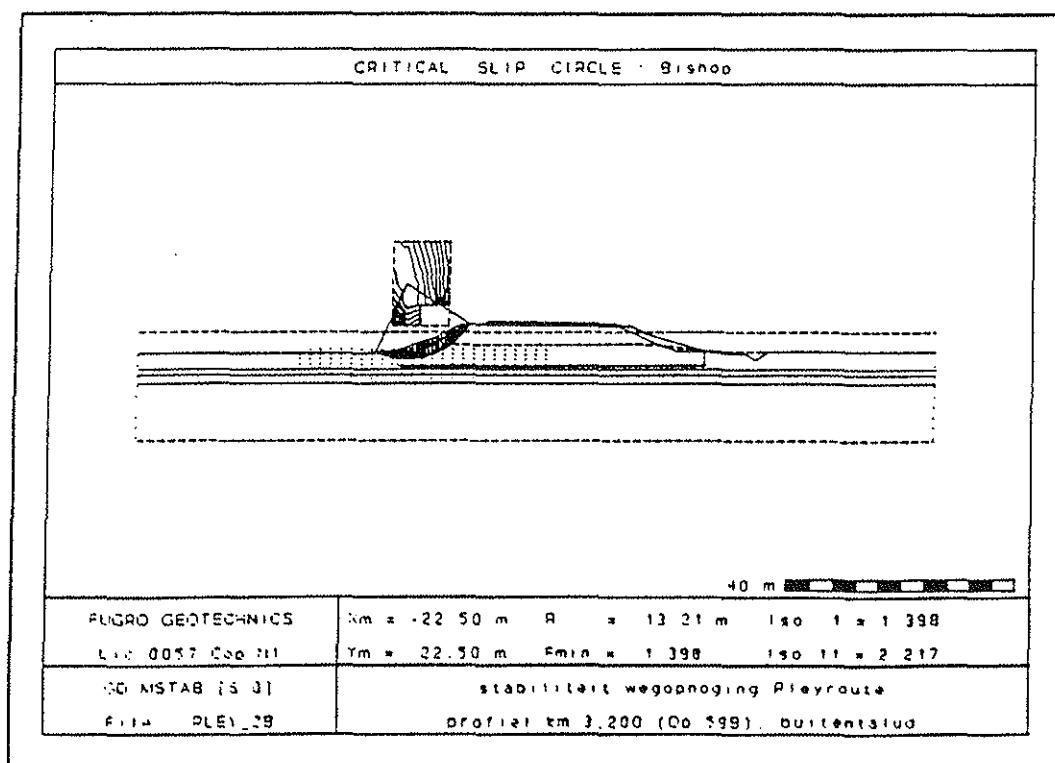
Bijlage 1a



Bijlage 1b



Bijlage 1c



Bijlage 1d

Deelrapport Bestaande situatie Milieu

Inhoudsopgave deelrapport Bestaande situatie milieu

1	Inleiding	1
2	Stedelijk Landschap	2
	2.1 Ontwikkelingsgeschiedenis	
	2.2 Beschrijving en waardering huidige situatie	
	2.2.1 Inleiding	
	2.2.2 Regionaal niveau	
	2.2.3 Lokaal niveau	
	2.2.3.1 Tracévariant A (huidige dijkvak Westervoortsedijk)	
	2.2.3.2 Tracévariant B (alternatieve tracé via de Nieuwe Havenweg)	
	2.2.4 Dijk niveau	
	2.3 Samenvatting en conclusies	
	2.4 Aandachtspunten en ontwikkelingspotenties	
3	Geohydrologie	11
	3.1 Geologische geschiedenis	
	3.2 Geohydrologische bodemopbouw	
	3.2.1 Algemeen	
	3.2.2 Deklaag	
	3.2.3 Eerste watervoerende pakket	
	3.2.4 Tweede watervoerende pakket	
	3.3 Grondwater	
	3.3.1 Chemische samenstelling grondwater	
	3.3.2 Grondwateronttrekkingen	
	3.3.3 Grondwaterstroming eerste watervoerende pakket	
	3.3.4 Grondwaterstroming tweede watervoerende pakket	
4	Abiotisch milieu	14
	4.1 Inleiding	
	4.2 (Water)bodemkwaliteit	
	4.2.1 Inleiding	
	4.2.2 Streef- en interventiewaarden	
	4.2.3 Classificatie van verontreinigde baggerspecie	
	4.2.4 (Water)bodemverontreiniging en -sanering	
	4.3 Inventarisatie bodemverontreinigingslocaties dijkverbeteringsgebied Westervoortsedijk	
	4.3.1 Westervoortsedijk 124, Coberco Zuivel	
	4.3.2 Rijnwijk	
	4.3.3 Westervoortsedijk 7, vm. gasfabriek	
	4.3.4 Nieuwe Kade 15, groothandel	
	4.3.5 Costerstraat L.J., VBF Buizen B.V.	
	4.3.6 Westervoortsedijk 67d, vm. Billiton	
	4.3.7 Westervoortsedijk, terrein vm. douaneloods	
	4.3.8 Westervoortsedijk, omgeving voormalige Witte Prijzenhal	
	4.3.9 Dr. C. Lelyweg, vm. stortplaats	
	4.3.10 Driepoortenweg 54, Shell depot	
	4.3.11 Nieuwe Havenweg/Industriestraat, magazijn BASF	
	4.3.12 Nieuwe Havenweg 11, vm. ESSO-depot	
	4.3.13 Nieuwe Havenweg, Contimetal-Springer	
	4.3.14 Nieuwe Havenweg 29, Nederlandse Hardmetaalfabriek BV	

	4.3.15	Westervoortsedijk 71, BASF	
	4.3.16	Veerweg naar Westervoort, vml. stortplaats	
	4.3.17	Niet nader uitgewerkte locaties	
4.4		Waterbodempkwaliteit	
	4.4.1	Inleiding	
	4.4.2	Kwaliteit van de waterbodem	
	4.4.3	Conclusie	
4.5		Samenvatting en autonome ontwikkeling	
	4.5.1	Inleiding	
	4.5.2	Resultaten inventarisatie bodemverontreinigingslocaties	
	4.5.3	Aandachtspunten bodem- en grondwaterkwaliteit	
	4.5.4	Knelpunten bodem- en grondwaterkwaliteit	
	4.5.5	Aandachts- en knelpunten waterbodempkwaliteit	
	4.5.6	Autonome ontwikkeling	
5		Biotisch milieu	46
	5.1	Inleiding	
	5.2	Flora en vegetatie	
	5.2.1	Westervoortsedijk	
	5.2.2	Koningspleij-Noord en landtong	
	5.3	Vogels	
	5.4	Overige dieren	
	5.5	Autonome ontwikkeling	
6		Milieurisico's van het buitendijks gelegen industrieterrein Kleefse Waard	51
	6.1	Inleiding	
	6.2	Onderzoeksmethodiek	
	6.3	Inventarisatie bedrijfsactiviteiten	
	6.3.1	Beschrijving van de locatie	
	6.3.2	Bedrijfsactiviteiten	
	6.4	Beschrijving Milieurisico's in de huidige situatie	
	6.4.1	Inleiding	
	6.4.2	Risico's van calamiteiten op de Kleefse Waard	
	6.4.3	Risico's van overstroming van de Kleefse Waard bij hoogwater	
	6.4.4	Conclusie en autonome ontwikkeling	
7		Cultuurhistorische en archeologische waarden	57
	7.1	Inleiding	
	7.2	Cultuurhistorische waarden	
	7.3	Archeologische waarden	
	7.4	Beschermingswaardige bouwkundige waarden en monumenten	
	7.5	Samenvatting en autonome ontwikkeling	

Figuren

Figuur 3.1	Locaties diepe grondboringen
Figuur 4.1	Overzicht bedrijventerreinen en herontwikkelingslocaties
Figuur 4.5	Overzicht verontreinigde locaties
Figuur 5.1	Vegetatiekaart Koningspleij-Noord en landtong
Figuur 6.1	Ligging bedrijventerrein Kleefse Waard
Figuur 6.2	Maaiveldhoogte overstromingsrisico Kleefse Waard

1 Inleiding

In dit deelrapport wordt een beschrijving gegeven van de volgende onderwerpen.

- De landschappelijke/stedebouwkundige aspecten (hoofdstuk 2).
- De geohydrologische situatie (hoofdstuk 3).
- Het abiotische milieu (hoofdstuk 4).
- Het biotische milieu (hoofdstuk 5).
- Milieurisico's van het buitendijks gelegen industrieterrein Kleefse Waard (hoofdstuk 6).
- De cultuurhistorische- en archeologische waarden (hoofdstuk 7).

2 Stedelijk landschap

2.1 Ontwikkelingsgeschiedenis

De Neder Rijn heeft in de loop der tijd een belangrijk stempel gedrukt op de ontstaansgeschiedenis van het landschap. Door sedimentatie zijn direct naast de rivier hogere gronden ontstaan, de stroomruggen, en verder weg aan de voet van de stuwwal nabij Arnhem, de lager gelegen komgronden.

Arnhem is als nederzetting in de zesde of zevende eeuw in de bocht van de St. Jansbeek ontstaan. De Neder Rijn stroomt dan nog enkele kilometers zuidelijker door de Overbetuwe. De oudste kaden langs de Neder Rijn en IJssel dateren uit de 12^e en 13^e eeuw. In 1430 werd buiten de stadsmuren de Nieuwe Haven aangelegd. Van groot belang is de vergraving van de rivierbedding in 1531 die de rivier dichterbij de stad brengt. De definitieve splitsing van de IJssel bij de Koningspleij dateert van omstreeks 1707. De ligging van Arnhem aan de Neder Rijn en de IJssel heeft geen aanleiding gegeven tot stedenbouwkundige ingrepen die inspeelden op de landschappelijke schoonheid van deze rivieren. Mede hierdoor ligt de binnenstad van de rivier afgekeerd.

De polder "Het Arnhemsche en Velsche Broek" is eerst in het begin van de 16e eeuw ontstaan. Door de lage ligging van zowel het Arnhemsche als het Velsche Broek ging men er al spoedig toe over, waarschijnlijk door middel van de aanleg van dijken, de landerijen in de zomer tegen hoog water te beschermen. In de winter was overstroming van het gebied gewenst vanwege het vruchtbare slib dat afgezet werd.

Op de topografische en militaire kaart van circa 1850 is de geomorfologische structuur in het landschap te herkennen. De opeenvolging van rivier met uiterwaarden, oeverwallen, komgronden en stuwwal onderscheiden zich van elkaar door verkaveling, hoeveelheid bebouwing en beplanting. De stuwwal zal een duidelijk zichtbare rand zijn geweest vanwege de hoge ligging, de lanen en landgoederen. De komgronden van het Arnhemsche en het Velsche Broek zijn nog onbebouwd. Het gebied wordt inmiddels doorsneden door de spoorlijn richting Duitsland.

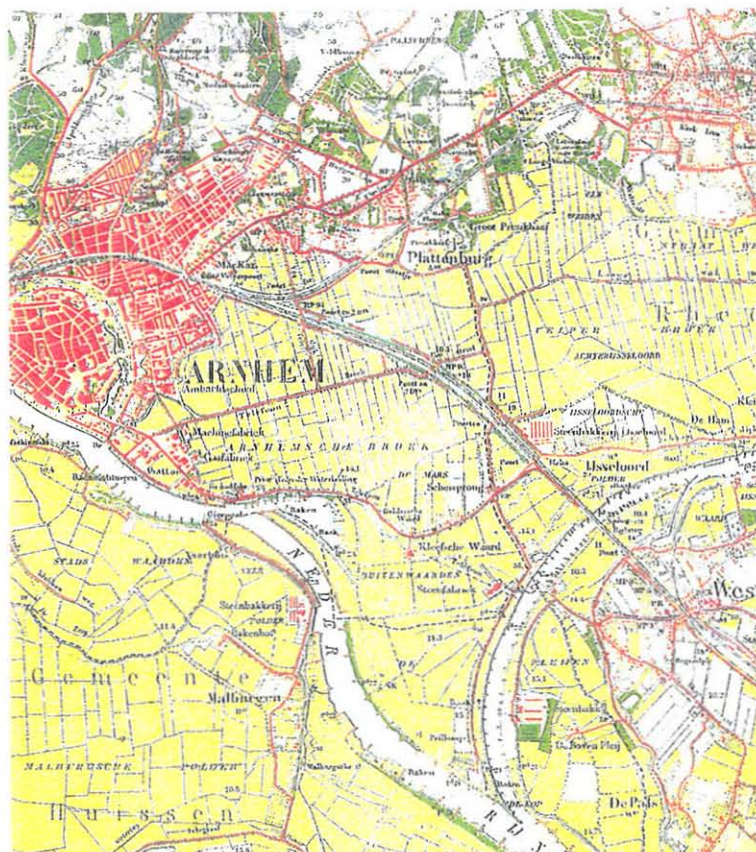
Over de Westervoortsedijk liep van oudsher een belangrijke wegverbinding naar het oosten van Gelderland en naar Duitsland. Sinds 1700 werd de dijk, ook wel Arnhemsche Broekdijk genoemd, gezamenlijk door de stad Arnhem en de polder Arnhemsche en Velsche Broek onderhouden. Gedurende de 19e eeuw nam het verkeer op de polderwegen aanzienlijk toe en tussen 1900 en 1930 werden alle wegen en het onderhoud hieraan door de gemeente overgenomen. Tot 1901 sloot de Westervoortsedijk via een schipbrug over de IJssel aan op de Keulse Baan. Sinds 1901 is er een rechtstreekse aansluiting op de verkeersweg over de vaste brug over de IJssel.

Tot ca. 1910 bleef de ontwikkeling van de industrialisatie in Arnhem beperkt als gevolg van het gemeentebeleid gebaseerd op het idee van Arnhem als woonstad. Op de kaart van 1910 is te zien dat langs de Westervoortsedijk enkele gemeentelijke bedrijven zijn gevestigd. Ook de Nieuwe Kade is als weg en handelskade aangelegd, waaraan bedrijven liggen. De woonbebouwing van Arnhem breidt zich vooral naar het noorden en noordoosten uit.

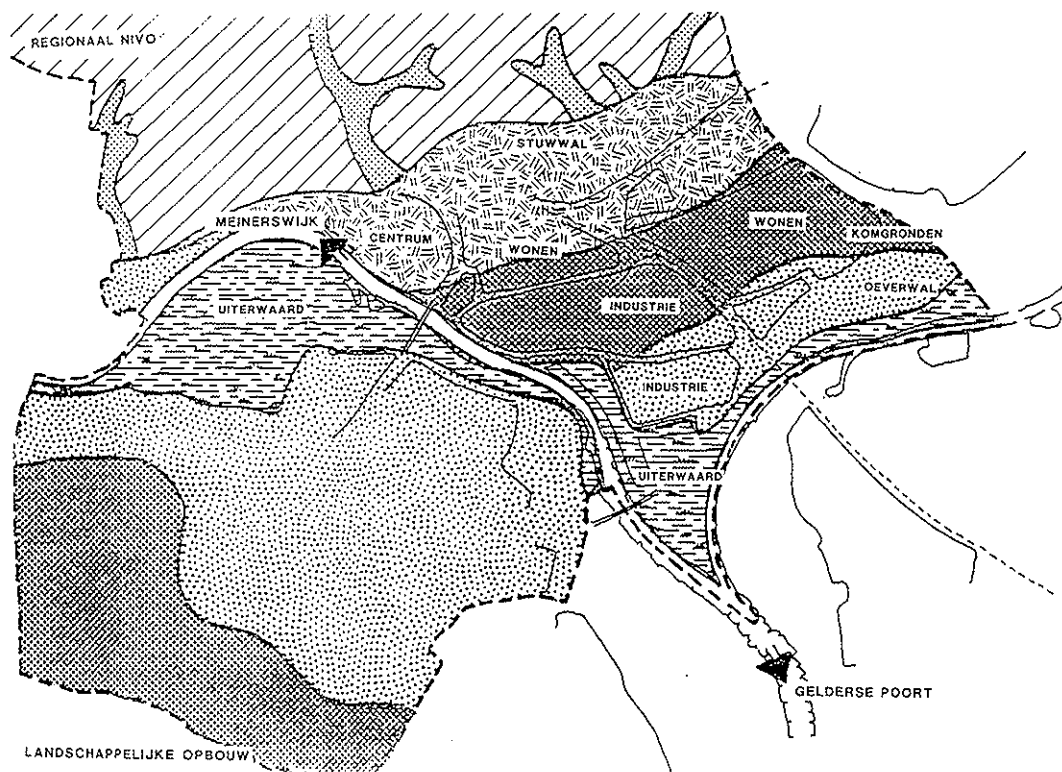
Vanaf 1910 wordt een vriendelijker industriebeleid gevoerd. Ter bevordering van de industrie stelde de gemeente een deel van het Arnhemse Broek, gelegen ten noorden van de Westervoortsedijk, ter beschikking. Dit gebied is in de daarna volgende decennia ontwikkeld. In de loop van de jaren '20 werd het spoorwegemplacement Het Broek aangelegd evenals de Nieuwe Haven. Deze is van grote invloed geweest op de industriële ontwikkeling van Arnhem. Omstreeks 1930 is een gedeelte van het Arnhemsche Broek door ophoging watervrij gemaakt. In 1940 kocht de AKU (voorloper van AKZO-Nobel) fabrieksterreinen aan in de ten zuiden van de Westervoortsedijk gelegen uiterwaard Kleefse Waard. Het tracé van de dijk liep toen, ter plaatse van de Kleefse Waard, nog ten zuiden van de huidige Westervoortsedijk.



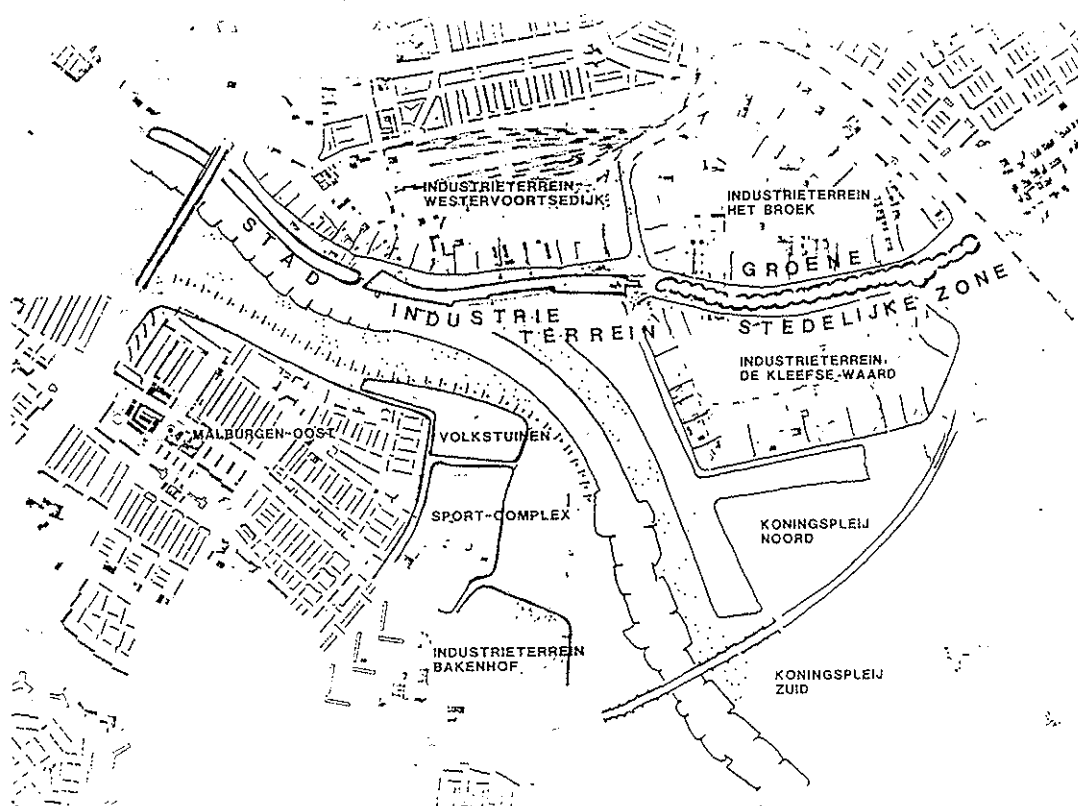
Topografische kaart Arnhem circa 1850



Topografische kaart Arnhem circa 1910



Landschappelijke hoofdstructuur



Bestaande ruimtelijke hoofdstructuur

Met de ontwikkeling van de aanliggende industrieterreinen en de stedelijke uitbreiding van Arnhem is de Westervoortsedijk in de loop van de 20^e eeuw in stedelijk gebied komen te liggen.

2.2 Beschrijving en waardering huidige situatie

2.2.1 Inleiding

In de Startnotitie m.e.r. dijkverbetering Westervoortsedijk is reeds een globale hoofdingeling gegeven van de landschappelijke aspecten. Deze dient als basis voor de beschrijving van de landschappelijke aspecten in de Projectnota/MER. Er wordt een beschrijving gegeven op regionaal niveau, lokaal en dijk-niveau. De waardering van de landschappelijke aspecten is hier direct aan gekoppeld.

Bij de beschrijving van de (autonome) ontwikkelingen met betrekking tot het stedelijk landschap in het gebied is, gezien de ligging van het dijkvak in het stedelijk industriegebied van Arnhem, een belangrijke plaats ingeruimd voor het beleid van de gemeente Arnhem en de hierbij aansluitende plannen van de gemeente zelf en van derden. Met name de revitaliserings- en herontwikkelingsplannen voor de aan de Westervoortsedijk grenzende industrieterreinen¹ zullen de stedelijke omgeving in belangrijke mate beïnvloeden. Hiernaast is door de gemeente Arnhem tevens, speciaal in het kader van de dijkverbeteringsplannen, de "Structuurvisie Westervoortsedijk" (1996) opgesteld. Hierin wordt een beeld geschetst van de gewenste ontwikkeling van de stedelijke omgeving voor zover deze van belang is voor de dijkverbetering.

2.2.2 Regionaal niveau

Beschrijving

De landschappelijke hoofdstructuur wordt ter plaatse van de Westervoortsedijk bepaald door een opeenvolging van de rivier, het buitendijks stedelijk industriegebied, het binnendijks stedelijk industriegebied en het stedelijk woongebied op de stuwwal. De route door dit industriegebied, de Westervoortsedijk, is één van de zes radialen van Arnhem en vormt de verbinding tussen de Pleijweg en het centrum. Van de onderliggende geomorfologische structuur is, behalve de rivier en de uiterwaarden, weinig te zien. De rivier en de uiterwaarden op de zuidelijke oever zijn voor Arnhem één van de dragers van de stedelijke hoofdstructuur en beeldbepalend voor de stad.

Het zicht op de zuidoever wordt bepaald door de rivierdijken en de groene zoom rond Malburgen. Deze zone grenst aan de oostzijde aan het natuurontwikkelingsgebied De Gelderse Poort en aan de westzijde aan het uiterwaardenpark Meinerswijk. De uiterwaarden en de groenzone ten zuiden van de Bandijk maken samen met de rivier onderdeel uit van de ecologische verbindingszone van het rivierengebied. De rivier ligt als een lijn tussen Arnhem-Noord en Arnhem-Zuid.

De poorten naar de stad en naar het buitengebied worden door de beide bruggen gevormd, de John Frostbrug aan de centrumzijde en de Andrej Sacharovbrug aan de oostzijde. Deze bruggen zijn breekpunten in het ruimtelijk karakter van het stedelijk gebied langs de rivier.

Waardering

In de nota Stadsbeeld Arnhem (1994), een stedenbouwkundige visie van de gemeente op de stad Arnhem, wordt van het gebied, de rivierzone-oost, waarin het dijkvak ligt gezegd dat het landschap minder spectaculair is dan het landschap in het westelijk deel van Arnhem. De stuwwal ligt hier op grotere afstand, de uiterwaarden en groengebieden hebben als gevolg van verstedelijking een beperkte maat.

¹ Voor een uitgebreid overzicht van de huidige ontwikkelingen op de industrieterreinen wordt verwezen naar het deelrapport bestaande situatie sociaal-economische functies, hoofdstuk 4 economische bedrijvigheid.

Het beeld wordt aan de noordzijde van de Neder Rijn gedomineerd door het industriegebied, dat weinig fraai oogt. Het is verouderd en rommelig. Het industriegebied ligt ingeklemd tussen de binnenstad, de Pleijroute en de spoorlijn Arnhem-Duitsland. Het bevat de terreinen Kleefse Waard, Westervoortsedijk e.o. en Het Broek.

Op dit moment zijn de landschappelijke waarden van het gebied gering. De samenhang met het onderliggende landschap is niet te herkennen in de opbouw van het industriegebied.

Ontwikkelingen en gemeentelijk beleid

Op macroniveau is de zone langs de Neder Rijn landschappelijk gezien een zone met een sterke ontwikkelingspotentie. Voor de noordelijke Rijnsoever wordt door de gemeente Arnhem gestreefd naar een versterking van oriëntatie op de rivier. De toegangen (o.a. de J.Frostbrug) krijgen accenten door hoge bebouwing. In de nota Stadsbeeld Arnhem zijn richtlijnen gegeven, waarvan de volgende relevant zijn voor de dijkverbeteringsplannen:

- de ruimtelijke ingrepen in de rivierzone-oost mogen de openheid van de rivier met uiterwaarden en ecologische waarden niet aantasten;
- de ontwikkeling van het stedelijk gebied aan de noordzijde, 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 kades tot aantrekkelijk uitloopgebied voor het industriegebied gewenst. Daarbij dient de zichtlijn vanaf de Westervoortsedijk op de rivier als uitgangspunt. In het kader van de dijkverbetering en het "plan voor de revitalisering van het bedrijventerrein" dient de beeldvorming verder te worden uitgewerkt.

2.2.3 Lokaal niveau

In de Startnotitie is voor het bestaande dijkvak (tracévariant A) op lokaal niveau een onderscheid gemaakt tussen een drietal zones, dit zijn:

- de stad;
- het industrieterrein;
- de groene stedelijke zone.

Voor tracévariant B (alternatief via de Nieuwe Havenweg) wordt een onderscheid gemaakt tussen een zone met industrieterrein en een zone met uiterwaard.

2.2.3.1 Tracévariant A (huidige dijkvak Westervoortsedijk)

De stad (van Dp25 tot Dp30)

Beschrijving

Dit deel ligt tussen de John Frostbrug en de aansluiting van de Nieuwe Kade op de Westervoortsedijk. De Nieuwe Kade (foto 1/2) vormt de verbinding tussen het zuidelijk deel van de binnenstad en de Westervoortsedijk, voor zowel autoverkeer als langzaamverkeer. Bovendien ontsluit deze weg een deel van het industrieterrein, waardoor er veel zwaar vrachtverkeer overheen rijdt. De route voor langzaamverkeer is daarom onaantrekkelijk. De wandelpromenade vanuit het centrum stopt bij de brug (foto 3). De opslag en overslag van zand en grind op de lage kade versterkt het onaantrekkelijke beeld (foto 4) en verhindert de doorgang op de lage kade. De bedrijven aan de noordzijde zijn zeer uiteenlopend van aard. Deze bedrijven hebben momenteel geen functionele relatie met het water. Binnen de bestaande ruimtelijke hoofdstructuur is in potentie wel een sterke relatie aanwezig tussen de kade en het stedelijk gebied. Door het schuine groene dijktafval en de lage kade is hier het water vanaf de weg zichtbaar. Bovendien is goed zichtbaar wat op de kade gebeurt. Er is steeds zicht op de groene overzijde mogelijk. De populieren benadrukken de bocht in de weg en de rivier. De lijn van populieren vormt als het ware een grens tussen water en land. Hierdoor wordt het contrast tussen het binnen- en buitendijkse gebied versterkt. Het havenkantoor vormt een onderbreking in het dijkprofiel.

Waardering

Gaande in de richting van het centrum is oriëntatie ten opzichte van dat centrum goed mogelijk. Er is zicht onder de John Frostbrug op de volgende brug en de wandelpromenade aan de zuidzijde van het centrum. In oostelijke richting is de oriëntatie met name waar de Nieuwe Kade afbuigt naar de Westervoortsedijk slecht. De visuele relatie met het water verdwijnt. Er is hier nauwelijks sprake van ordening en schoonheid (foto 5). Wel van afwisseling en variatie in functionele zin, maar met een negatieve uitstraling. Ook ontbreekt de samenhang tussen de functies in dit gebied en de ligging aan het water. De reden waarom dit industrieterrein hier gelegen is, de handelskade, het vervoer over water, is grotendeels verdwenen. De bedrijvigheid geeft op een aantal punten in deze zone een rommelig beeld. Oorzaak ligt enerzijds in het karakter van de bedrijven, maar anderzijds in de wijze waarop de erfgrens met hekken is afgezet.

Ontwikkelingen en gemeentelijk beleid

Door de gemeente Arnhem wordt met het ontwikkelen van het Rijnsoeverproject aan het thema "Arnhem aan de Neder Rijn" invulling gegeven. In de "Structuurvisie Westervoortsedijk" schetst de gemeente een duidelijke ontwikkelingsrichting voor dit gebied. Zo spreekt men zich uit voor een voortzetting van de huidige wandelpromenade en het uitbreiden van de afmeermogelijkheden voor cruiseschepen. Hierbij dient een directe relatie tussen het aanmeren van grote schepen en het afzetten en ophalen van grote groepen toeristen in de infrastructuur terug te keren. Dit heeft gevolgen voor de huidige functies die dan verplaatst moeten worden. Hierbij wordt ernaar gestreefd de recreatieve stedelijke functie te ontwikkelen door het aanleggen van een hoogwaardige stedelijke fietsroute langs dit gedeelte van de Neder Rijn en het plaatsen van een horecafaciliteit aan het einde van de wandelpromenade. Bij deze plannen wordt uitgegaan van de handhaving van de beeldbepalende bomenrij van de Italiaanse Populier. Tevens is voor de gemeente van belang dat de voorgestane dijkverbetering past binnen de geschetste ontwikkelingsrichting van de stad.

Het industrieterrein (van Dp30 tot Dp39)

Beschrijving

Dit deel ligt tussen de Nieuwe Kade en de Nieuwe Havenweg in (foto 6). Aan de noordzijde van de Westervoortsedijk ligt het industrieterrein Westervoortsedijk e.o., waarin een NS-emplacement is gelegen. De Westervoortsedijk heeft hier een breed profiel en dient als invalsweg naar de stad en de bedrijventerreinen voor zowel fiets- als autoverkeer.

De bedrijvigheid in dit deel is zeer gevarieerd, zoals een autosloperij, zand- en grindopslag omgeven door hekken, maar tevens kantoorfuncties en productiebedrijven. Voor dit gebied is een revitaliseringsplan opgezet door de gemeente Arnhem. Delen van de bebouwing worden reeds gesloopt. Er is ook nieuw gebouwd, bijvoorbeeld het PTT gebouw (foto 7). Dit gebouw is zowel wat functie als wat architectuur sterk afwijkend van de omgeving. Buitendijks liggen twee jachthavens en een aantal woonwijken (foto 11). De Billitonkade wordt gebruikt als handelskade. Bovendien is op de kade in het oude douanekantoor een reparatiebedrijf gevestigd (foto 8).

Waardering

De veelheid aan variatie en functies veroorzaakt in dit deel een rommelig stedelijk industrieel beeld. Op dit deel van de Westervoortsedijk is een wijds uitzicht over de rivier en de Nieuwe Haven mogelijk (foto 9/10). De groene landtong en de groene overzijde kondigen het buitengebied reeds aan.

In het Masterplan Revitalisering Bedrijventerrein Westervoortsedijk wordt over dit deel gezegd: "Het functionele ruimtelijke beeld van het havengebied wordt enerzijds bepaald door de handelskade en anderzijds door de aangrenzende industriële bebouwing". De Westervoortsedijk fungeert hierbij als 'industriële boulevard'."

Ook in dit gebied is nauwelijks een ruimtelijke en functionele relatie tussen het bedrijventerrein, de kade en de rivier. De gebouwen vormen geen wand.



1.



2.



3.

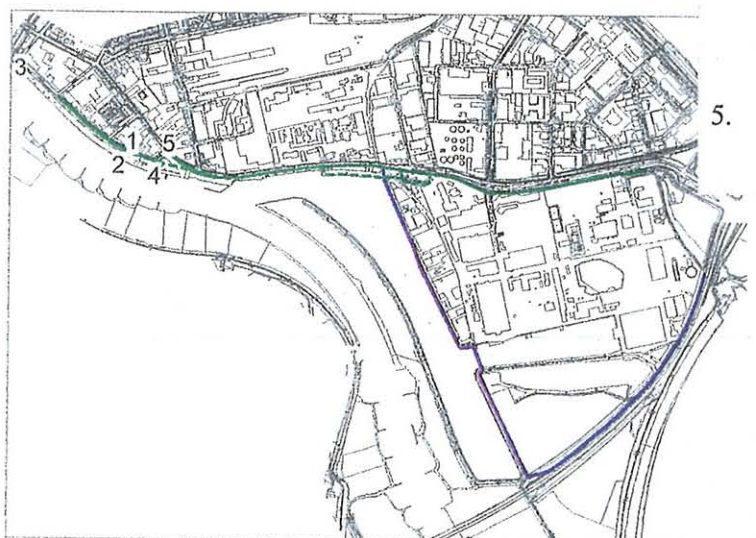


4.



5.

1. Nieuwe Kade
Italiaanse Populier
2. Nieuwe Kade
Lage kade
3. Nieuwe Kade
Zand- en grindopslag aan centrum-zijde
4. Nieuwe Kade
Zand- en grindopslag aan zijde
Industriegebied
5. Nieuwe Kade
Overgang naar Westervoortse dijk





6.



7.



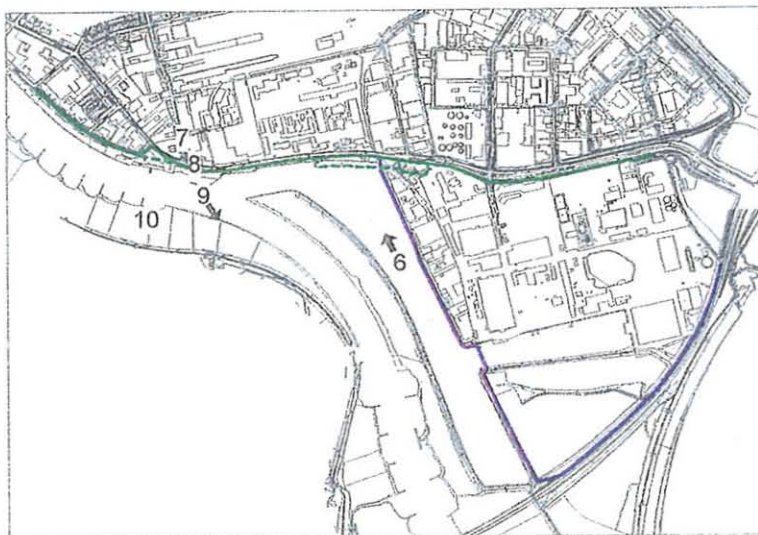
8.



9.



10.



- 6. Industriegebied
Zicht op Westervoorste dijk
vanaf Nieuwe Havenweg
- 7. Industriegebied
Westervoortse dijk richting
Centrum/PTT gebouw
- 8. Industriegebied
Westervoortse dijk
richting Westervoort
- 9.10. Industriegebied
Zicht op overzijde
Westervoortse dijk

Een visuele relatie met de voet van de dijk is niet aanwezig. Op bepaalde plaatsen is zelfs geen zicht op de rivier aanwezig.

Ter hoogte van de Billitonkade loopt de Westervoortsedijk niet meer parallel aan de rivier. Het front van het buitendijkse industrieterrein is hier beeldbepalend (foto 12). De bebouwing van de oude douaneloods verstoort dit beeld. Op dit punt wordt de overgang gemaakt naar de groene stedelijke zone.

Op dit traject zijn zowel de mogelijkheden voor oriëntatie op het centrum redelijk, door het zicht op de Eusebiustoren, als de oriëntatie op het buitengebied door de lange zichtlijnen over de rivier en de Nieuwe Haven. Door de grote variatie en geringe samenhang in de functies en bebouwing langs de Westervoortsedijk ontstaat in dit deel een enigszins chaotisch beeld. Het wegprofiel en de drukte van de Westervoortsedijk domineren het beeld, waardoor dit traject voor recreatief verkeer op dit moment onaantrekkelijk is. Ook in dit deel ontbreekt enige relatie tussen de aanliggende bebouwing en de ligging aan de rivier.

Ontwikkelingen en gemeentelijk beleid

In het Masterplan Revitalisering Bedrijventerrein Westervoortsedijk e.o. is het streven gericht op het verkrijgen van hoogwaardige en aansprekende bedrijfsgebouwen, in relatie tot bijpassende groenaanleg en een aangenaam straatprofiel, die een bijdrage leveren aan een eigen en herkenbaar functioneel ruimtelijk beeld. Sanering van het voormalige Billitonterrein is momenteel gaande. Ontwikkeling van de locatie en heruitgifte van de grond als regulier bedrijventerrein krijgt de komende jaren gestalte. Als uitgangspunt van de gemeente Arnhem geldt dat de voorgestane dijkverbetering in de geschetste ontwikkelingsrichting van het industrieterrein dient te passen. De te formuleren oplossingsrichting voor de dijkverbetering zal aandacht moeten geven aan de volgende door de gemeente Arnhem voorgestane ontwikkelingen:

- versterking van de beeldkwaliteit van de stedelijk industriële zone door middel van eenzijdige laanbeplanting met es;
- handhaving, respectievelijk het open laten van de mogelijkheid tot uitbreiding in westelijke richting van de handelsactiviteiten op de hoge laad-en loskade;
- handhaving van een fietsroute (tweezijdig) en aanleg van een voetgangerspromenade; de ruimtelijke situatie van de Westervoortsedijk aansluitend op de Nieuwe Kade zal voor langzaamverkeer aan de rivierzijde worden verbeterd;
- mogelijkheid voor vestiging van publiekgerichte functies op de Zagrikon-locatie;
- aanwezigheid van twee jachthavens in de Nieuwe Haven. Het voornemen bestaat echter om de beide jachthavens te verplaatsen naar Stadsblokken/Meinerswijk.

De groene stedelijke zone (van Dp39 tot Dp50)

Beschrijving

Dit traject van de Westervoortsedijk ligt tussen de Nieuwe Haven en de Pleijroute in. Aan beide zijden van de weg ligt een industrieterrein. Het buitendijkse industrieterrein ligt hoger dan de Westervoortsedijk. Het binnendijkse deel ligt lager. Aan de buitendijkse zone, het bedrijventerrein Kleefse Waard met een grote verscheidenheid aan functies, met deels zware industrie. Langs de Nieuwe Havenweg zijn zowel bedrijfsmatige activiteiten die een relatie hebben met het water als bedrijven die zo'n relatie missen als recreatieve activiteiten en woonschepen, te vinden. Op de hoek van de Nieuwe Havenweg en de Westervoortsedijk liggen buitendijks tien woningen (foto 13). De Koningspleij-Noord ligt eveneens buitendijks. Aan de noordzijde van de Westervoortsedijk ligt bedrijventerrein Het Broek. Een goederenspoorlijn kruist de Westervoortsedijk en loopt via de Industriestraat vanuit Het Broek naar het terrein van AKZO-Nobel.

De Westervoortsedijk vervult de functie van één van de hoofdtoegangswegen naar het centrum van Arnhem. Bovendien ontsluit de Westervoortsedijk hier de bedrijventerreinen aan beide kanten. De internationale spoorlijn Arnhem-Duitsland vormt de grens van het gebied aan de noord-oost zijde.

Waardering

De groene stedelijke zone is een meer besloten gebied. De zichtbare relatie van de Westervoortsedijk met de rivier is hier verdwenen. De bestaande ruimtelijke hoofdstructuur wordt bepaald door een brede groene bomenallee (plaatselijk twee rijen populieren, plaatselijk vier rijen) (foto 14). De bomenallee eindigt in de richting van de stad op onduidelijk wijze. In de andere richting fungeert de hooggelegen spoordijk hierbij als een duidelijke ruimtelijke beëindiging. In dit deel is zowel de oriëntatie op het centrum, als op de rivier verdwenen. De toenemende hoeveelheid groen doet vermoeden dat men de stad uitgaat. De bomenallee geeft dit traject enige allure, en bindt als het ware de diverse vormen van bebouwing en de diverse functies. Een zichtbare relatie met het water is hier niet meer aanwezig.

2.2.3.2 Tracévariant B (alternatieve tracé via de Nieuwe Havenweg)

Het industrieterrein (van Dp39b tot Dp47b + 50m)

Langs de Nieuwe Havenweg is zowel oriëntatie op het centrum als op het buitengebied mogelijk. Vanaf deze weg manifesteert het bedrijventerrein Westervoortsedijk e.o. zich als een front aan het water (foto 6). Een aantal grote gebouwen op de achtergrond binden de rommelige voorzijde. Bovendien werkt de kade als een bindende lijn. Op de nieuwe Havenweg is een zichtbare relatie tussen de bedrijven en het water aanwezig. Dit biedt een variatie en levendigheid op de kade in combinatie met andere functies aan en op het water (foto 15/16). Als route is deze weg niet te gebruiken omdat hij doodloopt op de Verlengde Nieuwe Haven en het afgesloten terrein van AKZO-Nobel.

De ruimtelijke situatie van dit gebied wordt momenteel als onvoldoende ervaren. Gemeentelijke plannen voor herinrichting van de openbare ruimte worden op dit moment aangehouden in afwachting van de dijkverbeteringsplannen.

De uiterwaard (van Dp49b tot Dp54b)

De Koningspleij-Noord is een slecht te bereiken open uiterwaardengebied, met veel natuurlijke hoogteverschillen. Een oude IJsselloop is nog als laagte te herkennen. De landtong gelegen voor de Nieuwe Haven is met de Koningspleij-Noord verbonden. De hooggelegen Pleijroute begrenst het gebied. Vanaf de Andrej Sacharovbrug is goed zicht op dit gebied mogelijk. De Koningspleij-Noord vervult op dit moment een agrarische functie. Langs de haven (ter plaatse van het Compensatiewerk) is reeds een loswal aangelegd, vooruitlopend op de ontwikkeling van het bedrijventerrein Koningspleij-Noord (foto 17). De wens van de gemeente Arnhem is om op termijn de diverse zand- en grindoverslagbedrijven, die nu langs de Westervoortsedijk en de Nieuwe Kade zijn gevestigd hier naar toe te verplaatsen. Tussen de Koningspleij-Noord en de Kleefse Waard ligt de Verlengde Nieuwe Haven.

Ontwikkelingen en gemeentelijk beleid

De Structuurvisie Westervoortsedijk geeft aan dat bedrijfsverplaatsingen binnen dit gebied denkbaar zijn in het kader van de herstructurering van de bedrijventerreinen, waardoor de ruimtelijke situatie verbeterd kan worden. Het behouden van de laad- en losmogelijkheden aan de Nieuwe Havenweg is voor een aantal bedrijven en de gemeente Arnhem van belang.

2.2.4 Dijk niveau

Naast de driedeling op regionaal niveau van het bestaande dijkvak in stad, industriegebied en groene stedelijke zone, is op dijkniveau een onderverdeling gemaakt van het dijkvak in min of meer homogene deelvakken. De onderverdeling in deelvakken is zodanig dat deelvak 1 gerekend kan worden tot de stedelijke zone; deelvakken 2, 3 en 4 vallen binnen de industriële zone en de deelvakken 5 en 6 worden gerekend tot de groene stedelijke zone. Met betrekking tot de deelvakken 7 tot en met 10 (behorende bij tracévariant B via de Nieuwe Havenweg) kan gezegd worden dat deelvak 7 eveneens tot de industriële zone behoort. De deelvakken 8 tot en met 10 vallen in principe buiten de hierboven geschetste driedeling in de zin dat hier respectievelijk sprake is van de monding van de Verlengde Nieuwe Haven, de uiterwaard van de Koningspleij-Noord en het grondlichaam van de Pleijweg.



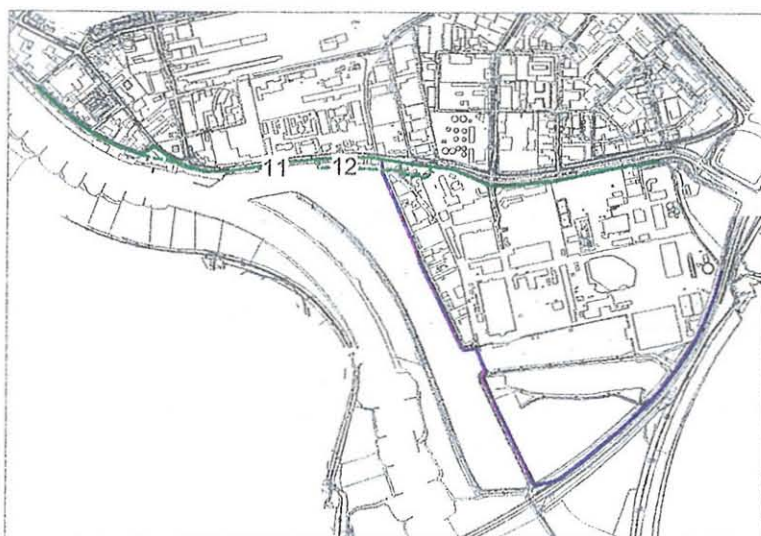
11.



12.

11. Industriegebied
Jachthaven

12. Industriegebied
Bilitonkade / zicht op Kleefse Waard





13.



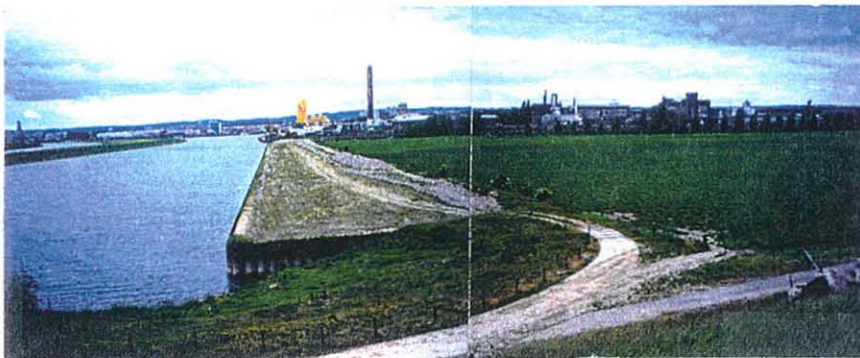
14.



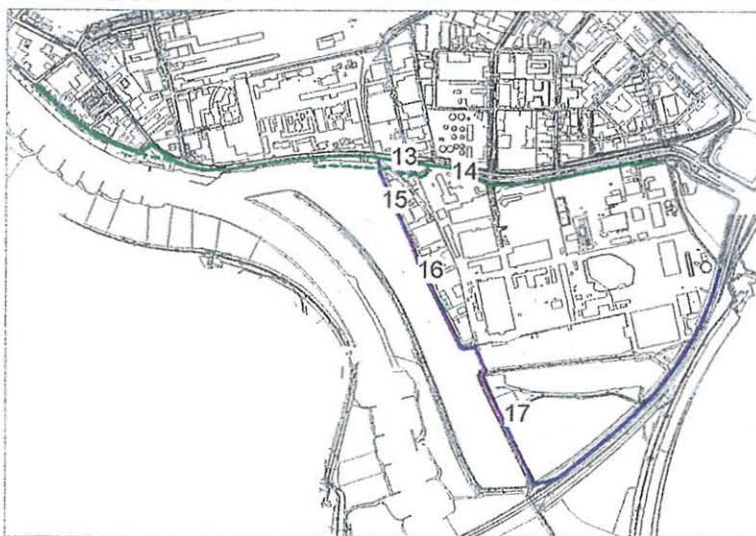
15.



16.



17.



13. De groene stedelijke zone
Westervoortse dijk richting
centrum

14. De groene stedelijk zone
Woningen hoek Westervoortse
dijk-Nieuwe Havenweg

15. Nieuwe Havenweg

16. Nieuwe Havenweg

17. Koningspleij Noord

Deelvak 1: Nieuwe Kade (van de Badhuisstraat tot aan de Westervoortsedijk, van Dp25 tot Dp30)

De waterkering ter plaatse van de Nieuwe Kade bestaat uit een lage, circa 25 meter brede (handels)kade gevolgd door een groen talud en de rijweg van de Nieuwe Kade. Het hoogteverschil tussen de weg en de kade is circa drie meter (foto 2). Vanwege het schuine talud is het mogelijk vanaf de weg op de kade te kijken. De Italiaanse populieren, maar vooral de geparkeerde auto's belemmeren echter het zicht op de kade en de rivier (foto 1). De lage kade wordt gebruikt voor op- en overslag van zand en grind. Er is een bedrijf gevestigd voor reparatiewerkzaamheden van schepen. De kade wordt soms gebruikt voor het aanleggen van een boot van de "witte vloot". De lage kade wordt tevens gebruikt als parkeerplaats.

Deelvak 2: Westervoortsedijk (van de Nieuwe Kade tot aan de jachthaven Jason, van Dp30 tot Dp35)

De dijk bestaat tussen de Nieuwe Kade en de Van Oldebarneveldtstraat uit een op en zelfs boven M.H.W. liggende dijk, met beperkt lager liggend voorland (foto 5), en vanaf de Van Oldebarneveldtstraat tot aan de jachthaven Jason uit een steil begroeid buitentalud (foto 11). Het binnentalud ontbreekt ter plaatse door de hoge ligging van het maaiveld. Daar waar het buitentalud steil en begroeid is, is er geen zicht op de grens van water en land. Wel is hier zicht op de overzijde van de rivier mogelijk (foto 9/10). Het wegprofiel bestaat hier momenteel, van binnen- naar buitendijks, uit een fietspad, twee rijstroken, een fietspad en een voetpad.

Deelvak 3: Westervoortsedijk (van jachthaven Jason tot aan de hoge Billitonkade, van Dp35 tot Dp37)

De waterkering wordt in dit deelvak, aan de buitendijkse zijde gevormd door een groen talud met onderaan een stalen damwand. In de haven bevinden zich hier twee jachthavens. Tevens hebben een drietal woonarken hier een ligplaats.

Deelvak 4: Westervoortsedijk (gedeelte hoge Billitonkade, van Dp37 tot Dp39)

Momenteel bevindt zich in dit deelvak een brede hoge kade (foto 12). De afstand van de weg tot het water is groot. Aan de kade liggen schepen afgemeerd. De reparatiewerkplaats in de douaneloods hebben een deel van de kade in gebruik. De bedrijvigheid belemmert enigszins de doorgang naar de Nieuwe Havenweg.

Deelvak 5: Westervoortsedijk (van de Nieuwe Havenweg tot aan de Driepoortenweg, van Dp39 tot Dp44)

Op dit deel begint de bomenallee met twee rijen. Het water is hier niet meer zichtbaar. Het wegprofiel is breed, vier banen met tussenbermen en fiets- en voetpaden aan beide zijden. Buitendijks, op de hoek van de Westervoortsedijk met de Nieuwe Havenweg liggen 10 woningen als een enclave op het industrieterrein (foto 13). De dijk kruin loopt hier ook naar beneden en ligt ter hoogte van de Driepoortenweg onder het maaiveld van het buitendijkse industrieterrein Kleefse Waard.

Deelvak 6: Westervoortsedijk (van de Driepoortenweg tot aan de Oude Veerweg, van Dp44 tot Dp50)

De Westervoortsedijk bestaat hier momenteel uit twee dubbele rijbanen met een brede groene tussenberm en heeft een totale breedte van ca. 30 meter (foto 14). De dijk kruin ligt onder het maaiveldniveau van het buitendijkse industriegebied. De afbakening van het huidige dijklichaam is daardoor onduidelijk. Het bedrijventerrein Het Broek ligt lager dan de weg. Aan deze zijde is wel iets van een talud zichtbaar.

Deelvak 7: Nieuwe Havenweg (van Dp39b tot Dp47b + 50m)

Met betrekking tot de huidige inrichting van de Nieuwe Havenweg kan een tweedeling worden waargenomen. Het eerste gedeelte dat aansluit op de Westervoortsedijk, bestaat uit een kademuur met laad- en losperrons (foto 15/16). Het tweede gedeelte bestaat uit een kademuur met aansluitend een kort groen talud gevolgd door de rijweg. De taluds verschillen langs de weg van helling, een aantal keren onderbroken door de laad- en losperrons.

Deelvak 8: Verlengde Nieuwe Haven (van Dp47b + 50m tot Dp49b)

De Verlengde Nieuwe Haven zal bij tracévariant B in principe worden afgesloten door een gedeeltelijk mobiele waterkering, waardoor scheepvaart mogelijk blijft.

De haven heeft twee verschillende zijden, een groene agrarische (zijde Koningspleij-Noord) en een industriële kade (zijde AKZO-Nobel).

Deelvak 9: Koningspleij -Noord (van Dp49b tot Dp54b)

In 1994 is een lage handelskade aangelegd (foto 17).

Deelvak 10: Pleijweg (van Dp54b tot Dp66b)

De Pleijweg is in aanloop naar de Sacharovbrug verhoogd aangelegd en is als zodanig een markante lijn in het landschap.

2.3 Samenvatting en conclusies

Samenvatting

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 ontwikkeling van de industrie-terreinen is de dijk omgevormd tot een brede weg, waaraan een waterkerende functie is gekoppeld. Op een aantal punten is nog een hoogteverschil tussen de weg en het naastliggende terrein waar te nemen.

Over het gehele traject zijn in het verleden zeer verschillende oplossingen voor de waterkering gekozen. Hierdoor wordt de continuïteit en de herkenbare samenhang tussen de onderlinge deeltrajecten in ernstige mate verstoord.

Daar waar de oevers groen zijn liggen veelal recreatieve functies. De handelsfuncties zijn gekoppeld aan de stenen kades. Daar is echter recreatief gebruik van de oever vrijwel onmogelijk. Daar waar zandopslag en overslag ligt is geen doorgang over de lage kade mogelijk (deelvak 1). Jachthavens en woon-arken geven de dijk een privé-karakter.

Daar waar de dijk geen zichtbare relatie heeft met het water is deze niet te herkennen als waterkering, ook al is er een hoogteverschil met het binnendijks gebied waar te nemen (deelvak 6).

Conclusies

Als algemene conclusie kan gesteld worden dat de bestaande landschappelijke waarden van het dijkvak Westervoortsedijk gering zijn.

In de huidige situatie ontbreekt in het dijkvak een duidelijke structuur. De drie delen Stad, Industriegebied en Stedelijke Groene Zone hebben onderling weinig samenhang.

2.4 Aandachtspunten en ontwikkelingspotenties

Met name de ligging van het industriegebied aan het water biedt potenties om de landschappelijke waarden te verhogen door:

- een grotere herkenbaarheid van de stad aan het water na te streven;
- betere mogelijkheden voor oriëntatie ten opzichte van het centrum en ten opzichte van het buitengebied te creëren;
- grotere recreatieve waarde door de relatie tussen stad en landschap via goede routes te versterken, door de afwisseling en bedrijvigheid uit te buiten, door contrasten tussen stedelijk gebied en de wijdsheid van het aangrenzende rivierenlandschap beter beleefbaar te maken.

In samenhang met de dijkverbeteringsplannen zouden verbeteringen van de stedenbouwkundige structuur en het profiel van de Westervoortsedijk en de Nieuwe Kade onder anderen gericht moeten zijn op het tot stand brengen van een grotere samenhang in de onderscheiden driedeling Stad, Industriegebied en Stedelijke Groene Zone.

Hierbij is tevens de functie van de Westervoortsedijk als invalsweg van Arnhem, vanuit oostelijke richting, een aandachtspunt. De Westervoortsedijk vervult op dit moment diverse functies, zowel voor wonen, werken, verkeer en recreatie. Op termijn zal een functieverhuizing optreden. Bij de (her)inrichting van het dijkvak dient hieraan aandacht geschonken te worden. Het streven is hierbij zowel de bestaande functies (bijvoorbeeld jachthavens) als de toekomstige functies (uitbreiding van de op- en overslag van goederen) tot hun recht te laten komen.

Zowel de hoek Westervoortsedijk/Nieuwe Kade (Dp30 + 50m) als de Hoek Westervoortsedijk/Nieuwe Havenweg (Dp39) zijn belangrijke knooppunten in het dijkvak. Het zijn de overgangen tussen de drie onderscheiden delen. Tevens zijn het punten waar wegen bij elkaar komen die van elkaar verschillen in allure, profiel, functie, relatie met water en verkeerssoort. Bovendien zijn het punten waar de ruimtelijke relatie met het water groot is. Op dit moment voldoen de twee punten niet aan de functie die ze in potentie hebben.

3 Geohydrologie

Op basis van de Grondwaterkaart van Nederland van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO (Arnhem, kaartblad 40 west, juli 1981) is voor het dijkverbeteringsgebied een aantal gegevens verzameld, die hierna worden beschreven.

3.1 Geologische geschiedenis

Hieronder wordt een korte samenvatting gegeven van de geologie, waarbij de nadruk ligt op die aspecten die voor de geohydrologie van belang zijn.

Gedurende het Tertiair werden binnen het betreffende gebied dikke pakketten mariene sedimenten afgezet. Gedurende het Onder-Pleistoceen hield de mariene sedimentatie (Formatie van Maassluis) op om plaats te maken voor fluviatiele afzettingen. Deze werden grotendeels gesedimenteerd door de Rijn, Maas en rivieren van oostelijke origine (Noord-Duitsland) en weerspiegelen de opeenvolging van koude en warme perioden.

De komst van het landijs gedurende de Saale-ijstijd heeft duidelijke sporen achtergelaten. In deze periode is het gebied rond Arnhem waarschijnlijk bedekt geweest door landijs, afkomstig uit noordoostelijke richting, waarvan de ijstongen diepe bekkens hebben uitgehold en het materiaal frontaal en zijdelings tot stuwheuvelds omhoog werd gedrukt. Hiervan zijn de stuwheuvelds van Nijmegen en de Veluwe de meest opvallende getuigen.

Na de terugtrekking van het landijs kon de Rijn, die door de landijsuitbreiding zuidwaarts was teruggedrongen, weer zijn loop in noordelijke richting verleggen. De rijnafzettingen van deze periode zijn grofzandig. Gedurende het Holocene (de meest recente geologische periode) was de Rijn een meanderende rivier. Bij overstromingen werd komklei afgezet in de lage gedeelten, terwijl voornamelijk zandige sedimenten langs de rivierloop werden gedeponeerd (oeverwallen). Deze holocene afzettingen worden tot de Betuwe Formatie gerekend.

3.2 Geohydrologische bodemopbouw

3.2.1 Algemeen

Op het kaartblad 40-west zijn in het dijkverbeteringsgebied twee diepe boringen beschreven:

- boring 40B-49 (1941) tot een diepte van 100 m-mv;
- boring 40B-192 (1939) tot een diepte van 92 m-mv.

De locatie van de boringen is aangegeven in figuur 3.1. achter in dit rapport. Hierna zijn de boorbeschrijvingen in een overzicht samengevat.

boringnummer 40B-49 (1941) [maaiveld op 11,52 +NAP]			boringnummer 40B-192 (1939) [maaiveld op 12,00 +NAP]		
diepte (m-mv)	formatie	saamenstelling	diepte (m-mv)	formatie	saamenstelling
0,0 - 6,0	holocene	slecht-doorlatende laag, zandige klei	0,0 - 3,0	nvt	opgebrachte grond
6,0 - 14,5	Kreftenheye	uiterst grof tot matig fijn zand	3,0 - 17,0	Kreftenheye	uiterst grof tot matig fijn, grindig zand
14,5 - 38	Drente	matig grof tot matig fijn zand, af en toe kleiblokjes	17,0 - 35,0	Drente	matig grof tot matig fijn zand
38 - 46,5	Drente	scheidende laag, zandige klei en middel fijn tot uiterst fijn zand	35,0 - 49,5	Drente	scheidende laag, zandige klei en middel fijn tot uiterst fijn zand

boringnummer 40B-49 (1941) [maaiveld op 11,52 + NAP]			boringnummer 40B-192 (1939) [maaiveld op 12,00 + NAP]		
diepte (m-mv)	formatie	saamenstelling	diepte (m-mv)	formatie	saamenstelling
46,5 - 66,0	Harderwijk	uiterst grof tot matig fijn zand	49,5 - 64,0	Harderwijk	uiterst grof tot matig fijn zand
66,0 - 84,0	Tegelen	matig grof tot matig fijn zwak slibhoudend zand	64,0 - 88,5	Tegelen	matig grof tot matig fijn
84,0 - 100,0	Maassluis	matig grof tot uiterst fijn, zwak slibhoudend zand	88,5 - 93,0	Maassluis	middel tot uiterst fijn zand en klei

3.2.2 Deklaag

In het dijkverbeteringsgebied kunnen drie deelgebieden worden onderscheiden:

- stroomgordelafzettingen;
- komafzettingen op stroomafzettingen;
- komafzettingen.

De hierboven genoemde afzettingen worden tot de Betuwe Formatie gerekend, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen rivierzanden (stroomgordelafzettingen) en rivierkleien (komafzettingen). De deklaag heeft in het dijkverbeteringsgebied een dikte van ca. 3,0-6,0 meter en kan als slecht doorlatende deklaag fungeren.

3.2.3 Eerste watervoerende pakket

In het rivierengebied wordt het watervoerende pakket voornamelijk gevormd door de zandige afzettingen van de Formaties van Kreftenheye en Drente. In het pakket van afzettingen komt plaatselijk klei voor, doch de dikte en verspreiding ervan wordt van geringe betekenis geacht. Ter plaatse heeft het eerste watervoerende pakket een dikte van ca. 33 meter en bestaat uit uiterst grof tot matig fijn grindig zand met af en toe kleiblokjes. Aan de onderzijde wordt het eerste watervoerende pakket begrensd door een ondoorlatende laag van zandige klei en middel fijn tot uiterst fijn zand van ca. 10-15 meter dikte.

3.2.4 Tweede watervoerende pakket

Onder de ondoorlatende laag bevindt zich het tweede watervoerende pakket. De dikte van het tweede watervoerende pakket tot aan de slechtdoorlatende basis in de ondergrond is ter plaatse ca. 170 meter. De saamenstelling van het tweede watervoerende pakket is ter plaatse niet over de gehele diepte bekend, maar bestaat uit uiterst grove tot uiterst fijne, slibhoudende zanden. De transmissiviteit van het tweede watervoerende pakket wordt op basis van de beschikbare gegevens geschat op ca. 2.800 m²/dag (capaciteitsproef).

3.3 Grondwater

3.3.1 Chemische saamenstelling grondwater

Door de ligging van het dijkverbeteringsgebied onder aan de stuwwal is het grondwater (diep en ondiep) afkomstig van de stuwwallen. In het algemeen geldt dat het grondwater in het infiltratiegebied wordt gekenmerkt door een lage hardheid, een relatief hoog CO₂-gehalte en een laag chloride-gehalte. Ook de totale ionenconcentratie is laag, evenals het daarmee samenhangend geleidingsvermogen. De saamenstelling vertoont nog goede overeenkomsten met de saamenstelling van het regenwater na verdamping.

Diep grondwater uit de oudere pleistocene afzettingen laat eveneens nog grote overeenkomst zien met ondiep grondwater.

3.3.2 Grondwateronttrekkingen

In en in de directe nabijheid van het dijkverbeteringsgebied wordt op een aantal plaatsen grondwater onttrokken. Aan de zuidzijde van de Neder Rijn bevindt zich de drinkwaterwinning Immerloo. Op het bedrijventerrein Kleefse Waard maakt AKZO-Nobel voor haar industriële processen gebruik van grondwater uit zowel het eerste als het tweede watervoerende pakket (ca. 5.000.000 m³, diepte 0-90 m-mv, 1994). Uit het tweede watervoerend pakket onttrekt aan de Nieuwe Kade Coberco Zuivel (ca. 450.000 m³, diepte 53-73 m-mv, 1994) grondwater en aan de Westervoortsedijk Hoogovens Buizen B.V. (ca. 490.000 m³, diepte 47-100 m-mv, 1994).

3.3.3 Grondwaterstroming eerste watervoerende pakket

In het onderhavige gebied zijn de hooggelegen zandgronden en de rivier van grote invloed op het grondwaterregime. In de hooggelegen gebieden percoleert neerslag naar het grondwater en stroomt dan in de richting van de laaggelegen gebieden. De rivier heeft door het hydraulisch contact met het grondwater een infiltrerende of drainerende invloed.

Het binnendijkse gebied is gelegen binnen het gerioleerde gebied van de gemeente Arnhem. Uit het isohypsenpatroon van de grondwaterkaart 40-west blijkt dat de richting van de globale regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket varieert van zuid-zuidwestelijk tot zuid-zuidoostelijk al naar gelang de precieze locatie. De stroming is in principe altijd op de rivier gericht. Ter plaatse kan, door lokale omstandigheden bijvoorbeeld grondwateronttrekking, de richting afwijken. Als gevolg van fluctuaties in de rivierstand kan de grondwaterstroming zich tijdens perioden van hoog water ook omkeren. De transmissiviteit (kD-waarde) van het eerste watervoerende pakket wordt op grond van de grondwaterkaart op ca. 900 m²/dag geschat (transmissiviteitsproef).

3.4.4 Grondwaterstroming tweede watervoerende pakket

Het tweede watervoerende pakket wordt evenals het eerste watervoerende pakket gevoed vanuit de Veluwe. Uit het isohypsenpatroon blijkt een zuidelijk gerichte stroming van het grondwater.

4 Abiotisch milieu

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de bestaande toestand van het abiotische milieu beschreven. Het in dit hoofdstuk beschreven gebied omvat het gebied van 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.

De beschrijving van het abiotische milieu richt zich op de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en water(bodem). Achtereenvolgens komen aan de orde:

- de relatie tussen respectievelijk de kwaliteit van de bodem, het grondwater en de waterbodem en de eventuele noodzaak en urgentie van sanering (paragraaf 4.2);
- de huidige kwaliteit van de vaste bodem en het grondwater, waarbij een belangrijk aandachtspunt de aanwezigheid van bodemverontreiniging is (paragraaf 4.3);
- de huidige kwaliteit van de waterbodem en het oppervlaktewater, met hierbij aandacht voor de slibproblematiek met betrekking tot de Nieuwe Haven en de Verlengde Nieuwe Haven (paragraaf 4.4).

In paragraaf 4.5 is een samenvatting opgenomen van de paragrafen 4.2 t/m 4.4. In figuur 4.1 achter in dit rapport, is een overzicht van de geïnventariseerde bodemverontreinigingslocaties opgenomen.

De in dit hoofdstuk verwerkte gegevens zijn ontleend aan een inventarisatie onderzoek naar bodemverontreinigingslocaties in het dijkverbeteringsgebied uitgevoerd door Ingenieurs- en adviesburo Kobessen B.V. in opdracht van het voormalige Polderdistrict Rijn en IJssel.

4.2 (Water)bodemkwaliteit

4.2.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt ingegaan op de ten aanzien van bodemverontreiniging gehanteerde normering voor vaste bodems (§ 4.2.2) en waterbodems (§ 4.2.3) en de huidige systematiek van bepaling van saneringsnoodzaak en saneringsurgentie (§ 4.2.4).

4.2.2 Streef- en interventiewaarden

Ter bepaling van de milieuhygiënische kwaliteit van een (water)bodem en of grondwater zijn standaard-procedures voor monsternamen en uitvoering van laboratoriumanalyses vastgelegd. Voor beoordeling van de resulterende laboratoriumuitslagen worden de zogeheten Interventiewaarden

Bodemsanering gehanteerd. De Interventiewaarden Bodemsanering, zoals vermeld in de Circulaire Interventiewaarden Bodemsanering, opgenomen in Staatscourant nr. 95, d.d. 24 mei 1994, worden sinds 9 mei 1994 gehanteerd om te beoordelen of er sprake is van ernstig gevaar voor de volksgezondheid of het milieu. In de Circulaire Interventiewaarden Bodemsanering worden voor de meest voorkomende stoffen grenswaarden aangegeven; de streef- en interventiewaarde.

S	streefwaarde	maximale waarde waarbij geen sprake is van verontreiniging van de bodem of het grondwater
I	interventiewaardewaarde	waarbij sprake is van een sterke verontreiniging van de bodem of het grondwater

In de praktijk wordt ook nog gebruik gemaakt van een derde grenswaarde:

N tussenwaarde ook wel signaleringswaarde genoemd is gelijk aan $S + I/2$ en markeert de grens tussen licht en matig verontreinigd²

Met betrekking tot de milieuhygiënische kwaliteit resulteren de hierboven genoemde grenswaarden in de volgende classificaties:

geen verontreiniging	< streefwaarde
lichte verontreiniging	> streefwaarde en < nader onderzoekswaarde
matige verontreiniging	> nader onderzoekswaarde en < interventiewaarde
sterke verontreiniging	> interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden van de vaste bodem zijn afhankelijk van het bodemtype, doordat zij gekoppeld zijn aan het organische stof- en lutumgehalte van de bodem. Dit is vastgelegd in zogenaamde bodemtypecorrectieformules.

Vóór de inwerkingtreding van de streef- en interventiewaarden bodemsanering in 1994 was een vergelijkbare normering van kracht met A, B en C-waarden. De A-waarde gaf de grens aan tussen geen en lichte verontreiniging en de C-waarde tussen matige en sterke verontreiniging. Bij de overgang van A, B en C-waarden naar S en I-waarden heeft tevens een aanpassing (veelal verscherping) van de grenswaarden plaats gehad.

4.2.3 Classificatie van verontreinigde baggerspecie

De classificatie van verontreinigde baggerspecie gebeurt in principe op grond van hetzelfde normenstelsel zoals hierboven beschreven voor vaste bodems en grondwater. Voor waterbodems gelden dezelfde streef- en interventiewaarden als voor vaste bodems. Bij de classificatie van baggerspecie wordt echter niet zoals bij vaste bodems één tussenwaarde gehanteerd, maar twee. Dit zijn respectievelijk de zogeheten grenswaarde en de toetsingswaarde.

Op grond hiervan ontstaat een onderverdeling in vijf klassen:

klasse 0	< streefwaarde
klasse 1	> streefwaarde en < grenswaarde
klasse 2	> grenswaarde en < toetsingswaarde
klasse 3	> toetsingswaarde en < interventiewaarde
klasse 4	> interventiewaarde

In zijn algemeenheid gelden ten aanzien van de verschillende klassen verontreinigde baggerspecie bij verwijdering de volgende regels.

- Slib dat kan worden gekwalificeerd als klasse 0 of 1 kan vrij worden toegepast.
- Slib dat kan worden gekwalificeerd als klasse 2 kan binnen 20 meter van de watergang worden verspreid op het land.
- Klasse 3 materiaal zal in een in te richten tijdelijk depot moeten worden gezet of moeten worden afgevoerd naar een definitieve stortplaats.

2

Bij constatering van een gehalte van een stof > N dient in principe nader onderzoek verricht te worden.

- Klasse 4 materiaal zal moeten worden verwerkt of, in afwachting daarvan in een tijdelijk depot moeten worden gezet.

Bij de verwijdering van klasse 3 en 4 materiaal is ook de Wet bodembescherming van toepassing aangezien er hierbij sprake is van een (deel)sanering.

4.2.4 (Water)bodemverontreiniging en -sanering

In de Wet bodembescherming, die sinds 1 januari 1987 van kracht is, is de zorgplicht ten aanzien van nieuwe gevallen van bodemverontreiniging vastgelegd. Deze zorgplicht houdt in dat het initiatief om maatregelen te nemen bij de constatering van een verontreiniging geheel bij de veroorzaker ligt. Het zogeheten vervuiler betaald principe. Op 15 mei 1994 is aan de Wet bodembescherming een saneringsregeling toegevoegd waarin de wettelijke bepalingen zijn vastgelegd met betrekking tot verontreinigingen daterend van voor 1 januari 1987.

In principe is het niet zo dat wettelijk gezien iedere verontreiniging (d.i. overschrijding van de streefwaarde voor een stof) die in de (water)bodem of in het grondwater wordt geconstateerd gesaneerd dient te worden. In eerste aanleg geldt alleen een saneringsnoodzaak voor gevallen van ernstige bodemverontreiniging. Om te bepalen of een verontreiniging een ernstig geval van bodemverontreiniging betreft, is een procedure vastgelegd waarbij melding van de verontreiniging bij de provincie wordt gedaan. Op grond van de gegevens van een in overleg met de provincie uit te voeren nader onderzoek, stelt de provincie in een beschikking vast of de geconstateerde verontreiniging een geval van ernstige bodemverontreiniging betreft. Indien hier sprake van is dan wordt in dezelfde beschikking ook de urgentie van de sanering vastgesteld. Met de urgentie van de sanering wordt tevens de tijdsperiode waarbinnen een aanvang met de sanering dient te worden gemaakt bepaald.

In de praktijk zijn de criteria zodanig gesteld dat er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging indien de gemiddelde concentratie van een stof in 25 m³ (bodemvolume) vaste bodem en/of in 100 m³ (bodemvolume) grondwater de interventiewaarde voor de betreffende stof overschrijdt.

Voor een niet ernstig geval van bestaande (van voor 1987) bodemverontreiniging geldt in principe geen saneringsnoodzaak. Het is echter wel zo dat bijvoorbeeld bepalingen op grond van de Wet milieubeheer, de Woningwet, of de zorgplicht van de Wet bodembescherming van kracht kunnen zijn op een verontreiniging, op grond waarvan toch een sanering dient plaats te vinden.

4.3 Inventarisatie bodemverontreinigingslocaties dijkverbeteringsgebied Westervoortsedijk

Bij de inventarisatie van bodemverontreinigingslocaties in het dijkverbeteringsgebied zijn op grond van de 'Inventarisatiekaart Locaties Bodemverontreiniging' van de gemeente Arnhem (Sector Milieuhygiëne en Energie van de Dienst MOW) 41 locaties geselecteerd voor bestudering in het kader van de m.e.r. Een overzicht van de geselecteerde locaties is opgenomen in tabel 4.3.1. De locaties zijn tevens weergegeven in figuur 4.1. achter in dit rapport. Bij de inventarisatie zijn voor alle locaties de gegevens uit het gemeentelijke bodemarchief (afdeling Bodem, Afvalstoffen en Water, Dienst MOW) bekeken. Voor drie locaties (Westervoortsedijk 124, Driepoortweg 54 en Nieuwe Havenweg 11) is tevens het archief van de provincie Gelderland geraadpleegd.

Uit de inventarisatie kwam naar voren dat een aantal van de geselecteerde locaties momenteel in samenhang worden onderzocht en tot één project zijn samengevoegd. Deze locaties worden in dit rapport ook in hun onderlinge samenhang besproken. Uit bestudering van de archiefgegevens bleek tevens dat voor een aantal van de locaties een relatie met de voorgenomen verbetering van de Westervoortsedijk ontbreekt.

Dit is ondermeer het geval bij een aantal lokale verontreinigingen van beperkte omvang en bij een aantal locaties waar een sanering van de geconstateerde verontreiniging heeft plaatsgevonden. De betreffende locaties zijn in subparagraaf 4.3.17 kort op een rij gezet.

Tabel 4.3.1 Overzicht geïnventariseerde bodemverontreinigingslocaties

Nr.	Locatie	Verontreiniging	Globale omvang (ha)
1	Westervoortsedijk 124, Coberco Zuivel	olie, oplosmiddelen	0,10
2	Rijnwijk	benzeen	0,1
3	Westervoortsedijk 7, vm. gasfabriek	cyanide, PAK, metalen	12,00
4	Nieuwe Kade 15, groothandel	minerale olie	0,01
5	Costerstraat L.J., VBF Buizen B.V.	minerale olie, metalen	
6	Westervoortsedijk 67d, vm. Billiton	erts, minerale olie	15,00
7	Westervoortsedijk, terrein vm. douaneloods	benzine	0,50
8	Westervoortsedijk, omgeving Witte Prijzenhal	minerale olie	2,00
9	Dr. C. Lelyweg, vm. stortplaats	huishoudelijk en bedrijfsafval	4,00
10	Driepoortenweg 54, Shell depot	minerale olie, benzine	4,00
11	Nieuwe Havenweg/Industriestraat, magazijn BASF	tributylfosfaat	0,10
12	Nieuwe Havenweg 11, vm. ESSO depot	minerale olie	1,00
13	Nieuwe Havenweg, Contimetal-Springer	metalen, olie, PAK's	0,20
14	Nieuwe Havenweg 29, Nederlandse Hardmetaalfabriek BV	oplosmiddelen, olie	0,01
15	Westervoortsedijk 71, BASF	styreen	4,00
16	Veerweg naar Westervoort, vm. stortplaats	puin	2,00
Locaties samengevoegd met hierboven genoemde bodemverontreinigingslocaties			
17 (4)	Van Oldenbarneveldtstraat 92, vml.opslagterrein PGEM	minerale olie	1,00
18 (4)	Van Oldenbarneveldtstraat 118, autosloperij	minerale olie, accu's	2,00
19 (6)	Emplacementstraat, div. overslagbedrijven	olie	5,00
20 (8)	Westervoortsedijk, Shell leiding	benzine	2,00
21 (8)	Westervoortsedijk, busstation	minerale olie	0,10
22 (10)	Beyerinckweg, openbare weg	aromaten	1,00
Niet nader uitgewerkte locaties			
23	Eusebiusbuitensingel/Westervoortsedijk, brandweer-GVM-NUON	minerale olie, benzine	6,00
24	Walburgstraat 2, Paleis van Justitie	minerale olie	0,01
25	Eusebiusbuitensingel 52, NUON (PGEM)	metalen, PAK	0,80
26	Boulevard Heuvelink 2b-4, bergings- en sleepbedrijf	olie, oplosmiddelen	0,10
27	Westervoortsedijk nabij Rijnwijk, vm. garagebedrijf	gasolie	0,01
28	Leeghwaterstraat, openbare weg bij plaatsing riolering	minerale olie	0,05
29	Leeghwaterstraat 6, afvalstoffen verwerkingsbedrijf	zwarte metalen	1,00
30	L.J. Costerstraat 5, Centrale Aankoop FNZ	minerale olie, metalen, oplosmiddelen	
31	Beyerinckweg, pompstation	olie	0,10
32	Driepoortenweg, sloot	minerale olie, metalen, PAK	0,50
33	Driepoortenweg 35, WMG	minerale olie en oplosmiddelen	
34	Beyerinckweg 15, transportbedrijf	diesel	
35	P. Calandweg 55, transportbedrijf	minerale olie, aromaten	1,00
36	Leemansweg 40, Aldi Press BV	minerale olie	0,01
37	Westervoortsedijk 73, AKZO-Nobel; zwavelkoolstofverontreiniging	zwavelkoolstof	0,10

Nr.	Locatie	Verontreiniging	Globale omvang (ha)
38	Westervoortsedijk 73, AKZO-Nobel; ethanolverontreiniging	ethanol	0,10
39	Westervoortsedijk 73, AKZO-Nobel; rioolverontreiniging	chloride	0,10
40	Westervoortsedijk 73, AKZO-Nobel; loogverontreiniging	loog	0,10
41	Westervoortsedijk 73, AKZO-Nobel; slibonderzoek vijver	zware metalen en arseen	

In de subparagrafen 4.3.1 tot en met 4.3.16 van dit hoofdstuk wordt per locatie een beknopt overzicht gegeven van de verontreinigingssituatie van de vaste bodem en het grondwater, de huidige ontwikkelingen en de relatie met de voorgenomen verbetering van de Westervoortsedijk. In subparagraaf 4.3.17 worden afsluitend de locaties die in deze rapportage niet nader uitgewerkt zijn kort toegelicht.

4.3.1 Westervoortsedijk 124, Coberco Zuivel (Dp25)

In 1990 is bij een bodemonderzoek op de locatie van Coberco aan de Westervoortsedijk 124 te Arnhem, nabij de ligging van het voormalige brandstofafleverstation, een ernstige minerale olieverontreiniging van de vaste bodem en het grondwater geconstateerd. Tevens is op dezelfde locatie in het freatische grondwater een verontreiniging met gechloreerde koolwaterstoffen geconstateerd. Uit informatie van Coberco is op te maken dat deze verontreiniging niet veroorzaakt is door Coberco zelf, maar afkomstig zou zijn van de voorheen op de locatie gevestigde Motorrijwielfabriek Kaptein.

Verontreinigingssituatie vaste bodem en grondwater

Sinds 1990 is er een aantal aanvullende bodemonderzoeken uitgevoerd en in juni 1994 is een saneringsplan voor de minerale olieverontreiniging opgesteld. De verspreiding van de verontreinigingen is weer gegeven in de figuren 4.3.1-1 (gechloreerde koolwaterstoffen) en 4.3.1-2 (minerale olie). De verspreidingscontouren zijn gebaseerd op onderzoeksgegevens uit 1992. Opgemerkt dient te worden dat de verspreiding van de grondwaterverontreiniging met gechloreerde koolwaterstoffen tot op heden niet volledig in kaart is gebracht.

Huidige ontwikkelingen

Met de sanering van de minerale olieverontreiniging is in 1995 gestart. Hierbij is een deel van de verontreiniging van de vaste bodem verwijderd door middel van afgraving van de grond. Sanering van het grondwater geschiedt in een tweede fase door middel van bronbemaling.

Relatie met de dijkverbetering van de Westervoortsedijk

De geconstateerde minerale olieverontreiniging loopt niet door tot in het gedefinieerde dijklichaam aan de Nieuwe Kade en aan de sanering wordt momenteel gewerkt.

Uit de beschikbare gegevens blijkt niet dat de verontreiniging van het grondwater met tri- en tetrachlooretheen doorloopt tot in het dijktracé. Gezien de grote mobiliteit van de stoffen, het feit dat de gegevens nu ruim vier jaar oud zijn en dat de inkadering tot op heden nog incompleet is, kan dit echter ook niet geheel worden uitgesloten.

4.3.2 Rijnwijk te Arnhem (Dp27)

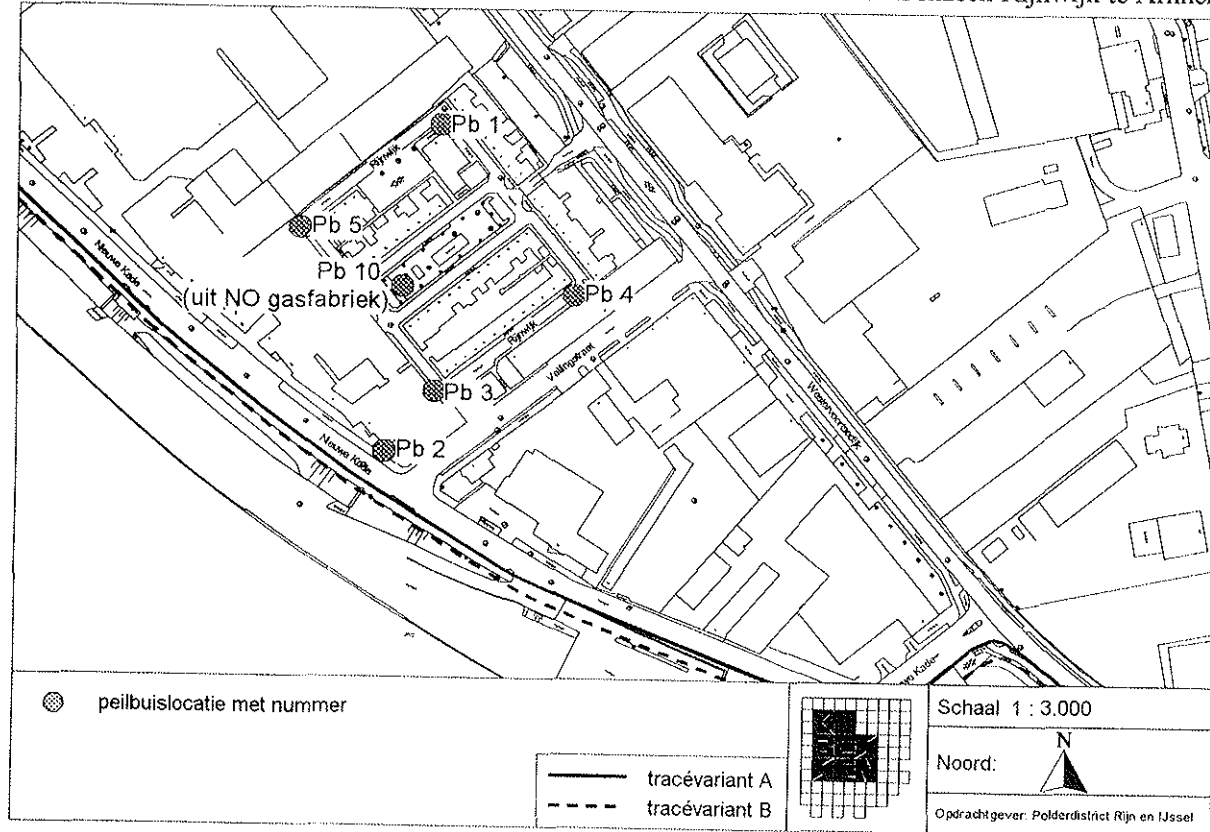
Bij het nader onderzoek naar de verontreiniging van het voormalige gasfabriekterrein in Arnhem is in een peilbuis in de Rijnwijk te Arnhem een benzeenconcentratie aangetoond van 1,3 µg/l in het grondwater. Daarnaast zijn in het grondwater tevens toluen (1,8 µg/l) en ethylbenzeen aangetoond. Voor de provincie Gelderland is de aangetoonde benzeenconcentratie aanleiding geweest om een historisch- en een oriënterend onderzoek te laten uitvoeren.

Verontreinigingssituatie grondwater

Uit het historisch onderzoek is gebleken dat er een groot aantal potentiële verontreinigingsbronnen bestaan. Mede gezien de complexiteit van de hydrologie ter plaatse is op grond hiervan besloten in eerste instantie geen verder onderzoek te verrichten naar de mogelijke oorzaak van de verontreiniging, maar na te gaan in hoeverre de verontreiniging nog in het grondwater is aan te tonen.

Hiertoe zijn in totaal 5 peilbuizen in het freatische grondwater geplaatst. Uit de analyseresultaten van de grondwatermonsters blijkt dat de concentratie benzeen in alle peilbuizen kleiner is dan de detectiegrens. Slechts in peilbuis 3 (tolueen) en peilbuis 10 (ethylbenzeen) worden lichte overschrijdingen van de streefwaarde voor vluchtige aromaten geconstateerd. Een overzichtstekening van de onderzoekslocatie met daarop aangegeven de ligging van de peilbuizen is opgenomen in figuur 4.3.2.

Figuur 4.3.2 Onderzoeksgebied en peilbuislocaties Oriënterend Onderzoek Benzeen Rijnwijk te Arnhem



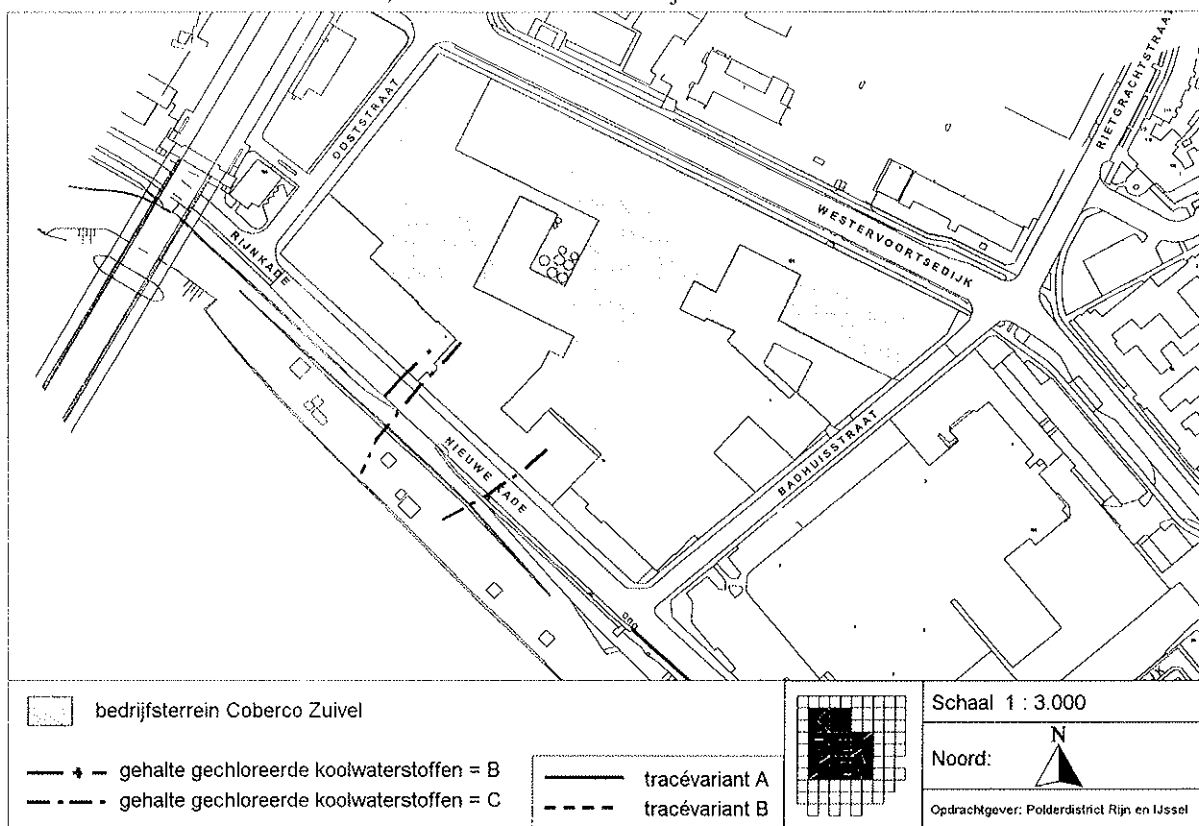
Huidige ontwikkeling

Op grond van het onderzoek wordt geconcludeerd dat er in het onderzoeksgebied geen risico's voor de volksgezondheid en het milieu bestaan. Tevens is het op grond van de resultaten niet nodig om nader onderzoek te verrichten naar de herkomst en het voorkomen van de eerder aangetoonde lichte benzeenverontreiniging in het freatisch grondwater.

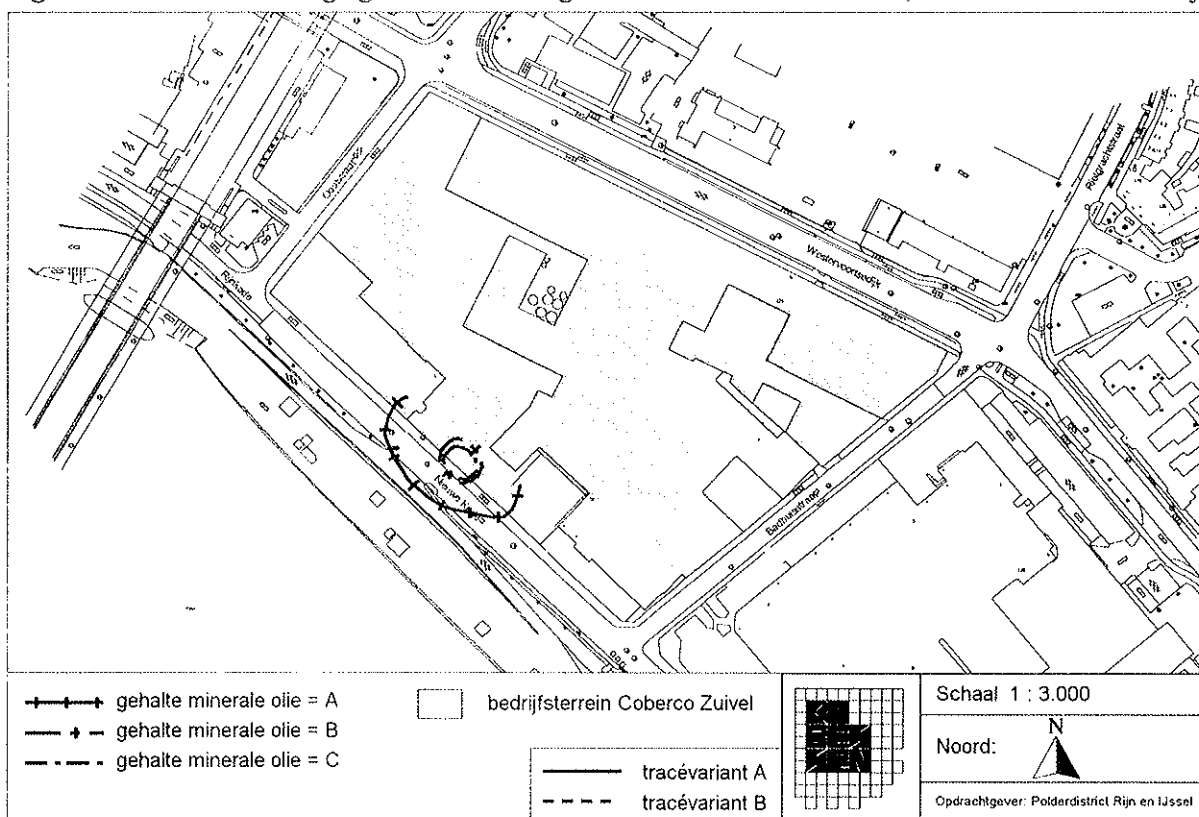
Relatie met de dijkverbetering van de Westervoortsedijk

Er is geen relatie aanwezig met de dijkverbetering van de Westervoortsedijk.

Figuur 4.3.1-1 Verontreinigingsbeeld freatisch grondwater voor gechloreerde koolwaterstoffen, locatie Westervoortsedijk 124



Figuur 4.3.1-2 Verontreinigingsbeeld freatisch grondwater voor minerale olie, locatie Westervoortsedijk 124



4.3.3 Westervoortsedijk - Van Oldenbarneveldtstraat, voormalig gasfabriek (van Dp26 tot Dp32)

In de periode 1984 - 1993 is in opdracht van de provincie Gelderland een aantal bodemonderzoeken uitgevoerd op het terrein van de voormalige gasfabriek aan de Westervoortsedijk te Arnhem.

De locatie is vanaf ca. 1870 tot omstreeks 1965 in gebruik geweest door een gasfabriek. Momenteel is het terrein in gebruik als bedrijfsterrein. Op de noord-oost punt is de Dienst Milieu en Openbare Werken en het kringloopstation van de gemeente Arnhem gevestigd. Het zuidelijk deel van de locatie is nog in gebruik bij een aantal autosloperijen.

Verontreinigingssituatie vaste bodem

De vaste bodem is over vrijwel de gehele locatie verontreinigd. De verontreinigingen zijn zeer heterogeen verdeeld. Over het algemeen is de vaste bodem verontreinigd tot de bovenzijde van de kleilaag (variërend van ca. 2 tot 5 m-mv). Plaatselijk zijn ook in de klei verontreinigingen aangetroffen. Het verontreinigingsbeeld wordt voornamelijk bepaald door PAK en lood. Deze stoffen worden over vrijwel het gehele terrein verhoogd aangetroffen. Verontreinigingen met cyanide en minerale olie worden meer verspreid aangetroffen. De verspreiding van de verontreinigingen beperkt zich niet alleen tot het gasfabriekterrein zelf.

De verspreiding van de 'gasfabriekverontreiniging' tot buiten de locatie is tevens ingekaderd. De omvang van het beïnvloede gebied is aangegeven in de bijgevoegde tekeningen. De tekeningen 4.3.3-1 tot en met 4.3.3-4 geven de verontreinigingssituatie van de vaste bodem voor de verschillende bodemlagen weer (bron: NO fase 8-II, Heidemij).

In de kade langs de Neder Rijn zijn bij bodemonderzoek sintelpakketten aangetroffen. Op grond van de beschikbare gegevens wordt het vermoeden uitgesproken dat de sintels in de gehele kade aanwezig zijn. Uit chemisch-analytisch onderzoek is gebleken dat deze sintelpakketten de kwaliteit van het grondwater niet beïnvloeden.

Verontreinigingssituatie grondwater

In het freatische grondwater (grondwater in de ophooglaag boven de klei) zijn verontreinigingen aangetroffen van minerale olie, vluchtige aromaten, PAK en cyanide. De omvang en verspreiding van de verontreinigingen is aangegeven in de tekeningen 4.3.3-5 en 4.3.3-6. Uit grondwateronderzoek in het kader van het ingestelde grondwaterbewakingssysteem is gebleken dat de verontreinigingen zich in het freatische grondwater niet horizontaal verspreiden. Wel treedt er een verticale verspreiding op naar het eerste watervoerende pakket onder de kleilaag op ca. 10 m-mv. In het eerste watervoerende pakket verspreiden de verontreinigingen zich in zuidelijke richting. Hierbij wordt opgemerkt dat de verspreiding zich waarschijnlijk doorzet tot onder de Neder Rijn.

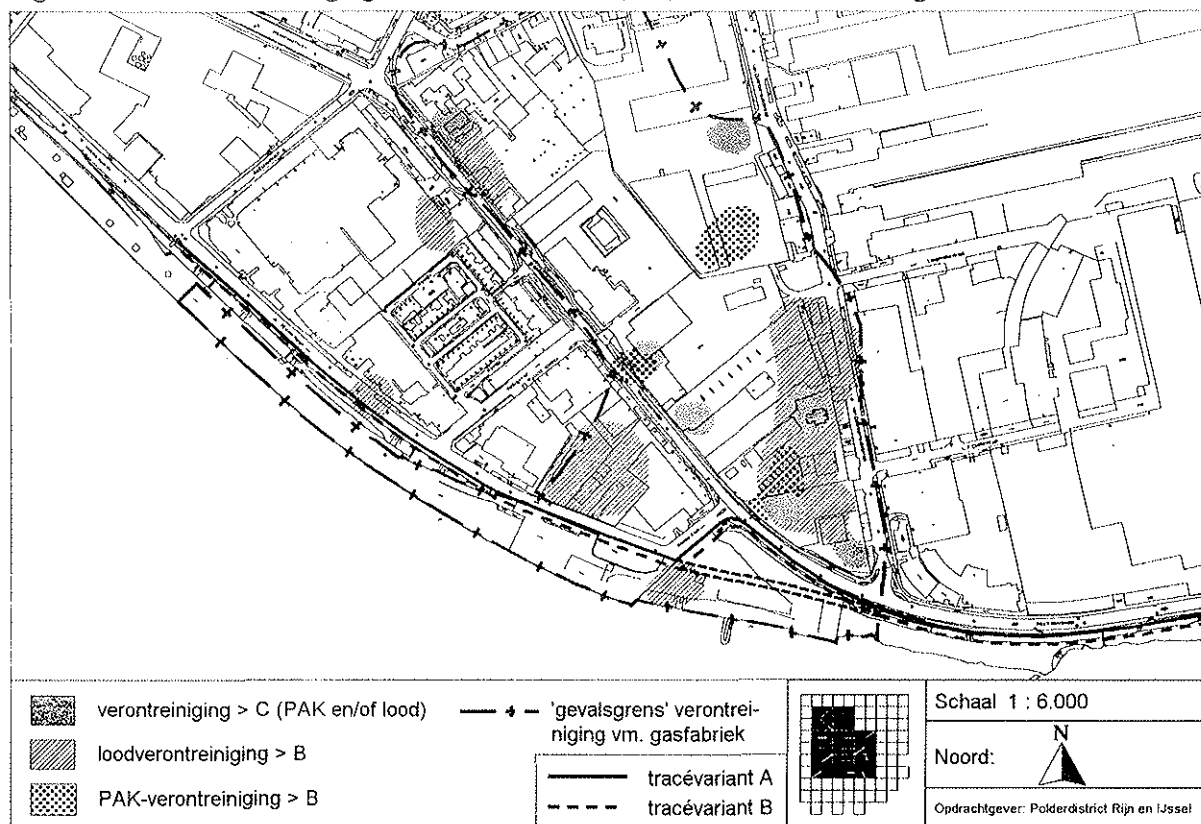
Huidige ontwikkelingen

Momenteel wordt gewerkt aan een gefaseerd saneringsplan voor de locatie. Volgens de planning zal dit plan begin 1997 klaar zijn waarna aansluitend met de sanering van het zuidelijk deel van de locatie begonnen zal worden.

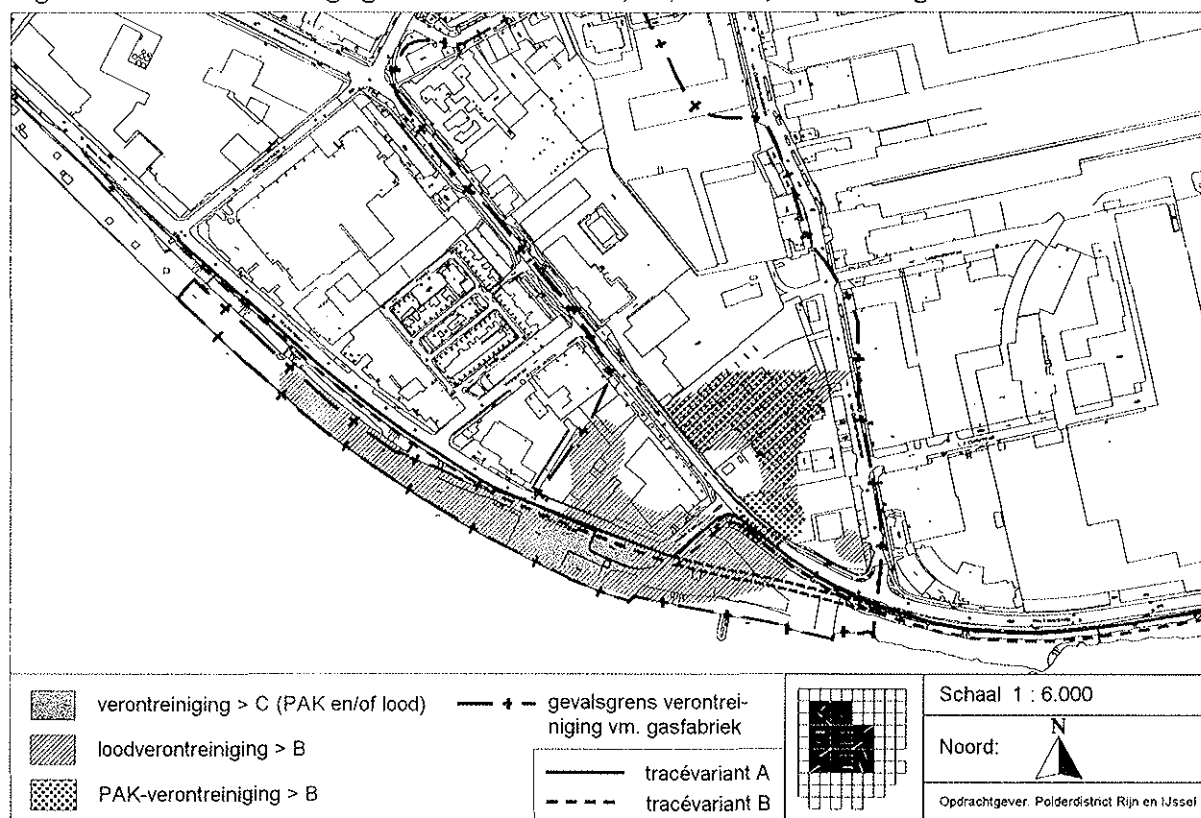
Relatie met de dijkverbetering Westervoortsedijk

Het gedefinieerde dijklichaam loopt over een lengte van ca. 600 meter gedeeltelijk vlak langs en gedeeltelijk door het verontreinigde gebied van de voormalige gasfabriek. Zoals uit de figuren met betrekking tot de vaste bodem blijkt is het gedefinieerde dijklichaam op verschillende plaatsen matig tot sterk verontreinigd. Ten aanzien van het grondwater geldt dat zowel het freatische grondwater als ook het grondwater van het eerste watervoerende pakket licht tot sterk verontreinigd is met verschillende stoffen.

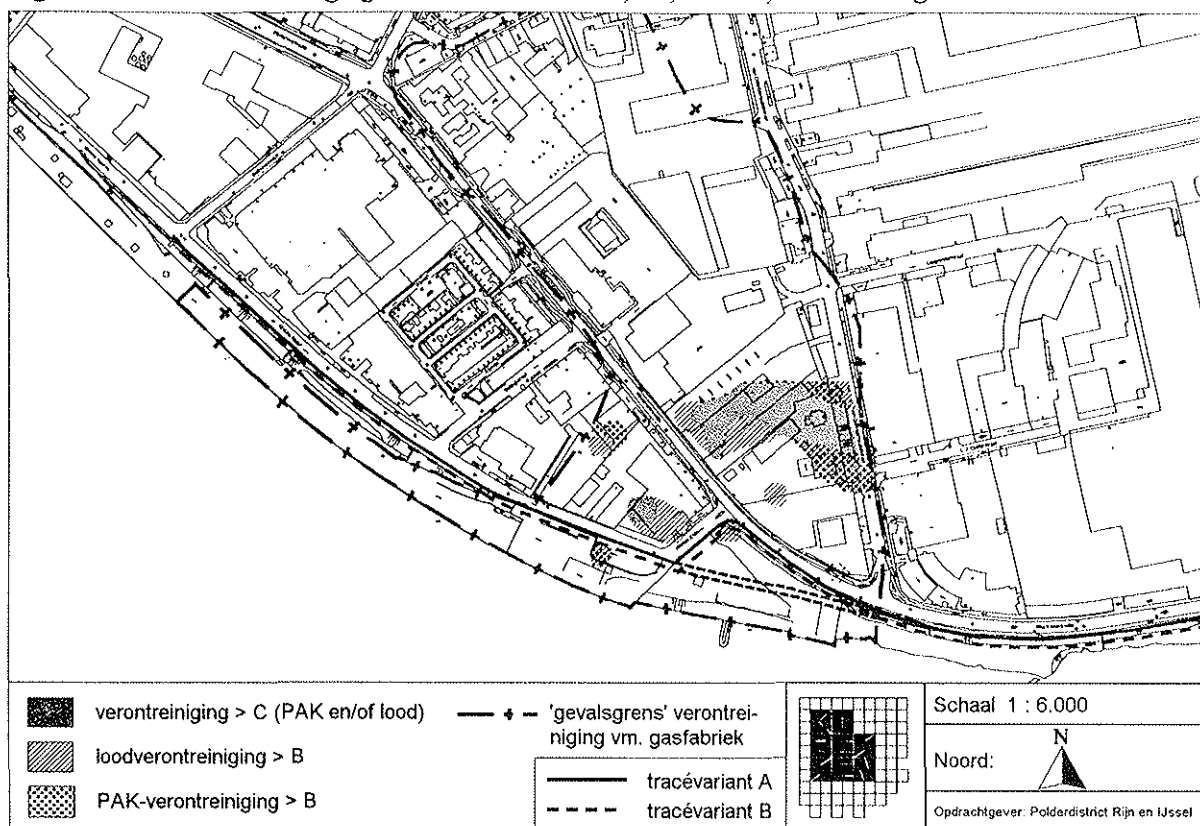
Figuur 4.3.3-1 Verontreinigingsbeeld vaste bodem 0,0-0,5 m-mv, locatie vm. gasfabriek te Arnhem



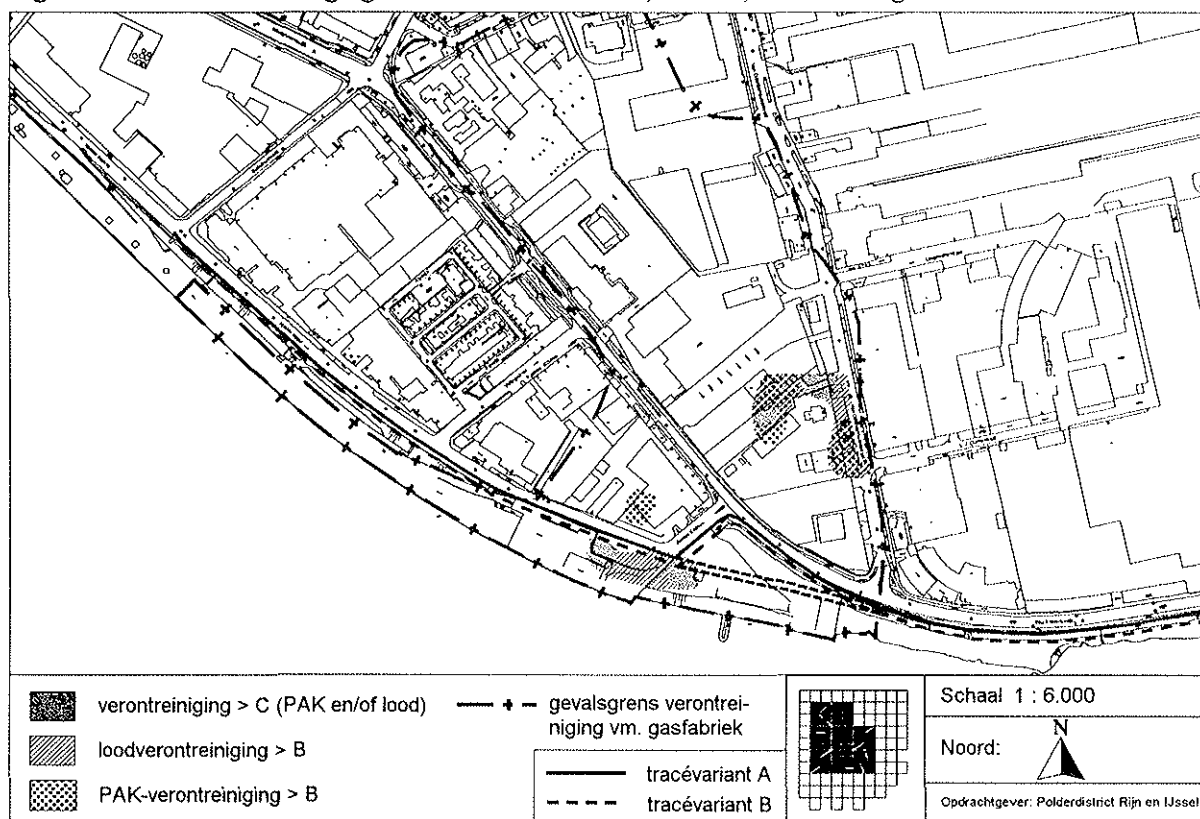
Figuur 4.3.3-2 Verontreinigingsbeeld vaste bodem 0,5-1,5 m-mv, locatie vm. gasfabriek te Arnhem



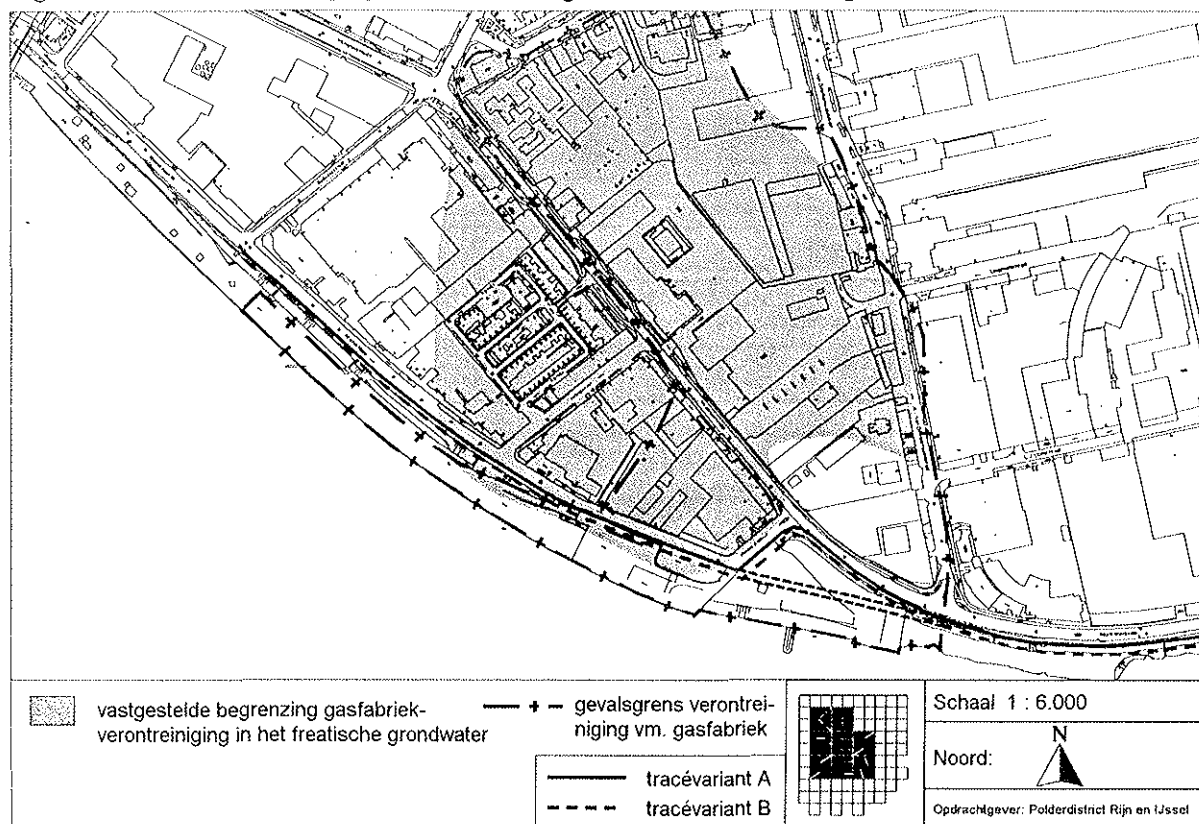
Figuur 4.3.3-3 Verontreinigingsbeeld vaste bodem 1,5-3,5 m-mv, locatie vm. gasfabriek te Arnhem



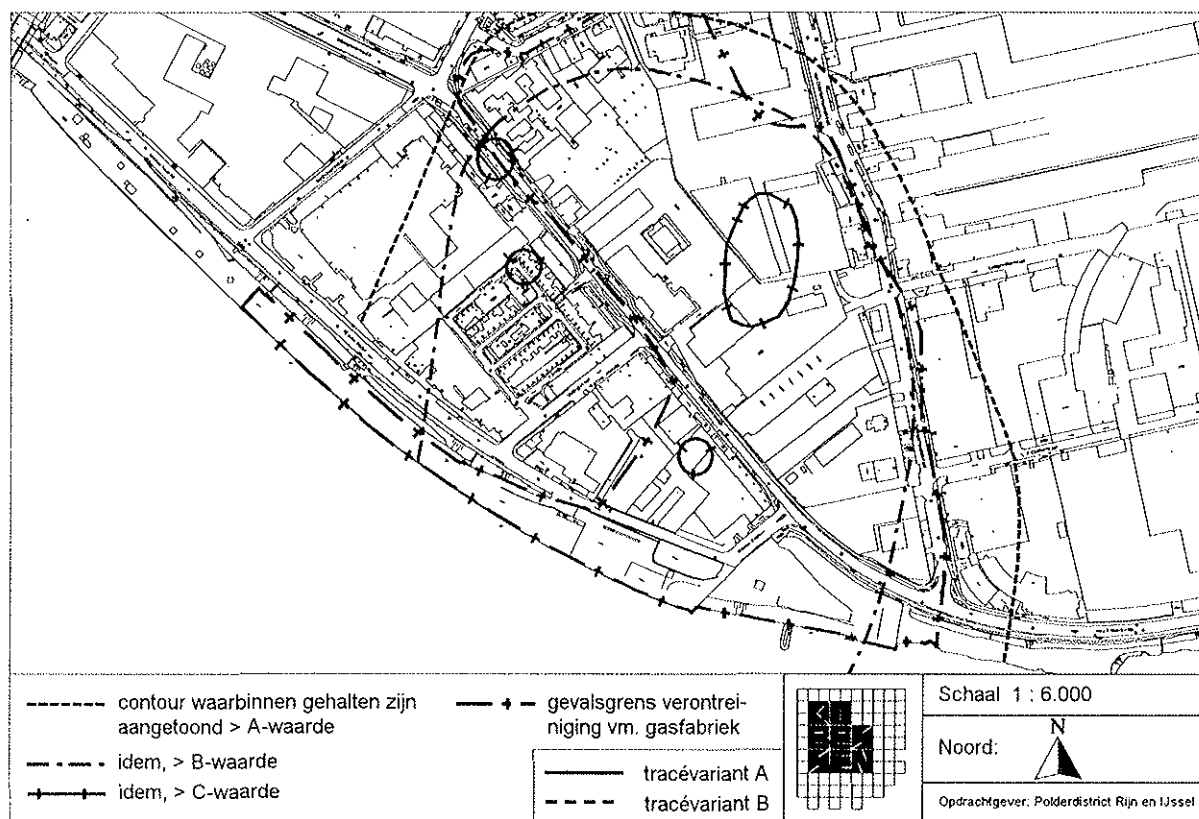
Figuur 4.3.3-4 Verontreinigingsbeeld vaste bodem > 3,5 m-mv, locatie vm. gasfabriek te Arnhem



Figuur 4.3.3-5 Verontreinigingsbeeld freatisch grondwater, locatie vm. gasfabriek te Arnhem



Figuur 4.3.3-6 Verontreinigingsbeeld eerste watervoerende pakket, locatie vm. gasfabriek te Arnhem



Als laatste punt is van belang dat in het tracé langs de Nieuwe Kade sintelpakketten zijn aangetoond in de lage handelskade. Met betrekking tot de dijkverbeteringsplannen kan geconcludeerd worden dat in het gebied tussen de dijkpalen 26 en 32 een omvangrijk knelpunt met betrekking tot de bodemkwaliteit aanwezig is.

4.3.4 Nieuwe Kade 15, groothandel (Dp28)

Op de locatie Nieuwe Kade 15 is een nul-situatie en een nader bodemonderzoek verricht.

Verontreinigingssituatie vaste bodem

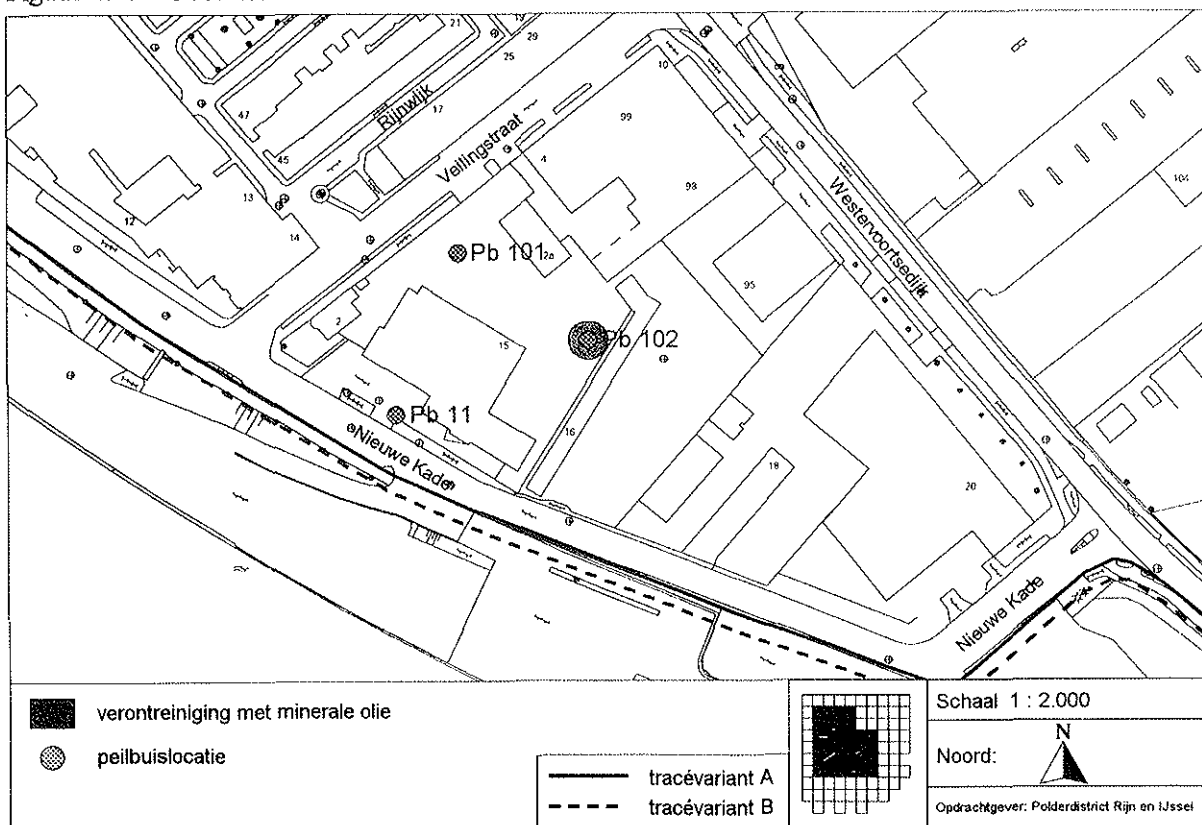
Bij de onderzoeken is in de vaste bodem ter plaatse van boring 102 een verontreiniging aangetoond met minerale olie. Chemisch-analytisch is een verontreiniging met minerale olie aangetoond in de kleilaag (ca. 2,0-2,5 m-mv) van 14 maal de interventiewaarde. Door middel van een vijftal aanvullende grondboringen rondom boring 102 is een indicatie verkregen van de omvang van de verontreiniging. Hierbij is gebleken dat het een niet urgent geval van ernstige bodemverontreiniging betreft.

Verontreinigingssituatie grondwater

In het grondwater op de locatie zijn licht verhoogde concentraties aan vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen gemeten (o.a 1,1,1-trichloorethaan en 1,1-dichloorethaan). In het grondwater zijn geen overschrijdingen van de interventiewaarde geconstateerd.

In de onderzoeksrapportages wordt geen potentiële oorzaak voor de verontreiniging genoemd. Een overzicht van de locatie en de verspreiding van de verontreiniging in de vaste bodem is weergegeven in figuur 4.3.4.

Figuur 4.3.4 Overzicht onderzoekslocatie Nieuwe Kade 15 te Arnhem



Huidige ontwikkelingen

Uit het gemeentelijke overzicht van (potentiële) bodemverontreinigingslocaties blijkt dat de minerale olieverontreiniging in 1991 gesaneerd is. In het archief is echter geen saneringsverslag aangetroffen.

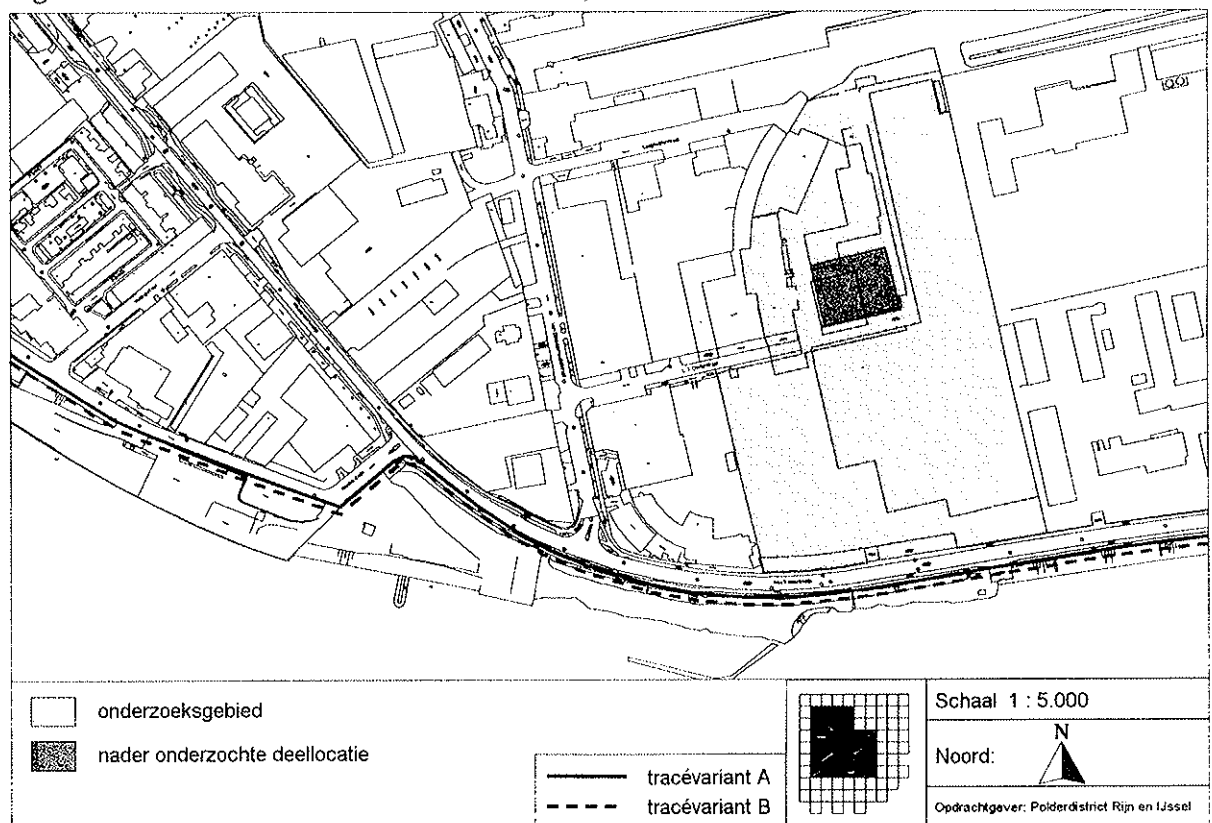
Relatie met de dijkverbetering Westervoortsedijk

Uitgaande van de bij de gemeente Arnhem aanwezige melding van sanering van deze verontreiniging is er in de huidige situatie geen sprake meer van verontreiniging en ontbreekt een relatie met de dijkverbetering van de Westervoortsedijk.

4.3.5 L.J. Costerstraat, VBF-buizen B.V. (van Dp33 tot Dp35)

In opdracht van VBF-Buizen B.V. is in 1988 een bodem- en grondwateronderzoek verricht op twee deellocaties op het bedrijfsterrein van VBF-Buizen aan de L.J. Costerstraat. Een overzichtstekening van de onderzoekslocatie is weergegeven in figuur 4.3.5.

Figuur 4.3.5 Onderzoekslocatie L.J. Costerstraat, VBF-Buizen B.V.



Verontreinigingssituatie vaste bodem

Op drie plaatsen zijn in de vaste bodem van de locatie verhoogde gehalten zware metalen aangetroffen. Op één plaats wordt de C-waarde overschreden voor lood en tin. Tevens zijn hier de gehalten aan vanadium en antimoon verhoogd aangetroffen.

Verontreinigingssituatie grondwater

In het grondwater op de locatie is aan de noordoostelijke terreingrens een sterk verhoogd gehalte tetrachlooretheen gemeten. Tevens is op deze plaats een verhoogd gehalte aan minerale olie geconstateerd.

Huidige ontwikkelingen

De huidige stand van zaken is onbekend. In het archief van de gemeente zijn geen andere gegevens aanwezig dan hierboven vermeld.

Relatie met de dijkverbetering Westervoortsedijk

De locatie grenst direct aan de Westervoortsedijk. De dichtstbijzijnde monsterpunten bevinden zich echter nog op ca. 100 meter afstand hiervan. Onduidelijk is dan ook in hoeverre het hierboven beschreven verontreinigingsbeeld iets zegt over de bodemkwaliteit nabij en ter plaatse van de Westervoortsedijk. Gezien de aard van de verontreinigingen is eveneens niet uit te sluiten dat er een relatie bestaat met de verontreinigingen geconstateerd op het naburige terrein van de voormalige Billiton (zie volgende paragraaf).

4.3.6 Westervoortsedijk 67d, voormalige Billiton (van Dp35 tot Dp39)

Vanaf 1929 is de locatie, met een totaal oppervlak van ca. 14 ha, in gebruik geweest voor de productie van metallurgische producten. Het bouwrijp maken van de locatie is in het verleden in twee fasen gebeurd waarbij het maaiveld is opgehoogd van ca. 10 m+NAP naar ca. 14,8 m+NAP. In 1929 is Billiton begonnen met de productie van tin uit tinerts. Sinds die tijd zijn vele andere metallurgische producten gedurende kortere of langere periode vervaardigd.

Eind 1994, begin 1995 heeft Billiton al haar activiteiten op deze locatie in Arnhem gestaakt. Direct na het staken van de productie-activiteiten is de onderneming begonnen met de zorg voor het goed achterlaten van de locatie. Hiervoor zijn een aantal bodemonderzoeken uitgevoerd waarbij, zowel in de vaste bodem als in het grondwater, een aantal ernstige verontreinigingen zijn geconstateerd.

Verontreinigingssituatie vaste bodem

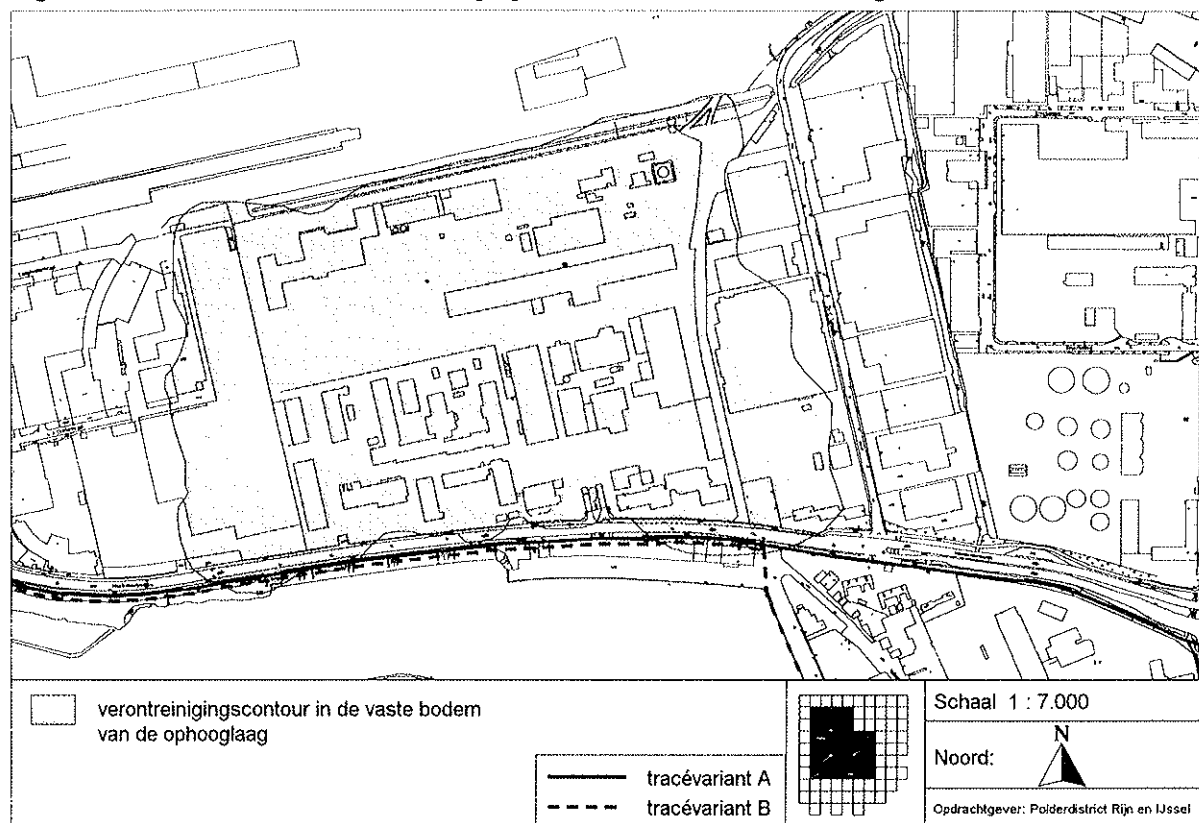
De vaste bodem in de ophooglaag is op het gehele terrein verontreinigd met verbindingen van de elementen antimoon, arseen, cadmium, koper, lood, molybdeen, fluor, tin, vanadium, wolfram en zink. Daarnaast zijn bij bodemonderzoek lokaal verontreinigingen met benzine en dieselolie aangetroffen. Uit de analyseresultaten is gebleken dat de vaste bodem verontreinigd is met lood (maximaal 38x de C-waarde), tin (47x C-waarde), zink (8x C-waarde), arseen (8x C-waarde), koper (6x C-waarde) en olie (1,5x C-waarde).

Verontreinigingssituatie grondwater

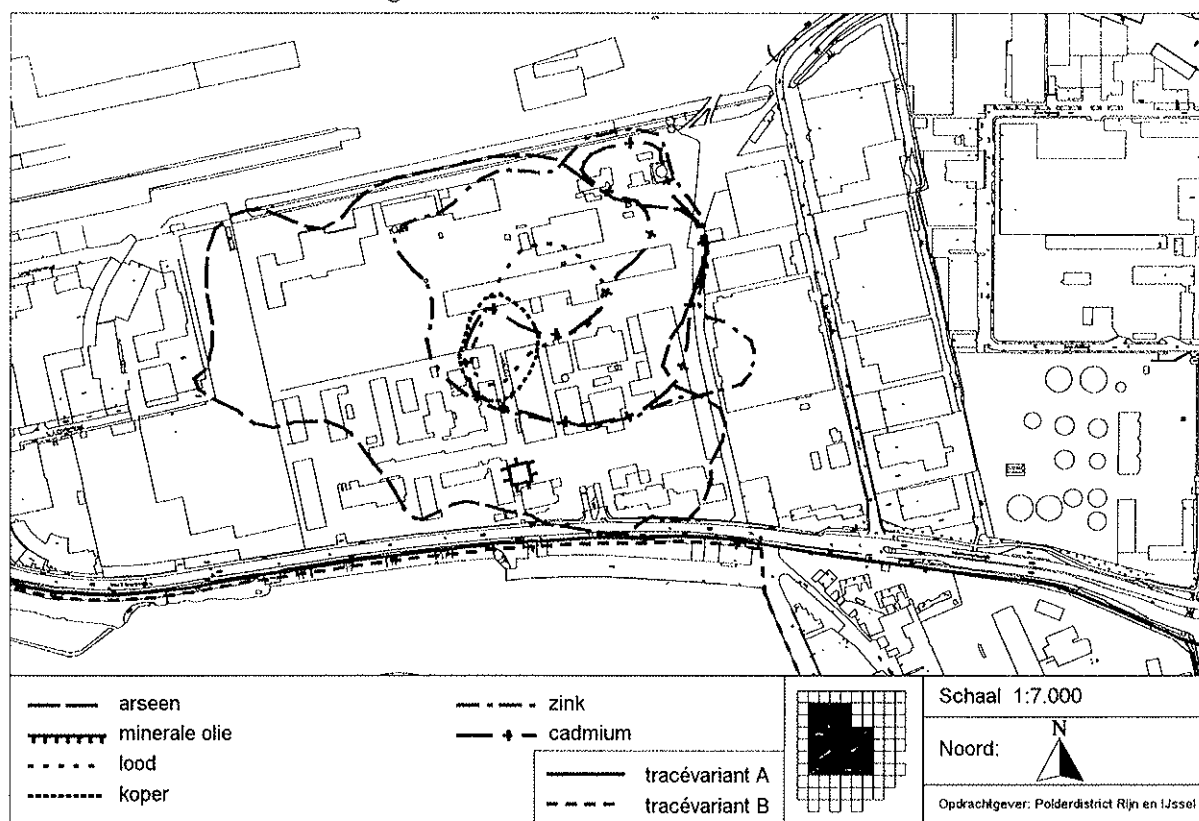
Analyses van het freatische grondwater op de locatie laten in vrijwel alle gevallen een sterke verontreiniging met zware metalen zien. Hierbij gaat het met name om de elementen cadmium (maximaal 19x de C-waarde), zink, arseen (250x C-waarde) en molybdeen (18x C-waarde). Tin en lood worden veel minder frequent in hoge concentraties in het grondwater aangetroffen. Vanadium en wolfram worden eveneens sterk verhoogd aangetroffen, maar voor deze beide stoffen zijn geen toetsingswaarden vastgesteld. Door horizontale verspreiding is het grondwater in de ophooglaag op een aantal plaatsen buiten het Billiton-terrein verontreinigd met zware metalen. Bij analyse van grondwatermonsters uit het eerste watervoerende pakket zijn matig tot sterk verhoogde gehalten zware metalen vastgesteld. Met name zink, arseen, cadmium, vanadium en wolfram worden verhoogd aangetroffen. In het grondwater van het tweede watervoerende pakket (diepte ca. 40-140 m-mv) zijn geen verontreinigingen aangetroffen.

De globale omvang van de verontreinigingen is weergegeven in de figuren 4.3.6-1 (vaste bodem) en 4.3.6-2 (freatische grondwater).

Figuur 4.3.6-1 Invloedssfeer verontreining vaste bodem, locatie voormalig Billiton te Arnhem



Figuur 4.3.6-2 Overzicht verontreinigingscontouren freatisch grondwater met gehalte > C, locatie voormalig Billiton te Arnhem



Huidige ontwikkelingen

In 1995 is voor de locatie een saneringsplan opgesteld. Begin 1996 is groen licht verkregen voor de sanering van het terrein. De voorziene sanering betreft een IBC-variant (isoleren, beheren en controleren) waarbij een diepe kleiwand rondom het terrein wordt aangelegd tot in het klei/veen-pakket en er bovenop de grond een afsluitende laag wordt aangebracht. De voorziene saneringsperiode (vaste bodem) bedraagt ca. 3 jaar.

Sanering van het freatische grondwater is voorzien door middel van een permanente verlaging van de grondwaterstand op het terrein en zuivering van het afgepompte grondwater. In aanvulling op de hierboven genoemde maatregelen is een schermwand voorzien op de zuidgrens van het Billiton-terrein die de veronderstelde afschermende functie van de Westervoortsedijk overneemt.

Na afloop van de sanering van de vaste bodem zal het terrein heruitgegeven worden als bedrijfsterrein. De bestaande bedrijfsgebouwen direct aan de Westervoortsedijk zullen gehandhaafd blijven en worden mogelijk al in een eerder stadium heruitgegeven.

Relatie met de dijkverbetering Westervoortsedijk

De verontreiniging van de vaste bodem en het freatische grondwater strekken zich in de ophooglaag, volgens de beschikbare gegevens, plaatselijk uit tot in het gedefinieerde dijklichaam. Met name de verontreiniging van de vaste bodem vormt hiermee een knelpunt voor de dijkverbeteringsplannen.

Bij de uitwerking van het saneringsplan voor de locatie zijn globale berekeningen uitgevoerd waarbij gekeken is of de huidige kleikern van de Westervoortsedijk een onderdeel kan vormen van de kleiwallen die rond het terrein worden geplaatst om het terrein te isoleren. Conclusie van de berekeningen was dat dit niet mogelijk is. Bij de hierboven genoemde berekening is geen rekening gehouden met een verbetering van de dijk ter plaatse en de eventuele plaatsing van een damwand als waterkering. In hoeverre een verbeterde Westervoortsedijk tevens een functie kan vervullen als schermwand wordt dan ook aanmerkt als aandachtspunt, alsmede als potentieel punt van overleg met de partij die de sanering van de voormalige locatie van Billiton begeleidt.

4.3.7 Westervoortsedijk 85, voormalige douaneloods (van Dp38 tot Dp39)

Op de locatie van de voormalige douaneloods aan de Westervoortsedijk 85 zijn in het verleden brandstof en bitumen op- en overgeslagen. In opdracht van de gemeente Arnhem zijn op de locatie een aantal bodemonderzoeken uitgevoerd waarbij een ernstige verontreiniging van de vaste bodem en het grondwater met minerale olie en benzeen is geconstateerd. Een overzichtstekening van de verontreinigingscontouren is weergegeven in figuur 4.3.7.

Verontreinigingssituatie vaste bodem

In de vaste bodem zijn vanaf de grondwaterspiegel tot in de kleilaag op ca. 6 m-mv sterk verhoogde gehalten aan minerale olie aangetroffen. In de kleilaag zijn licht verhoogde gehalten minerale olie gemeten. In de toplaag zijn tevens nevenverontreinigingen met PAK en zware metalen geconstateerd. Lood is aangetroffen in matig tot sterk verhoogde gehalten. Deze verhoogde loodgehalten kunnen mogelijk samenhangen met de geconstateerde minerale olie verontreiniging (gelode benzine). De herkomst van de olieverontreiniging wordt toegeschreven aan leidingbreuk en lekkage van oliën en brandstoffen in het verleden. De verhoogde gehalten PAK en metalen worden in verband gebracht met de aanwezigheid van puin en stukken asfaltverharding in de bodem.

Verontreinigingssituatie grondwater

In augustus 1995 is de grondwaterverontreiniging zowel in horizontale als verticale zin afgeperkt.

In de verticale richting is de verontreiniging aangetoond tot respectievelijk 13 m-mv voor minerale olie en 16 m-mv voor vluchtige aromaten. In horizontale richting wordt de verspreiding in het eerste wattervoerende pakket, beneden de kadeconstructie door, verondersteld beperkt te zijn tot hooguit enkele tientallen meters.

Huidige ontwikkelingen

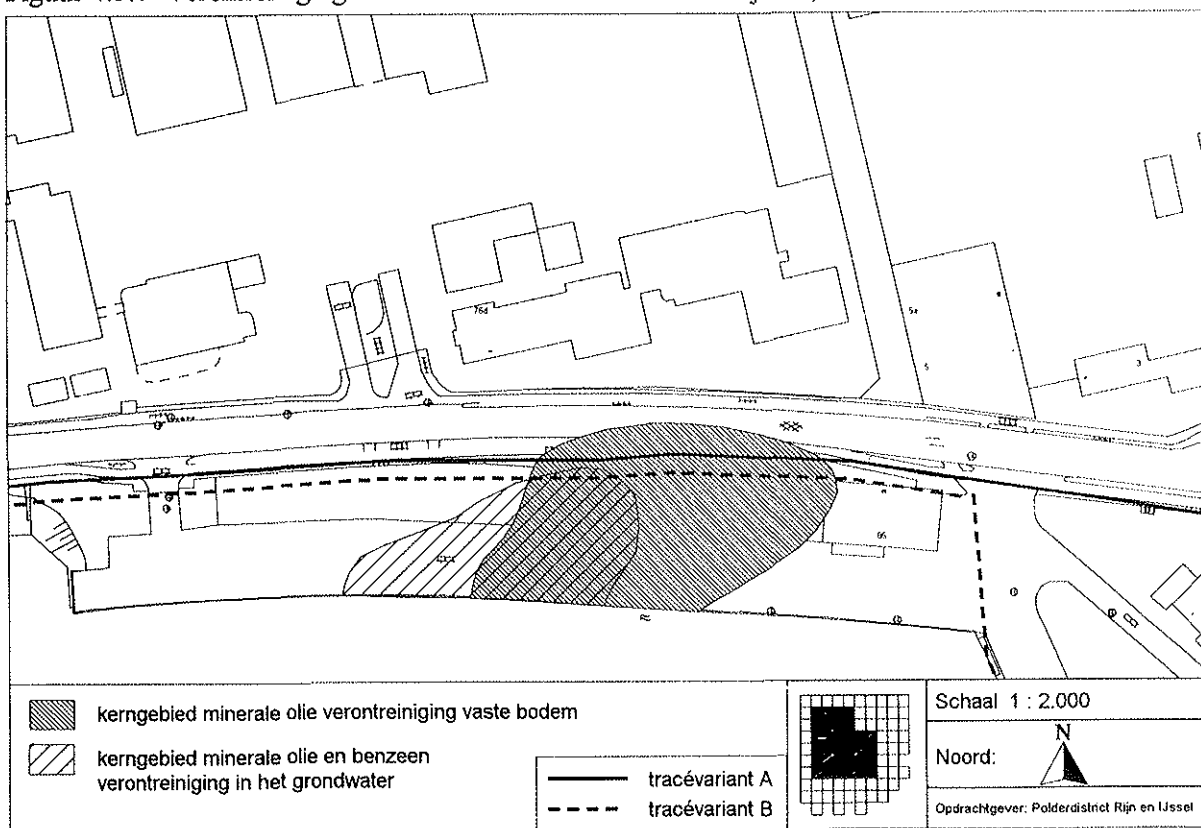
In december 1995 is de derde fase van het nader onderzoek afgerond. Met betrekking tot de termijn waarop een sanering zal worden uitgevoerd is nog geen duidelijkheid. Op dit moment ligt bij de provincie Gelderland een ontwerp-beschikking met betrekking tot de verontreiniging ter inzage voor inspraak. In de ontwerp-beschikking heeft de provincie vastgesteld dat er sprake is van een urgent geval van ernstige bodemverontreiniging.

Verder onderzoek op de locatie en eventuele sanering van de verontreiniging wordt in samenhang met de verontreinigingen op de locaties omgeving Witte Prijsenhal (nr. 8) en voormalige stortplaats Dr. C. Lelyweg (nr. 9) verricht.

Relatie met de dijkverbetering van de Westervoortsedijk

Het gedefinieerde dijklichaam van beide tracévarianten loopt ter plaatse van de douaneloods, zowel met betrekking tot de verontreiniging van de vaste bodem als het grondwater, door de kern van het verontreinigde gebied. Hiermee vormt deze verontreiniging een ernstig knelpunt voor de dijkverbetering van de Westervoortsedijk.

Figuur 4.3.7 Verontreinigingscontouren locatie Westervoortsedijk 85, vm. douaneloods



4.3.8 Westervoortsedijk, omgeving voormalige Witte Prijzenhal (van Dp39 tot Dp40)

Het terrein is vanaf 1916 in gebruik als industrieterrein. In de periode tot op heden zijn diverse brandstofhandelaren op de locatie gevestigd geweest. In opdracht van de provincie Gelderland is op de locatie een aantal bodemonderzoeken uitgevoerd.

Verontreinigingssituatie vaste bodem

Bij een oriënterend bodemonderzoek, ingesteld naar aanleiding van lekkage van een persleiding van Shell in 1985, bleek dat rond de voormalige Witte Prijzenhal een aantal minerale olieverontreinigingen aanwezig zijn. Dit betreffen:

- een ernstige benzineverontreiniging tussen het gebouw van de Arma en De Fakkel aan de zuidoostkant van het terrein, welke afkomstig is van de lekkage van de Shell-leiding;
- een ernstige gasolieverontreiniging iets ten westen van deze benzineverontreiniging en gedeeltelijk hiermee overlappend;
- een diffuus over het gehele parkeerterrein voorkomende minerale olieverontreiniging, die in de grond ter hoogte van de grondwaterspiegel voorkomt.

In de vaste bodem zijn maximale gehalten geconstateerd van 5x de C-waarde voor minerale olie en 3x de C-waarde voor lood. De omvang van deze verontreiniging wordt geschat op ca. 20.000 m³. Hiernaast is de bovengrond (0,0-0,5 m-mv) van het gehele terrein plaatselijk matig tot sterk verontreinigd met zware metalen en PAK's.

Verontreinigingssituatie grondwater

Uit onderzoek is gebleken dat het freatische grondwater ten zuiden van de voormalige Witte Prijzenhal ernstig verontreinigd is met vluchtige aromaten (980x C-waarde) en minerale olie (200x C-waarde). De omvang van de verontreiniging van het freatische grondwater wordt geschat op ca 5.000 m³. Uit nader onderzoek (fase 1 in 1986 en fase 2 1989) is tevens gebleken dat de verontreinigingen zich verspreid hebben naar het eerste watervoerende pakket.

Ter hoogte van de bron wordt op 25 m-mv zowel voor minerale olie als voor vluchtige aromaten de C-waarde nog overschreden. Onder invloed van de zuidoostelijke stromingsrichting van het grondwater in het eerste watervoerende pakket is er in oostelijke richting een duidelijke uitloper ontstaan. Het grondwater onder het gebouw van de voormalige Witte Prijzenhal is plaatselijk licht tot sterk verontreinigd met minerale olie, aromaten en bromacil (325x C-waarde). De herkomst van de bromacilverontreiniging in het grondwater is niet bekend. Bromacil is een onkruidbestrijdingsmiddel.

De globale omvang van de verontreinigingen is weergegeven in de figuren 4.3.8-1 (overzicht ligging locaties), 4.3.8-2 (freatisch grondwater), 4.3.8-3 (verontreinigingsbeeld eerste watervoerende pakket) en 4.3.8-4 (verontreinigingsbeeld diep grondwater [20-25 m-mv] voor benzeen).

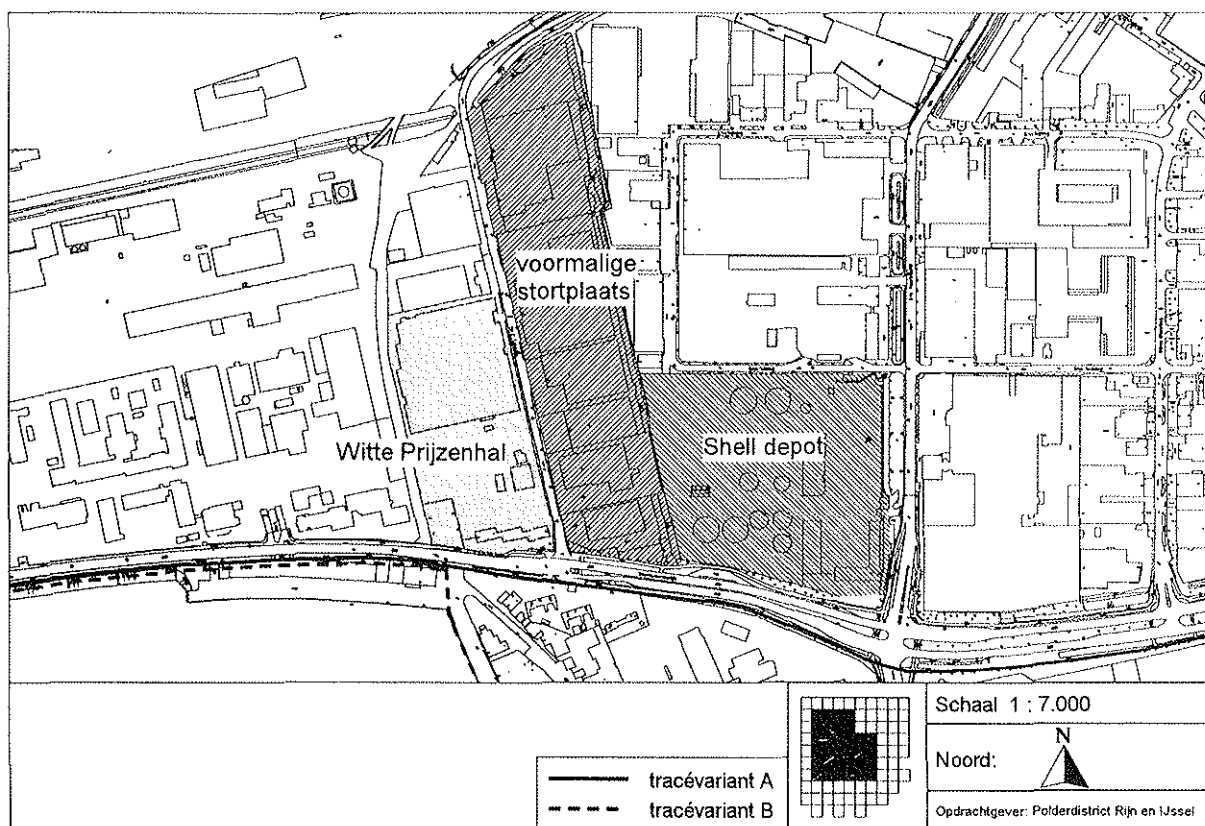
Huidige ontwikkelingen

Momenteel wordt de verdere horizontale verspreiding van de freatische grondwaterverontreiniging door een aantal tijdelijke maatregelen voorkomen. Verder saneringsonderzoek en overleg tussen de verschillende betrokken partijen met betrekking tot aanvullend onderzoek en de sanering van de verontreiniging loopt nog. Hierbij wordt gekeken naar een aanpak van de verontreinigingen in samenhang met de verontreinigingen op de locaties van de voormalige douaneloods (nr. 7) en de voormalige stortplaats aan de Dr. C. Lelyweg (nr. 9).

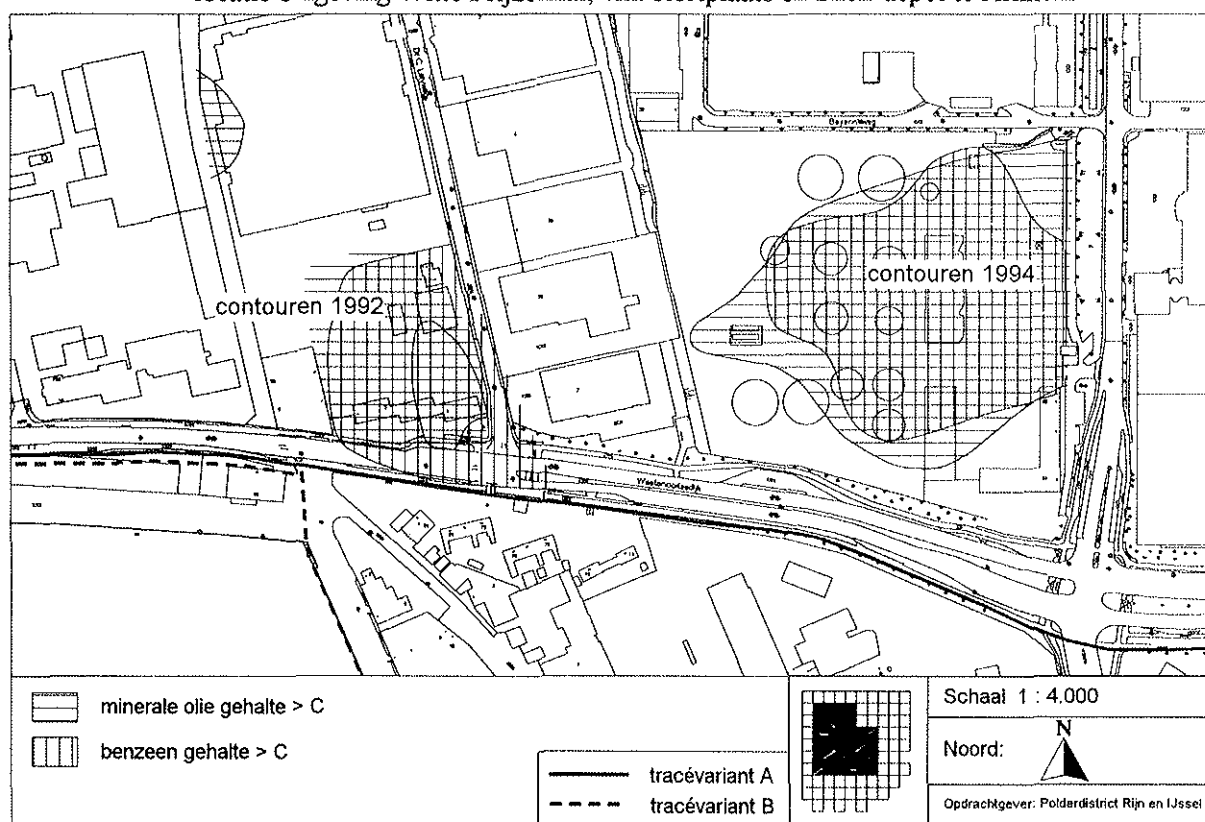
Relatie met de dijkverbetering Westervoortsedijk

Uit de beschikbare gegevens blijkt dat de minerale olie en aromatenverontreiniging zich in het freatische grondwater tot in het gedefinieerde dijklichaam van tracévariant A en in mindere mate van tracévariant B verspreid heeft.

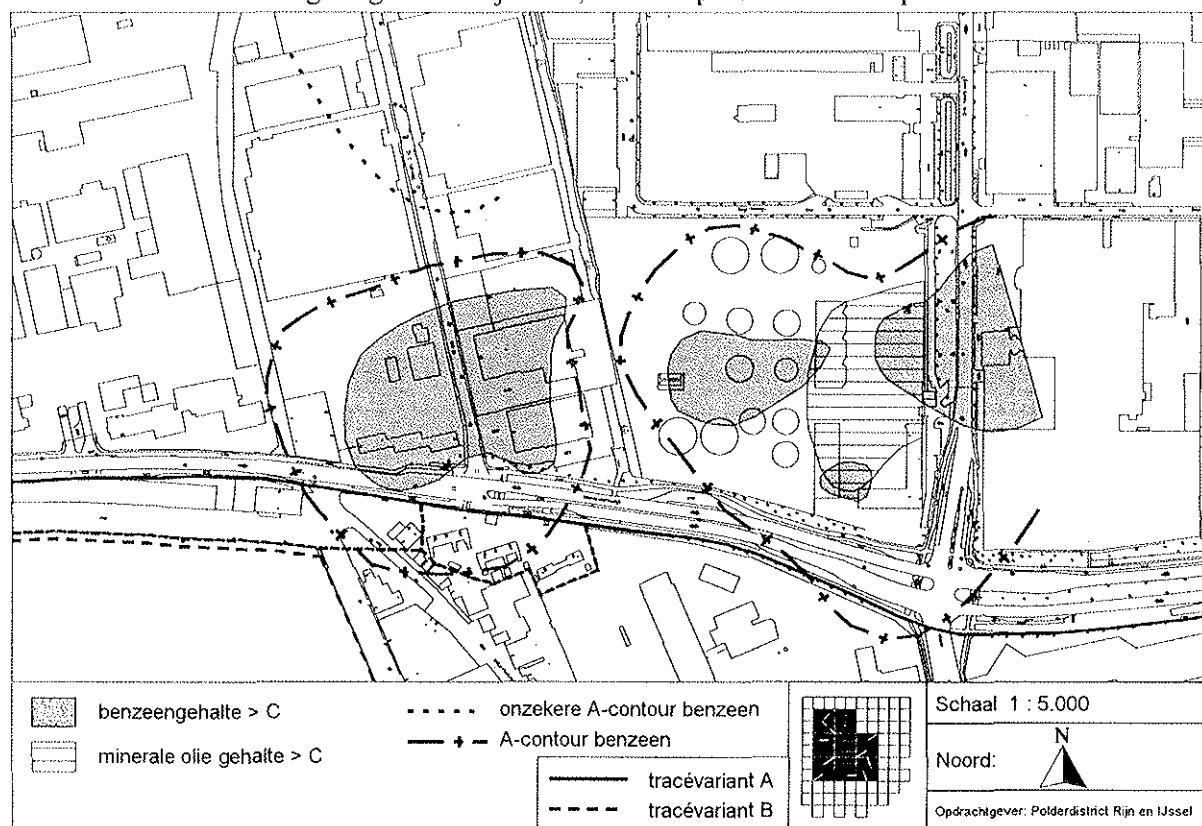
Figuur 4.3.8-1 Overzicht ligging locaties Witte Prijzenhal, vm. stortplaats Dr. C. Lelyweg en Shell depot



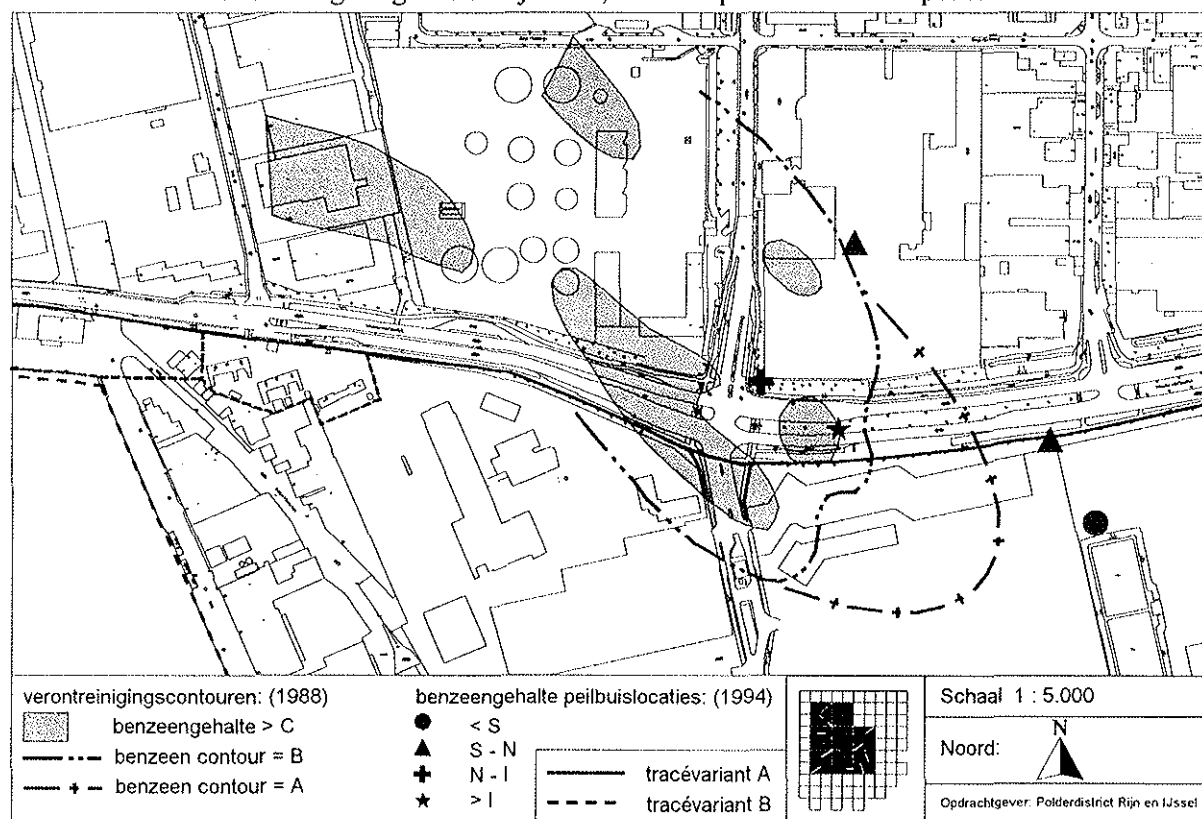
Figuur 4.3.8-2 Verontreinigingsbeeld freatisch grondwater, locatie omgeving Witte Prijzenhal, vm. stortplaats en Shell-depot te Arnhem



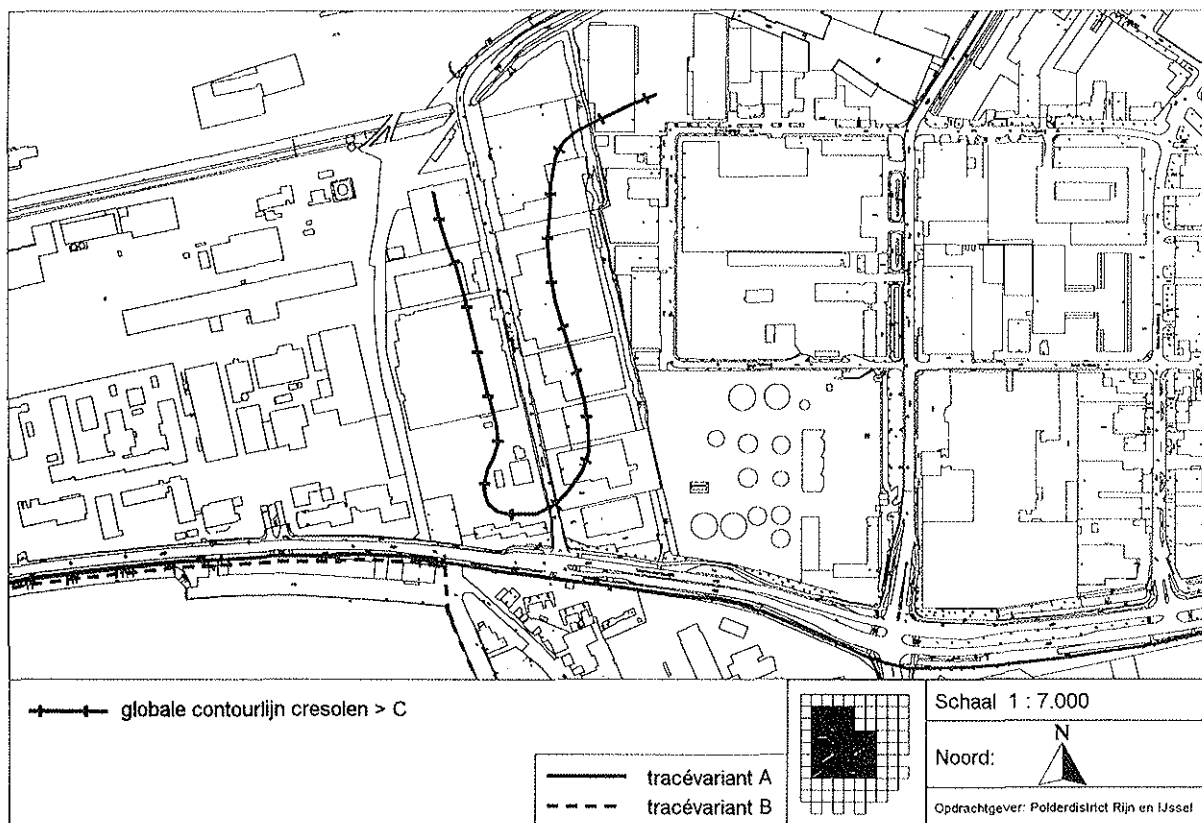
Figuur 4.3.8-3 Verontreinigingsbeeld eerste watervoerende pakket,
locatie omgeving Witte Prijsenhal, vm. stortplaats en Shell-depot te Arnhem



Figuur 4.3.8-4 Verontreinigingsbeeld diep grondwater (20-25 m-mv) voor benzeen,
locatie omgeving Witte Prijsenhal, vm. stortplaats en Shell depot te Arnhem



Figuur 4.3.9 Contour cresolen diep grondwater, locatie vm. storplaats Dr. C. Lelyweg te Arnhem



Een eventuele verspreiding van de verontreiniging in de vaste bodem tot in de gedefinieerde dijklichamen is op grond van de beschikbare gegevens niet eenduidig vast te stellen of uit te sluiten. Uit de gegevens blijkt dat er slechts beperkt onderzoek is gedaan in het openbare gebied waarin de dijkkruijn zich bevindt. Geconcludeerd kan worden dat er sprake is van een belangrijk aandachtspunt. Nader onderzoek zal uitsluitsel dienen te geven over de vraag of hier sprake is van een knelpunt.

4.3.9 Dr. C. Lelyweg, voormalige stortplaats (Dp41)

Oostelijk van de Dr. C. Lelyweg bevindt zich een voormalige stortplaats. In opdracht van de gemeente Arnhem zijn op de locatie een aantal bodemonderzoeken uitgevoerd. Uit de onderzoeken is gebleken dat op de locatie in de periode 1926-1938 bedrijfs- en huisafval is gestort. Tot ca. 1980 is de locatie grotendeels in gebruik geweest als agrarisch gebied en sportveld. Vanaf 1984 zijn op het terrein bedrijven gevestigd.

Een overzicht van de locatie en de globale omvang van de verontreinigingen is weergegeven in de figuren 4.3.9 (vaste bodem) en 4.3.8-1 tot en met 4.3.8-4.

Verontreinigingssituatie vaste bodem

Ter plaatse van de voormalige stort is het stortmateriaal tot een diepte van 5 à 6 m-mv aanwezig. Het stortmateriaal is heterogeen van aard en bevat veel puin, koolresten, as en gruis. De stort is gelegen in een zogenaamde kleikoffer. Onder de stort is nagenoeg geen verontreiniging aangetroffen.

De omvang van de verontreiniging van de vaste bodem (> C-waarde) bedraagt ca. 4,5 ha. De deklaag heeft een gemiddelde dikte van ca. 0,5 meter, maar is niet overal aanwezig. Uit de analyseresultaten is gebleken dat de deklaag, het stortmateriaal en de ondergrond verontreinigd zijn met de zware metalen lood (7x C-waarde), koper en cadmium (2x C-waarde), tin (1x C-waarde) en kwik en arseen (1x C-waarde). In mindere mate worden ook alkanen, aromaten, PAK, chloorpesticiden en PCB's aangetroffen.

In het slib afkomstig uit de sloot grenzend aan de noord- en oostzijde van de locatie zijn sterk verhoogde gehalten van de zware metalen cadmium, koper, lood, zink en arseen aangetroffen.

Verontreinigingssituatie grondwater

De omvang van de verontreiniging van het grondwater bedraagt minimaal 2 ha. Het grondwater in het grondlichaam is licht tot matig verontreinigd met een groot aantal verontreinigende stoffen (aromaten, cresolen, chloorbenzeen, metalen, cyanide). Grotendeels worden deze verontreinigingen toegeschreven aan het stortmateriaal. Invloeden van buitenaf zijn echter niet geheel uit te sluiten.

In het freatische- en diepere grondwater buiten de stort zijn gehalten tot boven de C-waarde aangetroffen van benzeen en cresolen. Uit verschillende waarnemingen is gebleken dat de kwaliteit van het freatische grondwater sterk varieert in de tijd. De wisselend gemeten gehalten worden toegeschreven aan de wisselende grondwaterstanden in combinatie met het heterogene stortmateriaal. Met betrekking tot de geconstateerde benzeenverontreiniging bestaat, gezien de ligging in de zuidwesthoek van de voormalige stortplaats, mogelijk een verband met de benzineverontreiniging op het naburige terrein van de voormalige Witte Prijsenhal. Verontreiniging van het grondwater met cresolen worden bij stortplaatsen vaker aangetroffen. Cresolen worden gevormd als afbraakproduct uit het stortmateriaal. De cresolverontreiniging in het grondwater wordt dan ook als een stort gerelateerde verontreiniging beschouwd.

Huidige ontwikkelingen

Momenteel wordt nog nader onderzoek verricht naar de exacte omvang en verspreiding van de verontreinigingen. Hierbij wordt aansluiting gezocht bij het lopende onderzoek naar de verontreinigingen op de locaties van de voormalige douaneloods (nr. 7) en de omgeving van de Witte Prijsenhal (nr. 8). Met betrekking tot een eventuele sanering van de locatie is nog geen termijn bekend.

Relatie met de verbetering van de Westervoortsedijk

Het zuidelijk deel van de voormalige stortplaats grenst direct aan de Westervoortsedijk. Alhoewel dit uit de beschikbare gegevens niet blijkt kan niet helemaal worden uitgesloten dat ter plaatse ook stortmateriaal in het grondlichaam van de Westervoortsedijk terecht is gekomen. Uit de onderzoeksgegevens blijkt dat ter plaatse van de Westervoortsedijk licht tot matig verhoogde gehalten aan cresolen en matig tot sterk verhoogde gehalten aan aromaten in het freatische en diepere grondwater worden aangetroffen.

Geconcludeerd kan worden dat er met betrekking tot de dijkverbeteringsplannen sprake is van een belangrijk aandachtspunt. Nader onderzoek zal uitsluitsel dienen te geven over de vraag of hier sprake is van een knelpunt.

4.3.10 Driepoortenweg 54, Shell-depot (van Dp42 tot Dp43)

Op de locatie bevindt zich een op- en overslagdepot van Shell met een opslagcapaciteit van 45.000 m³ vloeibare brandstoffen. In de loop der jaren is door bekende calamiteiten ca 4 m³ superbenzine en 1-2,5 m³ olie in de bodem gekomen. In opdracht van Shell zijn sinds 1986 een groot aantal bodemonderzoeken uitgevoerd. Voor een overzicht wordt verwezen naar de figuren 4.3.8.-1 t/m 4.

Verontreinigingssituatie vaste bodem

Uit de analyseresultaten is gebleken dat een groot deel van de vaste bodem op de locatie matig tot sterk verontreinigd is met minerale olie en vluchtige aromaten. De diepte waarop de verontreiniging wordt waargenomen varieert van ca. 2 m-mv bij de opslagtanks tot ca. 5 m-mv bij het tankautovulstation. De omvang van de verontreiniging van de vaste bodem wordt geschat op ca. 2.500 m³ met een maximaal gehalte aan minerale olie van 5x de C-waarde.

Verontreinigingssituatie grondwater

Het ondiepe en diepe grondwater op en buiten de locatie is verontreinigd met olieproducten en vluchtige aromaten (met name benzeen). De verspreiding van deze verontreiniging beperkt zich niet tot de locatie van het Shell-depot, maar heeft zich verspreid in zuid-westelijke en westelijke richting. Tot op een diepte van 45 m-mv zijn nog sterk verhoogde gehalten aan aromaten in het grondwater aangetroffen. De betreffende 'aromatenverontreiniging' overlapt aan de westzijde met de verontreiniging geconstateerd op de locatie van de voormalige Witte Prijzenhal. De omvang van de grondwaterverontreiniging bedraagt ca. 200.000 m² met een maximaal gehalte aan vluchtige aromaten van 5.600x C-waarde en minerale olie van 100x C-waarde.

Huidige ontwikkelingen

Voor de locatie wordt gewerkt aan de uitvoering van een zogeheten IBC+-saneringsvariant (isoleren, beheren en controleren), voor de vaste bodem en het grondwater. In het kader van de sanering van de vaste bodem is het verontreinigde slib uit de scheidingssloot met de Driepoortenweg afgegraven en verwijderd. Tevens is de verontreinigde grond onder het laadperron gedeeltelijk ontgraven en is ter plaatse een insitu sanering van de verontreinigde bodem gestart.

Met betrekking tot de sanering van het verontreinigde grondwater zijn momenteel een aantal beheersmaatregelen in voorbereiding. Met AKZO-Nobel vindt overleg plaats ten aanzien van de grondwaterbronnen langs de Westervoortsedijk. Deze hebben namelijk een aantrekkende en in potentie sanerende werking op de grondwaterverontreinigingen.

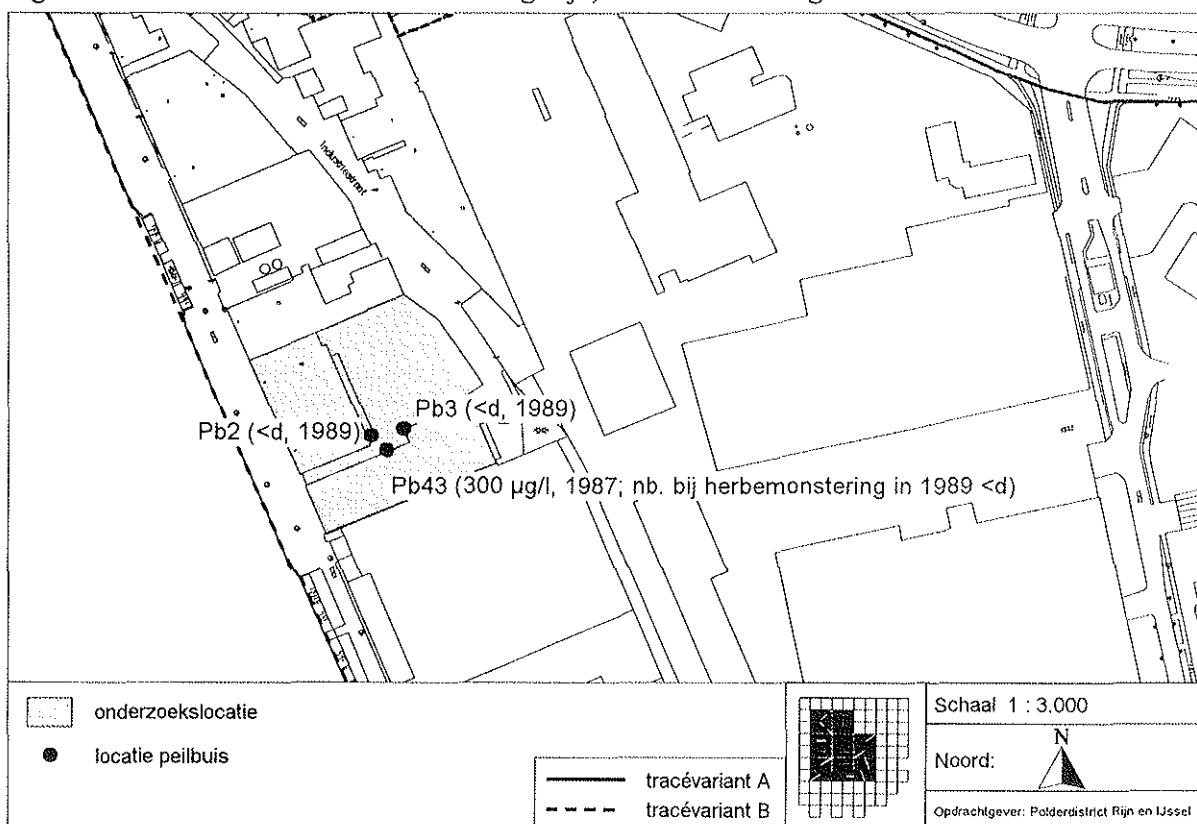
Relatie met de dijkverbetering van de Westervoortsedijk

Het gedefinieerde dijklichaam van het huidige dijkvak (tracévariant A) loopt ter plaatse van het Shell-depot door het gebied met verontreinigd grondwater. Uit de beschikbare gegevens blijkt niet dat de verontreiniging van de vaste bodem zich tot in het gedefinieerde dijklichaam uitstrekt. Eventueel nader onderzoek kan hier uitsluitsel over geven. Met betrekking tot de dijkverbeteringsplannen vormt de verontreiniging van het Shell-depot een aandachtspunt.

4.3.11 Nieuwe Havenweg/Industriestraat, BASF-magazijn (Dp42b)

In juli 1989 is een oriënterend bodemonderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van tributylfosfaat op de locatie. Aanleiding voor het onderzoek was dat in november 1987 bij een onderzoek ten behoeve van het naburige, voormalige Esso-depot in een peilbuis een gehalte van $300 \mu\text{g/l}$ in het grondwater is aangetoond. Een overzichtstekening met de ligging van de onderzoekslocatie en peilbuizen is weergegeven in figuur 4.3.11. Tributylfosfaat is een kleurloze, reukloze, viscosse vloeistof.

Figuur 4.3.11 Onderzoekslocatie BASF-magazijn, Nieuwe Havenweg/Industriestraat te Arnhem



Verontreinigingssituatie vaste bodem

De gehalten in de grondmonsters lagen allen onder de detectielimiet. In de grond is dan ook geen verontreiniging aangetroffen.

Verontreinigingssituatie grondwater

Slechts in twee van de acht peilbuizen is tributylfosfaat aangetoond. De gehalten liggen net boven de detectielimiet en zijn veel lager dan het in 1987 gemeten gehalte van $300 \mu\text{g/l}$. Geconcludeerd wordt dat de verontreiniging zich vermengd heeft met relatief schoon water. De verontreiniging is naar alle waarschijnlijkheid van lokale herkomst en het gevolg van morsingen.

Van de in dit onderzoek geconstateerde gehalten worden geen negatieve effecten verwacht.

Relatie met de dijkverbetering Westervoortsedijk

De verontreiniging lijkt zich verspreid en verdund te hebben. Het lijkt dan ook niet nodig om in het kader van de dijkverbeteringsplannen rekening met deze verontreiniging te houden.

4.3.12 Nieuwe Havenweg 11, voormalig Esso depot (Dp43b)

Op de locatie vond in het verleden op- en overslag van brandstof plaats. Momenteel is het depot niet meer in gebruik. In opdracht van Esso Nederland B.V. zijn op de locatie achtereenvolgens een oriënterend onderzoek, een nader onderzoek en een nader-/saneringsonderzoek uitgevoerd.

Verontreinigingssituatie vaste bodem

Uit de analyseresultaten is gebleken dat een groot deel van de vaste bodem van de locatie is verontreinigd met minerale olie. De omvang van de verontreiniging wordt geschat op ca. 12.000 m³. De verontreiniging komt met name voor in de zone waarin het freatische grondwater fluctueert van 2,5-4,0 m-mv en in de zone van 1,0-2,5 m-mv. In de vaste bodem zijn maximale gehalten geconstateerd van 3x de C-waarde voor minerale olie. De verontreiniging van de vaste bodem strekt zich aan de zuid-, oost- en westzijde uit tot buiten het voormalige depot. Aan de noordzijde overschrijdt de verontreiniging de terreingrens niet. De verontreiniging van de vaste bodem is weergegeven in figuur 4.3.12-1.

Verontreinigingssituatie grondwater

Het freatische grondwater van de locatie is verontreinigd met minerale olie en aromatische oplosmiddelen. De geschatte omvang van de grondwaterverontreiniging bedraagt ca. 6.500 m³. In het grondwater zijn maximale gehalten geconstateerd van 63x de C-waarde voor minerale olie en 1.000x de C-waarde voor vluchtige aromaten.

De verontreiniging van het freatische grondwater heeft zich volgens de onderzoeksgegevens in westelijke, oostelijke en noordelijke richting tot buiten het voormalige depot verspreid. In westelijke richting loopt de verontreiniging tot aan de kade van de Nieuwe Havenweg. Naar verwachting stroomt een deel van het neerslagoverschot als verontreinigd grondwater af naar de Neder Rijn. Hierbij vormt de bestaande kademuur een extra hydraulische weerstand. Een globaal overzicht van de verspreiding van de verontreinigingen in het freatische grondwater is weergegeven in 4.3.12-2.

Ook het grondwater van het eerste watervoerende pakket (diepte peilfilters > 6,0 m-mv) is over een deel van het terrein sterk verontreinigd met minerale olie en vluchtige aromaten.

Als oorzaak van de verontreiniging zijn mors- en lekverliezen aangemerkt.

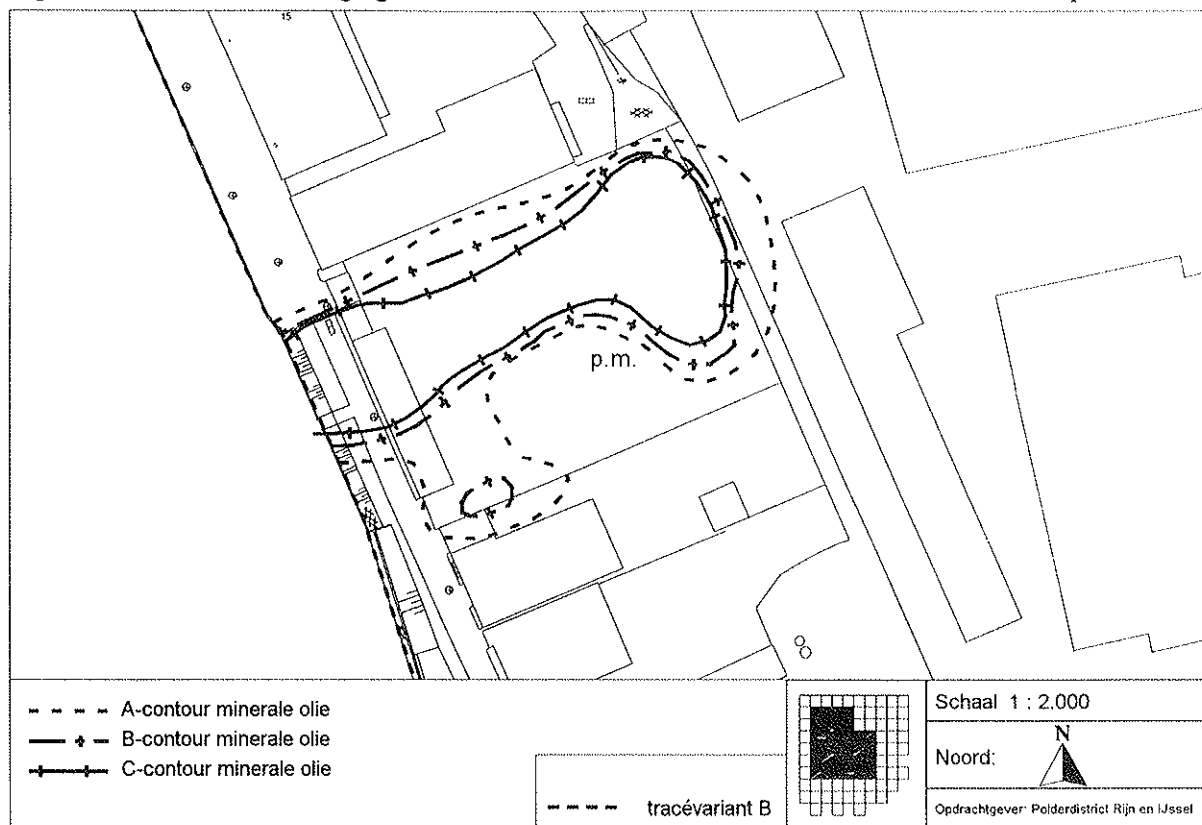
Huidige ontwikkelingen

Onduidelijk is of op het moment ook verdere actie wordt ondernomen met betrekking tot de op de locatie geconstateerde verontreinigingen.

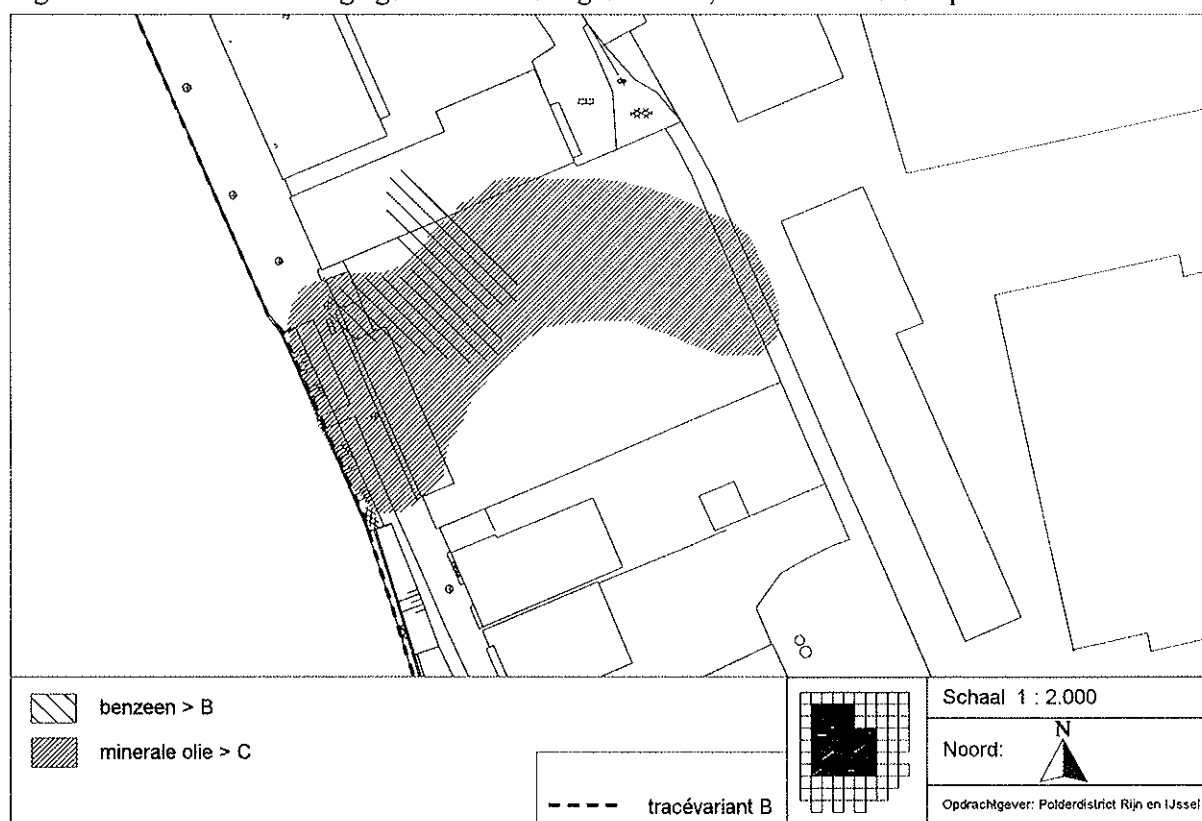
Relatie met de dijkverbetering Westervoortsedijk

Zowel de verontreiniging van de vaste bodem als de verontreiniging van het grondwater strekken zich uit tot in het gedefinieerde dijklichaam. Hiermee vormen zij een knelpunt voor de dijkverbeteringsplannen met betrekking tot tracévariant B. Een aandachtspunt met betrekking tot de verontreinigingssituatie is dat de beschikbare gegevens uit 1989 stammen en dus 7 jaar oud zijn. Gezien het mobiele karakter van minerale olie en aromaten in het grondwater en de bodem kan dit betekenen dat de verontreinigingssituatie intussen veranderd is.

Figuur 4.3.12-1 Verontreinigingsbeeld vaste bodem voor minerale olie, locatie vm. Esso-depot te Arnhem



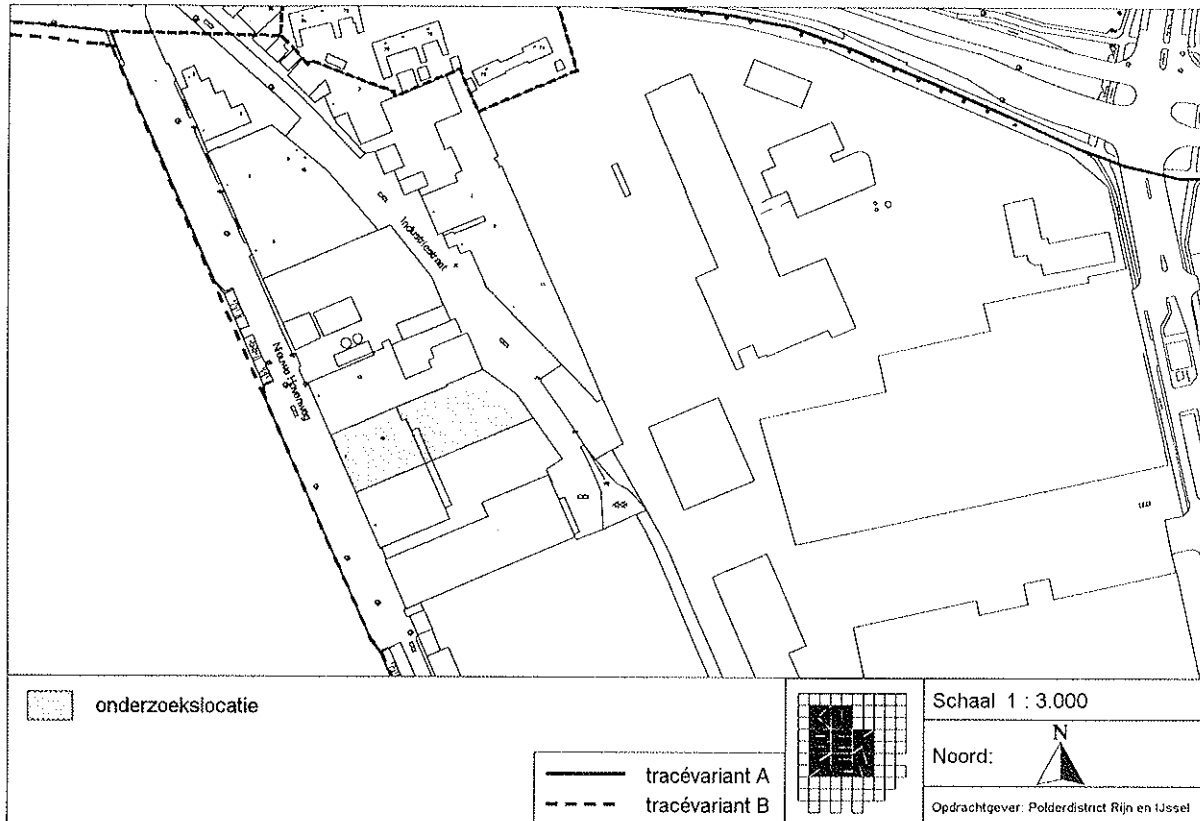
Figuur 4.3.12-2 Verontreinigingsbeeld freatisch grondwater, locatie vm. Esso-depot te Arnhem



4.3.13 Nieuwe Havenweg, Contimetal-Springer (Dp42b)

Op de locatie is Contimetal-Springer, een metaalbewerkingsbedrijf, gevestigd. In 1989 zijn op de locatie een aantal bodemonderzoek uitgevoerd. In figuur 4.3.13 is de ligging van de locatie aangegeven.

Figuur 4.3.13 Ligging onderzoekslocatie Nieuwe Havenweg 15 (Contimetal-Springer) te Arnhem



Verontreinigingssituatie vaste bodem

Op meerdere plaatsen verdeeld over de locatie zijn verhoogde gehalten zware metalen (ondermeer lood, koper en zink) aangetoond. Tot een diepte van 1,5 m-mv zijn gehalten boven of rond de C-waarde aangetroffen. Op één van de onderzochte plaatsen zijn op een diepte van 1,5-2,5 m-mv matig verhoogde gehalten lood en zink aangetroffen. Op twee plaatsen is tot een diepte van 1,5 m-mv een minerale olie gehalte boven de B-waarde aangetoond.

Verontreinigingssituatie grondwater

In één peilbuis is een matig verhoogd gehalte minerale olie aangetoond.

Huidige ontwikkelingen

In 1989 zijn een drietal saneringsvarianten uitgewerkt voor de locatie. Door een onderzoeksbureau is hier in mei 1990 een commentaar op geschreven waarin gepleit wordt voor een nadere inkadering van de geconstateerde verontreiniging. Uit de stukken in het archief van de gemeente Arnhem is niet op te maken of hierna nog verdere actie is genomen.

Relatie met de dijkverbetering van de Westervoortsedijk

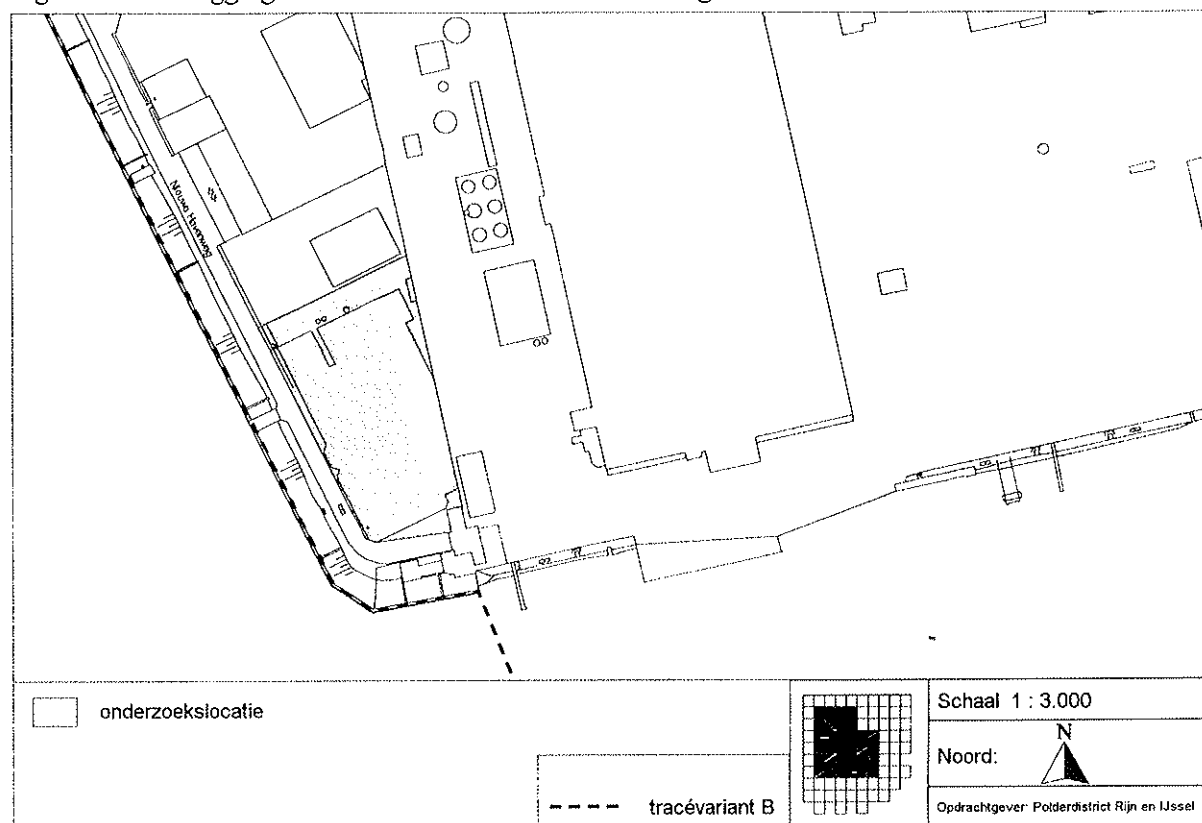
Mogelijk is het op de locatie aangetoonde matig verhoogde gehalte zink ook in het freatische grondwater van de kade van de Nieuwe Havenweg aanwezig.

Onbekend is of de in de vaste bodem aangetoonde verhoogde gehalten zware metalen ook buiten de locatie aanwezig zijn. Gezien de immobiliteit van de stoffen is de kans op verspreiding van de verontreiniging in de vaste bodem klein. Alszodanig wordt de verontreiniging niet als een aandachtspunt aangemerkt.

4.3.14 Nieuwe Havenweg 29, Nederlandse Hardmetaalfabriek B.V. (Dp47b)

In 1947 is het bedrijfsterrein in gebruik genomen door de N.C. Continental Toolcompagnie. Voorafgaand hieraan is het terrein opgespoten met ca. 4 meter zandig materiaal. In de zestiger jaren heeft een omvangrijke verbouwing en uitbreiding plaatsgevonden. Het bedrijf fabriceert hardmetaalproducten. De grondstoffen zijn carbides van zware metalen. Na vermenging met enkele hulpstoffen (hexaan, paraffine en/of stearinezuur) worden de metaalpoeders tot plaatjes geperst, die in een oven worden gesinterd en vervolgens worden geslepen. De ligging van de locatie is in figuur 4.3.14 aangegeven.

Figuur 4.3.14 Ligging onderzoekslocatie Nieuwe Havenweg 29 te Arnhem



Verontreinigingssituatie vaste bodem

Uit de resultaten van een oriënterend bodemonderzoek uitgevoerd in 1987 zijn in twee bovengrondmonsters licht tot matig verhoogde gehalten wolfram aangetoond en in één bovengrondmonster een matig verhoogd gehalte kobalt. In één ondergrondmonster (3,0-3,5 m-mv) is tevens een matig verhoogd gehalte hexaan aangetoond.

Uit het nulsituatie bodemonderzoek uit 1993 bleek dat verspreid over het terrein, ook onder de gebouwen, verhoogde gehalten aan wolfram en in mindere mate kobalt worden aangetroffen. In de onderzochte grondwatermonsters zijn geen verhoogde gehalten van deze stoffen aangetroffen. In het onderzoek wordt geconcludeerd dat gezien de huidige situatie (bebouwing, betonvloeren) en de immobiliteit van de

stoffen er sprake is van een volledig beheerste situatie waarbij geen verandering optreedt in de mate en de verspreiding van de stoffen.

Verontreinigingssituatie grondwater

Bij een indicatief grondwateronderzoek uitgevoerd in 1989 is op drie plaatsen een matig verhoogd gehalte trichlooretheen aangetoond en op één plaats een sterk verhoogd gehalte aan minerale olie.

Bij het nulsituatie bodemonderzoek uit 1993 is in alle grondwatermonsters een verhoogd gehalte trichlooretheen gemeten. Vergelijking van de resultaten met het grondwateronderzoek uit 1989 wijst uit dat er sprake is van een daling van de gehalten. De C-waarde voor trichlooretheen werd niet overschreden. Uit de onderzoeken is geen duidelijke oorzaak van de aangetoonde verontreiniging gebleken.

Het wordt niet uitgesloten dat de verontreinigingsbron zich buiten de onderzochte locatie bevindt.

Huidige ontwikkelingen

Op basis van de resultaten van het nulsituatie bodemonderzoek uit 1993 wordt gesteld dat de huidige situatie met betrekking tot de bodemkwaliteit geen aanleiding geeft voor verdere actie of nader onderzoek.

Relatie met de dijkverbetering Westervoortsedijk

Mogelijk is het freatisch grondwater ter plaatse van de kade van de Nieuwe Havenweg eveneens licht tot matig verontreinigd met trichlooretheen. Onbekend is of de licht tot matig verhoogde gehalten wolfram en kobalt ook buiten de locatie in het potentiële gedefinieerde dijklichaam in de bodem aanwezig zijn. Aangezien de geconstateerde verontreinigingen geen sterk verhoogde gehalten betreffen worden deze in het kader van de dijkverbeteringsplannen niet aangemerkt als een aandachtspunt.

4.3.15 Westervoortsedijk 71; BASF-polymeren (van Dp47 tot Dp48)

BASF-polymeren legt zich toe op de productie van een grote verscheidenheid aan typen synthetische latex en nitrilrubbers in poedervorm voor de meest uiteenlopende toepassingen (schuimrubbers, tapijt-, papier- en textielindustrie e.a.).

Op de productielocatie aan de Westervoortsedijk 71 is op 16 februari 1986 (bij het toenmalige Polysar³) circa 92 m³ styreen uit een transportleiding gelekt.

Genomen maatregelen naar aanleiding van styreenlekkage

Één week na de lekkage is Polysar gestart met het oppompen van de weggelekte styreen door middel van drie pompputten. In een later stadium is dit uitgebreid naar zes pompputten. De bodem ter plaatse van de styreenlekkage is afgegraven tot aan de kleilaag op een diepte van 4 m-mv. Onder de nabijgelegen gebouwen ontbreekt deze kleilaag echter. Om verspreiding van de styreenverontreiniging naar het eerste watervoerende pakket te voorkomen is een HDPE-schermbekleding geplaatst tot ca. 4,5 m-mv. Langs het scherm is een drain geplaatst om het opstuwende grondwater af te voeren. Het afpompen van het grondwater is over een langere periode (in ieder geval tot medio 1990) doorgezet. De ontgraven grond is op de locatie zelf in depot gezet. Sanering van de styreenverontreiniging heeft plaatsgevonden door het laten uitdampen van deze grond. Na controles waarbij geen verhoogde gehalten styreen meer werden gemeten is de grond over de locatie verspreid.

Verontreinigingssituatie grond en grondwater medio 1990

In juni 1990 is een oriënterend bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie. De conclusies uit dit onderzoek luiden:

³

Polysar Nederland is in juni 1988 overgenomen door BASF

- rond en onder het ontgraven terreingedeelte bij de voormalige styreenlekkage worden nog sterk verhoogde concentraties aan styreen en xyleen aangetroffen;
- op het tankpark en het gebied rond de voormalige styreenlekkage is zintuiglijk en chemisch een verontreiniging aangetoond;
- het grondwater onder de kleilaag is plaatselijk licht tot matig verontreinigd;
- bovenstrooms van de voormalige styreenlekkage is een matig verhoogde concentratie ethylbenzeen aangetroffen;
- benedenstrooms, aan de rand van de voormalige lekkage, is een licht verhoogde concentratie aan vluchtige aromaten en cyanide aangetoond;
- bij geen van de onderzochte monsterpunten is styreen of acrylaten boven de detectielimiet waargenomen.

Huidige ontwikkelingen

Uit de beschikbare gegevens blijft onduidelijk op welk moment de saneringsmaatregelen al dan niet zijn afgerond.

Relatie met de dijkverbetering Westervoortsedijk

Uitgangspunt bij de sanering van een verontreiniging is dat de in de grond en het grondwater aangetroffen gehalten worden teruggebracht tot onder het niveau van de streefwaarde (A-waarde). Aangenomen mag worden dat ca. 10 jaar na aanvang van de saneringswerkzaamheden dit niveau wordt benadert of bereikt is. Alszodanig bestaat er geen relatie met de verbeteringsplannen voor de Westervoortsedijk.

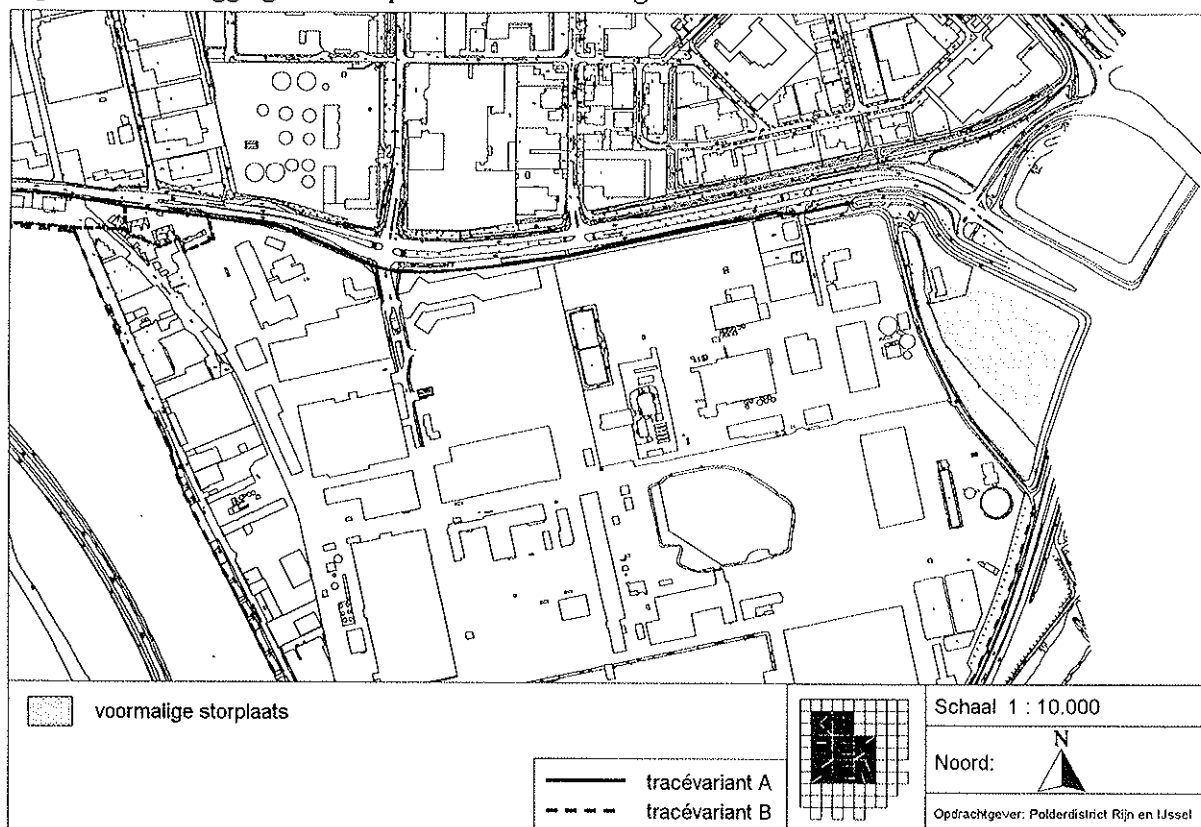
4.3.16 Voormalige stortplaats aan de Veerweg naar Westervoort (van Dp50 en Dp66b)

Aan de Veerweg naar Westervoort bevindt zich een voormalige stortplaats waar in de periode 1964 tot 1989 door onder anderen een steenfabriek en diverse particulieren afval gestort is. De voormalige stortplaats heeft een oppervlak van ca. 3 ha. en wordt omsloten door de Westervoortsedijk, de Pleijweg en de Veerweg naar Westervoort. Een overzichtstekening met de ligging van de vm. stortplaats aan de Veerweg naar Westervoort is weergegeven in figuur 4.3.16.

In de huidige situatie is het terrein begroeid met struiken en lage bomen en bevindt zich op het noordelijk deel van het terrein een opslag van het District Rivierengebied van de provincie Gelderland, steunpunt Arnhem.

Op de locatie is nog geen bodemkundig onderzoek verricht. In 1993 is door de gemeente Arnhem wel een offerte voor een oriënterend bodemonderzoek op de locatie aangevraagd, maar tot op heden is hier nog geen vervolg aan gegeven. De eventuele aard, ernst en omvang van een verontreiniging op de locatie is dan ook niet bekend.

Figuur 4.3.16 Ligging vm. stortplaats aan de Veerweg naar Westervoort te Arnhem



4.3.17 Niet nader uitgewerkte locaties

Zestien van de eenenveertig bij aanvang geselecteerde locaties zijn in het kader van dit inventarisatie onderzoek niet nader uitgewerkt, omdat uit de archiefgegevens bleek dat een relatie met de verbetering van de Westervoortsedijk ontbreekt. Hieronder worden deze locaties beknopt toegelicht.

23 Eusebiusbuitensingel/Westervoortsedijk, terrein brandweer/GVA/NUON (Dp25)

Uit bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie is gebleken dat de vaste bodem, zowel ter plaatse van de voormalige als ter plaatse van de huidige tankplaats, verontreinigd is met minerale olie, vluchtige aromaten en plaatselijk met lood. In het grondwater zijn op beide plaatsen eveneens verhoogde gehalten minerale olie en vluchtige aromaten aangetroffen. Uit de beschikbare gegevens blijkt dat het om een lokale verontreiniging gaat. Gezien de afstand van ca. 200 m tot aan het dijklichaam ontbreekt een relatie met de dijkverbeteringsplannen voor de Westervoortsedijk.

24 Walburgstraat 2, Paleis van Justitie (Dp25)

Dit betreft een minerale olie verontreiniging van zeer beperkte omvang (0,01 ha). Uit de archiefgegevens blijkt dat de sanering van de verontreiniging in 1994 voltooid is.

25 Eusebiusbuitensingel 52, NUON (PGEM) (Dp25)

Op de locatie is een verontreiniging met zware metalen en PAK geconstateerd. De globale omvang van de verontreiniging wordt geschat op 0,80 ha. Gezien de afstand van de locatie tot aan het gedefinieerde dijklichaam (ca. 250 m) en het geringe verspreidingsrisico van de stoffen (zowel PAK als metalen zijn weinig mobiel in de bodem) wordt uitgesloten dat de verontreiniging zich tot aan het gedefinieerde dijklichaam verspreid heeft.

26 Boulevard Heuvelink 2b-4, bergings- en sleepbedrijf (Dp25)

Dit betreft verontreiniging van beperkte omvang (0,10 ha) met minerale olie en vluchtige aromaten. Gezien de afstand van de locatie tot aan het gedefinieerde dijklichaam (ca. 300m) wordt verspreiding van de verontreiniging tot aan het gedefinieerde dijklichaam uitgesloten.

27 Westervoortsedijk nabij Rijnwijk, vm. garagebedrijf (Dp27)

Op de locatie is een minerale olie verontreiniging van zeer beperkte omvang (0,01 ha) geconstateerd. Uit de archiefgegevens blijkt dat de sanering van de verontreiniging in 1988 afgerond is.

28 Leeghwaterstraat, openbare weg bij plaatsing riolering (van Dp32 tot Dp33)

Tijdens de aanleg van een riolering in de Leeghwaterstraat in 1994 is een verontreiniging met olieproducten geconstateerd. Uit de verspreiding van de verontreiniging blijkt dat deze lokaal van aard is en zich niet uitstrekt tot in de Westervoortsedijk. Als zodanig is er geen relatie met de dijkverbeteringsplannen.

29 Leeghwaterstraat 6, afvalstoffen verwerkingsbedrijf (Dp32)

Op een deelterrein aan de Leeghwaterstraat 6 zijn in 1994 twee bodemonderzoeken uitgevoerd, waarvan de conclusies luiden dat de vaste bodem plaatselijk verontreinigd is met, met name de zware metalen koper, lood, zink, nikkel en cadmium. Gezien de omgeving wordt echter geconcludeerd dat de gehalten als achtergrondwaarde zijn te beschouwen. In het grondwater wordt op één plaats een gehalte cadmium gemeten boven de interventiewaarde. Voor nikkel wordt eveneens in één peilbuis de interventiewaarde overschreden. Alhoewel met betrekking tot de verontreiniging met zware metalen in het grondwater geen afperking heeft plaats gevonden lijkt deze verontreiniging, evenals de verontreiniging van de vaste bodem lokaal en beperkt van omvang. Gezien de afstand van ca. 150 meter tot aan de Westervoortsedijk ontbreekt dan ook een relatie met de dijkverbeteringsplannen.

30 L.J. Costerstraat 5, Centrale Aankoop FNZ (Dp32)

Bij bodemonderzoek is op het terrein op twee deellocaties een sterke verontreiniging van de vaste bodem geconstateerd met minerale olie. In het grondwater op de locatie zijn verhoogde gehalten zware metalen en gechloreerde koolwaterstoffen aangetroffen. De geconstateerde verontreinigingen van de vaste bodem met minerale olie zijn lokaal van aard en hebben geen relatie met de dijkverbeteringsplannen voor de Westervoortsedijk.

31 Beyerinckweg, pompstation (Dp44)

Dit betreft een verontreiniging van beperkte omvang (0,10 ha) met minerale olie. Uit de afperking van de verontreiniging blijkt dat er geen sprake is van verspreiding van de verontreiniging tot aan het gedefinieerde dijklichaam.

32 Driepoortenweg, sloot (Dp44)

Bij bodemonderzoek, voorafgaand aan de vervanging van een riolering in de Driepoortenweg, is gebleken dat bij eventuele werkzaamheden twee deellocaties met verontreinigde grond en grondwater worden doorsneden. Behalve deze verontreinigde locaties voert het traject van het riool door grond met licht verhoogde concentraties. Tevens wordt onder vrijwel het gehele tracé op een diepte van 0,3-0,7 m-mv een laag met puinhoudende grond van 0,2-0,5 m-mv dikte, aangetroffen.

De minerale olie verontreiniging onder de Driepoortenweg nabij de Bruningweg betreft een lokale verontreiniging van beperkte omvang die geen relatie heeft met de voorgenomen dijkverbetering. Ter hoogte van de Driepoortenweg loopt het bestaande dijklichaam langs de grens met het bedrijventerrein Kleefse Waard. In principe ligt het tracé dan ook vrij van de sloot langs de Driepoortenweg en bestaat er geen relatie met de dijkverbeteringsplannen.

33 Driepoortenweg 35, WMG-Arnhem (van Dp44 tot Dp45)

Bij de verwijdering van een aantal ondergrondse tanks op de locatie in juni 1991 zijn een drietal verontreinigingen van de vaste bodem met minerale olie en vluchtige aromaten geconstateerd. Aansluitend heeft sanering plaatsgevonden. Aangezien de verontreinigingen gesaneerd zijn bestaat er geen relatie met de voorgenomen dijkverbeteringsplannen.

34 Beyerinckweg 15, transportbedrijf (Dp44)

Op de locatie is een lokale verontreiniging met dieselolie geconstateerd. Gezien de afstand van de locatie tot aan het gedefinieerde dijklichaam (ca. 250m) wordt verspreiding van de verontreiniging tot aan het gedefinieerde dijklichaam uitgesloten.

35 P. Calandweg 55, transportbedrijf (Dp50)

De verontreiniging op deze locatie betreft een geval van ernstige bodemverontreiniging met minerale olie en vluchtige aromaten. Uit de afperking van de verontreiniging blijkt dat er geen sprake is van verspreiding van de verontreiniging tot aan het gedefinieerde dijklichaam.

36 Leemansweg 40, terrein Aldipress (Dp50)

Bij het lichten van een op het terrein aanwezige dieselolietank is een verontreiniging van de vaste bodem geconstateerd. In september 1989 is een sanering uitgevoerd waarbij de geconstateerde verontreiniging is verwijderd door ontgraving van de verontreinigde grond. Als gevolg hiervan ontbreekt een relatie met de dijkverbeteringsplannen.

37 Westervoortsedijk 73, AKZO-Nobel; zwavelkoolstof (CS₂) verontreiniging (Dp41/41b)

Eind 1984 werd ontdekt dat er door een lekkende transportleiding tussen het losstation en de opslag, zwavelkoolstof in de bodem is gekomen. Geschat wordt dat tussen de 5 en 40 m³ zwavelkoolstof in de bodem is gelekt. Hiervan is 2-5 m³ opgelost in het grondwater en 3-35 m³ geadsorbeert aan de in de grond aanwezige organische stoffen. In het freatische grondwater (tot ca 5 m-mv) heeft de verspreiding van de verontreiniging zich beperkt tot het terrein van AKZO-Nobel. In het eerste watervoerende pakket (10-30 m-mv) heeft de verontreiniging zich in westelijke richting ook buiten de terreingrens verspreid.

Bij een recent uitgevoerd nulsituatie bodemonderzoek in het kader van BSB-aanpak is de betreffende verontreiniging niet meer aangetoond. Als zodanig ontbreekt een relatie met de dijkverbeteringsplannen.

38 Westervoortsedijk 73, AKZO-Nobel; ethanolverontreiniging (Dp41 en 41b)

In 1988 bleek bij een controle, op een deellocatie waar zich een aantal ondergrondse tanks met ethanol bevinden, één tank lek te zijn. Bij ontgraving van de tank is verontreiniging van het grondwater geconstateerd met ethanol. Op grond van de onderzoeksresultaten wordt geconcludeerd dat de ethanol zich slechts over een kleine oppervlakte in het grondwater heeft verspreid.

Momenteel wordt deze verontreiniging nog jaarlijks gemonitord.

39 Westervoortsedijk 73, AKZO-Nobel; rioolverontreiniging (Dp43)

Op een deellocatie van het AKZO-terrein op de Kleefse Waard is een verontreiniging met chloride ontstaan als gevolg van lekkage van een riolering. De verontreiniging is geconstateerd door de aanwezigheid van dode vegetatie langs de Westervoortsedijk.

In de periode van 3 april tot 24 april 1989 is getracht de rioolverontreiniging te saneren. Als gevolg van de geringe doorlatendheid van de bodem bleek het echter niet mogelijk om grondwater te onttrekken en leidingwater te infiltreren. In overleg met de gemeente Arnhem is hierna besloten de sanering te beëindigen. Geconcludeerd werd dat als gevolg van de geringe doorlatendheid van de bodem en de diepteligging van het grondwater er geen gevaar voor de omgeving wordt verwacht en het onwaarschijnlijk is dat er schade aan de vegetatie wordt veroorzaakt.

40 Westervoortsedijk 73, AKZO-Nobel; loogverontreiniging (Dp46 en Dp46b)

In opdracht van het toenmalige Enka B.V. (nu AKZO-Nobel) is in 1987 een bodemonderzoek verricht naar de ernst en de omvang van een verontreiniging met het oog op het terrein van de Enka. Uit de verspreiding van de verontreiniging blijkt dat deze zich beperkt tot het terrein van AKZO-Nobel en zich niet uitstrekt tot in het gedefinieerde dijklichaam. Een relatie met de dijkverbeteringsplannen ontbreekt.

41 Westervoortsedijk 73, AKZO-Nobel; slibonderzoek vijver (Dp47 en Dp46b)

In 1989 is in opdracht van AKZO-Nobel een onderzoek uitgevoerd naar de milieuhygiënische kwaliteit van het slib uit een vijver op de locatie. Uit dit onderzoek is naar voren gekomen dat het vijverslib sterk verontreinigd is met kwik, cadmium, lood, zink en arseen. De verontreiniging met arseen is absoluut gezien zo hoog dat de baggerspecie onder de wet chemische afvalstoffen valt. Hiernaast is het slib matig verontreinigd met chroom, koper, olie, EOX en PAK-Totaal. Geconcludeerd wordt dat het slib uit alle mengmonsters geclassificeerd dient te worden als klasse IV baggerspecie. Gezien de ruime afstand van de twee tracévarianten tot aan de vijver (respectievelijk ca. 300 en ca. 500 meter) en het immobiele karakter van de belangrijkste verontreinigingen, wordt geen relatie aanwezig geacht met de plannen voor een verbetering van de Westervoortsedijk.

4.4 Waterbodemkwaliteit

4.4.1 Inleiding

De kwaliteit van de waterbodem van de Neder Rijn en de havens grenzend aan de tracévarianten voldoet nergens aan de zogenaamde streefwaarde. De verontreiniging van de waterbodem is in de loop der jaren veroorzaakt door aanvoer van verontreinigd sediment via de Rijn dat hier is afgezet en door lozingen in het oppervlaktewater in de directe omgeving.

Voor een meer gedetailleerde beschrijving zijn de tracés als volgt onderverdeeld.

- Neder Rijn van de Nieuwe Kade tot de Van Oldenbarneveldtstraat (tracévariant A en B).
- Jachthavens en monding Nieuwe Haven (tracévariant A en B).
- Nieuwe Haven (tracévariant A en B).
- Compensatiewerk (tracévariant B).
- Verlengde Nieuwe Haven (AKZO-haven) (tracévariant B).

4.4.2 Kwaliteit van de waterbodem

Op sommige deeltrajecten is de kwaliteit van de waterbodem in de afgelopen jaren intensief onderzocht terwijl van andere trajecten alleen algemene slibkwaliteitsgegevens beschikbaar zijn. De klassebepalende parameters zijn over het algemeen PAK, zware metalen en arseen.

Neder Rijn van Nieuwe kade tot de Van Oldenbarneveldtstraat

Van dit traject zijn geen onderzoeksgegevens bekend. Tot dusverre is er nog geen noodzaak geweest om de waterbodemkwaliteit van dit traject te onderzoeken. De kwaliteit van het sediment komt naar verwachting overeen met de kwaliteit van het sediment dat door de Rijn in de afgelopen jaren is aangevoerd namelijk klasse 2-3.

Jachthavens en monding Nieuwe Haven

De kwaliteit van de waterbodem in de havenmond en de jachthavens is de afgelopen jaren sterk beïnvloed door lozingen van bedrijfs- en afvalwater. Er is veel onderzoek gedaan naar de kwaliteit van het slib. In dit deel van de haven wordt uitsluitend klasse 3 en 4 slib aangetroffen.

Om nautische redenen is er eind 1995 - begin 1996 ca. 35.000 m³ slib verwijderd (klasse 3 en 4). Daarmee is de toegankelijkheid van de haven voor zowel de beroepsvaart als de recreatievaart voor een aantal jaren gewaarborgd. Bij deze baggeroperatie is maar een deel van het slib verwijderd. Het resterende slib dat zich nog in dit deel van de haven bevindt is eveneens te kwalificeren als klasse 3-4.

Nieuwe Haven

De kwaliteit van de waterbodem in de haven zelf is gelijktijdig bepaald met de hiervoor genoemde onderzoeken. Gebleken is dat ook hier voornamelijk klasse 3 en 4 specie aanwezig is.

Compensatiewerk

Het zogenaamde compensatiewerk is gegraven ten tijde van de aanleg van de Pleijroute, eind jaren tachtig. De kwaliteit van de waterbodem is dan ook aanzienlijk beter dan elders in de omgeving. Op vrijwel alle bemonsterde locaties is klasse 1-2 materiaal aangetroffen.

Verlengde Nieuwe haven

In de Verlengde Nieuwe haven wordt vooral klasse 3-4 specie aangetroffen.

4.4.3 Conclusie

De kwaliteit van de waterbodem is op een groot deel van de tracés matig tot slecht te noemen. Indien in het kader van de werkzaamheden voor de dijkverbetering, waterbodemmateriaal verplaatst of verwijderd moet worden dient dit vooraf bemonsterd en geanalyseerd te worden. Over de wijze van afvoer, opslag en dergelijke zal overleg gevoerd moeten worden met Rijkswaterstaat.

4.5 Samenvatting en autonome ontwikkeling

4.5.1 Inleiding

Bij deze inventarisatie van bodemverontreinigingslocaties in de directe nabijheid van het dijkvak zijn de gegevens van eenenveertig als verontreinigd bekend staande locaties bestudeerd, alsmede de beschikbare gegevens met betrekking tot de milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem van de Nieuwe Haven en de Verlengde Nieuwe Haven.

Op grond van de geïnventariseerde gegevens kunnen echter geen algemene conclusies met betrekking tot de milieuhygiënische bodem- en grondwaterkwaliteit van het dijklichaam zelf worden getrokken. Wel moet er, door de ligging van het dijkvak in een gebied met van oudsher een industriële bestemming, rekening mee worden gehouden dat de bodem en het grondwater over het gehele dijkvak licht tot matig (diffuus) verontreinigd zijn met één of meerdere stoffen.

4.5.2 Resultaten inventarisatie bodemverontreinigingslocaties

Uit de bestudering van de gegevens van eenenveertig verontreinigde locaties is voor negen van deze locaties een potentiële relatie met de dijkverbeteringsplannen voor de Westervoortsedijk vastgesteld. Een overzicht van deze locaties, met daaraan toegevoegd twee locaties waarvan het vermoeden bestaat dat de verontreiniging zich eveneens tot in het gedefinieerde dijklichaam uitstrekt, is opgenomen in tabel 4.5.1. Een overzichtstekening is opgenomen in figuur 4.5. achter in dit rapport.

In de tabel 4.5.1 zijn de verontreinigde locatie, de ligging van de locatie (door middel van een dijkpaalnummer), de aard van de verontreiniging, de lengte van het deelvak en de betreffende tracévarianten aangegeven. In de tabel wordt een onderscheid gemaakt tussen aandachts- en knelpunten.

Als aandachtspunten gelden die delen van het gedefinieerde dijklichaam waar de mogelijkheid bestaat dat in de vaste bodem een sterke verontreiniging (met een verontreinigingsgehalte boven de interventiewaarde) aanwezig is.

Als knelpunt worden aangemerkt die delen van het gedefinieerde dijklichaam waarvan uit de beschikbare gegevens met zekerheid blijkt dat er in de vaste bodem een sterke verontreiniging (met een verontreinigingsgehalte boven de interventiewaarde) aanwezig is.

Verontreiniging van het grondwater is in het kader van de dijkverbeteringsplannen minder zwaar wegend geacht. Daar waar (sterke) grondwaterverontreiniging in de bodem aanwezig is zullen eventueel in de uitvoeringsfase maatregelen genomen dienen te worden met betrekking tot eventuele bemalingen.

Tabel 4.5.1 Overzicht aandachts- en knelpunten met betrekking tot de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem en het grondwater ten aanzien van de dijkverbetering Westervoortsedijk

Tracé (dp - dp)	Verontreinigings- locatie	Aard veront- reiniging	Vaste bodem	Grond- water	Lengte tracé	Tracé- variant
Aandachtspunten						
25	Westervoortsedijk 124, Coberco Zuivel	gechloreerde koolwa- terstoffen	-	+	onbekend	A-B
33 - 35	L.J. Costerstraat, VBF- Buizen B.V.	zware metalen	+	-	onbekend	A-B
39 - 40	Omgeving Witte Prijzenhal	minerale olie en aro- maten	onbekend	+	onbekend	A-B
41	Vm. stortplaats Dr. C. Lelyweg	huishoudelijk en be- drijfsafval	onbekend	+	onbekend	A-(B)
42 - 43	Shell-depot	minerale olie en aro- maten	onbekend	+	onbekend	A
Knelpunten						
26 - 32	Terrein vm. gasfabriek	cyanide, PAK, meta- len	+	+	ca. 640 m	A-B
35 - 39	Terrein vm. Billiton	erts, metalen, mine- rale olie	+	+	ca. 530 m	A-B
38 - 39	Terrein vm. douaneloods	minerale olie, aroma- ten	+	+	ca. 100 m	A-B
43B	Vm. ESSO-depot	minerale olie, aroma- ten	+	+	ca. 50 m	B

+ = verontreiniging aanwezig; - = verontreiniging niet aanwezig

In de hierna volgende paragrafen worden de aandachts- (§4.5.3) en knelpunten (§4.5.4) beknopt toegelicht.

4.5.3 Aandachtspunten bodem- en grondwaterkwaliteit

Per locatie is een korte samenvatting van de verontreinigingssituatie en de relatie met de dijkverbeteringsplannen gegeven.

Westervoortsedijk 124, Coberco Zuivel (Dp25)

Op de locatie is in 1990 in het freatische grondwater een sterke verontreiniging met gechloreerde koolwaterstoffen (m.n. tri- en tetrachlooretheen) geconstateerd. In 1992 zijn op basis van de toen beschikbare gegevens verontreinigingscontouren vastgesteld.

Hieruit blijkt niet dat de verontreiniging doorloopt tot in het gedefinieerde dijklichaam. Gezien de grote mobiliteit van de stoffen, het feit dat de gegevens nu ruim vier jaar oud zijn en dat de inkadering tot op heden nog incompleet is, kan dit echter ook niet geheel worden uitgesloten.

L.J. Costerstraat, VBF-Buizen (van Dp33 tot Dp35)

Op de locatie zijn bij een bodem- en grondwateronderzoek in 1988 in de vaste bodem matig tot sterk verhoogde gehalten lood, tin, vanadium en antimoon aangetroffen. De onderzoekslocatie grenst direct aan de Westervoortsedijk. Daar er echter geen grondboringen in het openbaar gebied zijn verricht is het onduidelijk of de verontreiniging ook in het gedefinieerde dijklichaam aanwezig is. Op grond van de beschikbare gegevens kan dit echter niet uitgesloten worden.

Westervoortsedijk, omgeving voormalige Witte Prijsenhal (van Dp39 tot Dp40)

Op het terrein van de voormalige Witte Prijsenhal zijn drie minerale olieverontreinigingen geconstateerd. Dit zijn:

- een ernstige benzineverontreiniging afkomstig van lekkage van een Shell-transportleiding;
- een ernstige gasolieverontreiniging gedeeltelijk overlappend met de benzineverontreiniging;
- een diffuus over het gehele parkeerterrein ter hoogte van de grondwaterspiegel voorkomende minerale olieverontreiniging.

Uit de gegevens blijkt dat de minerale olie en aromatenverontreiniging zich in het freatische grondwater tot in het gedefinieerde dijklichaam van tracévariant A en in mindere mate van tracévariant B verspreid heeft. Een eventuele verspreiding van de verontreiniging in de vaste bodem tot in de gedefinieerde dijklichamen is op grond van de beschikbare gegevens niet eenduidig vast te stellen of uit te sluiten. Uit de gegevens blijkt dat er slechts beperkt onderzoek is gedaan in het openbare gebied waarin de dijk kruin zich bevindt.

Dr. C. Lelyweg, vm. stortplaats (Dp41)

Uit onderzoek is gebleken dat op de locatie in de periode 1926-1938 bedrijfs- en huisafval is gestort. Ter plaatse van de voormalige stort is het stortmateriaal tot een diepte van 5 à 6 m-mv aanwezig. Het stortmateriaal is heterogeen van aard en bevat veel puin, koolresten, as en gruis. De stort is gelegen in een zogenaamde kleikoffer. Onder de stort is nagenoeg geen verontreiniging aangetroffen.

In de vaste bodem zijn verontreinigingen met de zware metalen lood, cadmium, tin, kwik en arseen geconstateerd. In mindere mate worden ook alkanen, aromaten, PAK, chloorpesticiden en PCB's aangetroffen. Het grondwater in het grondlichaam is licht tot matig verontreinigd met een groot aantal verontreinigende stoffen (aromaten, cresolen, chloorbenzeen, metalen, cyanide).

Het zuidelijk deel van de voormalige stortplaats grenst direct aan de Westervoortsedijk. Alhoewel dit uit de beschikbare gegevens niet blijkt kan niet helemaal worden uitgesloten dat ter plaatse ook stortmateriaal in het grondlichaam van de Westervoortsedijk terecht is gekomen. Uit de onderzoeksgegevens blijkt dat ter plaatse van de Westervoortsedijk licht tot matig verhoogde gehalten aan cresolen en matig tot sterk verhoogde gehalten aan aromaten in het freatische en diepere grondwater worden aangetroffen.

Driepoortenweg 54, Shell depot (van Dp42 tot Dp43)

Op de locatie is door bekende calamiteiten in de loop der jaren ca. 1-2,5 m³ olie en ca. 4 m³ superbenzine in de bodem gekomen. Als gevolg hiervan is de bodem en het grondwater op een aanzienlijk deel van de locatie verontreinigd. Tevens heeft de verontreiniging in het grondwater zich buiten de locatie verspreid. In het kader van de sanering van de locatie is het verontreinigde slib uit de scheidingssloot met de Driepoortenweg afgegraven en verwijderd. Tevens is de verontreinigde grond onder het laadperron gedeeltelijk ontgraven en is op de locatie een insitu sanering van de bodem gestart.

Met betrekking tot de sanering van het verontreinigde grondwater zijn momenteel een aantal beheersmaatregelen in voorbereiding.

Het gedefinieerde dijklichaam van het huidige dijkvak (tracévariant A) loopt ter plaatse van het Shell-depot door het gebied met verontreinigd grondwater. Uit de beschikbare gegevens blijkt niet dat de verontreiniging van de vaste bodem zich tot in het gedefinieerde dijklichaam uitstrekt.

4.5.4 Knelpunten bodem- en grondwaterkwaliteit

Per locatie is een korte samenvatting van de verontreinigingssituatie en de relatie met de dijkverbeteringsplannen gegeven.

Westervoortsedijk - Van Oldebarneveldtstraat, vm. gasfabriekterrein (van Dp26 tot Dp32)

De locatie is vanaf ca. 1870 tot omstreeks 1965 in gebruik geweest door een gasfabriek. De vaste bodem is over vrijwel de gehele locatie verontreinigd. De verontreinigingen zijn zeer heterogeen verdeeld. Bijna over het gehele terrein is de vaste bodem tot de bovenzijde van de kleilaag (variërend van ca. 2 tot 5 m-mv) matig tot sterk verontreinigd met PAK en lood. Verontreinigingen met cyanide en minerale olie worden meer verspreid aangetroffen. De verspreiding van de verontreinigingen beperkt zich niet alleen tot het gasfabriekterrein zelf. Tevens zijn in de kade langs de Neder Rijn sintelpakketten aangetroffen. Op grond van de beschikbare gegevens wordt het vermoeden uitgesproken dat de sintels in de gehele kade aanwezig zijn.

In het freatische grondwater (grondwater in de ophooglaag boven de klei) zijn verontreinigingen aangetroffen van minerale olie, vluchtige aromaten, PAK en cyanide. Gebleken is dat als gevolg van het ingesteld grondwaterbewakingssysteem de verontreinigingen zich in het freatische grondwater niet horizontaal verspreiden. Wel treedt er een verticale verspreiding op naar het eerste watervoerende pakket.

Het gedefinieerde dijklichaam loopt over een lengte van ca. 640 meter gedeeltelijk vlak langs (310 m) en gedeeltelijk (330 m) door het verontreinigde gebied van de voormalige gasfabriek. Met betrekking tot de dijkverbeteringsplannen vormen de aanwezige verontreinigingen een aanzienlijk knelpunt.

Westervoortsedijk 67d, voormalige Billiton (van Dp35 tot Dp39)

Vanaf 1929 is de locatie in gebruik geweest voor de productie van metallurgische producten.

Billiton is begonnen met de productie van tin uit tinerts. Sinds die tijd zijn vele andere metallurgische producten gedurende kortere of langere periode vervaardigd. Eind 1994, begin 1995 heeft Billiton al haar activiteiten op deze locatie in Arnhem gestaakt. Direct na het staken van de productie-activiteiten is de onderneming gestart met de zorg voor het goed achterlaten van de locatie.

De vaste bodem in de ophooglaag is over het gehele terrein verontreinigd met antimoon, arseen, cadmium, koper, lood, molybdeen, fluor, tin, vanadium, wolfram en zink. Daarnaast zijn bij bodemonderzoek lokaal verontreinigingen met benzine en dieselolie aangetroffen. Analyses van het freatische grondwater op de locatie laten in vrijwel alle gevallen een sterke verontreiniging met zware metalen zien. Hierbij gaat het met name om cadmium, zink, arseen, molybdeen, vanadium en wolfram. Tin en lood worden veel minder frequent in hoge concentraties in het grondwater aangetroffen. Door horizontale verspreiding van het verontreinigde grondwater is het grondwater in de ophooglaag op een aantal plaatsen buiten het Billiton-terrein verontreinigd met zware metalen. Bij analyse van grondwatermonsters uit het eerste watervoerende pakket zijn matig tot sterk verhoogde gehalten zware metalen vastgesteld. Met name zink, arseen, cadmium, vanadium en wolfram worden verhoogd aangetroffen.

De verontreiniging van de vaste bodem en het freatische grondwater strekken zich in de ophooglaag, volgens de beschikbare gegevens, plaatselijk uit tot in het gedefinieerde dijklichaam. Met name de verontreiniging van de vaste bodem vormt een knelpunt voor de dijkverbeteringsplannen. Bij de uitwerking van het saneringsplan voor de locatie zijn globale berekeningen uitgevoerd, waarbij gekeken is of de huidige kleikern van de Westervoortsedijk onderdeel kan vormen van de wanden die rond het terrein worden geplaatst om het terrein te isoleren. Conclusie van de berekeningen was dat dit niet het geval is. Bij de hierboven genoemde berekening is geen rekening gehouden met een eventuele verbetering van de dijk ter plaatse en/of de eventuele plaatsing van een damwand als waterkering. In hoeverre een verbeterde Westervoortsedijk tevens een functie kan vervullen als schermwand wordt dan ook aangemerkt als aandachtspunt, alsmede als potentieel punt van overleg met de partij die de sanering van de voormalige locatie van Billiton begeleidt.

Westervoortsedijk 85, voormalige douaneloods (van Dp38 tot Dp39)

Op de locatie van de voormalige douaneloods aan de Westervoortsedijk 85 is een ernstige verontreiniging van de vaste bodem en het grondwater met minerale olie en benzeen geconstateerd. In de vaste bodem zijn vanaf de grondwaterspiegel tot in de kleilaag op ca. 6 m-mv sterk verhoogde gehalten aan minerale olie aangetroffen. Tevens is lood aangetroffen in matig tot sterk verhoogde gehalten. De herkomst van de olieverontreiniging wordt toegeschreven aan leidingbreuk en lekkage van oliën en brandstoffen in het verleden. In het grondwater is de verontreiniging aangetoond tot respectievelijk 13 m-mv voor minerale olie en 16 m-mv voor vluchtige aromaten.

In horizontale richting wordt de verspreiding in het eerste watervoerende pakket, beneden de kadeconstructie door, verondersteld beperkt te zijn tot hooguit enkele tientallen meters.

Het gedefinieerde dijklichaam van beide tracévarianten loopt ter plaatse van de douaneloods, zowel met betrekking tot de verontreiniging van de vaste bodem als het grondwater, door de kern van het verontreinigde gebied. Hiermee vormt deze verontreiniging een ernstig knelpunt voor de dijkverbetering van de Westervoortsedijk.

Nieuwe Havenweg 11, voormalig Esso depot (Dp43b)

Op de locatie vond in het verleden op- en overslag van brandstof plaats. Momenteel is het depot niet meer in gebruik. Uit onderzoek is gebleken dat een groot deel van de vaste bodem van de locatie is verontreinigd met minerale olie.

Als oorzaak van de verontreiniging zijn mors- en lekverliezen aangemerkt. De verontreiniging van de vaste bodem strekt zich aan de zuid-, oost- en westzijde uit tot buiten het voormalige depot. Het freatische grondwater van de locatie is eveneens verontreinigd met minerale olie en aromatische oplosmiddelen. De verontreiniging van het freatische grondwater heeft zich in westelijke richting tot aan de kade van de Nieuwe Havenweg verspreid. Ook het grondwater van het eerste watervoerende pakket (diepte peilfilter > 6,0 m-mv) is over een deel van het terrein sterk verontreinigd met minerale olie en vluchtige aromaten.

Zowel de verontreiniging van de vaste bodem als de verontreiniging van het grondwater strekken zich uit tot in het gedefinieerde dijklichaam. Hiermee vormen zij een belangrijk knelpunt voor de dijkverbeteringsplannen met betrekking tot tracévariant B. Een aandachtspunt met betrekking tot de verontreinigingssituatie is dat de beschikbare gegevens uit 1989 stammen en dus 7 jaar oud zijn. Gezien het mobiele karakter van minerale olie en aromaten in het grondwater en de bodem kan dit betekenen dat de verontreinigingssituatie ondertussen veranderd is.

4.5.5 Aandachts- en knelpunten waterbodempkwaliteit

De kwaliteit van de waterbodem is op een groot deel langs de tracévarianten matig tot zeer slecht te noemen. In tabel 4.5.2 is een samenvatting van de waterbodempkwaliteit per traject gegeven.

Tabel 4.5.2 Waterbodempkwaliteit dijkvak Westervoortsedijk te Arnhem

Traject	Slibkwaliteitsklasse
Neder Rijn (van Dp25 tot Dp33)	2 - 3
Jachthavens en monding Nieuwe Haven (van Dp33 tot Dp37)	3 - 4
Nieuwe Haven (van Dp37 tot Dp47b)	3 - 4
Verlengde Nieuwe Haven (Dp48b)	3 - 4
Compensatiewerk (van Dp49b tot Dp53b)	1 - 2

Als knelpunten met betrekking tot de dijkverbeteringsplannen worden gedefinieerd, die plaatsen waar uit onderzoek is gebleken dat de waterbodem valt in de specieklassen 3-4. In dat geval dient namelijk bij eventuele werkzaamheden die zich uitstrekken tot in de waterbodem, sanering van het verontreinigde slib plaats te vinden.

Als knelpunten gelden dan ook de trajecten:

- de jachthavens en de monding van de Nieuwe Haven (van Dp33 tot Dp37);
- de Nieuwe Haven (van Dp37 tot Dp47b);
- de Verlengde Nieuwe Haven (Dp48b).

De kwaliteit van de waterbodem van de Neder Rijn geldt bij eventuele werkzaamheden in de rivierbedding als aandachtspunt.

4.5.6 Autonome ontwikkeling

Voor een groot aantal van de in het dijkverbeteringsgebied geconstateerde verontreinigingen lopen op dit moment autonome procedures die zullen leiden tot een sanering van de verontreiniging. Wettelijk gezien bestaat er namelijk, voor ernstige gevallen van bodemverontreiniging, de verplichting voor de veroorzaker van de verontreiniging om deze te saneren (vervuiler betaald principe). Daar waar de vervuiler niet meer te achterhalen is of er sprake is van zogeheten diffuse bronnen, heeft de overheid ook een taak bij het opruimen van de verontreiniging. Theoretisch gezien dient het doel van een sanering het herstellen van de zogeheten multifunctionaliteit van de bodem te zijn. In de praktijk sancert men echter veelal volgens het principe van Isoleren, Beheren en Controleren (IBC-variant), zodanig dat behoudt van functionaliteit mogelijk is.

Geraadpleegde onderzoeksrapporten

Locatie	Bodemonderzoek	Onderzoeksbureau	Datum
Westervoortsedijk 124	Aanvullend bodemonderzoek		nov 1991
	Saneringsplan	Industriële Milieu Dienst	juni 1994
Benzeen Rijnwijk	Oriënterend onderzoek	Heidemij Advies BV	dec 1988
Westervoortsedijk 7	Nader onderzoek fase 8-II	Heidemij Advies BV	jan 1993
Nieuwe Kade 15	Nulpunts onderzoek	Heidemij Advies BV	apr 1994
	Nader onderzoek	Heidemij Advies BV	dec 1995
L.J. Costerstraat, VBF-Buizen B.V.	Nulsituatie onderzoek	Heidemij Advies BV	1988
	Nader bodemonderzoek	Heidemij Advies BV	apr 1994
	Uitvoeringsplan sanering vaste bodem	Heidemij Advies BV	jul 1995

Locatie	Bodemonderzoek	Onderzoeksbureau	Datum
Westervoortsedijk 67D (vm. Billiton)	Historisch onderzoek	Grontmij BV	aug 1987
	Nader onderzoek fase II-1	Grondmechanica	sep 1992
	Nader onderzoek fase II-2	Grondmechanica	okt 1994
	Saneringsplan	Grondmechanica	nov 1994
Westervoortsedijk 85-87 (vm. douane-loods)	Nader onderzoek fase 3	Witteveen & Bos	dec 1995
Westervoortsedijk (omgeving Witte Pijzenhal)	Nader onderzoek	Ecolyse Nederland BV	feb 1986
	Nader onderzoek fase 3	Ecolyse Nederland BV	
	Nader onderzoek fase 4	Ecolyse Nederland BV	jul 1992
Lelyweg vml. stortplaats	Historisch onderzoek	Witteveen & Bos	1987
	Oriënterend Bodemonderzoek	Witteveen & Bos	mei 1988
	Nader Onderzoek fase 1 + 2	Witteveen & Bos	sep 1993
	Nader Onderzoek fase 3	Witteveen & Bos	apr 1995
Driepoortenweg 54 (Shell depot)	Nader onderzoek Shell depot Arnhem	Tauw Milieu BV	feb 1986
	Aanvullend- en saneringsonderzoek	Tauw Milieu BV	nov 1991
	Nul-fase rapportage Shell-Depot Arnhem	Tauw Milieu BV	jul 1994
	Beheersplan Shell Super Plus	Tauw Milieu BV	mei 1995
Nieuwe Havenweg/Industriestraat	Oriënterend onderzoek	De Ruiter Milieu-technologie	jul 1989
Nieuwe Havenweg 11 (vm. Esso depot)	Nader- en saneringsonderzoek	De Ruiter Milieu-technologie	jan 1990
Nieuwe Havenweg 15	Analyse van de bodemverontreiniging	TRN Groep/Volder & Vis	mei 1990
Nieuwe Havenweg 29	Nulfase bodemonderzoek	Krachtwerktuigen	dec 1993
Westervoortsedijk 73, zwavelkoolstofverontreiniging	Onderzoek bodemverontreiniging door CS ₂ , fase 1 en 2	Grondmechanica	mrt 1987
Westervoortsedijk 73, ethanolverontreiniging	Bodemonderzoek ethanolverontreiniging Enka-terrein Arnhem	De Ruiter Milieu-technologie	feb 1988
Westervoortsedijk 73, rioolverontreiniging	Bodemonderzoek rioolverontreiniging Akzo-terrein Arnhem	De Ruiter Milieu-technologie	jan 1989
Westervoortsedijk, BASF	Historisch onderzoek	Witteveen en Bos	1988
	Oriënterend onderzoek	Witteveen en Bos	jun 1990
Veerweg naar Westervoort, vm. stortplaats	Offerte aanvraag oriënterend bodemonderzoek	Gemeente Arnhem	jul 1993
Eusebiusbuitensingel/Westervoortsedijk	Overzicht gegevens GVM-terrein Rietgrachtstraat te Arnhem	Witteveen en Bos	apr 1995
Leeghwaterstraat 6	Verkenkend milieukundig bodemonderzoek	Fugro-Ecolyse B.V.	mrt 1994
	Aanvullend milieukundig bodemonderzoek	Fugro-Ecolyse B.V.	okt 1994
L.J. Costerstraat 5	Nader bodemonderzoek	Heidemij Advies B.V.	apr 1994
	Uitvoeringsplan sanering vaste bodem	Heidemij Advies B.V.	jul 1995
Driepoortenweg, sloot	Nader onderzoek	Tauw Milieu B.V.	apr 1995
	Projectvoorstel voor het opstellen van een saneringsnotitie	Tauw Milieu B.V.	feb 1995
Driepoortenweg 35	Evaluatieverslag van de deelsanering, deel 1 en 2	Milieutechniek Zonneveld en Verhoef B.V.	sep 1991
Leemansweg 40	Verslag sanering bodemverontreiniging	Krachtwerktuigen	mrt 1990
Westervoortsedijk 73, loogverontreiniging	Nader onderzoek en saneringsplan loogverontreiniging Enka-terrein te Arnhem	De Ruiter Milieu-technologie	sep 1987
Westervoortsedijk 73, slibonderzoek vijver	Slibonderzoek vijver op AKZO-terrein	TAUW Milieu B.V.	mrt 1989

5 Biotisch milieu

5.1 Inleiding

Het gebied waarvan de bestaande toestand van het biotische milieu beschreven wordt is gelegen in de driehoek die wordt gevormd door het huidige dijktracé (Nieuwe Kade-Westervoortsedijk), de Neder Rijn en de Pleijweg. Bij de beschrijving van het biotische milieu van het dijkverbeteringsgebied is een onderverdeling aangehouden tussen enerzijds de uiterwaard behorende bij de Koningspleij (de Koningspleij-Noord en de landtong voor de Nieuwe Haven) en anderzijds het huidige dijkvak. Bij de beschrijving wordt achtereenvolgens ingegaan op de vegetatie, de vogels en de overige dieren. De in dit hoofdstuk gebruikte gegevens zijn ontleend aan het Milieu-Effect

Rapport Koningspleij-Noord Integrale Afvalverwerking (Heidemij, 1989), de Startnotitie Scheidings- en vergistingsinstallatie Harderwijk/Arnhem (BFI, 1993), de Inventarisatie van planten in Koningspleij en Stadsblokken 1990-1991 (Werkgroep Milieukartering, KNNV Arnhem, 1993) en een aantal 'losse waarnemingen', uitgevoerd door M. Sosef en M. Zwarts van de KNNV (Vereniging voor Veldbiologie) en mevrouw C. Paris van de gemeente Arnhem.

Een belangrijk aspect voor het biotische milieu in het dijkverbeteringsgebied is dat de ligging van de Westervoortsedijk in stedelijk gebied 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.

5.2 Flora en vegetatie

5.2.1 Westervoortsedijk

Aan de noordzijde van de Neder Rijn bevindt zich binnendijs een stedelijk-industriële zone, waarin geen bijzondere flora en vegetatie te onderkennen zijn. Van de Westervoortsedijk is tot op heden nog geen botanische inventarisatie uitgevoerd. Wel is in 1991 door de toenmalige sector Natuur en Stedelijk Groen van de gemeente Arnhem een globale inventarisatie gemaakt van de huidige vegetatie (C. Paris, 1991). 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 wordt de afwisselende, spontaan ontwikkelde, ruige vegetatie van braamstruweel, kruiden en enkele bomen op het talud van de Westervoortsedijk, tussen de Nieuwe Havenweg en de Nieuwe Kade, uit ecologisch oogpunt het behouden waard geacht. Hierbij dient echter opgemerkt te worden dat deze taludvegetatie uit het oogpunt van dijkbeheer ongewenst is, indien deze zich binnen het dijkprofiel bevindt.

Naast deze globale inventarisatie zijn er een aantal 'losse waarnemingen' uitgevoerd door M. Sosef en M. Swarts van de KNNV (Vereniging voor Veldbiologie) en mevrouw C. Paris van de gemeente Arnhem. Hierbij zijn langs de Westervoortsedijk de volgende plantensoorten aangetroffen.

- Grijskruid, bedreigde soort (categorie 3).
- Stinkende ballote, bedreigde soort (categorie 3).
- Absint-alsem, bedreigde soort (categorie 3).
- Wilde Cichorei.
- Wilde Reseda.

Wilde Cichorei komt lokaal in Arnhem niet veel voor. Wilde Reseda is zich inmiddels meer aan het verspreiden. Grijskruid, Stinkende ballote en Absint-alsem staan vermeld op de 'Floron rode lijst 1990' onder categorie 3. Dit betekent dat deze plantensoorten worden bedreigd en het voorkomen ervan achteruit gaat.

5.2.2 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. Omdat in sommige studies het gebied integraal bekeken is, is bij de beschrijving van de bestaande situatie tevens informatie over de Koningspleij als geheel betrokken. Het gebied wordt ondanks de doorsnijding door de Pleijweg gekenmerkt door een grote mate van rust. Door de slechte toegankelijkheid komt er vrijwel niemand, enkele vissers uitgezonderd. Op de splitsing van de Neder Rijn en IJssel bevindt zich de enige bebouwing in het gebied, de boerderij 'de Pleij'. Bij de boerderij bevindt zich een kleine boomgaard, verder is het gebied geheel boomvrij. Op de hogere delen van de Koningspleij wordt akkerbouw bedreven. De lagere delen zijn alleen geschikt als weidegebied. Een deel van de rivieroever bestaat uit bazaltblokken. De andere delen worden begraaasd.

In het weiland op de Koningspleij-Noord ligt een laagte die alleen 's zomers droogvalt. Dit gedeelte is erg in trek bij allerlei waadvogels. Het totale gebied van de Koningspleij is ca. 84 ha groot.

Typering van de vegetatie

In het kader van de MER Koningspleij-Noord Integrale Afvalverwerking is op 9 december 1988 een globale vegetatiekartering uitgevoerd. De vegetatie werd gekarteerd volgens de uiterwaardentypologie van de provincie Gelderland (Jongman & Leemans, 1982). Ten tijde van de inventarisatie stonden delen van het terrein onder water. Een vegetatiekaart van de Koningspleij-Noord en de landtong is opgenomen in figuur 5.1. achter in dit rapport.

De vegetatie van de Koningspleij-Noord bestaat op de hogere delen, inclusief de meeste zomerkaden, uit grasland en akkers. De akkers waren op het moment van de opname recent en bezaten geen plantengroei. Vermoedelijk behoren zij, gezien het gebruik als maïsakker, tot de vegetatietypen AMO (soortenarme maïsakkers) of AGO (soortenarme graanakkers). Het grasland op de hogere delen behoort vrijwel overal tot het type Gpi (soortenarm cultuurgrasland). Zeldzame en/of voor het rivierengebied karakteristieke plantensoorten komen hierin niet voor.

Langs perceelranden komt in het algemeen een iets ruigere vegetatie voor, die soortenarm is en op een hoge voedselrijkdom duidt. Deze begroeiing kan tot het type Tg2 (vochtige ruige Glanshavervegetatie) worden gerekend. Op één plaats komt hierin wilde kruisdistel (*Eryngium yuccifolium*) voor, een voor het rivierengebied karakteristieke soort.

Op het met stenen beklede gedeelte van het binnentalud van de zomerkade langs de Verlengde Nieuwe Haven bevindt zich een vegetatie die tot het type Gk2 (droge kalkminnende pioniersvegetatie met vetkruid) behoort en waarin naast akkerhoornbloem (*Cerastium arvense*) enkele karakteristieke fluviale plantensoorten veelvuldig voorkomen, namelijk kattedoorn (*Ononis spinosa*) en wilde kruisdistel (*Sedum sexangulare*). Aan het oostelijk einde van deze kade heeft zich op het binnentalud een klein wilgenbosje (type Sa4) ontwikkeld.

De vegetatie van de landtong en de terreindelen van de Koningspleij-Noord die periodiek onder water staan zijn in de genoemde MER Koningspleij-Noord Integrale Afvalverwerking niet onderzocht. Gezien de hoogteligging en het landbouwkundige gebruik van deze gebieden kan verwacht worden dat de vegetatie ervan bestaat uit ondermeer de typen Gn2 (vochtig voedselrijk grasland), Gu1 (kweekgrasland), Gu2 (akkergrasland), Gu3 (uiterwaardgrasland met rietgras) en Gu5 (kweekoeverwal).

Samenvattend geldt dat het vegetatietype van de Koningspleij-Noord en de landtong wordt gekenmerkt door:

- het voorkomen van vooral graslandplanten en planten van ruigte en pioniersvegetatie. Relatief minder vertegenwoordigd zijn planten van bossen en struiken, van verlanding en watervegetaties;

- het relatief minder voorkomen van aquatische en natte vegetatie en het relatief meer voorkomen van droge vegetatie;
- het relatief meer voorkomen van voedselrijke plantensoorten.

Dit stemt overeen met het uiterwaardenmilieu langs een rivier. Als het gebied nader beschouwd wordt blijken vooral de randgebieden een rijk milieu te bieden. Hierbij gaat het om de rivieroeveren in de vorm van bazalthellingen en de min of meer afgeslagen oevers.

Aangetroffen plantensoorten

In de periode 1990-1992 is door de werkgroep milieukartering van de KNNV een inventarisatie van planten van de Koningspleij en Stadsblokken in Arnhem uitgevoerd. De hieronder vermelde informatie is ontleend aan deze inventarisatie. Daar waar van belang, is de informatie aangevuld met gegevens uit 'losse waarnemingen' van medewerkers van de Stichting Floristisch Onderzoek Nederland (Floron).

Op de gehele Koningspleij zijn 297 plantensoorten aangetroffen, dat is ongeveer 20% van de in Nederland voorkomende soorten. Op grond van het aantal aangetroffen soorten en de oppervlakte van het gebied (84 ha) kan geconcludeerd worden dat de Koningspleij floristisch gezien rijk is. Gemiddeld worden in Nederland namelijk op een gebied ter grootte van een 'atlasblok' (5 x 5 km) 312 soorten voor. De floristische waarde van een gebied hangt ondermeer af van de zeldzaamheid en de mate van bedreiging van de aangetroffen soorten. Met betrekking tot de mate van zeldzaamheid wordt op de Koningspleij een hoger percentage dan gemiddeld min of meer zeldzame soorten aangetroffen. Met betrekking tot bedreigde soorten op de Koningspleij is gebleken dat er in het gebied 8 zogeheten Rode Lijst soorten aanwezig zijn. Gegeven het oppervlak van het gebied is dit hoger dan gemiddeld wordt aangetroffen. Van de bedreigde soorten is hierna een overzicht gegeven.

Nederlandse naam	Mate van bedreiging	Locatie
Klein vlooienkruid	sterk bedreigde soort (categorie 2)	Landtong
Engelse alant	bedreigde soort (categorie 3)	Landtong
Karweivakenskervel	bedreigde soort (categorie 3)	Koningspleij-Noord
Zacht vetkruid	bedreigde soort (categorie 3)	Koningspleij-Noord
Klein glaskruid	potentieel bedreigde soort (categorie 4)	Landtong

Uit gegevens van M. Zwarts van de KNNV blijkt dat in het gebied tevens de plantensoorten uit het overzicht hierna aanwezig zijn.

Nederlandse naam	Mate van bedreiging	Locatie
Bonte Luzerne	vrij zeldzaam (categorie 4)	Koningspleij-Noord
Herts-munt	vrij zeldzaam (categorie 4)	Landtong
Oostenrijkse kers	vrij zeldzaam (categorie 4)	Landtong
Beklierde nachtschade	vrij zeldzaam (categorie 4)	Landtong
Oeverstekelnoot	vrij zeldzaam (categorie 4)	Landtong
Smalle waterweegbree	minder algemeen (categorie 5)	Koningspleij-Noord
Rosse vossestaart	minder algemeen (categorie 5)	Koningspleij-Noord
Gevlekte rupsklaver	minder algemeen (categorie 5)	Koningspleij-Noord

Kleine majer	minder algemeen (categorie 5)	Landtong
Bosrank	minder algemeen (categorie 5)	Landtong
Zompvergeet-mij-nietje	minder algemeen (categorie 5)	Landtong
Wit vetkruid	minder algemeen (categorie 5)	Landtong

Samenvatting

Op het gebied de Koningspleij-Noord en de landtong vindt een aantal bedreigde soorten een groeiplaats, soorten die ook gebonden zijn aan dit plantengeografische district. De belangrijkste elementen daarin zijn de rivieroeveren en de wegbermen. Potenties voor waardevolle vegetaties zijn in het gebied aanwezig. Verondersteld mag worden dat bij een ander beheer deze ook tot ontwikkeling kunnen komen.

5.3 Vogels

De hieronder vermelde gegevens zijn afkomstig uit het Milieu-Effect Rapport Koningspleij-Noord Integrale Afvalverwerking (Heidemij, 1989).

Westervoortsedijk

Er zijn met betrekking tot het dijkvak Westervoortsedijk geen gegevens voorhanden over de aanwezigheid van vogels.

Koningspleij-Noord

In de MER Koningspleij-Noord Integrale Afvalverwerking komt de Koningspleij naar voren als een belangrijk broedgebied voor weidevogels en als voedsel- en rustgebied voor water- en weidevogels.

In 1988 zijn voor de gehele Koningspleij de volgende aantallen nesten van weidevogels geteld. Kievit 28, scholekster 7, grutto 8, tureluur 1 à 3. Mogelijk broedt daarnaast de kleine plevier op de Koningspleij. De weidevogels broeden verspreid over het gehele gebied. Dicht langs de Verlengde Nieuwe Haven ontbreken zij echter. De aantallen weidevogels zijn in de afgelopen tien jaar weinig veranderd. De aanleg van de Pleijweg heeft geen merkbare invloed gehad op de functie als broedgebied voor weidevogels. Opvallend is dat veel nesten dicht bij de weg liggen.

In het winter-halfjaar pleisteren veel watervogels op de Koningspleij, zoals kievit (500), meerkoet (enkele honderden), wilde eend (200), kuifeend (enkele honderden), tafeleend (60-70), aalscholver (20), grote zaagbek (10), nonnetje (20), dodaars (6), grauwe gans (20), canadese gans (20) en kleine zwaan (10). De getallen tussen haakjes geven de maximale aantallen per winterseizoen weer. Het gehele jaar door komen ondermeer watersnip (40), zwarte ruit, groenpoortruit, wulp, steltloper, putter en kneu voor. Het gebied is tevens een jachtterrein van torenvalk en havik. In de trektijd komen soms kleine aantallen kluten en wulpen voor en incidenteel roofvogels als buizerd en bruine kiekendief. Meeuwen en kraaien komen in relatief grote aantallen voor.

5.4 Overige dieren

Voor beide deelgebieden zijn geen gegevens voorhanden met betrekking tot de aanwezigheid van zoogdieren, vissen, amfibieën en ongewervelde dieren. Tijdens de veldwerkzaamheden voor de vegetatiekartering van de Koningspleij-Noord in december 1988 zijn incidentele waarnemingen gedaan van hazen en mollen. Andere gegevens met betrekking tot het voorkomen van dieren in het dijkverbeteringsgebied zijn niet voor handen.

5.5 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 ontwikkelt 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 talud aldaar verdwijnen. De groene landtong blijft ook in de toekomst als zodanig gehandhaafd.

6 Risico's voor het milieu van het buitendijks gelegen bedrijventerrein Kleefse Waard

6.1 Inleiding

Bij de behandeling van de Startnotitie Dijkverbetering Westervoortsedijk Arnhem is de vraag gerezen of uit oogpunt van milieurisico's het bedrijventerrein Kleefse Waard en Koningspley-Noord binnendijks moeten worden gebracht of dat de bestaande buitendijkse situatie kan worden gehandhaafd. De situering van dit bedrijventerrein ten opzichte van de Neder Rijn en de IJssel brengt bepaalde milieurisico's met zich mee. Onder milieurisico's worden in dit verband verstaan de gevolgen voor het oppervlaktewater van overstroming bij hoogwater en van calamiteiten op het bedrijventerrein. Één van de mee-bepalende factoren bij het maken van de keuze tussen het wel of niet binnendijks brengen van het gebied is de mate waarin de genoemde milieurisico's afnemen door het binnendijks brengen. In dit hoofdstuk zijn de resultaten van het onderzoek naar de milieurisico's (uitgevoerd in juni 1996) weergegeven.

6.2 Onderzoekmethodiek

Mede naar aanleiding van de hoogwatersituatie in de afgelopen jaren, zijn door de Rijkswaterstaat en de provincie Gelderland onderzoekmethodieken in ontwikkeling genomen, om de (kwantitatieve) milieueffecten van dijkdoorbraak op het achterland te kunnen voorspellen. De modelmatige methodiek richt zich op zgn. 'badkuipsituaties' bij overstroming. Een dergelijke situatie doet zich met betrekking tot het bedrijventerrein Kleefse Waard niet voor, zodat niet van deze methodiek gebruik kan worden gemaakt.

Voor het onderhavige gebied is gekozen voor een onderzoeksopzet in drie fasen:

- inventarisatie bedrijfsactiviteiten;
- beoordeling risico's in de huidige situatie;
- gevolgen voor deze risico's van het binnendijks brengen.

Per fase zijn de volgende werkzaamheden verricht.

Inventarisatie bedrijfsactiviteiten

- Opstellen bedrijvenlijst Kleefse Waard en beoordeling bedrijfsactiviteiten.
- Beoordelen relevante vergunningsdocumenten bij de bevoegde instanties (gemeente Arnhem, provincie Gelderland, directie Oost Rijkswaterstaat).

Beoordeling risico's in de huidige situatie

- Beoordeling veiligheidsdocumenten, voorschriften, calamiteitenregelingen e.d.
- Gesprekken met deskundigen van de gemeente Arnhem, de provincie Gelderland, Rijkswaterstaat en bedrijven op het bedrijventerrein.
- Kwalitatieve beschrijving van risico's door calamiteiten en hoog water in de huidige buitendijkse situatie.

Gevolgen voor deze risico's van het binnendijks brengen

- Kwalitatieve beschrijving van de effecten van het binnendijks brengen van het industriegebied Kleefse Waard op de risico's voor het milieu.

6.3 Inventarisatie bedrijfsactiviteiten

6.3.1 Beschrijving van de locatie

Het bedrijventerrein Kleefse Waard wordt begrensd door de Westervoortsedijk aan de noordkant, de Nieuwe Haven aan de westkant en de Verlengde Nieuwe Haven aan de zuid-oostkant (zie figuur 6.1 achter in dit rapport). Ten zuiden van de Kleefse Waard bevindt zich juist voorbij het splitsingspunt van Neder-Rijn en IJssel. Tussen de Pleijweg en de haven bevindt zich de Koningspleij-Noord. Voor dit gebied bestaan er plannen om het te ontwikkelen als bedrijventerrein. Zo is het de bedoeling op dit terrein overslagbedrijven voor zand en grind te vestigen. Inmiddels loopt ook een MER-procedure voor de oprichting van een GFT-installatie. Hoewel de aan de Koningspleij-Noord grenzende Pleijweg niet als officiële waterkering voor de IJssel kan worden aangemerkt, is deze provinciale weg wel hoogwatervrij. Daar waar de Koningspleij-Noord grenst aan de Nieuwe Haven zijn er geen voorzieningen tegen hoogwater.

6.3.2 Bedrijfsactiviteiten

Algemeen

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 6.1 is een onderverdeling aangegeven op basis van de bedrijfsactiviteiten.

Tabel 6.1 Bedrijfsactiviteiten op Kleefse Waard

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

Circa 85% van de oppervlakte van het bedrijventerrein wordt in beslag genomen door de twee chemische industrieën AKZO-Nobel en BASF. Aan- en afvoer van grondstoffen en producten vindt plaats zowel over de weg, per spoor als over het water.

Op de (mogelijke) toekomstige activiteiten op het terrein Koningspleij-Noord wordt in dit onderzoek niet verder ingegaan gezien de onduidelijkheid die er bestaat met betrekking tot de bestemming van dit terrein.

In de volgende paragrafen worden eerst een aantal relevante onderwerpen nader uitgewerkt.

Bedrijfsprocessen

De aard van de bedrijfsprocessen en de daarbij gebruikte grond- en hulpstoffen variëren sterk.

Bij de twee chemische bedrijven worden grote hoeveelheden chemicaliën opgeslagen en gebruikt in de procesinstallaties. Het gaat daarbij om stoffen als spinzuur, ammoniak, zwavelkoolstof, vinylchloride, oplosmiddelen e.d. De beide bedrijven beschikken ieder over een eigen waterzuiveringsinstallatie waarvan het effluent wordt geloosd op de IJssel.

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. Tabel 6.2 bevat een overzicht van de gemiddeld aanwezige opslag van milieugevaarlijke stoffen op het terrein Kleefse Waard.

Tabel 6.2 Overzicht gemiddeld aanwezige opslag van milieugevaarlijke stoffen bedrijventerrein Kleefse Waard (situatie medio 1996) ⁴

Aard	Hoeveelheid
Olie en Vetten	25.000 L
Motorbrandstoffen	17.000 L
Verf en verdunner	2.000 L
Hulpstoffen betonmortel	2.000 L
Hexaan	5.000 Kg
Ammoniak	9.000 Kg
Zwavelkoolstof	200.000 Kg
Solvesso (C ₉ -C ₁₁ + alkylbenzeen)	90.000 Kg
Spinzuur (tot medio '97)	600.000 Kg
Styreen	500.000 Kg
Acrylonitril	180.000 Kg
Butadieen	500.000 Kg
Vinylchloride	200.000 Kg

De opslag van vloeibare producten vindt plaats in daartoe bestemde onder- of bovengrondse reservoirs en in kelders (spinzuur bij AKZO-Nobel). Bedrijfsafvalwater wordt geloosd op het gemeentelijk rioolstelsel.

Wet milieubeheer

Voor de twee chemische bedrijven en een betonmortelbedrijf is de provincie Gelderland het bevoegd gezag. De drie bedrijven beschikken over een vergunning op grond van de Wet milieubeheer. De beide chemische bedrijven hebben daarnaast een zgn. extern veiligheidsrapport (EVR) uitgebracht. In de vergunningen zijn de gangbare voorschriften opgenomen ter voorkoming van gevaar, schade en hinder naar de omgeving.

Er zijn geen voorschriften opgenomen die specifiek betrekking hebben op situaties waarin door hoogwater (een deel van) het terrein overstroomt. De reden hiervoor is dat de Wet milieubeheer geen mogelijkheden biedt voorschriften op te nemen (preventieve materiële eisen) ter voorkoming van de gevolgen van externe calamiteiten als hoogwater.

Voor de overige bedrijven is de gemeente Arnhem het bevoegd gezag. In alle gevallen is een vergunning verleend of is de gemeente hierover met de bedrijven in overleg. In de vergunningen zijn de gebruikelijke voorschriften opgenomen op het gebied van brand-preventie en -bestrijding. Ook hier geldt dat geen specifieke voorschriften zijn opgenomen in relatie tot hoogwater.

Wet verontreiniging oppervlaktewateren/Lozingsverordening riolering

AKZO-Nobel en BASF hebben aansluitingen op zowel de IJssel als de Verlengde Nieuwe Haven.

⁴ Bron: opgave volgens bedrijven bij enquête mei 1996

Koelwater en hemelwater worden rechtstreeks geloosd terwijl sanitair- en proceswater via zuiveringsinstallaties worden geloosd. In beide gevallen zijn door Rijkswaterstaat vergunningen verleend op grond van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren. De voorschriften hebben vooral betrekking op de bescherming van de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater. Tevens zijn voorschriften opgenomen die de gevolgen van interne calamiteiten voor het oppervlaktewater zoveel mogelijk beperken. De Wet verontreiniging oppervlaktewateren is evenmin als de Wet milieubeheer een calamiteitenregeling. Om die reden heeft ook Rijkswaterstaat geen voorschriften in de vergunning opgenomen die zijn gericht op het beperken van de gevolgen van eventuele externe calamiteiten.

De overige bedrijven zijn aangesloten op de gemeentelijke riolering. Voor de lozing van het vrijkomende afvalwater zijn door de gemeente Arnhem en/of het Zuiveringsschap Oostelijk Gelderland de benodigde vergunningen afgegeven. Deze vergunningen zijn vooral gericht op de bescherming van de riolering en de zuiveringsinstallatie in Duiven (Nieuwgraaf). Er is in de normale bedrijfssituatie geen sprake van lozing van verontreinigd water op oppervlaktewater.

6.4 Beschrijving milieurisico's in de huidige situatie

6.4.1 Inleiding

In de huidige, buitendijkse situatie bestaan er risico's voor verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van:

- calamiteiten op het bedrijventerrein Kleefse Waard;
- overstroming bij hoogwater van het bedrijventerrein van Kleefse Waard.

Hierna wordt, in relatie tot de bedrijfsactiviteiten op het bedrijventerrein in kwalitatieve zin aangegeven welke risico's zich voordoen.

6.4.2 Risico's van calamiteiten op de Kleefse Waard

Bij de beschrijving van calamiteiten en de gevolgen daarvan voor het oppervlaktewater wordt onderscheid gemaakt tussen de twee chemische bedrijven (AKZO-Nobel en BASF) en de overige bedrijven op het bedrijventerrein.

Door zowel AKZO-Nobel als BASF zijn uitgebreide zgn. externe veiligheidsrapporten (EVR) opgesteld. De voor het oppervlaktewater relevante onderdelen (aqua-toxische risico's) worden hierna samengevat. In de EVR's is onder meer ingegaan op de risico's voor het oppervlaktewater (Rijn en IJssel) als gevolg van calamiteiten zoals brand, lekkage en storingen. 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. Bij beide bedrijven vormt 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. Zowel AKZO-Nobel als BASF beschikken over opvangbassins waarin in geval van calamiteiten tijdelijk respectievelijk 6000 m³ en 1500 m³ afvalwater, bluswater etc. kan worden opgeslagen. Dit 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. Het eerder genoemde bassin is lager gelegen en in zo'n situatie niet bruikbaar.

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. Er zijn in het gemeentelijk rioolstelsel 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.

6.4.3 Risico's van overstroming van de Kleefse Waard bij hoogwater

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. Een terreinindeling met de hoogte ten opzichte van NAP is weergegeven in figuur 6.2. achter in dit rapport. 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. Enkele terreindelen zijn reeds hoger gelegen dan het M.H.W.. Bij overstroming treedt schade op aan bedrijfsgebouwen, machines en installaties en er zal zich een hoeveelheid verontreinigd sediment afzetten. Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat door in het contact raken van het hoogwater met op het terrein aanwezige schadelijke stoffen, verontreiniging van het water optreedt.

De mate van waterverontreiniging hangt sterk samen met de mogelijkheden voor bedrijven om tijdig maatregelen te treffen zoals het leegpompen van ondergrondse opslagreservoirs, het stilleggen van 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 bedrijfs-economische aspecten zwaar laten wegen. Dat betekent in de praktijk dat men er belang bij heeft om waardevolle producten, grondstoffen en machines tijdig te verplaatsen. Minder waardevolle goederen daarentegen zoals bijvoorbeeld afvalstoffen, zullen mogelijk als laatste of helemaal niet worden verplaatst.

Bij AKZO-Nobel is in de huidige situatie het grootste risico van waterverontreiniging bij overstroming gelegen in de opslag in kelders van 600 m³ spinzuur. Deze opslag wordt uiterlijk medio 1997 beëindigd in verband met de sluiting van het bandenrayonbedrijf. Voor het overige is het bedrijf in staat om bij hoogwater tijdig maatregelen te nemen om chemicaliën als grond- en hulpstoffen af te voeren naar hoog-watervrije locaties. In het bedrijfsnoodplan is voor hoogwatersituaties een procedure vastgelegd.

Ook bij BASF is men in staat om bij aankomend hoogwater tijdig maatregelen te treffen om verspreiding van chemicaliën naar het oppervlaktewater te voorkomen. Om instroming van rivierwater via de open rioolverbindingen te voorkomen kunnen deze riolen bijvoorbeeld met balgen worden afgestopt.

Het metallurgisch bedrijf Hertel aan de Nieuwe Havenweg gebruikt in het productieproces hexaan (opslag 5 m³). De wijze van opslag is ook bij dit bedrijf zodanig dat bij hoogwater de stoffen tijdig kunnen worden afgevoerd. Ook bij de overige bedrijven zal men waardevolle grondstoffen en producten tijdig in veiligheid brengen.

Uit het voorgaande wordt afgeleid dat de bedrijven op het terrein in beginsel de milieuschadelijke stoffen tijdig kunnen afvoeren (m.u.v. spinzuur bij AKZO-Nobel tot medio 1997). De vraag in hoeverre dit bij een dreigende overstroming daadwerkelijk gebeurt, hangt af van de reactie-tijd, of een ontruiming van het bedrijventerrein door de overheid verplicht wordt gesteld en zo ja, waar-op zo'n verplichte ontruiming dan betrekking heeft.

Het rampenplan van de gemeente Arnhem kan bij een (dreigende) overstroming in werking worden gezet.

Hierdoor worden speciale bevoegdheden gegeven aan instanties als brandweer, politie, milieudienst e.d. 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.

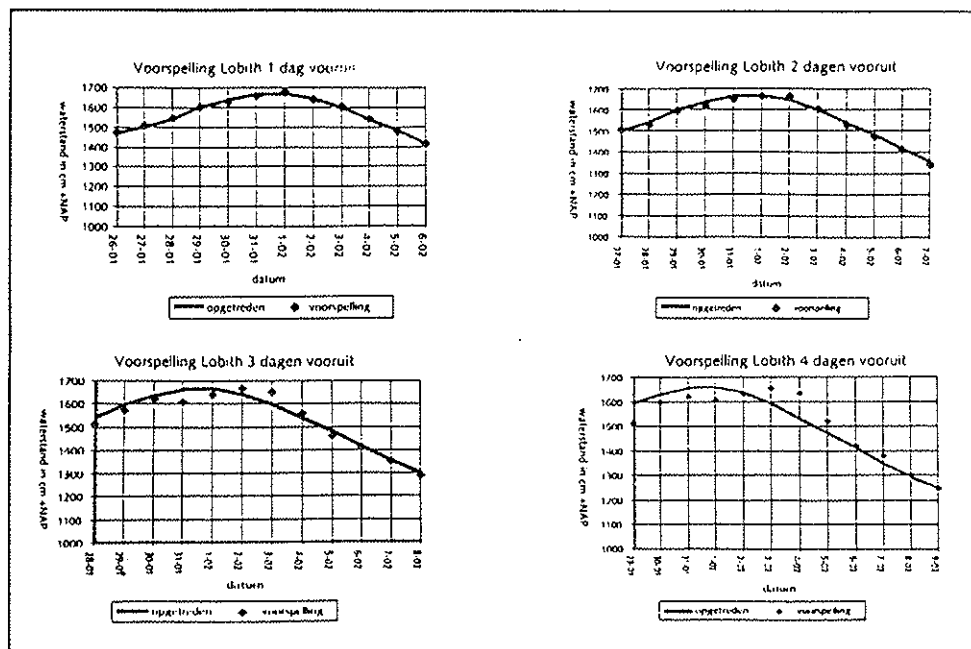
Hierbij gaat het bijvoorbeeld om het hoogwatervrij brengen van milieuschadelijke stoffen, het afdichten van ontluchtingen en vulpunten van tanks en het legen van olie-afscieder. De risico's kunnen verder beperkt worden door het leegpompen van ondergrondse, bovengrondse of ingeterpte opslagtanks. Deze kunnen namelijk als gevolg van de hoge waterstand 'opdrijven', waardoor gevaar bestaat voor leidinglekage of -breuk.

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 waterhoogte tot 3 dagen vooruit kunnen worden gedaan. Dit betekent een onnauwkeurigheid voor de derde dag die kleiner is dan 20 cm.

6.4.4 Conclusie en autonome ontwikkeling

Op grond van de uitgevoerde inventarisatie kan worden geconcludeerd dat zich op het bedrijventerrein Kleefse Waard slecht beperkte risico's voor het milieu voordoen als gevolg van de buitendijkse ligging in de uiterwaard van de rivier. Hiernaast 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 is echter aanwezig.

De sluiting door AKZO-Nobel van het bandenrayonbedrijf en het beëindigen van de opslag in kelders van 600 m³ spijzuur zal de risico's voor het milieu bij 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. Voor het overige zijn er ten aanzien van dit aspect geen relevante autonome ontwikkelingen te verwachten.



Figuur 6.3 Hoogwatervoorspellingen RIZA 1995

7 Cultuurhistorische en archeologische waarden

7.1 Inleiding

In het kader van de dijkverbetering van de Westervoortsedijk in Arnhem worden in dit hoofdstuk de aanwezige cultuurhistorische waarden op en rond de dijk op een rij gezet. Bij deze beschouwing worden naast cultuurhistorische waarden tevens archeologische en beschermingswaardige bouwkundige waarden onderscheiden.

7.2 Cultuurhistorische waarden

"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' (M.A. Kooiman en L. Prins, 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. Uit informatie van de gemeente Arnhem is gebleken dat het dijkverbeteringsgebied nog niet geïnventariseerd is op de aanwezigheid van cultuurhistorische en monumentale waarden (gemeente Arnhem, 1995). Evenmin is er voor het gebied bijvoorbeeld in het kader van andere lopende stadsontwikkelingsplannen enige cultuurhistorische verkenning door bijvoorbeeld de Rijksdienst voor de Monumentenzorg uitgevoerd. De verwachtingen van de gemeente Arnhem met betrekking tot de aanwezigheid van cultuurhistorische waarden zijn voor het gebied bijzonder laag.

In het kader van de verbetering van de Westervoortsedijk is het van belang op te merken dat de plaats van de huidige waterkering een cultuurhistorische waarde vertegenwoordigt. De huidige slechte herkenbaarheid van de dijk en het feit dat de loop van het dijkvak bijvoorbeeld in de veertiger jaren al eens verlegd is relativiseren deze waarde echter.

7.3 Archeologische waarden

Volgens informatie van de gemeente Arnhem zijn archeologische waarden waarschijnlijk niet aanwezig (gemeente Arnhem, 1995). De afwezigheid van archeologische waarden wordt bevestigd door de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB), waar geen archeologische waarden voor het dijkvak bekend zijn. In haar reactie stelt het ROB dat de kans dat bij grondverzet binnendijs vondsten of sporen aan het licht komen echter altijd aanwezig blijft. Daar de dijkverbetering in principe niet gepaard gaat met grootschalig en/of diepgravend grondverzet wordt de kans hierop zeer gering geacht (ROB, 1995). Het gebied van het voormalige Arnhemse Broek is in het verleden, door de lage ligging en het hiermee gepaard gaande natte en drassige milieu, altijd erg onaantrekkelijk geweest voor bewoning. Pas in de jaren twintig van deze eeuw werd het door middel van ophoging geschikt gemaakt voor gebruik. Het betrof een aanzienlijke ophoging van 3,5 tot 4 meter, gedeeltelijk gerealiseerd met zand afkomstig van de Schuttersberg en de aanleg van de Cattepoelseweg elders in Arnhem (Archeologische Werkgemeenschap voor Nederland, 1995).

7.4 Beschermingswaardige bouwkundige waarden en monumenten

De aanwezigheid van beschermingswaardige bouwkundige waarden in het gebied zijn evenmin waarschijnlijk. De aanwezigheid van een bouwwerk of structuur dat valt onder het concept van 'monument van bedrijf of techniek' kan echter niet geheel worden uitgesloten (gemeente Arnhem, 1995). In het dijkverbeteringsgebied zijn geen Rijksmonumenten of gemeentelijke monumenten aanwezig.

De gemeente Arnhem heeft wel aangegeven dat de in de twintiger jaren aangelegde Nieuwe Haven enige historische waarde bezit (gemeente Arnhem, 1995). Dit sluit aan bij het Gelderse Rivierdijkenplan van de provincie Gelderland waarin de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk tot aan de Nieuwe Havenweg aangemerkt worden als monumentaal stadsfront (provincie Gelderland, 1994). Op lokaal niveau is tevens een aantal gebouwen en/of complexen gelegen aan of nabij het dijktracé, potentieel aangeduid als zijnde van cultuurhistorisch belang. Door de Stichting Monumenten Inventarisatie Project (MIP) Gelderland is een overzicht uitgebracht van gebouwen en/of complexen die mogelijk in aanmerking komen voor plaatsing op de gemeentelijke monumentenlijst. In het dijkverbeteringsgebied betreft dit de volgende objecten (Stichting MIP-Gelderland, 1993).

- Veilingstraat - Nieuwe Kade: het oorspronkelijk bedrijfspan 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.

7.5 Samenvatting en autonome ontwikkeling

Samenvattend kan gesteld worden dat in het dijkverbeteringsgebied, mogelijk met uitzondering van het bestaande dijkvak, de haven en het havenfront, zeer weinig tot geen cultuurhistorische, archeologische en/of beschermingswaardige bouwkundige waarden bekend zijn. Evenmin is de verwachting dat bij nader onderzoek nog waarden aangetroffen zullen worden. Voor de gemeente Arnhem geven de lage verwachtingen met betrekking tot dit gebied geen aanleiding voor het laten uitvoeren van een spoedonderzoek in het kader van de voorgenomen dijkverbetering van de Westervoortsedijk.

Het gewenste doortrekken van de lage handelskade langs de Nieuwe Haven tussen de Nieuwe Kade en de Billiton-kade zal in de toekomst het stedelijk havenfront versterken. Voor het overige zijn er ten aanzien van dit aspect geen relevante autonome ontwikkelingen te verwachten.

**Deelrapport
Bestaande situatie
Sociaal-economische functies**

Inhoudsopgave deelrapport Bestaande situatie sociaal-economische functies

1	Inleiding	1
2	Woonfunctie	2
	2.1 Bestemmingsplansituatie	
	2.2 Huidige bewoning	
	2.3 Ontwikkelingen met betrekking tot de woonfunctie	
3	Recreatieve functie	4
	3.1 Inleiding	
	3.2 Bestaande wandel- en fietsfaciliteiten	
	3.3 Ontwikkelingen met betrekking tot de recreatieve functie	
4	Economische bedrijvigheid	6
	4.1 Inleiding	
	4.2 Regionale situatie	
	4.3 Arnhem	
	4.3.1 Bedrijventerreinen	
	4.3.2 Bedrijven	
	4.3.3 Werkgelegenheid	
	4.3.4 Bereikbaarheid van de bedrijventerreinen	
	4.4 Bedrijventerrein Kleefse Waard	
	4.4.1 Overstromingsrisico	
	4.4.2 (Bedrijfs-)economische gevolgen van een maatgevend hoogwatersituatie	
	4.5 Ontwikkelingen met betrekking tot de economische bedrijvigheid	
5	Vervoersfunctie	14
	5.1 Inleiding	
	5.2 Wegvervoer	
	5.3 Spoorvervoer	
	5.4 Vervoer via het water	
6	Havenfunctie	17
	6.1 Inleiding	
	6.2 Bestaande haven- en kadefaciliteiten dijkvak Westervoortsedijk	
	6.3 Huidig gebruik van de haven- en kadefaciliteiten	
	6.4 Ontwikkeling met betrekking tot de havenfunctie	

Bijlagen

1. Overzicht aangeschreven bedrijven en reacties inventarisatie (bedrijfs)economische effecten M.H.W.-situatie

Figuren

- Figuur 2.1 Bestemmingsplan- en bewoningssituatie
Figuur 4.1 Overzicht bedrijventerreinen en herontwikkelingslocaties
Figuur 4.2 Maaiveldhoogte en overstromingsrisico Kleefse Waard

1 Inleiding

Het beoordelingsgebied voor het onderhavige deelrapport Bestaande Situatie sociaal-economische functies omvat de nabije, stedelijke omgeving van het dijkvak. Binnendijs gaat het hierbij om de bedrijventerreinen Westervoortsedijk e.o. en Het Broek en buitendijs om het bedrijventerrein Kleefse Waard, de Nieuwe en Verlengde Nieuwe Haven en de Koningspleij-Noord.

In dit deelrapport wordt een beschrijving gegeven van de volgende onderwerpen.

- De woonfunctie (hoofdstuk 2).
- De recreatieve functie (hoofdstuk 3).
- De economische bedrijvigheid (hoofdstuk 4).
- De vervoersfunctie (hoofdstuk 5).
- En de havenfunctie (hoofdstuk 6).

De in de Startnotitie onderscheiden functie als drager van ondergrondse infrastructuur (kabels en leidingen en grondwateronttrekkingen) wordt niet in dit deelrapport behandeld. Voor informatie hierover wordt verwezen naar het deelrapport Bestaande situatie dijktechniek.

2 Woonfunctie

2.1 Bestemmingsplansituatie

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, de Westervoortsedijk c.q. Nieuwe Haven en de Neder Rijn is laad- en loskade. De huidige bedrijventerreinen Westervoortsedijk e.o., Het Broek en Kleefse Waard hebben alle drie de bestemming handel en nijverheid. Het N.S. emplacement op het bedrijventerrein Westervoortsedijk e.o. heeft de bestemming spoorwegdoeleinden en goederenemplacement, waarbij de laatste bedrijfsbebouwing toestaat. De landtong en de Koningspleij-Noord hebben beiden de bestemming agrarisch gebied zonder bebouwing. De bestemmingsplansituatie is weergegeven in figuur 2.1. achter in dit rapport.

Het uit 1963 daterende bestemmingsplan is niet actueel meer. De gemeente Arnhem is voornemens het bestemmingsplan te actualiseren na afsluiting van het in het gebied lopende project Integrale Milieuzonering Arnhem-Noord in 1997.

Met betrekking tot de Koningspleij-Noord heeft het gemeentebestuur van Arnhem recentelijk opnieuw besloten het gebied tot een bedrijventerrein te ontwikkelen. In een eerder stadium is het voor het gebied voorgestelde bestemmingsplan door de Raad van State afgekeurd. Momenteel is door het gemeentebestuur opdracht gegeven een bestemmingsplan in procedure te brengen voor een regulier bedrijventerrein.

2.2 Huidige bewoning

Door de industriële bestemming van de bedrijventerreinen grenzend aan het dijkvak, is de woonfunctie in het gebied beperkt. Ter hoogte van Dp40-41 liggen langs de Westervoortsedijk en de Industriestraat, op het bedrijventerrein Kleefse Waard, buitendijks tien woningen. Twee van deze woningen dateren van voor de Tweede Wereld Oorlog en behoorden oorspronkelijk bij de toenmalige steenfabriek. De overige woningen zijn van na de Tweede Wereld Oorlog en zijn gebouwd als bedrijfs-woningen van de toenmalige ENKA. Vanuit de woningen kijkt men aan de voorzijde uit over de Westervoortsedijk richting het bedrijventerrein Het Broek. Aan de voorzijde van de woningen bevinden zich in de bestaande situatie drie ontsluitingen naar de Westervoortsedijk. Twee woningen beschikken over een uitgang op de Industriestraat. De woningen liggen in de directe nabijheid van een aantal grote verontreinigde locaties (o.m. omgeving voormalige Witte Prijzenhal, voormalige stortplaats Dr. C. Lelyweg en het Shell depot aan de Driepoorteweg; zie deelrapport Bestaande situatie milieu, hoofdstuk 4).

De bewoning in het dijkvak beperkt zich verder tot de Rijnwijk ter hoogte van Dp27 en een aantal bedrijfswoningen aan de Nieuwe Kade. Op verschillende plaatsen langs het dijktracé hebben een aantal woonarken/-schepen een ligplaats. Dit zijn ter hoogte van:

Dp33	(in het kribvak) drie schepen en nog een aantal andere objecten;
Dp33 + 50m	woonark van de oud-parlevinker van Arnhem;
Dp35	(jachthaven Jason) woonark;
Dp36	(jachthaven Valkenburg) twee woonarken.

De bewoningssituatie is tevens weergegeven in figuur 2.1. achter in dit rapport.

Overstromingsrisico

Het risico van overstroming geldt met name voor de tien buitendijkse woningen nabij de hoek Westervoortsedijk - Industriestraat.

Alle andere woningen bevinden zich aan de binnendijkse zijde van de Westervoortsedijk.

Het maaiveld bevindt zich ter plaatse van de tien buitendijkse woningen op ca. 13,8 m +NAP, wat overeenstemt met een waterstand met een overschrijdingskans van ca. 1:150-200 jaar. Dit risico is aanzienlijk groter dan de bij dijkverbetering voor binnendijs gebied gehanteerde veiligheidsnorm van een waterstand met een overschrijdingskans van 1:1.250 jaar.

2.3 Ontwikkelingen met betrekking tot de woonfunctie

In de Structuurvisie Westervoortsedijk (1996)⁵ worden door de gemeente Arnhem alle in het dijkverbeteringsgebied aanwezige woningen aangemerkt als te handhaven bebouwing. De gemeente gaat er bij haar directe planvorming vanuit dat de aanwezige woningen blijven bestaan. Op de lange termijn is de gemeente Arnhem voornemens, na afronding van het eerder genoemde IMZA project, de woonfunctie in het gebied geleidelijk aan terug te dringen. Met betrekking tot de aanwezigheid van de woonarken langs het dijktracé is onduidelijk of deze op (lange) termijn gehandhaafd zullen blijven. De gemeente heeft het voornemen om de jachthavens naar de VINEX-locaties Stadsblokken/Meinerswijk te verplaatsen. Waarschijnlijk zal verplaatsing van de woonarken hier onderdeel van uitmaken. Het eventueel doorgaan van deze plannen en de termijn waarop een verplaatsing plaats zal vinden, is echter op dit moment nog onduidelijk. In de Structuurvisie Westervoortsedijk (1996) is de uiterwaard van de Koningspleij-Noord aangemerkt als regulier bedrijventerrein.

5

Het betreft hier een stuk dat door de raadscommissie voor Ruimtelijke Ordening, Verkeer en Vervoer is geaccordeerd, d.d. 16 september 1996.

3 Recreatieve Functie

3.1 Inleiding

De recreatieve functie van het dijkvak Westervoortsedijk kan gescheiden worden in een natte, recreatieve havenfunctie, en een droog component, de wandel- en fietsmogelijkheden. Zoals eerder in de Startnotitie werd vermeld is de huidige recreatieve functie van het dijkvak zeer beperkt. Enerzijds is dit te wijten aan de rommelige en negatieve uitstraling van de aanliggende industrieterreinen, anderzijds aan het ontbreken van met name goede wandel- en fietsfaciliteiten. In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de bestaande faciliteiten. Voor een beschrijving van de huidige recreatieve havenfunctie wordt verwezen naar hoofdstuk 6, Havenfunctie.

3.2 Bestaande wandel- en fietsfaciliteiten

In tabel 3.1 is per deelvak aangegeven welke faciliteiten in de huidige situatie aanwezig zijn.

Tabel 3.1 Bestaande wandel- en fietsfaciliteiten dijkvak Westervoortsedijk

Deelvak	Voetpad(en)		Fietspad(en)	
	landzijde wegprofiel	rieverzijde wegprofiel	landzijde wegprofiel	rieverzijde wegprofiel
1	+	-	-	-
2-4	+	+	+	+
5-6	-	-	+	+
7	+	-	-	-
8-9	nvt	nvt	nvt	nvt
10	-	-	+	-

+ = aanwezig

- = niet aanwezig

De afwezigheid van wandel- en fietsvoorzieningen op de Koningspleij-Noord en de monding van de verlengde Nieuwe Haven (deelvakken 8 en 9) worden in dit kader niet van toepassing geacht. De fietspaden langs de binnen- en buitendijkse zijde van de Westervoortsedijk (deelvakken 2 t/m 6) betreffen vrijliggende fietspaden die in principe maar in één richting bereden worden. Op verschillende plaatsen kruisen toegangen naar de bedrijven of havenfaciliteiten de fietspaden. Langs de Pleijweg (deelvak 10) ligt aan de stad-zijde een vrijliggend fietspad dat in twee richtingen bereden wordt. Langs de Nieuwe Kade (deelvak 1) en de Nieuwe Havenweg (deelvak 7), ontbreken op dit moment fietsvoorzieningen.

De faciliteiten ten behoeve van wandelaars omvatten in het dijkvak Westervoortsedijk voetpaden aan de binnendijkse zijde van de Nieuwe Kade en de Westervoortsedijk tot aan de Nieuwe Havenweg. Met betrekking tot de intensiteit waarmee in de huidige situatie gebruik wordt gemaakt van de hierboven genoemde faciliteiten zijn geen cijfers voorhanden. In ieder geval betreft het fietsgebruik woon-werk en woon-school verkeer (Arnhem - industrieterrein en Westervoort - Arnhem-centrum) en is het recreatieve wandel- en fietsgebruik zeer beperkt.

3.3 Ontwikkelingen met betrekking tot recreatieve functie

Gemeentelijk beleid

Het beleid van de gemeente Arnhem is erop gericht de recreatieve functie in het gebied van de Westervoortsedijk te versterken. In het Raamplan Fietsverkeer en de Structuurvisie Westervoortsedijk wordt geopteerd voor de aanleg van een hoogwaardige fietsroute (dat is een fietsroute waarbij de belangen van de fietsers voorop staan) langs de Westervoortsedijk (deelvak 2 tot en met 6), daarnaast hecht men belang aan het creëren van een hierop aansluitende, doorgaande fietsroute via de Nieuwe Kade (deelvak 1). Met betrekking tot de Nieuwe Havenweg is in de Structuurvisie Westervoortsedijk aangegeven dat hier eveneens een hoogwaardige fietsroute dient te komen, waarbij via een brug over de Verlengde Nieuwe Haven en de Koningspleij-Noord (deelvakken 7 tot en met 9) aangesloten kan worden op de Pleijweg.

Met betrekking tot de gewenste wandelfaciliteiten heeft de gemeente Arnhem in de Structuurvisie Westervoortsedijk geformuleerd dat zij de aanleg van een voetgangerspromenade langs zowel de Nieuwe Kade, als de Westervoortsedijk en de Nieuwe Havenweg wenst.

Autonome ontwikkeling

Door herontwikkeling van de aan de Westervoortsedijk gelegen industrieterreinen en de hiermee gepaard gaande gedeeltelijke herinrichting van de openbare ruimten zal het huidige rommelige en onaantrekkelijke beeld van het gebied verbeteren. Deze verbetering en de gemeentelijke plannen om het gebied langs de Nieuwe Kade een nadrukkelijker relatie te geven met het kadegebied bij het centrum van Arnhem zullen in principe resulteren in een verbetering van de toegankelijkheid van het gebied. Het mag dan ook verwacht worden dat het recreatieve gebruik van de routes door fietsers en wandelaars zal toenemen.

4 Economische bedrijvigheid

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving van de economische bedrijvigheid gegeven. Dit betreft geenszins een complete beschrijving doch een beknopte weergave van die aspecten die van belang zijn in het kader van de voorgenomen verbetering van de Westervoortsedijk. Ten aanzien van de economische bedrijvigheid wordt de aanwezigheid van een drietal 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 regionaal economische betekenis geacht.

4.2 Regionale situatie

Economisch gezien heeft Arnhem een centrumfunctie voor de regio. Hierbij is Arnhem tevens één van de twee centrumgemeenten van het regionale Knooppunt Arnhem/Nijmegen (KAN). In het kader van regiovorming bundelen de provincie Gelderland, de steden Arnhem en Nijmegen en een groot aantal andere gemeenten hun krachten in het KAN. Binnen het beleid van het KAN is de economische ontwikkeling van de regio als speerpunt vastgelegd.

Met betrekking tot de toekomstige economische ontwikkeling in het KAN is het Masterplan EuroTradePort opgesteld. Dit plan kent twee pijlers. Enerzijds het ontwikkelen van hoogwaardige kantoorlocaties op knooppunten van openbaar vervoer en anderzijds het uitgroeien naar een Multimodale Transportregio. Met betrekking tot het laatste punt is door de gemeente Arnhem overwogen of de herontwikkelingslocaties op het bedrijventerrein Westervoortsedijk e.o. (en met name het voormalige Billiton-terrein) in het kader van een overbruggingsperiode niet een multimodale transportfunctie zouden kunnen vervullen. Dit gezien de aanwezigheid van verschillende vervoersmodaliteiten (spoor, water en weg). Bij nadere bestudering van de plannen is echter slechts een beperkte potentie gebleken, waarna de gemeente besloten heeft deze beleidslijn niet verder uit te werken.

4.3 Arnhem

Voor de economische bedrijvigheid en de werkgelegenheid in de gemeente Arnhem, alsmede in de regio, worden bedrijventerreinen van groot belang geacht. Het gebied rond de Westervoortsedijk heeft dan ook, met de aanwezigheid van de drie bedrijventerreinen, een belangrijke economische functie binnen de gemeente. Het belang van het gebied wordt nog versterkt door de binnen Arnhem bestaande schaarste aan uitgeefbaar bedrijventerrein, de op de bedrijventerreinen aanwezige mogelijkheden voor revitalisering en herontwikkeling en de plannen voor de ontwikkeling van een vierde bedrijventerrein, de Koningspleij-Noord, direct ten zuid-oosten van Kleefse Waard (zie figuur 4.1 achter in dit rapport). Het belang wordt verder benadrukt door het feit dat de werkloosheid in Arnhem hoog is. Van de beroepsbevolking (ca. 60.500 personen) was in 1992 17% (10.285 personen) werkloos. Dit was ver boven het landelijke gemiddelde dat in 1992 5,3% bedroeg.

4.3.1 Bedrijventerreinen

In 1993 is door de gemeente Arnhem, in het kader van de Bedrijfsterrein Nota Arnhem 2000, een inventarisatie van de bestaande bedrijfsterreinen verricht en een bedrijventerreinenbeleid ontwikkeld. Uit deze inventarisatie kwam naar voren dat de bedrijventerreinen rond de Westervoortsedijk te typeren zijn als van oudsher 'echte' industrieterreinen, waar de industriële sector relatief sterk vertegenwoordigd is. Hieronder worden de drie terreinen kort beschreven. In §4.5 wordt per bedrijventerrein een overzicht gegeven van de huidige ontwikkelingen.

Westervoortsedijk e.o.

Het bedrijventerrein Westervoortsedijk e.o. beslaat 65 ha netto (76 ha bruto). Het terrein grenst aan het centrum van Arnhem en ligt ingesloten tussen de Neder Rijn en de woonwijk Het Broek. Aan de oostzijde wordt het bedrijventerrein begrenst door de Dr. C. Lelyweg. 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 een drietal grote locaties die in aanmerking komen voor herontwikkeling. Het gaat hierbij om het voormalige gasfabriekterrein, het zuidelijk deel van het NS-emplacement en om het voormalige Billitonterrein (zie figuur 4.1 achter in dit rapport).

Het Broek

Het bedrijventerrein Het Broek beslaat 70 ha netto (80 ha bruto). Van de drie bedrijventerreinen zijn op dit bedrijventerrein de meeste ondernemingen gevestigd. Het Broek is een naoorlogs bedrijventerrein dat met name in de vijftiger en zestiger jaren is ontwikkeld. Het bedrijventerrein kampt dan ook met verouderingsverschijnselen en is in veel opzichten niet meer afgestemd op de huidige tijd. Zo ontbreekt onder anderen een heldere structuur op het gebied van verkeersafwikkeling, het parkeren, het openbaar groen, de verlichting en de toegepaste weg- en inritconstructies. Tevens is oriëntatie op het terrein niet eenvoudig.

De gemeente Arnhem heeft voor dit terrein in de begin negentiger jaren een Beheerplan Openbare Ruimte opgesteld. Verbetering van de bedrijfsomgeving in de breedste zin van het woord is hierbij als uitgangspunt genomen. In goed overleg met de gevestigde bedrijven wordt aan de concrete uitvoering van de plannen gewerkt.

Kleefse Waard

Het bedrijventerrein Kleefse Waard beslaat 50 ha netto (60 ha bruto). Het bedrijventerrein Kleefse Waard wordt ruimtelijk gedomineerd door de aanwezigheid van grote vestigingen van AKZO-Nobel en BASF. Aan de Industriestraat en de Nieuwe Havenweg, op het westelijk deel van Kleefse Waard, zijn echter tevens een aantal bedrijven van beperkter omvang gevestigd. Met name na de Tweede Wereldoorlog is de locatie ontwikkeld tot een industrieterrein met chemische industrie.

4.3.2 Bedrijven

In totaal waren er in 1992 op de drie bedrijventerreinen 280 bedrijven gevestigd. In tabel 4.1 wordt per bedrijventerrein, alsmede voor Arnhem totaal, een overzicht gegeven van het aantal gevestigde bedrijven.

Tabel 4.1 Bedrijfsvestigingen op de bedrijventerreinen

Bedrijventerrein	Aantal bedrijven
Westervoortsedijk e.o.	75
Het Broek	188
Kleefse Waard	17
Arnhem totaal	4.409

In totaal bevindt 6,4% van de in Arnhem gevestigde bedrijven zich op de drie bedrijventerreinen grenzend aan de Westervoortsedijk. Gemiddeld genomen ligt de grootte van de bedrijven op de bedrijventerreinen boven het gemiddelde voor Arnhem als geheel.

4.3.3 Werkgelegenheid

Van het totaal van ca. 68.000 arbeidsplaatsen in Arnhem in 1992, waren er een kleine 15.000 te vinden op de bedrijventerreinen. Hiermee hadden de bedrijventerreinen een aandeel van 21% in het totale aanbod van arbeidsplaatsen in Arnhem. De werkgelegenheidscijfers voor de bedrijventerreinen Westervoortsedijk e.o, Het Broek en Kleefse Waard, alsmede voor Arnhem als geheel, zijn opgenomen in tabel 4.2.

Tabel 4.2 *Werkgelegenheid op de bedrijventerreinen*

Bedrijventerrein	Werkgelegenheid	Percentage
Westervoortsedijk e.o.	2.343	3,5
Het Broek	5.419	8,0
Kleefse Waard	1.829	2,7
Arnhem totaal	67.478	100,0

In totaal bevindt 14,2% van de werkgelegenheid in de gemeente Arnhem zich op de drie betreffende bedrijventerreinen.

4.3.4 Bereikbaarheid van de bedrijventerreinen

De Westervoortsedijk is de hoofdontsluitingsweg voor de drie bedrijventerreinen en hiermee de infrastructurele drager van het gebied. Hiernaast is de Westervoortsedijk tevens een hoofdontsluiting in casu de verbinding tussen de binnenstad en de uitvalswegen. Voor een gedetailleerdere omschrijving van de vervoerssituatie in het gebied wordt naar hoofdstuk 5 Vervoersfunctie verwezen. De verkeersafwikkeling in het gebied is in de huidige situatie zodanig dat de bereikbaarheid van de bedrijventerreinen langs de Westervoortsedijk redelijk tot goed te noemen is. De aansluiting van de Westervoortsedijk op de Pleijweg garandeert een vlotte doorstroming naar de snelwegen A12 (Utrecht-Oberhausen), A50 (Zwolle) en A52 (Nijmegen), waarbij de laatste aansluiting biedt op de A15 (Gorinchem) en de A73 ('s-Hertogenbosch).

De bereikbaarheid van het gebied voor goederen via spoor of water is door de respectievelijke aanwezigheid van een goederenspooreplacement en een aansluitende spoorverbinding naar het bedrijventerrein Kleefse Waard en door de aanwezigheid van de Nieuwe Haven goed tot zeer goed. De bereikbaarheid van het gebied per openbaar vervoer wordt verzorgd door regelmatige busdiensten via de Westervoortsedijk (centrum Arnhem-Zevenaar) en via de Driepoortenweg (centrum Arnhem-Presikhaaf). Andere delen van de bedrijventerreinen zijn alleen te voet of met de (trein)taxi bereikbaar.

4.4 Bedrijventerrein Kleefse Waard

4.4.1 Overstromingsrisico

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 dan de wettelijke norm voor binnendijks gebied. Door de variatie in hoogteligging van het maaiveld is niet overal op het terrein het overstromingsrisico even groot. Een deel van het terrein bevindt zich zelfs boven het M.H.W.-niveau. In figuur 4.2 achter in dit rapport is per deelgebied de hoogteligging van het maaiveld en het overstromingsrisico aangegeven.⁶

⁶

Zie tevens het bijlagerapport Bestaande Situatie Milieu, hoofdstuk 6, Risico's voor het milieu van het buitendijkse bedrijventerrein de Kleefse Waard.

De gemeente Arnhem ziet dit relatief grote overstromingsrisico als een potentiële bedreiging voor de bestaande economische bedrijvigheid alsmede voor de verdere ontwikkeling van het gebied. Het Ondernemers Kontakt Arnhem (OKA), belangenvereniging van een belangrijk deel van de bedrijven in het gebied, vindt de bestaande buitendijkse ligging van het bedrijventerrein onaanvaardbaar. Het OKA benadrukt dat het bedrijventerrein Kleefse Waard van grote strategische betekenis is voor de Arnhemse en regionale economie. Naast gespecialiseerde midden- en kleinbedrijven zijn op het bedrijventerrein productiebedrijven van internationale concerns gevestigd. Het OKA en de gemeente Arnhem zijn beiden van mening dat, gelet op de decennia lange bedrijfsvestigingen op de Kleefse Waard, dit gebied onderdeel vormt van de stad Arnhem en als zodanig dezelfde bescherming tegen hoogwater dient te krijgen als de overige delen van de stad.

Ten aanzien van het hierboven genoemde bestaande overstromingsrisico voor het bedrijventerrein Kleefse Waard kan opgemerkt worden dat de bedrijven in de huidige situatie over een vergunning van Rijkswaterstaat beschikken om hun terrein, gelegen in het winterbed van de rivier, op te hogen tot een zodanig niveau dat het hoogwatervrij komt te liggen. Dat de meeste bedrijven tot nu toe nog geen gebruik hebben gemaakt van deze mogelijkheid, laat niet onverlet dat zij dit als nog kunnen doen.

4.4.2 (Bedrijfs-)economische gevolgen van een maatgevend hoogwatersituatie

In de periode januari-februari 1995, ten tijde van het toenmalige hoogwater, is in de praktijk gebleken dat voor een deel van bedrijventerrein Kleefse Waard het overstromingsrisico groot is. Het water steeg in die periode tot een hoogte van 13,97 m + NAP (op 1 februari 1995, ter plaatse van de IJsselkop [dat is ca. 2 km stroomopwaarts]), wat overeenstemt met een waterstand met een overschrijdingskans van ca. 1:80 jaar. Als gevolg van deze hoge waterstand kwamen een deel van de Nieuwe Havenweg en de nabij gelegen hoge Billiton-kade (ligging maaiveld 13,50-13,70 m + NAP) onder water te staan. Op de kruising van de Nieuwe Havenweg met de Westervoortsedijk zijn zandzakken geplaatst om een verdere verspreiding van het water tegen te gaan. Als gevolg hiervan is de Nieuwe Havenweg in totaal 3 dagen afgesloten geweest. De bedrijven hebben de kosten ten behoeve van het treffen van noodmaatregelen bij het Rampenfonds kunnen declareren.

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

In geval van een M.H.W.-situatie worden de bedrijven aan de Industriestraat en de Nieuwe Havenweg geconfronteerd met een waterhoogte van ca. 0,5 - 0,8 m. De overige bedrijven op het bedrijfsterrein 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 zijn de gevolgen hiervan bij de betrokken bedrijven geïnventariseerd. Hierbij is door het OKA het initiatief genomen tot een bijeenkomst van haar leden in het gebied, waarin de problematiek met de betreffende bedrijven besproken is. In aanvulling op het initiatief van het OKA zijn de overige bedrijven aangeschreven. In totaal zijn 18 bedrijven op het bedrijventerrein Kleefse Waard benaderd (voor een overzicht van de benaderde bedrijven wordt naar bijlage 2 verwezen) om informatie. Vier van deze bedrijven bleken niet meer op het industrieterrein gevestigd te zijn of vergevorderde plannen te hebben om te verhuizen, waardoor medewerking aan de inventarisatie door deze bedrijven niet relevant werd gevonden. Negen van de bedrijven zijn bereid geweest gegevens te verstrekken (69% van de aanwezige bedrijven). Vijf bedrijven hebben niet op de inventarisatie gereageerd. (Bedrijfs-)economische aspecten die bij de bedrijven geïnventariseerd zijn betreffen:

- 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 binnendijs komen c.q. buitendijs blijven.

Om de schatting van de potentiële schade zo betrouwbaar mogelijk te maken zijn de benaderde bedrijven geadviseerd om gebruik te maken van de kennis en ervaring van verzekerings- en/of schadedeskundigen.

Van groot belang is om te benadrukken dat de geïnventariseerde gegevens een beeld verschaffen met de navolgende randvoorwaarden:

- 1 De gegevens hebben betrekking op een M.H.W.-situatie, dat is een hoogwatersituatie die zich, volgens berekeningen van Rijkswaterstaat, voordoet met een overschrijdingskans van 1:1.250 jaar. De door de bedrijven verstrekte gegevens dienen dan ook vanuit dit oogpunt gezien te worden als de maximale schade als gevolg van hoogwater. In de praktijk zullen hoogwatersituaties zich veelal voordoen met een geringere waterhoogte en met een dien en tengevolge geringere omvang van de totale schade.
- 2 De totale omvang van de schade (inclusief eventuele productieverliezen) wordt 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.
- 3 Zoals eerder genoemd hebben de hier gepresenteerde gegevens betrekking op de negen bedrijven die meegewerkt hebben aan de inventarisatie.

Resultaten inventarisatie

Omvang van de (bedrijfs-)economische schade van een M.H.W.-situatie indien geen noodmaatregelen getroffen worden.

Uit de inventarisatie is naar voren gekomen dat in geval van een M.H.W.-situatie de bedrijven op het bedrijventerrein Kleefse Waard de navolgende bedrijfseconomische schade zullen lijden:

- schade aan panden ca. f 0,8 miljoen;
- schade aan inventaris en gereed product ca. f 5,4 miljoen;
- schade als gevolg van productieverlies (omzetverlies, eventuele tijdelijke staking van productie) ca. f 3,2 miljoen per dag.

Uit de inventarisatie is tevens gebleken dat de betreffende bedrijven een grote spreiding vertonen met betrekking tot de minimale periode van uitval. Deze varieert van 2 tot 20 dagen. Rekening houdende met de door de bedrijven opgegeven minimale periode van uitval zullen de totale kosten van een M.H.W.-situatie ca. f 20,2 miljoen bedragen. Per dag dat het M.H.W. aanhoudt komt hier ca. f 3,2 miljoen bovenop. Uit de verstrekte gegevens blijkt dat de belangrijkste schadepost wordt gevormd door het verlies aan productie. De schade per bedrijf varieert sterk. Ruim de helft van het totale bedrag komt voor rekening van één enkel bedrijf.

Omvang van de (bedrijfs-)economische schade van een M.H.W.-situatie indien wel noodmaatregelen getroffen worden.

Uit eerdere hoogwatersituaties is gebleken dat het treffen van noodmaatregelen de totale schade kan beperken. Met betrekking tot noodmaatregelen wordt een onderscheid gemaakt tussen maatregelen gericht op het droog houden van de bedrijfslocatie en het doorlaten gaan van de productie (aanleg nooddijk) en maatregelen die worden genomen indien het niet langer mogelijk is om de locatie droog te houden (leeghalen van de panden en het tijdelijk verplaatsen van goederen).

Ten aanzien van de mogelijkheid van het aanleggen van een nooddijk geldt dat deze maatregel ten tijde van een M.H.W.-situatie niet effectief wordt geacht voor het gebied met de grootste waterhoogte (d.i. het westelijk deel van het bedrijventerrein, Nieuwe Havenweg-Industriestraat; zie tevens figuur 4.2 achter in dit rapport). De hoge waterstand in combinatie met de te verwachten golfploop zal op het westelijke deel van het bedrijventerrein (mede n.a.v. recente ervaringen met hoogwater) niet gekeerd kunnen worden door de aanleg van een tijdelijke nooddijk. Ten tijde van een M.H.W.-situatie zal dit deel van het bedrijventerrein dan ook onder water lopen. De bedrijven in dit gebied zullen hun productie moeten staken.

De schade kan in enige mate beperkt worden door het tijdelijk hoogwatervrij stellen van inventaris en producten.

Het aanleggen van een nooddijk wordt voor het overige deel van het bedrijventerrein, waar de waterhoogte beperkter is (d.i. $< 0,3$ meter), wel een effectieve maatregel geacht. De stellingname van AKZO-Nobel dat zij hun terrein ook ten tijde van een M.H.W.-situatie watervrij zullen houden door middel van het aanleggen van een nooddijk wordt als een reële mogelijkheid gezien. Naar verwachting zullen, als gevolg van deze maatregel, zowel de vestiging van AKZO-Nobel als van BASF aan de Westervoortsedijk ten tijde van een M.H.W.-situatie gewoon door kunnen functioneren.

Het treffen van de hierboven genoemde noodmaatregelen zal de totale schade beperken. In dit geval worden de kosten als volgt ingeschat door de betreffende bedrijven:

- schade aan panden ca. f 0,25 miljoen;
- schade aan inventaris en gereed product ca. f 0,25 miljoen;
- schade als gevolg van productieverlies (omzetverlies, eventuele tijdelijke staking van productie) ca. f 1,1 miljoen per dag;
- kosten van treffen noodmaatregelen ca. f 0,35 miljoen.

Rekening houdende met de door de bedrijven opgegeven minimale periode van uitval zullen de totale kosten van een M.H.W.-situatie in dit geval ca. f 10,4 miljoen bedragen. Per dag dat het M.H.W. aanhoudt komt hier ca. f 1,1 miljoen bovenop. Uit de verstrekte gegevens blijkt dat het overgrote deel van de totale schade (ruim f 9,1 miljoen) voor rekening komt van één bedrijf.

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. Opvallend is dat alhoewel een voorkeur voor indijking vanuit de ondernemers gezien zeer voor de hand liggend is, twee bedrijven hebben aangegeven geen voorkeur te hebben ten aanzien van eventuele indijking. Door de bedrijven gevestigd aan de Nieuwe Havenweg wordt de voorkeur voor indijking ingegeven door de wens de locatie droog te houden. De voorkeur van met name AKZO-Nobel voor de indijkingsvariant wordt ingegeven door het ontbreken van coupures bij deze opties en de hiermee samenhangende gegarandeerde bereikbaarheid van het bedrijfsterrein onder alle omstandigheden.

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

Uit de opgave van negen bedrijven gevestigd op het bedrijventerrein Kleefse Waard blijkt dat een situatie waarbij het water in de rivier stijgt tot aan het maatgevend hoogwaterniveau omvangrijke bedrijfs-economische schade zal veroorzaken. De opgaaf van de bedrijven is in dit kader niet geverifieerd, er vanuit gaande dat de informatie naar waarheid is verstrekt. Indien geen noodmaatregelen worden getroffen ten tijde van een M.H.W.-situatie zal de totale schade minimaal f 20,2 miljoen betreffen.

Gezien echter de geringe waterhoogte op een groot deel van het bedrijventerrein en de tijdspanne beschikbaar ten tijde van een naderende M.H.W.-situatie⁷ is het zeer goed mogelijk noodmaatregelen te treffen (aanleg nooddijk, evacuatie cq. hoogwatervrij stellen inventaris en producten) die de totale omvang van de schade beperken. Door de bedrijven is aangegeven dat het treffen van noodmaatregelen ter waarde van ca. f 0,35 miljoen de totale schade zal beperken tot minimaal ca. f 10,4 miljoen. Per dag dat het M.H.W. aanhoudt zal de totale schade met f 1,1 miljoen toenemen.

7

De stijging van de rivierwaterstand is heden ten dage redelijk goed twee dagen vooruit te voorspellen. Zie ook deelrapport Bestaande situatie milieu, paragraaf 6.4.3.

Uit de verstrekte gegevens blijkt dat per bedrijf de omvang van de schade sterk verschilt. De totale omvang van de schade (f 10,4 miljoen) wordt zeer sterk beïnvloed door de opgave van één bedrijf, dat het overgrote deel van de totale schade (ruim f 9,1 miljoen) voor zijn rekening neemt.

In het kader van de hier besproken potentiële schade van een M.H.W.-situatie kan niet onopgemerkt blijven dat de bedrijven op het bedrijventerrein Kleefse Waard ook middels het zelf treffen van permanente maatregelen deze schade kunnen beperken. Alle bedrijven beschikken, zoals eerder vermeld in § 4.4.1, over een vergunning van Rijkswaterstaat waarin men vrij wordt gelaten het maaiveld van de bedrijfslocatie dusdanig te verhogen dat de locatie hoogwatervrij komt te liggen om op deze wijze het overstromingsrisico weg te nemen.

4.5 Ontwikkeling met betrekking tot de economische bedrijvigheid

Door de gemeente Arnhem is in 1993 een specifiek bedrijventerreinbeleid opgesteld. Tot het jaar 2000 kent dit beleid drie sporen:

- 1 ontwikkelen van nieuw terrein op Arnhems grondgebied;
- 2 revitalisering en herontwikkeling van bestaand terrein;
- 3 samenwerking met buurgemeenten in knooppuntverband (KAN).

Met name de eerste twee sporen van het beleid zijn van invloed op het dijkverbeteringsgebied. Hieronder worden de belangrijkste ontwikkelingen kort aangestipt. Voor gedetailleerdere informatie wordt verwezen naar 'Structuurvisie Westervoortsedijk' van de gemeente Arnhem (1996).

Westervoortsedijk e.o.

Binnen het bedrijventerrein Westervoortsedijk e.o. bestaan voor een drietal grote locaties (voormalige gasfabriek, NS-goederen-emplacement en het voormalige Billitonterrein) vergaande herontwikkelingsplannen. Momenteel worden door de gemeente de mogelijkheden van een gezamenlijke aanpak op het gebied van bodemsanering en toekomstige herontwikkeling bekeken. In totaal zal er op het bedrijventerrein Westervoortsedijk e.o. in de periode tot aan het jaar 2000 zo'n 24-29 ha nieuw bedrijventerrein worden uitgegeven. De verwachting is dat dit het revitaliseringsproject in het gebied een flinke impuls zal geven. In het kader van de revitalisering wordt er gelijktijdig gewerkt aan de verplaatsing van de zand- en grindhandel bedrijven 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. De projecten zijn met name gericht op de door de ondernemers in het gebied aangegeven knelpunten met betrekking tot de infrastructuur, het openbaar groen, de parkeervoorzieningen en het openbaar vervoer. Bij de uitvoering van de projecten is door de gemeente aandacht besteed aan het gelijktijdig stimuleren van de bedrijven om ook in hun eigen grond en gebouwen te investeren.

Kleefse Waard

Gemeentelijke plannen voor revitalisering van Kleefse Waard beperken zich tot het openbare gedeelte van het bedrijventerrein aan de Industriestraat en de Nieuwe Havenweg. De bestaande plannen voor de verbetering van de bedrijfsomgeving worden momenteel echter aangehouden in verband met de voorgenomen dijkverbetering van de Westervoortsedijk.

AKZO-Nobel is recentelijk bezig haar activiteiten op bedrijventerrein Kleefse Waard in te krimpen. Zo wordt een deel van de huidige productie gesloten. Tevens zijn door AKZO-Nobel recentelijk een tweetal kavels van respectievelijk 2 en 5 ha netto op de locatie voor de verkoop aangeboden. Het beheer van de op het terrein aanwezige infrastructuur blijft echter in principe in handen van AKZO-Nobel.

Koningspleij-Noord

Voor de ontwikkeling van de Koningspleij-Noord tot een bedrijfsterrein met een netto oppervlak van ca. 18 ha bestaan bij de gemeente Arnhem al een aantal jaren vergevorderde plannen. Ontsluiting van het gebied wordt voorzien via de Nieuwe Havenweg door middel van een brugverbinding of via een weg zuidelijk langs de Verlengde Nieuwe Haven en vervolgens parallel aan de Pleyweg. Via een artikel 19 procedure van de Wet Ruimtelijke Ordening is men vooruitlopend op de bestemmingsplanprocedure al begonnen met de aanleg van een lage handelskade ten behoeve van de vestiging van een aantal grind- en zandhandelbedrijven.

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 op het gebied Koningspleij-Noord een bedrijventerrein te ontwikkelen. De gemeente zal een bestemmingsplan in procedure brengen voor een regulier bedrijventerrein. Hiernaast is bekend dat in 1996 door Heidemij Realisatie B.V. bij de provincie een vergunningaanvraag is gedaan voor de oprichting van een composteerinrichting op de Koningspleij-Noord. Deze vergunning is echter geweigerd.

5 Vervoersfunctie

5.1 Inleiding

Door de ligging van het dijkvak in een intensief gebruikt stedelijk industriegebied speelt vervoer van personen en goederen een belangrijke rol. De vervoersfunctie wordt in het gebied nog versterkt door het feit dat in principe alle vervoersmodaliteiten (weg, water en spoor) voor handen zijn. In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens de bestaande situatie met betrekking tot het vervoer per weg (§ 5.2), per spoor (§ 5.3) en via het water (§ 5.4) beschreven.

5.2 Wegvervoer

Zoals reeds in het vorige hoofdstuk is gesignaleerd heeft de Westervoortsedijk een belangrijke functie voor het autoverkeer. In de stedelijke verkeersstructuur van Arnhem-Noord is de Westervoortsedijk een radiaal. De dijk vormt de hoofdontsluitingsweg van en naar de Pleijweg, voor de drie aan de Westervoortsedijk gelegen industrieterreinen. De verkeersafwikkeling van de drie industrieterreinen is dan ook op de Westervoortsedijk gericht.

Verkeersintensiteit

Door de jaren heen is de verkeersintensiteit sterk toegenomen. Uit de door de gemeente Arnhem verstrekte gegevens met betrekking tot de etmaalintensiteit voor motorvoertuigen in het gebied is op te maken dat dagelijks ca. 11.600 motorvoertuigen via de Westervoortsedijk de stad binnenkomen en verlaten. De hierboven genoemde etmaalintensiteit duidt op een intensief gebruik van het weg- cq. dijkvak.

Vanaf de Westervoortsedijk verdeelt het verkeer zich over de inrit naar het terrein van AKZO-Nobel (etmaalintensiteit ca. 2.300) en de vier ontsluitingswegen. Te weten:

- de Simon Stevinweg, etmaalintensiteit ca. 3.450 motorvoertuigen;
- de Driepoortenweg, etmaalintensiteit ca. 2.050 motorvoertuigen;
- de dr. C. Lelyweg, etmaalintensiteit ca. 560 motorvoertuigen;
- de Van Oldebarneveldtstraat, etmaalintensiteit ca. 1.070 motorvoertuigen.

Een deel van het wegverkeer bereikt via de Westervoortsedijk het centrum van Arnhem. De etmaalintensiteit van motorvoertuigen richting het centrum bedraagt op het gedeelte van de Westervoortsedijk dat aan het centrum grenst ca. 5.200. Nb. voor de Nieuwe Havenweg en de Industriestraat zijn geen gegevens met betrekking tot etmaalintensiteit voor handen.

In het dijkverbeteringsgebied is ook een netto verkeersflux van ca. 700 motorvoertuigen per etmaal waar te nemen vanuit het centrum, via de Westervoortsedijk en de Driepoortenweg, naar de wijk Presikhaaf. Waarschijnlijk gaat het hier om verkeer dat door de éénrichtingswegen in het centrum op deze wijze het centrum van Arnhem passeert en via een andere route de omgekeerde weg aflegt.

Verkeersveiligheid

Door de afdeling Verkeer en Vervoer van de gemeente Arnhem zijn de gegevens met betrekking tot het aantal verkeersongevallen voor de periode 1990-1994 per wegdek en/of kruispunt geregistreerd. In tabel 5.1 zijn de belangrijkste gegevens weergegeven.

Tabel 5.1 Aantal ongevallen per wegvak of kruispunt in de periode 1990-1994

Categorie 2 (3-5 ongevallen)	Dijkpaal
Kruispunt Badhuisstraat - Nieuwe Kade	25
Kruispunt Veilingstraat - Nieuwe Kade	27 + 50m
Kruispunt Nieuwe Kade - Westervoortsedijk	30 + 50m
Kruispunt Westervoortsedijk - Nieuwe Havenweg	39 + 10m
Categorie 3 (6-10 ongevallen)	
Kruispunt Westervoortsedijk - Van Oldenbarneveldtstraat*	31 + 90m
Wegvak Nieuwe Kade, aansluiting met Badhuisstraat	25 - 25 + 50m
Wegvak Westervoortsedijk, aansluiting met Nieuwe Havenweg	39 + 10m - 42
Wegvak Westervoortsedijk, aansluiting met Driepoortenweg	43 + 70m - 44 + 20m
Wegvak Westervoortsedijk, aansluiting met Simon Stevinweg	46 + 20m - 47 + 40m
Categorie 4 (11-25 ongevallen)	
Kruispunt Westervoortsedijk - Dr. C. Lelyweg	40 + 40m
Kruispunt Westervoortsedijk - Driepoortenweg*	43 + 70m
Wegvak Westervoortsedijk, aansluiting met Van Oldenbarneveldtstraat	31 + 90m - 32 + 50m
Categorie 5 (26-50 ongevallen)	
Kruispunt Westervoortsedijk - Simon Stevinweg*	46 + 20m

Nb. de met een * gemarkeerde kruispunten zijn voorzien van verkeerslichten.

De spoorwegovergang nabij het kruispunt Westervoortsedijk - Nieuwe Havenweg is beveiligd met behulp van knipperlichten. Uit de gegevens blijkt dat de ongevallen met name plaats hebben gevonden op de kruispunten en de wegvakken grenzend aan de kruispunten.

Gemeentelijk beleid en ontwikkelingen

Het gemeentelijk beleid is erop gericht dat de Westervoortsedijk ook in de toekomst de functie van hoofdontsluitingsweg van en naar de Pleijweg behoudt. Hiernaast wordt in het kader van de revitaliseringsplannen voor de industrieterreinen gewerkt aan de verbetering van de beeldkwaliteit van de wegen. Binnen dit kader is in 1994 de Westervoortsedijk tussen de Nieuwe Havenweg en de Oude Veerweg gerenoveerd. Hierbij zijn de kruisingen van de Westervoortsedijk met de Driepoortenweg en de Simon Stevinweg heringericht en is het wegdek opnieuw geasfalteerd.

5.3 Spoorvervoer

Ter hoogte van de Nieuwe Havenweg (Dp39) kruist een goederenspoorlijn de Westervoortsedijk. In de huidige situatie wordt door AKZO-Nobel en BASF op industrieterrein Kleefse Waard 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 (over de weg of via het water) bestaat. Handhaving van de spoorfaciliteiten is voor de bedrijfsvoering van de twee hier genoemde bedrijven dan ook van essentieel belang. Geen van de andere bedrijven op het industrieterrein maakt gebruik van de spoorfaciliteiten.

5.4 Vervoer via het water

Door de aanwezigheid van de Nieuwe en Verlengde Nieuwe Haven bestaat in het gebied ook de mogelijkheid van aan- en afvoer van goederen via het water. In de huidige situatie maken maar een beperkt aantal bedrijven gebruik van de op- en overslagfaciliteiten van de Nieuwe Haven. In tabel 5.4 zijn de belangrijkste gebruikers op een rij gezet.

Tabel 5.4 Op- en overslagintensiteit Nieuwe Haven Arnhem (1995)

Gebruiker	Product	Hoeveelheid
Shell	Aardolieproducten	1.124.000 m ³
AKZO-Nobel	Zwavelzuur	9.119 ton
Arnhemse Beton Centrale	Zand en grind	26.118 ton
Bruil	Wegenbouw materialen	70.716 ton

In het bovenstaande overzicht zijn de aan de Nieuwe Kade gevestigde zand- en grindhandels niet opgenomen. Een recente verandering met betrekking tot het bovenstaande vormt de sluiting van de vestiging van Bruil aan de Nieuwe Havenweg. Op de locatie heeft zich het bedrijf Fernhout gevestigd dat eveneens gebruik zal maken van de mogelijkheid van aanvoer van materialen via het water.

In het beleidsplan Haven- en Kade gebruik (1994) wordt door de gemeente de verwachting uitgesproken dat als gevolg van de absolute toename van het vrachtvervoer per schip en de nieuwe 'Vaartijdenwet' de vraag naar overnachtingsplaatsen in Arnhem toe zal nemen. Op dit moment is nog onduidelijk in hoeverre hier werkelijk sprake van is. Het is tevens de verwachting dat de aanvoer van brandstoffen naar het Shell depot aan de Driepoortenweg in de toekomst zal verdubbelen.

6 Havenfunctie

6.1 Inleiding

Met betrekking tot de bestaande havenfunctie worden de functies ten behoeve van de vrachtaart en de recreatieve vaart (jachten en de schepen van de zogeheten 'witte vloot') onderscheiden. Hieronder wordt voor beide onderdelen ingegaan op de aanwezige faciliteiten (§ 6.2) en het huidige gebruik hiervan (§ 6.3). In § 6.4 wordt ingegaan op de ontwikkelingen met betrekking tot de havenfunctie.

6.2 Bestaande haven- en kadefaciliteiten dijkvak Westervoortsedijk

In tabel 6.1 wordt een overzicht gegeven van de in het dijkverbeteringsgebied aanwezige havenfaciliteiten.

Tabel 6.1 *Bestaande kade- en havenfaciliteiten dijkvak Westervoortsedijk*

Omschrijving	Ligging (Dp - Dp)	Gebruiksdoel	Lengte (ca.)
Lage handelskade van de Nieuwe Kade	25 - 30	Op- en overslag goederen	480 m
Jachthaven/roeivereniging Jason	35	Jachthaven, 2 steigers + botenhuis	150 m
Jachthaven Valkenburg	36	Jachthaven, 1 steiger + botenhuis/restaurant	150 m
Billitonkade	37 - 39	Hoge handelskade, op- en overslag goederen	230 m
Nieuwe Havenweg	39 - 47B	Openbare weg met laad- en losmogelijkheden.	750 m
Verlengde Nieuwe Haven	47b+50m - 49b	Hoge handelskade, op- en overslag goederen	550 m
Lage handelskade Koningspleij-Noord	48b+80m - 53b	Op- en overslag goederen	425 m

Lage handelskade van de Nieuwe Kade (deelvak 1; Dp25 - Dp30)

De lage kade (maaiveld hoogte 11,35 -11,60 m +NAP) van de Nieuwe Kade loopt vanaf het centrum (Rijnkade) door tot aan waar de Nieuwe Kade een bocht maakt en aansluit op de Westervoortsedijk. Vanaf de Badhuisstraat heeft deze kade een lengte van ca. 480 meter en een breedte van ca. 25 m. Het grootste deel van de kade is voor algemeen gebruik. Hiernaast zijn delen van de lage kade in gebruik bij twee bedrijven. Op de lage kade zelf is het scheepsreparatiebedrijf Misti (Dp26 + 50m) gevestigd. Langs de kade worden schepen afgemeerd voor, tijdens en na reparatiewerkzaamheden. Het meest oostelijk gelegen deel van de kade (Dp29-Dp30) is in gebruik bij zand- en grindhandel Vos.

Westervoortsedijk ter plaatse van de jachthavens (deelvak 3; Dp33 + 50m - Dp37)

De twee jachthavens liggen in het begin van de Nieuwe Haven. Jachthaven Jason beschikt over twee steigers parallel aan de oever en een botenhuis. Aan de oostzijde van de Nieuwe Haven beschikt Jason ook over een steiger. Hier kunnen jachten aanleggen wanneer de andere steigers vol zijn. Jachthaven Valkenburg heeft één steiger en een botenhuis dat tevens petit-restaurant is.

Westervoortsedijk ter plaatse van de Billitonkade (deelvak 4; Dp37 - Dp39)

Dit deel van de Westervoortsedijk bestaat uit een hoge kade langs de Nieuwe Haven, die ook wel bekend staat als de Billitonkade. Bij hoog water dient dit kadedeel als uitwijkplaats voor passagiersschepen van de witte vloot, die normaal gesproken aan de Rijnkade afmeren.

Het openbare deel van de kade wordt veelvuldig gebruikt als doorgangskamp voor woon- en kermis-wagens.

Momenteel is deze kade in gebruik bij een aantal bedrijven die in de voormalige douaneloods op de hoek met de Nieuwe Havenweg zijn gevestigd. Het betreft ondermeer een aardappelhandel, een handel in tweedehands werktuigen en schepen en een opslag van wegenbouwmaterialen. Doordat deze bedrijven ook gebruik maken van de omliggende kade en van het water is dit deel van de kade nauwelijks bruikbaar voor de scheepvaart.

Nieuwe Havenweg (deelvak 7; Dp39 - Dp47b + 50m)

Langs dit kadedeel, met een lengte van 750 meter zijn verschillende bedrijven gevestigd, waarvan er slechts enkele gebruik maken van de aanvoermogelijkheid over het water. Op de kade vinden momenteel dan ook slechts beperkt activiteiten plaats.

Shell heeft op de hoek van de Nieuwe Havenweg en de Westervoortsedijk een ponton afgemeerd voor het lossen van brandstoffen. Dit omdat de kade bij lage waterstanden moeilijk bereikbaar is. De Nieuwe Haven heeft tevens een functie als vluchthaven in geval van een vaarverbod bij hoogwater of bij ijsgang. Aan het einde van de Nieuwe Havenweg ligt de 'Nomade', een schip van het Consultatiebureau voor Alcohol en Drugs (CAD), waarop tot voor kort voormalige verslaafden werden begeleid. Momenteel wordt het schip gebruikt ten behoeve van een project voor moeilijk opvoedbare jongeren.

Verlengde Nieuwe Haven (deelvak 8; Dp47b + 50m - Dp49b)

De Verlengde Nieuwe Haven (ook wel AKZO-haven genoemd) staat haaks op de Nieuwe Haven. Bij de hoek met de Nieuwe Havenweg ligt de boot van de zeeverkenner Miquel Pro. De rest van de kade langs de Verlengde Nieuwe Haven is eigendom van AKZO-Nobel.

Lage handelskade Koningspleij-Noord (deelvak 9; Dp49b - Dp53b)

De Pleijhaven (ook wel compensatiewerk genoemd) is het nieuwste deel van de Arnhemse haven. De grond die bij de aanleg van deze haven is vrijgekomen is gebruikt voor de aanleg van de opritten van de Pleijroute bij de Andrej Sacharovbrug.

In 1994 is op de Koningspleij-Noord een lage kade aangelegd.

Eind 1995, begin 1996 is een deel van de Nieuwe Haven uitgediept ten behoeve van de scheepvaart. In de Nieuwe Haven resteert nog een aanzienlijk hoeveelheid (sterk verontreinigd) slib.

6.3 Huidig gebruik van de haven- en kadefaciliteiten

Vrachtvaart

Zie paragraaf 5.4.

Rijnvaart ('witte vloot')

Het gebruik van de Arnhemse kades in het centrum is de laatste jaren sterk toegenomen. Momenteel wordt door de 'witte vloot' nog geen structureel gebruik gemaakt van de in het dijkvak aanwezige kadefaciliteiten. De kades van de Nieuwe Kade, de Westervoortsedijk en de Nieuwe Havenweg worden slechts gebruikt indien aan de Rijnkade door drukte en/of activiteiten geen afmeer mogelijkheden zijn. In de winterperiode zijn er wel een aantal schepen (5-7) die een min of meer vaste ligplaats hebben langs de kade van de Nieuwe Havenweg.

Jachthavens

De jachthavens Jason en Valkenburg beschikken samen over in totaal ca. 190 ligplaatsen (Jason ca. 150 en Valkenburg 41). De bezettingsgraad van de ligplaatsen is door de grote vraag ernaar 100%.

Passanten hebben de mogelijkheid tot overnachten op de ligplaatsen die op dat moment niet in gebruik zijn bij de vaste gasten. De overige faciliteiten die bij de jachthavens aanwezig 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.

6.4 Ontwikkelingen met betrekking tot de havenfunctie

Gemeentelijk beleid

In het beleid van de gemeente Arnhem met betrekking tot het dijkverbeteringsgebied neemt de havenfunctie van de Nieuwe Haven een belangrijke plaats in. De met betrekking tot de dijkverbetering belangrijkste componenten zijn (Structuurvisie Westervoortsedijk; 1996):

- het verplaatsen van de zand- en grindhandels van de Nieuwe Kade (deelvak 1) naar de loswal op de Koningspleij-Noord (deelvak 9);
- het in het kader van 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'. Hierbij wordt gesignaleerd dat een directe relatie tussen het aanmeren van grote schepen en het afzetten en ophalen van grote groepen toeristen in de infrastructuur dient terug te komen;
- en het voornemen om de jachthavens te verplaatsen naar de VINEX-locaties Stadsblokken/Meinerswijk.

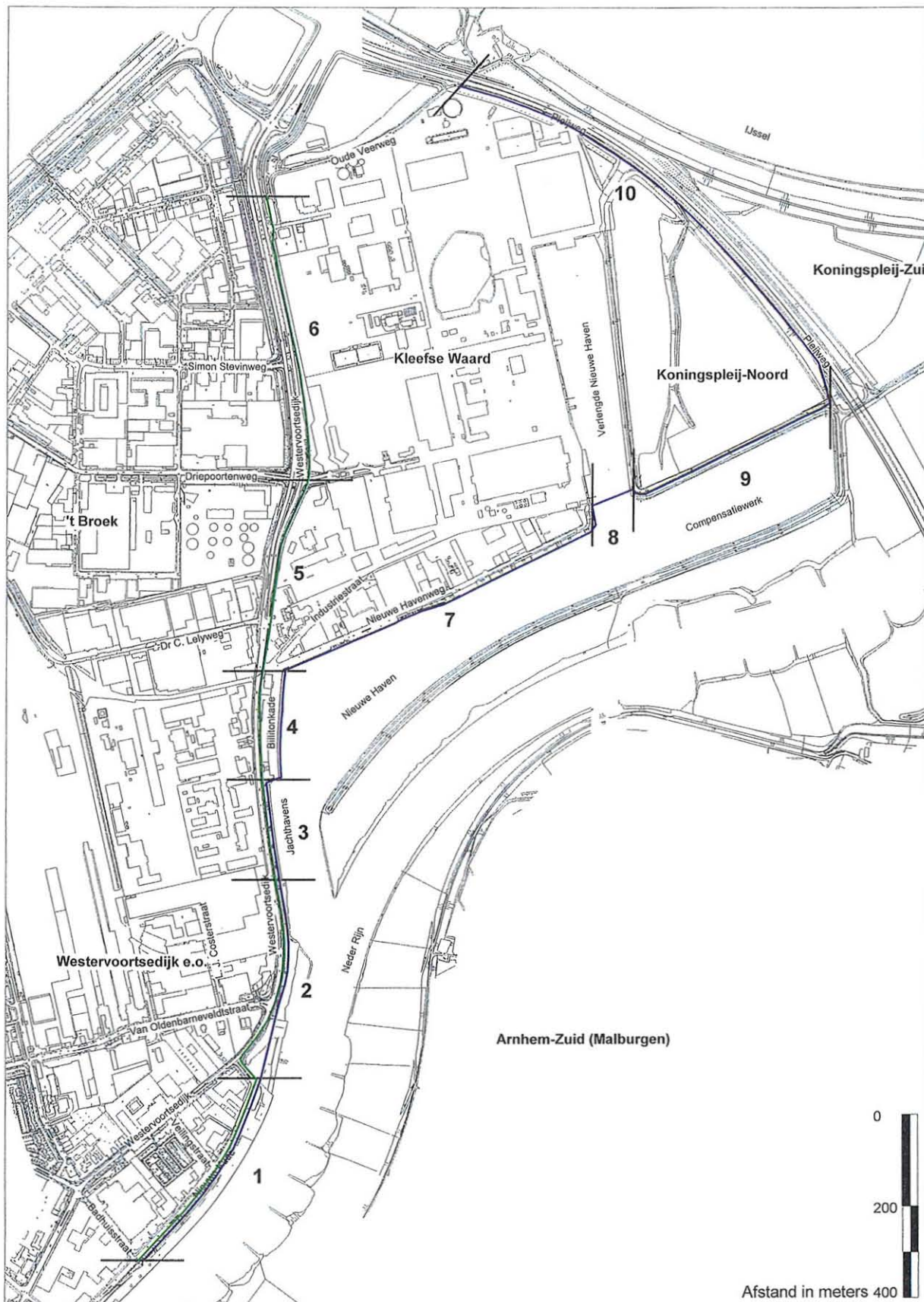
Met betrekking tot de termijn waarop invulling van de hierboven genoemde punten kan worden verwacht, is nog de nodige onduidelijkheid aanwezig. Het overleg met de zand- en grindhandels is in een ver gevorderd stadium, maar nog niet alle problemen (met name de ontsluiting naar de loswal op de Koningspleij-Noord) zijn opgelost. Voorwaarde voor de betreffende bedrijven ten aanzien van de verhuizing is dat deze voor alle betrokken bedrijven gelijktijdig geschiedt en dat de (momenteel nog ontbrekende) ontsluiting voor het wegverkeer naar de kade gerealiseerd is. De gemeente Arnhem verwacht echter dat een eventuele verhuizing op korte termijn (1-2 jaar) gerealiseerd kan worden. Invulling van de andere twee punten zal meer tijd vergen.

Ten aanzien van de vrachtaart en de faciliteiten voor op- en overslag van goederen stelt de gemeente Arnhem in de Structuurvisie Westervoortsedijk dat randvoorwaarde bij de dijkverbetering dient te zijn dat de hoge Billitonkade (deelvak 4) blijft bestaan en dat de mogelijkheid tot uitbreiding hiervan in westelijke richting open wordt gehouden. Tevens gaan de gedachten van de gemeente Arnhem uit naar de realisering van een lage kade ter plaatse van het bestaande groene talud langs de Westervoortsedijk in de deelvakken 2 en 3. Hierbij wordt dan aan de westzijde aangesloten op de lage kade van de Nieuwe Kade (deelvak 1). Zoals uit de formulering hierboven blijkt betreffen deze laatste punten wensen cq. eisen van de gemeente met betrekking tot ontwikkelingsmogelijkheden in de toekomst. Concrete plannen met betrekking tot uitbreiding van de faciliteiten voor de vrachtaart zijn nog niet geformuleerd.

Bijlage 1: Overzicht aangeschreven bedrijven en reacties inventarisatie (bedrijfs)economische effecten van een M.H.W.-situatie

Naam bedrijf	Adres	Reactie op inventarisatie
WEGA machinefabriek BV	Industriestraat 1	ja
Kuiper A.C.	Industriestraat 3	ja
H.C.G. BV	Industriestraat 4	ja
Janssen Arnhem BV	Industriestraat 7	nee
Arnhemse Beton Centrale BV	Industriestraat 8	nee, is voornemens de locatie binnen 1 jaar te verlaten
Mensink	Industriestraat 9	ja
Casper Helldorfer	Industriestraat 9A	nee
BASF Nederland BV	Industriestraat 10	ja
Gebr. Boekhorst en Zn	Industriestraat 11	nee, is verhuist
Melis	Nieuwe Havenweg 13	nee
Bruil Verenigde Bedrijven BV	Nieuwe Havenweg 17	nee, is verhuist
Fernhout BV	Nieuwe Havenweg 17	nee
Lareco Nederland BV	Nieuwe Havenweg 23	ja
Ned. Hardmetaal Fabriek BV	Nieuwe havenweg 29	ja
Esso BV	Nieuwe Havenweg	nee, is niet meer op locatie gehuisvest
BASF Nederland BV	Westervoortsedijk 71	ja
AKZO-Nobel Fibers BV	Westervoortsedijk 73	ja
Contimetal-Springer	Nieuwe Havenweg 15	nee, is verhuist

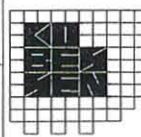
Figuren



Figuur 1 Overzicht dijkvak Westervoortsedijk (incl. deelvakken) te Arnhem

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

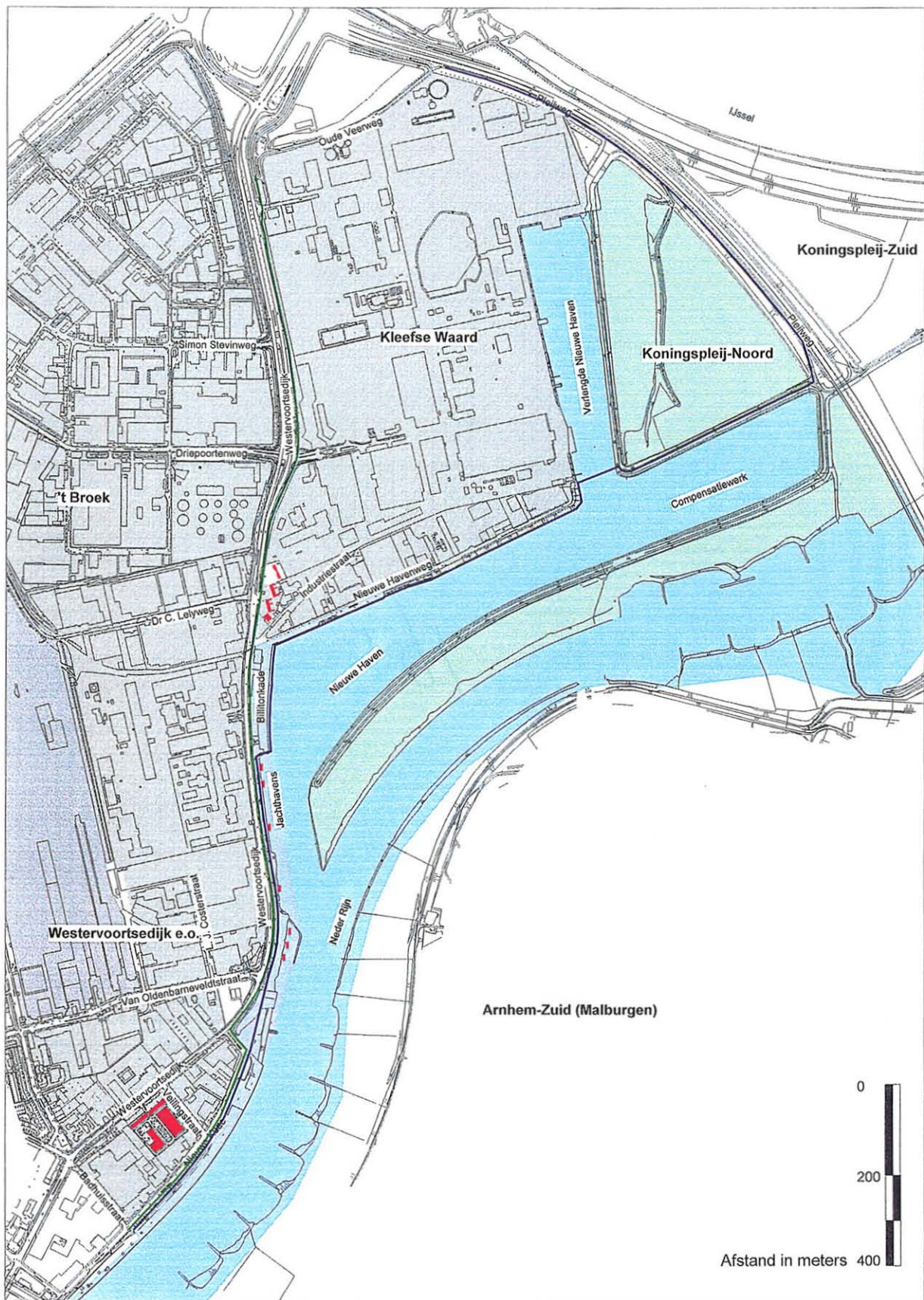
— tracévariant A
— tracévariant B



Schaal 1 : 12.500

Noord:

Juli 1997



Figuur 2.1 Bestemmingsplan- en bewoningssituatie

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

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

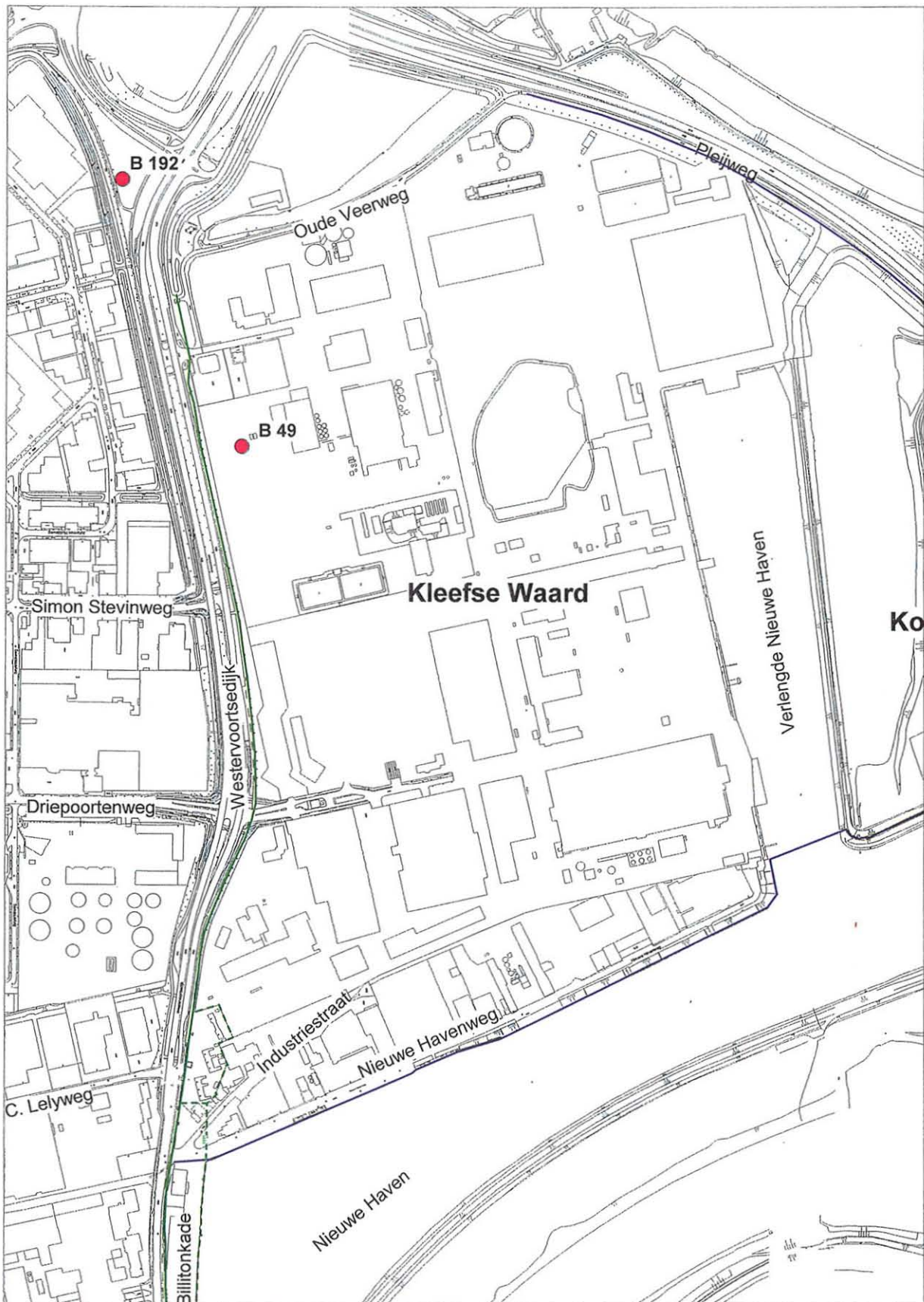
- | |
|----------------|
| tracévariant A |
| tracévariant B |



Schaal 1 : 12.500

Noord:

Juli 1997



Figuur 3.1 Locaties diepe grondboringen

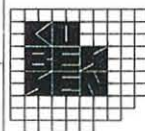
Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

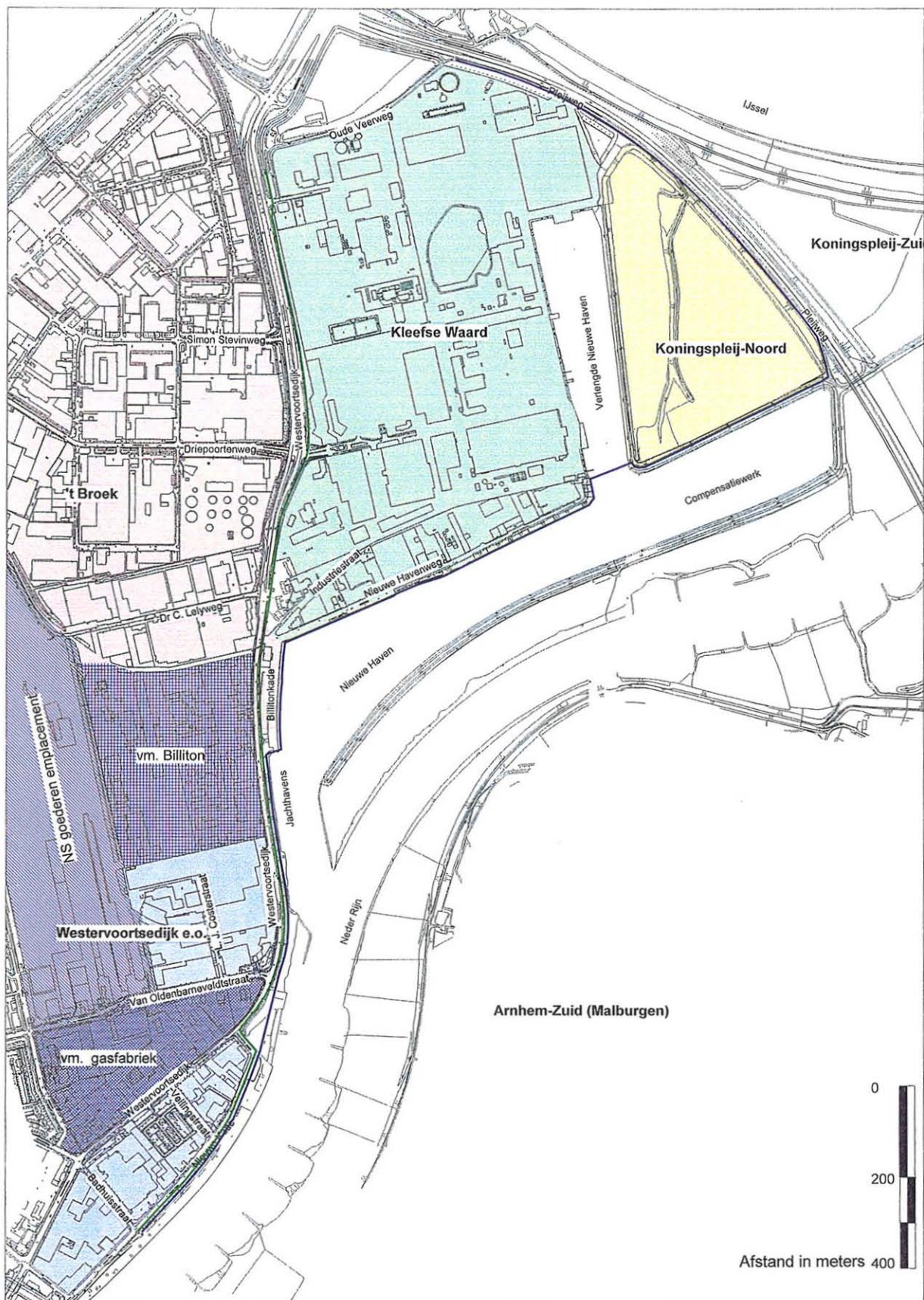
Schaal 1 : 12.500

Noord:

Juli 1997

— tracévariant A
— tracévariant B





Figuur 4.1 Overzicht bedrijventerreinen en herontwikkelingslocaties

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

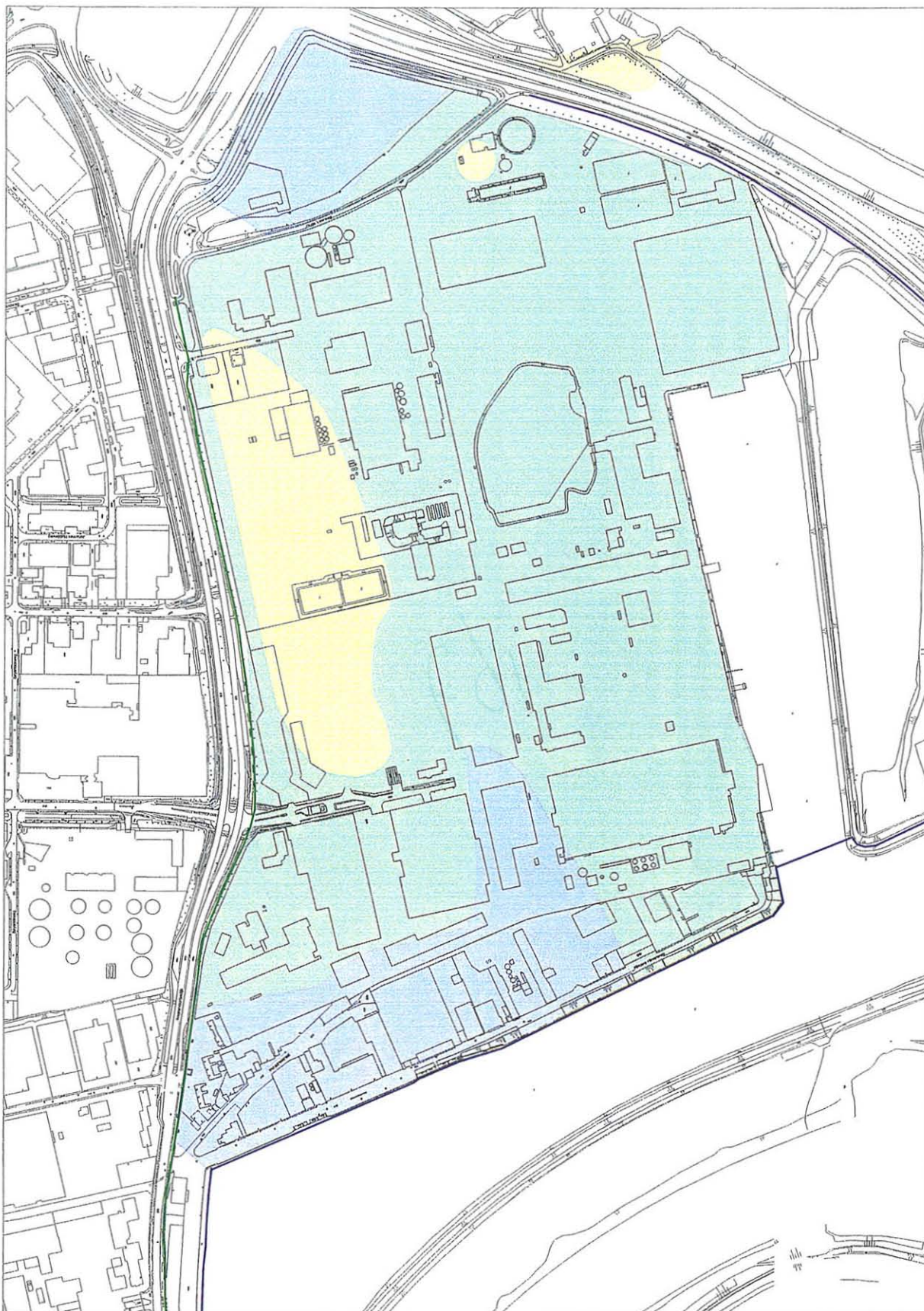


Schaal 1 : 12.500

Noord:

Juli 1997

— tracévariant A
— tracévariant B



Figuur 4.2 Maaiveldhoogte en overstromingsrisico Kleefse Waard

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

- maaiveldhoogte > 14,35 m+NAP (overstromingsrisico < 1:1.250 jaar)
- maaiveldhoogte 14,0 - 14,35 m+NAP (overstromingsrisico ca. 1:500 jaar)
- maaiveldhoogte 13,5 - 14,0 m+NAP (overstromingsrisico ca. 1:100 jaar)

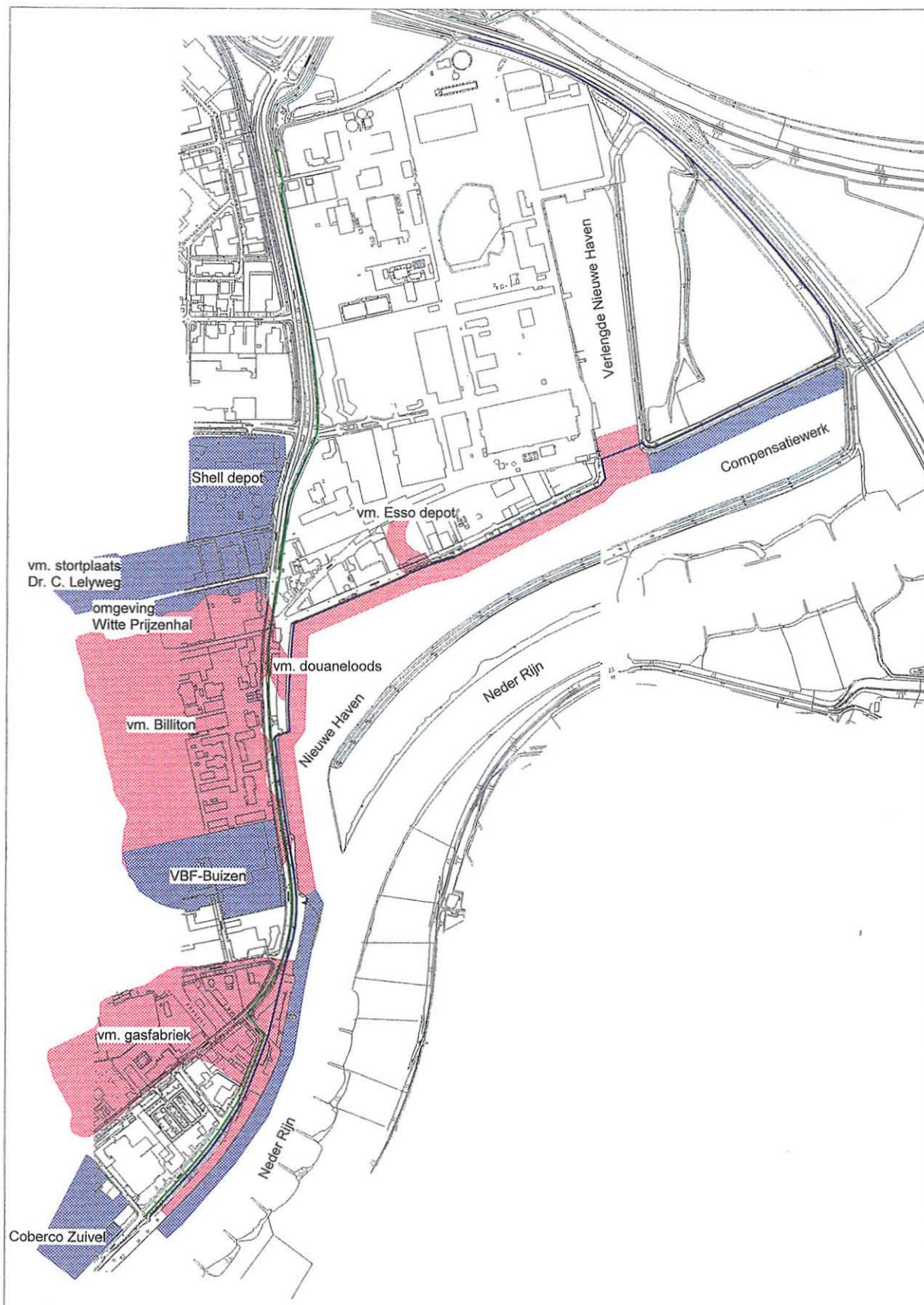
— tracévariant A
— tracévariant B



Schaal 1 : 12.500

Noord:

Juli 1997



Figuur 4.5 Overzicht verontreinigde locaties

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

- verontreinigde locatie knelpunt
- verontreinigde locatie aandachtspunt

- tracévariant A
- tracévariant B



Schaal 1 : 12.500

Noord:

Juli 1997



Figuur 5.1 Vegetatiekaart Koningspleij-Noord en landtong (opname dec. 1988)

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

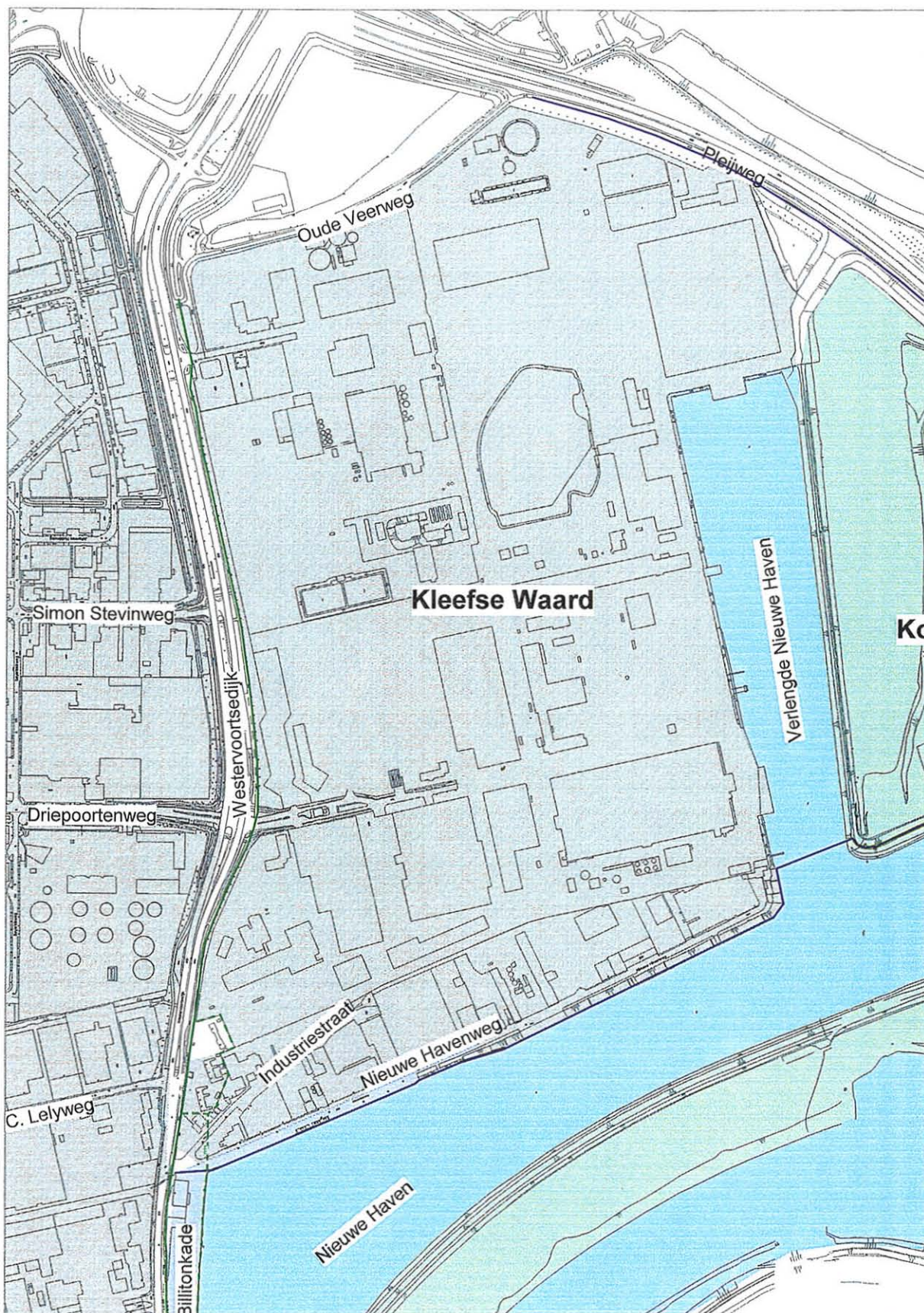
- | | | | |
|---|---|---|----------------------------|
|  | wilgenvloedstruweel |  | soortenarm cultuurgrasland |
|  | droge kalminnende pioniersvegetatie met vetkruid | | |
|  | soortenarme graan- of maïsakker | | |
|  | ten tijde van kartering ondergelopen terreindelen | | |



Schaal 1 : 8.500

Noord: 

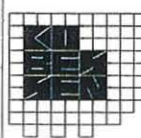
Juli 1997



Figuur 6.1 Ligging bedrijventerrein Kleefse Waard

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

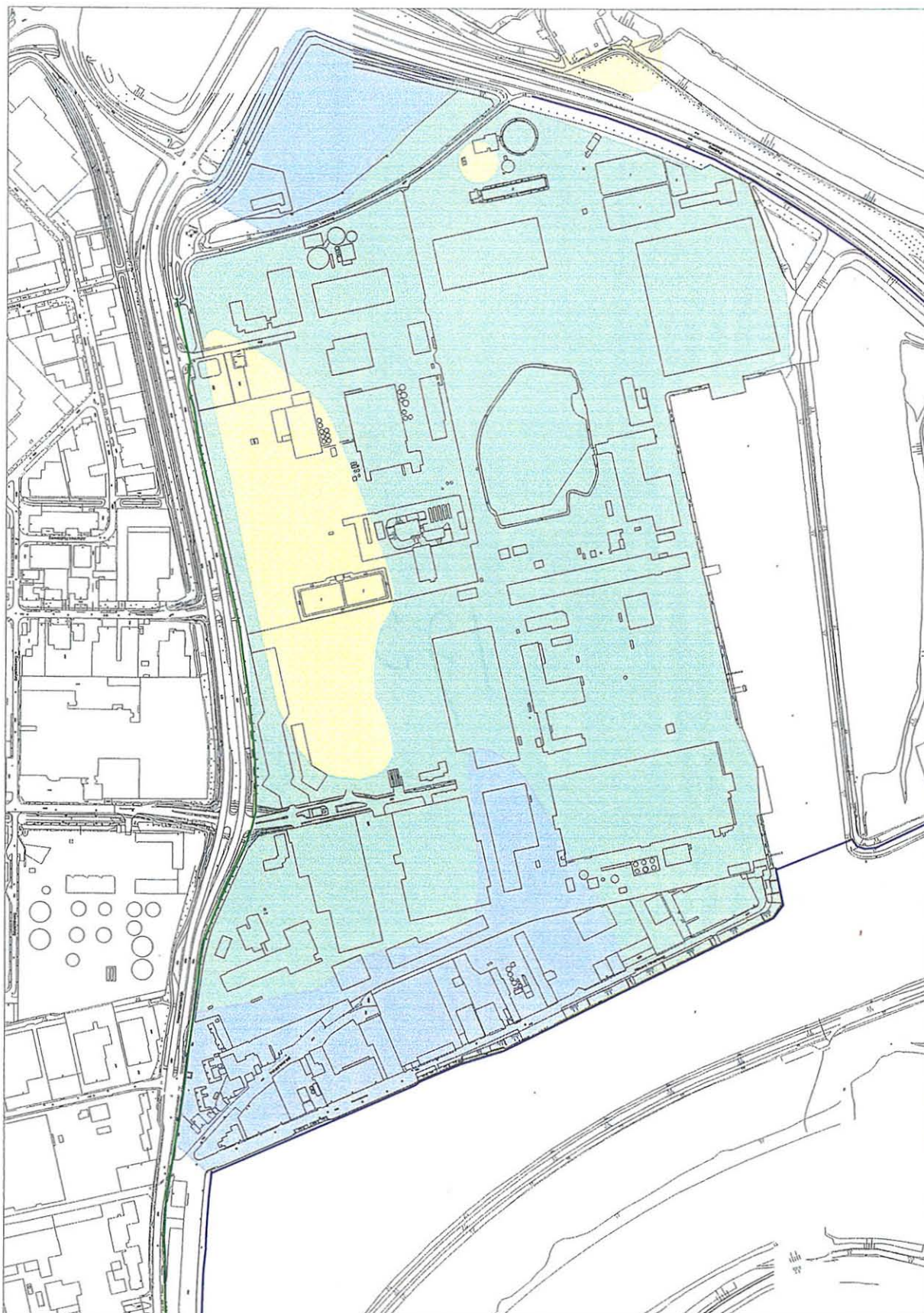
— tracévariant A
— tracévariant B



Schaal 1 : 12.500

Noord:

Juli 1997



Figuur 6.2 Maaiveldhoogte en overstromingsrisico Kleefse Waard

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel

■ maaiveldhoogte > 14,35 m+NAP (overstromingsrisico < 1:1.250 jaar)

■ maaiveldhoogte 14,0 - 14,35 m+NAP (overstromingsrisico ca. 1:500 jaar)

■ maaiveldhoogte 13,5 -14,0 m+NAP (overstromingsrisico ca. 1:100 jaar)

— tracévariant A

— tracévariant B



Schaal 1 : 12.500

Noord:

Juli 1997

