



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie Oost-Nederland

Projectnota/MER Verbetering Millingse Bandijk en Duffeltdijk

Hoofdrapport



heidemij advies



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Directie Oost-Nederland

Projectnota/MER Verbetering Millingse Bandijk en Duffeltdijk

Hoofdrapport

December 1995

Rapportnummer: 673/CE95/2453/12040

**Rijkswaterstaat
directie Oost-Nederland**

**Projectnota/MER Verbetering
Millingse Bandijk en Duffeltdijk**

Samenvatting

december 1995
673/12040

Inhoud

1	Inleiding	3
2	Probleemstelling en doel	4
3	Genomen en te nemen besluiten	5
4	Voorgenomen activiteit, varianten en alternatieven	7
5	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	9
6	Effecten	12
7	Vergelijking van varianten en alternatieven	14
8	Leemten in kennis en evaluatieprogramma	17

1 Inleiding

Algemeen

Het dijkvak Millingse Bandijk en Duffeltdijk is een circa 4,5 km lang gedeelte van de zuidelijke Waaloever in de Gelderse Poort en ligt in de gemeenten Millingen aan de Rijn en Ubbergen. Het dijkvak is voorzien van dijkpalen genummerd van dp 25 tot dp 70⁺⁵⁰. De Millingse Bandijk, die loopt tot dp 33, sluit via een opvallende S-vorm in het dijktracé aan op de Duffeltdijk.

Het dijkvak Millingse Bandijk en Duffeltdijk voldoet niet aan de huidige veiligheidseisen en dient derhalve te worden verbeterd.

Dijkverbetering en milieu-effectrapportage

Sinds 1 september 1994 is bij dijkverbeteringsprojecten het opstellen van een milieu-effectrapportage (m.e.r.) verplicht gesteld. Dit houdt in dat voor de verbetering van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk naast een projectnota een milieu-effectrapport (MER) dient te worden opgesteld. Met de projectnota/MER wordt een integrale aanpak beoogd: naast milieu-aspecten worden ook aspecten als dijkontwerp, geotechniek, kosten en beheer behandeld. De projectnota/MER dient ter ondersteuning van de besluitvorming van het bevoegd gezag in het kader van de Waterstaatswet 1900 (wordt op korte termijn vervangen door de Wet op de Waterkering). In het kader van de m.e.r.-procedure treedt de directie Oost Nederland van Rijkswaterstaat op als initiatiefnemer. Gedeputeerde Staten van Gelderland is het bevoegd gezag.

Deelsecties

Op basis van de overeenkomsten en verschillen voor wat betreft vormgeving van de dijk, de aanwezige waarden en functies aan weerszijden van de dijk en de dijktechnische problematiek, wordt een indeling van het dijkvak in vier deelsecties gehanteerd:

- I. Een groene dijk vanaf de aansluiting met de reeds verbeterde dijk tot aan het einde van de groene dijk, lengte ± 1700 meter (dp 25 - 42).
- II. Een dijk met smalle verharding vanaf het einde van de groene dijk tot aan de ingang van het natuurgebied Kekerdome Waard met binnendijs bebouwing, lengte ± 600 meter (dp 42 - 48).
- III. Een dijk met brede verharding langs de kerk van Kekerdome tot aan het einde van de bebouwde kom, lengte ± 200 meter (dp 48 - 50).
- IV. Een dijk met brede verharding vanaf het einde van de bebouwde kom van Kekerdome tot aan de aansluiting op de Erlecomse Dam, lengte ± 2000 meter (dp 50 - 70⁺⁵⁰).

2 Probleemstelling en doel

Probleemstelling

De problematiek rondom de Millingse Bandijk en Duffeltdijk luidt in grote lijnen dat de huidige dijk bij de maatgevende hoogwaterstanden (MHW)¹ op het gehele traject niet voldoet aan één of meerdere veiligheidseisen met betrekking tot kruinhoogte, piping, macrostabiliteit, microstabiliteit en erosie. Landschappelijke, natuur- en cultuurhistorische waarden en het woon- en leefmilieu op en langs de dijk zijn door de noodzakelijke dijkverbetering mogelijk in het geding.

Uit de waterbouwkundige analyse van het dijktraject volgt dat de verbeteringsmaatregelen zich voor het hele traject moeten richten op het verhogen van de kruin en het vergroten van de macro- en microstabiliteit, en voor specifieke gedeelten van het dijkvak op het tegengaan van piping en het vergroten van de erosiebestendigheid van de dijk. Daarnaast moet bij het ontwerp rekening worden gehouden met de aanwezigheid van objecten in, op en aan de dijk, zoals woningen en kabels en leidingen.

Visie

Om te komen tot een veilige dijk met maximaal behoud en versterking van bestaande waarden is gezocht naar een oplossing die enerzijds beantwoordt aan de veiligheidseisen en anderzijds optimaal recht doet aan de kwaliteiten van het gebied.

Allereerst zijn hiertoe de hoofdlijnen geschetst met een groot belang voor de dijkverbetering, waarbij een onderscheid is gemaakt naar regionaal, lokaal en dijkniveau. Vervolgens is ingegaan op de eisen die vanuit de waterbouwkundige aspecten (dijktechniek, rivierbeheer en dergelijke) aan het ontwerp worden gesteld en op de randvoorwaarden en wensen vanuit de LNC-aspecten, het woon-, werk en leefmilieu en overige aspecten en functies die bij het formuleren van de alternatieven en varianten van belang zijn. Op basis daarvan is een programma van eisen en wensen opgesteld.

¹ Hierbij is uitgegaan van de door de commissie Boertien voorgestelde maatgevende afvoer van de Bovenrijn van 15.000 m³/s bij een veiligheidsnorm van 1/1250 per jaar.

Hoofdpijnen

Op het regionale niveau moet bij de dijkverbetering worden gestreefd naar het behouden van de huidige ruimtelijke opbouw van de landschappelijk open gebieden aan het begin en het eind van het dijktraject en de landschappelijke beslotenheid van het gedeelte door Kekerdom. Daarnaast moet aandacht worden besteed aan de aansluitingen op de aanliggende waterkeringen.

Op lokaal niveau dient het streven gericht te zijn op behoud van het contrast tussen het cultuurlandschap binnendijks en het natuurlandschap buitendijks. Ten aanzien van de ecologische kwaliteiten van het buitendijkse gebied is het beleid vastgelegd in het natuurontwikkelingsproject de Gelderse Poort. Dit beleid is sterk richtinggevend voor de dijkverbetering. Tegelijkertijd zijn, met name ter hoogte van Kekerdom, de waarden en functies van het binnendijkse gebied sterk bepalend voor de keuze van de oplossingsrichtingen. Het gaat hierbij met name om de woon- en leef functie en de cultuurhistorische waarden.

Vanwege de bestaande landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteit van het dijktraject en de nabije omgeving is het van belang om bij de dijkverbetering het huidige tracé en de vorm van de dijk zoveel mogelijk te volgen.

Aan de hand van het programma van eisen en wensen heeft een nadere beoordeling plaatsgevonden van de principe-oplossingen die als kansrijk zijn beoordeeld in de startnotitie en de varianten die zijn genoemd in de richtlijnen voor de MER. Op deze wijze zijn per deelsectie de principe-oplossingen geselecteerd die voor verder onderzoek in de projectnota/MER in aanmerking komen.

Doelstelling

De doelstelling van het voornemen, op basis waarvan deze projectnota/MER is opgesteld, luidt als volgt:

het verbeteren van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk om te kunnen voldoen aan de veiligheidseisen tegen overstromingen, door middel van kruinverhoging en verbetering van het binnentalud en/of buitentalud en lokaal klei-ingraving in het buitendijkse voorland.

Op plaatsen waar de taludverbetering aanleiding geeft tot aantasting van bijzondere waarden en functies, worden alternatieve oplossingen ontworpen en onderzocht.

Naast behoud van reeds aanwezige LNC-waarden en het woon-, werk- en leefmilieu wordt gestreefd naar de verdere ontwikkeling van LNC-waarden, door het nemen van aanvullende mitigerende en compenserende maatregelen.

Het ontwerp voor het gehele dijkvak dient voorts gericht te zijn op een, wat betreft vormgeving, consistent resultaat.

3 Genomen en te nemen besluiten

In de projectnota/MER wordt een overzicht gegeven van beleidsvoornemens die ten aanzien van de voorgenomen activiteit beperkingen en randvoorwaarden kunnen opleggen. Het gaat daarbij vooral om plannen die kaderstellend zijn voor het verder ontwikkelen van

varianten en alternatieven. In tabel 3.1 wordt een overzicht gegeven van relevante plannen.

Tabel 3.1: Beleidskader

Rijksbeleid	Toetsing uitgangspunten rivierdijkversterkingen (Commissie Boertien) Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra (VINEX) Nadere Uitwerking Rivierengebied (NURG) (*) Natuurbeleidsplan Structuurschema Groene Ruimte Derde Nota Waterhuishouding Nota Landschap
Provinciaal beleid	Gelders Rivierdijkenplan (GRIP) Beleidsplan Gelderland Uiterwaardenland Streekplan Midden-Gelderland Waterhuishoudingsplan Gelderland Gelders Milieu Plan 1992-1996 Industrie- en landbouwplan Gelderland Fietst
Gemeentelijk beleid	Bestemmingsplannen gemeente Ubbergen en Millingen a/d Rijn Struktuurschets 1994 gemeente Millingen a/d Rijn (concept) Struktuurschets 1993 gemeente Ubbergen Verkeersplan gemeente Millingen a/d Rijn (concept)
Overig beleid	Overture Ontwikkelingsvisie De Gelderse Poort Herinrichting Ooijpolder Beheersnota Waterkeringen polderdistrict Groot Maas en Waal

(*) opgesteld door de stuurgroep Rivierengebied, een samenwerkingsverband tussen het Rijk en verschillende provincies.

Tevens is ingegaan op de historische achtergrond en besluitvorming die heeft geresulteerd in de projectnota/MER.

Rijkswaterstaat dient de projectnota/MER tezamen met het concept-dijkverbeteringsplan in bij het bevoegd gezag. Wanneer de projectnota/MER aanvaardbaar wordt bevonden, wordt de projectnota/MER tezamen met het concept-dijkverbeteringsplan ter inzage gelegd en aan de wettelijke adviseurs en de Commissie voor de m.e.r. gezonden.

Op basis van de adviezen en de resultaten van de inspraak past Rijkswaterstaat, in overleg met de adviesgroep, indien nodig het concept-dijkverbeteringsplan aan. Rijkswaterstaat dient vervolgens een definitief verzoek in tot goedkeuring van het dijkverbeteringsplan Millingse Bandijk en Duffeltdijk volgens artikel 33 van de Waterstaatswet 1900 bij Gedeputeerde Staten van Gelderland (op korter termijn wordt dit artikel vervangen door artikel 6a van de Wet op de Waterkering). Indien het dijkverbeteringsplan wordt goedgekeurd, wordt het besluit tot goedkeuring gepubliceerd. Tegen deze goedkeuring van Gedeputeerde Staten en tegen

het vaststellingsbesluit van Rijkswaterstaat kan door alle belanghebbenden beroep worden aangetekend.

Op een nader te bepalen tijdstip nadat het besluit is genomen, moet de provincie Gelderland als bevoegd gezag de feitelijk optredende milieugevolgen van de activiteit vergelijken met de in de projectnota/MER voorspelde effecten.

4 Voorgenomen activiteit, varianten en alternatieven

Voor de verbetering is een aantal varianten en alternatieven denkbaar. In het kader van deze m.e.r.-procedure worden die varianten en alternatieven ontwikkeld en op hun gevolgen voor het milieu beoordeeld. Varianten zijn reëel in beschouwing te nemen uitvoeringswijzen van dijkverbetering voor een *gedeelte* van het dijktraject. Met alternatieven wordt bedoeld op bundelingen van varianten voor het *gehele* dijktraject. De ontwikkeling van varianten en alternatieven vindt stapsgewijs plaats.

Dijkverbeteringsvarianten

In tabel 4.1 zijn per deelsectie de varianten (■) opgenomen die in de projectnota/MER nader zullen worden onderzocht. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen varianten die van toepassing zijn op een gehele deelsectie en varianten die onderzocht worden bij lokale knelpunten die optreden bij een binnendijkse verbetering.

Tabel 4.1: Te onderzoeken varianten projectnota/MER

Deelsectie	varianten voor deelsecties							varianten voor knelpunten	
	A1/A2	B1	C1	C2	C3	C4	C5	C1	D
I: dp 25-42			■		■		■	■	■
II: dp 42-48			■		■		■	■	■
III: dp 48-50	■		■		■		■	■	■
IV: dp 50-70 ⁺⁵⁰			■		■		■	■	■

C1. Buitendijks tegen bestaand profiel aan.

C3. Binnendijks tegen bestaand profiel aan.

C5. Verbetering aan beide zijden bestaande profiel.

D. Bijzondere constructies.

■ geselecteerde varianten in de startnotitie

■ geselecteerde varianten voor projectnota/MER

Dijkverbeteringsalternatieven

Voor het dijktraject zijn dijkverbeteringsalternatieven samengesteld als geheel door het koppelen van varianten voor de deelsecties. De

dijkverbeteringsalternatieven bestaan dus uit kettingen van varianten voor het gehele dijktraject. De varianten zijn zodanig op elkaar afgestemd dat een consistent alternatief ontstaat. Er zijn in overleg met de adviesgroep twee alternatieven samengesteld, te weten een *planalternatief* en een *meest milieuvriendelijk alternatief* (MMA).

Tabel 4.2: Planalternatief

Deelsecties	Planalternatief
I: dp 25 - 42	C3-A/C1: binnendijkse verbetering met pipingberm (dp 25 - 39), met bij bebouwing Weverstraat buitendijkse verbetering
II: dp 42 - 48	C3/C1: binnendijkse verbetering met bij bebouwing buitendijkse verbetering
III: dp 48 - 50	C5: verbetering aan beide zijden, uitgekiend ontwerp
IV: dp 50 - 70 ⁺⁵⁰	C3-A/C1: binnendijkse verbetering met pipingberm (dp 55 ⁵⁰ - 70 ⁺⁵⁰), met bij bebouwing buitendijkse verbetering

Tabel 4.3: Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Deelsecties	Meest milieuvriendelijk alternatief
I: dp 25 - 42	C3-B/D: binnendijkse verbetering met klei-ingraving buitendijks (dp 25 - 39), bij bebouwing Weverstraat bijzondere constructie
II: dp 42 - 48	C3/D: binnendijkse verbetering, met bij bebouwing toepassing van bijzondere constructie
III: dp 48 - 50	C5: verbetering aan beide zijden, uitgekiend ontwerp
IV: dp 50 - 70 ⁺⁵⁰	C3-A/D: binnendijkse verbetering met pipingberm (dp 55 ⁺⁵⁰ - 70 ⁺⁵⁰), bij bebouwing toepassing van bijzondere constructie

Uitvoeringsaspecten

Met de uitvoering van de feitelijke werkzaamheden wordt begin 1997 gestart. Het dijkvak Millingse Bandijk en Duffeltdijk zal eind 1997 aan de gestelde veiligheidseisen voldoen. Voordat de werkzaamheden kunnen beginnen, zal Rijkswaterstaat uiteraard de grondverwerving ter hand nemen en met alle bewoners en belanghebbenden op en langs de dijk afspraken maken over de eventuele aankoop van gronden en schaderegelingen met betrekking tot gebruik van de gronden tijdens de uitvoering van het project.

Het uitvoeren van de dijkverbeteringswerkzaamheden gaat uiteraard niet ongemerkt voorbij aan de aanwonenden en de betrokken gemeenten. Door een goede begeleiding van het werk zal Rijkswaterstaat er echter alles aan doen de overlast voor de omgeving tot een minimum te beperken.

Mitigerende en compenserende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn mogelijk voor de volgende effecten:

- ruimtebeslag op dijkthaluds (actuele en potentiële vegetatie en flora);
- ruimtebeslag op binnen- en buitendijks gebied;
- verstoring vogels (fauna) en verstoring amfibieëntrek (ecologische relaties);
- verstoring vluchtroutes voor fauna bij hoogwater.

Beheer en onderhoud

De hoofdfunctie van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk is het voorkomen van overstromingen bij hoge waterafvoeren. Naast deze hoofdfunctie kan worden een aantal nevenfuncties onderscheiden, die elk hun eigen eisen stellen aan de kwaliteit van de dijkvegetatie. Voor de Millingse Bandijk en Duffeltdijk wordt getracht een aantal functies met elkaar te combineren, waarbij echter de waterstaatkundige hoofdfunctie het algemene uitgangspunt blijft en als zodanig ook niet in gevaar mag komen.

Aan het actueel of potentieel waardevolle binnentalud wordt een natuurfunctie toegekend. Voor het goed functioneren van de ecologische verbindingsweg is het van belang dat een zoveel mogelijk aaneengesloten ecologisch lint wordt gevormd. Dit kan over het gehele traject van het binnentalud gerealiseerd worden met uitzondering van het talud ter plaatse van bebouwing. Aan deze delen van het binnentalud wordt de nevenfunctie bebouwing toegekend;

Aan het buitentalud wordt de nevenfunctie "waterstaatkundig" toegekend omdat toekennen van een andere nevenfunctie hier niet zinvol is. Dit geldt voor het hele buitentalud met uitzondering van de groene dijk. Voor dit traject is de nevenfunctie natuur ook toegekend aan het buitentalud aangezien beide taluds hetzelfde beheer krijgen.

5 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Algemeen

Aan de hand van de meer uitvoerige beschrijvingen in het bijlagenrapport wordt een samenvatting gegeven van de landschappelijke, ecologische en cultuurhistorische waarden van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk en de directe omgeving.

De beschrijving richt zich, voor zover relevant, op de volgende drie niveaus:

- *regionaal niveau*: een beschrijving van het dijktraject in het grotere verband;
- *lokaal niveau*: een beschrijving van de aspecten binnen de invloedssfeer aan weerszijden van de te verbeteren dijk;

- *niveau van de dijk*: een beschrijving van de elementen op en aan de dijk en de dijk zelf.

Naast de LNC-aspecten wordt ook ingegaan op het woon-, werk- en leefmilieu en de overige waarden en functies op en langs de dijk (zie tabel 5.1).

Tabel 5.1: Karakterisering deelsecties

Deelsectie	I	II	III	IV
Landschap				
regionaal	lange zichtlijnen en sterke inbedding in de regionale context; contact met de rivier; grote continuïteit	beperkte zichtlijnen; grote continuïteit	beperkte zichtlijnen; weinig continuïteit	toenemende zichtlijnen en sterke inbedding in de regionale context; grote continuïteit
lokaal	in westelijke richting een toename van contrast en variatie	duidelijke samenhang tussen bebouwing en dijk; sterk contrast en variatie	samenhang tussen bebouwing aan weerszijden van de dijk; sterk contrast en variatie	naar westen toenemende openheid en afname contrast; vrij grote variatie
dijk	groene getailleerde dijk met een bocht ontstaan na een dijkdooakraak; een vloeiende aansluiting op het aanliggende dijkvak	eenvoudige sculptuur	eenvoudige sculptuur; overheersing van de afrit naar Kekerdom	bochtig traject met eenvoudige sculptuur; zwevende route; doorbraakrestanten; loodrechte aansluiting op Erlecomse Dam
Natuur				
regionaal	hoge natuurwaarden in het buitendijks gebied; beperkte natuurwaarden binnendijks			
lokaal	buitendijks kleiputten met water-, moeras- en bosbiotopen; binnendijks geen bijzondere waarden	buitendijks kleiputten en strang met water-, moeras- en bosbiotopen; binnendijks geen bijzondere waarden	buitendijks kleiputten en strang met water-, moeras- en bosbiotopen; binnendijks geen bijzondere waarden	buitendijks kleiputten, strang en zandwinplas met water-, moeras- en bosbiotopen; binnendijks kleiput met natuurwaarden en meidoornhagen
dijk	hoge potentiële waarde binnentalud; lokaal hoge actuele botanische waarde binnen- of buitentalud	hoge potentiële waarde binnentalud; lokaal hoge actuele botanische waarde binnentalud	potentiële waarde binnentalud	potentiële hoge waarde binnentalud; lokaal hoge actuele botanische waarde binnen- en buitentalud; migratie van amfibieën dwars op de dijk
Cultuurhistorie				
regionaal	oorspronkelijke verkaveling in binnendijks gebied; sterke aantasting van de verkaveling buitendijks; archeologisch kerngebied			
lokaal	huisterpen	verkaveling en kavelbegrenzende beplanting	waardevol ensemble rondom kerk; samenhang tussen dijk en strang; boerderij	samenhang tussen dijk en strang; verkaveling en kavelbegrenzende beplanting; boerderij
dijk	doorbraakrest	afrit dijk naar Weverstraat; restanten woningen	aantakking Weverstraat	doorbraakrestanten en aansluiting Erlecomse Dam
Woon-, werk- en leefmilieu	bedrijventerrein Millingen; Weverstraat en aanliggende bebouwing	bebouwing inclusief tuinen Kekerdom	kerk en bijgebouwen, bebouwing en tuinen binnendijks	verspreid liggende bebouwing
Geomorfologie, bodem en water	doorbraakwaaiers noordpunt dijkvak; buitendijks enkele waardevolle elementen te weten een rivierstrandglooiing, oeverwallen en rivierduinen en een strang; nabij dp 63 vuilstort van geringe omvang			
Verkeer en infrastructuur	Groene Dijk	dijk voor ontsluiting aanwonenden; recreatie fietsroute	dijk voor ontsluiting Kekerdom; buslijn 81; vracht- en landbouwverkeer; fietsroute	dijk voor ontsluiting Kekerdom; buslijn 81; vracht- en landbouwverkeer; fietsroute

6 Effecten

Effecten van varianten

In eerste instantie is de effectbeschrijving gericht op de integrale varianten voor de gehele deelsectie; vervolgens zijn de effecten van de voor knelpunten ontwikkelde varianten beschreven. Deze integrale varianten en de varianten voor knelpunten vloeien voort uit de opgestelde dijkverbeteringsvisie. Tenslotte wordt per deelsectie het resultaat voor alle onderzochte effecten tezamen nog eens gepresenteerd. Op grond daarvan is een keuze voor de meest geschikte variant voor de betreffende deelsectie gemaakt en zijn vervolgens de alternatieven samengesteld.

Effecten van alternatieven

Planalternatief

Landschap

De huidige ruimtelijke opbouw (landschappelijk gezien open gebieden aan begin en eind van het traject en de landschappelijke beslotenheid bij Kekerdorp) wordt in het planalternatief behouden. De buitendijkse uitwijkingen zijn zo zorgvuldig mogelijk ingepast, waarbij is aangesloten op "natuurlijke momenten" zoals bestaande bochten. Hierdoor wordt de continuïteit van de dijk nauwelijks aangetast.

Door het aanbrengen van een berm tegen het binnendijkse talud zal de huidige scherpe hoek, die het talud met het maaiveld maakt, vervangen worden door twee flauwere hoeken aan het begin en het eind van de berm. Dit effect is groter bij de pipingberm dan bij de stabiliteitsberm. Vooral op de plaatsen waar sprake is van zicht op het dijklichaam vanaf de dijk als gevolg van het bochtige tracé is dit een verlies van de ruimtelijke kwaliteit.

Plaatselijk zal de variatie en samenhang tussen de dijk en de aanliggende woningen afnemen door het verdwijnen van beplanting. In het kader van de dijkverbetering worden bomen, die als gevolg van de aanlegwerkzaamheden verloren gaan, echter herplant. Hiertoe wordt gelijktijdig met het dijkverbeteringsplan een landschapsplan opgesteld. Ook worden de tuinen die door de dijkverbetering (deels) worden aangetast, zo goed mogelijk hersteld en afgewerkt.

Natuur

Door het zoveel mogelijk binnendijs uitvoeren van de dijkverbetering zijn de effecten op de natuur beperkt.

Tussen dp 50 en 70⁺⁵⁰ is er in geringe mate sprake van effecten op gebieden die voor vogels van belang zijn. De hoge actuele en potentiële natuurwaarden op de dijktaaluds worden als gevolg van de dijkverbetering wel aangetast. Deze waarden kunnen echter worden gecompenseerd (zie mitigerende en compenserende maatregelen).

Cultuurhistorie

De effecten op cultuurhistorie betreffen met name het plaatselijk aantasten van het oorspronkelijke dwarsprofiel door een plaatselijke verschuiving van de kruin van de dijk. Doordat de teen van het binnentalud over grote delen naar binnen verschuift, zal op enkele plaatsen een ongewenste samenhang optreden tussen de dijk en de aanliggende bebouwing en wegen. Het in cultuurhistorisch opzicht waardevol ensemble van kerk en bebouwing in deelsectie III kan in zijn huidige vorm worden gehandhaafd.

Geomorfologie, bodem en water

Het planalternatief zal niet leiden tot een noemenswaardige beïnvloeding van geomorfologische waarden, bodemgesteldheid en waterhuishouding.

Woon- werk- en leefmilieu

Bij uitvoering van het planalternatief kan alle bebouwing op en langs de dijk worden behouden en blijven de woningen goed bereikbaar. Op enkele plaatsen kan er sprake zijn van een geringe aantasting van de bij de woningen behorende tuinen en beplantingen.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Landschap

De huidige ruimtelijke opbouw (landschappelijk gezien open gebieden aan begin en eind van het traject en de landschappelijke beslotenheid bij Kekerdome) wordt in het meest milieuvriendelijk alternatief behouden. In plaats van buitendijkse uitwijkingen zijn bijzondere constructies toegepast. Hierdoor treedt er niet of nauwelijks verandering op in de continuïteit van de dijk.

Door het aanbrengen van een berm tegen het binnendijkse talud zal de huidige scherpe hoek, die het talud met het maaiveld maakt, vervangen worden door twee flauwere hoeken aan het begin en het eind van de berm. Dit effect is groter bij de pipingberm dan bij de stabiliteitsberm. Vooral waar sprake is van zicht op het dijklichaam vanaf de dijk als gevolg van het bochtige tracé is dit een verlies van de ruimtelijke kwaliteit. Op plaatsen waar een bijzondere constructie in plaats van een berm wordt toegepast, treden deze effecten niet op.

Plaatselijk zal de variatie en samenhang tussen de dijk en de aanliggende woningen afnemen door het verdwijnen van beplanting. Mogelijk dat deze effecten geringer zullen zijn op plaatsen waar een bijzondere constructie wordt toegepast. In het kader van de dijkverbetering worden bomen, die als gevolg van de aanlegwerkzaamheden verloren gaan, echter herplant. Hiertoe wordt gelijktijdig met het dijkverbeteringsplan een landschapsplan opgesteld. Ook worden de tuinen die door de dijkverbetering (deels) worden aangetast, zo goed mogelijk hersteld en afgewerkt.

Natuur

Door het zoveel mogelijk binnendijs uitvoeren van de dijkverbetering zijn de effecten op de natuur beperkt. Door het toepassen van een bijzondere constructie kunnen de effecten op gebieden die voor vogels van belang zijn worden voorkomen. In deelsectie I kunnen buitendijs natuur- en landschapswaarden worden ontwikkeld door het uitvoeren van een buitendijs klei-ingraving. De hoge actuele en potentiële natuurwaarden op de dijktafuds worden als gevolg van de dijkverbetering wel aangetast. Deze waarden kunnen echter worden gecompenseerd (zie mitigerende en compenserende maatregelen).

Cultuurhistorie

De effecten op cultuurhistorie betreffen met name het plaatselijk aantasten van het oorspronkelijke dwarsprofiel door een plaatselijke verschuiving van de kruin van de dijk. Doordat de teen van het binnentalud over grote delen naar binnen verschuift, zal op enkele plaatsen een ongewenste samenhang optreden tussen de dijk en de aanliggende bebouwing en wegen. Op plaatsen waar een bijzondere constructie wordt toegepast, zullen deze effecten beperkt van omvang blijven. Het in cultuurhistorisch opzicht waardevol ensemble van kerk en bebouwing in deelsectie III kan in zijn huidige vorm worden gehandhaafd.

Geomorfologie, bodem en water

Het meest milieuvriendelijk alternatief zal niet leiden tot een noemenswaardige beïnvloeding van geomorfologische waarden, bodemgesteldheid en waterhuishouding.

Woon- werk- en leefmilieu

Bij uitvoering van het meest milieuvriendelijk alternatief kan alle bebouwing op en langs de dijk worden behouden en blijven de woningen goed bereikbaar. Ten opzichte van het planalternatief is er door het toepassen van bijzondere constructies binnendijs minder ruimtebeslag. Op enkele plaatsen kan er sprake zijn van een geringe aantasting van de bij de woningen behorende tuinen en beplantingen.

Toets visie op hoofdlijnen

Op basis van de voorgaande effectbeschrijvingen kan worden geconcludeerd dat het planalternatief en het meest milieuvriendelijke alternatief beiden in grote mate tegemoet komen aan de voor dit dijktraject opgestelde visie.

7 Vergelijking van varianten en alternatieven

Per deelsectie zijn een groot aantal varianten voor dijkverbetering beschouwd. Per deelsectie zijn deze varianten, eerst per aspect (landschap, natuur, etc.), vervolgens voor alle aspecten gezamenlijk, met elkaar vergeleken. Daarbij is gebruik gemaakt van een multicriteria-analyse (gewogen somming).

Uit de vergelijking van varianten voor de verbetering van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk blijkt dat er in het algemeen geen grote verschillen in relatieve geschiktheid tussen de varianten optreden. Op grond van de uitgevoerde vergelijking van de varianten en een daarbij gegeven toelichting zijn de integrale alternatieven voor het gehele dijktraject samengesteld.

In tabel 7.1 zijn de belangrijkste resultaten van de vergelijking weergegeven en wordt tevens nog een toelichting op de totstandkoming van de integrale alternatieven gegeven.

Vergelijking van alternatieven

Belangrijkste verschil tussen het planalternatief en het meest milieuvriendelijk alternatief is dat door toepassing van bijzondere constructies ter plaatse van knelpunten in het meest milieuvriendelijk alternatief het ruimtebeslag buitendijks beperkt wordt in vergelijking met het planalternatief.

In de vergadering van de adviesgroep op 27 november 1995 is een unaniem en positief advies aan de initiatiefnemer uitgebracht om het planalternatief verder in het dijkverbeteringsplan uit te werken. Op verzoek van de adviesgroep zal voor het traject dp 51-55 nog een uitgekiend ontwerp worden opgesteld, om de voorgestelde buitenwaartse verplaatsing zo goed mogelijk in te passen. Streven daarbij is om het ruimtebeslag op de voor vogels zo belangrijke uiterwaard zo veel mogelijk te beperken.

Tabel 7.1: Vergelijking van varianten

Deelsectie	Belangrijkste resultaten vergelijking	Toelichting en motivatie voor samenstelling alternatieven
I : dp 25-42	- variant C3-A relatief ongeschikt; overige varianten vertonen geringe verschillen. - effecten op natuur blijken groter, als rekening wordt gehouden met risico op piping in gedeelte dp 32,5-39 (voormalige kleiputten).	- lichte voorkeur initiatiefnemer voor verbetering in grond, met behoud van bestaande waarden en functies. - behoud continuïteit in vormgeving wordt van groot belang geacht. - waar nodig wordt voor verbetering bij voorkeur gekozen voor pipingberm. - knelpunt van bebouwing aan Weverstraat ontzien door buitendijkse verbetering ter plaatse.
II : dp 42-48	- varianten C1, C3 en C5 worden als relatief ongeschikt beoordeeld; deze leiden tot aanzienlijke effecten. - overige varianten vertonen relatief kleine verschillen.	- lichte voorkeur initiatiefnemer voor verbetering in grond. - sparen alle belangrijke buitendijkse natuurwaarden is uitgangspunt. - buitendijkse verbetering om knelpunten te ontzien (bebouwing Duffeltdijk no. 42 en 44) zo gering mogelijk aangezien verkleining van het winterbed niet wenselijk wordt geacht.
III : dp 48-50	- varianten, waarin bijzondere constructies zijn opgenomen, worden relatief geschikt beoordeeld. - nader onderzoek naar mogelijkheden voor uitgekiend ontwerp in het kader van dijkverbeteringsplan uitgevoerd.	- gebleken is dat uitgekiend ontwerp op grond van variant C5 (verbetering aan beide zijden van het bestaande profiel) mogelijk is, waarbij alle belangrijke waarden kunnen worden gespaard.
IV : dp 50-70 ⁺⁵⁰	- verschillen tussen varianten onderling relatief gering. - zoveel mogelijk binnendijks verbeteren om buitendijkse natuurwaarden te kunnen ontzien.	- lichte voorkeur voor verbetering in grond; binnendijkse bebouwing ontzien door buitenwaartse verbetering. - in het kader van het dijkverbeteringsplan zal nog uitgekiend ontwerp gemaakt worden voor gedeelte dp 51-55, om ruimtebeslag buitendijks verder te minimaliseren.

In het algemeen kan worden gesteld dat de verschillen tussen de varianten, voor de drie onderscheiden visies, relatief gering zijn. Voor het planalternatief is gekozen voor een variant waarbij, zoveel mogelijk binnendijs tegen het bestaande profiel aan, in de grond wordt verbeterd. Tevens is als uitgangspunt gekozen dat, gezien de bijzondere natuurwaarden buitendijs (belangrijk vogelgebied), buitendijs werkzaamheden tot een minimum moeten worden beperkt. Dit leidt tot de keuze van variant C3-A/C1.

Ook voor het meest milieuvriendelijk alternatief geldt dat de aantasting van het buitendijs gebied zoveel mogelijk moet worden voorkomen. Het ruimtebeslag kan verder worden geminimaliseerd als ter plaatse van binnendijs bebouwing bijzondere constructies worden toegepast (C3-A/D).

8 Leemten in kennis en evaluatieprogramma

Bij het opstellen van de projectnota/MER is een beperkt aantal leemten in kennis geconstateerd. De aard en beperkte omvang van de leemten in kennis staan een goed oordeel over de positieve en negatieve effecten van de varianten en alternatieven voor verbetering van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk niet in de weg.

Verder wordt een aanzet gegeven voor het opstellen van een evaluatieprogramma. Het evaluatieprogramma strekt mede ten doel om de in dit rapport weergegeven effectvoorspellingen te toetsen aan de daadwerkelijk optredende effecten.

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Dijkverbetering en milieu-effectrapportage	6
1.3	Deelsecties	6
1.4	Leeswijzer	7
2	Probleemstelling en doel	10
2.1	Algemeen	10
2.2	Probleemanalyse	10
2.2.1	Veiligheid	10
2.2.2	Beheer en onderhoud	14
2.2.3	LNC- en overige aspecten	15
2.2.4	Eisen, randvoorwaarden en wensen	17
2.3	Oplossingsrichtingen	20
2.3.1	Inleiding	20
2.3.2	Nadere beoordeling varianten	23
2.3.3	Te onderzoeken varianten	27
2.4	Doelstelling	27
3	Genomen en te nemen besluiten	29
3.1	Algemeen	29
3.2	Beleidskader	29
3.2.1	Rijksbeleid	31
3.2.2	Provinciaal beleid	32
3.2.3	Gemeentelijk beleid	34
3.2.4	Overig beleid	36
3.3	Voorgeschiedenis en genomen besluiten	36
3.4	Besluitvorming	38
3.4.1	Algemeen	38
3.4.2	Procedure	38
4	Voorgenomen activiteit, varianten en alternatieven	43
4.1	Algemeen	43
4.2	Methode voor ontwikkeling van varianten en alternatieven	43
4.3	Dijkverbeteringsvarianten	45
4.3.1	Varianten binnendijkse verbetering	45
4.3.2	Varianten buitendijkse verbetering	48
4.3.3	Varianten "vierkante" verbetering	49
4.3.4	Varianten ter plaatse van knelpunten	50
4.3.5	Overzicht varianten per deelsectie	53
4.4	Dijkverbeteringsalternatieven	59
4.4.1	Algemeen	59
4.4.2	Planalternatief	59
4.4.3	Meest milieuvriendelijk alternatief	61
4.4.4	Uitvoeringsaspecten	62
4.4.5	Mitigerende en compenserende maatregelen	63
4.4.6	Beheer en onderhoud	65

5	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	88
5.1	Algemeen	88
5.2	Landschap	88
5.2.1	Huidige situatie	88
5.2.2	Autonome ontwikkeling	93
5.3	Natuur	94
5.3.1	Huidige situatie	94
5.3.2	Autonome ontwikkeling	97
5.4	Cultuurhistorie	97
5.4.1	Huidige situatie	97
5.4.2	Autonome ontwikkeling	100
5.5	Woon-, werk- en leefmilieu	100
5.5.1	Huidige situatie	100
5.5.2	Autonome ontwikkeling	101
5.6	Geomorfologie, bodem en water	101
5.6.1	Huidige situatie	101
5.6.2	Autonome ontwikkeling	102
5.7	Verkeer en infrastructuur	102
5.7.1	Huidige situatie	102
5.7.2	Autonome ontwikkeling	102
5.8	Beheer en onderhoud	102
5.8.1	Huidige situatie	102
5.8.2	Autonome ontwikkeling	103
6	Effecten	104
6.1	Wijze van effectbeschrijving	104
6.2	Effecten van varianten	106
6.2.1	Deelsectie I	106
6.2.2	Deelsectie II	109
6.2.3	Deelsectie III	112
6.2.4	Deelsectie IV	115
6.3	Effecten van alternatieven	118
6.3.1	Planalternatief	118
6.3.2	Meest Milieuvriendelijk Alternatief	119
6.3.3	Toets visie op hoofdlijnen	120
7	Vergelijking van varianten en alternatieven	122
7.1	Vergelijking van varianten	122
7.2	Vergelijking van alternatieven	124

8	Leemten in kennis en evaluatieprogramma	125
8.1	Algemeen	125
8.2	Leemten in kennis per thema	125
8.2.1	Algemeen	125
8.2.2	Landschap	126
8.2.3	Natuur	126
8.2.4	Cultuurhistorie	126
8.2.5	Overige aspecten	127
8.3	Evaluatieprogramma	127
8.3.1	Doel van het evaluatieprogramma	127
8.3.2	Aanzet evaluatieprogramma	128

Literatuur

Verklarende woordenlijst

Bijlage 1: Overzicht dijktraject

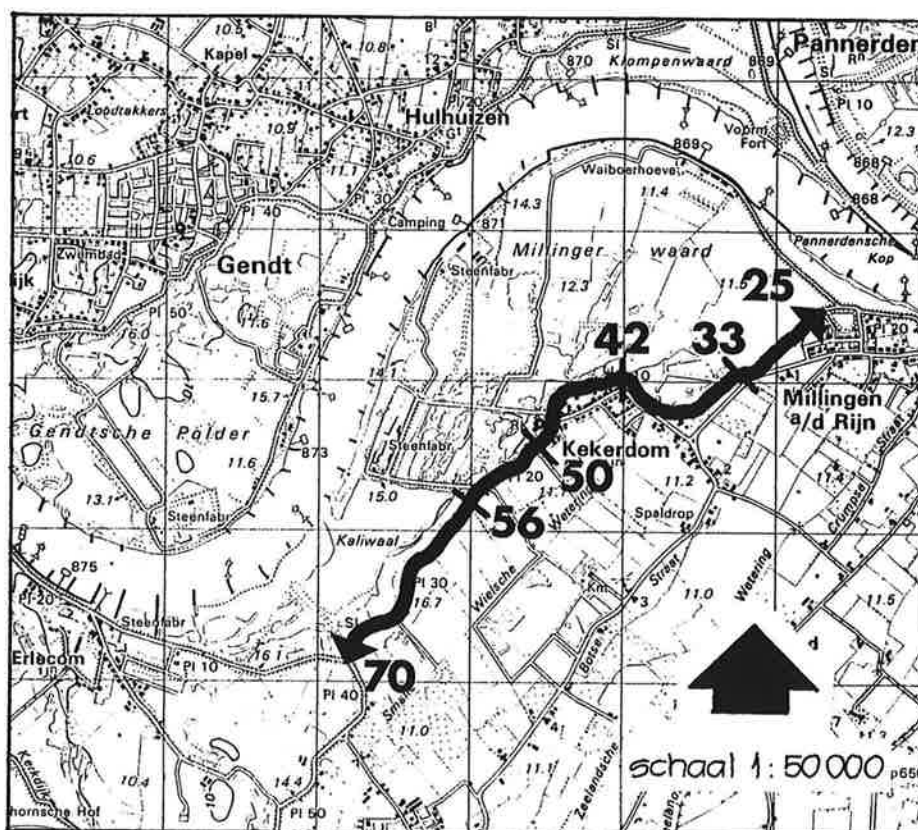
Bijlage 2: Kaartbladen alternatieven

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Voor u ligt de Projectnota/Milieu-effectrapport (MER) Verbetering Millingse Bandijk en Duffeltdijk waarin mogelijke oplossingen worden beschreven om de veiligheid van de dijk te verbeteren en tegelijkertijd de aan de dijk verbonden waarden en functies zo veel mogelijk te behouden of zo mogelijk te versterken. De effecten van deze oplossingen op landschap, natuur, cultuurhistorie (LNC), woon-, werk- en leefmilieu en overige aspecten worden in deze nota beschreven en vergeleken. Deze projectnota/MER is bedoeld om de keuze voor de uit te voeren dijkverbeteringsoplossing te ondersteunen. Tezamen met de projectnota/MER is een dijkverbeteringsplan (definitief plan) opgesteld. In dit plan wordt, mede op basis van de informatie uit de projectnota/MER, een gedetailleerde uitwerking gepresenteerd van de dijkverbetering.

Het dijkvak Millingse Bandijk en Duffeltdijk is een circa 4,5 km lang gedeelte van de zuidelijke Waaloever in de Gelderse Poort en ligt in de gemeenten Millingen aan de Rijn en Ubbergen. Het dijkvak is voorzien van dijkpalen genummerd van dp 25 tot dp 70+⁵⁰. De Millingse Bandijk, die loopt tot dp 33, sluit via een opvallende S-vorm in het dijktracé aan op de Duffeltdijk. In figuur 1.1 zijn het dijktraject en enkele dijkpaal-aanduidingen weergegeven. Een overzichtskaart van het dijkvak is opgenomen als bijlage 1.



Figuur 1.1: Dijktraject Millingse Bandijk en Duffeltdijk

1.2 Dijkverbetering en milieu-effectrapportage

Sinds 1 september 1994 is bij dijkverbeteringsprojecten het opstellen van een milieu-effectrapportage (m.e.r.) verplicht gesteld. Dit houdt in dat voor de verbetering van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk naast een projectnota een milieu-effectrapport dient te worden opgesteld. Met de projectnota/MER wordt een integrale aanpak beoogd: naast milieu-aspecten worden ook aspecten als dijkontwerp, geotechniek, kosten en beheer behandeld. De projectnota/MER dient ter ondersteuning van de besluitvorming van het bevoegd gezag in het kader van de Waterstaatswet 1900 (wordt op korte termijn vervangen door de Wet op de Waterkering).

In het Gelders Rivierdijkenplan [1] is aangegeven dat het van belang is om reeds in een vroeg stadium bewoners, vertegenwoordigers van belangengroepen en overheidsinstanties, bij de planvorming te betrekken. De projectnota/MER is in nauw overleg met de voor dit project ingestelde adviesgroep opgesteld (zie kadertekst paragraaf 3.4.2). Op 27 november 1995 heeft de adviesgroep de projectnota/MER, met inachtneming van de gemaakte opmerkingen, accoord bevonden.

1.3 Deelsecties

Op basis van de overeenkomsten en verschillen voor wat betreft vormgeving van de dijk, de aanwezige waarden en functies aan weerszijden van de dijk en de dijktechnische problematiek, wordt een indeling van het dijkvak in vier deelsecties gehanteerd. In de Startnotitie m.e.r. Verbetering Millingse Bandijk en Duffeltdijk [2] is het dijkvak in eerste instantie ingedeeld in zeven deelsecties. Vanwege de grote overeenkomsten in de vormgeving van de dijk en de functies en waarden in het binnen- en buitendijkse gebied in het meest westelijke en meest oostelijke deel van het dijkvak, zijn de in de startnotitie onderscheiden deelsecties ten behoeve van de projectnota/MER samengevoegd. De deelsecties IV en V in de startnotitie komen overeen met de deelsecties II en III in de projectnota/MER.

Voor de onderscheiden deelsecties zijn dijkverbeteringsvarianten ontwikkeld die in deze projectnota/MER in beschouwing worden genomen. Daarnaast is een belangrijk deel van de beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling en de effecten aan deze deelsecties opgehangen.

De vier deelsecties zijn als volgt gekarakteriseerd:

- I. Een groene dijk vanaf de aansluiting met de reeds verbeterde dijk tot aan het einde van de groene dijk, lengte ± 1700 meter (dp 25 - 42). Het binnendijkse gebied bestaat uit agrarisch gebruik en, in het westelijk deel, uit bebouwing van de kom van Kekerdom. Buitendijks komt in het oostelijk deel agrarisch gebied voor dat binnen het natuurontwikkelingsplan van de Millingerwaard valt. Naar het westen toe verschijnen kleiputten en ooibos. In het oostelijk deel van de deelsectie is sprake van een piping-probleem. In de hele deelsectie dient

de kruin van de dijk verhoogd te worden en spelen stabiliteitsproblemen.

- II. Een dijk met smalle verharding vanaf het einde van de groene dijk tot aan de ingang van het natuurgebied Kekerdome Waard met binnendijks bebouwing, lengte ± 600 meter (dp 42 - 48).
Het binnendijkse gebied bestaat uit de kom van het dorp Kekerdome. Het buitendijkse gebied is kleinschalig natuurgebied met een afwisseling van kleiputten en oobos. In deze deelsectie is de kruin van de dijk onvoldoende hoog en voldoet de microstabiliteit niet aan de eisen.
- III. Een dijk met brede verharding langs de kerk van Kekerdome tot aan het einde van de bebouwde kom, lengte ± 200 meter (dp 48 - 50).
Het binnendijkse gebied bestaat uit de kom van Kekerdome en afwegen naar de Weverstraat en een binnendijks gelegen boerderij. Buitendijks is een bijzondere situatie aanwezig met de kerk, het kerkhof en de omliggende bebouwing. De veiligheidsproblematiek is gelijk aan die van deelsectie II.
- IV. Een dijk met brede verharding vanaf het einde van de bebouwde kom van Kekerdome tot aan de aansluiting op de Erlecomse Dam, lengte ± 2000 meter (dp 50 - 70⁺⁵⁰).
Het buitendijkse gebied bestaat uit natuurgebied met een complex van zandplassen, strangen, oobossen en moerassen. Aan de binnendijkse zijde overheerst het agrarisch gebruik. Bebouwing is zeer verspreid aanwezig. In het westelijk deel van de deelsectie is sprake van een piping-probleem. In de hele deelsectie dient de kruin van de dijk verhoogd te worden en spelen stabiliteitsproblemen.

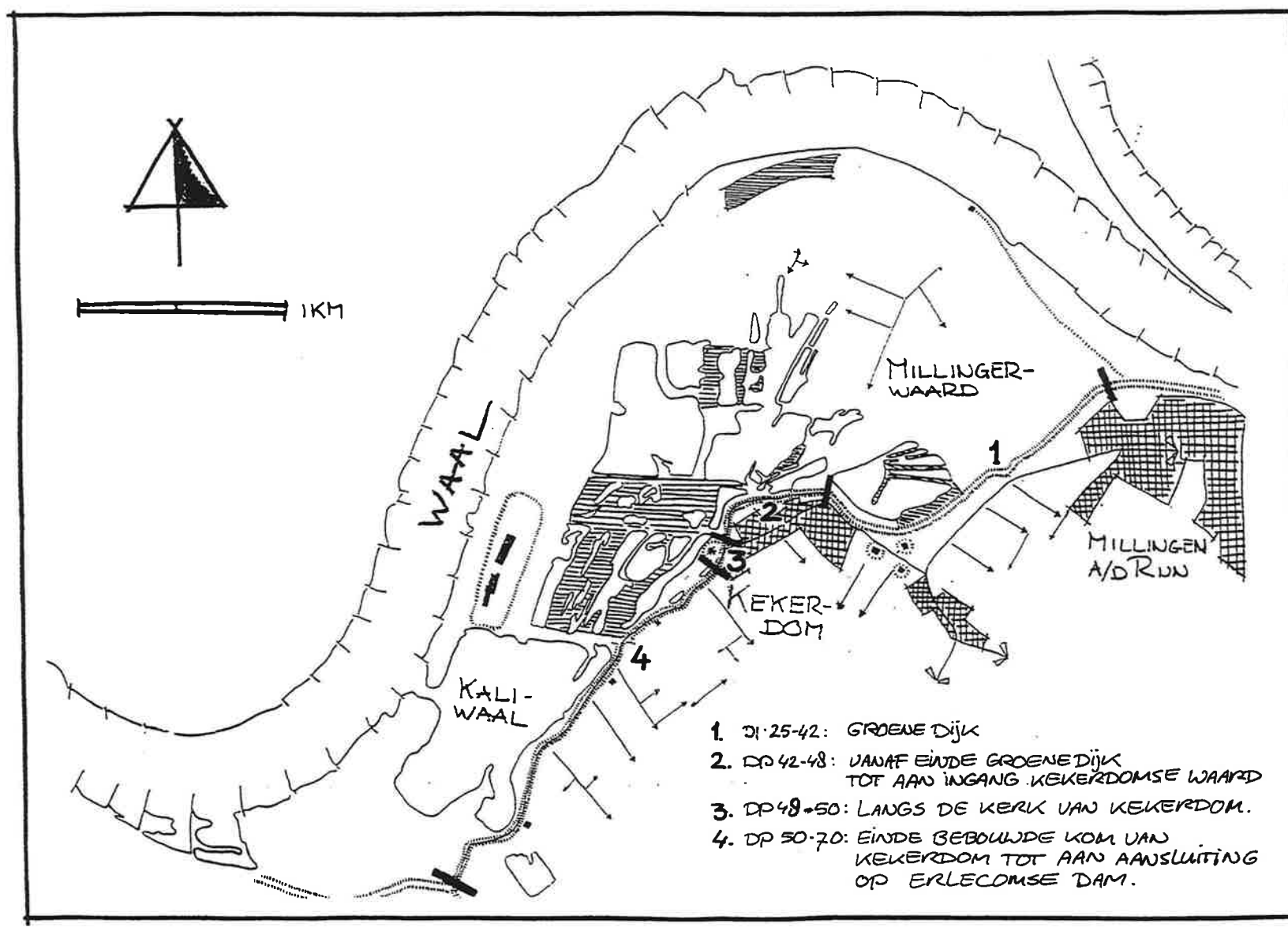
In figuur 1.2 is de indeling in deelsecties weergegeven.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 'Probleemstelling en doel' is aandacht besteed aan de waterbouwkundige problematiek van het dijkvak en de visie op de dijkverbetering. Vanuit deze visie is een aantal principe-oplossingen en daaraan verbonden knelpunten gepresenteerd die de basis vormen voor de varianten en alternatieven die in deze projectnota/MER in beschouwing zijn genomen.

In hoofdstuk 3 is het relevante vigerende beleid op verschillende overheidsniveaus beschreven en zijn de relevante genomen en te nemen besluiten behandeld.

In hoofdstuk 4 is een beschrijving gegeven van de stapsgewijze ontwikkeling van varianten en alternatieven voor dijkverbetering. In de startnotitie zijn varianten geselecteerd die in hoofdstuk 2 zijn beoordeeld op basis van de opgestelde visie. Aan de hand van deze beoordeling zijn vervolgens technisch mogelijke varianten geselecteerd die zo goed mogelijk rekening houden met de waarden en functies op en langs de dijk.



Figuur 1.2: Indeling in deelsecties

Tezamen met mogelijke oplossingen voor de knelpunten die kunnen ontstaan, vormen deze oplossingen de varianten die in het kader van de projectnota/MER nader beschouwd zijn. Via een optimalisatie-stap, waarbij reeds gebruik is gemaakt van de eerste resultaten van de effectbeschrijving voor de varianten, zijn alternatieven voor het gehele dijkvak gepresenteerd.

Hoofdstuk 5 beschrijft de huidige situatie en de autonome ontwikkeling van het studiegebied. Daarbij komen de aspecten landschap, natuur, cultuurhistorie, woon-, werk- en leefmilieu, geomorfologie, bodem en water, verkeer en infrastructuur, en beheer en onderhoud aan bod.

In hoofdstuk 6 zijn de effecten op de in hoofdstuk 5 behandelde aspecten beschreven. Deze effecten zijn achtereenvolgens beschreven voor de varianten en de samengestelde alternatieven.

In hoofdstuk 7 zijn varianten en de op basis daarvan samengestelde alternatieven vergeleken aan de hand van de beschreven effecten.

Hoofdstuk 8 beschrijft de leemten in kennis en informatie, waarna in hoofdstuk 9 is aangegeven hoe een evaluatieprogramma kan worden opgezet.

Literatuurverwijzingen zijn in deze projectnota/MER met behulp van een nummer tussen haken weergegeven [..]. Dit nummer correspondeert met de nummers vóór de literatuuraanduidingen in de literatuurlijst. Voorts is achterin het rapport een verklarende woordenlijst opgenomen.

Bij deze projectnota/MER hoort, naast het definitief plan, een bijlagenrapport waarin de volgende onderdelen zijn opgenomen:

- huidige situatie, autonome ontwikkeling en visie op de dijkverbetering;
- varianten en alternatieven;
- te verwachten effecten;
- evaluatie effecten en vergelijking alternatieven.

In het bijlagenrapport is de voor de projectnota/MER relevante informatie in detail opgenomen. Het hoofdrapport bevat hiervan een zodanige samenvatting, dat alle essentiële informatie en belangrijke keuzes die op basis daarvan gemaakt zijn inzichtelijk worden.

2 Probleemstelling en doel

2.1 Algemeen

De problematiek rondom de Millingse Bandijk en Duffeltdijk luidt in grote lijnen dat de huidige dijk bij de maatgevende hoogwaterstanden (MHW)¹ op het gehele traject niet voldoet aan één of meerdere veiligheidseisen met betrekking tot kruinhoogte, piping, macrostabiliteit, microstabiliteit en erosie. Landschappelijke, natuur- en cultuurhistorische waarden en het woon- en leefmilieu op en langs de dijk zijn door de noodzakelijke dijkverbetering mogelijk in het geding.

Het doel van het voornemen waarvoor deze projectnota/MER is opgesteld, is derhalve gericht op het verbeteren van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk om te kunnen voldoen aan de veiligheidseisen tegen overstromingen. Hierbij moeten de bovengenoemde waarden, het grondgebruik en de functies in de nabijheid van de dijk zoveel mogelijk worden ontzien en waar mogelijk worden versterkt.

In dit hoofdstuk vindt een nadere analyse plaats van de hierboven kort geschetste problematiek van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk. Eerst is de huidige veiligheidssituatie geanalyseerd, op basis waarvan een aantal technisch mogelijke oplossingen voor dijkverbetering wordt gepresenteerd. Vervolgens vindt een toetsing van deze oplossingen aan de LNC-waarden en overige waarden en functies van de dijk plaats. Doel hiervan is te komen tot een definitie van één of meer principe-oplossingen voor de verbetering van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk die tot het meest optimale resultaat leiden.

De geselecteerde principe-oplossing(en) en de lokale knelpunten die deze opleveren, vormen de basis voor de varianten en alternatieven die in het kader van de projectnota/MER in beschouwing genomen worden (zie hoofdstuk 4: voorgenomen activiteit, varianten en alternatieven).

2.2 Probleemanalyse

2.2.1 Veiligheid

De huidige technische situatie van de Millingse Bandijk en de Duffeltdijk is zodanig dat, met het oog op de gewenste veiligheid bij hoge waterstanden, geconcludeerd kan worden dat het dijkvak moet worden verbeterd. In deze paragraaf wordt aandacht besteed aan de waterbouwkundige aspecten die van belang zijn bij de beoordeling van de veiligheid van de huidige dijk onder Maatgevende Hoogwaterstanden (MHW). Voor het verkrijgen van de huidige staat van de dijk zijn de volgende aspecten onderzocht:

¹ Hierbij is uitgegaan van de door de commissie Boertien voorgestelde maatgevende afvoer van de Bovenrijn van 15.000 m³/s bij een veiligheidsnorm van 1/1250 per jaar.

- kruinhoogte;
- piping;
- macrostabiliteit;
- microstabiliteit;
- erosie;
- bijzondere constructies en knelpunten.

In 1992 is een studie uitgevoerd naar de grondmechanische en geohydrologische aspecten van een verzwaring en verbetering van de Millingse Bandijk en de Duffeltdijk [3]. Ten behoeve van de projectnota/MER zijn in augustus 1995 aanvullende metingen uitgevoerd ter aanvulling op de resultaten uit deze studie. Op basis van de gegevens uit de studie en de metingen van het dijkprofiel die in augustus 1995 zijn verricht, is een technische analyse van de huidige situatie uitgevoerd. Figuur 2.1 geeft een overzicht van de dijktechnische problematiek rondom het dijkvak. In figuur 2.2 is de noodzakelijke kruinverhoging weergegeven.

Kruinhoogte

Om de Maatgevende Hoogwaterstanden te kunnen keren, moet de kruin van de dijk minimaal een MHW-hoogte plus een veiligheidsmarge (de zogenaamde waakhogte) hebben. Daarmee wordt voldaan aan de gestelde veiligheidsnormen. Bij het ontwerp moet tevens rekening worden gehouden met bodemdaling en zetting.

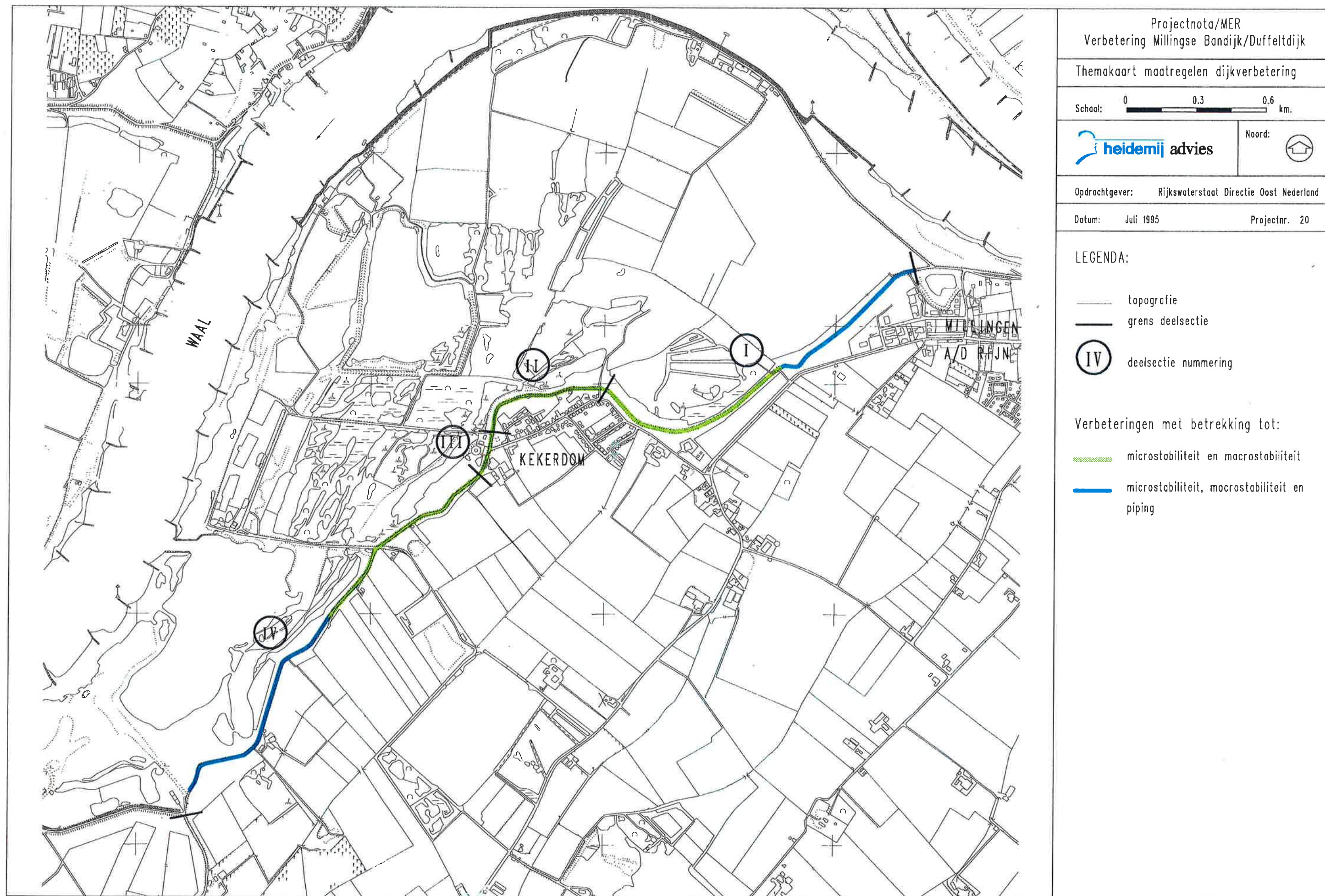
Uit de technische analyse van het dijkvak blijkt dat de kruinhoogte onvoldoende is. De dijk zal derhalve moeten worden verhoogd. De benodigde verhoging is ondermeer afhankelijk van de toegepaste taludhelling en varieert van minimaal 0,20 m bij dp 25 tot maximaal 0,85 m bij dp 70⁺⁵⁰ (zie figuur 2.2).

Piping

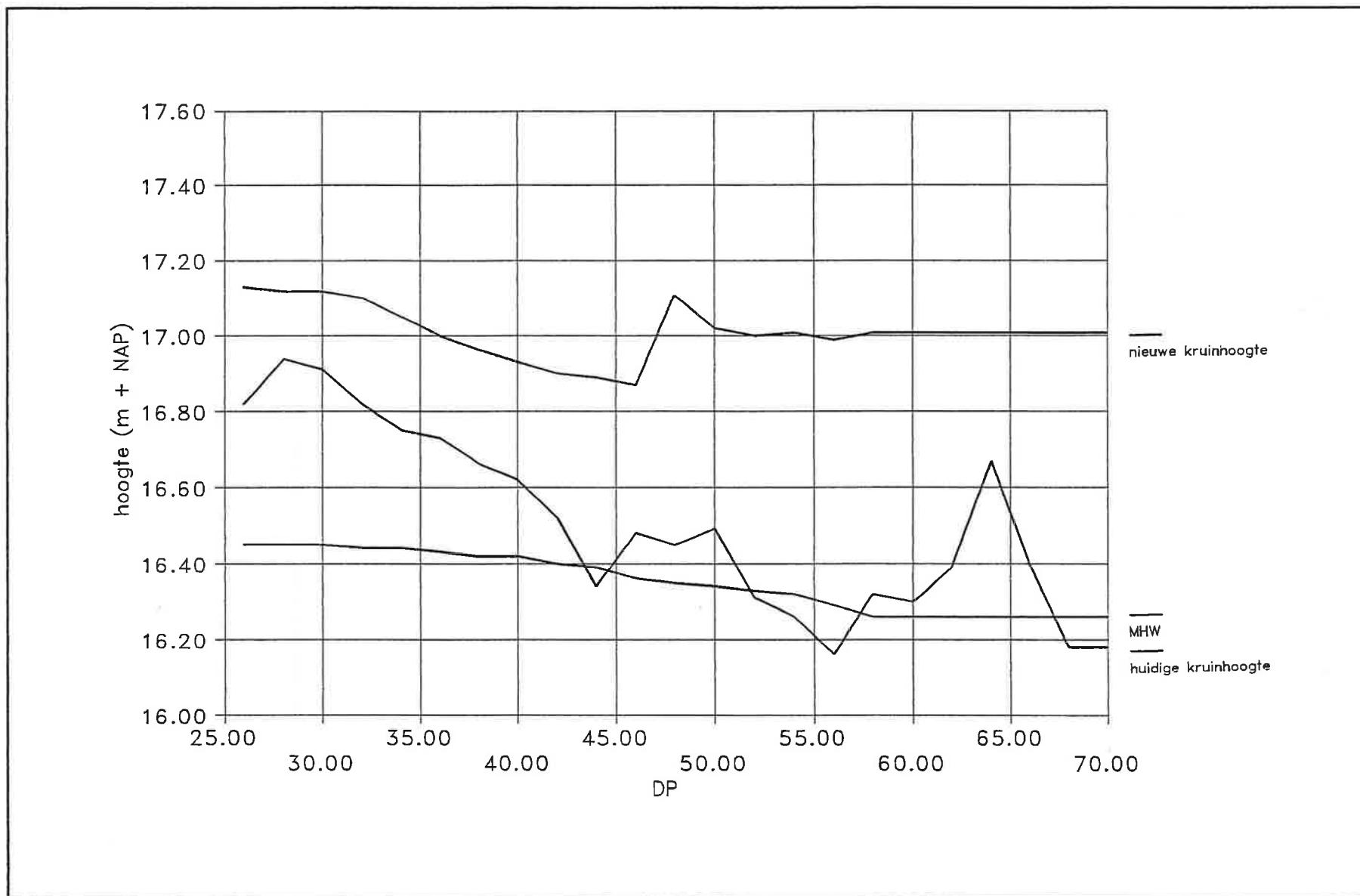
Tijdens hoogwater kan, als gevolg van een groot verschil in waterstanden, aan de binnenzijde van de dijk een geconcentreerde uitstroming van grondwater optreden. Bij sterke grondwaterstroming kunnen daardoor zanddeeltjes worden meegevoerd. Dit kan leiden tot een terugschrijdende erosie, waardoor er gangen (pipes) in de zandlaag onder het dijklichaam ontstaan. Na verloop van tijd kan de dijk hierdoor verzakken en ontstaat, indien geen maatregelen worden genomen, een risico op een dijkdoorbraak. Uit de technische analyse blijkt dat in de huidige situatie op de trajecten dp 26 - 38, dp 51⁺⁵⁰ - 53⁺⁵⁰ en dp 57⁺⁵⁰ - 70⁺⁵⁰ piping kan optreden. In de tabel 2.1 is het tekort aan kwallengte voor deze trajecten aangegeven.

Tabel 2.1: Vereiste kwallengte en tekort kwallengte deeltrajecten

traject (dp)	vereiste kwallengte (m)	tekort kwallengte (m)
dp 26 - dp 38	50 tot 57 m	10 tot 20 m
dp 51 ⁺⁵⁰ - dp 53 ⁺⁵⁰	50 tot 55 m	20 tot 25 m
dp 57 ⁺⁵⁰ - dp 70 ⁺⁵⁰	55 tot 60 m	15 tot 25 m



Figuur 2.1: Dijktechnische problematiek Millingse Bandijk en Duffeltdijk



Figuur 2.2: Schematische weergave kruinverhoging

Macrostabieleit

Macrostabieleit betreft de stabieleit van het dijklichaam tegen afschuiven van grote delen van het grondlichaam van de dijk.

Uit de technische analyse blijkt dat er macro-instabieleit van het binnentalud kan optreden, met uitzondering van de gedeelten waar binnendijks het maaiveld hoger ligt. De macrostabieleit van het buitentalud is in de huidige situatie voldoende.

Microstabieleit

Het uitspoelen van gronddeeltjes uit het binnentalud kan leiden tot het verlies van microstabieleit.

Uit de technische analyse blijkt dat het dijkvak over de gehele lengte niet voldoet aan de eisen met betrekking tot microstabieleit.

Erosie

Als gevolg van golfoverslag kan erosie van het binnentalud optreden. Uit de technische analyse blijkt dat het binnentalud uitgaande van een taludhelling van 1:3 en een goede grasbekleding voldoende erosiebestendig is.

Het buitentalud van de dijk dient voldoende waterdicht en erosiebestendig te zijn. Het technisch onderzoek geeft aan dat voor het buitentalud sprake is van een geringe erosiegevoeligheid. De kleibekleding van het buitentalud dient vervangen te worden.

2.2.2 Beheer en onderhoud

Op het gebied van de behandelde waterbouwkundige aspecten voldoet de dijk dus niet aan de huidige eisen. Met behulp van op veiligheid gericht beheer en onderhoud zorgt Rijkswaterstaat ervoor om in ieder geval de conditie van de huidige dijk optimaal te houden. Dit beheer en onderhoud bestaat uit:

- *Maaierwerkzaamheden*

De vegetatie op de dijk wordt tweemaal per jaar gemaaid. Ten behoeve van het behoud en de ontwikkeling van vegetatiekundig waardevolle vegetaties vindt de eerste maaibeurt niet plaats voor eind mei - begin juni. De tweede maaibeurt vindt plaats in september. Het maaisel wordt afgevoerd, om verrijking en verruiging te voorkomen en daarmee de erosiebestendigheid van de grasmat in stand te houden;

- *Verpachting*

Sommige gedeeltes van de dijktafsluitingen alsmede aangrenzende overhoekjes zijn verpacht. De verpachte gedeeltes worden over het algemeen voor hooiwinning gebruikt. Incidenteel vindt beweiding met schapen plaats. Beweiding met ander vee is verboden.

- *Inspecties*

Wekelijks worden de dijken geïnspecteerd, om vast te stellen of de functie van de dijk intact is en of geen ongewenste ontwikkelingen plaats vinden. Door deze beheersvorm is de veiligheid van de dijk gewaarborgd.

Technisch mogelijke oplossingen

Uit de waterbouwkundige analyse van het dijktraject volgt dat de verbeteringsmaatregelen zich voor het hele traject moeten richten op het verhogen van de kruin en het vergroten van de macro- en microstabiliteit, en voor specifieke gedeelten van het dijkvak op het tegengaan van piping en het vergroten van de erosiebestendigheid van de dijk. Daarnaast moet bij het ontwerp rekening worden gehouden met de aanwezigheid van objecten in, op en aan de dijk. De maatregelen die in principe kunnen worden genomen om bovenstaande problemen op te lossen, zijn:

- kruinhoogte: verhoging van de kruin van de dijk. Uitgaande van een buitentalud van 1:3 zal, over het gehele dijktraject gezien, een verhoging tussen 0,20-0,85 m noodzakelijk zijn. Bij een steiler talud neemt de benodigde kruinverhoging toe;
- piping: door vergroting van de kwelengte kan het risico op piping worden verminderd. Maatregelen hiervoor zijn verbetering van het voorland (ingraven van klei aan de buitenzijde van de dijk) en/of de aanleg van een pipingberm aan de binnenzijde van de dijk. In principe kan ook door middel van een kwelscherm in de dijk een grote kwelweglengte worden verkregen;
- macrostabiliteit: de meest voor de hand liggende oplossingen zijn een verflauwing van het talud, de aanleg van een steunberm of een combinatie van beiden. Ook een ontlastsloot of stabiliteitsscherm kunnen een oplossing bieden;
- microstabiliteit: ook voor de verbetering van de microstabiliteit biedt taludverflauwing een oplossing. Daarnaast kunnen maatregelen worden genomen als het verlagen van de freatische lijn, bijvoorbeeld door een drainage aan de dijkteen, of het aanbrengen van extra bekleding op het binnentalud;
- erosie: door het aanbrengen van een taludbekleding van erosiebestendige klei in combinatie met een goede grasmat kan erosie worden voorkomen;
- drogevoetenberm: een drogevoetenberm is een kleine binnendijs gelegen berm aan de teen van de dijk waardoor er onder maatgevende omstandigheden een begaanbare strook langs de dijk ligt. Daardoor kunnen de inspectiewerkzaamheden onder de maatgevende omstandigheden goed worden uitgevoerd. De keuze voor het al of niet toepassen van een dergelijke berm vindt derhalve plaats vanuit het oogpunt van beheer. Wanneer om dijktechnische redenen een stabiliteits- of pipingberm moet worden aangebracht, zal deze tevens dienst kunnen doen als drogevoetenberm.
- dijktechnische knelpunten: bij de noodzakelijke verbeteringen van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk ontstaan knelpunten ter plaatse van bebouwing op en langs de dijk. De bebouwing staat overwegend in het achterland op enige afstand van de dijk. Uitzonderingen hierop zijn twee binnendijsse woningen tussen dp 42 - 48, een gedeelte van de Weverstraat, enkele woningen en de Kekerdonse kerk en bijgebouwen buitendijs tussen dp 48 - 50 en twee woningen binnendijs tussen dp 50 - 70⁺⁵⁰. Door toepassing van bijzondere constructies (erosieschermen en dergelijke) kan het bestaande dwarsprofiel en de contouren van het dijkprofiel zoveel mogelijk worden gehandhaafd.

In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op de verbeteringsmaatregelen voor de Millingse Bandijk en Duffeltdijk.

2.2.3 LNC- en overige aspecten

In tabel 2.2 zijn de belangrijkste karakteristieken van de onderscheiden deelsecties voor de LNC-aspecten en de overige aspecten samengevat. Meer uitvoerige beschrijvingen van de LNC- en overige aspecten zijn opgenomen in hoofdstuk 5 en in het bijlagenrapport.

Tabel 2.2: Karakterisering deelsecties

Deelsectie	I	II	III	IV
Landschap				
regionaal	lange zichtlijnen en sterke inbedding in de regionale context; contact met de rivier; grote continuïteit	beperkte zichtlijnen; grote continuïteit	beperkte zichtlijnen; weinig continuïteit	toenemende zichtlijnen en sterke inbedding in de regionale context; grote continuïteit
lokaal	in westelijke richting een toename van contrast en variatie	duidelijke samenhang tussen bebouwing en dijk; sterk contrast en variatie	samenhang tussen bebouwing aan weerszijden van de dijk; sterk contrast en variatie	naar westen toenemende openheid en afname contrast; vrij grote variatie
dijk	groene gedetailleerde dijk met een bocht ontstaan na een dijkdooërbaak; een vloeiende aansluiting op het aanliggende dijkvak	eenvoudige sculptuur	eenvoudige sculptuur; overheersing van de afrit naar Kekerdom	bochtig traject met eenvoudige sculptuur; zwevende route; doorbraakrestanten; loodrechte aansluiting op Eriecomse Dam
Natuur				
regionaal	hoge natuurwaarden in het buitendijks gebied; beperkte natuurwaarden binnendijks			
lokaal	buitendijks kleiputten met water-, moeras- en bosbiotopen; binnendijks geen bijzondere waarden	buitendijks kleiputten en strang met water-, moeras- en bosbiotopen; binnendijks geen bijzondere waarden	buitendijks kleiputten en strang met water-, moeras- en bosbiotopen; binnendijks geen bijzondere waarden	buitendijks kleiputten, strang en zandwinplas met water-, moeras- en bosbiotopen; binnendijks kleiput met natuurwaarden en meidoornhagen
dijk	hoge potentiële waarde binnentalud; lokaal hoge actuele botanische waarde binnen- of buitentalud	hoge potentiële waarde binnentalud; lokaal hoge actuele botanische waarde binnentalud	potentiële waarde binnentalud	potentiële hoge waarde binnentalud; lokaal hoge actuele botanische waarde binnen- en buitentalud; migratie van amfibieën dwars op de dijk
Cultuurhistorie				
regionaal	oorspronkelijke verkaveling in binnendijks gebied; sterke aantasting van de verkaveling buitendijks; archeologisch kerngebied			
lokaal	huisterpen	verkaveling en kavelbegrenzende beplanting	waardevol ensemble rondom kerk; samenhang tussen dijk en strang; boerderij	samenhang tussen dijk en strang; verkaveling en kavelbegrenzende beplanting; boerderij
dijk	doorbraakrest	afrit dijk naar Weverstraat; restanten woningen	aantakking Weverstraat	doorbraakrestanten en aansluiting Eriecomse Dam
Woon-, werk- en leefmilieu	bedrijventerrein Millingen; Weverstraat en aanliggende bebouwing	bebouwing inclusief tuinen Kekerdom	kerk en bijgebouwen, bebouwing en tuinen binnendijks	verspreid liggende bebouwing
Geomorfologie, bodem en water	doorbraakwaaiër noordpunt dijkvak; buitendijks enkele waardevolle elementen te weten een rivierstrandglooiing, oeverwallen en rivierduinen en een strang; nabij dp 63 vuilstort van geringe omvang			
Verkeer en infrastructuur	Groene Dijk	dijk voor ontsluiting aanwonenden; recreatie fietsroute	dijk voor ontsluiting Kekerdom; buslijn 81; vracht- en landbouwverkeer; fietsroute	dijk voor ontsluiting Kekerdom; buslijn 81; vracht- en landbouwverkeer; fietsroute

2.2.4 Eisen, randvoorwaarden en wensen

Inleiding

Om te komen tot een veilige dijk met maximaal behoud en versterking van bestaande waarden is gezocht naar een oplossing die enerzijds beantwoordt aan de veiligheidseisen zoals omschreven in paragraaf 2.2.1 en anderzijds optimaal recht doet aan de kwaliteiten van het gebied.

Op basis van de voorgaande beschrijvingen, de analyse van de huidige situatie en autonome ontwikkelingen (hoofdstuk 5 en bijlagenrapport) en het beleidskader (hoofdstuk 3) wordt in deze paragraaf aangegeven, aan welke zaken bij het ontwerp en de ontwikkeling van alternatieven en varianten bijzondere aandacht moet worden besteed.

Eerst wordt geschetst wat de hoofdlijnen zijn met een groot belang voor de dijkverbetering. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt naar regionaal, lokaal en dijkniveau. Vervolgens wordt ingegaan op de eisen die vanuit de waterbouwkundige aspecten (dijktechniek, rivierbeheer en dergelijke) aan het ontwerp worden gesteld. Vervolgens komen de randvoorwaarden en wensen vanuit de LNC-aspecten, het woon-, werk en leefmilieu en overige aspecten en functies aan de orde die bij het formuleren van de alternatieven en varianten van belang zijn.

Hoofdlijnen

Regionaal niveau

Op het regionale niveau moet bij de dijkverbetering worden gestreefd naar het behouden van de huidige ruimtelijke opbouw van de landschappelijk open gebieden aan het begin en het eind van het dijktraject en de landschappelijke beslotenheid van het gedeelte door Kekerdorp. Daarnaast moet aandacht worden besteed aan de aansluitingen op de aanliggende waterkeringen.

Lokaal niveau

Op lokaal niveau dient het streven gericht te zijn op behoud van het contrast tussen het cultuurlandschap binnendijks en het natuurlandschap buitendijks. Ten aanzien van de ecologische kwaliteiten van het buitendijkse gebied is het beleid vastgelegd in het natuurontwikkelingsproject de Gelderse Poort [4]. Dit beleid is sterk richtinggevend voor de dijkverbetering. Tegelijkertijd zijn, met name in de deelsecties II en III, de waarden en functies van het binnendijkse gebied sterk bepalend voor de keuze van de oplossingsrichtingen. Het gaat hierbij met name om de woon- en leeffunctie en de cultuurhistorische waarden.

De dijk zelf

Vanwege de bestaande landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteit van het dijktraject en de nabije omgeving is het van belang om bij de dijkverbetering het huidige tracé en de vorm van de dijk zoveel mogelijk te volgen.

Ontwerpeisen en -mogelijkheden

In concreto worden de volgende eisen gesteld aan het ontwerp van de te verbeteren dijk:

- binnen- en buitentaluds onder een helling van 1:3. Deze helling heeft uit beheersoverwegingen de voorkeur van het Polderdistrict Groot Maas en Waal. Het buitentalud heeft in de huidige situatie, op het meest westelijke deel na dat steiler is, een taludhelling van gemiddeld 1:3. Het binnentalud is over het algemeen steiler (1:2-1:2,5);
- uitgaande van een talud van 1:3 zal, over het gehele dijktraject gezien, een verhoging tussen 0,20-0,85 m noodzakelijk zijn. Bij toepassing van een steiler talud zou de dijk iets meer verhoogd moeten worden;
- over de gehele lengte van het dijkvak dienen maatregelen ter verbetering van de macro- en microstabiliteit getroffen te worden;
- op gedeelten van het dijkvak dienen maatregelen met betrekking tot piping en erosiebestendigheid getroffen te worden;
- het beheer dient in eerste plaats gericht te zijn op een optimale vervulling van de functie als waterkering en kan, binnen deze randvoorwaarde, een functie vervullen voor verhoging van de vegetatiekundige waarde van de dijktaaluds en agrarische productie;
- bij een buitendijkse verbetering zal verkleining van het winterbed van de rivier mogelijk elders in het rivierbed moeten worden gecompenseerd; nader onderzoek hiervoor is nodig.

Randvoorwaarden en wensen vanuit LNC-aspecten en functies

Op basis van de beschrijving van de LNC-waarden en overige waarden en functies, kunnen (soms tegenstrijdige) randvoorwaarden en wensen ten aanzien van de verbetering van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk worden gedefinieerd. Tegenstrijdigheid tussen randvoorwaarden en wensen onderling is te verklaren door de soms tegenstrijdige belangen en functies van waaruit deze randvoorwaarden en wensen zijn afgeleid. Om deze reden worden verschillende oplossingsrichtingen in beschouwing genomen. Bij de effectbeschrijving van deze oplossingsrichtingen kan worden bepaald in hoeverre aan de verschillende randvoorwaarden en wensen tegemoet kan worden gekomen.

Voor de verschillende waarden en functies zijn hieronder de concrete randvoorwaarden en wensen opgesomd.

Landschap

- handhaven en waar mogelijk versterken van de continuïteit en de zichtlijnen naar belangrijke punten in de omgeving;
- handhaven van het contrast tussen het natuurlijke buitendijkse landschap en het agrarische binnendijkse landschap;
- handhaven van de herkenbaarheid van aansluitingen van de dijk op aantakende structuren;
- handhaven en zo mogelijk extra benadrukken van het huidige dwarsprofiel van de dijk;
- handhaven van de buitendijkse natuurontwikkeling in de vorm van waterpartijen tot aan de teen van de dijk;

- handhaven van de huidige belijning van de dijk: een bochtige, kronkelige dijk.

Natuur

- handhaven van de buitendijks aanwezige actuele en potentiële natuurwaarden die vaak tot aan de teen van de dijk reiken;
- handhaven van kwelrelaties in het gebied;
- zoveel mogelijk benutten van de aanwezige potenties van het dijktafval voor de ontwikkeling van natuurwaarden. Hierbij worden eisen gesteld aan het te gebruiken materiaal voor eventuele afvalverbeteringen en het beheer van de afval;
- handhaven en zo mogelijk versterken van ecologische relaties langs de dijk en dwars op de dijk (amfibieën).
- aansluiten bij natuurbehoud en -ontwikkeling in het buitendijkse gebied;
- ontwikkelen van stroomdalvegetaties waar mogelijk;
- stimuleren van het plaatsen van meidoornhagen binnendijks.

Cultuurhistorie

- handhaven van het huidige tracé is uitgangspunt, waarbij de plaats van de kruin richtinggevend is. De as van de verbeterde dijk dient de bestaande as over grotere lengten te volgen. Noodzakelijke verschuivingen van de as moeten plaatsvinden op "natuurlijke momenten" zoals bestaande bochten;
- handhaven van belangrijke richtingen, knikken, bochten of juist rechtstanden en aantakkingen, bestaande op- en afritten;
- anders dan het tracé, kan het dwarsprofiel inspelen op plaatselijk aanwezige verschillen. Hierbij blijft de kruinbreedte en vormgeving een constante;
- handhaven en, zo mogelijk, herstellen of versterken van de samenhang van de dijk met elementen die duidelijk met de dijk te maken hebben zoals kwelkaden, wielen en dijkwoningen. Dit stelt voorwaarden aan de verplaatsing van de as en kan leiden tot uitgekende oplossingen. Met name de samenhang tussen een gebouw en de dijk moet aanwezig blijven;
- waardevolle cultuurhistorische elementen moeten worden gespaard, in het bijzonder het ensemble van kerk en bijgebouwen in deelsectie III. Een op zich niet waardevol element dat in een ensemble een belangrijke plaats inneemt, kan na afweging vervangen worden door een nieuw element dat dezelfde functie vervult waardoor het ensemble als geheel dezelfde waarde behoudt;
- de dijk is in het landelijk gebied in essentie een waterkerend lichaam van klei en zand. Een verbetering moet daarom bij voorkeur in grond worden uitgevoerd.

Overige waarden en functies

- handhaven van de woonfunctie en woonomgeving aan en langs de dijk;
- handhaven van geomorfologische waarden (strang, doorbraakwaaier, oeverwallen);
- handhaven van de agrarische functie van de dijk conform de huidige beheersnota waterkeringen;

- aanleg van een onderhoudsstrook aan de binnen- en/of buitenzijde van de dijk;
- aanleg van een wegdek met een breedte die overeenkomt met de huidige breedte en voor zover nodig het creëren van uitwijkplaatsen voor het gemotoriseerde verkeer;
- handhaven van de mogelijkheden voor recreatief fietsverkeer.

2.3 Oplossingsrichtingen

2.3.1 Inleiding

In de voorgaande paragrafen zijn de huidige en toekomstige kwaliteiten en functies in het studiegebied beschreven. Tevens is globaal ingegaan op de aard en omvang van de dijkverbetering. In deze paragraaf wordt, uitgaande van het programma van wensen en eisen, gezocht naar oplossingsrichtingen die enerzijds beantwoorden aan de veiligheidseisen en anderzijds optimaal recht doen aan de kwaliteiten en functies van het gebied. Hierbij is uitgegaan van de varianten die als kansrijk zijn beoordeeld in de startnotitie [2] en de varianten die zijn genoemd in de richtlijnen voor de MER [5]. In tabel 2.3 zijn deze principe-oplossingen per deelsectie weergegeven.

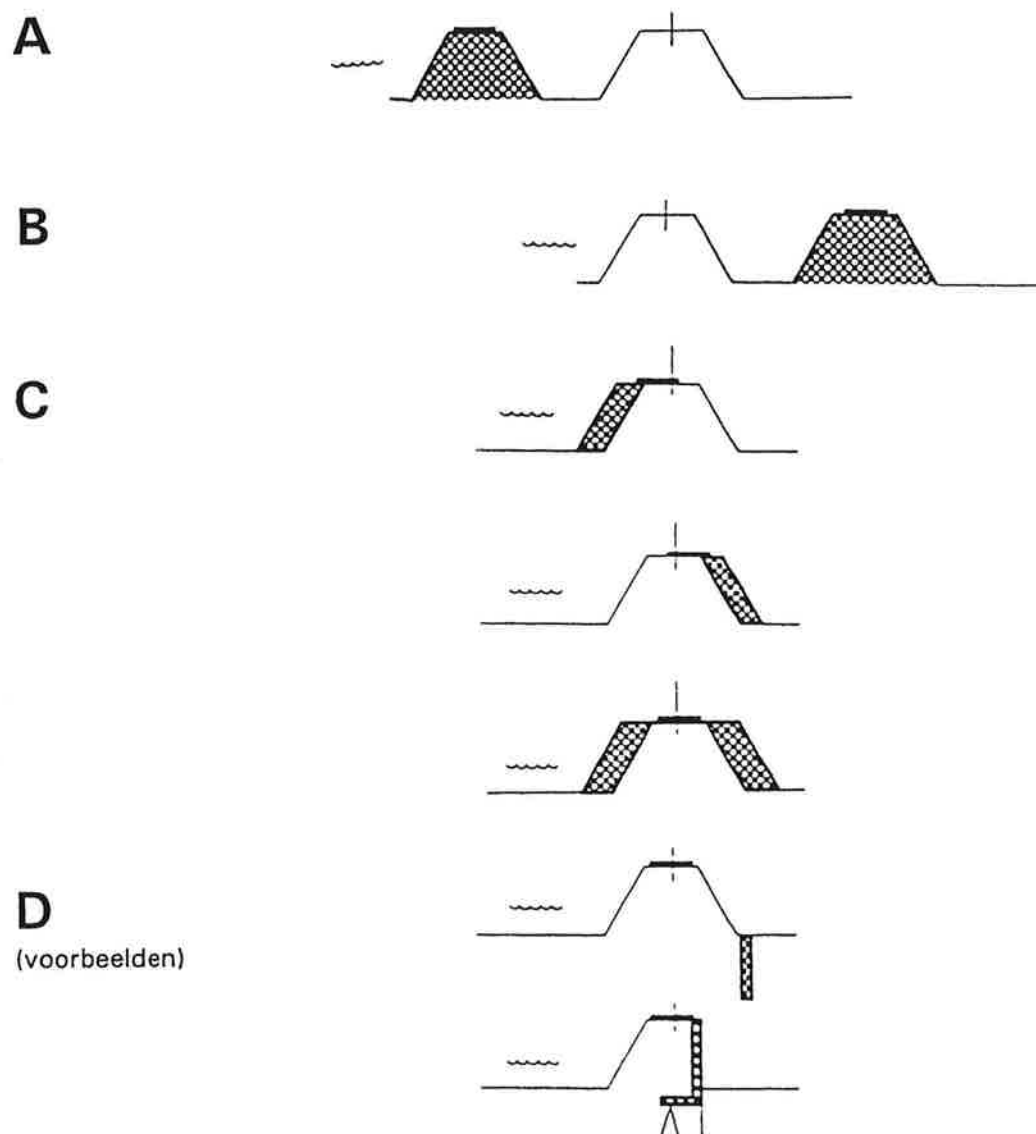
Tabel 2.3: Varianten startnotitie en richtlijnen

Deelsectie	A1/A2	B1/B2	C1	C2	C3	C4	C5	D
I: dp 25-42			■		■		■	
II: dp 42-48			■		■		■	
III: dp 48-50	■		■		■		■	■
IV: dp 50-70 ⁺⁵⁰			■		■		■	

- A1. Nieuwe dijk (buitendijks) op korte afstand van de bestaande dijk (0 - 20 meter).
 A2. Nieuwe dijk (buitendijks) op grote afstand van de bestaande dijk (> 20 meter).
 B1. Nieuwe dijk (binnendijks) op korte afstand van de bestaande dijk (0 - 20 meter).
 B2. Nieuwe dijk (binnendijks) op grote afstand van de bestaande dijk (> 20 meter).
 C1. Buitendijks tegen bestaand profiel aan.
 C2. Buitendijks uit te voeren als tuimeldijk.
 C3. Binnendijks tegen bestaand profiel aan.
 C4. Binnendijks uit te voeren als tuimeldijk.
 C5. Verbetering aan beide zijden bestaande profiel.
 D. Bijzondere constructies.

In figuur 2.3 zijn de betreffende principe-oplossingen schematisch weergegeven.

Deze principe-oplossingen zijn met name gericht op het oplossen van een de meest omvangrijke waterbouwkundige problemen van de Millingse Bandijk en Duffeldijk, te weten kruinhoogte, macrostabiliteit en piping.



Figuur 2.3: Overzicht principe-oplossingen

Deze oplossingen bieden in veel gevallen ook een (gedeeltelijke) oplossing voor de andere waterbouwkundige problemen. De problemen van kleinere orde, zoals microstabiliteit, kunnen deels opgelost worden met de maatregelen voor de problemen van grotere orde (kruinhoogte en macrostabiliteit). Daarnaast dienen hiervoor plaatselijk aanvullende maatregelen genomen te worden zoals aanleg van pipingbermen of voorlandverbetering.

De aanleg van een nieuw tracé buitendijks (A1/A2) vergt, gezien in het licht van de noodzakelijke aanpassingen aan de bestaande dijk, een zeer forse ingreep. Deze optie is daarom slechts realistisch indien verbetering van het bestaande tracé en toepassing van bijzondere constructies niet mogelijk zijn. De oplossing betekent verder een doorkruising van het beleid ten aanzien van de ontwikkeling van de Millingerwaard en leidt tot een zeer sterke verkleining van het winterbed van de rivier ter plaatse van het dijkvak. Mogelijkheden voor rivierkundige compensatie zullen, vanwege de aanwezige belangen (natuurontwikkeling en dergelijke), moeilijk te vinden zijn.

Ter hoogte van de Kekerdome kerk betekent een buitendijkse verlegging van het tracé (A1/A2) het binnendijks brengen van het hoge voorland. De verkleining van het winterbed die daardoor optreedt is beperkt. Deze principe-oplossing A2, in combinatie met A1, is daarom uitsluitend voor deelsectie III een nader te onderzoeken mogelijkheid.

Bij de verbetering van het bestaande tracé (C1 tot en met C5) kan in principe gekozen worden tussen een buitendijkse verbetering, een binnendijkse verbetering en een verbetering aan weerszijden, tegen het bestaande profiel aan.

Van belang is dat het geheel of gedeeltelijk uitvoeren van de verbetering aan de buitenzijde, vanwege de instabiliteit van het binnentalud, altijd gepaard gaat met aanvullende maatregelen aan het binnentalud. Daarbij moet worden gedacht aan het verflauwen van het binnentalud of het aanleggen van een steunberm. Het uitvoeren van een buitendijkse verbetering komt daarom overeen met een verbetering aan weerszijden van het bestaande profiel. Vanwege de benodigde verhoging van de kruin gaat een dergelijke verbetering samen met een (lichte) verschuiving van de kruin in buitendijkse richting. Bij een buitendijkse verbetering is het duurzaam handhaven van het afvoerend vermogen van het winterbed een belangrijke randvoorwaarde.

Het uitvoeren van een binnendijkse verbetering ten behoeve van de stabiliteit daarentegen, gaat veelal in combinatie met relatief beperkte maatregelen aan het binnentalud. De totale omvang van de ingreep is daardoor bij binnendijkse verbetering in vrijwel alle gevallen beduidend kleiner dan bij buitendijkse verbetering, tenzij hierdoor binnendijkse knelpunten (bebouwing, kabels en leidingen) in het geding komen.

Wel kunnen op een aantal plaatsen (onafhankelijk van de gekozen oplossing voor de stabiliteit) aanvullende maatregelen aan de buitendijkse zijde worden genomen in verband met piping en erosie.

De toepassing van bijzondere constructies (D) is er op gericht het bestaande dwarsprofiel of de contouren van het dijkprofiel zoveel mogelijk te handhaven. Deze constructies worden, gezien de hoge kosten en het beheer en onderhoud, uitsluitend ter plaatse van knelpunten ingezet.

In paragraaf 2.3.2 vindt aan de hand van het programma van eisen en wensen een nadere beoordeling plaats van de hiervoor genoemde principe-oplossingen. Paragraaf 2.3.3 bevat een samenvattende tabel, waarin per deelsectie de principe-oplossingen zijn weergegeven die voor verder onderzoek in de projectnota/MER in aanmerking komen.

2.3.2 Nadere beoordeling varianten

Deelsectie I

Voor deelsectie I zijn de volgende varianten in de startnotitie als kansrijk beoordeeld:

- C1: buitendijks tegen bestaand profiel aan;
- C3: binnendijks tegen bestaand profiel aan;
- C5: verbetering aan beide zijden bestaand profiel.

Afiverging

Vanuit de aspecten landschap en natuur bestaat er in deze deelsectie een principe-voorkeur voor een binnendijkse verbetering tegen het bestaand profiel aan. De belangrijkste landschappelijke en natuurwaarden bevinden zich namelijk in het buitendijkse gebied; (relatief kleine) kleiputten met waardevolle oevers, ooibos en water- en moerasvegetaties (en fauna) die vaak tot tegen de dijk aanlopen. Ook in het beleid en plannen voor het gebied ligt de nadruk op behoud en ontwikkeling van de natuurwaarden buitendijks.

De invloed van een binnendijkse verbetering op het woon-, werk- en leefmilieu zal in deze deelsectie beperkt kunnen blijven. Uitgaande van een taludhelling van 1:3 zal de teen van de dijk verder binnendijks komen te liggen. Omdat hierdoor de Weverstraat zou verdwijnen ontstaat in deelsectie I een belangrijk knelpunt. Daarnaast kan zich een knelpunt voordoen ten aanzien van de bebouwing langs de Weverstraat.

De cultuurhistorische waarden liggen aan de binnenzijde van de dijk. Gezien echter het geringe aantal elementen met een grotere cultuurhistorische waarde in deze deelsectie zal, integraal bekeken, door de grotere landschappelijke- en natuurwaarden met een geringe aantasting van het cultureel erfgoed rekening moeten worden gehouden.

Conclusie

Voor deelsectie I wordt in de projectnota/MER alleen een binnendijkse verbetering uitgewerkt (C3). Deze oplossing komt optimaal tegemoet aan de wens om natuur- en landschappelijke waarden buitendijks te ontzien.

Voor oplossing van het knelpunt rondom de Weverstraat dat bij binnendijkse verbetering ontstaat worden ter plaatse een buitendijkse verbetering (C1) en toepassing van een bijzondere constructie (D) in beschouwing genomen.

Deelsectie II

Voor deelsectie II zijn de volgende varianten in de startnotitie als kansrijk beoordeeld:

- C1: buitendijks tegen bestaand profiel aan;
- C3: binnendijks tegen bestaand profiel aan;
- C5: verbetering aan beide zijden bestaand profiel.

Afweging

Vanuit de aspecten landschap en natuur bestaat er voor het gedeelte vanaf de groene dijk tot aan de kerk bij Kekerdom een principe-voorkeur voor een binnendijkse verbetering tegen het bestaand profiel aan. De belangrijkste landschappelijke en natuurwaarden bevinden zich namelijk in het buitendijkse gebied; (relatief kleine) kleiputten met waardevolle oevers, ooibos en water- en moerasvegetaties (en fauna) die vaak tot tegen de dijk aanlopen. Ook in het beleid en plannen voor het gebied ligt de nadruk op behoud en ontwikkeling van de natuurwaarden buitendijks.

Bij een binnendijkse verbetering zal de teen van de dijk verder binnendijks komen te liggen. Hierbij doet zich een knelpunt voor ter plaatse van de woning bij dp 43⁺⁵⁷. Om de woning te sparen zal ter hoogte van de woning een buitendijkse verbetering (C1), waarbij de belijning van de dijk circa 10-20 meter buitendijks opschuift, en/of het plaatsen van een erosiescherm (D) in beschouwing worden genomen. Een binnendijkse verbetering kan in deze deelsectie mogelijk ook invloed hebben op de woon- en leefomgeving van Kekerdom (lintbebouwing met achterzijde naar de dijk). Voor de gehele deelsectie zal daarom ook een buitendijkse verbetering tegen het bestaand profiel aan (C1) en een verbetering aan beide zijden van het bestaand profiel (C5) worden onderzocht.

Conclusie

Voor deelsectie II wordt in de projectnota/MER een binnendijkse verbetering (C3), een buitendijkse verbetering (C1) en een verbetering aan beide zijden van het bestaand profiel (C5) uitgewerkt. Principe-oplossing C3 komt tegemoet aan de wens om natuur- en landschappelijke waarden buitendijks te ontzien, maar zal binnendijks van invloed zijn op de woon- en leefomgeving. In verband met de mogelijke invloed van een binnendijkse dijkverbetering op de woon- en leefomgeving van Kekerdom worden ook de principe-oplossingen C1 en C5 uitgewerkt. Voor de woning ter hoogte van dp 43⁺⁵⁷ zal een buitendijkse verbetering (C1) en het plaatsen van een erosiescherm (D) worden uitgewerkt.

Deelsectie III

Voor deelsectie III zijn de volgende varianten in de startnotitie als kansrijk beoordeeld:

- A1/A2: nieuwe dijk (buitendijks) op korte (0 - 20 meter) of grote (> 20 meter) afstand van de bestaande dijk;
- C1: buitendijks tegen bestaand profiel aan;
- C3: binnendijks tegen bestaand profiel aan;
- C5: verbetering aan beide zijden bestaand profiel;
- D: bijzondere constructies.

Afweging

Het handhaven van het bestaande tracé wordt als uitgangspunt genomen voor de dijkverbetering. Een tracéverlegging buitendijks zal leiden tot een aantasting van natuur- en landschappelijke waarden. Vanuit het aspect cultuurhistorie bestaat eveneens de voorkeur voor het handhaven van het huidige tracé van de dijk. Ook vanuit het aspect rivierbeheer bestaat de voorkeur voor het handhaven van het bestaande tracé, gezien de eventuele compensatie elders in het rivierbed.

Kerk en bijgebouwen Kekerdom

De buitendijkse kerk en bijgebouwen van Kekerdom zijn gebouwd op een hoog gedeelte van een oeverwal. Toen men later de dijk heeft aangelegd, en mogelijk ten opzichte van eerdere kaden enigszins heeft teruggelegd, is deze natuurlijke verhoging in de waterkering opgenomen. Bij het steeds verder verhogen van de dijk is de dijk tussen de kerk en de nederzetting Kekerdom komen te liggen. Het gegeven dat een natuurlijke verhoging met daarop een kerk in de waterkering is opgenomen is niet uniek. Het gegeven dat de kerk daarbij buitendijks kwam te liggen is daarentegen uit cultuurhistorisch oogpunt heel bijzonder. Door de ligging van dijk, de duidelijke verhoging en de op de verhoging staande bebouwing met beplanting is deze ontwikkeling duidelijk afleesbaar. Dit bijzondere gegeven en de herkenbaarheid van de ontwikkelingsgeschiedenis zal door het binnendijks brengen van het ensemble rond de kerk middels een buitendijkse verlegging van het dijktracé sterk worden aangetast.

Vanuit de aspecten landschap en natuur bestaat er in deze deelsectie een principe-voorkeur voor een binnendijkse verbetering tegen het bestaand profiel aan. De belangrijkste landschappelijke en natuurwaarden bevinden zich in het buitendijkse gebied. Ook in het beleid en plannen voor het gebied ligt de nadruk op behoud en ontwikkeling van de natuurwaarden buitendijks. Een binnendijkse verschuiving van de teen van de dijk kan echter een knelpunt opleveren ter plaatse van de boerderij bij dp 49⁺²⁰. Om de boerderij te sparen zal ter plaatse een (gedeeltelijk) buitendijkse verbetering (C1) en het plaatsen van een erosiescherm (D) in beschouwing worden genomen. Mogelijk dat tussen de dijk en de kerk en woningen buitendijks voldoende ruimte is voor een buitendijkse verbetering tegen de dijk aan of een verbetering aan beide zijden (C5). Deze oplossingen zullen nader worden onderzocht. Voor de woningen die buitendijks liggen zullen aanvullende maatregelen (erosieschermen) moeten worden toegepast.

Conclusie

Voor deelsectie III wordt in de projectnota/MER een binnendijkse verbetering (C3), een buitendijkse verbetering (C1) en een verbetering aan

beide zijden (C5) uitgewerkt. Principe-oplossing A1/A2 wordt, vanwege de aantasting van natuur en landschap, de aantasting van cultuurhistorische waarden en de beschikbaarheid van andere oplossingen, niet verder in beschouwing genomen. Ten behoeve van het knelpunt rondom de boerderij bij dp 49⁺²⁰ wordt een (gedeeltelijk) buitendijkse verbetering en het plaatsen van een erosiescherm (D) in de beschouwing betrokken.

Deelsectie IV

Voor deelsectie IV zijn de volgende varianten in de startnotitie als kansrijk beoordeeld:

- C1: buitendijks tegen bestaand profiel aan;
- C3: binnendijks tegen bestaand profiel aan;
- C5: verbetering aan beide zijden bestaand profiel;

Afweging

Vanuit de aspecten landschap en natuur bestaat er op het gedeelte tussen dp 50-70⁺⁵⁰ een principe-voorkeur voor een binnendijkse verbetering tegen het bestaand profiel aan (C3). De belangrijkste landschappelijke en natuurwaarden bevinden zich in het buitendijkse gebied. Het betreft (relatief kleine) kleiputten met waardevolle oevers, een grootschalige ontgroning (de Kaliwaal) met waardevolle, tijdelijk droogvallende kleistrandjes, oobos en water- en moerasvegetaties in een oude rivierloop (en fauna), die vaak tot tegen de dijk aanlopen. Ook in het beleid en plannen voor het gebied ligt de nadruk op behoud en ontwikkeling van de natuurwaarden buitendijks. Eventueel toch aangetaste waarden binnendijks, zoals meidoornhagen, kunnen relatief eenvoudig gecompenseerd worden. Bij een binnendijkse verbetering zal als gevolg van de kruinverhoging en de taludverflauwing de binnentee van de dijk verschuiven. Hierbij doet zich een knelpunt voor ter plaatse van de woning bij dp 53⁺⁵⁰ en de woning bij dp 65. Om de woningen te sparen zullen een gedeeltelijke buitendijkse verbetering en de toepassing van een bijzondere constructie (D) nader worden onderzocht.

Bij een verbetering binnendijks zullen alsnog aanvullende maatregelen buitendijks nodig zijn om het pipingprobleem op te lossen. Over het traject waar een risico op piping bestaat, zal langs de dijk een strook klei moeten worden ingegraven met een breedte van maximaal 17 meter.

Cultuurhistorische waarden liggen aan de binnenzijde van de dijk. Bij een binnendijkse verbetering zal met een geringe aantasting van het cultureel erfgoed rekening moeten worden gehouden.

Conclusie

Voor deelsectie IV wordt in de projectnota/MER een binnendijkse verbetering uitgewerkt (C3). Deze oplossing komt optimaal tegemoet aan de wens om natuur- en landschappelijke waarden buitendijks te ontzien en leidt naar verwachting niet tot een grote beïnvloeding van waarden en functies in het binnendijkse gebied. Ter plaatse van de knelpunten worden een (gedeeltelijke) buitendijkse verbetering (C1) en de toepassing van een bijzondere constructie (D) onderzocht.

2.3.3 Te onderzoeken varianten

In tabel 2.4 zijn per deelsectie de varianten (■) opgenomen die in de projectnota/MER nader zullen worden onderzocht. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen varianten die van toepassing zijn op een gehele deelsectie en varianten die onderzocht worden bij lokale knelpunten die optreden bij een binnendijkse verbetering.

Tabel 2.4: Te onderzoeken varianten projectnota/MER

Deelsectie	varianten voor deelsecties							varianten voor knelpunten	
	A1/A2	B1	C1	C2	C3	C4	C5	C1	D
I: dp 25-42			■		■		■	■	■
II: dp 42-48			■		■		■	■	■
III: dp 48-50	■		■		■		■	■	■
IV: dp 50-70 ⁺⁵⁰			■		■		■	■	■

C1. Buitendijks tegen bestaand profiel aan.

C3. Binnendijks tegen bestaand profiel aan.

C5. Verbetering aan beide zijden bestaande profiel.

D. Bijzondere constructies.

■ geselecteerde varianten in de startnotitie

■ geselecteerde varianten voor projectnota/MER

Aandachtspunten

Bij de uitvoering van de dijkverbetering moet verder rekening worden gehouden met de volgende aandachtspunten:

- in het laatste gedeelte van de groene dijk (dp 38-42) zullen mogelijk kabels en leidingen moeten worden verplaatst (zie themakaart "Kabels en leidingen" achterin basisrapport 1 van het bijlagenrapport);
- een onzekere factor is de mogelijke aanwezigheid van resten van gesloopte huizen binnendijks tussen dp 39-48;
- in het gedeelte tussen dp 50-70⁺⁵⁰ zullen kabels en leidingen moeten worden verplaatst. Verdere aandachtspunten in dit gedeelte zijn de kwaliteit van de deklaag ter plaatse van de schuifdijk-constructie² en het treffen van voorzieningen ter hoogte van de kruising.

2.4 Doelstelling

In de startnotitie en in de voorafgaande paragrafen is het globaal gedefinieerde voornemen de Millingse Bandijk en Duffeltdijk te verbeteren

² Deze schuifdijk-constructie bevindt zich ter hoogte van dp 63 - 64, en is aangelegd om in oorlogsomstandigheden het achterliggende land te kunnen inunderen.

met inachtneming van aanwezige waarden en functies geleidelijk uitgewerkt tot een meer specifieke doelstelling.

De doelstelling van het voornemen, op basis waarvan deze projectnota/MER is opgesteld, luidt nu als volgt:

het verbeteren van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk om te kunnen voldoen aan de veiligheidseisen tegen overstromingen, door middel van kruinverhoging en verbetering van het binnentalud en/of buitentalud en lokaal klei-ingraving in het buitendijkse voorland.

Op plaatsen waar de taludverbetering aanleiding geeft tot aantasting van bijzondere waarden en functies, worden alternatieve oplossingen ontworpen en onderzocht.

Naast behoud van reeds aanwezige LNC-waarden en het woon-, werk- en leefmilieu wordt gestreefd naar de verdere ontwikkeling van LNC-waarden, door het nemen van aanvullende mitigerende en compenserende maatregelen.

Het ontwerp voor het gehele dijkvak dient voorts gericht te zijn op een, wat betreft vormgeving, consistent resultaat.

3 Genomen en te nemen besluiten

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt eerst een overzicht gegeven van het, in het kader van de dijkverbetering, relevante beleidskader (paragraaf 3.2). Vervolgens wordt ingegaan op de historische achtergrond en de besluitvorming die heeft geresulteerd in het opstellen van deze projectnota/MER (paragraaf 3.3). De nog te nemen besluiten en te volgen procedures worden in paragraaf 3.4 vermeld.

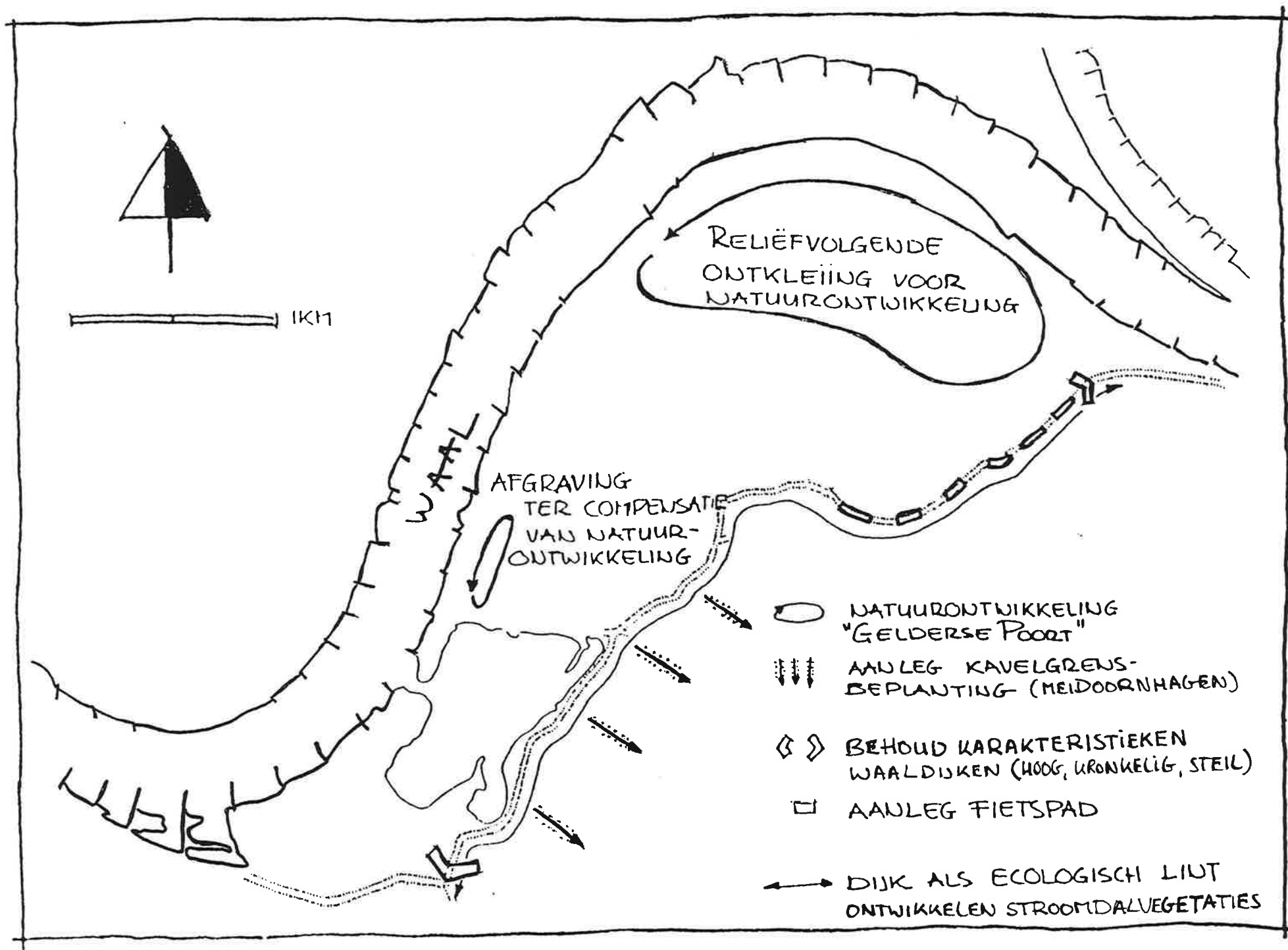
3.2 Beleidskader

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van beleidsvoornemens die ten aanzien van de voorgenomen activiteit beperkingen en randvoorwaarden kunnen opleggen. Het gaat daarbij vooral om plannen die kaderstellend zijn voor het verder ontwikkelen van varianten en alternatieven. Er wordt onderscheid gemaakt naar rijks-, provinciaal en gemeentelijk niveau. In tabel 3.1 wordt een overzicht gegeven van relevante plannen. Vervolgens worden deze in de daarop volgende paragrafen kort toegelicht. Figuur 3.1 geeft een overzicht van de belangrijkste beleidsvoornemens in het studiegebied.

Tabel 3.1: Beleidskader

Rijksbeleid	Toetsing uitgangspunten rivierdijkversterkingen (Commissie Boertien) Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra (VINEX) Nadere Uitwerking Rivierengebied (NURG) (*) Natuurbeleidsplan Structuurschema Groene Ruimte Derde Nota Waterhuishouding Nota Landschap
Provinciaal beleid	Gelders Rivierdijkenplan (GRIP) Beleidsplan Gelderland Uiterwaardenland Streekplan Midden-Gelderland Waterhuishoudingsplan Gelderland Gelders Milieu Plan 1992-1996 Industrie- en landwinningsplan Gelderland Fietst
Gemeentelijk beleid	Bestemmingsplannen gemeente Ubbergen en Millingen a/d Rijn Struktuurschets 1994 gemeente Millingen a/d Rijn (concept) Struktuurschets 1993 gemeente Ubbergen Verkeersplan gemeente Millingen a/d Rijn (concept)
Overig beleid	Overture Ontwikkelingsvisie De Gelderse Poort Herinrichting Ooijpolder Beheersnota Waterkeringen polderdistrict Groot Maas en Waal

(*) opgesteld door de stuurgroep Rivierengebied, een samenwerkingsverband tussen het Rijk en verschillende provincies.



3.2.1 Rijksbeleid

Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra (VINEX)

Het ruimtelijk beleid voor de uiterwaarden langs de grote rivieren volgens de VINEX [6] is gericht op natuurontwikkeling en bevordering van recreatieve voorzieningen, in combinatie met aanpassing van de landbouwstructuur. Voor deze gebieden geldt een op natuur gerichte koers.

Nadere Uitwerking Rivierengebied (NURG)

De nadere uitwerking voor het rivierengebied [7] is een invulling van twee ruimtelijke ontwikkelingsperspectieven uit de VINEX. Enkele aandachtspunten in dit document zijn:

- het versterken van de samenhang tussen de functies watervoorziening, natuur, toerisme, recreatie en transport;
- het tot stand brengen van een betere samenhang tussen de grote wateren;
- het vergroten van de aandacht voor natuurontwikkeling naast natuurbehoud.

De Ooijpolder en de Millingerwaard zijn in het NURG aangewezen als speerpuntgebieden die wat betreft omvang en huidige waarden mede de basis vormen van de ecologische structuur van het Rivierengebied. De uiterwaarden liggen in de Gelderse Poort. Doel van het project "De Gelderse Poort" is het veilig stellen van natuur en het realiseren van grootschalige natuurontwikkeling binnen de gehele Gelderse Poort. De basis van het project is één integraal plan waarin de relatie tot andere functies is uitgewerkt, zoals de combinatie met klei- en zandwinning, de herstructurering van de landbouw en de inpassing van recreatie [4].

Natuurbeleidsplan

In het natuurbeleidsplan [8] geeft de regering onder meer aan het beleid niet alleen te willen richten op het behoud van bestaande waardevolle gebieden, maar ook op de ontwikkeling van gebieden met natuurlijke waarden. Daarmee kan op nationaal niveau een stelsel van samenhangende gebieden tot stand worden gebracht, de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De uiterwaarden van de grote rivieren worden in dit verband aangemerkt als gebieden die, in (inter-)nationaal opzicht, belangrijke te behouden ecosystemen en goede mogelijkheden voor natuurontwikkeling bevatten.

Levend Verleden

In het achtergrondrapport "Levend Verleden" [9] van het Natuurbeleidsplan wordt het landschapstype "Stroomrug- en komontginningen" als waardevol aangemerkt. Daarbij wordt voor het gebied de Ooij en de Gelderse Poort het landschap als zeer waardevol (5 op een schaal van 1 tot 5) gekwalificeerd. Hiermee behoort dit landschap tot de acht hoogst gekwalificeerde gebieden van Nederland. Belangrijke elementen in het landschap zijn:

- de gevarieerde perceling;
- de gevarieerde, geconcentreerde en strookvormige nederzettingsstructuur (afhankelijk van de ligging van de oeverwal ter plaatse);
- het contrast tussen de bewoonde en beplante oeverwallen en de "kale" kommen;
- de sporen van natuurlijke waterlopen die later opgenomen zijn in de waterhuishouding;
- de (sporen van) tracés van oude wegen die vaak teruggaan tot vóór de ontginningen;
- de vaak zeer oude tracés van de dijken met de sporen van dijkdoorbraken.

Structuurschema Groene Ruimte

In het Structuurschema Groene Ruimte [10] zijn de uiterwaarden van de grote rivieren aangewezen als kerngebieden of natuurontwikkelingsgebieden die onderdeel zijn van de EHS. In kerngebieden geldt het compensatiebeginsel, dat wil zeggen dat als bepaalde waarden (natuur, bos, en/of recreatie) verloren gaan of worden aangetast, er in elk geval mitigerende en/of compenserende maatregelen moeten worden getroffen. Er mag netto geen verlies aan waarden optreden als gevolg van ruimtelijke ingrepen. Verder is het beleid gericht op de recreatie, de uiterwaard wordt aangeduid als een recreatief-toeristisch gebied en een waterrecreatiegebied met een oeverzone. Voor de Landinrichting is er geen specifiek beleid.

Derde Nota Waterhuishouding

Het beleid in de Derde Nota Waterhuishouding [11] is gericht op extensivering van het bodemgebruik in de uiterwaarden door aankoop of toepassing van de relatienota- en bergboerregeling. Daarnaast wordt natuurontwikkeling gestimuleerd.

Nota Landschap

In de Nota Landschap [12] wordt een Nationaal Landschapspatroon aangegeven. Het nationaal landschapspatroon is een optelsom van verschillende waardevolle landschappelijke elementen. Het gaat daarbij om abiotische waardevolle elementen en patronen, cultuurhistorisch waardevolle landschappen en elementen met inpassing van nieuwe onderdelen zoals delen van de Ecologisch Hoofdstructuur. De uiterwaarden vormen reeds bestaande onderdelen van het Nationaal Landschapspatroon maar ook de nieuwe natuurontwikkelingsgebieden zullen er deel van uit gaan maken.

3.2.2 Provinciaal beleid

Gelders Rivierdijkenplan (GRIP)

In het GRIP [1] worden beleidsuitgangspunten geformuleerd ten aanzien van dijkverbeteringsprojecten. Hierbij staat een integrale benadering

centraal waarbij de veiligheid en technische aspecten, de landschappelijke, ecologische en cultuurhistorische waarden en de betekenis van de dijk op elkaar betrokken worden. In het GRIP worden tevens trajectgerichte uitspraken gedaan. De Millingse Banddijk en de Duffeltdijk maken deel uit van de Zuidelijke Waaloever. De volgende aandachtspunten voor dit traject worden in het GRIP genoemd:

- behoudt van het contrast tussen oude en nieuwe rivierpatronen;
- er is afstemming nodig met andere trajecten in de Gelderse Poort in verband met natuurontwikkelingsplannen en de samenhang in het riviersysteem;
- de koers is in het gebied gericht op natuurontwikkeling met een fietsverbinding over de dijk;
- ecologische relaties lopen dwars over de dijk; deze relaties moeten zoveel mogelijk behouden blijven.
- Waaldijken zijn opvallend hoog, kronkelig en vaak steil met resten stroomdalflora, deze karakteristieken moeten behouden blijven.

In de integrale landschapsvisie voor het GRIP [13] zijn specifieke beleidsaanbevelingen geformuleerd voor het dijktraject Millingen-Nijmegen. Deze zijn in onderstaande kadertekst genoemd.

Integrale landschapsvisie dijktraject Millingen-Nijmegen

Dijk:

- smalle kruin nastreven met lage verkeersdruk;
- stroomdalflora terugbrengen door aangepast dijkbeheer.

Binnendijks:

- openheid in contrast met tichelgaten is voor het beeld en voor ganzen van belang;
- de zone tussen dorp en dijk landelijk houden;
- aanknopingspunten voor compenserende lintbebouwing langs de dijk zouden oude steenfabrieksterreinen kunnen zijn;
- beplanting concentreren bij bestaande bebouwing;
- functies als intensieve recreatie of verkeerstoename op de dijk zijn in het gebied niet wenselijk vanwege de rust en het landelijk karakter;
- de dijkvoet kan worden geaccentueerd met natte natuur in kwelgebieden;
- de binnen- en buitendijkse ecologische relaties kunnen worden versterkt door het aanleggen van natte biotopen en plaatselijk meidoornhagen.

Buitendijks:

- bij dijkverbetering moeten de dijkbegeleidende strangen en andere natuurelementen worden ontzien;
- aanleggen van natte biotopen aan de dijkvoet.

Beleidsplan Gelderland Uiterwaardenland

Het beleid voor de uiterwaarden van alle Gelderse rivieren is vastgelegd in het Beleidsplan Gelderland Uiterwaardenland [14] en is gericht op het waarborgen van de vrije afvoer van water, ijs en sedimenten en voorts op het behoud en de ontwikkeling van waarden van natuur en landschap, op voortzetting van het agrarisch gebruik en op het benutten van de mogelijkheden voor recreatief medegebruik en toerisme.

Streekplan Midden-Gelderland

Volgens het streekplan Midden-Gelderland [15] is de hoofdfunctie van rivierbandijken of hoofdwaterkeringen het beschermen van het achterliggende gebied tegen oppervlaktewater van de grote rivieren. In het streekplan wordt aangegeven dat het zeer urgent is de Millingse Bandijk en de Duffeltdijk te verbeteren. Bij maatregelen die worden getroffen ten behoeve van rivier- en dijkbeheer:

- dient zoveel mogelijk rekening te worden gehouden met de kwaliteiten van natuur, landschap en landbouw;
- dienen natuurgebieden te worden beschermd;
- dienen karakteristieke elementen als rivierduinen, strangen, oude en nieuwe kleiputten, kolken en moerassen te worden beschermd.

De negatieve gevolgen van dijkverbeteringswerken in de vorm van aantasting van landschappelijke, natuurwetenschappelijke en/of cultuurhistorische waarden moeten zoveel mogelijk worden beperkt. Het dijkverbeteringsplan omvat een landschapsplan, waarin tot uitdrukking komt hoe de werken ingepast worden in de bestaande (natuurlijke) omgeving.

Waterhuishoudingsplan Gelderland

De functie van de uiterwaard langs de Millingse Bandijk en Duffeltdijk is volgens het Waterhuishoudingsplan Gelderland [16] "water voor natuur van het hoogste ecologische niveau". Het water is dus bedoeld voor de instandhouding van de aanwezige natuurwaarden. Het binnendijkse gebied heeft de functie "water voor landbouw en niet-kwelaafhankelijke natuur".

Gelders Milieu Plan 1992-1996

In het Gelders Milieu Plan [17] worden de Ooijpolder en de Millingerwaard aangegeven als bodembeschermingsgebied.

Gelderland Fietst

In de nota Gelderland Fietst [18] worden maatregelen voorgesteld die de belemmeringen voor het fietsverkeer in Gelderland verminderen en zodoende het gebruik van de fiets stimuleren. Een nevendoelstelling is het bevorderen van de verkeersveiligheid en de sociale veiligheid. Utilitair en recreatief fietsverkeer worden als één geheel behandeld.

3.2.3 Gemeentelijk beleid

Op de themakaart "Vigerende Bestemmingen" achterin basisrapport 1 van het bijlagenrapport zijn de huidige bestemmingen in het studiegebied weergegeven.

Bestemmingsplan buitengebied gemeente Millingen aan de Rijn

Het buitengebied van de gemeente Millingen aan de Rijn op en in de omgeving van de dijk heeft in de huidige situatie volgens het vigerende bestemmingsplan [19] de volgende bestemmingen:

- dijktaalud, bermen en openbaar groen;
- agrarische doeleinden II: gebied van landschappelijke waarde;
- agrarische doeleinden III: gebied van bijzondere landschappelijke en natuurwetenschappelijke uiterwaarden.

In februari 1995 is vooruitlopend op een bestemmingsplanwijziging een voorbereidingsbesluit genomen voor de Millingerwaard. De gehele Millingerwaard krijgt daardoor de primaire bestemming "natuurgebied".

Structuurschets 1994 Millingen meer waard

Volgens de Structuurschets 1994 Millingen meer waard [20] zal er in de Millingerwaard natuurontwikkeling plaatsvinden. Passages voor wandelaars en fietsers zijn mogelijk. Alle andere huidige activiteiten en ontwikkelingen worden (op termijn) stopgezet.

Verkeersplan Gemeente Millingen aan de Rijn (concept)

In verband met het natuurontwikkelingsproject "De Gelderse Poort"/ Millingerwaard zal volgens het concept gemeentelijk verkeersplan [21] het recreatief fietsverkeer op de dijken in de omgeving van Millingen aan de Rijn worden gestimuleerd. Bestaande fietsroutes worden verbeterd en er worden nieuwe routes gecreëerd. Met het verkeersplan wordt bij de dijkverbetering rekening gehouden, indien dit plan binnen de looptijd van de planprocedure voor de dijkverbetering wordt vastgesteld.

Bestemmingsplan buitengebied gemeente Ubbergen

Volgens het bestemmingsplan buitengebied van de gemeente Ubbergen [22] heeft het binnendijkse gebied langs de Duffeltdijk tot aan Kekerdome de bestemming agrarisch gebied en agrarisch gebied met landschappelijke waarde. Het buitendijkse gebied heeft de bestemmingen agrarisch gebied van grote landschappelijke waarde met een waterbergende functie en natuurgebied met een waterbergende functie.

Structuurschets Gemeente Ubbergen

De structuurschets van de gemeente Ubbergen [23] geeft een verkenning van mogelijke uitbreidingslocaties voor woningbouw en bedrijven in Kekerdome. Eén van de locaties bevindt zich tussen de Duffeltdijk en de bebouwing van Kekerdome, maar wordt vanwege de nabijheid van de dijk deels als ongeschikt beoordeeld. De overige potentiële locaties bevinden zich op grotere afstand van de dijk.

Bestemmingsplan Binnenterrein Weverstraat-Duffeltdijk in Kekerdome, Gemeente Ubbergen

In het bestemmingsplan Binnenterrein Weverstraat-Duffeltdijk in Kekerdome [24] is het gebied tussen de Weverstraat en de Duffeltdijk, ter hoogte van de Visserstraat, bestemd voor woondoeleinden met de bijbehorende tuinen, erven, paden en bouwwerken. Tussen de tot het

bestemmingsplan behorende gronden en de teen van de Duffeltdijk is ruimte vrijgehouden, die bij eventuele binnendijkse verbetering van de dijk benut kan worden. Een geplande kinderspeelplaats strekt zich echter uit tot aan de teen van de dijk.

3.2.4 Overig beleid

Overture

Zoals is aangekondigd in het plan Overture [25] van Rijkswaterstaat zullen langs het gehele traject natuurlijke oeverzones worden gerealiseerd.

Ontwikkelingsvisie De Gelderse Poort

Door de stuurgroep Gelderse Poort is het NURG uitgewerkt in drie hoofdpunten voor de ontwikkeling van de Gelderse Poort [4]:

1. een aaneengesloten gebied ontwikkelen, dat sterk onder invloed staat van de rivier en waar de natuur zelf haar werk kan doen zonder al te veel invloed van de mens;
2. binnendijkse kansen benutten om natuurlijke processen die samenhangen met de overgang van de stuwwallen naar het rivierdal tot uitdrukking te brengen;
3. natuur en recreatie in de Gelderse Poort hand in hand te laten gaan.

Herinrichting Ooijpolder

Het gehele dijkvak en de omgeving daarvan is gelegen binnen het Herinrichtingsgebied Ooijpolder. Voor deze herinrichting is in maart 1995 een Ontwerp-plan verschenen [26]. In het Ontwerp-plan is het gehele buitendijkse gebied van de Millinger- en Kekerdomse Waard als natuur-ontwikkelingsgebied en/of terrein met natuur- en/of landschapswaarden aangemerkt. De dijk is vanaf Kekerdom aangemerkt als (te handhaven) plattelandsweg. In het binnendijkse gebied overheerst de agrarische functie. In het gebied tussen Kekerdom en Leuth wordt de aanleg van kavelgrensbeplanting gestimuleerd.

Beheersnota Waterkeringen

In de Beheersnota Waterkeringen van het polderdistrict Groot Maas en Waal [27] wordt een optimale instandhouding van de dijk zowel uit oogpunt van de waterkering als ook vanuit landschappelijk oogpunt voorgeschreven. Beheer ten aanzien van het dijklichaam dient in eerste plaats gericht te zijn op een optimale vervulling van de functie als waterkering. Er wordt gestreefd naar een extensief beheer. Hiertoe worden de gronden conform de beheersnota in beheer gegeven aan particulieren.

3.3 Voorgeschiedenis en genomen besluiten

In 1990 is begonnen met het opstellen van de plannen voor verbetering van het dijkvak Millingse Bandijk en Duffeltdijk. Uitgegaan werd van de destijds geldende maatgevende afvoer van de Rijn bij Lobith van 16.500 m³/s met een overschrijdingskans van 1/1250 per jaar. In het opgestelde *Globaal Plan* [27] is voor een aantal gedeelten alternatieve tracés voor de

dijkverbetering aangegeven. Hieruit is vervolgens een keuze gemaakt voor een tracévariant, die nader is uitgewerkt in het *Uitgewerkt Plan* [28]. Na het doorlopen van de toen geldende procedure, is het Uitgewerkte Plan in 1993 aan Gedeputeerde Staten (GS) van Gelderland voorgelegd ter goedkeuring volgens artikel 33 Waterstaatswet 1900 (wordt op korte termijn vervangen door artikel 6a van de Wet op de Waterkering). GS hebben deze goedkeuring destijds niet verleend omdat er nog geen Landschapsplan was opgesteld.

Aan het eind van de jaren tachtig is een maatschappelijke discussie gevoerd over rivierdijkverbetering³. De klacht van velen was dat onvoldoende aandacht werd geschonken aan de inpassing van de dijk(verbetering) in het landschap. Ook de ecologisch en de cultuurhistorisch waardevolle elementen in de omgeving van de dijk kwamen volgens velen nog te weinig aan bod in de dijkverbeteringsplannen. Voorts werd de noodzaak voor dijkverhoging in twijfel getrokken. Dit leidde in 1992 tot de instelling van de *Commissie Boertien*⁴, die in januari 1993 haar advies uitbracht [30].

Eén van de conclusies van de Commissie is dat, door een andere berekeningsmethode, dezelfde veiligheidsnorm van eens per 1250 jaar gehandhaafd kan worden bij een lagere maatgevende afvoer van de Rijn van 15.000 m³/s. Dit betekent dat de bijbehorende maatgevende hoogwaterstanden (MHW)⁵ werden verlaagd en de omvang van de dijkverbetering daarom minder hoeft te zijn. Door dit nieuwe uitgangspunt komen ook buitendijkse tracés als alternatieve oplossing in beeld.

Verder is de Commissie van mening dat landschappelijke, natuur- en cultuurhistorische waarden (de zogenaamde LNC-waarden) in de dijkverbeteringsplannen nadrukkelijker aan bod moeten komen. Ook in de besluitvorming moeten LNC-waarden meer worden meegewogen en moeten de inspraakmogelijkheden worden verbeterd. De Commissie heeft daarom geadviseerd om voor dijkverbeteringsplannen een milieu-effectrapportage verplicht te stellen. Per 1 september 1994 heeft de regering dit advies overgenomen.

³ Medio jaren zeventig heeft een soortgelijke discussie plaatsgevonden, die leidde tot de instelling van de Commissie Rivierdijken (de Commissie Becht) in 1975. Deze stelde voor om de Lobith-norm van 18.000 m³/s met een overstromingskans van eens per 3000 jaar te verlagen tot 16.500 m³/s met een overstromingskans van 1/1250 jaar. Bovendien werd geadviseerd zorgvuldiger om te gaan met rivierdijkverbetering en "uitgekiend" te ontwerpen om onnodige schade aan landschap, natuur of cultuurhistorie te voorkomen.

⁴ Officieel: de Commissie Toetsing Uitgangspunten Rivierdijkversterkingen.

⁵ Maatgevende Hoogwaterstanden langs de Rijn en zijn takken (1993), nota RIZA nr 93.021, juni 1993

3.4 Besluitvorming

3.4.1 Algemeen

Op grond van de Wet Milieubeheer (Wm) en het daarop steunende Besluit milieu-effectrapportage [31] is voor het verbeteren van een rivierdijk, het doorlopen van de m.e.r.-procedure verplicht. M.e.r.-plichtig is de goedkeuring (op grond van artikel 33 Waterstaatswet 1900, dit artikel wordt op korte termijn vervangen door artikel 6a van de Wet op de Waterkering) van het plan voor verandering van een dijk. Ter onderbouwing van dit besluit dient een (projectnota)/MER te worden opgesteld.

De milieu-effectrapportage is gekoppeld aan de dijkverbeteringsprocedure en eventueel de bestemmingsplanprocedure. De procedure rond de besluitvorming is er op gericht dat het bevoegd gezag (in dit geval de provincie Gelderland) een besluit kan nemen op basis van een zorgvuldige afweging van de effecten van de alternatieven. Inspraak en advisering spelen daarbij een grote rol.

3.4.2 Procedure

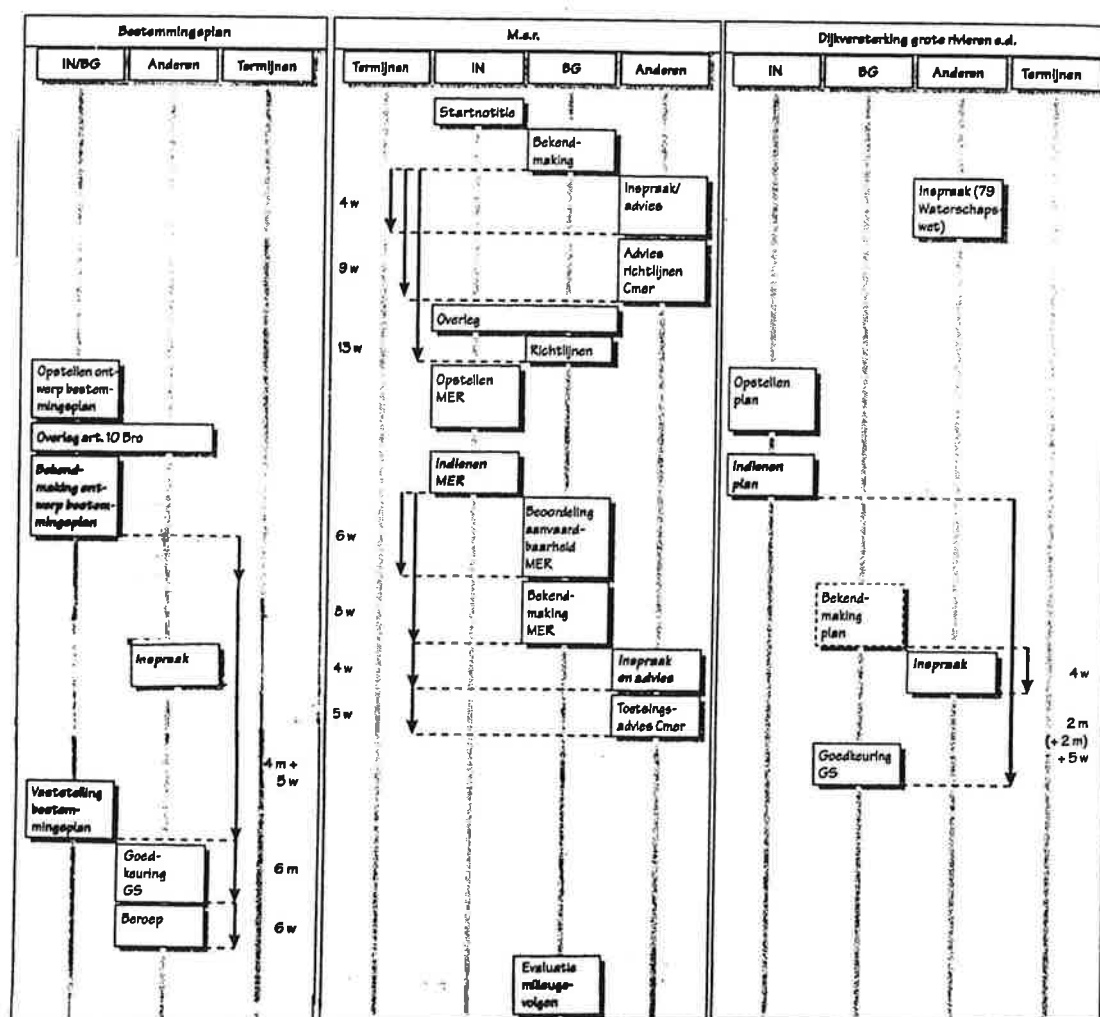
Bij de verbetering van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk wordt de procedure gevolgd uit het Gelders Rivierdijkenplan (GRIP). De procedure kent een indeling in fasen die hieronder kort worden toegelicht. De eerste twee fasen van de procedure zijn reeds doorlopen, maar worden hier voor het overzicht van de gehele procedure toch nog afzonderlijk beschreven. In figuur 3.2 is een overzicht gegeven van de te doorlopen procedures.

Fase 1. Voorfase

Als eerste stap in de procedure is het voornemen door de regionale directie Gelderland (nu Oost-Nederland) van Rijkswaterstaat aan het bevoegd gezag bekendgemaakt en gepresenteerd in de vorm van een startnotitie. Tevens is in de voorfase door Rijkswaterstaat een breed samengestelde Adviesgroep geformeerd.

De adviesgroep is intensief betrokken (geweest) bij het proces van het opstellen van de startnotitie en deze projectnota/MER. De Adviesgroep adviseert Rijkswaterstaat bij alle belangrijke beslispunten.

Hun adviezen worden daarnaast in overweging genomen door Gedeputeerde Staten bij de beoordeling van de startnotitie, het opstellen van de richtlijnen, het beoordelen van de projectnota/MER en de besluitvorming in het kader van Artikel 33 van de Waterstaatswet 1900 (wordt op korter termijn vervangen door Artikel 6a van de Wet op de Waterkering).



Figuur 3.2: Overzicht procedures

Adviesgroep verbetering Millingse Bandijk en Duffeltdijk

In de Adviesgroep voor de verbetering van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk hebben de volgende organisaties en groeperingen zitting:

- Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Oost-Nederland;
- Provincie Gelderland;
- Ministerie van Landbouw, natuurbeheer en visserij, dienst Landbouw, natuur en openluchtrecreatie en de dienst Natuur, bos, landschap en fauna;
- Rijksdienst Monumentenzorg;
- Gemeenten Millingen aan de Rijn en Ubbergen;
- Polderdistrict Groot Maas en Waal;
- Stichting Gelders Landschap;
- Gelderse Milieufederatie;
- Stichting Uiterwaardenpark Maas, Waal en Merwede;
- Bond Heemschut;
- Werkgroep Milieubeheer Stadsgewest Nijmegen;
- Stichting Red ons Rivierlandschap;
- Belangenvereniging de Ooijse Dijken;
- Stichting tot behoud van Monument en Landschap in de Gemeente Ubbergen;
- Wereldnatuurfonds (Stichting ARK);
- Landbouwschap.

Fase 2. Vooroverleg

Het bevoegd gezag heeft vervolgens het voornemen publiekelijk bekend gemaakt en de startnotitie gedurende één maand ter inzage gelegd. De startnotitie m.e.r. Verbetering Millingse Bandijk en Duffeltdijk [2] is op 25 augustus 1994 gepubliceerd. De startnotitie is tevens aan de wettelijke adviseurs gezonden, te weten de regionale inspectie van de Volksgezondheid en Milieuhygiëne, de directie Landbouw, Natuur en Openluchtrecreatie en aan de Commissie voor de milieu-effectrapportage.

Een ieder is in de gelegenheid gesteld schriftelijke opmerkingen in te dienen bij het bevoegd gezag. Aan de hand van de startnotitie en de ingekomen opmerkingen adviseerde de Commissie voor de m.e.r. het bevoegd gezag op 7 november 1994 over de richtlijnen voor de inhoud van het op te stellen MER [32]. Ook de overige wettelijke adviseurs zijn in gelegenheid gesteld een advies uit te brengen. Mede op basis van de ingekomen adviezen en overleg met Rijkswaterstaat en de adviesgroep, hebben Gedeputeerde Staten van de Gelderland in december 1994 de richtlijnen vastgesteld [5].

Fase 3. Opstellen projectnota/MER

De regionale directie Oost-Nederland van Rijkswaterstaat stelt vervolgens in samenwerking met de adviesgroep de projectnota op, waarvan een MER onderdeel uitmaakt. Hierin worden op een zo objectief mogelijke wijze de (milieu)gevolgen van de mogelijke varianten en alternatieven voor de dijkverbetering in beeld gebracht. Er wordt verder inzicht verschaft in de problematiek en de mate waarin de varianten en alternatieven bijdragen aan de oplossing van de problematiek.

In overleg met de adviesgroep maakt Rijkswaterstaat vervolgens een gemotiveerde keuze uit de alternatieven en legt deze keuze vast in een concept-dijkverbeteringsplan (definitief plan). De adviesgroep brengt een advies uit over dit concept-dijkverbeteringsplan. Rijkswaterstaat dient de

projectnota/MER tezamen met het concept-dijkverbeteringsplan in bij het bevoegd gezag.

Fase 4. Beoordeling aanvaardbaarheid

De projectnota/MER Verbetering Millingse Bandijk en Duffeltdijk moet vervolgens door het bevoegd gezag aanvaardbaar worden bevonden. Wanneer de projectnota/MER aanvaardbaar is, wordt de projectnota/MER tezamen met het concept-dijkverbeteringsplan ter inzage gelegd en aan de wettelijke adviseurs en de Commissie voor de m.e.r. gezonden.

Fase 5. Inspraak en toetsing

In deze fase is er opnieuw gelegenheid tot inspreken. De gemaakte opmerkingen kunnen worden toegelicht tijdens een hoorzitting die wordt georganiseerd door de provincie Gelderland en Rijkswaterstaat. De Commissie voor de m.e.r. toetst het MER op volledigheid en juistheid, mede aan de hand van de inspraakreacties, en adviseert het bevoegd gezag hierover. Op basis van de adviezen en de resultaten van de inspraak past Rijkswaterstaat, in overleg met de adviesgroep, indien nodig het concept-dijkverbeteringsplan aan. De adviesgroep brengt advies uit over het nieuwe concept-dijkverbeteringsplan, waarna Rijkswaterstaat een definitief vaststellingsbesluit neemt. Rijkswaterstaat dient vervolgens een definitief verzoek in tot goedkeuring van het dijkverbeteringsplan Millingse Bandijk en Duffeltdijk volgens artikel 33 van de Waterstaatswet 1900 bij Gedeputeerde Staten van Gelderland (op korter termijn wordt dit artikel vervangen door artikel 6a van de Wet op de Waterkering). Hierbij worden het definitieve dijkverbeteringsplan, de projectnota/MER en het advies van de adviesgroep gevoegd.

Fase 6. Besluitvorming

Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland beoordelen het dijkverbeteringsplan op basis van de projectnota/MER, het GRIP, het provinciaal milieubeleidsplan en het streekplan. Indien het dijkverbeteringsplan wordt goedgekeurd, wordt het besluit tot goedkeuring gepubliceerd. Tegen deze goedkeuring van Gedeputeerde staten en tegen het vaststellingsbesluit van Rijkswaterstaat kan door alle belanghebbenden beroep worden aangetekend bij de arrondissementsrechtbank. Na de beslissing van de rechtbank staat nog hoger beroep open bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

Voordat kan worden begonnen met de uitvoering van de dijkverbetering, moeten de nodige gronden worden verworven en moet het ruimtelijke ordeningspad doorlopen zijn (aanpassing bestemmingsplan of artikel 19 WRO-procedure). Indien als gevolg van de dijkverbetering sprake is van de aantasting van monumenten, dient een besluit te worden genomen op grond van de Monumentenwet.

Alvorens Rijkswaterstaat met de uitvoering kan beginnen dienen, indien nodig, de benodigde vergunningen te zijn aangevraagd. Het betreft bijvoorbeeld een ontgrondingsvergunning, een rivierwetvergunning, een aanlegvergunning en vergunningen in het kader van de wet milieubeheer.

Fase 7. Uitvoering en evaluatie

De laatste fase betreft de uitvoering van de dijkverbetering (besteksfase, aanbesteding, gunning en uitvoering). Een belangrijk aandachtspunt hierbij is de afstemming van de verschillende onderdelen tijdens de uitvoering. De provincie Gelderland controleert het verdere verloop op hoofdlijnen. Op een nader te bepalen tijdstip nadat het besluit is genomen, moet de provincie Gelderland als bevoegd gezag de feitelijk optredende milieugevolgen van de activiteit vergelijken met de in de projectnota/MER voorspelde effecten. Hiervoor wordt gelijktijdig met het besluit een evaluatieprogramma opgesteld. Het evaluatieverslag zal ter inzage worden gelegd.

Er zal in de uitvoeringsfase een begeleidingsgroep van direct betrokkenen worden ingesteld. De begeleidingsgroep zal tijdens de uitvoering de voortgang en mogelijke knelpunten bespreken.

4 Voorgenomen activiteit, varianten en alternatieven

4.1 Algemeen

In de projectnota/MER wordt de *voorgenomen activiteit* (dijkverbetering) en de wijze waarop deze wordt uitgevoerd beschreven. De voorgenomen activiteit wordt aangeduid met: het zodanig verbeteren van de Millingse Bandijk en de Duffeltdijk dat voldaan wordt aan de voor deze waterkering geldende veiligheidseisen en zoveel mogelijk rekening wordt gehouden met aanwezige landschappelijke, natuur- en cultuurhistorische waarden, het woon- en leefmilieu en overige waarden en functies. De voorgenomen activiteit dient voldoende aan te sluiten bij het geformuleerde beleid voor het gebied. De voorgenomen activiteit is nog niet gedefinieerd als een concreet dijkverbeteringsplan.

Voor de verbetering is een aantal varianten en alternatieven denkbaar. In het kader van deze m.e.r.-procedure worden die varianten en alternatieven ontwikkeld en op hun gevolgen voor het milieu beoordeeld. Varianten zijn reëel in beschouwing te nemen uitvoeringswijzen van dijkverbetering voor een *gedeelte* van het dijktraject. Met alternatieven wordt bedoeld op bundelingen van varianten voor het *gehele* dijktraject.

Allereerst wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de methode voor de ontwikkeling van varianten en alternatieven (paragraaf 4.2). Daarna worden de binnen de voorgenomen activiteit passende varianten beschreven, zowel afzonderlijk (paragraaf 4.3) als per deelsectie (paragraaf 4.4). Tot slot worden in paragraaf 4.5 de alternatieven beschreven, die kunnen worden beschouwd als een consistente bundeling van varianten tot een globaal dijkverbeteringsplan voor het gehele dijktraject.

4.2 Methode voor ontwikkeling van varianten en alternatieven

De ontwikkeling van varianten en alternatieven vindt stapsgewijs plaats. De eerste stappen zijn reeds in de startnotitie [2] gezet (stap 1 tot en met 5). Daarbij is in eerste instantie bepaald welke reële varianten meegenomen zullen worden in de projectnota/MER. Naar aanleiding van de (advies-) richtlijnen en het beschikbaar komen van aanvullende informatie, zijn de eerste vijf stappen in deze projectnota/MER op onderdelen herhaald. Vervolgens zijn de alternatieven voor het gehele dijktraject in de projectnota/MER samengesteld en beschreven (stap 6 tot en met 9).

Stap 1: visie op hoofdlijnen (*startnotitie*)

De visie op hoofdlijnen in de startnotitie is gebaseerd op een globale analyse van de aanwezige waarden en functies op en in de omgeving van de dijk en de omvang van de benodigde dijkverbetering. De visie is afgesloten met een aantal oplossingsrichtingen, die als randvoorwaarden fungeren voor de ontwikkeling van varianten en alternatieven. In de projectnota/MER is deze visie op hoofdlijnen verder uitgewerkt en

geconcretiseerd naar in beschouwing te nemen varianten voor de dijkverbetering.

Stap 2: deelsecties (*startnotitie*)

In de visie op hoofdlijnen in de startnotitie is aangegeven welke deelsecties in het dijktraject kunnen worden onderscheiden, op grond van hun homogene karakter en op grond van aanwezige knelpunten. In totaal werden in de startnotitie zeven deelsecties onderscheiden. Ten behoeve van de projectnota/MER zijn deze teruggebracht naar vier (zie figuur 1.2).

Stap 3: principe-oplossingen (*startnotitie*)

Voor het verbeteren van een dijk is in principe een groot aantal technische mogelijkheden beschikbaar. In deze studie worden die principe-oplossingen genoemd. De theoretisch mogelijke principe-oplossingen zijn in de startnotitie in algemene zin beschreven.

Stap 4: inperking en beoordeling (*startnotitie*)

Vervolgens zijn voor het dijktraject de principe-oplossingen aangeduid, die op basis van de randvoorwaarden uit de visie op hoofdlijnen, als reëel zijn te beschouwen. Dat betekent dat niet reële principe-oplossingen niet verder zijn meegenomen.

Voor elke deelsectie zijn de dan nog beschikbare principe-oplossingen beoordeeld aan de hand van een aantal beoordelingscriteria. Deze beoordeling heeft in de startnotitie op *globale* wijze plaatsgevonden aan de hand van de volgende criteria: landschap, natuur, cultuurhistorie, sociaal-economische functies, beheer/onderhoud en kosten. Rekening houdend met de per deelsectie aanwezige waarden en functies, heeft een onderlinge vergelijking van de principe-oplossingen plaatsgevonden. Deze principe-oplossingen worden dan varianten genoemd. Voor elke deelsectie zijn daarna de meest geschikte varianten geselecteerd.

In deze projectnota/MER heeft, aan de hand van een programma van eisen en wensen, een nadere beoordeling en inperking van de varianten plaatsgevonden die als kansrijk zijn beoordeeld in de startnotitie en die zijn genoemd in de richtlijnen voor deze projectnota/MER.

Stap 5: consistentietoets (*startnotitie*)

Varianten voor een deelsectie staan niet op zichzelf, maar moeten worden afgestemd op de mogelijke oplossingen in naastgelegen deelsecties en aansluitende dijkvakken. De inperking van de te beschouwen varianten houdt rekening met de visie op hoofdlijnen. De varianten die overblijven na deze zogenaamde consistentietoets vormen het eindresultaat van de startnotitie en zullen in de projectnota/MER worden meegenomen.

Stap 6: uitwerking varianten (*projectnota/MER*)

Voor elke deelsectie worden de in de startnotitie geselecteerde varianten nader uitgewerkt, dat wil zeggen dat voor elke variant wordt onderzocht op welke wijze uitvoering mogelijk is. Daarbij zal onder andere aandacht worden besteed aan de kruinhoogte en -breedte, taludhelling en bekleding.

Hierbij wordt uitgegaan van een zo concreet mogelijk visie op de dijkverbetering. Deze visie is een nadere uitwerking van de in de startnotitie gepresenteerde visie op hoofdlijnen (zie stap 1) en vormt een leidraad voor de verdere ontwikkeling en keuze met betrekking tot de alternatieven en varianten. Vervolgens worden de varianten meer in detail uitgewerkt.

Stap 7: optimalisatie varianten (*projectnota/MER*)

De effecten van de uitvoeringswijzen die voor elke variant zijn ontwikkeld worden vervolgens beschreven. Op basis van deze effectbeschrijving kan voor elke variant de optimale uitvoeringswijze worden bepaald. Daarbij wordt al enigszins rekening gehouden met de uitvoeringswijze die in naastgelegen deelsecties wordt gehanteerd, zodat een zo goed mogelijke aansluiting tussen verschillende deelsecties ontstaat.

Stap 8: alternatieven (*projectnota/MER*)

In de projectnota/MER worden alternatieven samengesteld voor het dijktraject als geheel door het koppelen van varianten voor de deelsecties. Van deze alternatieven worden de effecten voor het milieu en voor overige aspecten (kosten, beheer en onderhoud, etc.) beschreven. Op basis van de effectbeschrijving vindt zonodig nog een nadere detaillering van de alternatieven plaats. In deze fase vindt ook de ontwikkeling van het Meest Milieuvriendelijk Alternatief plaats.

Stap 9: nogmaals consistentie (*projectnota/MER*)

Tot slot van de ontwikkeling van alternatieven wordt nogmaals een consistentietoets uitgevoerd, met als doel een terugkoppeling naar de visie op de dijkverbetering. Eventueel vindt een laatste bijstelling van de alternatieven plaats.

4.3 Dijkverbeteringsvarianten

In deze paragraaf zijn de reële varianten beschreven voor de verbetering van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk. Daarbij is een onderscheid gemaakt naar varianten die van toepassing zijn op grotere trajecten van het dijkvak en varianten voor het oplossen van lokale knelpunten.

De varianten zijn in de tekst in veel gevallen aangeduid met coderingen (C1, C3, C3-A, C3-B etc.). Om de leesbaarheid van de tekst te vergroten, is achterin dit rapport een overzicht van de varianten (inclusief coderingen) los bijgevoegd.

4.3.1 Varianten binnendijkse verbetering

Bij een binnendijkse verbetering van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk kan het bestaande buitentalud⁶ en de buitenteen van de dijk gehandhaafd

⁶ Het profiel wordt gehandhaafd, het kleidek wordt wel vervangen.

blijven. Er kunnen bij een binnendijkse verbetering drie varianten worden onderscheiden, te weten:

- volledig binnendijks verbeteren met stabiliteitsberm (variant **C3**);
- volledig binnendijks verbeteren met pipingberm (variant **C3-A**);
- binnendijks verbeteren met een optimale buitendijkse kleiengraving (variant **C3-B**).

Taludhellingen

Voor de binnendijkse varianten is uitgegaan van binnen- en buitentaluds onder een helling van (gemiddeld) 1:3 en een verkeersbelasting van 13 kN/m² over 2,5 m breedte. Voor de buitentaluds komt de gehanteerde helling overeen met de huidige gemiddelde helling. Kleine aanpassingen aan het buitentalud zijn lokaal wel vereist. Voor het binnentalud is de helling gehanteerd die door Polderdistrict Groot Maas en Waal (toekomstige beheerder) doorgaans wordt nagestreefd. Voor steilere taluds (1:2,5) is aangepast beheer nodig. De ruimtelijke winst die bij een talud van 1:2,5 wordt gerealiseerd ligt in de orde van 2 m, behalve over de gedeelten waar binnendijks een pipingberm nodig is.

Bermen

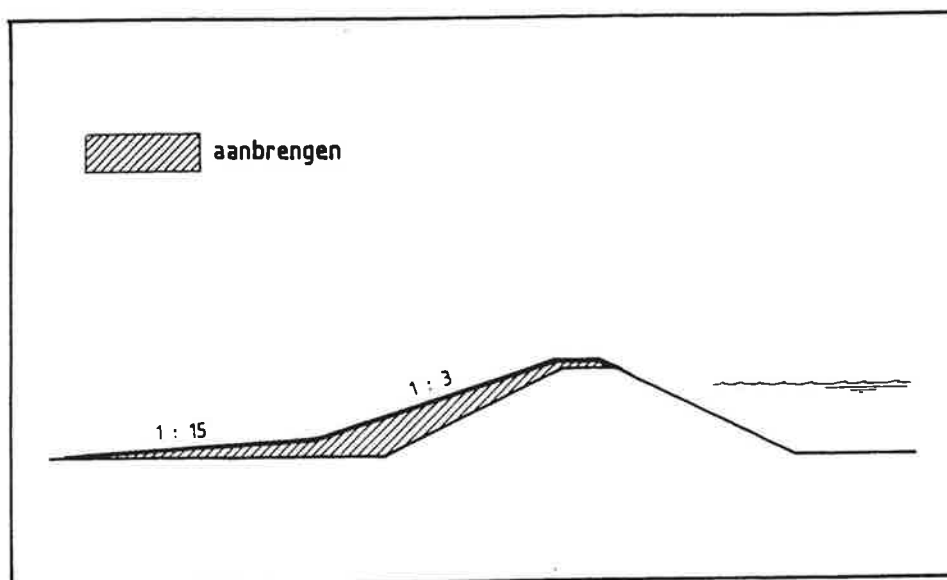
De stabiliteits- en pipingbermen verlopen vanaf het binnentalud onder een helling van circa 1:15 respectievelijk 1:20 tot aan het maaiveld. Op locaties waar binnendijks onvoldoende open ruimte beschikbaar is, worden voor de stabiliteitsbermen steilere talud toegepast (1:6 a 1:10). Door de bermten onder een flauwe helling aan te leggen is binnendijks slechts een knippunt zichtbaar ter plaatse van de overgang tussen het talud en de berm. De aansluiting van de berm op het achterliggende maaiveld is in het terrein vrijwel niet waarneembaar.

In de navolgende beschrijving worden de varianten voor een binnendijkse verbetering nader toegelicht.

Volledig binnendijks verbeteren met stabiliteitsberm (C3)

Figuur 4.1 geeft een schematische weergave van een binnendijkse verbetering met het toepassen van een stabiliteitsberm. Bij deze variant wordt de verbetering uitgevoerd door binnendijks het talud te verflauwen en door een stabiliteitsberm aan te brengen. Bij een volledig binnendijkse verbetering is het maximale ruimtebeslag circa 20 m. Ter plaatse van knelpunten kan de stabiliteitsberm steiler worden opgezet (1:6) waardoor het ruimtebeslag wordt beperkt. De hoogte van de stabiliteitsberm ter plaatse van de binnentoeen is circa 1.0 m tot 1.2 m.

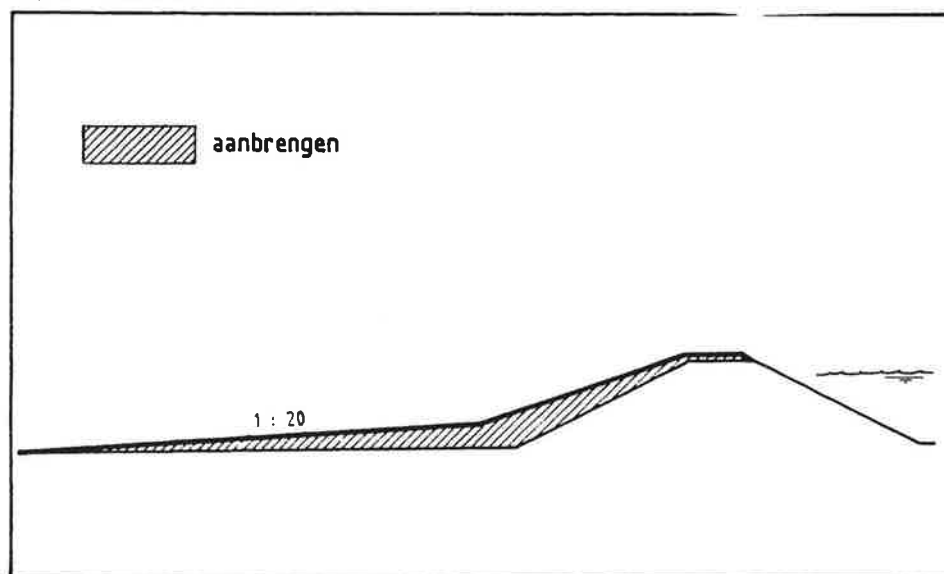
Het optreden van micro-instabiliteit kan door het toepassen van een stabiliteitsberm worden voorkomen.



Figuur 4.1: Principe-profiel binnendijkse verbetering met stabiliteitsberm

Volledig binnendijks met pipingberm (C3-A)

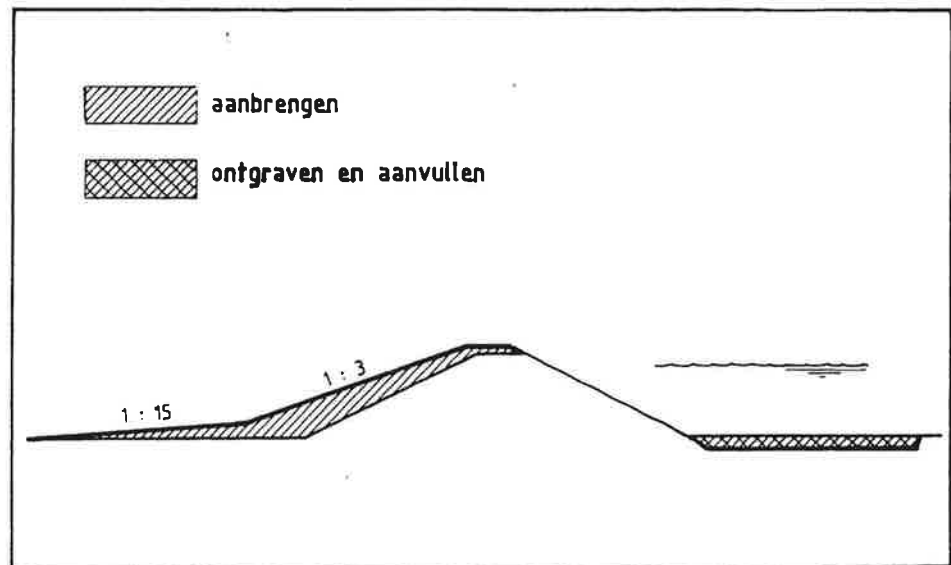
Figuur 4.2 geeft een schematische weergave van een binnendijkse verbetering met het toepassen van een pipingberm. De verbetering wordt uitgevoerd door binnendijks het talud te verflauwen en door een pipingberm aan te brengen. Om het probleem van onvoldoende kwelweglengte op te lossen is een pipingberm nodig van maximaal 25 m breed en 1 à 1,2 m hoog. Door de aanleg van de pipingberm wordt bovendien de macrostabiliteit van het binnentalud gewaarborgd. De afmetingen van de pipingbermen zijn geoptimaliseerd in het kader van de pipingproblematiek. Een reductie van de lengte van de berm door bijvoorbeeld een steiler talud toe te passen is voor een pipingberm niet mogelijk. De aanleg van een binnendijkse onderhoudsstrook zal in principe op de binnenberm gebeuren.



Figuur 4.2: Principe-profiel binnendijkse verbetering met pipingberm

Binnendijks met voorlandverbetering (C3-B)

Figuur 4.3 geeft een schematische weergave van een binnendijkse verbetering met het toepassen van een stabiliteitsberm én voorlandverbetering. Bij deze variant wordt de verbetering eveneens uitgevoerd door binnendijks het talud te verflauwen en/of door een stabiliteitsberm aan te brengen. Bij deze variant is echter verondersteld dat in het voorland over voldoende afstand tot de dijk klei aanwezig is of wordt ingegraven om piping te voorkomen. Hiermee kan de breedte van de bermen worden beperkt. De aanleg van een binnendijkse onderhoudsstrook zal in principe op de binnenberm gebeuren.



Figuur 4.3: Principe-profiel binnendijkse verbetering met stabiliteitsberm en voorlandverbetering

4.3.2 Varianten buitendijkse verbetering

Bij een buitendijkse verbetering van de dijk dient zowel het binnen- als het buitentalud van de dijk aangepast te worden. Het betreft een omvangrijke ingreep in de bestaande situatie. Voor de deelsecties II (dp 42-48) en III (dp 48-50) van de Millingse Bandijk en Duffeldijk is een buitendijkse variant beschouwd om de aanwezige bebouwing in het binnentalud of nabij de binnenteen van de dijk te sparen. In de deelsecties II en III bestaat er geen risico op piping. Er is daarom alleen een variant uitgewerkt waarbij de verbetering buitendijks wordt uitgevoerd en binnendijks een stabiliteitsberm wordt aangelegd.

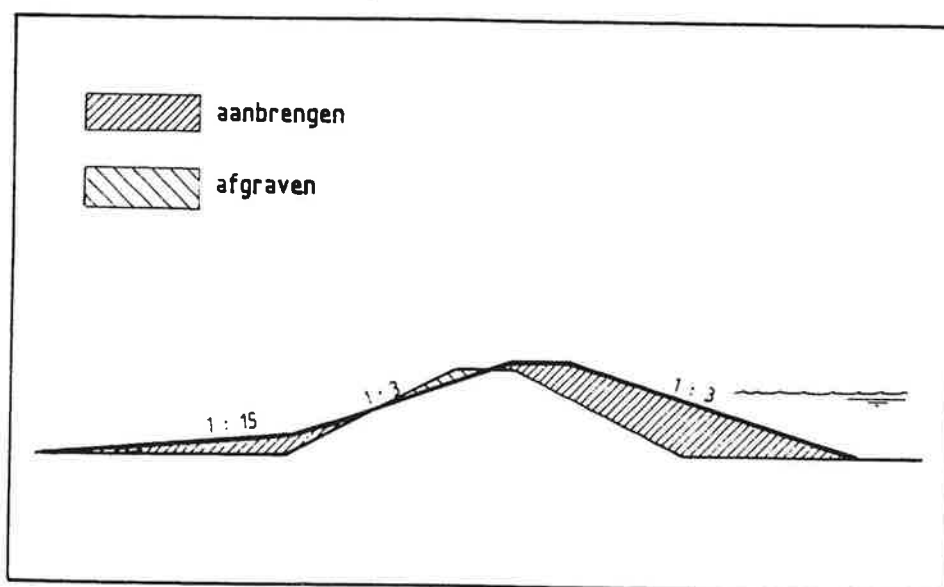
Buitendijks met binnendijkse stabiliteitsberm (C1)

In figuur 4.4 is het principe-profiel voor een buitendijkse verbetering weergegeven waarbij de verbetering buitendijks wordt uitgevoerd met een binnendijkse stabiliteitsberm. Aangezien er in het voorland van de

genoemde trajecten voldoende klei aanwezig is, heeft voorlandverbetering niet opgenomen te worden in deze variant.

Door de dijk buitenwaarts te verschuiven kan aanwezige bebouwing in het binnentalud of nabij de binnenteen van de dijk worden gespaard. Bij een volledig buitenwaartse dijkverbetering wordt de huidige binnenteen van de dijk gehandhaafd. Door het gedeeltelijk afgraven van het dijklichaam wordt binnendijks een stabiliteitsberm en een talud met een helling van 1:3 verkregen. De buitenteen van de dijk verschuift bij deze variant maximaal circa 20 m rivierwaarts.

Door een volledig buitendijkse verschuiving van het dijklichaam wordt het winterbed van de Waal relatief sterk aangetast. Rivierbedcompensatie is hierdoor noodzakelijk. Op plaatsen met een hooggelegen binnendijks maaiveld kan de rivierwaartse verschuiving van de dijk beperkt blijven door het achterwege laten van een stabiliteitsberm.



Figuur 4.4: Principe-profiel buitendijkse verbetering met binnendijkse stabiliteitsberm

4.3.3 Varianten "vierkante" verbetering

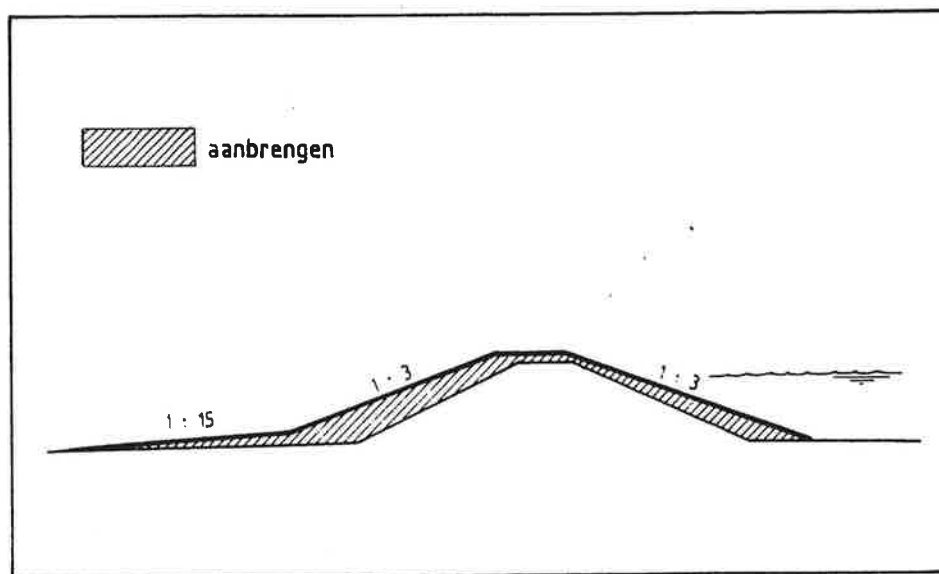
Bij een verbetering aan weerszijden van de dijk wordt zowel het binnentalud als het buitentalud aangepakt. Er vindt geen asverschuiving van de dijk plaats. Voor de deelsecties II (dp 42-48) en III (dp 48-50) van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk is een verbetering aan beide zijden beschouwd om de aanwezige bebouwing in het binnentalud of nabij de binnenteen van de dijk te sparen en zoveel mogelijk rekening te houden met de buitendijkse waarden op het gebied van landschap, natuur en cultuurhistorie. In de deelsecties II en III bestaat er geen risico op piping. Er is daarom alleen een variant uitgewerkt waarbij de verbetering aan

weerszijden wordt uitgevoerd en binnendijs een stabiliteitsberm wordt aangelegd.

Aan beide zijden met stabiliteitsberm (C5)

Figuur 4.5 geeft het principe-profiel voor een verbetering aan weerszijden met een stabiliteitsberm. Zowel de binnen- als de buitenteen van de dijk verschuiven, afhankelijk van de kruinverhoging en de taludhelling 1 tot maximaal 3 m. Het totale ruimtebeslag is bij toepassing van een stabiliteitsberm maximaal circa 20 m.

Doordat een buitendijkse verschuiving ontstaat, is rivierbedcompensatie noodzakelijk. Deze is aanzienlijk minder dan bij de volledig buitendijkse variant.



Figuur 4.5: Principe-profiel verbetering weerszijden met binnendijkse stabiliteitsberm

4.3.4 Varianten ter plaatse van knelpunten

In deze paragraaf worden de knelpunten aangegeven en worden de technische mogelijkheden voor het oplossen van deze knelpunten beschreven. De knelpunten in de Millingse Bandijk en de Duffeltdijk liggen ter plaatse van de aanwezige bebouwing op of langs de dijk en ter plaatse van een gedeelte van de Weverstraat. De bebouwing ligt voornamelijk binnendijs. Alleen de kerk van Kekerdon en de nabijgelegen woningen liggen buitendijs. De volgende knelpunten worden bij een binnendijkse verbetering gesignaleerd:

- binnendijkse woning nr. 44 bij dp 43⁺⁵⁷;
- een gedeelte van de Weverstraat;
- buitendijkse kerk en woningen bij Kekerdom en binnendijkse boerderij bij dp 49⁺⁵⁰;
- binnendijkse woning nr. 28 bij dp 53+50;
- binnendijkse woning nr. 18 bij dp 65

In principe zijn de onderstaande oplossingen mogelijk bij de bebouwing die binnen het beoordelingsprofiel⁷ van de dijk ligt:

- het dijklichaam buitendijks verschuiven totdat de bebouwing buiten het beoordelingsprofiel ligt;
- door middel van een bijzondere constructie de bebouwing buiten het beoordelingsprofiel brengen. Mogelijk zijn een kwelscherm, een erosiescherm en/of een stabiliteitsscherm. De schermen dienen om extra kwelweglengte te creëren, ongecontroleerde erosie tegen te gaan en/of om de binnendijkse stabiliteit te verbeteren.
- het amoveren van de bebouwing. Dit wordt echter vooralsnog niet beschouwd als een reële oplossing.

Hieronder worden de twee eerstgenoemde principe-oplossingen nader uitgewerkt.

Buitendijkse verbetering (C1)

Een buitendijkse verbetering is met name toepasbaar indien de bestaande binnentee van de dijk vanwege daar aanwezige waarden gehandhaafd dient te worden. Door het dijklichaam buitenwaarts te verschuiven kan, identiek aan de binnendijkse oplossing, het binnentalud flauwer worden opgezet en/of kan een stabiliteitsberm worden aangebracht waarbij de huidige binnentee wordt gehandhaafd. Het vernieuwde buitentalud wordt onder een helling van 1:3 aangelegd. Het extra ruimtebeslag bij deze variant bedraagt maximaal circa 20 m. Op de trajecten met onvoldoende kwelweglengte dient een verbetering van het voorland te worden uitgevoerd.

Bijzondere constructies (D)

Op plaatsen waar sprake is van een zeer beperkte ruimte voor inpassing van de voorgestelde dijkverbeteringsmaatregelen in grond, kan worden overwogen gebruik te maken van bijzondere constructies. In figuur 4.6 zijn enkele voorbeelden van bijzondere constructies weergegeven. Deze constructies zullen in alle gevallen tot gevolg hebben dat het extra ruimtebeslag beperkt is. Ze kunnen worden gebruikt voor het beperken van kwel en piping, het verhogen van de stabiliteit van de taluds en het voorkomen van een doorgaande erosie.

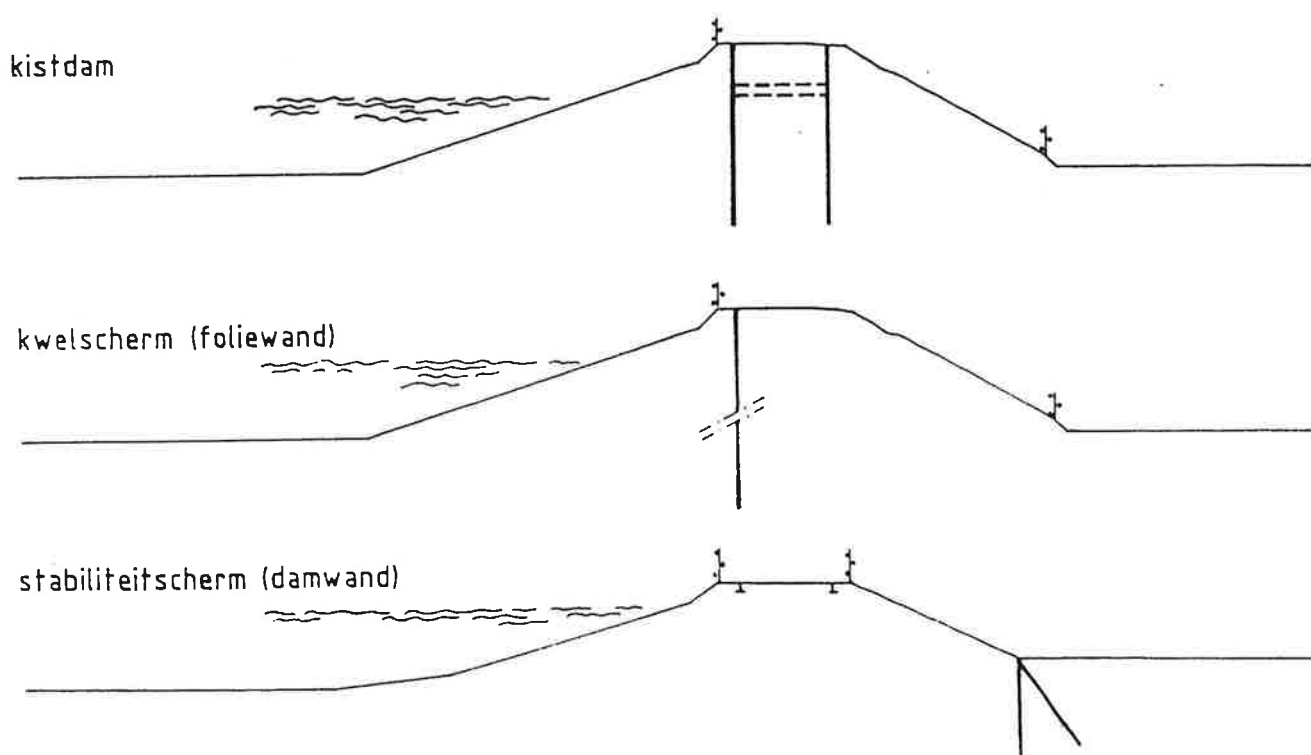
⁷

Beoordelingsprofiel: denkbeeldig minimum profiel van gedefinieerde afmetingen dat binnen het werkelijk aanwezige profiel moet passen. Dit profiel mag in het algemeen niet door objecten worden doorsneden en moet de garantie bieden dat de waterkering, tengevolge van de aanwezigheid van het object, niet onmiddellijk tot falen van de waterkering leidt.

Erosiescherm

Op plaatsen waar bebouwing in het talud van de dijk aanwezig is, kan in het algemeen geen zekerheid over voldoende erosiegevoeligheid van het talud worden verkregen. Met name bij de aansluitingen grond-bebouwing en in tuinen kan erosie veelal niet worden voorkomen. In dat geval is het mogelijk door middel van (grondkerende) wandconstructie de bebouwing buiten het beoordelingsprofiel te brengen. Wanneer onder de maatgevende condities binnendijks of buitendijks een grote erosie ontstaat en voor het erosiescherm ontgrondingen ontstaan, zal het scherm een grondkerende functie krijgen. De stabiliteit van de dijk wordt daarmee verzekerd en een verdergaande erosie zal worden voorkomen.

Het is noodzakelijk voor dergelijke erosieschermen constructies toe te passen die een grondkerende functie kunnen vervullen (bijvoorbeeld damwanden). De erosieschermen worden veelal geplaatst in de kruin van de dijk op een dusdanige wijze dat de erosiegevoelige locatie buiten de feitelijke waterkering komt te liggen.



Figuur 4.6: Enkele voorbeelden van bijzondere constructies

Kwelscherm

Op locaties waar piping kan optreden en maatregelen als het aanbrengen van een voorlandverbetering of een pipingberm niet mogelijk of aanvaardbaar zijn, kan de kwel of piping worden voorkomen door een kwelscherm aan te brengen. Een dergelijk scherm wordt geplaatst tot in de onder de dijk liggende zandlaag. Wanneer daarmee de zandlaag volledig is afgedicht, zal kwel door deze zandlaag niet meer optreden. Bij het niet volledig afsluiten van de zandlaag wordt de kwelweglengte door het scherm

vergroot, waardoor de kans op piping wordt verkleind. Een kwelscherm wordt veelal geplaatst in het buitentalud of nabij de buitenteen. Het buitentalud boven het kwelscherm dient een goed waterafsluitend kleidek te bezitten, om te voorkomen dat water achter het scherm langs de zandlaag kan komen.

Stabiliteitsscherm

Een stabiliteitsscherm kan worden gebruikt om de stabiliteit van de taluds te vergroten. Op locaties waar aan één zijde het aanleggen van een stabiliteitsberm of het verflauwen van het talud niet mogelijk of aanvaardbaar is, kan een stabiliteitsscherm worden geplaatst, die de stabiliteit van het, relatief steile, talud verhoogt. Voor een dergelijk scherm wordt, in verband met de vereiste grondkerende eigenschappen, meestal een stalen damwand gebruikt. Het stabiliteitsscherm kan zowel geplaatst worden in de teen van de dijk als ter plaatse van de insteek van het talud.

Kistdam

Op locaties waar aan twee zijden van de dijk het aanleggen van een stabiliteitsberm of het verflauwen van het talud niet mogelijk of aanvaardbaar is zouden in principe twee stabiliteitsschermen moeten worden aangebracht. In dat geval is een kistdam toepasbaar. Deze constructie bestaat uit twee, door middel van een anker, aan elkaar gekoppelde damwanden. De ene wand verbetert de stabiliteit van het buitentalud, de andere die van het binnentalud. De afstand tussen de wanden wordt bepaald door de vereiste kruinbreedte. De wanden staan derhalve ter plaatse van de insteek van de beide taluds.

Het toepassen van een enkele wandconstructie om zowel het binnen- als het buitentalud te verstevigen, zal onder maatgevende condities leiden tot een situatie waarbij zowel het binnen- als het buitentalud gedeeltelijk erodeert en de waterkeringsfunctie alleen nog door de relatief dunne wandconstructie wordt vervuld. Dit wordt voor het beheer onaanvaardbaar geacht.

Uitgekiend ontwerp

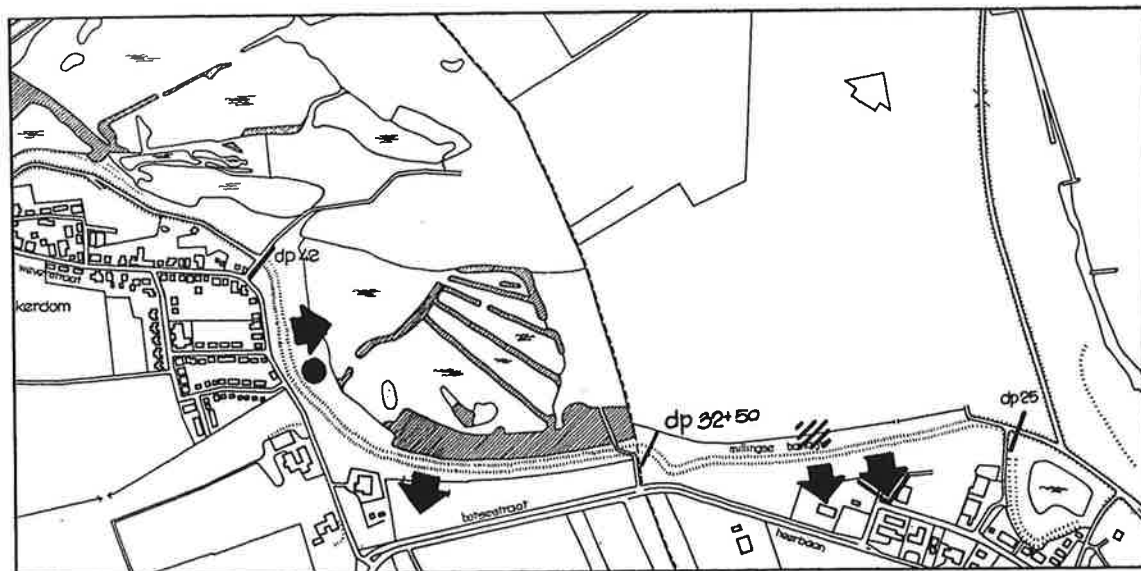
Ter plaatse van de knelpunten zal getracht worden een uitgekiend ontwerp te maken uitgaande van een verbetering in grond. Uitgangspunt hierbij is dat de aanwezige bebouwing en andere waarden gespaard kunnen blijven. Bijzondere constructies zullen alleen worden toegepast indien er geen goede alternatieven in grond mogelijk zijn waarbij de bebouwing kan worden gespaard. Om voor de knelpunten in het dijkvak Millingse Bandijk en Duffeltdijk een uitgekiend ontwerp mogelijk te maken, wordt de lokale situatie in kaart gebracht door middel van een naverkenning in het veld. Op basis van deze gegevens kan vervolgens een gedetailleerd ontwerp worden opgesteld.

4.3.5 Overzicht varianten per deelsectie

In deze paragraaf is per deelsectie een overzicht gegeven van de in beschouwing te nemen varianten.

Deelsectie I: dp 25 - 42

In figuur 4.7 zijn de mogelijke varianten voor deelsectie I weergegeven. De noodzakelijk kruinverhoging in deelsectie I bedraagt maximaal 0.4 m (zie ook figuur 2.2).



- | | | | |
|---|---|-----|------------------------|
| ▲ | verbetering met binnendijkse stabiliteitsberm | /// | kleiingraving |
| ▲ | verbetering met binnendijkse pipingberm | ● | bijzondere constructie |

I

Figuur 4.7: Mogelijke varianten deelsectie I

Traject dp 25 - 38

Op het dijkgedeelte tussen dp 25 en 38 zijn, naast kruinverhoging, maatregelen nodig in verband met piping en stabiliteitsproblemen. Hiervoor bieden de volgende dijkverbeteringsvarianten een oplossing:

- binnendijkse verbetering met pipingberm (C3-A);
- binnendijkse verbetering met stabiliteitsberm en buitendijkse kleiingraving (C3-B).

Traject dp 38 - 42

Op het dijkgedeelte tussen dp 32⁺⁵⁰ en 42 zijn, naast kruinverhoging, alleen maatregelen nodig in verband met stabiliteitsproblemen. Er is geen sprake van een pipingrisico op dit traject. De volgende variant kan daarom op dit gedeelte worden toegepast:

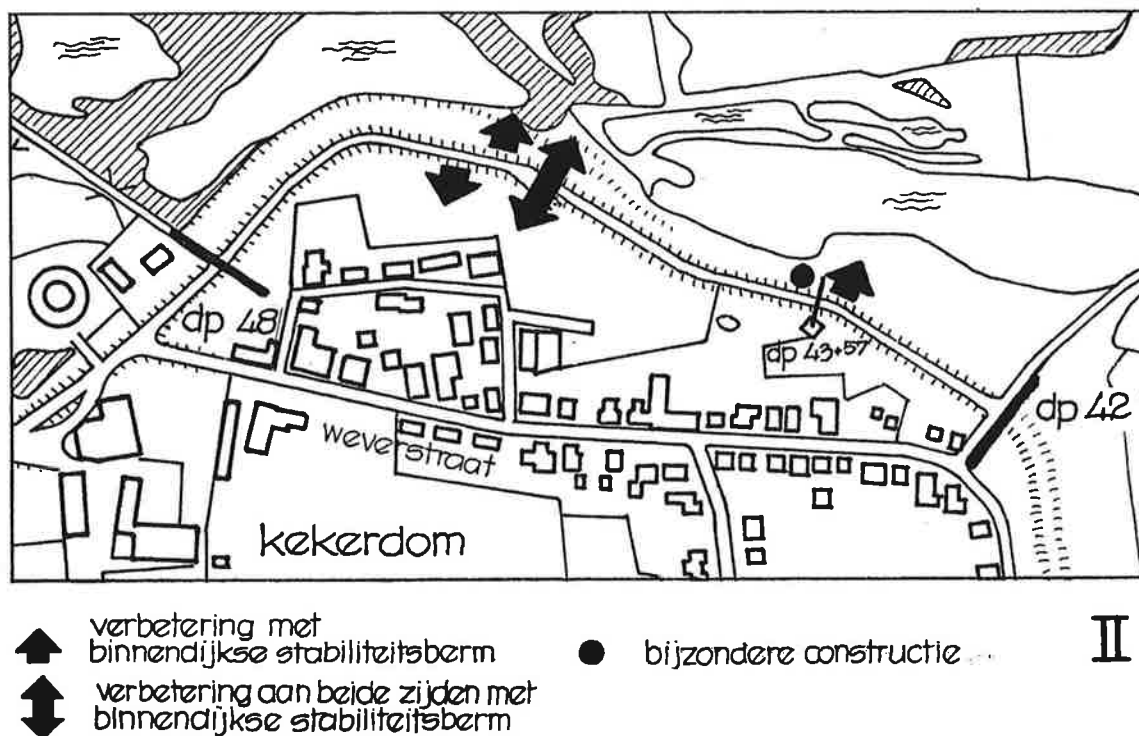
- binnendijkse verbetering met stabiliteitsberm (C3).

De woningen aan de Weverstraat in dit traject vormen een knelpunt voor een binnendijkse verbetering met stabiliteitsberm. Voor dit knelpunt worden daarom aanvullend de volgende dijkverbeteringsvarianten in beschouwing genomen:

- buitendijkse verbetering (C1);
- bijzondere constructie (D).

Deelsectie II: dp 42 - 48

In figuur 4.8 zijn de mogelijke varianten voor deelsectie II weergegeven. De noodzakelijk kruinverhoging in deelsectie II bedraagt maximaal 0.7 m (zie ook figuur 2.2).



Figuur 4.8: Mogelijke varianten deelsectie II

In de gehele deelsectie zijn, naast kruinverhoging, maatregelen nodig in verband met de kans op instabiliteit van het dijklichaam. Er is geen sprake van een risico op piping. In verband met de woonbebouwing op en vlakbij de dijk wordt, naast een binnendijkse variant, ook een buitendijkse variant en een variant met een verbetering aan weerszijden in beschouwing genomen. De volgende dijkverbeteringsvarianten bieden daarom een oplossing in deze deelsectie:

- binnendijkse verbetering met stabiliteitsberm (C3);
- buitendijkse verbetering met binnendijks stabiliteitsberm (C1);
- verbetering aan beide zijden met stabiliteitsberm (C5).

De binnendijkse woning nr. 44 bij dp 43⁺⁵⁷ vormt een knelpunt bij een binnendijkse verbetering met stabiliteitsberm en bij een verbetering aan weerszijden met stabiliteitsberm. Voor dit knelpunt worden daarom aanvullend de volgende dijkverbeteringsvarianten in beschouwing genomen:

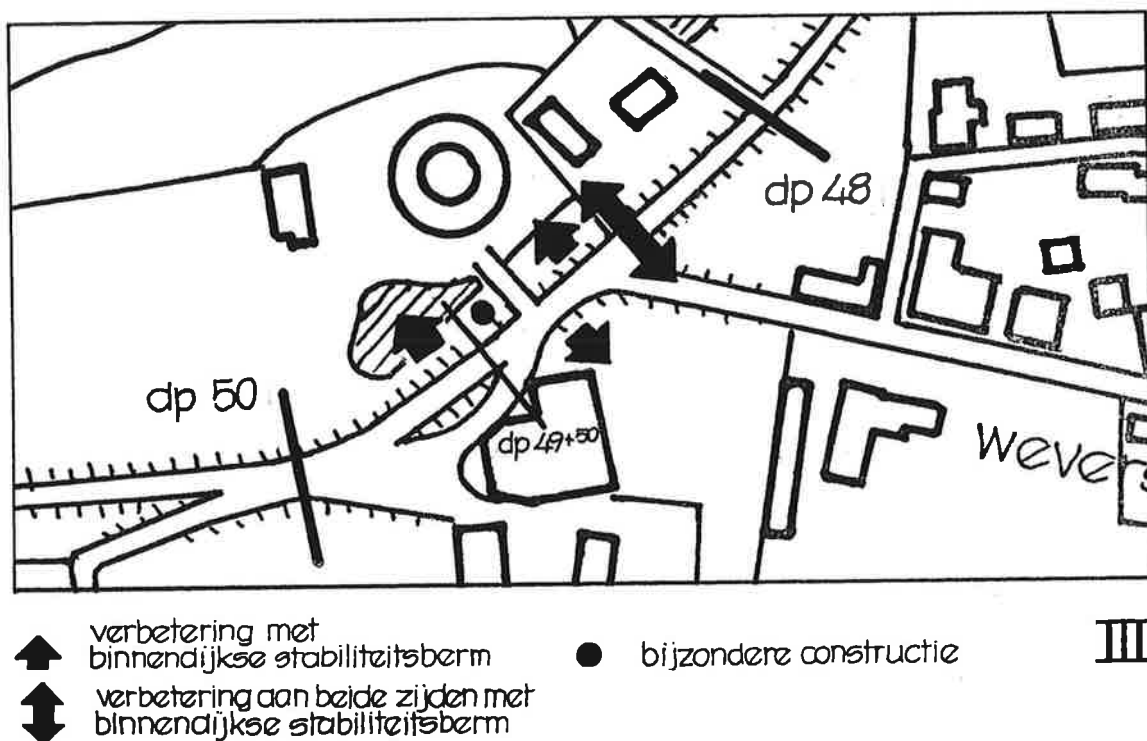
- buitendijkse verbetering (C1);
- bijzondere constructie (D).

Om de binnendijkse woning nr. 44 buiten het beoordelingsprofiel van de dijk te houden wordt, bij een buitendijkse verbetering (C1), de dijk buitenwaarts verschoven. De buitenteen van de dijk verschuift hierdoor

maximaal circa 8 m naar buiten ten opzichte van de huidige situatie. Daarnaast kan door het plaatsen van een erosiescherm ter plaatse van de binnenkruin van de dijk (D) de bebouwing buiten het beoordelingsprofiel worden gebracht. De stabiliteit van het binnentalud wordt gewaarborgd door de damwand. De buitendijkse verschuiving van het dijklichaam blijft beperkt tot maximaal circa 4 m.

Deelsectie III: dp 48 - 50

In figuur 4.9 zijn de mogelijke varianten voor deelsectie III weergegeven. De noodzakelijk kruinverhoging in deelsectie III bedraagt maximaal 0.7 m (zie ook figuur 2.2).



Figuur 4.9: Mogelijke varianten deelsectie III

In de gehele deelsectie zijn, naast kruinverhoging, maatregelen nodig in verband met de kans op instabiliteit van het dijklichaam. Er is geen sprake van een risico op piping. In verband met de woonbebouwing vlakbij de dijk wordt, naast een binnendijkse variant, ook een buitendijkse variant en een variant met een verbetering aan weerszijden in beschouwing genomen. De volgende dijkverbeteringsvarianten bieden daarom een oplossing in deze deelsectie:

- binnendijkse verbetering met stabiliteitsberm (C3);
- buitendijkse verbetering met binnendijks stabiliteitsberm (C1);
- verbetering aan beide zijden met stabiliteitsberm (C5).

De buitendijkse kerk en bijgebouwen bij Kekerdome en de binnendijkse boerderij bij dp 49⁺⁵⁰ vormen mogelijk een knelpunt bij de uit te voeren

dijkverbetering. Voor deze knelpunten worden aanvullend de volgende dijkverbeteringsvarianten in beschouwing genomen:

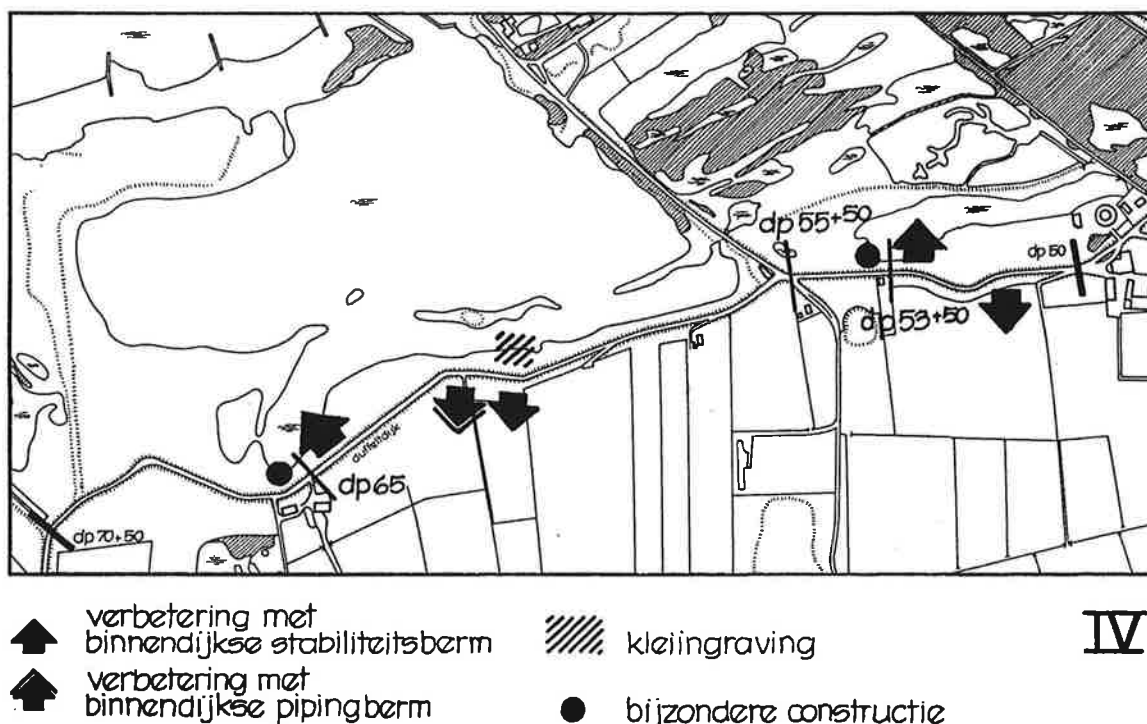
- buitendijkse verbetering (C1);
- bijzondere constructie (D).

Om de boerderij bij dp 49⁺⁵⁰ te ontzien kan plaatselijk de dijkverbetering buitendijks worden uitgevoerd (C1). Bij een buitendijkse verbetering zal de aslijn van de dijk circa 2 m buitenwaarts verschuiven. De buitenteen van de dijk schuift daarbij circa 3 m naar buiten. Bij een buitendijkse verbetering is handhaving van de buitendijkse bebouwing en de begraafplaats mogelijk. Voor de stabiliteit van het buitentalud is bij de buitendijkse woning (dp 48) mogelijk een erosiescherm noodzakelijk. Dit zal nog nader worden onderzocht.

Omdat het terrein ter plaatse van de binnenwaarts gelegen boerderij bij dp 49⁺⁵⁰ relatief hoog ligt is de aanleg van een stabiliteitsberm niet nodig.

Deelsectie IV dp 50 - 70⁺⁵⁰

In figuur 4.10 zijn de mogelijke varianten voor deelsectie IV weergegeven. De noodzakelijk kruinverhoging in deelsectie IV bedraagt maximaal 0.85 m (zie ook figuur 2.2).



Figuur 4.10: Mogelijke varianten deelsectie IV

Traject 50 - 57⁺⁵⁰

Op het dijkgedeelte tussen dp 50 en 57⁺⁵⁰, dient de kruin te worden verhoogd en is de stabiliteit van het binnentalud onvoldoende. Gevaar voor piping is er op het traject dp 51⁺⁵⁰ tot 53⁺⁵⁰. De volgende varianten kunnen op dit gedeelte worden toegepast:

- binnendijkse verbetering met pipingberm (C3-A)
- binnendijkse verbetering met stabiliteitsberm (C3-B).

Traject 57⁺⁵⁰ - 70⁺⁵⁰

Op het dijkgedeelte tussen dp 57⁺⁵⁰ en 70⁺⁵⁰ zijn, naast kruinverhoging, maatregelen nodig in verband met piping en stabiliteit. Hiervoor bieden de volgende dijkverbeteringsvarianten een oplossing:

- binnendijkse verbetering met pipingberm (C3-A);
- binnendijkse verbetering met stabiliteitsberm en buitendijkse klei-ingraving (C3-B).

In deelsectie IV kunnen bij een binnendijkse verbetering op twee plaatsen knelpunten optreden, te weten bij de binnendijkse woning nr. 28 bij dp 53⁺⁵⁰ en de binnendijkse woning nr. 18 bij dp 65. Voor deze knelpunten worden aanvullend de volgende dijkverbeteringsvarianten in beschouwing genomen:

- buitendijkse verbetering (C1);
- bijzondere constructie (D).

De binnendijkse woning nr. 28 staat tegen het binnentalud van de dijk aan. Om de woning buiten het beoordelingsprofiel van de dijk te houden zal bij een buitendijkse verbetering (C1), zonder aanvullende constructies, de kruin 5 m naar buiten verschuiven. De buitenteen schuift hierbij circa 8 m naar buiten ten opzichte van de huidige situatie. De binnendijkse woning nr. 18 staat tegen de kruin van de dijk. Om deze woning buiten het beoordelingsprofiel van de dijk te brengen, zal de kruin circa 3 m en de buitenteen circa 10 m naar buiten verschuiven. Indien er voldoende kwelweglengte in het voorland aanwezig is, zijn er geen speciale constructies nodig.

Een andere mogelijkheid is om ter plaatse van de woningen nr. 28 en 18 ter plaatse van de binnen kruinlijn een erosiescherm te plaatsen (D). De buitenwaartse verschuiving van de buitenteen van de dijk kan dan worden beperkt tot circa 2 m respectievelijk 5 m.

4.4 Dijkverbeteringsalternatieven

4.4.1 Algemeen

In deze paragraaf zijn dijkverbeteringsalternatieven samengesteld voor het dijktraject als geheel door het koppelen van varianten voor de deelsecties (paragraaf 4.3). De dijkverbeteringsalternatieven bestaan dus uit kettingen van varianten voor het gehele dijktraject. De varianten zijn zodanig op elkaar afgestemd dat een consistent alternatief ontstaat. Er zijn in overleg met de adviesgroep twee alternatieven samengesteld, te weten een *planalternatief* en een *meest milieuvriendelijk alternatief* (MMA).

Het planalternatief is samengesteld uit de varianten die tezamen het voorkeursalternatief van de initiatiefnemer (Rijkswaterstaat directie Oost-Nederland) vormen en dat breed gedragen wordt binnen de adviesgroep.

Het MMA is het alternatief waarbij de beste mogelijkheden ter bescherming van het milieu worden toegepast, uiteraard binnen de geldende veiligheidsmarges. Het MMA combineert de meest milieuvriendelijke varianten tot een consistent dijkverbeteringsplan voor het gehele dijkvak. Daarnaast worden aanvullende mitigerende en compenserende maatregelen genomen en wordt extra aandacht besteed aan de wijze van aanleg, gebruik en beheer.

De onderbouwing voor de samenstelling van de alternatieven is gebaseerd op de effectbeschrijvingen van de varianten en de vergelijking van de varianten (respectievelijk basisrapport 3 en 4 van het bijlagenrapport).

4.4.2 Planalternatief

Het planalternatief is het dijkverbeteringsalternatief dat de voorkeur heeft van de initiatiefnemer. Uitgaande van de veiligheidseisen is dit alternatief erop gericht de belangrijkste waarden en functies langs de dijk zoveel mogelijk te ontzien. Voor de samenstelling van dit alternatief wordt daarom in principe uitgegaan van de varianten die goed scoren ten aanzien van de milieu-aspecten, zoals die in hoofdstuk 6 en het bijlagenrapport zijn beschreven.

In tabel 4.1 is het planalternatief gepresenteerd, dat vervolgens in de daarop volgende tekst nader is toegelicht. Het planalternatief is weergegeven op de kaartbladen 1 tot en met 4 achterin dit rapport. De dwarsprofielen en een schetsmatige weergave van de huidige en toekomstige situatie ter plaatse van knelpunten zijn weergegeven in de figuren 4.11 tot en met 4.30.

Tabel 4.1: Planalternatief

Deelsecties	Planalternatief
I: dp 25 - 42	C3-A/C1: binnendijkse verbetering met pipingberm (dp 25 - 39), met bij bebouwing Weverstraat buitendijkse verbetering
II: dp 42 - 48	C3/C1: binnendijkse verbetering met bij bebouwing buitendijkse verbetering
III: dp 48 - 50	C5: verbetering aan beide zijden, uitgekiend ontwerp
IV: dp 50 - 70 ⁺⁵⁰	C3-A/C1: binnendijkse verbetering met pipingberm (dp 55 ⁵⁰ -70 ⁺⁵⁰), met bij bebouwing buitendijkse verbetering

In deelsectie I van het traject (dp 25 - 42) zal de dijk lokaal maximaal circa 40 centimeter moeten worden verhoogd. Voorgesteld wordt om de dijk aan de binnenzijde te verbeteren. Het binnentalud wordt daartoe versterkt en tevens wordt, om het mogelijke risico op onderloopsheid van dijk te beperken, op het traject dp 25 - 39 een pipingberm aangebracht. Om de effecten op de woningen aan de Weverstraat zoveel mogelijk te beperken, wordt de dijk ter plaatse naar buiten omgelegd. Op deze plaats zal aan de binnenzijde een berm moeten worden aangelegd om voor voldoende stabiliteit te zorgen.

Taludhelling stabiliteitsberm

Ter plaatse van de woningen aan de Weverstraat (dp 40 - 42) zijn aan de adviesgroep drie keuzemogelijkheden voorgelegd voor de dijkverbetering. Deze zijn weergegeven in figuur 4.12. De adviesgroep heeft haar voorkeur kenbaar gemaakt voor de variant met een flauw aflopende stabiliteitsberm (helling van 1:6).

In deelsectie II (dp 42 - 48) wordt de buitendijkse versterking nog even doorgezet om de woningen aan de Duffeltdijk (no. 42 en 44) te sparen. De kruin van de dijk dient plaatselijk met maximaal ca. 60 centimeter te worden verhoogd. Het ruimtebeslag buitendijks leidt niet tot een aantasting van de belangrijke natuurwaarden in de uiterwaard. Vanaf dp 44 wordt de dijk wederom aan de binnenzijde versterkt, onder andere door het aanbrengen van een stabiliteitsberm.

Om de woning Duffeltdijk no. 44 te kunnen sparen wordt de dijk ter plaatse buitenwaarts verschoven. De dijk komt daardoor iets verder van het huis af te liggen; belangrijke buitendijkse natuurwaarden kunnen bij deze oplossing worden behouden.

Voor deelsectie III (dp 48 - 50), ter hoogte van de kerk van Kekerdom en de afrit naar de Weverstraat, kan met een uitgekiend ontwerp de verbetering aan beide zijden van de huidige dijk worden uitgevoerd. Daardoor kunnen alle huidige waarden worden ontzien. Het

cultuurhistorisch zeer belangrijke ensemble in Kekerdome van de kerk, kerkhof en woningen kan door een uitgekend ontwerp in zijn geheel worden bewaard.

In deelsectie IV (vanaf dp 50 tot aan de aansluiting op de Erlecomse dam, dp 70⁺⁵⁰) wordt de dijk in beginsel aan de binnenzijde versterkt en wordt een stabiliteitsberm aangebracht. De kruin van de dijk dient op sommige plaatsen maximaal ca. 85 centimeter te worden verhoogd. Vanaf dp 58 zal binnendijs een pipingberm nodig zijn, die overigens tevens zorgt voor voldoende stabiliteit. De woningen Duffeltdijk 28 en 18 worden gespaard door ter plaatse te kiezen voor een verbetering aan de buitenzijde van de huidige dijk. Om de woning Duffeltdijk 18 te kunnen behouden wordt de dijk ter plaatse naar buiten verplaatst. Zowel het huis als de schuur kunnen bij deze oplossing worden behouden.

4.4.3 Meest milieuvriendelijk alternatief

Het meest milieuvriendelijk alternatief combineert de meest milieuvriendelijke varianten tot een logisch dijkverbeteringsplan voor het gehele dijkvak. Ook bij dit alternatief zijn natuurlijk zaken als kosten, uitvoeringsduur en dergelijke van belang, maar het accent ligt meer op de milieu-aspecten. Bij het MMA zal het accent liggen op het behouden en/of ontwikkelen van de natuur- en landschapswaarden buitendijs met in achtneming van de bebouwing zowel binnendijs als buitendijs.

Bij de ontwikkeling van het MMA is onder meer gebruik gemaakt van de aandachtspunten die zijn genoemd in de richtlijnen voor de projectnota/MER. Met het planalternatief wordt reeds in grote mate tegemoet gekomen aan de in de richtlijnen genoemde punten. Ten behoeve van het MMA is het planalternatief verder geoptimaliseerd door het toepassen van bijzondere constructies en een lokale buitendijs klei-ingraving. Daarbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- het verder beperken van het ruimtebeslag buitendijs met in achtneming van de bebouwing zowel binnen- als buitendijs;
- het zoveel mogelijk handhaven van het bestaande tracé en het bestaande bochtenpatroon;
- behoud van de continuïteit van de dijk door het beperken van de variatie in dwarsprofielen;
- ontwikkelen van natuur op de direct aan de dijk gelegen buitendijs gronden.

In tabel 4.2 is het MMA gepresenteerd, dat vervolgens nader is toegelicht. Het MMA is weergegeven op de kaartbladen 1 tot en met 4. De dwarsprofielen en een schetsmatige weergave van de huidige en toekomstige situatie ter plaatse van knelpunten zijn weergegeven in de figuren 4.11 tot en met 4.30.

Tabel 4.2: Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Deelsecties	Meest milieuvriendelijk alternatief
I: dp 25 - 42	C3-B/D: binnendijkse verbetering met klei-ingraving buitendijks (dp 25 - 39), bij bebouwing Weverstraat bijzondere constructie
II: dp 42 - 48	C3/D: binnendijkse verbetering, met bij bebouwing toepassing van bijzondere constructie
III: dp 48 - 50	C5: verbetering aan beide zijden, uitgekiend ontwerp
IV: dp 50 - 70 ⁺⁵⁰	C3-A/D: binnendijkse verbetering met pipingberm (dp 55 ⁺⁵⁰ - 70 ⁺⁵⁰), bij bebouwing toepassing van bijzondere constructie

De dijk wordt in het meest milieuvriendelijk alternatief in deelsectie I (dp 25 - 42) aan de binnenzijde verbeterd door het versterken van het talud en het aanleggen van een stabiliteitsberm. Om het piping-probleem aan te pakken, wordt er buitendijks klei ingegraven. Hierdoor kunnen buitendijkse natuur- en landschapswaarden worden ontwikkeld. Langs de Weverstraat wordt, in plaats van een lokale buitendijkse verbetering, een stabiliteitsscherm geplaatst.

In deelsectie II (dp 42 - 48) wordt ter plaatse van woning Duffeltdijk nr. 44 in plaats van een buitendijkse verbetering een erosiescherm geplaatst.

In deelsectie III (dp 48 - 50) wordt de dijkverbetering op dezelfde wijze uitgevoerd als in het planalternatief.

In deelsectie IV (dp 50 - 70⁺⁵⁰) wordt, in plaats van een lokale buitendijkse verbetering, ter plaatse van woning Duffeltdijk nr. 28 en nr. 18 een bijzondere constructie toegepast.

4.4.4 Uitvoeringsaspecten

Grondverzetwerkzaamheden

De uitvoering van de verbeteringswerkzaamheden gaat gepaard met het ontgraven van de bovenste halve meter van de taluds en ter plaatse van de aan te brengen bermen. Deze grond wordt, zowel in het planalternatief als het meest milieuvriendelijk alternatief, tijdelijk in depot gezet binnen het werk en na het aanbrengen van het benodigde grond teruggebracht op het talud en de binnendijkse berm. Dat laatste betekent dat de aanwezige vegetaties verloren gaan. Echter met het terugzetten van de huidige bovengrond wordt een zo goed mogelijke situatie geschapen voor het herstel van de bestaande (stroomdal)vegetatie.

Plaatselijk zal buitendijks - aansluitend op de buitenteen - een grondverbetering worden uitgevoerd. Dit komt er op neer dat eerst de bovenste halve meter bovengrond wordt ontgraven en in het werk in depot wordt gezet. Vervolgens wordt de aanwezige zanderige klei ter dikte van maximaal 1,0 m ontgraven en afgevoerd uit het project. Daarna wordt een 1,0 m dikke laag klei van goede kwaliteit aangebracht en wordt de in depot gezette laag bovengrond weer over deze kleilaag uitgespreid. In de uiteindelijke situatie zal het maaiveld op ongeveer dezelfde hoogte liggen als voor uitvoering van de werkzaamheden.

In het MMA kan de buitendijkse grondverbetering worden gecombineerd met het ontwikkelen van natuurwaarden

Uitvoering van civieltechnische constructies

Voor verschillende trajecten zijn in het MMA alternatieve oplossingen aangedragen om de dijkverbetering niet door een volumevergroting van het profiel te realiseren, maar door het aanbrengen van een erosie- of stabiliteitsscherm. Een erosiescherm wordt aangebracht in de kern van de dijk en wel zoveel mogelijk buiten de op de dijk aanwezige verharding. Het stabiliteitsscherm bij de Weverstraat wordt aangebracht ter plaatse van de binnenteen van de huidige dijk.

Fasering van het werk

Met de uitvoering van de feitelijke werkzaamheden wordt begin 1997 gestart. Het dijkvak Millingse Bandijk en Duffeltdijk zal eind 1997 aan de gestelde veiligheidsnormen voldoen.

Voordat de werkzaamheden kunnen beginnen, zal Rijkswaterstaat uiteraard de grondverwerving ter hand nemen en met alle bewoners en belanghebbenden op en langs de dijk afspraken maken over de eventuele aankoop van gronden en schaderegelingen met betrekking tot gebruik van de gronden tijdens de uitvoering van het project. Overleg met de nutsbedrijven is nodig om tijdig afspraken te maken over noodzakelijke verleggingen van kabels/leidingen.

Hinder voor de omgeving

Het uitvoeren van de dijkverbeteringswerkzaamheden gaat uiteraard niet ongemerkt voorbij aan de aanwonenden en de betrokken gemeenten. Door een goede begeleiding van het werk zal Rijkswaterstaat er echter alles aan doen de overlast voor de omgeving tot een minimum te beperken. Voor de uitvoering van de werkzaamheden zal een bestek worden opgesteld, waarin ook kaders voor toegestane geluidsoverlast, de milieukundige aspecten, rijroutes e.d. zijn aangegeven. Hinder als gevolg van transport kan worden beperkt door gebruik te maken van klei uit de uiterwaard.

4.4.5 Mitigerende en compenserende maatregelen

Negatieve effecten van de dijkverbetering kunnen worden gemitigeerd of gecompenseerd door het treffen van een aantal maatregelen. Onder

mitigatie wordt verstaan dat de effecten ter plaatse van de ingreep worden verzacht. Compensatie geeft aan dat de waarden die als gevolg van de dijkverbetering verloren gaan of worden aangetast, elders of op een andere wijze worden ontwikkeld.

Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn mogelijk voor de volgende effecten:

- ruimtebeslag op dijkthaluds (actuele en potentiële vegetatie en flora);
- ruimtebeslag op binnen- en buitendijs gebied;
- verstoring vogels (fauna) en verstoring amfibieëntrek (ecologische relaties);
- verstoring vluchtroutes voor fauna bij hoogwater.

Ruimtebeslag met betrekking tot vegetatie en flora op de taluds kan in principe gemitigeerd worden door de bovenste bodemlaag (bij potentiële waarden) en/of de zode (bij actuele waarden) na verbetering van het talud terug te plaatsen. Het terugplaatsen van de bovenste bodemlaag vindt plaats op potentieel dan wel actueel waardevolle taluds. Deze maatregel dient dan gevolgd te worden door natuurtechnisch beheer. Het terugplaatsen van de zode vindt alleen plaats indien op de taluds zeer waardevolle vegetaties voorkomen. Daar dit dijkvak geen zeer waardevolle vegetaties bevat, vervalt deze optie.

Ruimtebeslag door piping- of stabiliteitsbermen kan alleen gemitigeerd worden door kwelschermen aan te brengen. In het MMA is deze maatregel toegepast ter plaatse van de gesignaleerde knelpunten.

De (tijdelijke) effecten voor vogels en amfibieën kunnen gemitigeerd worden door de periode van dijkverbetering hierop aan te passen. Geconcentreerde amfibieëntrek vindt plaats in het voorjaar (vooral maart/april). De broedtijd van vogels ligt met name in de periode maart/juni. Mitigatie kan verkregen worden door de werkzaamheden uit te voeren vanaf 1 juli.

De verstoring van vluchtroutes voor fauna over de dijk kunnen gemitigeerd worden door het zoveel mogelijk beperken van barrières in de vorm van afrasteringen en dergelijke.

Compenserende maatregelen

Compenserende maatregelen als gevolg van de dijkverbetering zijn nodig voor natuurwaarden op de dijkthaluds en in het buiten de dijk gelegen gebied.

Compensatie van de natuurwaarden die verloren gaan op de dijkthaluds moet gestalte krijgen door middel van aanleg (zie paragraaf 4.4.4) en beheer (zie paragraaf 4.4.6).

Compensatie voor de natuurwaarden die verloren gaan in het buiten de dijk gelegen gebied moet gestalte krijgen door het ontwikkelen van

natuurwaarden elders. De mogelijkheden in het studiegebied daarvoor zijn echter gering. Hiervoor zijn de volgende redenen aan te voeren:

- het gehele buitendijkse gebied van de Millingerwaard is in het kader van het landinrichtingsproject Ooijpolder reeds gereserveerd voor reservaatvorming, natuurontwikkeling en ontkleining gevolgd door natuurontwikkeling. De begrenzingen voor de beheer-, reservaat- en natuurontwikkelingsgebieden staan vast. Hierdoor bestaan dus in principe geen mogelijkheden om het verlies aan natuurwaarden in het buitendijkse gebied te compenseren;
- in het binnendijkse gebied is de primaire functie "landbouw". In principe is hier in kwantitatieve zin beschouwd voldoende ruimte om de natuurcompensatie in te vullen. Het draagvlak in de streek voor verdere areaalvergroting van binnendijkse natuur is echter beperkt⁸. Om het in het kader van de landinrichting gecreëerde draagvlak niet te verstoren, zal derhalve moeten worden afgezien van natuurcompensatie in het binnendijks gebied.

Mogelijk dat de benodigde natuurcompensatie gevonden kan worden binnen reeds lopende projecten in het kader van de landinrichting. Op dit moment kunnen hierover echter geen concrete uitspraken worden gedaan.

In het MMA kunnen verloren gegane natuurwaarden worden gecompenseerd door de buitendijkse grondverbeteringen te laten volgen door natuurontwikkeling.

In het kader van de dijkverbetering worden bomen, die als gevolg van de aanlegwerkzaamheden verloren gaan, herplant. Hiertoe is een landschapsplan opgesteld dat onderdeel uitmaakt van het dijkverbeteringsplan.

Als behoud van archeologische waarden niet kan worden gerealiseerd, kan compensatie plaatsvinden door het bodemarchief veilig te stellen. Hiertoe dient voor de aanlegwerkzaamheden een aanvullende archeologische inventarisatie te worden uitgevoerd.

4.4.6 Beheer en onderhoud

De hoofdfunctie van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk is het voorkomen van overstromingen bij hoge waterafvoeren. Naast deze hoofdfunctie kan men een aantal nevenfuncties onderscheiden, die elk hun eigen eisen stellen aan de kwaliteit van de dijkvegetatie. Tabel 4.3 geeft een overzicht van de nevenfuncties met een korte karakteristiek van de bijbehorende vegetaties.

⁸ Mondelinge mededeling LBL.

Tabel 4.3: Dijkfuncties in relatie tot dijkbegroeiing

Dijkfunctie	Kenmerken dijkbegroeiing
<i>Hoofdfunctie:</i> Waterkering	Hoge erosiebestendigheid, goede doorworteling en gesloten vegetatiebedekking
<i>Nevenfuncties:</i> Natuur Landschap Agrarische productie Bebouwing	Diversiteit, soortenrijkdom, zeldzaamheid graslandtypen Bomen op of langs de dijk Hoge grasopbrengst, goede voedingskwaliteit Betredingstolerant, gazon, tuinfunctie

De eisen aan de vegetatie kunnen voor de diverse nevenfuncties overlappend, aanvullend, maar ook strijdig zijn. Bij een multifunctioneel dijkbeheer wordt getracht een aantal functies met elkaar te combineren, waarbij echter de waterstaatkundige hoofdfunctie het algemene uitgangspunt blijft en als zodanig ook niet in gevaar mag komen.

De visie met betrekking tot het toekomstig beheer van het dijkvak Millingse Bandijk en Duffeltdijk is gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- er wordt als eerste gestreefd naar het creëren van een doorgaande ecologische verbindingsweg welke zowel op het binnentalud als op het buitentalud gerealiseerd kan worden;
- taluds met een grote actuele betekenis voor het natuurbehoud worden natuurtechnisch beheerd in de vorm van maaien en afvoeren;
- taluds welke in potentie geschikt zijn voor de ontwikkeling van een soortenrijke vegetatie worden natuurtechnisch beheerd;
- op plaatsen waar op of vlak langs de dijk (lint-)bebouwing aanwezig is, wordt een gazonbeheer uitgevoerd.

De uitgangspunten voor beheer en onderhoud zijn voor beide alternatieven gelijk. Op grond van deze uitgangspunten zijn vervolgens de nevenfuncties toegekend aan de dijktrajecten. In tabel 4.4 zijn de nevenfuncties aangegeven, inclusief een motivatie voor de toegekende nevenfunctie.

Samenvattend geeft de uitwerking het volgende beeld te zien:

- aan het actueel of potentieel waardevolle binnentalud wordt een natuurfunctie toegekend. Voor het goed functioneren van de ecologische verbindingsweg is het van belang dat een zoveel mogelijk aaneengesloten ecologisch lint wordt gevormd. Dit kan over het gehele traject van het binnentalud gerealiseerd worden met uitzondering van het talud ter plaatse van bebouwing. Aan deze delen van het binnentalud wordt de nevenfunctie bebouwing toegekend;
- aan het buitentalud wordt de nevenfunctie "waterstaatkundig" toegekend omdat toekennen van een andere nevenfunctie hier niet zinvol is. Dit geldt voor het hele buitentalud met uitzondering van de groene dijk (deelsectie I). Voor dit traject is de nevenfunctie natuur ook toegekend aan het buitentalud aangezien beide taluds hetzelfde beheer krijgen.

Tabel 4.4: Nevenfuncties en beheersvormen Millingse Bandijk en Duffeltdijk

Binnentalud			Buitentalud		
deelsectie	nevenfunctie	motivatie	deelsectie	nevenfunctie	motivatie
deelsectie I	N	NP, V	deelsectie I	N	Groene dijk
deelsectie II	N, B	NP, NA, V	deelsectie II	W	W
deelsectie III	N	NP, V	deelsectie III	W, B	W, B
deelsectie IV	N	NA, NP	deelsectie IV	W	W

Nevenfuncties:

B = (lint)bebouwing

N = natuur

W = overig: daar waar alleen de hoofdfunctie toegekend wordt

Motivatie:

B = (lint)bebouwing aanwezig

NA = actuele natuurwaarden aanwezig

NB = natuurwaarden aanwezig grenzend aan dijk

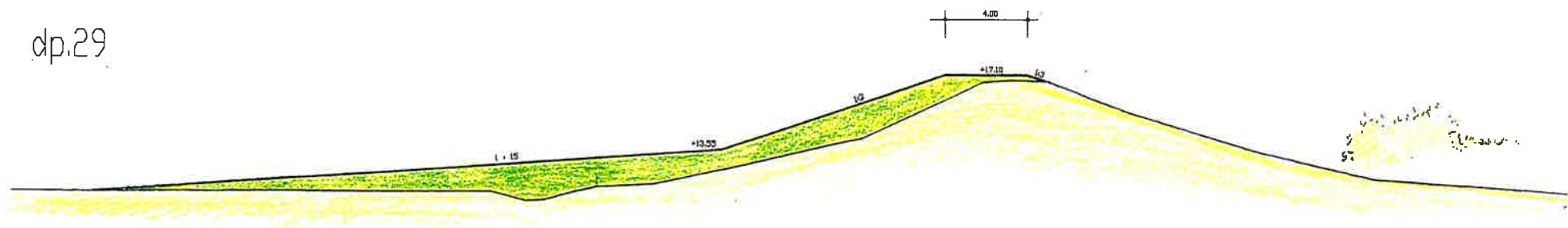
NP = potentiële natuurwaarden aanwezig

NO = natuurontwikkeling in uiterwaard, (deels) gericht op ontwikkeling soortenrijke graslandvegetaties

V = verbindingsfunctie voor natuur

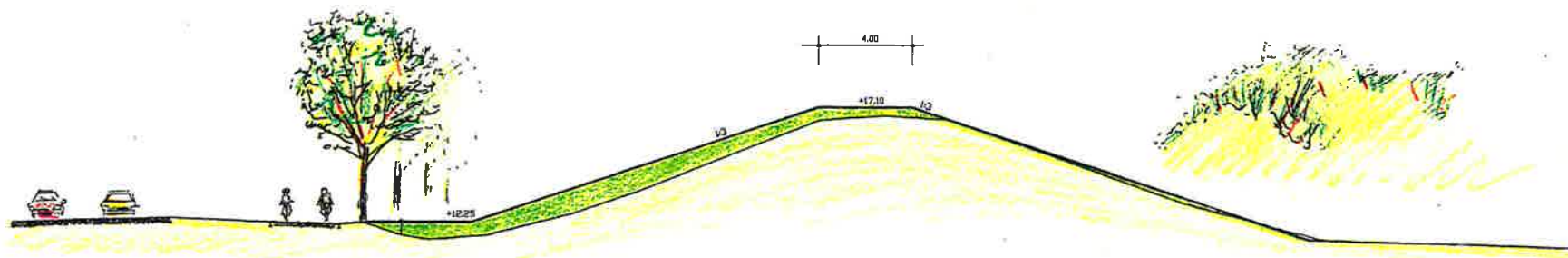
W = waterstaatkundig, geen andere functie zinvol

dp.29



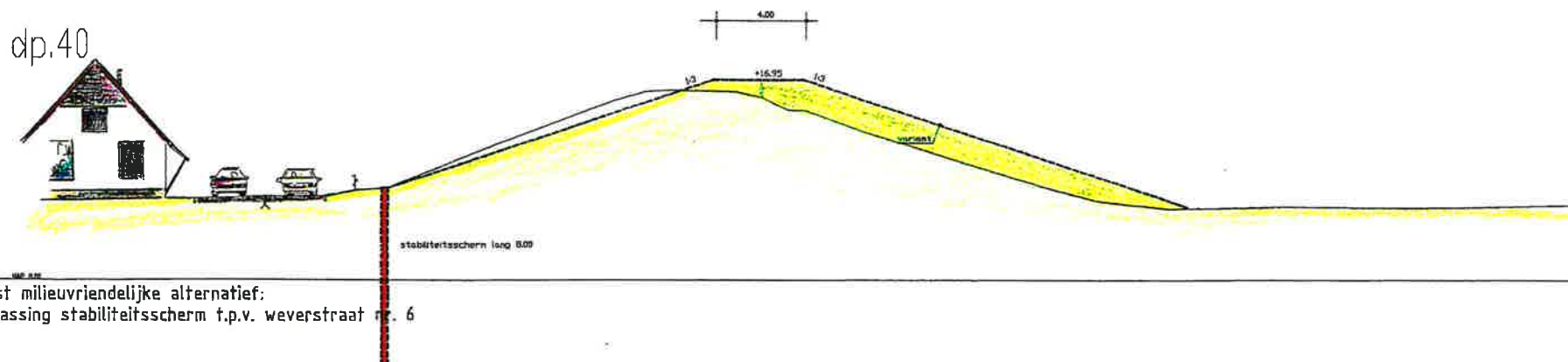
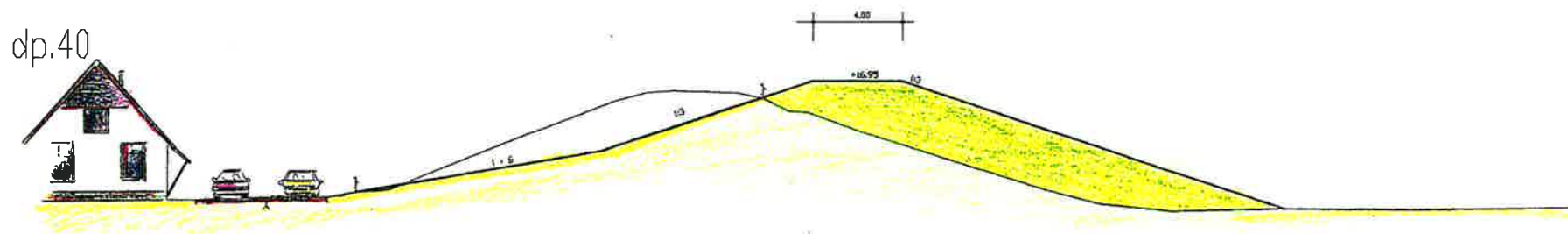
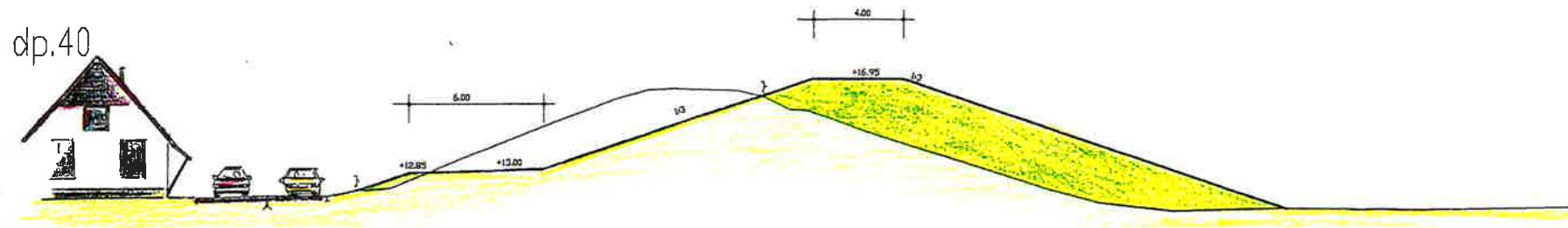
representatief profiel dp. 26 - dp 38 (pipingberm)

dp.31.5

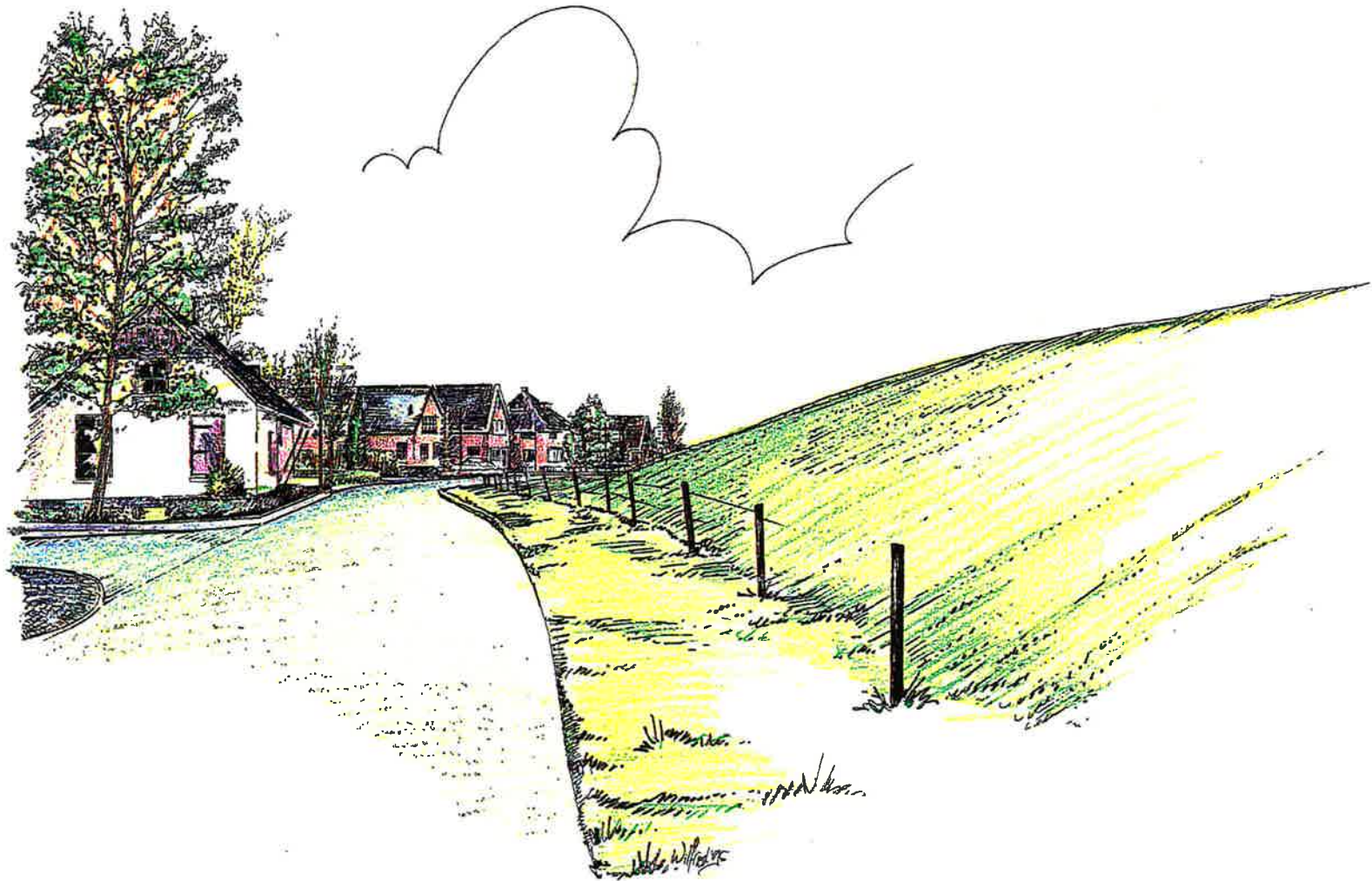


uitgekiend ontwerp t.p.v. binnendijks gelegen weg

Figuur 4.11: Planalternatief, profielen dp 25 - 39
Op de kruin van de groene dijk wordt een verhard inspectiepad aangelegd, dat beschikbaar zal worden gesteld aan fietsers.



Figuur 4.12: Profielen dp 40 - 42, Weverstraat



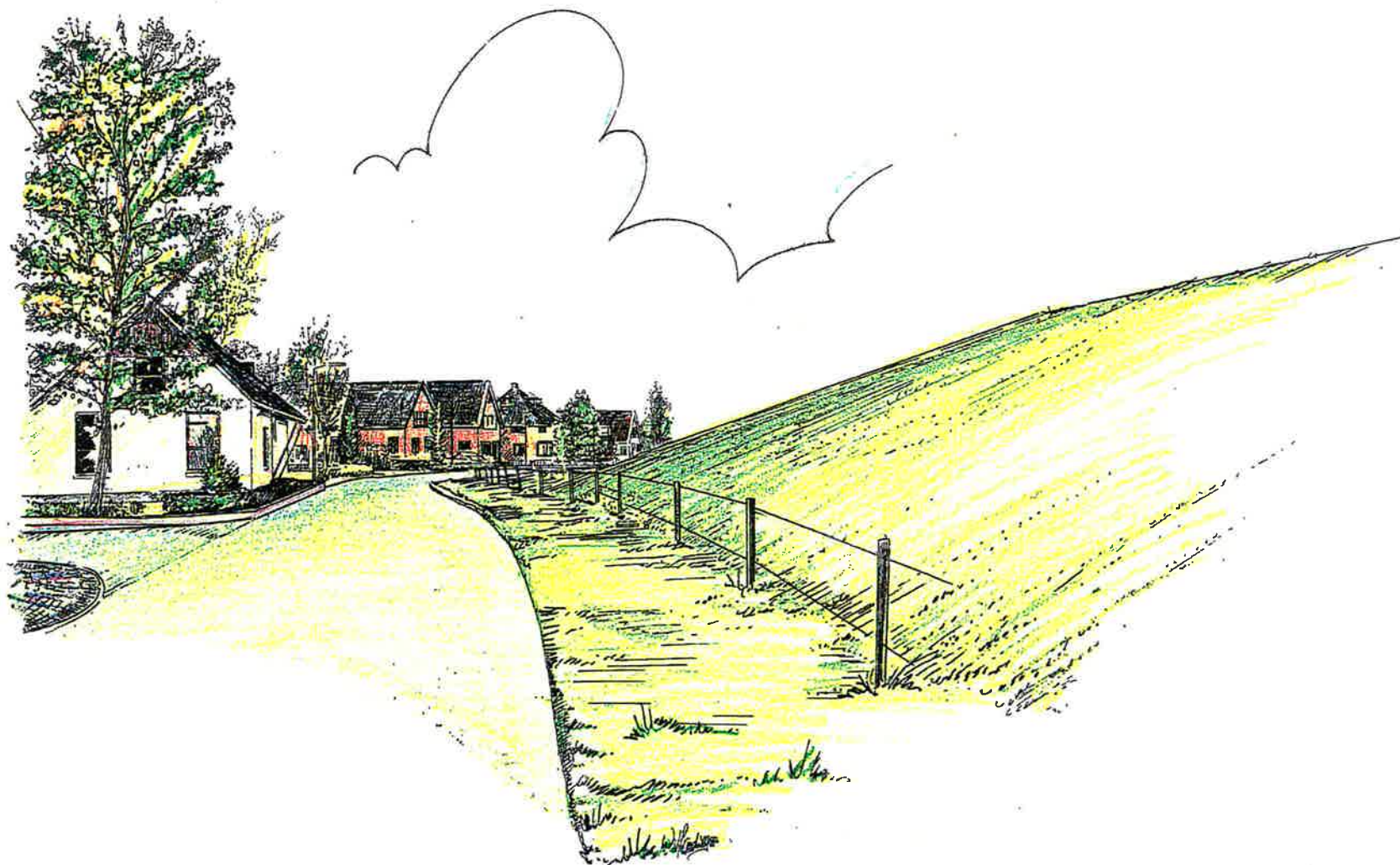
Figuur 4.13: Schets huidige situatie Weverstraat nr. 6 (dp 40)



Figuur 4.14: Schets toekomstige situatie planalternatief ("klassieke" berm), Weverstraat nr. 6 (dp 40)

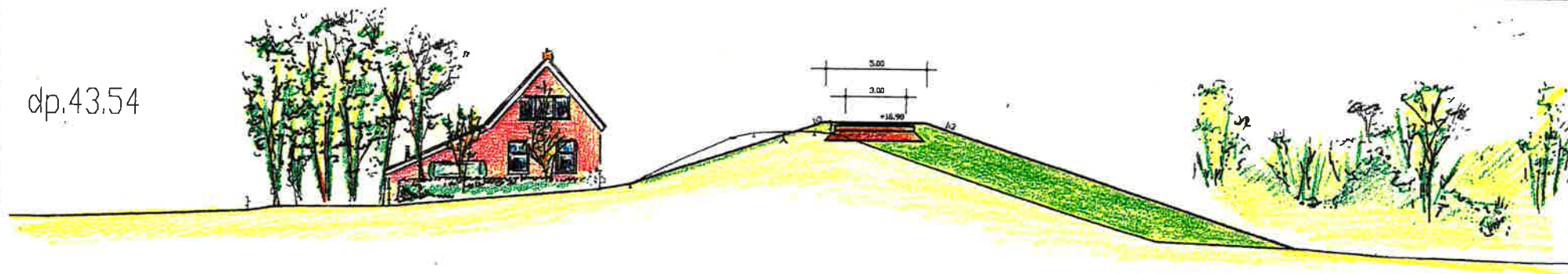


Figuur 4.15: Schets toekomstige situatie planalternatief (berm 1:6), Weverstraat nr. 6 (dp 40)



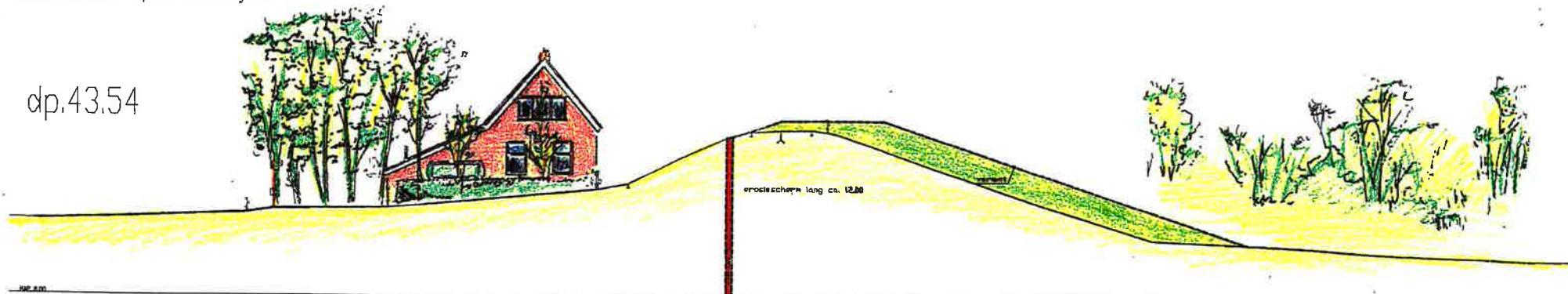
Figuur 4.16: Schets toekomstige situatie MMA, Weverstraat nr. 6 (dp 40)

dp.43.54



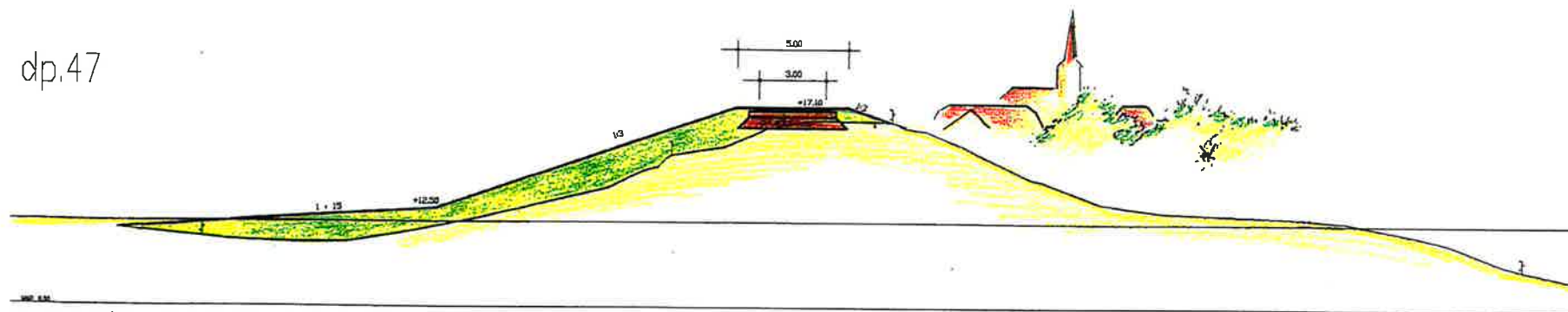
planalternatief t.p.v. duffeltdijk nr. 44

dp.43.54



meest milieuvriendelijke alternatief; toepassing erosiescherm t.p.v. duffeltdijk nr. 44

dp.47

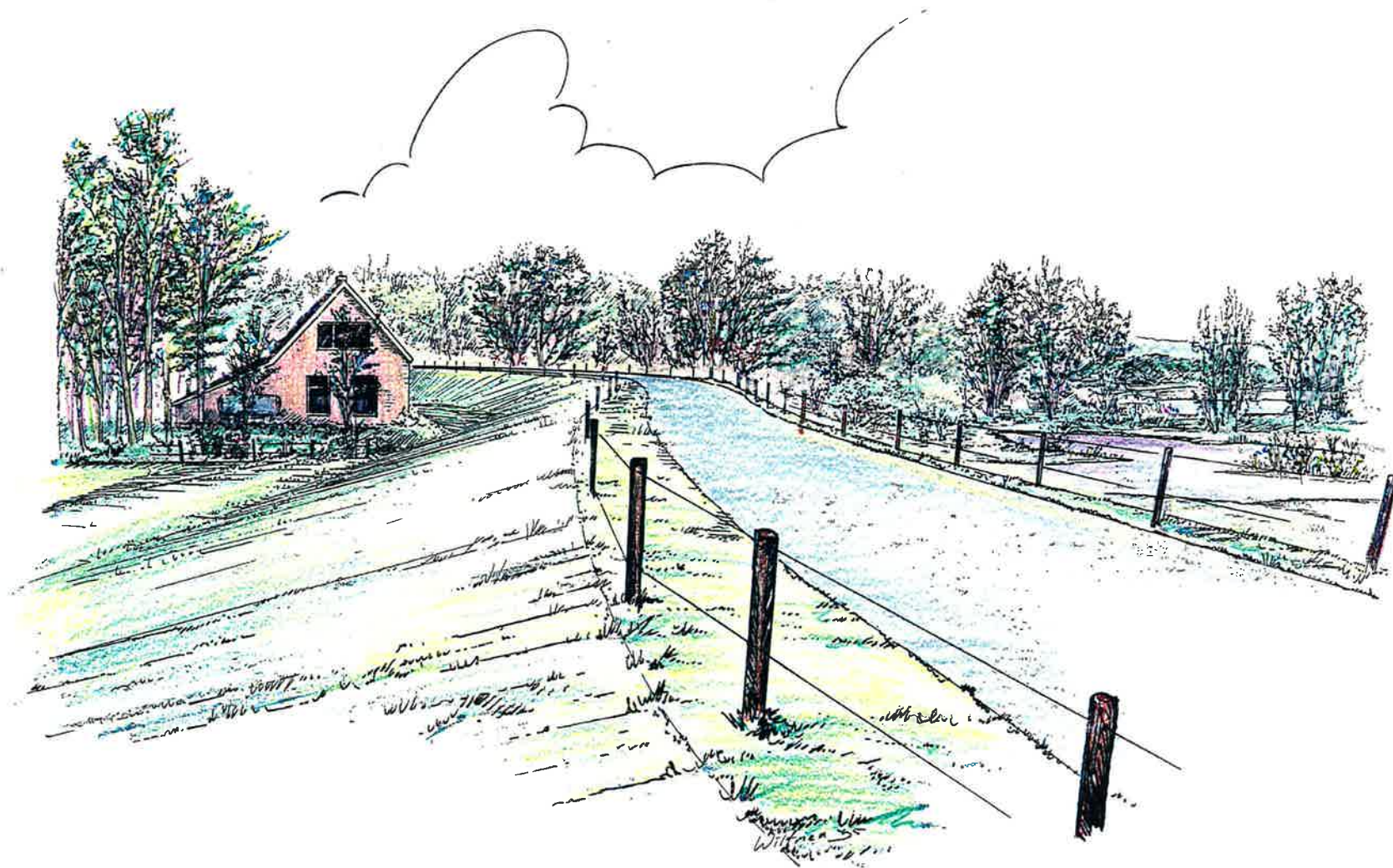


representatief profiel dp 44 - dp 48 (stabiliteitsberm)

Figuur 4.17: Profielen dp 42 - 48



Figuur 4.18: Schets huidige situatie Duffeltdijk nr. 44 (dp 43⁺⁵⁷)

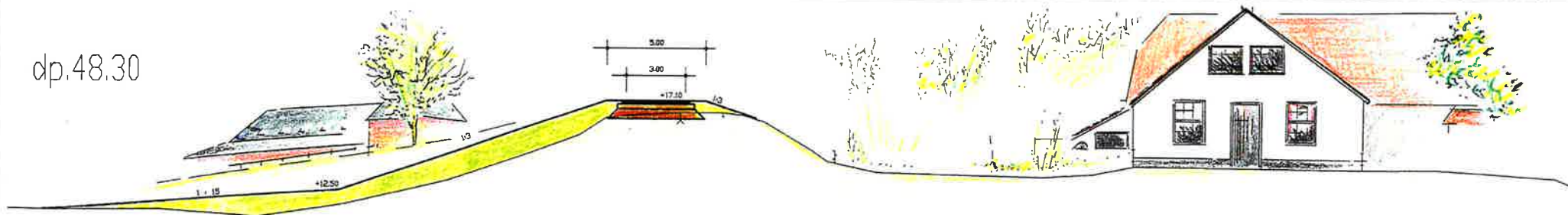


Figuur 4.19: Schets toekomstige situatie planalternatief Duffeltdijk nr. 44 (dp 43⁺⁵⁷)



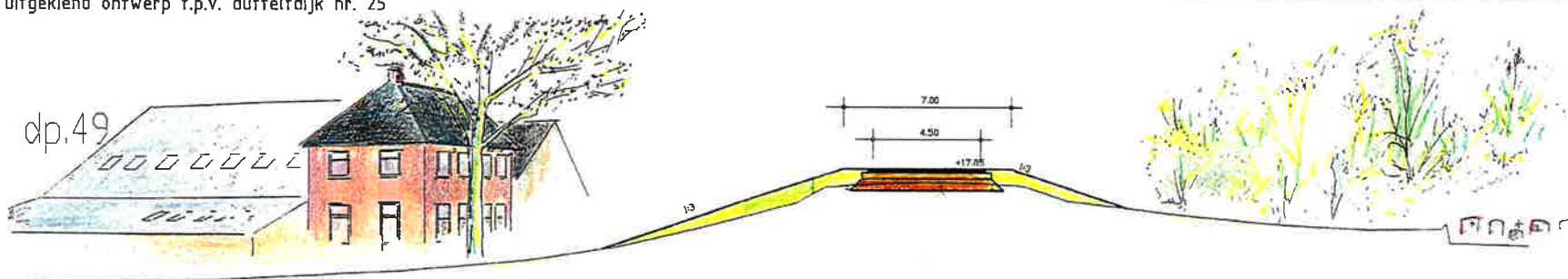
Figuur 4.20: Schets toekomstige situatie MMA Duffeldijk nr. 44 (dp 43⁺⁵⁷)

dp.48.30



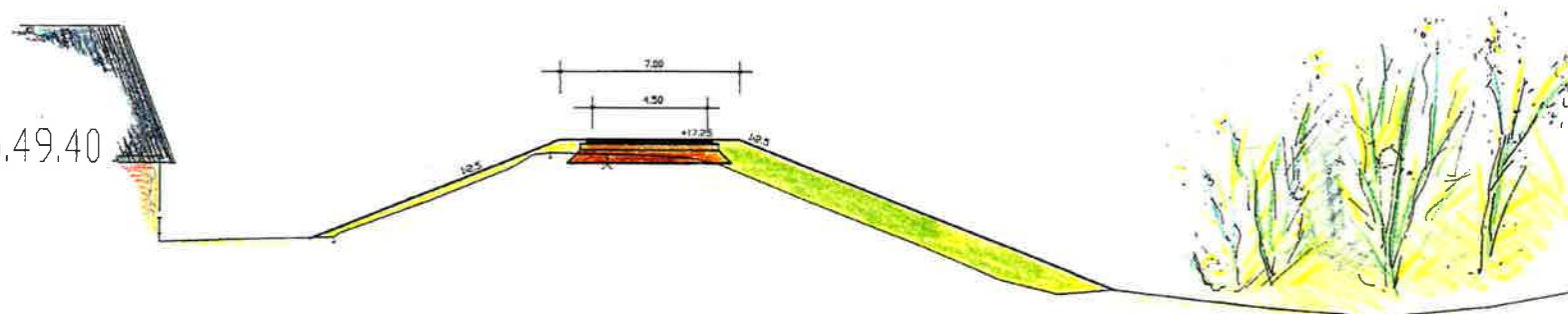
uitgekiend ontwerp t.p.v. duffeltdijk nr. 25

dp.49



uitgekiend ontwerp t.p.v. duffeltdijk nr. 34 en begraafplaats

dp.49.40



uitgekiend ontwerp t.p.v. duffeltdijk nr. 34 (schuur)

Figuur 4.21: Profielen dp 48 - 50

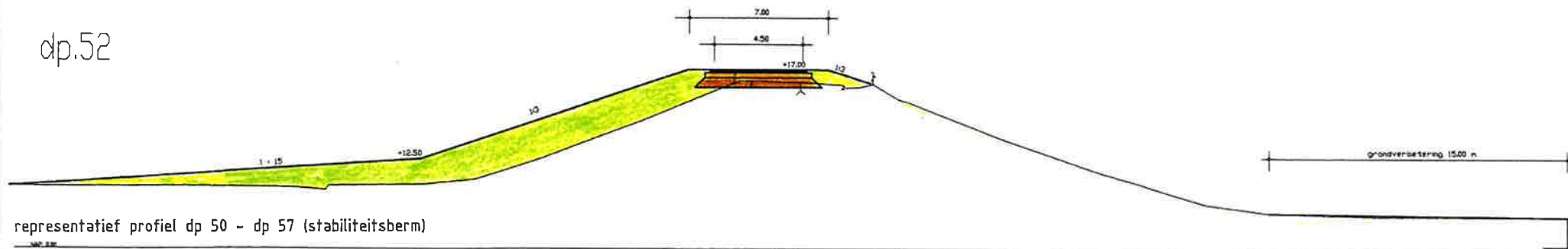


Figuur 4.22: Schets huidige situatie kerk Kekerdom

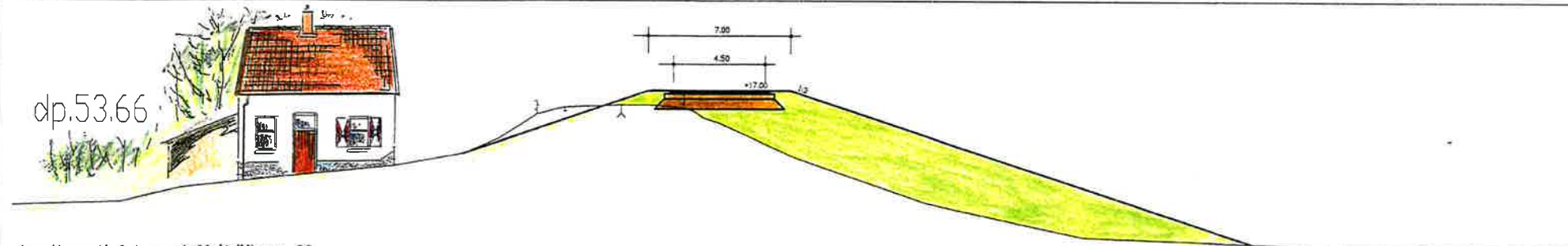


Figuur 4.23: Schets toekomstige situatie planalternatief en MMA kerk Kekerdom

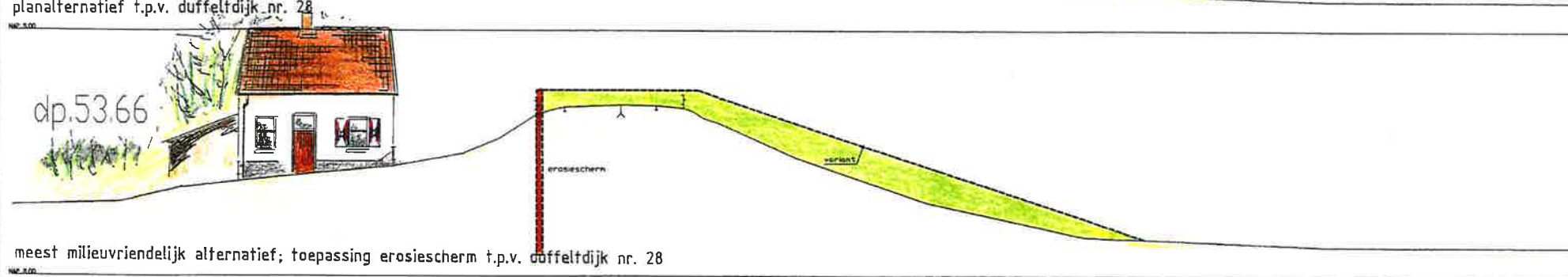
dp.52



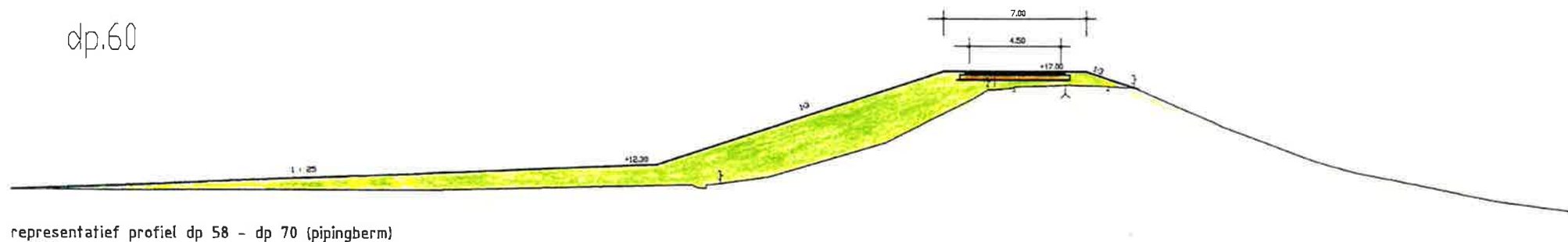
dp.53.66



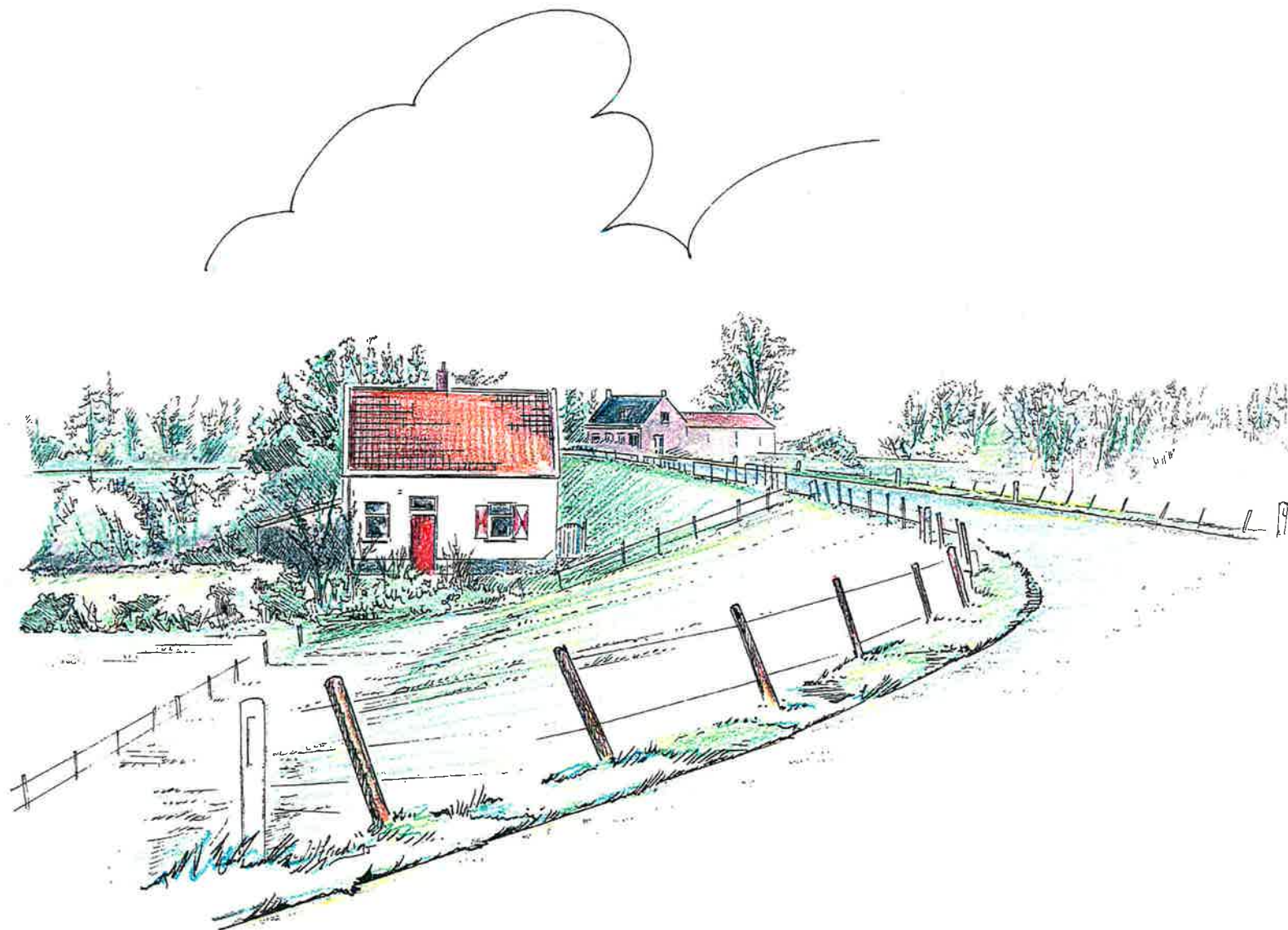
dp.53.66



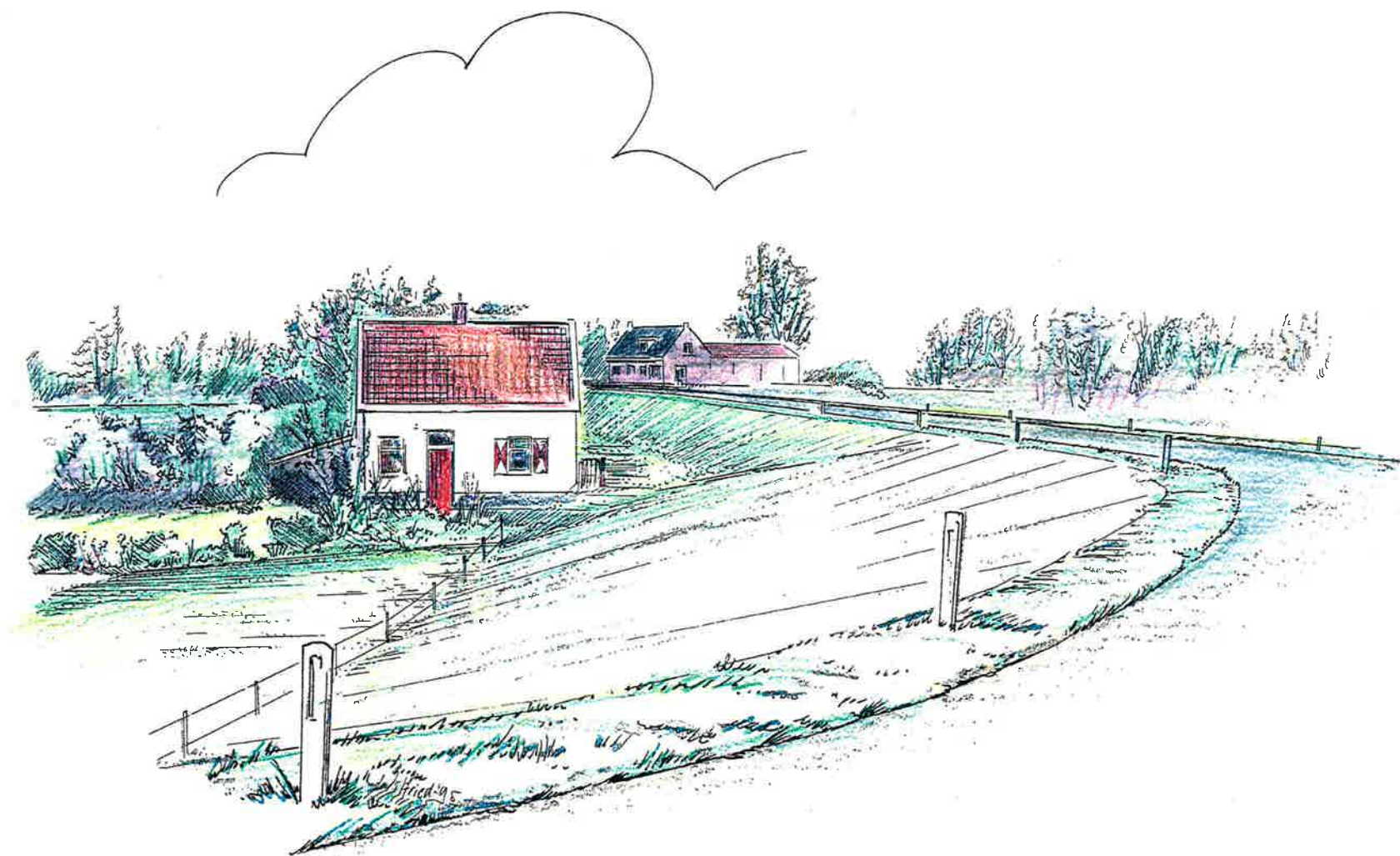
dp.60



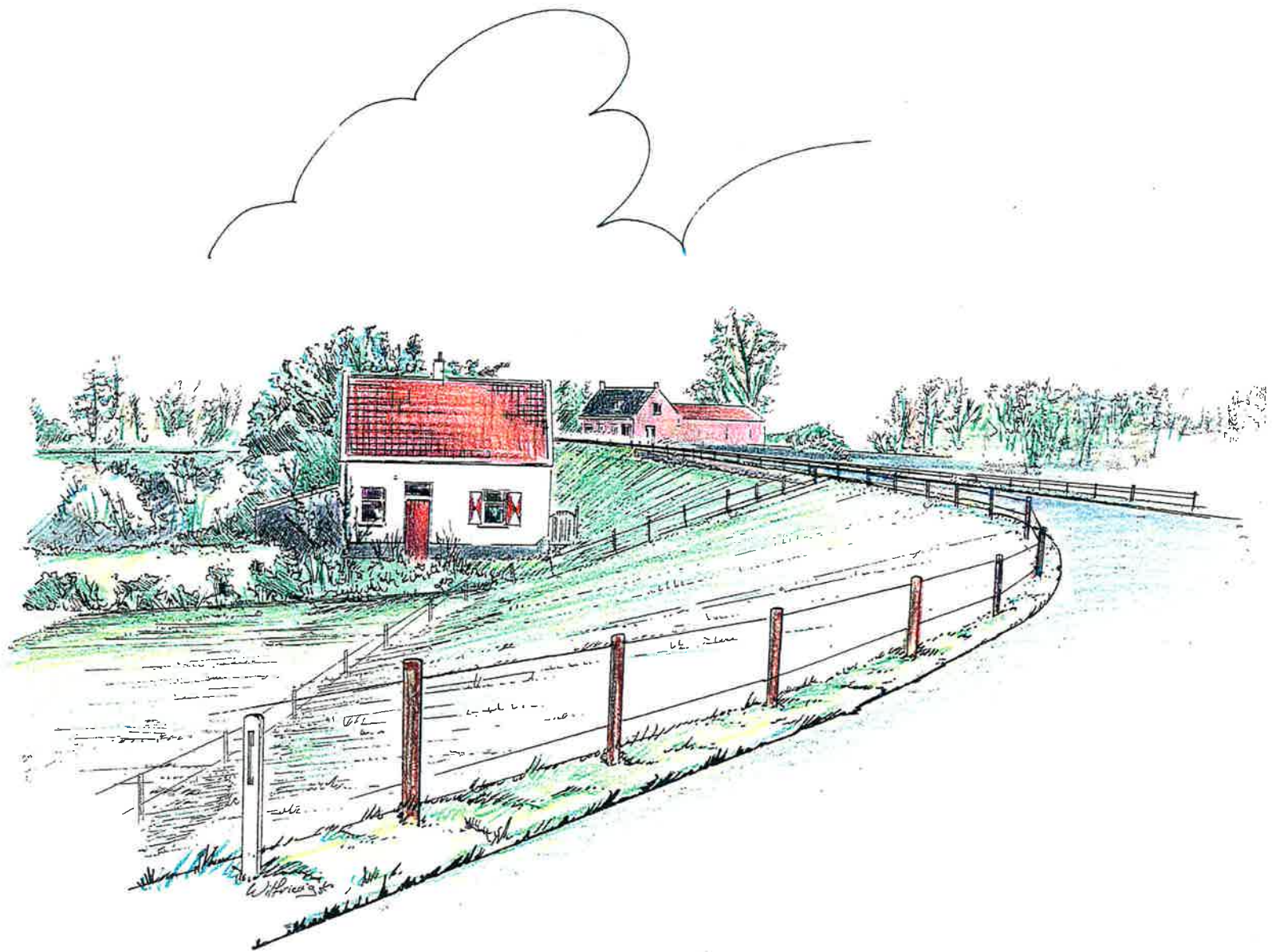
Figuur 4.24: Profielen dp 50 - 70⁺⁵⁰



Figuur 4.25: Schets huidige situatie Duffeltdijk nr. 28 (dp 53⁺⁵⁰)

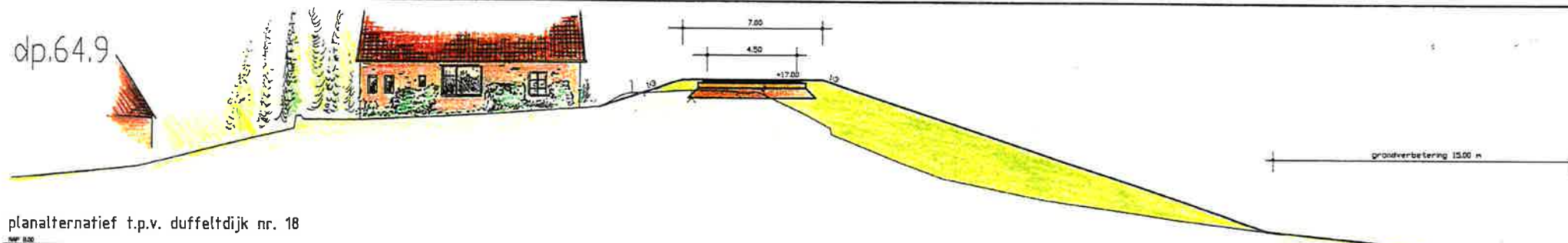


Figuur 4.26: Schets toekomstige situatie planalternatief Duffeltdijk nr. 28 (dp 53⁺⁵⁰)

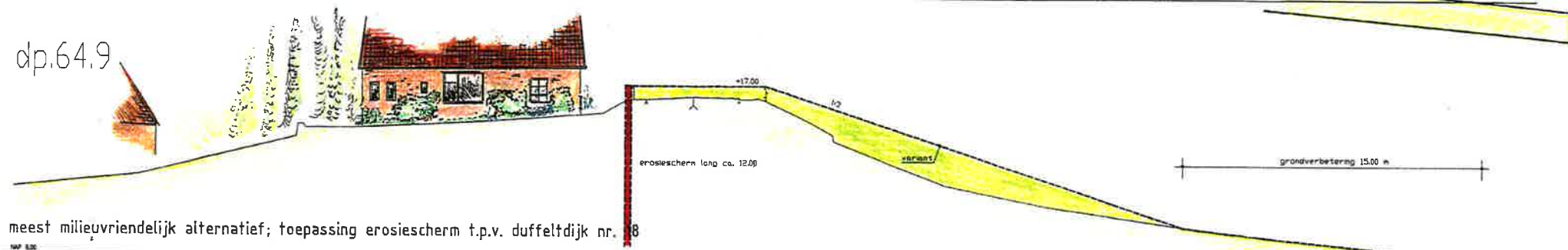


Figuur 4.27: Schets toekomstige situatie MMA Duffeltdijk nr. 28 (dp 53⁺⁵⁰)

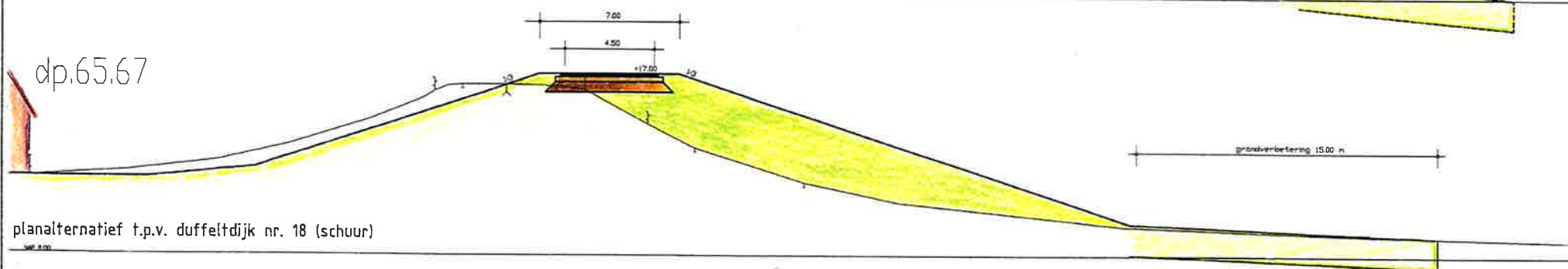
dp.64.9



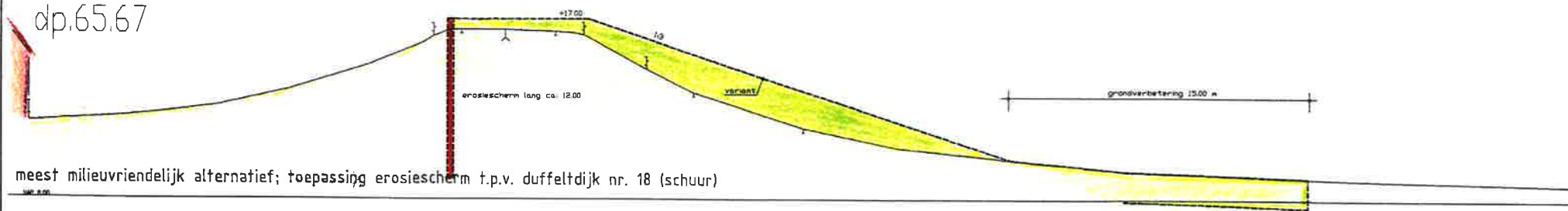
dp.64.9



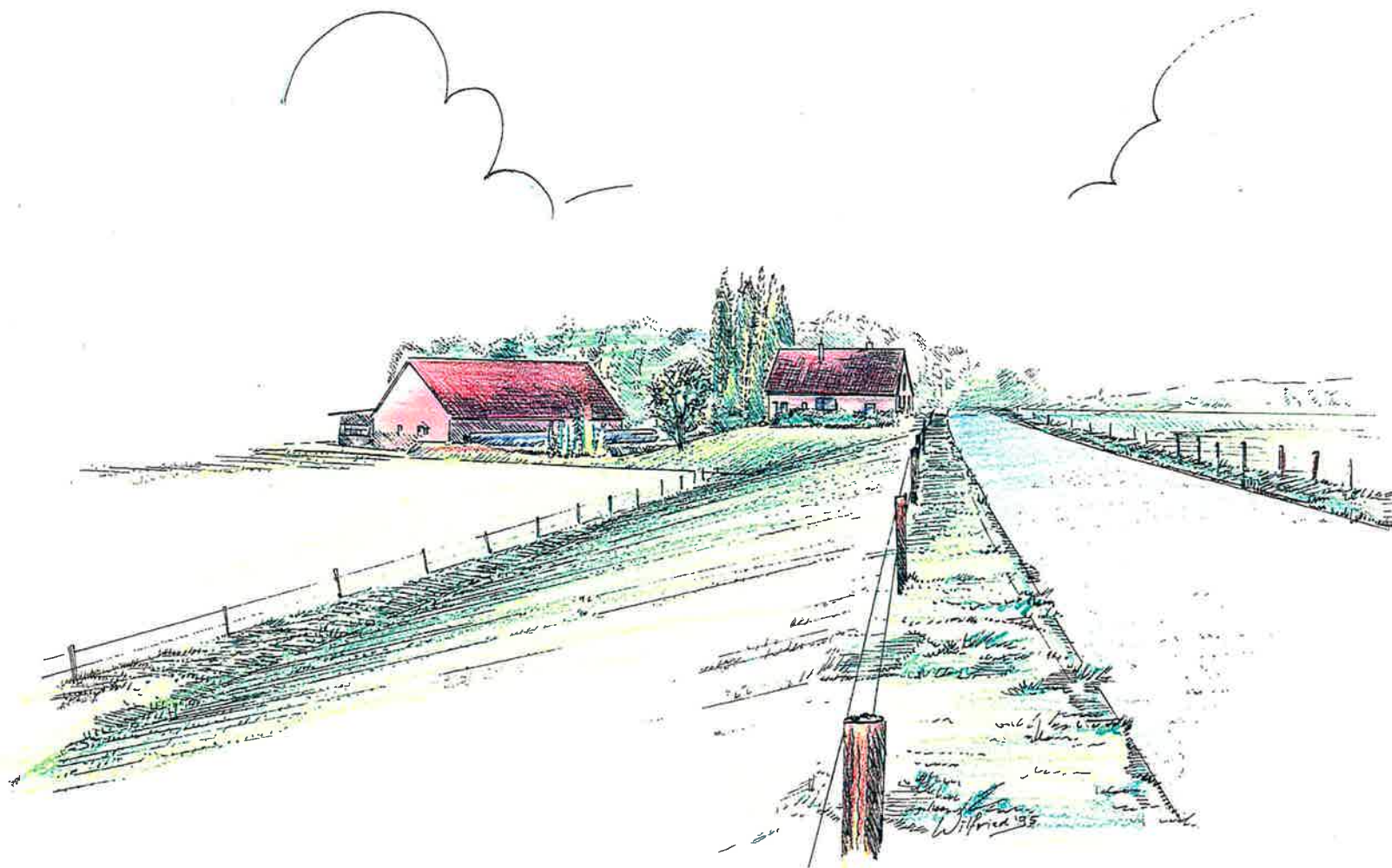
dp.65.67



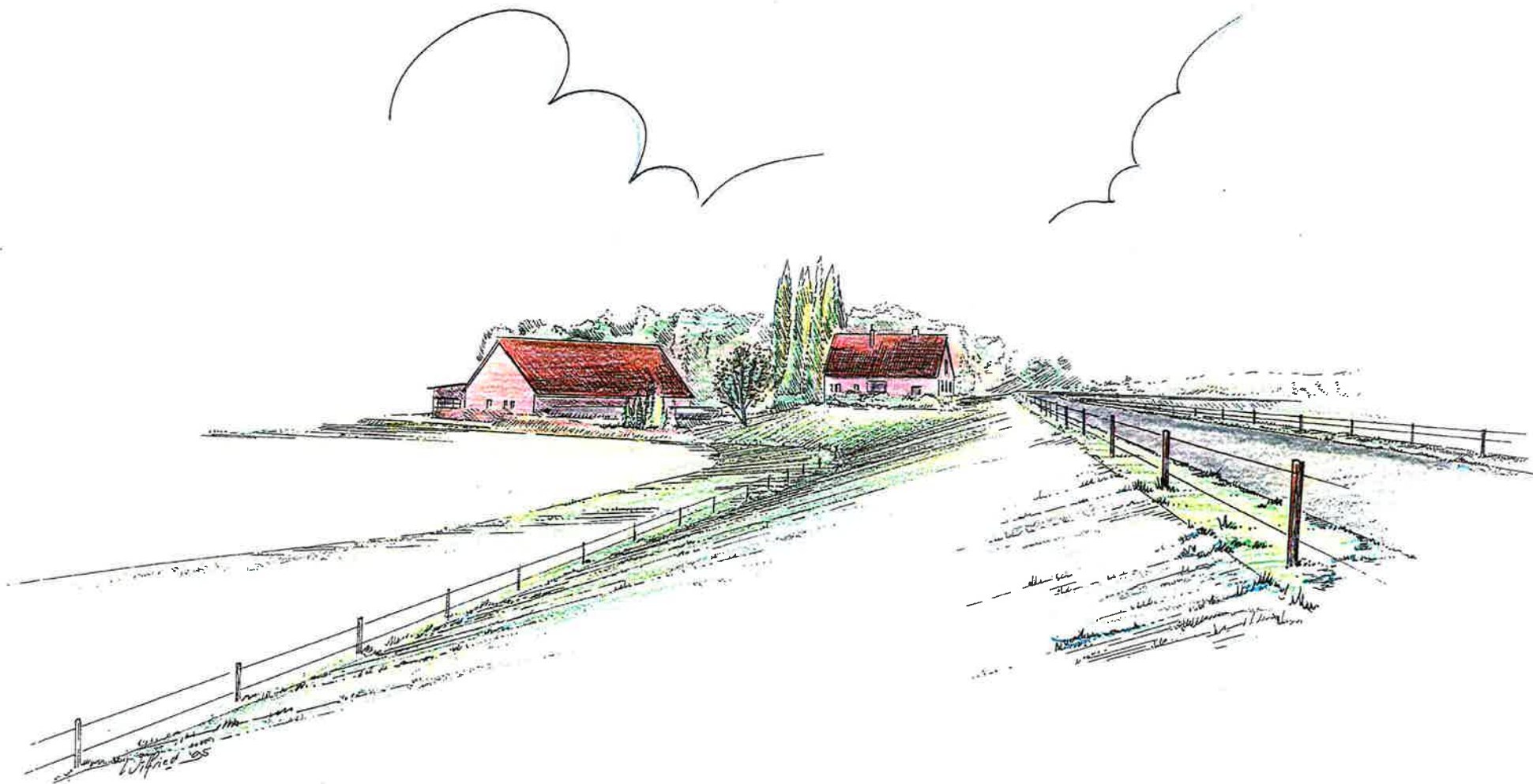
dp.65.67



Figuur 4.28: Profielen Duffeltdijk nr. 18 (dp 65)



Figuur 4.29: Schets huidige situatie Duffeltdijk nr. 18 (dp 65)



Figuur 4.30: Schets toekomstige situatie planalternatief Duffeldijk nr. 18 (dp 65)

5 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt, aan de hand van de meer uitvoerige beschrijvingen in het bijlagenrapport, een samenvatting gegeven van de landschappelijke, ecologische en cultuurhistorische waarden van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk en de directe omgeving (paragrafen 5.2 tot en met 5.4). Naast de LNC-aspecten wordt ook ingegaan op het woon-, werk- en leefmilieu (paragraaf 5.5) en de overige waarden en functies op en langs de dijk (paragrafen 5.6 tot en met 5.8).

Inventarisatie en waardering LNC-aspecten

Bij de beschrijving van de landschappelijke, ecologische en cultuurhistorische waarden is aangesloten bij de handreiking "Inventarisatie en waardering LNC-aspecten" van de Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen [33]. Conform de handreiking richt de beschrijving zich in dit hoofdstuk, voor zover relevant, op de volgende drie niveaus:

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

De beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling omvat de gebiedsdelen waar relevante effecten zullen optreden ten gevolge van het uitvoeren van de alternatieven. Het detailniveau van de beschrijving is afgestemd op het benodigde detailniveau van de effectbeschrijving.

5.2 Landschap

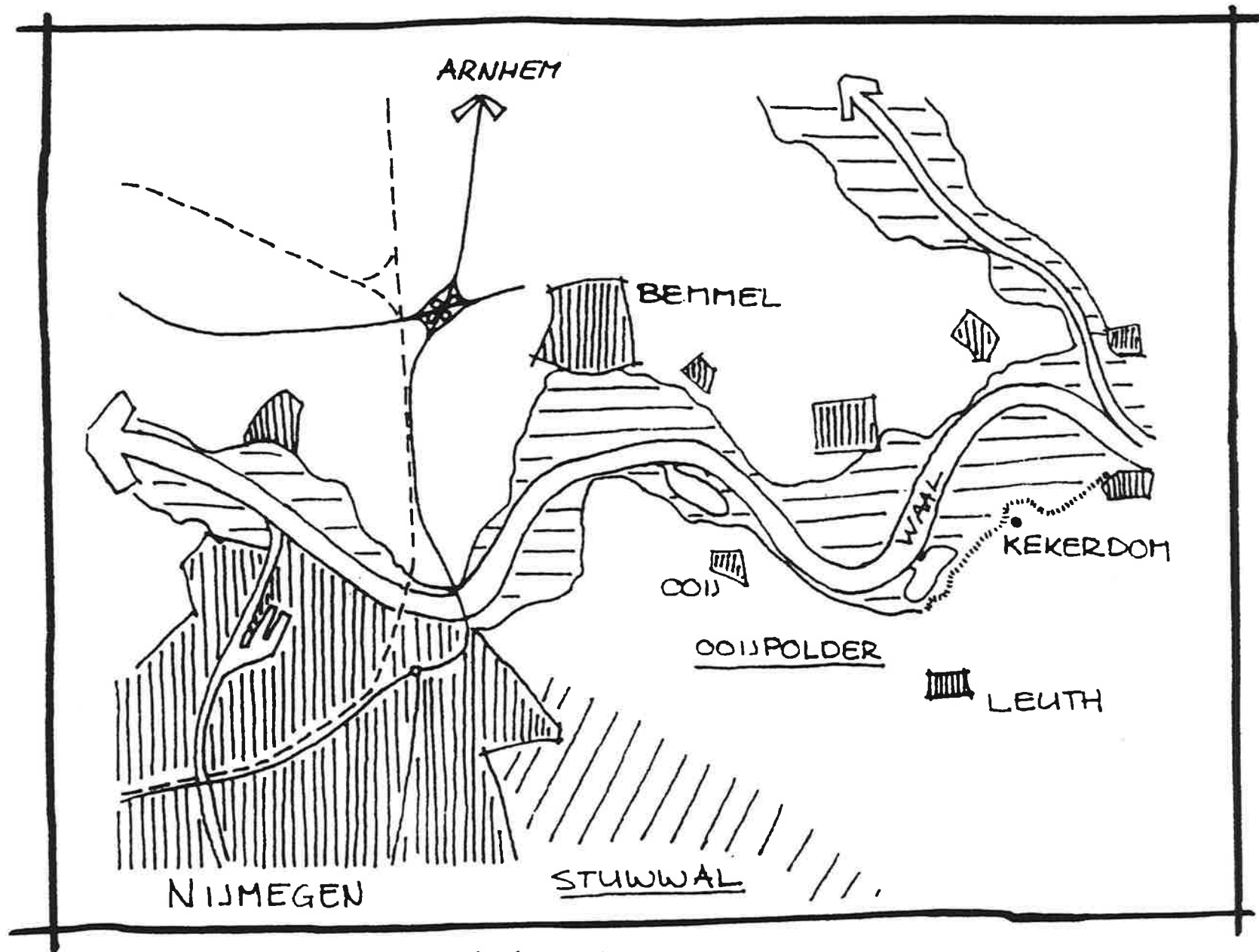
5.2.1 Huidige situatie

Achterin basisrapport 1 van het bijlagenrapport is de themakaart "Landschap" opgenomen.

De dijk op regionaal niveau

Op regionaal niveau is vooral de *continuïteit* van de dijk als doorgaande lijn langs de rivier van belang als drager van de structuur van het rivierenlandschap. Daarnaast is op dit schaalniveau vooral de *inbedding van de dijk in de regionale ruimtelijke context* belangrijk. Bij de samenstelling en beoordeling van de alternatieven, is aan deze aspecten aandacht besteed. De dijk in regionale context is weergegeven in figuur 5.1.

De Millingse Bandijk en de Duffeltdijk vormen de noordelijke begrenzing van de Ooijpolder en polder De Duffelt. In deze lage, open polders overheerst het beeld van de beboste stuwwal van Nijmegen. Over het geheel gezien is de dijk een doorgaande lijn langs de rivier. Het buitendijkse gebied heeft door de wisselende waterstanden een veel grotere dynamiek dan het binnendijkse gebied.



Figuur 5.1: Dijkvak in regionale context

De verschillen in aansluiting op aanliggende waterkeringen (in één lijn met de rest van de Millingse Bandijk en de Erlecomse dam loodrecht op de Duffeltdijk) geven inzicht in de ontwikkelingsgeschiedenis van de dijk. De vorm van de beide op- en afritten in deelsecties III en IV, die de continuïteit van de dijk aantast, wordt negatief gewaardeerd.

Vooraf vanaf de uiteinden van de dijk is er zicht op belangrijke punten in de regionale structuur van het landschap. Aan deze uiteinden is er ook duidelijk sprake van contact met de rivier. Dit draagt bij aan de leesbaarheid van de opbouw van het landschap. In het middendeel van het dijkvak is het zicht op de regionale context van het landschap beperkter, door het besloten buitendijkse gebied en de kom van Kekerdom. De totale ruimtelijke opbouw van open uiteinden en de beslotenheid van het traject door Kekerdom wordt positief gewaardeerd. Dit zorgt voor een stuk variatie op regionaal niveau.

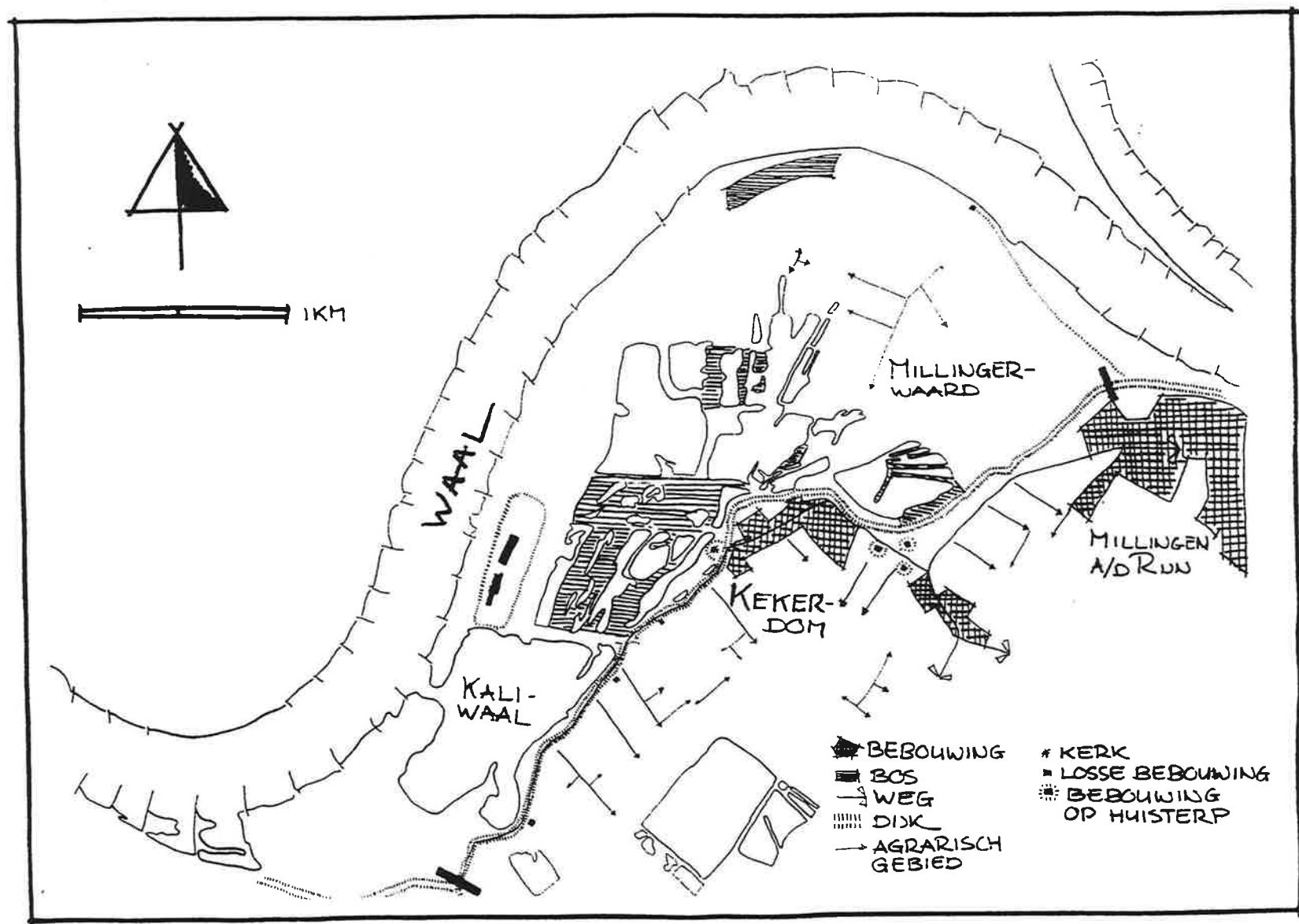
De dijk op lokaal niveau

Op lokaal niveau is vooral de *variatie* in het landschap aan de orde. Daarnaast wordt aandacht besteed aan de *samenhang* tussen elementen op en langs de dijk en de dijk zelf, die kenmerkend is voor het rivierenlandschap. Hierbij wordt vooral gekeken naar de relaties dwars op de dijk. Voor de structuur van het lokale landschap rond de dijk is ook het *contrast* tussen het binnen- en buitendijkse gebied van belang. Deze verschillen ondersteunen de belangrijke plek die de dijk in het landschap inneemt. Figuur 5.2 geeft de ruimtelijke hoofdstructuur van het studiegebied weer; figuur 5.3 de ruimtelijke kwaliteiten.

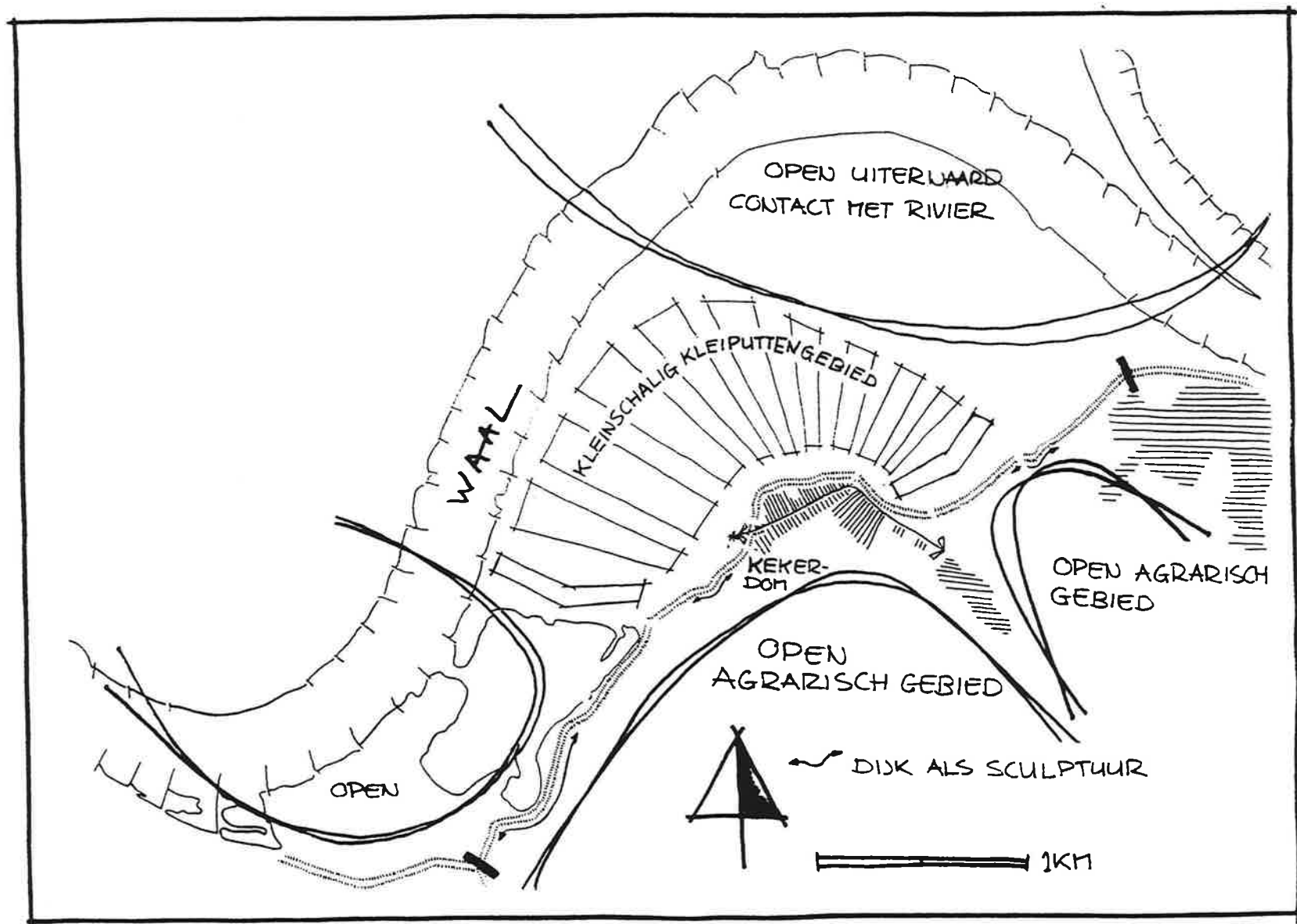
De verschillende elementen rond de dijk zorgen voor een grote afwisseling van het landschap zoals dat vanaf de dijk beleefd wordt. De verschillende elementen en beplantingen, die deze variatie ondersteunen, spelen hierin een belangrijke rol. Deelsectie I is in de huidige situatie een groene dijk, ook hierdoor wordt een positieve bijdrage aan de variatie geleverd.

Als gevolg van de aanwezigheid van beplantingen rond de bebouwing aan de dijk ontstaat er een waardevolle samenhang tussen de elementen en de dijk. Andere elementen, zoals de boerderij op de terp, liggen duidelijk los van de dijk en illustreren een andere cultuurhistorische achtergrond.

In bijna alle deelsecties is er sprake van een contrast tussen het cultureelrijke landschap binnendijks en het landschap buitendijks waarin natuurlijke patronen en processen een belangrijkere rol spelen. Binnen dit contrast is de dijk de grens. Dit contrast is één van de essentiële kenmerken van het rivierenlandschap. Het contrast wordt verder versterkt doordat in het binnendijkse gebied elementen haaks op de dijk georiënteerd zijn en buitendijks veel meer evenwijdig aan de dijk.



Figuur 5.2: Ruimtelijke hoofdstructuur



Figuur 5.3: Ruimtelijke kwaliteit

De dijk zelf

Op het niveau van de dijk zelf is vooral de beleving van de *sculptuur* van de dijk belangrijk. De dijk onderscheidt zich van de omgeving door het talud. De dijk wordt ervaren als een "zwevende route".

Door het bochtige karakter van de Millingse bandijk en de Duffeltdijk komt de sculptuur van de dijk steeds weer in beeld, en wordt de identiteit van het dikelement versterkt. In het dijkvak is een drietal bochten aanwezig die voortkomen uit dijkdoorbraken. Deze bochten illustreren de geschiedenis van het dijkvak, en vormen hierdoor belangrijke landschappelijke en cultuurhistorische factoren. De bochten zijn weergegeven in figuur 5.3.

Het huidige dwarsprofiel van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk is weliswaar niet uitzonderlijk smal en steil, maar de huidige maatvoering van het dwarsprofiel maakt deze sculptuur meer geprononceerd en herkenbaar.

De vorm van het uitkijkpunt in deelsectie IV leidt tot een onderbreking van de continuïteit van het dijklichaam. De verschillen in aansluiting op aanliggende waterkeringen in één lijn met de rest van de Millingse Bandijk en de Erlecomse dam loodrecht op de Duffeltdijk geven inzicht in de ontwikkelingsgeschiedenis van de dijk.

5.2.2 Autonome ontwikkeling

In de integrale landschapsvisie voor het *GRIP* [1] zijn specifieke beleidsaanbevelingen geformuleerd voor het dijktraject Millingen-Nijmegen. Deze zijn in de kadertekst in paragraaf 3.2.2 weergegeven.

In het *Ontwerp-plan Herinrichting Ooijpolder* [26] is het landbouwgebied in het oostelijke deel van de Millingerwaard aangewezen als aan te leggen natuurontwikkelingsproject. Het gehele binnendijkse gebied ten zuiden van Kekerdijk is aangewezen als gebied waar aanleg van kavelgrensbeplanting wordt gestimuleerd. Hier komen tevens diverse te handhaven hagen/singelbeplantingen voor.

Op basis van de *Ontwikkelingsvisie Gelderse Poort* [4] zullen in de uiterwaarden, waar nu al natuur aanwezig is, bestaande natuurwaarden worden uitgebreid en aan elkaar gekoppeld worden. De landschappelijke consequenties hiervan zijn nog niet precies te overzien, maar er zullen meer aaneengesloten natuurgebieden gaan ontstaan. Hoogstwaarschijnlijk zal het eindresultaat een verdichting van het bestaande landschap betekenen.

5.3 Natuur

5.3.1 Huidige situatie

Achterin basisrapport 1 van het bijlagenrapport zijn de themakaarten "Vegetatie" en "Fauna" opgenomen.

De dijk op regionaal niveau

Vegetatie, flora en fauna

Door de combinatie van nature aanwezige geomorfologisch waardevolle elementen en ondiepe kleiputten ten gevolge van de kleiwinning, is er buitendijks sprake van een hoge rijkdom aan natuurwaarden. Het betreft onder andere water- en moerasvegetaties in en langs kleiputten en het restant van de vroegere rivierloop, zachthoutoibos, rivierduinen met veel zeldzame plantensoorten en hardhoutoibos. Het gehele buitendijkse gebied is van groot belang voor veel soorten dieren van verschillende milieus.

In vergelijking met het buitendijkse gebied zijn er binnendijks minder natuurwaarden aanwezig. Wat betreft de vegetatie zijn hier vooral enkele natte elementen van belang. Deze staan vaak onder invloed van rivierkwel, waaraan zij hun waarde ontleen. Voor dieren zijn er verspreid biotopen aanwezig voor soorten van vrijwel alle groepen, maar in veel mindere mate dan in het buitendijkse gebied.

Ecologische relaties

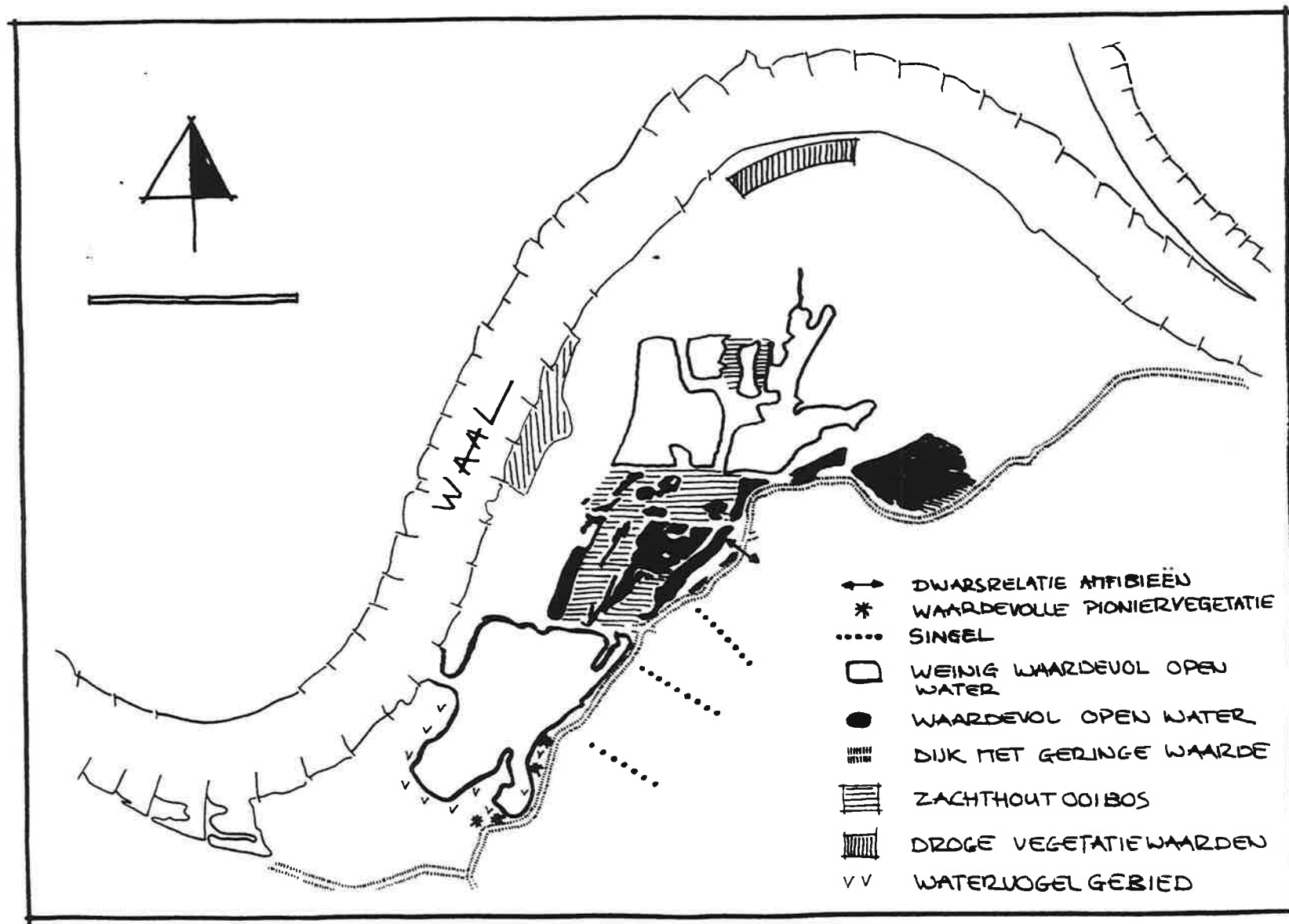
Het buitendijkse gebied vertoont diverse relaties met de (wijdere) omgeving, voor vrijwel alle besproken diergroepen. Ook zijn ecohydrologische relaties aanwezig. In binnen- en buitendijkse terreinen komen diverse plantensoorten voor, die het optreden van kwel indiceren.

De dijk op lokaal niveau

Vegetatie, flora en fauna

Binnen de structuur van het buitendijkse gebied zijn tal van elementen aanwezig die vrij grote tot zeer grote vegetatiekundige waarden bezitten. Het betreft onder andere de oude kleiputten en het restant van een oude rivierloop, met diverse waardevolle vegetaties en zeldzame plantensoorten. Langs de Kaliwaal komen periodiek droogvallende, kleiige strandjes voor, met zeldzame plantensoorten van pioniermilieus.

Voor dieren zijn buitendijks tot een afstand van 50 meter van de dijk diverse belangrijke biotopen aanwezig. Buitendijks komen, over vrijwel het gehele traject, belangrijke gebieden voor weidevogels, water- en moerasvogels en vogels van opgaande landschapselementen. Binnendijks zijn met name meidoornhagen en erven van betekenis voor vogels.



Figuur 5.4: Ecologische kwaliteit

Voor amfibieën zijn in principe alle buitendijkse wateren van belang voor zover deze niet in open verbinding staan met de rivier. De oude rivierloop langs de kerk van Kekerdom is een actuele voortplantingsplaats van amfibieën. Voor vlinders heeft de zone binnen 50 meter van de dijk weinig (specifieke) betekenis.

Binnendijs komen binnen een afstand van 50 meter van de dijk slechts sporadisch belangrijke vegetaties en plantensoorten voor. Vermeldenswaard zijn de kleiput in het meest westelijk deel van het studiegebied en diverse meidoornhagen.

Ecologische relaties

In en langs een kleiput ten noorden van Kekerdom (buitendijs) en bij een binnendijkse ontgroning in het westen van het gebied zijn plantensoorten aangetroffen die wijzen op het optreden van kwel. Het betreft met name Lidsteng en Waterviolier. Voor amfibieën is er sprake van migratie tussen buitendijkse voortplantingsbiotopen en binnendijkse overwinteringsplaatsen. Hier is dus sprake van een relatie dwars op de dijk.

De dijk zelf

Vegetatie, flora en fauna

In het algemeen zijn de aanwezige dijkvegetaties op dit dijkvak van beperkte ecologische waarde. Over belangrijke delen van de dijk zijn de taluds begroeid met soortenarme vegetaties, waarin grassoorten overheersen. Slechts op enkele plaatsen, te weten ter hoogte van dp 26 en 67 van het buitentalud en dp 46 en 62 van het binnentalud (variërend van 100 tot 300 m), zijn stroomdalsoorten aangetroffen en wordt een vrij hoge actuele waarde aan het talud toegekend.

Bodemkundig onderzoek van de dijktaluds heeft uitgewezen, dat het (zuidelijk geëxponeerde) binnentalud potenties bevat voor soortenrijke vegetaties. Hier kunnen, bij een geschikt beheer, soortenrijke Kamgras- en Glanshaver-vegetaties tot ontwikkeling komen.

Voor dieren zijn de dijktaluds in de huidige situatie van weinig betekenis. Hooguit broeden enkele vogels op de dijk (bijvoorbeeld weidevogels als Patrijs en Graspieper). Bij een beheer dat meer geschikt is voor de ontwikkeling van soortenrijke vegetaties kunnen de dijktaluds betekenis krijgen voor meer soorten dieren, zoals insecten.

Ecologische relaties

De dijk kan bij hoogwater van betekenis zijn als vluchtplaats voor dieren. Overigens zijn er geen relevante ecologische relaties aanwezig betreffende de dijk zelf. Bij een geschikt beheer, waarbij op de dijk biotopen tot ontwikkeling komen voor meer soorten dieren, kan de dijk betekenis krijgen als verbindingszone.

5.3.2 Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling in regionaal verband wordt met name bepaald door de herinrichtingsplannen. Deze bevinden zich momenteel in het stadium van voorontwerp. In het *Ontwerp-plan Herinrichting Ooijpolder* [26] is het gehele buitendijkse gebied aangegeven als aan te leggen, te verbeteren of te handhaven natuurgebied (natuurontwikkelingsgebied, natuurgebied na ontgronding of gebied met natuur- en/of landschapswaarden). Het meest relevant in dit verband is, dat het landbouwgebied in het oostelijke deel van de Millingerwaard is aangewezen als aan te leggen natuurontwikkelingsproject.

Het gehele binnendijkse gebied ten zuiden van Kekerdome is aangewezen als gebied waar aanleg van kavelgrensbeplanting wordt gestimuleerd. Hier komen tevens diverse te handhaven hagen/singelbeplantingen voor.

In de *Ontwikkelingsvisie Gelderse Poort* [4] wordt de nadruk gelegd op het ontwikkelen van een aaneengesloten gebied, dat sterk onder invloed staat van de rivier(dynamiek) en waar de natuur zelf haar werk kan doen zonder al te veel invloed van de mens. Relevant voor de autonome ontwikkeling is, dat uitwerking van deze visie zal leiden tot meer zelfregulerende natuur in de ruimere omgeving van het studiegebied. De Millingerwaard wordt hierbij positief beïnvloed door sterkere relaties met de omgeving (bijvoorbeeld relevant voor uitwisseling tussen populaties van dieren).

Resultaat van het voorgenomen beleid is, dat naast de autonoom optredende successie (zoals de toename van bepaalde groepen vogels in de zich ontwikkelende ooibossen), de natuurwaarden buitendijks verder zullen toenemen, waarbij ook de elementen die nu tot aan de dijk reiken van belang zijn. Ook binnendijks zal, ten zuiden van Kekerdome, een verdere uitbreiding van voornamelijk vogels van opgaande landschapselementen optreden.

Voor de dijk zelf worden geen relevante ontwikkelingen verwacht.

5.4 Cultuurhistorie

5.4.1 Huidige situatie

Achterin basisrapport 1 van het bijlagenrapport is de themakaart "Cultuurhistorie" opgenomen.

Regionaal niveau

De verkaveling van het binnengebied en de restanten hiervan in de uiterwaard hebben een grote cultuurhistorische betekenis. De begrenzingen van de verschillende gebieden zijn vooral in het binnendijkse gebied herkenbaar door de loop van dijken, wegen en watergangen. Met name de duidelijke vorm van het Kekerdome gebied en de scheiding hiervan met

het Millingse is zeer waardevol. Door de kleiwinning in de uiterwaard is de structuur van de verkaveling buitendijks ernstig verstoord.

Het gebied ligt in een archeologisch kerngebied, wat betekent dat rekening moet worden gehouden met de aanwezigheid van waardevolle bodemsporen. Het buitendijks gebied wordt aangegeven als een gebied met geringe tot zeer geringe waarde, het binnendijkse gebied wordt aangeduid als een gebied met een aanzienlijke waarde.

Aanvullende Archeologische Inventarisatie

Voor de keuze van de wijze van dijkverbetering in het archeologisch potentieel waardevolle noordelijke deel van het traject (tussen Kekerdome en Millingen), wordt het aanwezige bodemarchief vanwege de relatief beperkte ingrepen niet randvoorwaardenstellend geacht. Het is echter wel noodzakelijk om voor de feitelijke uitvoering van de dijkverbetering een aanvullende archeologische inventarisatie te laten verrichten om tijdig eventueel bedreigd bodemarchief te lokaliseren en maatregelen te kunnen nemen voor het behoud of documentatie van eventuele sporen.

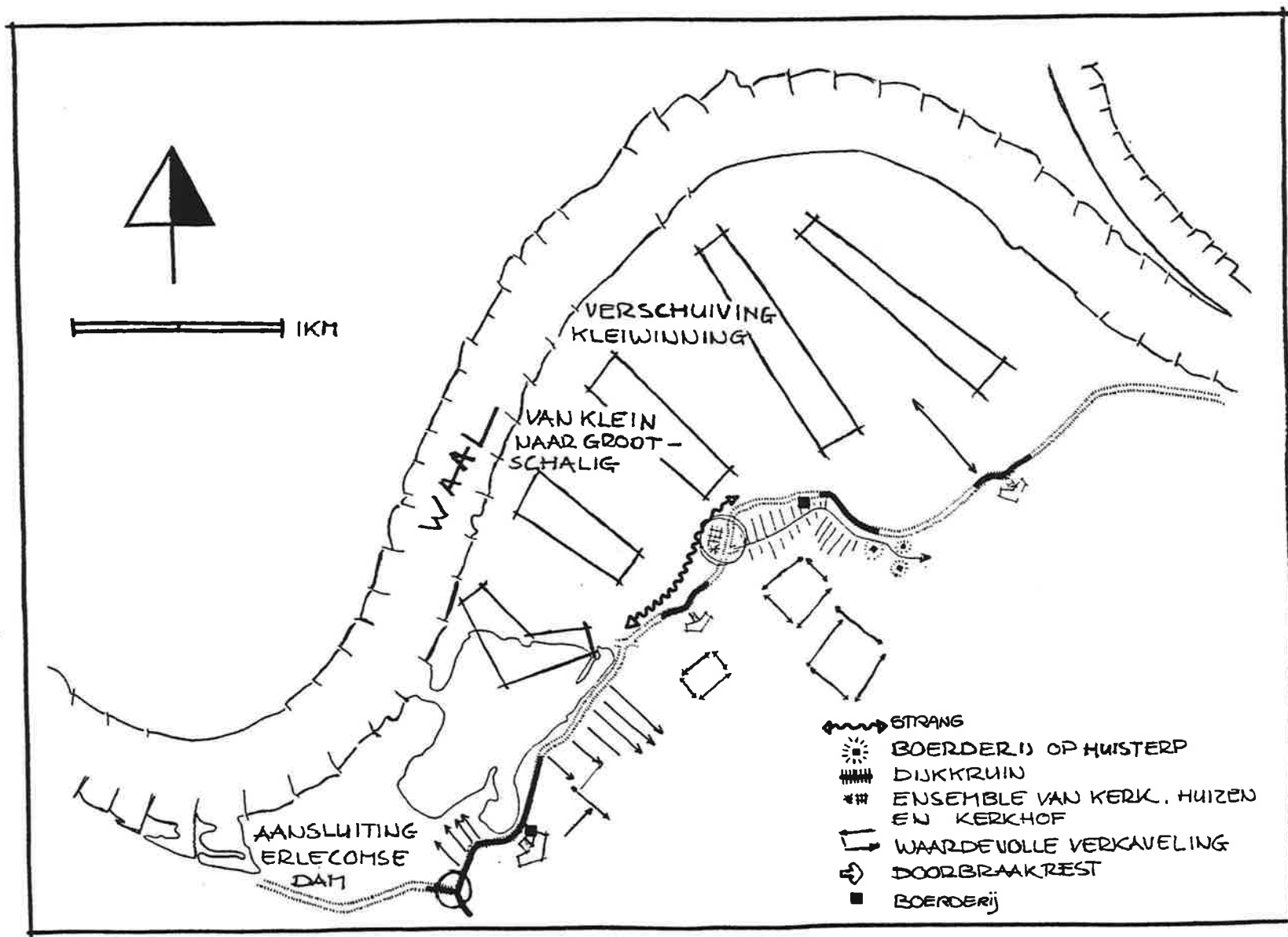
Lokaal niveau

Doordat de bebouwing van de dijk ter plaatse van Kekerdome van de dijk is afgehaald, ligt het dorp nu met zijn rug naar de dijk. De samenhang tussen nederzetting en kerk is verwaterd. De kerk en kerkhof vormen nu een op zichzelf staand waardevol ensemble met de gebouwen aan weerszijden van de dijk. De samenhang van de dijk met de strangen is op een aantal plaatsen aanwezig. Nabij de aansluiting met de Erlecomse dam zijn in het weiland de sporen van rabatten zichtbaar die tot onderaan de dijk lopen. Doordat grote waterpartijen zijn ontstaan ten gevolge van de ontgronding is de herkenbaarheid van de strang echter verloren gegaan. Onderaan de dijk bevinden zich een drietal huisterpen. Het gedeelte langs de dijk ten zuiden van Kekerdome is onderzocht op bodemsporen. In dit gedeelte zijn geen belangwekkende sporen aangetroffen. Het gedeelte op de oeverwal tussen Kekerdome en Millingen is niet op bodemsporen geïnventariseerd. Gezien de geschiedenis is de kans groot dat dit gedeelte belangrijke bodemsporen bevat.

De dijk zelf

Het tracé van de dijk volgt, op enkele bedijkingen van wielen na, het tracé zoals het bekend is sinds de 17e eeuw. De betekenis van het bochtige tracé van de dijk met de sporen van dijkdoorbraken en de rechtstanden nabij de aansluiting met de Erlecomse dam is daarom groot. De molenkolk is goed herkenbaar, hoewel de dijk hier van een brede berm is voorzien. De kwelkade om de kolk sluit nog aan op de berm.

Aan de doorbraak van 1803 herinnert alleen een bocht in de dijk. De kolk is in later tijd gedempt of dichtgeslibd. De inlaag uit het begin van de 19e eeuw nabij de aansluiting van de Erlecomsedam is herkenbaar door zijn duidelijke rechtstanden afgewisseld met scherpe knikken. De aantakking met de afgegraven Kekerdome Schutdam is herkenbaar aan een stuk dam door het bos. De aantakking van de Weverstraat en de ontmoeting met de Erlecomsedam zijn herkenbaar. Het dwarsprofiel wisselt over het tracé en zal door zijn vorm inspelen op verschillen in ondergrond.



Figuur 5.5: Cultuurhistorische kwaliteit

Ter plaatse van Kekerdom hebben de vroeger in en op de dijk staande huizen hun sporen in het talud achtergelaten.

De duidelijk afleesbare kruising van de oude gebiedsgrens over de dijk en de aansluiting met de Spaldropse straat zijn door de samenhang tussen ontginningseenheid en dijktracé zeer waardevol.

De kerk en kerkhof zijn als individueel element zeer waardevol en Rijksmonument. Verder zijn waardevol als individueel element binnen de te verwachten invloedssfeer van de dijkverbetering, de woonhuizen Duffeltdijk 21-23 en 25, de boerderij Duffeltdijk 34 en het woonhuis Duffeltdijk 28.

5.4.2 Autonome ontwikkeling

De natuurontwikkelingsprojecten (zoals in het kader van de *Ontwikkelingsvisie Gelderse Poort* [4]) kunnen de karakteristieke cultuurhistorische patronen en elementen in de uiterwaarden voor een deel verdwijnen of in herkenbaarheid afnemen.

5.5 Woon-, werk- en leefmilieu

5.5.1 Huidige situatie

Woon- en leefmilieu

Bij de Millingse Bandijk en de Duffeltdijk is de woonfunctie van groot belang. Voor het aspect wonen gaat het met name om de mate waarin de dijkverbetering de kwaliteit van de woon- en leefomgeving beïnvloedt.

In het studiegebied bevinden zich twee oude dorpskernen: Kekerdom en Millingen. In deelsectie II ligt de bebouwing van Kekerdom met de achterzijde naar de dijk toe. Langs het gehele dijktraject bevindt zich al dan niet verspreid liggende bebouwing. Ter hoogte van de kerk staan buitendijks drie woonhuizen. Tussen de kerk en de dijk ligt een ommuurd kerkhof. Westelijk van de kerk houdt de bebouwing van de kern van Kekerdom op. Van daar af is sprake van verspreide bebouwing in het achterland en bij dp 53⁺⁶⁰ en dp 65 van bebouwing tegen het binnentalud van de dijk.

Bij het aspect wonen gaat de aandacht in eerste instantie uit naar de woonbebouwing inclusief (moes)tuinen en beplantingen die zich direct langs het dijktraject bevindt en zeer waardevol is voor de bewoners. De samenhang die hierdoor bestaat tussen de woonbebouwing, tuinen en de dijk wordt door bewoners als waardevol ervaren.

Daarnaast is echter de bestaande privacy van de bewoners van belang, al dan niet gerelateerd aan de beplantingen en de ligging van de bebouwing ten opzichte van de dijk. De ligging van de bebouwing en tuinen ten opzichte van de dijk bepaald tevens het uitzicht van de bewoners. De bewoners van woningen die dicht op de dijk staan hebben vaak een beperkt uitzicht. De bewoners van woningen die verder van de dijk liggen hebben meer uitzicht op de dijk zelf en de daaraan gerelateerde activiteiten (verkeer) en beplantingen (eventueel aan de overzijde van de dijk).

Het aspect bereikbaarheid is mede bepalend voor de kwaliteit van de woon- en leefomgeving. Veel woonbebouwing langs de dijk is alleen bereikbaar via de weg op de dijk. Dit aspect wordt bij de effectbeschrijving in beschouwing genomen.

Naast een functie voor het bestemmingsverkeer en lokale landbouwverkeer heeft de dijk in de huidige situatie ook een functie voor het doorgaande verkeer. Met name dit doorgaande verkeer (bussen, vrachtverkeer) kan aanleiding geven tot hinder voor bewoners.

Werkmilieu

Voor het aspect bedrijvigheid gaat het om de mate waarin de bestaande bedrijvigheid na de dijkverbetering kan blijven functioneren. Belangrijk in dit kader is dat de verkeersweg over de dijk ook in de toekomst geschikt is voor zwaar werkverkeer.

Bij het begin van het dijkvak bevindt zich op enige afstand van de dijk het bedrijventerrein van Millingen aan de Rijn. Uitbreiding van het industrieterrein is gepland.

De dijk en directe omgeving heeft een agrarische functie. Delen van de dijktafsluiting worden door Rijkswaterstaat verpacht voor hooiwinning of beweiding met schapen. De directe omgeving van de dijk is voornamelijk in gebruik als grasland; binnendijs komt plaatselijk ook bouwland voor.

5.5.2 Autonome ontwikkeling

Het gebied tussen de Weverstraat en de Duffeltdijk, ter hoogte van de Visserstraat, is bestemd voor woondoeleinden met de bijbehorende tuinen, erven, paden en bouwwerken. In het oostelijk gedeelte van het dijktraject nabij Millingen is uitbreiding van het industrieterrein gepland.

5.6 Geomorfologie, bodem en water

Achterin basisrapport 1 van het bijlagenrapport is de themakaart "geomorfologie" opgenomen.

5.6.1 Huidige situatie

Aan de noordpunt van het dijkvak ligt binnendijs een geomorfologisch waardevolle structuur in de vorm van een doorbraakwaai. Buitendijs is het gebied grotendeels vergraven en geëgaliseerd. Desondanks zijn nog enkele gave elementen aanwezig, te weten een rivierstrandglooiing, de oeverwallen en rivierduinen en een strang.

Nabij dp 63 is een vuilstort aanwezig van geringe omvang waar geen bodemonderzoek heeft plaatsgevonden.

De kwaliteit van het grondwater en het oppervlaktewater buitendijs wordt bepaald door de rivier. De oppervlaktewaterkwaliteit binnendijs is over het algemeen goed, al zijn de concentraties zuurstof en stikstof matig.

5.6.2 Autonome ontwikkeling

Er vind nog steeds kleiwinning plaats in de Millingerwaard. Deze kleiwinning is er op gericht het oude patroon van geulen en ruggen weer bloot te leggen om via deze manier natuurontwikkeling te stimuleren.

5.7 Verkeer en infrastructuur

5.7.1 Huidige situatie

De dijk heeft in de huidige situatie een functie voor de ontsluiting van het dorp Kekerdom. Het openbaar vervoer over de dijk betreft lijn 81 van de Busmaatschappij Hermes die via de Duffeltdijk Kekerdom nadert en via de Weverstraat door Kekerdom heen naar de Botsestraat rijdt. Ook wordt de dijk gebruikt door werkverkeer en zwaar vrachtverkeer en het (lokale) landbouwverkeer. De Duffeltdijk heeft voor het langzame verkeer, naast de verbindingfunctie met Leuth en Erlecom, voornamelijk een recreatieve functie als fietsroute.

Bij de dijkverbetering zal de huidige breedte van de weg moeten worden gehandhaafd.

5.7.2 Autonome ontwikkeling

In verband met het natuurontwikkelingsproject "De Gelderse Poort"/ Millingerwaard zal het recreatief fietsverkeer op de dijken in de omgeving van Millingen aan de Rijn worden gestimuleerd. Bestaande fietsroutes worden verbeterd en er worden nieuwe routes gecreëerd.

5.8 Beheer en onderhoud

5.8.1 Huidige situatie

Inspecties

In de huidige situatie inspecteert Rijkswaterstaat de Millingse Bandijk en de Duffeltdijk wekelijks om vast te stellen of de dijk intact is en of er geen ongewenste ontwikkelingen (bijvoorbeeld vergravingen) plaatsvinden.

In geval van hoge waterstanden worden de inspecties opgevoerd tot meerdere keren per dag, in de avond en de nacht. In deze situaties wordt met name gelet op de aanwezigheid van kwelwater, aanwezige wellen (al dan niet zandvoerend), uitspoelingen, onregelmatigheden in de grasmat en drijfvuil

Vergunningswerken

Op de Millingse Bandijk en Duffeltdijk is het Rijksrivierdijkenreglement van toepassing. Dit houdt in dat het zonder vergunning niet is toegestaan om in of nabij de dijk bepaalde werken uit te voeren. Vergunningaanvragen

worden getoetst op algemeen en speciaal dijkbelang en onder specifieke voorwaarden verleend of afgewezen.

Onderhoud

Het onderhoud dat Rijkswaterstaat uitvoert bestaat uit het twee maal per jaar maaien van de grasmat. Er wordt niet voor eind mei, begin juni gemaaid om de voorjaarsvegetatie een kans te geven. De tweede maal wordt er half-eind september gemaaid. Het gemaaide gras wordt opgeruimd en afgevoerd om te voorkomen dat er een verrijking van de vegetatie plaatsvindt. Tevens bevordert dit de doorworteling van de grasmat en daarmee de weerstand tegen erosie.

Het overig onderhoud betreft het zonodig herstellen van beschadigingen aan de grasmat als gevolg van hoog water, drijfvuil of ongewenst vee. De grasmat wordt hersteld door het talud, dat vaak uitgezakt of uitgetrapt is, met grond weer zuiver onder profiel te brengen en vervolgens opnieuw in te zaaien.

Het onderhoud is er op gericht om de functie van de dijk als waterkering zo goed mogelijk te laten vervullen.

Verpachtingen

Sommige gedeelten van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk zijn verpacht. In de meeste gevallen zijn deze verpachtingen bedoeld voor de hooiwinning. Het houden van vee op de taluds is niet toegestaan, met uitzondering van het houden van schapen. De niet verpachte gedeelten zijn door Rijkswaterstaat zelf onderhouden aan de hand van de jaarlijkse onderhoudsbestekken.

5.8.2 Autonome ontwikkeling

In de Beheersnota Waterkeringen van het polderdistrict Groot Maas en Waal [27] wordt een optimale instandhouding van de dijk zowel uit oogpunt van de waterkering als ook vanuit landschappelijk oogpunt voorgeschreven. Beheer ten aanzien van het dijklichaam dient in eerste plaats gericht te zijn op een optimale vervulling van de functie als waterkering. Er wordt gestreefd naar een extensief beheer. Hiertoe worden de gronden conform de beheersnota in beheer gegeven aan particulieren. Het Polderdistrict Groot Maas en Waal heeft onder andere de volgende wensen ten behoeve van beheer en onderhoud:

- zo min mogelijk afrasteringen toepassen;
- een onderhoudstrook aan de binnen- en/of buitenzijde van de dijk.

6 Effecten

6.1 Wijze van effectbeschrijving

De effectbeschrijving is gebaseerd op een nauwkeurige beschouwing van de te verwachten ingrepen, die met de dijkverbetering samenhangen. Vervolgens zijn de aanwezige waarden en functies op en in de omgeving van de dijk beschreven. Deze beschrijvingen zijn opgenomen in hoofdstuk 5 en het bijlagenrapport. Tevens zijn in dat bijlagenrapport de beoordelingscriteria opgenomen die gehanteerd zijn bij de beschrijving van de effecten van de verschillende varianten voor dijkverbetering.

Voorbeelden ingrepen bij dijkverbetering

Aanlegfase:

- verwijderen begroeiing;
- verwijderen taludbekleding;
- aanbrengen taludbekleding;
- verwijderen taludbodem;
- aanbrengen taludbodem;
- vergraven terrein/grondverbetering;
- aanbrengen bermen;
- aanbrengen kwelschermen/damwanden;
- doorsnijden watergangen;
- dempen lage terreingedeelten;
- transport en gebruik machines.

Gebruiksfase:

- verkeer;
- recreatie;
- beheer en onderhoud.

Secundaire activiteiten:

- winning grondstoffen uiterwaard;
- winning grondstoffen elders;
- vergraving ten behoeve van rivierkundige compensatie;
- verwijdering verontreinigde grond.

In dit hoofdstuk zijn eerst per deelsectie de effecten van varianten beschreven (paragraaf 6.2). Hierin worden per aspect (landschap, natuur, cultuurhistorie, etc.) de effecten van de verschillende varianten behandeld. In eerste instantie richt de effectbeschrijving zich op de integrale varianten voor de gehele deelsectie; vervolgens worden de effecten van de voor knelpunten ontwikkelde varianten beschreven. Deze integrale varianten en de varianten voor knelpunten vloeien voort uit de opgestelde dijkverbeteringsvisie en zijn beschreven in hoofdstuk 4. Tenslotte wordt per deelsectie het resultaat voor alle onderzochte aspecten tezamen nog eens gepresenteerd. Op grond daarvan kan een keuze voor de meest geschikte variant voor de betreffende deelsectie worden gemaakt.

Door de meest geschikte varianten aan elkaar te koppelen zijn in hoofdstuk 4 een Planalternatief en een Meest Milieuvriendelijk alternatief

samengesteld. De effecten van deze alternatieven zijn vervolgens beschreven (paragraaf 6.3).

Voor een aantal (deel)aspecten⁹ vindt een kwantitatieve bepaling van de effecten plaats. Het betreft die (deel)aspecten waarvoor het effect in oppervlakten of aantallen uitgedrukt kan worden. Voor de bepaling van deze effecten is gebruik gemaakt van een Geografisch Informatie Systeem (GIS). Het ruimtebeslag van de ingrepen die bij de varianten plaatsvinden is hiertoe in een GIS-bestand opgenomen. Dit bestand is vergeleken met de diverse thematische bestanden, waarna de oppervlakten van specifieke waarden c.q. de aantallen beïnvloedde elementen kan worden berekend.

Voor de overige aspecten vindt, per deelaspect, een kwalitatieve beoordeling plaats. Hierbij wordt voornamelijk gebruik gemaakt van een vijfpuntsschaal die varieert van sterk positief effect tot sterk negatief effect.

Bij de bepaling van de scores wordt enerzijds gekeken naar de (absolute) omvang van het effect en anderzijds naar de ernst van het effect. Indien bijvoorbeeld een groot, maar relatief weinig waardevol gebied wordt beïnvloed is het effect absoluut gezien groot maar is de ernst van het effect klein. Een en ander is weergegeven in tabel 6.1.

Tabel 6.1: Relatief belang (= waardering) van de te verwachten effecten

Omvang	Gewicht			
	negatief		positief	
	klein	groot	klein	groot
klein	0	-	0	+
groot	-	--	+	++

Voor de beoordeling van de gezamenlijke effecten per aspect, zoals gepresenteerd in de overzichtstabellen per deelsectie, is een kwalitatieve zevenpuntsschaal gehanteerd. Deze meer uitgebreide schaal maakt het mogelijk om de verschillen tussen de varianten in de beoordeling tot uiting te laten komen:

- +++ sterk positief effect
- ++ matig positief effect
- + zwak positief effect
- 0 geen tot zeer geringe verandering
- zwak negatief effect
- matig negatief effect
- sterk negatief effect

⁹ Binnen een aspect (bijvoorbeeld het aspect natuur) worden zonodig deelaspecten onderscheiden (bijvoorbeeld vegetatie, flora, fauna etc.).

Bij de vertaling van de effecten per deelaspect naar een beoordeling van het totale effect per aspect is de ernst van de effecten en het belang van de verschillende deelaspecten in beschouwing genomen.

6.2 Effecten van varianten

6.2.1 Deelsectie I

In tabel 6.2 is een overzicht gegeven van de effecten van de varianten voor deelsectie I, in de vorm van een samengestelde score per aspect. Deze score is bepaald op basis van de scores per toetsingscriterium, zoals aangegeven in basisrapport 3.

Tabel 6.2: Overzicht resultaten varianten voor deelsectie I

aspect	C3-A	C3-B
Landschap	-	0
Natuur	-	--
Cultuurhistorie	-	-
Geomorfologie, bodem en water	-	0
Woon-, werk- en leefmilieu	---	---

Een overzicht van de varianten die zijn onderzocht vanwege het knelpunt Weverstraat is opgenomen in tabel 6.3.

Tabel 6.3: Overzicht resultaten varianten met oplossingen voor knelpunten voor deelsectie I

aspect	C3-A/C1	C3-A/D	C3-B/C1	C3-B/D
Landschap	-	-	0	0
Natuur	-	-	--	--
Cultuurhistorie	--	--	-	-
Geomorfologie, bodem en water	-	-	0	0
Woon-, werk- en leefmilieu	-	-	-	-

Landschap

In deelsectie I treden bij geen van de onderzochte varianten effecten op het contrast, de variatie en de landschappelijke samenhang op. Het aanwezige contrast wordt vooral bepaald door het zicht op verschillende elementen op grotere afstand van de dijk. Hier zal door de dijkverbetering niets aan veranderen. Het buitendijkse bos na dp 33.5 draagt wel bij aan het contrast, de variatie en de samenhang, maar ligt in het deel waar kleiingraving niet meer aan de orde is en zal dus niet worden aangetast.

Alleen de sculptuur van de dijk wordt in beide varianten aangetast. In de huidige situatie is sprake van een simpele heldere vorm van het dijklichaam. Door het aanbrengen van een berm tegen het binnendijkse talud zal de huidige scherpe hoek, die het talud met het maaiveld maakt, vervangen worden door twee flauwere hoeken aan het begin en eind van de berm. Dit effect is sterker bij de bredere pipingberm (C3-A) dan bij de stabiliteitsberm (C3-B). Vooral in dit dijkvak waar op veel plaatsen sprake is van zicht op het dijklichaam vanaf de dijk als gevolg van het bochtige tracé is dit een verlies van ruimtelijke kwaliteit.

De varianten voor het oplossen van knelpunten ter hoogte van de Weverstraat leiden niet tot andere effecten op landschappelijke aspecten. Het contrast, de variatie en de samenhang wordt op deze plaats niet beïnvloed. Over de lengte van het gehele dijkvak gezien vindt geen substantiële verandering van de sculptuur plaats t.o.v. de hierboven besproken varianten.

Natuur

Zowel op het buiten- als op het binnentalud komen enkele vrij waardevolle vegetaties voor. Daarnaast bezit het binnentalud potenties voor ontwikkeling van soortenrijke vegetaties. Bij beide varianten worden zowel de vegetatie als de potenties op het binnentalud aangetast. De vegetaties in het buitendijkse gebied worden niet beïnvloed.

Bij variant C3-B vindt door de klei-ingraving een aantasting van het buitendijkse weidevogelgebied tussen dp 25 en dp 32⁺⁵⁰ plaats. De voor fauna belangrijke gebieden langs het overige deel van de deelsectie worden niet beïnvloed. Verstoring van fauna tijdens de aanlegfase is het grootst voor de variant waarbij buitendijkse werkzaamheden plaatsvinden (variant C3-B).

Bij geen van de onderzochte varianten worden ecologische en ecohydrologische relaties verstoord.

De varianten voor het knelpunt Weversstraat leiden niet tot afwijkende effecten. Ter plaatse van de Weverstraat zijn geen waardevolle binnen- en buitendijkse vegetaties en gebieden voor fauna aanwezig. Het potentieel waardevolle binnentalud wordt bij alle varianten aangetast.

Cultuurhistorie

Door de geringe authenticiteit van het dwarsprofiel, dat weinig kenmerken heeft van de oorspronkelijke Waaldijken, levert de aanleg van bermen geen groot verlies aan waarde op. Het waardevolle tracé wordt gevolgd. Tussen dp 32,5 en dp 42 wordt door de verplaatsing van de kruinlijn afgeweken van het bestaande tracé, en treedt enig verlies aan waarde op.

Doordat de teen van het binnentalud naar binnen schuift, komt de weg (die vermoedelijk het tracé van een veel oudere weg volgt) ter plaatse van dp 32 dicht onder aan de dijk te liggen of zal omgelegd moeten worden. In het geval er een pipingberm aangelegd wordt zal de weg over deze berm moeten lopen. De Spaldropsestraat komt dicht bij de dijk te liggen. Hierdoor kan een ongewenste samenhang tussen weg met bebouwing en dijk ontstaan.

De waardevolle grens tussen Kekerdome en Millingen, die in het landschap goed waarneembaar is, wordt door de verbetering naar binnen niet aangetast.

Gezien de geringe verbreding zal de invloed op de aansluiting van de waardevolle kwelkade rond het wiel en de daarop liggende weg, zeer gering zijn. In het geval er een pipingberm aangelegd moet worden zal deze de aansluiting van kade aan dijk aan de voet minder duidelijk maken. De waardevolle resten van de Kekerdome schutdam en de afwegen worden niet of nauwelijks aangetast omdat deze buitendijks liggen.

Door het dichterbij komen van de binnenteen ontstaat een sterkere samenhang tussen de huisterp en de dijk. Omdat juist het ontbreken van een dergelijke samenhang in cultuurhistorisch opzicht belangrijk is, wordt dit effect negatief gewaardeerd.

Bij buitendijkse verbetering ter hoogte van het knelpunt Weverstraat verschuift de kruin van de dijk. De oorspronkelijke lijn van de dijk wordt hierdoor aangetast. Bij toepassing van specifieke oplossingen op dit knelpunt treden verder gelijke effecten op.

Geomorfologie, bodem en water

Enige aantasting van ongestoorde grond vindt plaats bij vergraven van de doorbraakwaaier bij dp 25. Aantasting van geomorfologisch waardevol gebied, oppervlaktewater en kwelgebied vindt niet plaats. Binnendijkse uitbreiding bij dp 39 zal mogelijk een aanpassing vereisen van de daar gelegen A-watgang. Dit vormt echter geen aantasting van waardevol oppervlaktewater. Wel veroorzaken klei-ingravingen en piping-bermen een verschuiving van kwelgebieden. Naar verwachting zal de omvang van het kwelgebied hierdoor echter niet wijzigen.

Toepassing van specifieke oplossingen voor het knelpunt Weverstraat leidt niet tot verandering van de effecten op ongestoorde bodems, die hier ver vandaan liggen.

Woon-, werk- en leefmilieu

Voor de uitvoering van beide varianten hoeft geen woonbebouwing te worden geamoveerd. Wel wordt bij beide varianten het uitzicht en de privacy, evenals de bereikbaarheid van de woonbebouwing langs de huidige Weverstraat aangetast. Door ter plaatse van de Weverstraat buitendijks te verbeteren of een bijzondere constructie toe te passen worden de negatieve effecten op het uitzicht weliswaar verminderd, maar niet geheel voorkomen. De beïnvloeding van het uitzicht is in het geval van een bijzondere constructie wat ingrijpender dan in het geval van een buitendijkse verbetering. Wel kan door specifieke varianten voor de Weverstraat de bereikbaarheid van de woningen langs de Weverstraat gehandhaafd blijven. De aanleg van een fietspad over de groene dijk in deelsectie I wordt negatief beoordeeld voor het woonmilieu.

Bij alle varianten zal tijdens de aanlegfase aanzienlijke hinder bij de binnendijkse woningen langs de Weverstraat optreden.

Bij beide varianten vindt vrijwel uitsluitend ruimtebeslag op grasland plaats, met uitzondering van een relatief kleine oppervlakte bouwland binnendijs. Het totale ruimtebeslag is bij de variant C3-A groter dan bij variant C3-B. Bij de beide varianten waar ter hoogte van het knelpunt is gekozen voor buitendijkse verbetering zal het ruimtebeslag op het landbouwareaal ongeveer 300 m² groter zijn.

6.2.2 Deelsectie II

In tabel 6.4 is een overzicht gegeven van de effecten van de varianten voor deelsectie II, in de vorm van een samengestelde score per aspect. Deze score is bepaald op basis van de scores per toetsingscriterium, zoals aangegeven in basisrapport 3.

Tabel 6.4: Overzicht resultaten varianten voor deelsectie II

aspect	C1	C3	C5
Landschap	-	--	-
Natuur	---	-	--
Cultuurhistorie	--	--	-
Geomorfologie, bodem en water	--	0	-
Woon-, werk- en leefmilieu	-	---	---

Een overzicht van de varianten die zijn onderzocht vanwege het knelpunt bij dp 43⁺⁵⁷ is opgenomen in tabel 6.5.

Tabel 6.5: Overzicht resultaten varianten met oplossingen voor knelpunten voor deelsectie II

aspect	C3/C1	C3/D	C5/C1	C5/D
Landschap	--	--	--	-
Natuur	-	-	--	--
Cultuurhistorie	--	--	-	-
Geomorfologie, bodem en water	0	0	-	-
Woon-, werk- en leefmilieu	-	-	-	-

Landschap

Het contrast wordt niet aangetast door de dijkverbetering omdat er hooguit een gedeelte van de hagen en singels binnendijs vervalt, maar gezien op de totale lengte van de singels is dit marginaal. De oriëntatie wordt er niet door gewijzigd.

In tegenstelling tot het contrast dat zich op de wat grotere schaal van het totale landschap afspeelt, is de beleving van variatie sterk gekoppeld aan elementen die zich dicht op de dijk bevinden. In deelsectie II wordt deze

variatie bij de varianten die tot een relatief groot ruimtebeslag aan één van beide zijden van de dijk leiden in enige mate aangetast.

De samenhang tussen de dijk en de aanliggende woningen zal negatief worden beïnvloed door de dijkverbetering volgens oplossing C3. In veel gevallen zal de beplanting die de schakel is tussen de bebouwing en de dijk moeten verdwijnen.

In de huidige situatie is sprake van een simpele heldere vorm van het dijklichaam. Door het aanbrengen van een berm tegen het binnendijkse talud zal de huidige scherpe hoek, die het talud met het maaiveld maakt, vervangen worden door twee flauwere hoeken aan het begin en eind van de berm. De beleving van de dijk als min of meer autonoom op het landschap gelegen element zal daardoor worden afgezwakt. Het effect is voor alle varianten even sterk. Vooral in dit dijkvak waar op veel plaatsen sprake is van zicht op het dijklichaam vanaf de dijk als gevolg van het bochtige tracé is dit een verlies van ruimtelijke kwaliteit.

Ten opzichte van de hierboven beschreven varianten leiden de beide C1-varianten bij het knelpunt woning dp 43⁺⁵⁷ tot een lokale afname van de variatie in het buitendijkse gebied. De effecten op de overige landschappelijke aspecten verschillen niet.

Natuur

In deze deelsectie ligt op een deel van het binnentalud een vegetatie met vrij hoge actuele waarde. Deze vegetatie wordt, evenals de potenties voor de ontwikkeling van soortenrijke graslanden op het binnentalud, bij alle varianten aangetast.

Buitendijks liggen diverse vegetaties met een hoge of zeer hoge actuele waarde. Ruimtebeslag buitendijks wordt daarom als zeer negatief beoordeeld. Ruimtebeslag buitendijks vindt plaats bij de varianten C1 en C5, waarbij het ruimtebeslag bij variant C1 veel groter is dan bij C5.

Op gelijke wijze vindt aantasting plaats van de belangrijke terreinen voor moerasvogels en amfibieën en zeer belangrijke terreinen voor vogels van opgaande landschapselementen.

Voor alle varianten maar met name voor de buitendijkse en vierkante verbetering (C1 en C5) treden negatieve effecten op door verstoring in de aanlegfase.

Bij geen van de onderzochte varianten worden ecologische en ecohydrologische relaties verstoord.

Ten opzichte van de hierboven beschreven varianten leiden de beide C1-varianten bij het knelpunt woning dp 43⁺⁵⁷ tot geringe toename van de aantasting van waardevolle vogelgebieden en waardevolle vegetaties in het buitendijkse gebied. De effecten op de overige natuur-aspecten verschillen niet.

Cultuurhistorie

Doordat bij variant C3, en in mindere mate bij variant C5, de teen van de dijk dicht bij de bebouwing komt te liggen, zal in de beleving de nederzetting meer te maken krijgen met de dijk dan nu het geval is. Het

totstandkomen van samenhang tussen de dijk en de bebouwing wordt op deze plaats negatief beoordeeld.

Door de ingreep wordt de dijk in zijn dwarsprofiel aangetast. In de variant C1 wordt het dwarsprofiel sterk aangetast doordat de kruin verplaatst wordt en een groot deel van het bestaande dijklichaam moet worden afgegraven. Bij een verbetering naar buiten kan mogelijk de strang aangetast worden. De aantasting bij variant C3 en C5 is door de geringere verplaatsing van de kruin en het behoud van het bestaande dijklichaam gering respectievelijk verwaarloosbaar.

Doordat de teen van het binnentalud bij variant C3 en in mindere mate bij variant C5 naar binnen schuift, komt de Spaldropsestraat dicht bij de dijk te liggen. Hierdoor ontstaat een ongewenste samenhang tussen de dijk en de weg. Het matig waardevolle ensemble langs de Spaldropsestraat zal niet of nauwelijks aangetast worden.

De waardevolle elementen zoals de resten van de Kekerdome schutdam en de afwegen naar de uiterwaard worden enigszins aangetast door een verbetering naar buiten (C1). Bij een vierkante (C5) of binnendijkse verbetering worden binnendijkse afwegen en aansluitingen in geringe mate beïnvloed.

In deze deelsectie staan aan de binnenzijde een aantal in cultuurhistorisch opzicht weinig tot matig waardevolle gebouwen. De invloed van de verbetering op deze gebouwen zal groot zijn, hetgeen een matige aantasting van het cultureel erfgoed zal betekenen.

Bij buitendijkse verbetering ter hoogte van het knelpunt verschuift de kruin van de dijk. De oorspronkelijke lijn van de dijk wordt hierdoor aangetast. Daarentegen wordt het woonhuis (object in samenhang met de dijk) gespaard bij toepassing van specifieke oplossingen. Ten opzichte van de hierboven beschreven varianten treden bij toepassing van specifieke oplossingen op dit knelpunt verder gelijke effecten op.

Geomorfologie, bodem en water

Bij buitendijkse verbetering (varianten C1 en C5) vindt aantasting plaats van geomorfologisch waardevol gebied rondom de strang en zal de omvang van de tegen de dijk gelegen plas verkleind worden.

Er vindt geen beïnvloeding plaats van ongestoorde bodems, kwelgebied en verontreinigde bodemlocaties.

Toepassing van specifieke oplossingen voor het knelpunt leiden niet tot veranderingen in de effecten.

Woon-, werk- en leefmilieu

Bij binnendijkse verbetering (C3) of verbetering aan beide zijden van het bestaand profiel (C5) zal een binnendijkse woning bij dp 43⁺⁵⁷ moeten worden geamoveerd. Dit wordt voorkomen door de uitvoering van varianten voor knelpunten.

Bij alle drie de varianten wordt het uitzicht vanuit een relatief groot aantal binnendijkse woningen in Kekerdome, voor het grootste deel in geringe mate, negatief beïnvloedt. Wel vindt bij binnendijkse verbetering (C3) of

verbetering aan beide zijden van het bestaand profiel (C5) aantasting van tuinen plaats.

Omdat de varianten voor het knelpunt bij dp 43⁺⁵⁷ maar voor een klein deel van de deelsectie afwijken van de overige varianten is de beïnvloeding van de woonomgeving bij deze varianten vrijwel gelijk.

De bereikbaarheid van de woning vlak aan de dijk zal, onafhankelijk van de gekozen variant, verslechteren. De bereikbaarheid van de overige woningen in Kekerdome wordt in geen enkele variant aangetast.

Bij alle drie de varianten is bij een relatief groot aantal binnendijkse woningen in Kekerdome sprake van enige hinder tijdens de aanlegfase.

De aantasting van het landbouwareaal (uitsluitend grasland) is in deze deelsectie bij alle varianten relatief gering. Bij buitendijkse verbetering (C1) is de aantasting aanzienlijk kleiner dan bij binnendijkse verbetering (C3) of verbetering aan beide zijden van de dijk (C5).

6.2.3 Deelsectie III

In tabel 6.6 is een overzicht gegeven van de effecten van de varianten voor deelsectie III, in de vorm van een samengestelde score per aspect. Deze score is bepaald op basis van de scores per toetsingscriterium, zoals aangegeven in basisrapport 3.

Tabel 6.6: Overzicht resultaten varianten voor deelsectie III

aspect	C1	C3	C5
Landschap	-	--	--
Natuur	-	-	-
Cultuurhistorie	---	--	-
Geomorfologie, bodem en water	--	0	-
Woon-, werk- en leefmilieu	-	---	---

Een overzicht van de varianten die zijn onderzocht vanwege het knelpunt bij dp 49⁺²⁰ is opgenomen in tabel 6.7.

Tabel 6.7: Overzicht resultaten varianten met oplossingen voor knelpunten voor deelsectie III

aspect	C3/D	C5/D
Landschap	-	-
Natuur	-	-
Cultuurhistorie	-	0
Geomorfologie, bodem en water	0	-
Woon-, werk- en leefmilieu	-	-

Landschap

Het contrast wordt niet aangetast door de dijkverbetering volgens de drie varianten. In tegenstelling tot het contrast dat zich op de wat grotere schaal van het totale landschap afspeelt, is de beleving van variatie sterk gekoppeld aan elementen die zich dicht op de dijk bevinden. In deelsectie III wordt de variatie bij de varianten die tot een relatief groot ruimtebeslag aan één van beide zijden van de dijk leiden, in enige mate aangetast. De samenhang tussen de dijk en de aanliggende woningen zal negatief worden beïnvloed door de dijkverbetering volgens oplossing C3. In veel gevallen zal de beplanting die de schakel is tussen de bebouwing en de dijk moeten verdwijnen.

In de huidige situatie is sprake van een simpele heldere vorm van het dijklichaam. Door het aanbrengen van een berm tegen het binnendijkse talud zal de huidige scherpe hoek, die het talud met het maaiveld maakt, vervangen worden door twee flauwere hoeken aan het begin en eind van de berm. De beleving van de dijk als min of meer autonoom op het landschap gelegen element zal daardoor worden afgezwakt. Het effect is voor alle varianten even sterk. Vooral in dit dijkvak waar op veel plaatsen sprake is van zicht op het dijklichaam vanaf de dijk als gevolg van het bochtige tracé is dit een verlies van ruimtelijke kwaliteit.

Ten opzichte van de hierboven beschreven varianten nemen de effecten op variatie en samenhang af, wanneer een bijzondere constructie in de deelsectie toegepast worden. De betreffende gebouwen en beplanting worden hierbij gespaard.

Natuur

In deelsectie III liggen geen waardevolle vegetaties tegen de dijk aan. Ook komen geen waardevolle taludvegetaties voor. Alleen de potenties voor de ontwikkeling van soortenrijke graslandvegetaties op het binnentalud worden bij alle varianten aangetast.

De buitendijkse gebieden die van belang zijn voor vogels van opgaande landschapselementen worden niet beïnvloed door ruimtebeslag of verstoring.

Door de werkzaamheden, vooral wanneer deze in de belangrijkste migratieperiode (maart/april) plaatsvinden, kan bij alle varianten tijdelijk verstoring van migratie van amfibieën over de dijk optreden.

De effecten op natuur veranderen niet bij toepassing van een bijzondere constructie in deze deelsectie. Zowel de potenties van het binnentalud als de migratie over de dijk worden in gelijke mate nadelig beïnvloed.

Cultuurhistorie

Doordat bij de binnendijkse variant C3 de dijk naar de bebouwing toe gaat, zal in de beleving de nederzetting meer te maken krijgen met de dijk dan nu het geval is. Hierdoor ontstaat een in cultuurhistorisch opzicht ongewenste samenhang tussen de dijk en de bebouwing.

Door de ingreep verandert het dwarsprofiel van de dijk. In de variant C1 wordt het dwarsprofiel sterk aangetast doordat de kruin verplaatst wordt

en een groot deel van het bestaande dijklichaam moet worden afgegraven. De aantasting bij de varianten C3 en C5 is door de geringere verplaatsing van de kruin en het behoud van het bestaande dijklichaam gering respectievelijk verwaarloosbaar. De waardevolle aansluiting met de Weverstraat zal bij een verbetering naar binnen C3 in zijn beleving in geringe mate worden aangetast.

De dijk loopt door het zeer waardevolle ensemble rond de kerk en maakt er deel van uit. Door het verplaatsen van de kruin in horizontale en verticale zin en het naar binnen schuiven van het binnentalud wordt de samenhang tussen de cluster rond de kerk en de boerderijen aan de binnenzijde negatief beïnvloed. De invloed van de dijkverbetering strekt zich niet uit tot de zeer waardevolle kerk en waardevolle pastorie zelf. Het waardevolle kerkhof, dat een eenheid vormt met de kerk, ligt buitendijks en zal bij de buitendijkse variant (C1) sterk worden aangetast. De waardevolle boerderij nr 34 wordt bij de binnendijkse variant (C3) en in mindere mate bij de vierkante variant (C5) in zijn samenhang met de kerk en de dijk aangetast.

Het woonhuis en het buitendijkse ensemble (object en ensemble in samenhang met de dijk) worden niet beïnvloed bij toepassing van bijzondere constructie. De beide varianten met bijzondere constructies leiden daarom tot een aanmerkelijke reductie van de effecten op cultuurhistorie.

Geomorfologie, bodem en water

Bij buitendijkse verbetering (varianten C1 en C5) vindt aantasting plaats van geomorfologisch waardevol gebied rondom de strang en zal de omvang van de tegen de dijk gelegen plas verkleind worden.

Er vindt geen beïnvloeding plaats van ongestoorde bodems, kwelgebied en verontreinigde bodemlocaties. Toepassing van specifieke oplossingen voor het knelpunt leidt tot een geringe afname van de oppervlakte beïnvloed gebied bij variant C5.

Woon-, werk- en leefmilieu

Bij binnendijkse verbetering (C3) of verbetering aan beide zijden van het bestaand profiel (C5) ontstaat een knelpunt bij de boerderij bij dp 49⁺⁵⁰. Dit knelpunt kan worden voorkomen door de toepassing van een bijzondere constructie (D). Voor deze deelsectie zal worden onderzocht of een constructie in grond door middel van een uitgekiend ontwerp realiseerbaar is.

Bij de buitendijkse kerk en woningen en de binnendijkse boerderij zal de woonomgeving (uitzicht, privacy, ruimtebeslag tuintjes) en de bereikbaarheid bij alle varianten, ook de toepassing van een bijzondere constructie, ingrijpend worden beïnvloed. Bovendien zal tijdens de aanlegfase sprake zijn van aanzienlijke hinder. Het betreft echter een beperkt aantal woonhuizen.

Bij buitendijkse verbetering vindt geen aantasting van het landbouwareaal plaats. Bij de overige binnendijkse varianten is sprake van een relatief kleine aantasting van met name grasland.

6.2.4 Deelsectie IV

In tabel 6.8 is een overzicht gegeven van de effecten van de varianten voor deelsectie IV, in de vorm van een samengestelde score per aspect. Deze score is bepaald op basis van de scores per toetsingscriterium, zoals aangegeven in basisrapport 3.

Tabel 6.8: Overzicht resultaten varianten voor deelsectie IV

aspect	C3-A	C3-B
Landschap	- -	-
Natuur	- -	- - -
Cultuurhistorie	-	-
Geomorfologie, bodem en water	0	0
Woon-, werk- en leefmilieu	- - -	- - -

Een overzicht van de varianten die zijn onderzocht vanwege de beide knelpunten ter plaats van woonhuizen aan de dijk (dp 53⁺⁵⁰) en dp 65) is opgenomen in tabel 6.9.

Tabel 6.9 Overzicht resultaten varianten met oplossingen voor knelpunten voor deelsectie IV

aspect	C3-A/C1	C3-A/D	C3-B/C1	C3-B/D
Landschap	- -	- -	-	-
Natuur	- -	- -	- - -	- - -
Cultuurhistorie	-	-	-	0
Geomorfologie, bodem en water	-	0	-	0
Woon-, werk- en leefmilieu	-	-	-	-

Landschap

Door de oriëntatie van de hagen en singels binnendijks dwars op de dijk en van beplantingen buitendijks evenwijdig aan de dijk wordt in de huidige situatie voor een groot deel het contrast bepaald. Dit wordt niet aangetast door omdat er hooguit een gedeelte van de hagen en singels binnendijks vervalt. Bezien op de totale lengte van de singels is dit marginaal.

In tegenstelling tot het contrast dat zich op de wat grotere schaal van het totale landschap afspeelt, is de beleving van variatie sterk gekoppeld aan elementen die zich dicht op de dijk bevinden. Alleen dan zijn de opgaande beplantingen in staat het zicht over het verdere verloop van de dijk minder duidelijk te maken. Bij de pipingbermen met een grote breedte zal dit effect sterker zijn dan bij de kortere stabiliteitsbermen en de ingravingen van klei in het voorland. Bij stabiliteitsbermen is dat bovendien een tijdelijk effect want de ingreep is herstelbaar, doordat er dan nieuwe aanplant op de dijk kan worden aangebracht, bij pipingbermen is dat niet herstelbaar.

De samenhang tussen de dijk en de aanliggende woningen zal negatief worden beïnvloed door de binnendijkse dijkverbetering. In veel gevallen zal de beplanting die de schakel is tussen de bebouwing en de dijk moeten verdwijnen.

In de huidige situatie is sprake van een simpele heldere vorm van het dijklichaam. Door het aanbrengen van een berm tegen het binnendijkse talud zal de huidige scherpe hoek, die het talud met het maaiveld maakt, vervangen worden door twee flauwere hoeken aan het begin en eind van de berm. De beleving van de dijk als min of meer autonoom op het landschap gelegen element zal daardoor worden afgezwakt. Dit effect is sterker bij de bredere pipingberm (C3-A) dan bij de stabiliteitsberm (C3-B). Vooral in dit dijkvak waar op veel plaatsen sprake is van zicht op het dijklichaam vanaf de dijk als gevolg van het bochtige tracé is dit een verlies van ruimtelijke kwaliteit.

Door het toepassen van specifieke oplossingen voor de knelpunten rond beide huizen in deze deelsectie, nemen de effecten op de landschappelijke variatie in enige mate af. De beplanting rondom deze huizen kan voor een belangrijk deel in stand gehouden worden, hetgeen met name voor variant C3-B tot een reductie van het effect tot vrijwel nul kan leiden.

Natuur

Op delen van zowel het binnen- als het buitentalud komen vegetaties voor met een vrij hoge actuele waarde. Bovendien bezit het gehele binnentalud potenties voor de ontwikkeling van soortenrijke graslandvegetaties. De actuele vegetatie en de potenties op het binnentalud worden aangetast bij alle varianten.

Het ruimtebeslag ten gevolge van voorlandverbetering (kleiingraving bij variant C3-B) leidt tot een sterke aantasting van waardevolle buitendijkse vegetaties.

Bij beide varianten treedt ruimtebeslag op in belangrijke gebieden voor vogels. De verschillen tussen de varianten zijn echter groot. Bij variant C3-A is sprake van een groot ruimtebeslag binnendijs. Bij variant C3-B is sprake van een groter ruimtebeslag, met name omdat er zowel binnendijs als buitendijs sprake is van kleiingraving en aanleg van een stabiliteitsberm.

Bij alle varianten treedt in de aanlegfase verstoring op van broedvogels, wat als negatief wordt beoordeeld. De verstoring bij variant C3-B wordt het zwaarst ingeschat, omdat hier ook buitendijs werkzaamheden plaatsvinden.

Evenals in deelsectie III is in deelsectie IV sprake van migratie van amfibieën tussen voortplantingsplaatsen in de uiterwaarden en overwinteringsplaatsen in het binnendijkse gebied (loodrecht op de dijk). Het betreft hier de eerste honderden meters vanaf dp 42. Door de werkzaamheden, vooral wanneer deze in de belangrijkste migratieperiode (maart/april) plaatsvinden, kan bij alle varianten tijdelijk verstoring optreden.

Toepassing van een buitendijkse verbetering rondom de beide knelpunten in deze deelsectie leidt tot een geringe toename van de aantasting van buitendijkse vegetatie voor variant C3-A. Bij variant C3-B is deze vegetatie reeds aangetast als gevolg van klei-ingraving. Voor de overige aspecten treden geen afwijkende effecten op.

Cultuurhistorie

Gezien de relatief geringe verplaatsing van de binnentoeën zonder noodzaak voor een pipingberm ter plaatse van de waardevolle aantakking aan de dijk, zal de beleefbaarheid van de op de dijk aansluitende waardevolle verkaveling tot aan dp 59 in stand blijven. Wel treedt een aantasting op tussen dp 59 en 65, waar in variant C3-A een lange berm de aan de dijk aansluitende sloten overdekt en de structurerende beplanting op een grote afstand van de dijk houdt.

De dijkverbetering verandert het dwarsprofiel van de dijk. Door het weinig oorspronkelijke karakter van het dwarsprofiel levert de ingreep geen groot verlies aan waarde op.

Doordat de verbetering naar binnen plaats vindt en er geen kleidek nodig is, of in het geval van C3-B onder water kan worden afgewerkt, blijft de beleefbaarheid van de strang in stand.

De over het algemeen matig waardevolle gebouwen die aan de binnenzijde van de dijk staan zullen in de samenhang van bebouwing, erfbeplanting en dijk worden aangetast. Deze aantasting zal groter zijn naarmate de ingreep zich meer naar binnen uitstrekt. De gebouwen die zeer dicht onder de dijk staan kunnen zelf aangetast worden.

Bij buitendijkse verbetering ter hoogte van beide knelpunten verschuift de kruin van de dijk. De oorspronkelijke lijn van de dijk wordt hierdoor aangetast. Daarnaast worden de woonhuizen (objecten in samenhang met de dijk) niet aangetast bij toepassing van specifieke oplossingen. Ten opzichte van de hierboven beschreven varianten treden bij toepassing van specifieke oplossingen op dit knelpunt verder gelijke effecten op.

Geomorfologie, bodem en water

De oude strang die buitendijks gelegen is tussen dp 46 en 55 heeft grote geomorfologische waarden. Elke buitendijkse uitbreiding over dit tracé geeft aantasting van deze waarden. Deze effecten treden in geringe mate op bij toepassing van buitendijkse verbetering ter hoogte van het knelpunt woning dp 53⁺⁵⁰.

De dijkverbetering zal over het algemeen geen noemenswaardige veranderingen van de kwelstromen veroorzaken. Wel veroorzaken klei-ingravingen en piping-bermen (dp 59-70⁺⁵⁰) een verschuiving van kwelgebieden. Naar verwachting zal de omvang van het kwelgebied hierdoor echter niet wijzigen.

Woon-, werk- en leefmilieu

Bij beide varianten zullen twee binnendijkse woningen (bij dp 53⁺⁵⁰ en dp 65) moeten worden geamoveerd. Door het toepassen van een buitendijkse verbetering of een bijzondere constructie ter plekke van het knelpunt, kan dit worden voorkomen.

Omdat langs dit relatief lange deeltraject maar twee woonhuizen worden beïnvloedt, zijn de effecten op het woon- en leefmilieu (afgezien van het amoveren) in deze deelsectie verwaarloosbaar in vergelijking met de overige deelsecties.

Mede als gevolg van de lengte van de deelsectie vindt bij alle varianten een aanzienlijk ruimtebeslag op landbouwareaal plaats. Bij buitendijkse kleiingraving (C3-B) is het ruimtebeslag wat groter dan zonder kleiingraving (C3-A). Het ruimtebeslag betreft van dp 50 tot 55 ongeveer evenveel grasland als bouwland. Van dp 55 tot dp 70⁺⁵⁰ is grotendeels sprake van ruimtebeslag op grasland.

6.3 Effecten van alternatieven

6.3.1 Planalternatief

Landschap

De huidige ruimtelijke opbouw (landschappelijk gezien open gebieden aan begin en eind van het traject en de landschappelijke beslotenheid bij Kekerdom) wordt in het planalternatief behouden. De buitendijkse uitwijkingen zijn zo zorgvuldig mogelijk ingepast, waarbij is aangesloten op "natuurlijke momenten" zoals bestaande bochten. Hierdoor wordt de continuïteit van de dijk nauwelijks aangetast.

Door het aanbrengen van een berm tegen het binnendijkse talud zal de huidige scherpe hoek, die het talud met het maaiveld maakt, vervangen worden door twee fauwere hoeken aan het begin en het eind van de berm. dit effect is groter bij de pipingberm dan bij de stabiliteitsberm. Vooral op de plaatsen waar sprake is van zicht op het dijklichaam vanaf de dijk als gevolg van het bochtige tracé is dit een verlies van de ruimtelijke kwaliteit.

Plaatselijk zal de variatie en samenhang tussen de dijk en de aanliggende woningen afnemen door het verdwijnen van beplanting. In het kader van de dijkverbetering worden bomen, die als gevolg van de aanlegwerkzaamheden verloren gaan, echter herplant. Hiertoe wordt gelijktijdig met het dijkverbeteringsplan een landschapsplan opgesteld. Ook worden de tuinen die door de dijkverbetering (deels) worden aangetast, zo goed mogelijk hersteld en afgewerkt.

Natuur

Door het zoveel mogelijk binnendijs uitvoeren van de dijkverbetering zijn de effecten op de natuur beperkt.

Tussen dp 50 en 70⁺⁵⁰ is er in geringe mate sprake van effecten op gebieden die voor vogels van belang zijn. De hoge actuele en potentiële natuurwaarden op de dijktaaluds worden als gevolg van de dijkverbetering wel aangetast. Deze waarden kunnen echter worden gecompenseerd (zie mitigerende en compenserende maatregelen).

Cultuurhistorie

De effecten op cultuurhistorie betreffen met name het plaatselijk aantasten van het oorspronkelijke dwarsprofiel door een plaatselijke verschuiving van de kruin van de dijk. Doordat de teen van het binnentalud over grote delen naar binnen verschuift, zal op enkele plaatsen een ongewenste samenhang optreden tussen de dijk en de aanliggende bebouwing en wegen. Het in cultuurhistorisch opzicht waardevol ensemble van kerk en bebouwing in deelsectie III kan in zijn huidige vorm worden gehandhaafd.

Geomorfologie, bodem en water

Het planalternatief zal niet leiden tot een noemenswaardige beïnvloeding van geomorfologische waarden, bodemgesteldheid en waterhuishouding.

Woon- werk- en leefmilieu

Bij uitvoering van het planalternatief kan alle bebouwing op en langs de dijk worden behouden en blijven de woningen goed bereikbaar. Op enkele plaatsen kan er sprake zijn van een geringe aantasting van de bij de woningen behorende tuinen en beplantingen.

6.3.2 Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Landschap

De huidige ruimtelijke opbouw (landschappelijk gezien open gebieden aan begin en eind van het traject en de landschappelijke beslotenheid bij Kekerdom) wordt in het meest milieuvriendelijk alternatief behouden. In plaats van buitendijkse uitwijkingen zijn bijzondere constructies toegepast. Hierdoor treedt er niet of nauwelijks verandering op in de continuïteit van de dijk.

Door het aanbrengen van een berm tegen het binnendijkse talud zal de huidige scherpe hoek, die het talud met het maaiveld maakt, vervangen worden door twee fauwere hoeken aan het begin en het eind van de berm. Dit effect is groter bij de pipingberm dan bij de stabiliteitsberm. Vooral waar sprake is van zicht op het dijklichaam vanaf de dijk als gevolg van het bochtige tracé is dit een verlies van de ruimtelijke kwaliteit. Op plaatsen waar een bijzondere constructie in plaats van een berm wordt toegepast, treden deze effecten niet op.

Plaatselijk zal de variatie en samenhang tussen de dijk en de aanliggende woningen afnemen door het verdwijnen van beplanting. Mogelijk dat deze effecten geringer zullen zijn op plaatsen waar een bijzondere constructie wordt toegepast. In het kader van de dijkverbetering worden bomen, die als gevolg van de aanlegwerkzaamheden verloren gaan, echter herplant. Hiertoe wordt gelijktijdig met het dijkverbeteringsplan een landschapsplan opgesteld. Ook worden de tuinen die door de dijkverbetering (deels) worden aangetast, zo goed mogelijk hersteld en afgewerkt.

Natuur

Door het zoveel mogelijk binnendijks uitvoeren van de dijkverbetering zijn de effecten op de natuur beperkt. Door het toepassen van een bijzondere constructie kunnen de effecten op gebieden die voor vogels van belang zijn worden voorkomen. In deelsectie I kunnen buitendijks natuur- en landschapswaarden worden ontwikkeld door het uitvoeren van een buitendijkse klei-ingraving. De hoge actuele en potentiële natuurwaarden op de dijktafsluitingen worden als gevolg van de dijkverbetering wel aangetast. Deze waarden kunnen echter worden gecompenseerd (zie mitigerende en compenserende maatregelen).

Cultuurhistorie

De effecten op cultuurhistorie betreffen met name het plaatselijk aantasten van het oorspronkelijke dwarsprofiel door een plaatselijke verschuiving van de kruin van de dijk. Doordat de teen van het binnentalud over grote delen naar binnen verschuift, zal op enkele plaatsen een ongewenste samenhang optreden tussen de dijk en de aanliggende bebouwing en wegen. Op plaatsen waar een bijzondere constructie wordt toegepast, zullen deze effecten beperkt van omvang blijven. Het in cultuurhistorisch opzicht waardevol ensemble van kerk en bebouwing in deelsectie III kan in zijn huidige vorm worden gehandhaafd.

Geomorfologie, bodem en water

Het meest milieuvriendelijk alternatief zal niet leiden tot een noemenswaardige beïnvloeding van geomorfologische waarden, bodemgesteldheid en waterhuishouding.

Woon- werk- en leefmilieu

Bij uitvoering van het meest milieuvriendelijk alternatief kan alle bebouwing op en langs de dijk worden behouden en blijven de woningen goed bereikbaar. Ten opzichte van het planalternatief is er door het toepassen van bijzondere constructies binnendijks minder ruimtebeslag. Op enkele plaatsen kan er sprake zijn van een geringe aantasting van de bij de woningen behorende tuinen en beplantingen.

6.3.3 Toets visie op hoofdlijnen

Op basis van de voorgaande effectbeschrijvingen kan worden geconcludeerd dat het planalternatief en het meest milieuvriendelijke alternatief beiden in grote mate tegemoet aan de voor dit dijktraject opgestelde visie.

Regionaal niveau

De huidige ruimtelijke opbouw (landschappelijk gezien open gebieden aan begin en eind van het traject en de landschappelijke beslotenheid bij Kekerdijk) kunnen in beide alternatieven worden behouden. De buitendijkse uitwijkingen zijn zo zorgvuldig mogelijk ingepast, waarbij is aangesloten op "natuurlijke momenten" zoals bestaande bochten. Hierdoor kan de continuïteit van de dijk behouden blijven.

Lokaal niveau

De bebouwing en de LNC-waarden worden in beide alternatieven zo veel mogelijk ontzien.

De dijk zelf

Voor de dijk zelf geldt dat vanuit landschappelijk en cultuurhistorisch oogpunt het huidige tracé en de huidige vorm van groot belang zijn. Beide alternatieven gaan uit van een binnendijkse verbetering over relatief grote stukken. De kruin van de dijk zal daarbij naar binnen verschuiven. In dit opzicht is afgeweken van de opgestelde visie.

7 Vergelijking van varianten en alternatieven

7.1 Vergelijking van varianten

Per deelsectie zijn een groot aantal varianten voor dijkverbetering beschouwd. Per deelsectie zijn deze varianten, eerst per aspect (landschap, natuur, etc.), vervolgens voor alle aspecten gezamenlijk, met elkaar vergeleken. Daarbij is gebruik gemaakt van een multicriteria-analyse (gewogen sommering). De uitgebreide beschrijving van de resultaten is opgenomen in basisrapport 4 'Vergelijking van de varianten en samenstelling van de alternatieven'.

Benadrukt moet worden dat de gewogen sommering *niet* is gebruikt om de "beste" variant te vinden, maar als hulpmiddel is toegepast om argumenten te vinden voor de samenstelling van integrale alternatieven voor het gehele dijktraject.

Voor- en nadelen MCA

Het gebruik van MCA bij dit project heeft een aantal voordelen, maar tevens enkele nadelen.

Voordelen zijn:

- MCA vormt een middel om een beter inzicht te krijgen in de verschillende (in de praktijk vaak impliciet gehouden) waarde-oordelen;
- MCA vormt een middel om aan de openheid van het planningsproces meer inhoud te geven. Zowel de subjectief getinte gegevens als de meer feitelijke informatie moeten, in tegenstelling tot een meer 'verbale' bewijsvoering, geëxpliciteerd en dus verantwoord worden;
- MCA vormt een middel om tijdens het planningsproces tot een reductie van de beschikbare informatie te komen, waardoor de overzichtelijkheid aanzienlijk kan worden bevorderd.

Nadelen zijn:

- onderdelen van de MCA kunnen door hun technische karakter voor niet-deskundigen ontoegankelijk zijn;
- het niet of onduidelijk rapporteren van essentiële onderdelen van een MCA kan leiden tot een ondoorzichtige afweging;
- voor de vaststelling van het relatieve belang van de verschillende aspecten zijn geen standaardmethoden beschikbaar. De verdeling van de gewichten kan weliswaar beargumenteerd worden, maar blijft voor discussie vatbaar. De toepassing van een zogenaamde 'gevoeligheidsanalyse' kan dit nadeel goeddeels ondervangen.

Uit de vergelijking van varianten voor de verbetering van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk blijkt dat er in het algemeen geen grote verschillen in relatieve geschiktheid tussen de varianten optreden. Op grond van de uitgevoerde vergelijking van de varianten en een daarbij gegeven toelichting zijn de integrale alternatieven voor het gehele dijktraject samengesteld. De samenstelling van alternatieven is weergegeven in hoofdstuk 4.

In tabel 7.1 zijn de belangrijkste resultaten van de vergelijking weergegeven en wordt tevens nog een toelichting op de totstandkoming van de integrale alternatieven gegeven.

Tabel 7.1: Vergelijking van varianten

Deelsectie	Belangrijkste resultaten vergelijking	Toelichting en motivatie voor samenstelling alternatieven
I : dp 25-42	- variant C3-A relatief ongeschikt; overige varianten vertonen geringe verschillen. - effecten op natuur blijken groter, als rekening wordt gehouden met risico op piping in gedeelte dp 32,5-39 (voormalige kleiputten).	- lichte voorkeur initiatiefnemer voor verbetering in grond, met behoud van bestaande waarden en functies. - behoud continuïteit in vormgeving wordt van groot belang geacht. - waar nodig wordt voor verbetering bij voorkeur gekozen voor pipingberm. - knelpunt van bebouwing aan Weverstraat ontzien door buitendijkse verbetering ter plaatse.
II : dp 42-48	- varianten C1, C3 en C5 worden als relatief ongeschikt beoordeeld; deze leiden tot aanzienlijke effecten. - overige varianten vertonen relatief kleine verschillen.	- lichte voorkeur initiatiefnemer voor verbetering in grond. - sparen alle belangrijke buitendijkse natuurwaarden is uitgangspunt. - buitendijkse verbetering om knelpunten te ontzien (bebouwing Duffeltdijk no. 42 en 44) zo gering mogelijk aangezien verkleining van het winterbed niet wenselijk wordt geacht.
III : dp 48-50	- varianten, waarin bijzondere constructies zijn opgenomen, worden relatief geschikt beoordeeld. - nader onderzoek naar mogelijkheden voor uitgekiend ontwerp in het kader van dijkverbeteringsplan uitgevoerd.	- gebleken is dat uitgekiend ontwerp op grond van variant C5 (verbetering aan beide zijden van het bestaande profiel) mogelijk is, waarbij alle belangrijke waarden kunnen worden gespaard.
IV : dp 50-70 ⁺⁵⁰	- verschillen tussen varianten onderling relatief gering. - zoveel mogelijk binnendijks verbeteren om buitendijkse natuurwaarden te kunnen ontzien.	- lichte voorkeur voor verbetering in grond; binnendijkse bebouwing ontzien door buitenwaartse verbetering. - in het kader van het dijkverbeteringsplan zal nog uitgekiend ontwerp gemaakt worden voor gedeelte dp 51-55, om ruimtebeslag buitendijks verder te minimaliseren.

In het algemeen kan worden gesteld dat de verschillen tussen de varianten, voor de drie onderscheiden visies, relatief gering zijn. Voor het planalternatief is gekozen voor een variant waarbij, zoveel mogelijk binnendijs tegen het bestaande profiel aan, in de grond wordt verbeterd. Tevens is als uitgangspunt gekozen dat, gezien de bijzondere natuurwaarden buitendijs (belangrijk vogelgebied), buitendijsse werkzaamheden tot een minimum moeten worden beperkt.

Ook voor het meest milieuvriendelijk alternatief geldt dat de aantasting van het buitendijsse gebied zoveel mogelijk moet worden voorkomen. Het ruimtebeslag kan verder worden geminimaliseerd als ter plaatse van binnendijsse bebouwing bijzondere constructies worden toegepast.

7.2 Vergelijking van alternatieven

Op grond van de vergelijking van varianten zijn twee alternatieven samengesteld: een planalternatief en een meest milieuvriendelijk alternatief. Van beide alternatieven is vervolgens een ontwerp gemaakt, dat op tekening en met behulp van dwarsprofielen en visualisaties aan de adviesgroep voor dit dijktraject is voorgelegd.

Belangrijkste verschil tussen het planalternatief en het meest milieuvriendelijk alternatief is dat door toepassing van bijzondere constructies ter plaatse van knelpunten in het meest milieuvriendelijk alternatief het ruimtebeslag buitendijs beperkt wordt in vergelijking met het planalternatief.

In de vergadering van de adviesgroep op 27 november 1995 is een unaniem en positief advies aan de initiatiefnemer uitgebracht om het planalternatief verder in het dijkverbeteringsplan uit te werken. Op verzoek van de adviesgroep zal voor het traject dp 51-55 nog een uitgekiend ontwerp worden opgesteld, om de voorgestelde buitenwaartse verplaatsing zo goed mogelijk in te passen. Streven daarbij is om het ruimtebeslag op de voor vogels zo belangrijke uiterwaard zo veel mogelijk te beperken.

8 Leemten in kennis en evaluatieprogramma

8.1 Algemeen

Bij het opstellen van de projectnota/MER is een beperkt aantal leemten in kennis geconstateerd. Hiervoor zijn de volgende redenen aan te voeren:

- de projectnota/MER is opgesteld aan de hand van bestaande gegevens, die voor een deel echter in een eerder stadium verzameld zijn in het kader van de dijkverbeteringsplannen voor de Millingse Bandijk en Duffeltdijk. Een beperkt aantal aanvullende gegevens, met name verband houdende met waterstaatkundige aspecten is in het veld aanvullend verzameld. Voor een beperkt aantal andere aspecten, met name (geo)hydrologie en fauna was geen gelegenheid tot het verzamelen van aanvullende gegevens, gezien de lange tijd die dit zou vragen;
- een aantal leemten wordt veroorzaakt door onzekerheid over de autonome ontwikkelingen.

De aard en beperkte omvang van de leemten in kennis staan een goed oordeel over de positieve en negatieve effecten van de varianten en alternatieven voor verbetering van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk niet in de weg. De beschikbare informatie was voor alle aspecten ruim voldoende voor het zichtbaar maken van de verschillen tussen varianten en alternatieven en het bereiken van het gestelde doel: het in het licht van LNC-waarden en functies selecteren van optimale oplossingen voor het veilig maken van de Millingse Bandijk en Duffeltdijk.

Bij het op te stellen evaluatie-programma is het echter van belang rekening te houden met de geconstateerde leemten. In paragraaf 8.3 wordt een aanzet voor een dergelijk evaluatieprogramma gepresenteerd.

In paragraaf 8.2 worden de gesignaleerde leemten in kennis per aspect aangegeven. In dit overzicht is het belang van de ontbrekende kennis aangegeven. Deze beoordeling is mede gebaseerd op de betekenis die de geconstateerde leemten in kennis kunnen hebben op de onderlinge vergelijking van de milieu-effecten van de varianten en alternatieven. Daarbij wordt de volgende relatieve driepuntsschaal gehanteerd:

- (+) = relatief zeer belangrijk
- (0) = relatief belangrijk
- (-) = relatief minder belangrijk

8.2 Leemten in kennis per thema

8.2.1 Algemeen

De beschrijving van de bestaande situatie in het onderzoeksgebied heeft plaatsgevonden met behulp van recent verzamelde gegevens. De ecologische gegevens zijn, voor zover aanwezig, verzameld in de afgelopen jaren. De landschappelijke en cultuurhistorische gegevens zijn waar nodig in 1995 in het veld verzameld. Voor de overige aspecten zijn de beschrijvingen

gebaseerd op recente literatuur. Gezien de grote actualiteitswaarde van de gebruikte gegevens, sluiten de beschrijving van het studiegebied en de daarop gebaseerde effectbeschrijving goed aan op de actuele situatie in het gebied.

- (0) Voor alle aspecten geldt dat de realisering van vastgestelde beleidsplannen als uitgangspunt is genomen. In hoeverre en in welke vorm de vastgestelde plannen ook echt gerealiseerd worden is uiteraard nog onzeker. Dit is met name van belang voor het inschatten van de autonome ontwikkeling in de uiterwaarden, die slechts in zeer grote lijnen is aangegeven. Op het detailniveau van dijkversterking werkt deze onzekerheid vrij sterk door. Daar staat echter tegenover dat de autonome ontwikkeling voor de dijk zelf en de directe omgeving vrij goed vaststaat. Met name in deze zone worden de belangrijkste effecten van de dijkversterking verwacht.

8.2.2 Landschap

Er zijn geen belangrijke leemten in kennis ten aanzien van het aspect landschap. De informatie over de visueel-ruimtelijke aspecten van het landschap kon in het kader van de projectnota/MER op eenvoudige en volledige wijze in het veld verzameld worden.

- (-) De uitwerking van de natuurontwikkeling in het buitendijkse gebied op de visueel-landschappelijke structuur van het gebied is vooralsnog onbekend door de grote rol die natuurlijke processen gaan spelen. Duidelijk is echter dat het contrast tussen binnen- en buitendijs alleen maar sterker zal worden.

8.2.3 Natuur

- (0) Omdat een beheersplan voor de Millingse Bandijk en Duffeltdijk nog opgesteld moet worden, is de exacte wijze en plaats van het toekomstige beheer nog onduidelijk. De wijze waarop eventuele stroomdalflora en daarvan afhankelijke fauna zich zal ontwikkelen c.q. herstellen, en de mate waarin eventuele effecten hiermee gemitigeerd worden, is daarom niet bekend.

8.2.4 Cultuurhistorie

- (+) Een archeologisch onderzoek van het studiegebied heeft nog niet plaatsgevonden. Voor het noordelijk deel van het dijktraject is het noodzakelijk om, voorafgaand aan de daadwerkelijke uitvoering van de dijkverbetering, een Aanvullende Archeologische Inventarisatie te laten verrichten om tijdig eventueel bedreigd bodemarchief te kunnen lokaliseren en maatregelen te kunnen nemen voor het behoud of dokumentatie van eventuele sporen.

- (-) De uitwerking van de natuurontwikkeling in het buitendijkse gebied op cultuurhistorische patronen en elementen is vooralsnog onbekend.
- (-) De exacte locatie van de kruising van de Romeinse weg tussen Xanten en Gendt met de dijk is niet bekend.
- (-) De exacte locatie van de vroege nederzetting Kekerdom in relatie tot de kerk en de eerste beakdingen is niet bekend.
- (-) Het jaartal en de plaats van een aantal in de literatuur genoemde doorbraken respectievelijk sporen die lijken te duiden op doorbraken zijn niet bekend.
- (-) Niet bekend is of de vorm, die in het landschap te zien is ten noordoosten van Kekerdom en die Spaldrup omsluit, werkelijk een zijdwende is.

8.2.5 Overige aspecten

Voor de overige aspecten zijn geen belangrijke leemten in kennis aanwezig. Met behulp van de beschikbare gegevens is het goed mogelijk de te verwachten effecten te beschrijven.

8.3 Evaluatieprogramma

8.3.1 Doel van het evaluatieprogramma

In deze paragraaf wordt een aanzet gegeven voor het opstellen van een evaluatieprogramma. Het evaluatieprogramma zal in een later stadium door het bevoegd gezag worden opgesteld en heeft een driedelig doel:

1. *Voortgaande studie naar vastgestelde leemten in kennis en informatie.*
Bij de beschrijving van de bestaande toestand, de autonome ontwikkeling en de optredende effecten zijn een beperkt aantal leemten in kennis en informatie naar voren gekomen. Het effect van deze leemten op de kwaliteit van de besluitvorming wordt zeer klein geacht. Desalniettemin is het belangrijk dat gegevens die in de toekomst beschikbaar komen, worden gebruikt om de effecten van de verbetering van de Millingse bandijk en Duffeldijk te evalueren, en op basis hiervan eventuele aanvullende maatregelen te nemen.

2. *Toetsing van de voorspelde effecten aan de daadwerkelijk optredende effecten.*

De daadwerkelijk optredende effecten kunnen anders blijken te zijn dan in de projectnota/MER is omschreven, bijvoorbeeld doordat:

- de gehanteerde effectvoorspellingsmethoden tekortschieten;
- bepaalde effecten niet werden voorzien;
- er elders onvoorziene, maar invloedrijke ontwikkelingen hebben plaatsgevonden.

Het evaluatieprogramma strekt mede ten doel om de in dit rapport weergegeven effectvoorspellingen te toetsen aan de daadwerkelijk optredende effecten. Op basis van de hieruit te verkrijgen inzichten kan niet alleen meer zekerheid ontstaan over de in de verdere toekomst optredende effecten, maar kunnen bovendien de hieruit verkregen inzichten toegepast worden in toekomstige vergelijkbare projecten.

3. *Bepaling van de noodzaak tot het treffen van aanvullende mitigerende en compenserende maatregelen en de toetsing van de noodzaak van deze maatregelen.*

Het evaluatieprogramma heeft ook tot doel de noodzaak te bepalen tot aanvullend te nemen mitigerende en compenserende maatregelen, op basis van het verkregen inzicht in de betrouwbaarheid van de opgestelde effectvoorspellingen. In een later stadium zal de effectiviteit van deze aanvullende maatregelen wederom getoetst moeten worden.

8.3.2 Aanzet evaluatieprogramma

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

- een beoordeling van de erosie-gevoeligheid van de afdeklaag en het eventueel optreden van piping tijdens hoogwater-perioden;
- een beoordeling van de ontwikkeling van de landschappelijke structuur rond de dijk en in de uiterwaarden na uitvoering van het landschapsplan en de eventuele kleiwinning in combinatie met natuurontwikkeling;
- het monitoren van de vegetatie- en fauna-ontwikkeling op het binnen- en buitentalud in relatie tot het gevoerde beheer;
- het volgen van ontwikkeling in verkeersintensiteit op verschillende deelsecties en het treffen van eventuele aanvullende verkeersgeleidende maatregelen.

De onderdelen van het evaluatieprogramma dienen over perioden met verschillende lengte en met verschillende frequenties uitgevoerd te worden. Een beoordeling van de erosiegevoeligheid van het talud en eventuele piping, de ecologische monitoring en de verkeerstechnische beoordeling kunnen direct na afronding van de uitvoeringswerkzaamheden gestart worden. Voor de dijktechnische beoordeling is men hierbij afhankelijk van het optreden van hoogwatersituaties. Een ecologische monitoring dient bij voorkeur direct na afronding van de werkzaamheden uitgevoerd te worden, om de eerste stadia van de vegetatie-ontwikkeling goed in beeld te kunnen brengen. De ontwikkeling van stroomdalvegetaties zal vervolgens in een periode van 5 tot 10 jaar plaatsvinden. Deze ontwikkeling dient jaarlijks of tweejaarlijks gevolgd te worden.

De beoordeling van de landschappelijke ontwikkeling kan pas na meerdere jaren plaatsvinden, gezien de lange ontwikkelingstijd. Een frequentie van 1 maal per 5 jaar is hiervoor voldoende.

Literatuur

1. Provincie Gelderland, 1994. Gelders Rivierdijkenplan (GRIP).
2. Rijkswaterstaat, directie Gelderland/Heidemij Advies, 1994. Startnotitie m.e.r. verbetering Millingse Bandijk en Duffeltdijk.
3. Oranjewoud, 1992. Grondmechanische en geohydrologische aspecten verzwarende en verbetering Millingse Bandijk en Duffeltdijk.
4. Stuurgroep De Gelderse Poort, 1994. De Gelderse Poort Ontwikkelingsvisie.
5. Gedeputeerde Staten van Gelderland, 1994. Richtlijnen voor het milieu-effectrapport verbetering Millingse Bandijk en Duffeltdijk door Rijkswaterstaat, directie Gelderland.
6. Ministerie van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 1991. Vierde nota Ruimtelijke Ordening Extra.
7. Stuurgroep Rivierengebied, 1991. Nadere Uitwerking Rivierengebied (NURG).
8. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1990. Natuurbeleidsplan.
9. Haartsen A.J. (e.a.), 1989. Levend Verleden, Achtergrondreeks Natuurbeleidsplan, in opdracht van het Ministerie van Landbouw en Visserij, SDU, 's Gravenhage.
10. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1992. Structuurschema Groene Ruimte.
11. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1989. Derde nota Waterhuishouding.
12. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1992. Nota Landschap.
13. Provincie Gelderland, 1994. Integrale landschapsvisie voor de Gelderse rivierdijken.
14. Provincie Gelderland, 1990. Beleidsplan Gelderland Uiterwaardenland.
15. Provincie Gelderland, 1987. Streekplan Midden-Gelderland.
16. Provincie Gelderland, 1991. Waterhuishoudingsplan "Werken aan Water".

17. Provincie Gelderland, 1992. Gelders Milieu Plan 1992-1996.
18. Provincie Gelderland, 1990. Nota Gelderland Fietst.
19. Gemeente Millingen aan de Rijn, 1985. Bestemmingsplan buitengebied gemeente Millingen aan de Rijn.
20. Gemeente Millingen aan de Rijn, 1994. Structuurschets 1994 Millingen meer waard.
21. Bureau Goudappel Coffeng bv, 1994. Verkeersplan Gemeente Millingen aan de Rijn.
22. Gemeente Ubbergen, 1976. Bestemmingsplan buitengebied gemeente Ubbergen.
23. Gemeente Ubbergen. Structuurschets gemeente Ubbergen.
24. Gemeente Ubbergen, 1987. Bestemmingsplan Binnenterrein Weverstraat-Duffeltdijk in Kekerdijk, gemeente Ubbergen.
25. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1993. Overture.
26. Landinrichtingscommissie Ooijpolder, 1993. Ontwerp-plan Herinrichting Ooijpolder.
27. Polderdistrict Groot Maas en Waal. Beheersnota Waterkeringen.
28. Commissie Boertien, 1993. Rapporten 'Toetsing uitgangspunten rivierdijkversterkingen'.
29. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 1994. Besluit milieu-effectrapportage.
30. Rijkswaterstaat, directie Gelderland, 1990. Globaal Plan verzwaring en verbetering Millingse Bandijk en Duffeltdijk.
31. Rijkswaterstaat, directie Gelderland, 1992. Uitgewerkt Plan verzwaring en verbetering Millingse Bandijk en Duffeltdijk.
32. Commissie voor de milieu-effectrapportage, 1994. Advies voor richtlijnen voor het milieu-effectrapport Verbetering Millingse Bandijk en Duffeltdijk.
33. Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1994. Handreiking Inventarisatie en Waardering LNC-aspecten Waterkeringen.

Verklarende Woordenlijst

<i>Aanleghoogte</i>	de hoogte van de kruin, onmiddellijk na voltooiing van de dijkverbetering
<i>Adviesgroep</i>	adviseert de initiatiefnemer over het dijkverbeteringsproject en bestaat uit vertegenwoordigers van belangenorganisaties en overheden
<i>Alternatief</i>	één van de mogelijke oplossingen voor de in het studiegebied gesignaleerde problemen.
<i>Archeologie</i>	wetenschap van oude historie op grond van bodemvondsten en opgravingen
<i>Autonome ontwikkeling</i>	de ontwikkeling van de LNC-aspecten (landschap, natuur en cultuurhistorie) en andere factoren in het studiegebied, als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd; van invloed hierop zijn de lokale ontwikkelingen, het vastgestelde overheidsbeleid en natuurlijke processen.
<i>Avifauna</i>	de vogelwereld
<i>Bevoegd gezag</i>	de overheidsinstantie die bevoegd is het m.e.r.-plichtige besluit te nemen en die de m.e.r.-procedure organiseert; wordt afgekort met BG
<i>BG</i>	bevoegd gezag
<i>Bijzondere constructie</i>	een constructie die niet bestaat uit grond, bijvoorbeeld een kistdam. Neemt relatief weinig ruimte in
<i>Binnen (-dijks, -teen)</i>	aan de kant van het land
<i>Biotische factoren</i>	patronen en processen in het landschap, die te maken hebben met flora en fauna
<i>Biotoop</i>	woongebied van een groep van organismen; ruimtelijke eenheid met een karakteristieke homogeniteit, beschouwd vanuit de daarin levende organismen.
<i>Botanisch</i>	plantkundig
<i>Buiten (-dijks, -teen)</i>	aan de kant van de rivier
<i>Commissie m.e.r.</i>	Commissie voor de milieu-effectrapportage, onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert over de richtlijnen voor de inhoud van het MER en de beoordeling van de kwaliteit van het MER
<i>Compensatie</i>	zie: rivierkundige compensatie
<i>Compenserende maatregelen</i>	maatregelen die gericht zijn op het vervangen van (natuur)waarden die verloren gaan.
<i>Cultuurhistorie</i>	onroerend deel van het cultureel erfgoed, bestaande uit het bodemarchief (archeologie), de sporen van menselijk handelen in het landschap (historische geografie) en de gebouwde omgeving (bouw-/kunsthistorie)
<i>Damwand</i>	stijve constructie van staal of beton, uitgevoerd als muur, die in staat is grond en water te keren
<i>Deelsectie</i>	verdeling van de dijk in een aantal secties
<i>Dijkbasis</i>	de onderkant van de dijk

<i>Dijkkruin</i>	het bovenste vlakke gedeelte van de waterkering.
<i>Dijkpaal</i>	100-meter aanduiding langs de dijk
<i>Dijkprofiel</i>	doorsnede van de (opbouw van) dijk
<i>Dijktalud</i>	helling van de dijk van de kruin tot het maaiveld (of dijkberm).
<i>Dijkteen</i>	de onderrand van het dijklichaam aan land- (binnenteen) of aan rivierzijde (buitenteen) van de dijk, overgang van het talud naar maaiveld
<i>Dijkvak</i>	een sectie van een dijk, waarvan de lengte wordt bepaald door uniforme technische of beheersmatige eigenschappen en omstandigheden. Over de lengte van het dijkvak zijn oriëntatie, dwarsdoorsnede en voorland constant.
<i>Ecologie</i>	wetenschap die de relaties tussen organismen en hun omgeving (milieu bestudeert
<i>Ecologische Hoofdstructuur (EHS)</i>	netwerk van kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingzones waarbinnen flora en fauna zich kunnen handhaven en uitbreiden
<i>Ecosysteem</i>	de samenhang en interacties tussen levende elementen onderling en tussen levende en niet-levende elementen in een bepaalde biotoop (bijvoorbeeld een moeras of grasland)
<i>Ensemble</i>	een groep objecten, die in een herkenbare ruimtelijke of functionele samenhang zijn geordend.
<i>Erosie</i>	afslijting door wind, water en chemische aantasting
<i>Extensief</i>	met geringe intensiteit
<i>Fauna</i>	dieren
<i>Flora</i>	planten
<i>Geohydrologie</i>	wetenschap die de samenhang tussen de geologie en het voorkomen en de stroming van het grondwater bestudeert
<i>Geomorfologie</i>	de vorm en structuur van het aardoppervlak; hiertoe behoren ook het landschapsreliëf en restanten van oude rivierlopen
<i>Geotechniek</i>	kennis van de relaties tussen bodemgesteldheid en bouwtechniek en de toepassing daarvan
<i>Globaal plan</i>	begrip uit de voormalige procedure: plan tot dijkverbetering, bestaande uit technische uitgangspunten, inventarisatie aanwezige waarden en een globale uitwerking van reële alternatieven.
<i>GRIP</i>	Gelders Rivierdijkenplan
<i>Grondmechanisch onderzoek</i>	een onderzoek ter vaststelling van de diverse grondeigenschappen en parameters om te komen tot een ontwerp van een veilig dijkprofiel.
<i>Herpetofauna</i>	reptielen (slangen, hagedissen) en amfibieën (salamanders, kikkers, padden)
<i>Hoogwater</i>	een bepaalde waterstand, die al dan niet in een combinatie van storm, stormvloed en/of hoge rivierafvoeren optreedt.

<i>Hydrologie</i>	kennis van de stand en de stromingen van het grond- en oppervlaktewater
<i>IN</i>	initiatiefnemer
<i>Initiatiefnemer</i>	rechtspersoon die de m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen; wordt afgekort met IN
<i>Invloedsgebied</i>	gebied dat de reikwijdte van een effect behelst
<i>Knelpunt</i>	plaatsen waar LNC-waarden of bebouwing aanwezig zijn die bij uit te voeren dijkverbetering in het gedrang kunnen komen; (vragen om uitgekiend ontwerp)
<i>Kruin</i>	het bovenste vlakke gedeelte van een dijk
<i>Kunstwerk</i>	door menselijke techniek tot stand gekomen werk: beschoeiingen, bruggen en sluizen
<i>Kwel</i>	het aan de oppervlakte treden van (rivier)water ter plaatse van het binnendijkse talud van de dijk of in het achterland, dat direct aan de dijk grenst
<i>Kwel(weg)lengte</i>	de afstand die door water ondergronds wordt afgelegd voordat het weer aan de oppervlakte komt
<i>Kwelscherm</i>	een waterdicht scherm dat verticaal in de grond wordt aangebracht, waarmee grondwaterstroming onder de dijk wordt tegengegaan
<i>Landschap</i>	leefomgeving van mensen, gevormd door een wisselwerking tussen het menselijk handelen en de natuurlijke gegevens en processen.
<i>LNC-waarden</i>	landschappelijke, natuur- en cultuurhistorische waarden; de afkorting LEC wordt soms ook gebruikt, waarbij de "E" staat voor ecologie
<i>Maaiveld</i>	gemiddelde terreinhoogte, ten aanzien waarvan een hoogte kan worden bepaald
<i>Maatgevende afvoer</i>	de afvoer van water (in m ³ /s) door de rivier die eens in een bepaald aantal jaar voorkomt; dit is in het bovenrivierengebied de afvoer die eens in de 1250 jaar wordt overschreden
<i>Maatgevende hoogwaterstand</i>	wordt gebaseerd op de maatgevende afvoer; afgekort MHW
<i>Macrostabiliteit</i>	stabiliteit tegen het afschuiven van grote delen van een grondlichaam langs rechte of gebogen glijvlakken, waarin door overbelasting geen krachtevenwicht meer aanwezig is
<i>MER</i>	milieu-effectrapport, het document
<i>m.e.r.</i>	milieu-effectrapportage, de procedure
<i>Meest milieuvriend. alternatief</i>	verplicht onderdeel van het MER; hierin staan de best beschikbare mogelijkheden beschreven om milieu-aantasting te voorkomen of zo veel mogelijk te beperken; wordt afgekort met MMA
<i>MHW</i>	maatgevende hoogwaterstand
<i>Microstabiliteit</i>	uitspoelen van gronddeeltjes als gevolg van uittredend water uit het binnentalud.
<i>Migratieroute</i>	gebied of structuur waar dieren zich door of langs verplaatsen
<i>Mitigerende</i>	verzachtende, effectbeperkende maatregelen

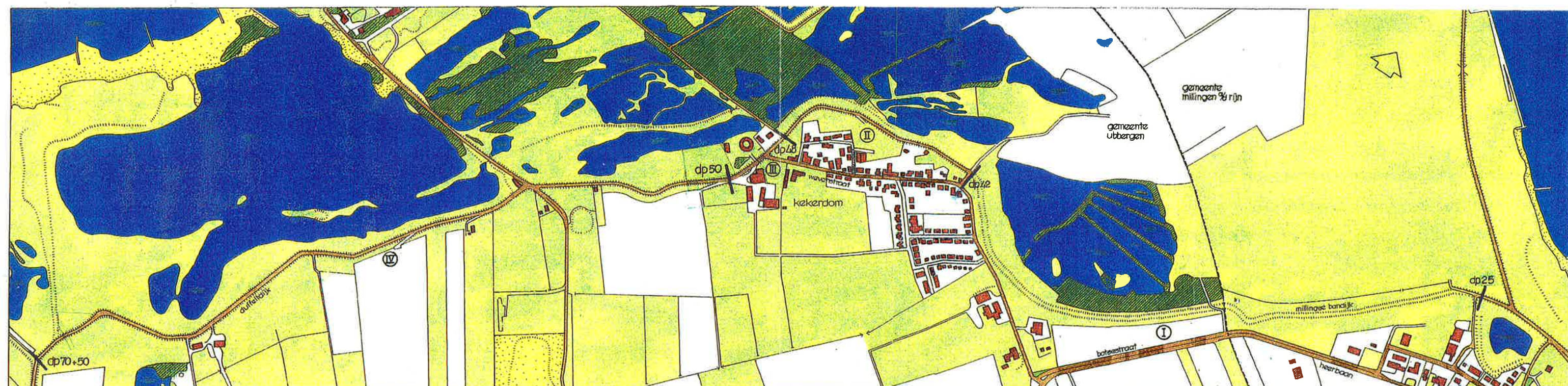
maatregelen

<i>NAP</i>	Normaal Amsterdams Peil
<i>NURG</i>	Nadere Uitwerking Rivierengebied (plan)
<i>Oeverwal</i>	rug, gevormd door sedimentatie door de rivier langs zijn bedding; oeverwallen bestaan vooral uit tamelijk grof materiaal.
<i>Ondermijning</i>	ondergraving of uitholling onder de dijk, bijv. door muskusratten, waardoor de dijk verzwakt
<i>Ontlastsloot</i>	sloot aan de binnenzijde van de dijk die tot doel heeft de kans op piping te verminderen en de macrostabiliteit te verhogen.
<i>Overslag</i>	gedeelte van het water dat ver tegen de dijk omhoog kruipt slaat over de dijk heen
<i>Overslagdebiet</i>	het debiet van de overslag, de hoeveelheid water dat per tijdseenheid over de dijk slaat
<i>Piping</i>	het bij hoog water onder de dijk doorstromen van water, met een zodanige stroomsnelheid dat gronddeeltjes worden meegenomen, waardoor zich onder de dijk holle ruimten kunnen ontwikkelen die tot stabiliteitsverlies van de dijk kunnen leiden
<i>Potentie</i>	het vermogen of de macht om iets te ontwikkelen
<i>Projectnota/MER</i>	rapport waarin milieu- en andere aspecten, zoals dijkontwerp, geotechniek, kosten en beheer, van dijkverbeteringsalternatieven integraal worden behandeld
<i>Rechtstand</i>	gedeelte in het dijktracé dat (vrijwel) recht is
<i>Richtlijnen</i>	door het bevoegd gezag na het vooroverleg vast te stellen richtlijnen voor de inhoud van het op te stellen MER.
<i>Rivierdynamiek</i>	breed begrip, omvat aspecten als overstromingsdynamiek (overstromingsduur, waterstandsschommelingen) en erosie- en sedimentatiepatronen
<i>Rivierkundige compensatie</i>	maatregelen om het afvoerend vermogen van het winterbed op peil te houden
<i>Ruimtelijke kwaliteit</i>	beoordelingscriterium voor plantoetsing, door de Commissie Boertien gedefinieerd als: de samenhang tussen aspecten die het gebruik, de schoonheid en de duurzaamheid van het landschap betreffen
<i>Sculptuur</i>	vormgeving
<i>Stabiliteitsberm</i>	grondlichaam tegen het dijklichaam ter verbetering van de stabiliteit van de dijk
<i>Stabiliteitsschermb</i>	constructie in het dijklichaam ter verbetering van de stabiliteit
<i>Startnotitie</i>	eerste stap in de m.e.r.-procedure, waarmee de voorgenomen activiteit wordt bekendgemaakt en de milieu-effecten globaal worden aangeduid
<i>Steunberm</i>	zie stabiliteitsberm
<i>Strang</i>	dode rivierarm
<i>Stroomdalflora</i>	plantengemeenschappen die alleen in het rivierengebied aangetroffen worden, waarin bijzondere soorten voorkomen die zich via de river tot in Nederland konden

	verspreiden. Stroomdalflora is gebonden aan schrale, zandige, warme plaatsen die begraasd of gemaaid worden. Dijktafuds zijn hiervan een goed voorbeeld.
<i>Studiegebied</i>	gebied waar nog relevante effecten op kunnen treden (omvang verschilt per milieu-aspect)
<i>Talud</i>	dat gedeelte buiten de kruin in het dwarsprofiel van de dijk dat onder een helling ligt.
<i>TAW</i>	Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, ingesteld door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat
<i>Tijdelijke effecten</i>	het begrip wordt in dit verband gebruikt voor effecten die optreden bij aanleg van de dijk
<i>Uiterwaard</i>	land tussen zomerbedding en rivierdijk
<i>Uitgekiend ontwerpen</i>	doordachte methoden van ontwerpen waardoor bestaande waarden volledig of zoveel mogelijk gespaard blijven, door het gebruiken van speciale constructies zoals kwelschermen; wordt voornamelijk toegepast op knelpunten
<i>Uittreepunt</i>	punt waar het rivierwater dat onder de dijk doorkwelt aan het oppervlak komt
<i>Variant</i>	alle verdere onderverdelingen op de alternatieven worden aangeduid als varianten
<i>Vegetatie</i>	spontaan gegroeid dek van combinatie van plantensoorten, vaak met een voor de locatie karakteristieke soortensamenstelling.
<i>Verbindingszone</i>	zone die deel uitmaakt van de ecologische hoofdstructuur en dienst doet als migratieroute voor organismen tussen kerngebieden en natuurontwikkelingsgebieden. Aanleg van verbindingszones heeft als doel barrières tussen deze gebieden op te heffen
<i>VINEX</i>	Vierde Nota Ruimtelijke ordening Extra
<i>Visie op hoofdlijnen</i>	typeert op basis van een globale analyse de huidige en gewenste ruimtelijke kwaliteit van de dijk in samenhang met zijn omgeving
<i>Visueel-ruimtelijke kenmerken</i>	kenmerken die te maken hebben met de visuele waarneming (van het landschap) door de mens
<i>Voorland</i>	uiterwaard, land dat tussen de winterdijk en de zomerdijk ligt.
<i>Vreemde elementen (of: objecten)</i>	constructies en/of kunstwerken zonder waterkerende functie, die op of in de waterkering zijn gelegen of die in zones nabij de waterkering liggen.
<i>Waakhoogte</i>	veiligheidsmarge tussen de kruinhoogte van een dijk en de MHW ter voorkoming van ernstige golfoverslag, ter compensatie van onzekerheden in de berekening van de MHW en het begaanbaar houden van dijk; voor de waakhoogte wordt een minimale waarde van 0,50 m aangehouden
<i>Waterbouwkunde</i>	wetenschap omtrent de bouw van dijken, duikers, bruggen, havens, het aanleggen van kanalen e.d.
<i>Waterkwaliteit</i>	de chemische en biologische kwaliteit van water
<i>Waterkwantiteit</i>	de wijze waarop een bepaalde hoeveelheid water door het studiegebied stroomt (waterhuishouding)

<i>Wiel</i>	bij doorbraak van een dijk gevormde waterpartij
<i>Winterbed</i>	gedeelte tussen de winterdijken aan weerszijden van een rivier
<i>Zetting</i>	bodemdaling als gevolg van inklinking, krimp en/of de bouw van kunstwerken
<i>Zichtrelatie</i>	relatie tussen de dijk en een vanaf de dijk zichtbaar, in het oog springend element
<i>Zomerbed</i>	de oppervlakte die bij zomerhoogwater door de rivier wordt ingenomen.
<i>Zwevende route</i>	ontstaat wanneer de teen van de dijk vanaf de kruin niet zichtbaar is

Bijlage 1: Overzicht dijktraject



- | | | | |
|--|----------|--|--------------|
| | zand | | water |
| | bouwland | | verharde weg |
| | grasland | | bebouwing |
| | bos | | |

projectnota mer
verbetering millingse bandijk
en duffeldijk
situatie

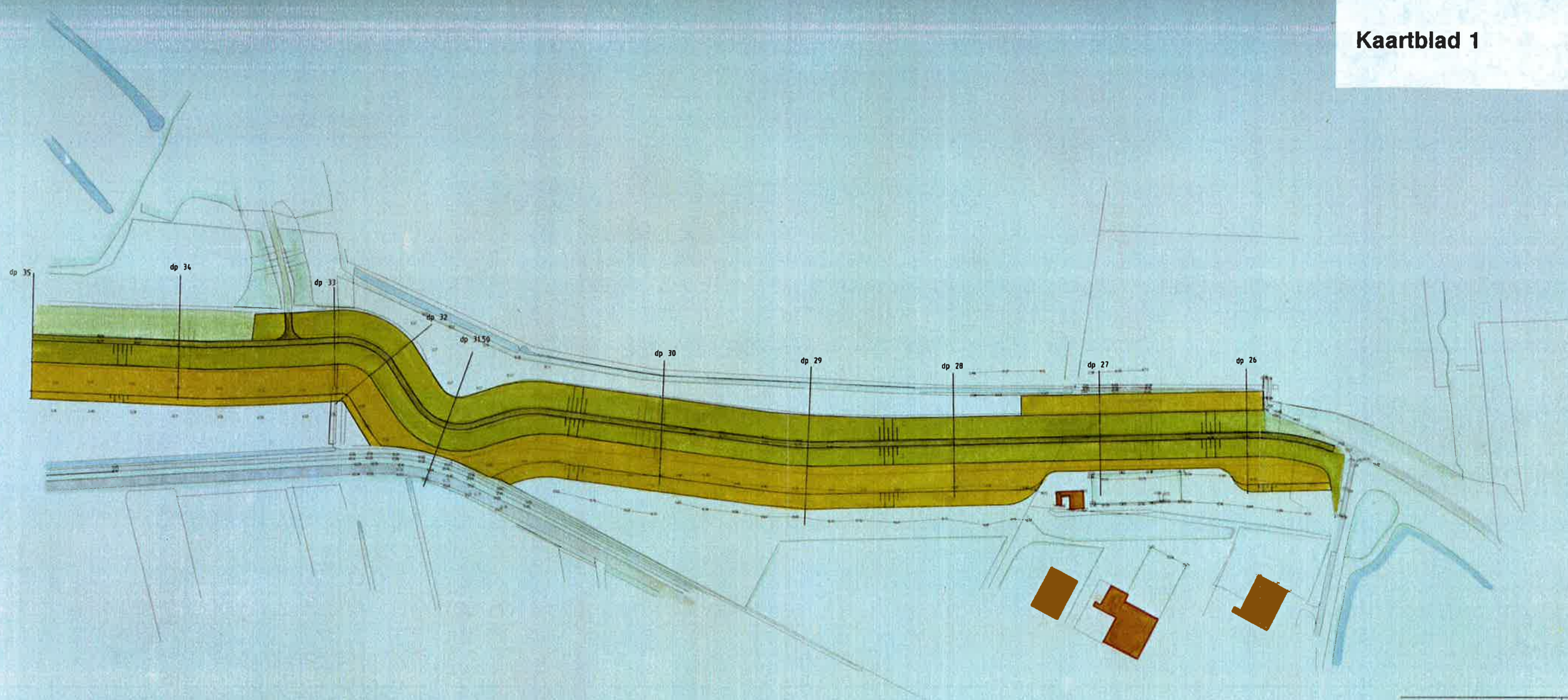
Projectnummer	675-18040
Tekening	
Schaal	
Series	
Code id	
Bld. noot	
Stadion	
Admistratie	
Projectleider	
Voorzitter advies	arnhem

Heidemij Advies

Heidemij Advies BV
Stationsplein 1A
Hilversum 3715
Telefoon 0354 21755

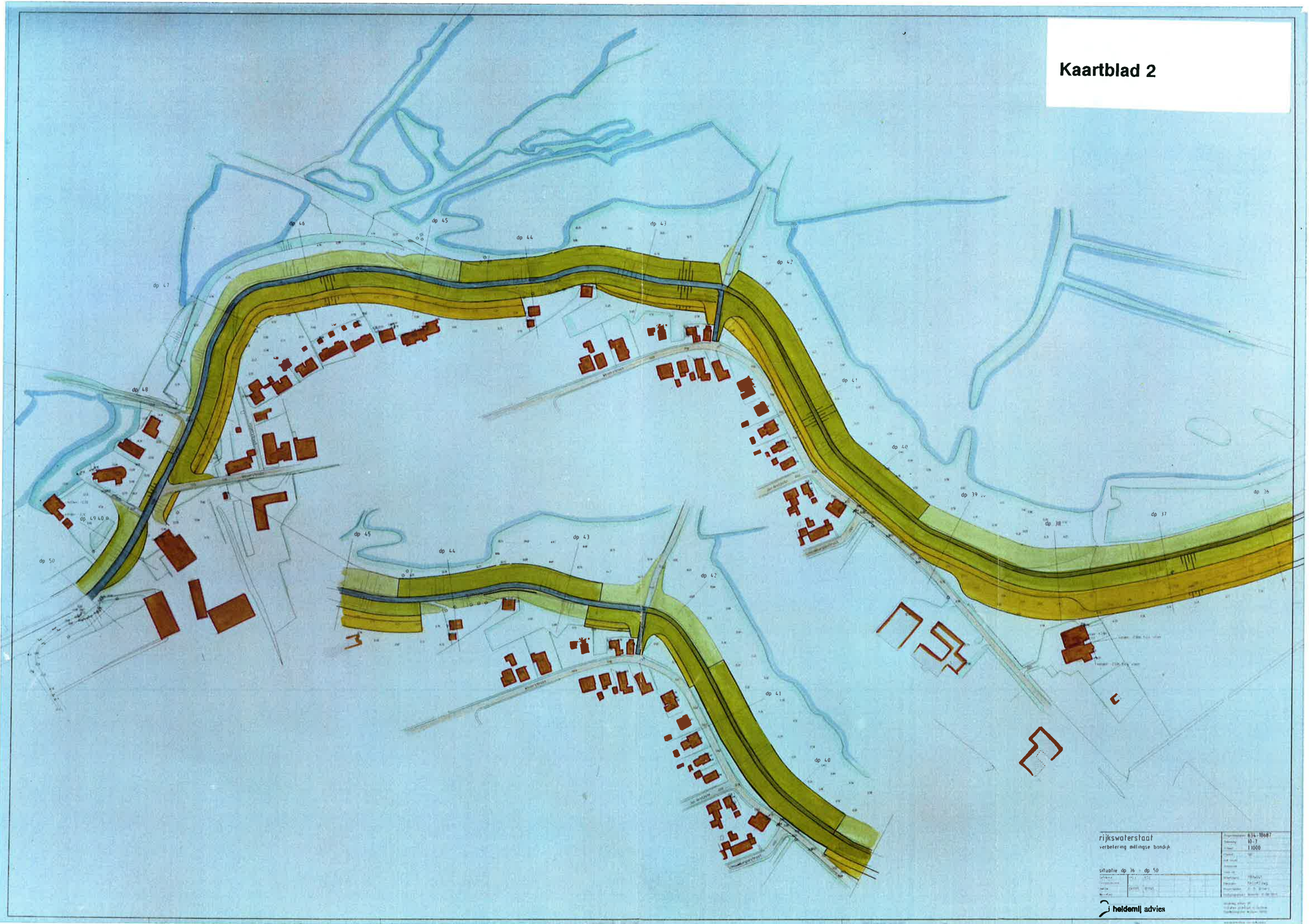
Bijlage 2: Kaartbladen alternatieven

Kaartblad 1

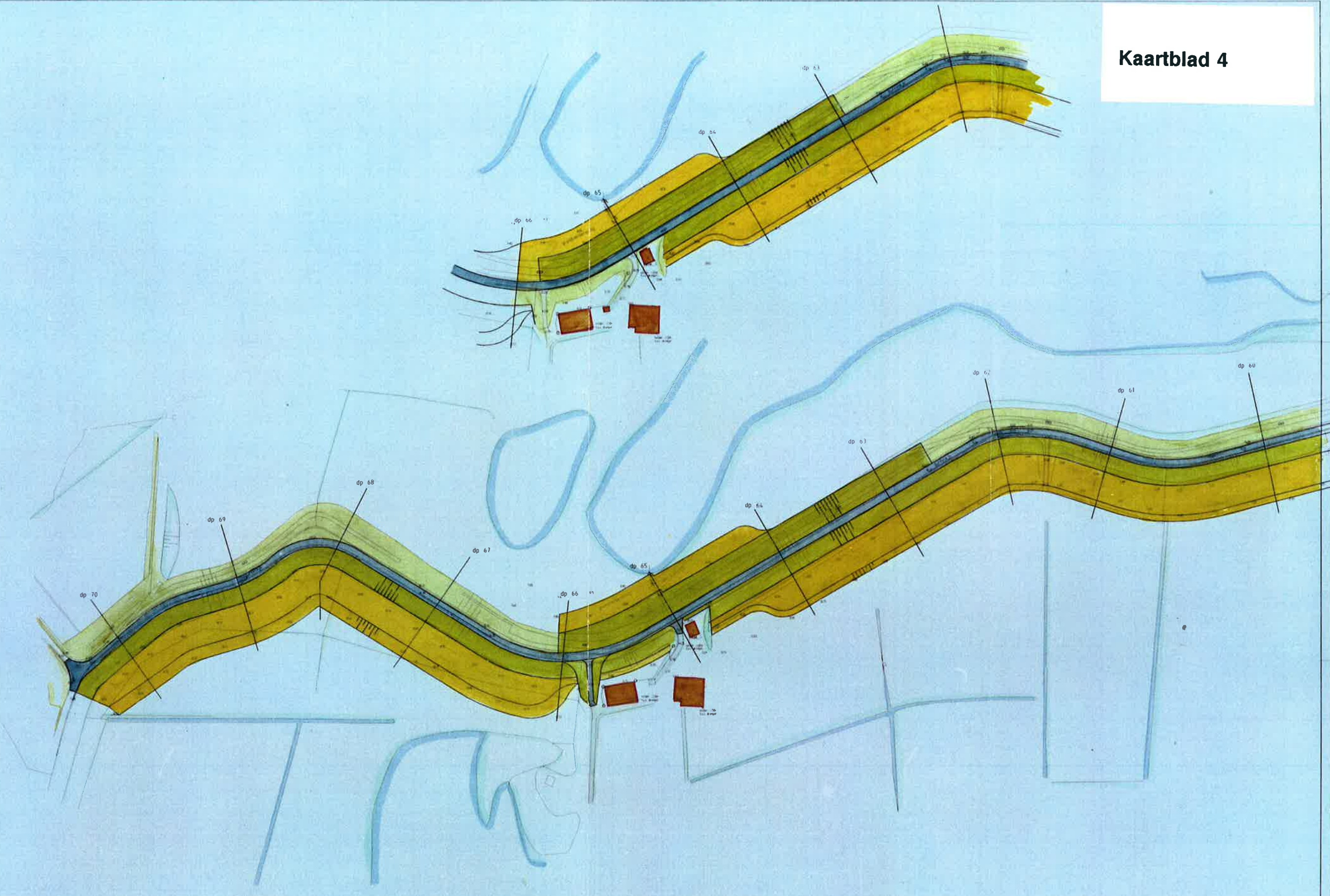


rijkswaterstaat verbetering mdtijge bandijk		projectnummer: 634-19657 versie: 10-5 datum: 1-10-00
situatie dp 26 - dp 35		schaal: 1:1000 datum: 1-10-00 auteur: J. J. J. J. J. tekenaar: J. J. J. J. J. controleur: J. J. J. J. J.
heldemij advies		telefoon: 06-12345678 fax: 06-12345679 e-mail: info@heldemij.nl website: www.heldemij.nl

Kaartblad 2



Kaartblad 4



rijkswaterstaat
verbetering milieugebondijk

negative (dp 61 - dp 70)

2 holdem[] advies

Price with handling	6.35 + 11.00
Quantity	10-5
Price	110.00
Weight	100
Volume	
Material	
Color	
Manufacturer	1000000
Manufacturer	1000000
Manufacturer	1000000
Manufacturer	1000000