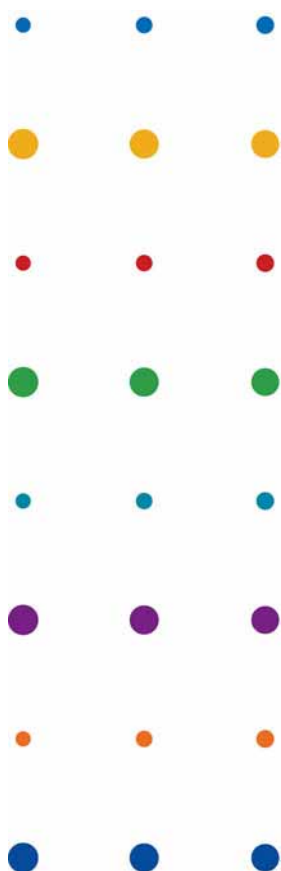




Plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer'- blauwe envelop - Variantkeuze Hoofdrapport



Waterschap Veluwe

mei 2009
definitief

Plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer'- blauwe envelop - Variantkeuze Hoofdrapport

dossier : B7855-04-001
registratienummer : WG-SE20090206
versie : 3

Waterschap Veluwe

mei 2009
definitief

INHOUD**BLAD**

OVERZICHT TABELLEN EN FIGUREN	1
1 INLEIDING	3
1.1 Introductie	3
1.2 Advies Variantkeuze (SNIP2a)	4
1.3 Opzet rapportage	6
1.4 Hoofdrapport	8
2 PROCES TOTSTANDKOMING PLAN IJSSELSPRONG 'ALLES IN 1 KEER'	11
2.1 Inleiding	11
2.2 PKB Dijkverleggingen	13
2.3 Plan IJsselsprong 'In één keer goed'	21
3 DOELSTELLINGEN PLAN 'ALLES IN 1 KEER'	27
3.1 Bescherming tegen overstromingen	27
3.2 Ruimtelijke kwaliteit	29
4 MAATREGELEN EN ALTERNATIEVEN 'ALLES IN 1 KEER'	35
4.1 Inleiding	35
4.2 Dijkverlegging Voorsterklei	40
4.3 Nevengeul bij Zutphen	44
4.4 Dijkverlegging Cortenoever	50
5 BEOORDELINGSKADER EFFECTEN	55
6 HOOGWATERBESCHERMING	59
6.1 Beleid	59
6.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	60
6.3 Effecten op hoogwaterbescherming	62
7 RUIMTELIJKE KWALITEIT	71
7.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	71
7.2 Effecten op de ruimtelijke kwaliteit	75
8 LANDSCHAP	79
8.1 Beleid	79
8.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	83
8.3 Effecten op het landschap	89
9 NATUUR	91
9.1 Beleid en visie op natuur	91
9.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	92
9.3 Effecten op natuur	97
10 CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE	107
10.1 Beleid	107
10.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling	107
10.3 Effecten	112

DHV B.V.

11	WATER	113
11.1	Beleid	113
11.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	113
11.3	Effecten op grond- en oppervlaktewater	116
12	BODEM	123
12.1	Beleid	123
12.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	123
12.3	Effecten op bodem	127
13	GEBRUIKSFUNCTIES	130
13.1	Beleid	130
13.2	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	130
13.3	Effecten	133
14	KOSTEN	139
15	MOGELIJKE MAATREGELEN VOOR DE LANGE TERMIJN	141
16	VERGELIJKING VAN DE MAATREGELEN	143
17	MOGELIJKHEDEN VOOR OPTIMALISATIE IN SNIP3 FASE	147
17.1	Voorsterklei	147
17.2	Uiterwaard bij Zutphen	150
17.3	Cortenoever	151
18	AANBEVELINGEN VOOR VERVOLGONDERZOEK	155
	REFERENTIES	157
	COLOFON	159

BIJLAGE

1	Overzicht rapporten
---	---------------------

OVERZICHT TABELLEN EN FIGUREN

TABELLEN

Tabel 4-1	Afmetingen kade en vergravingen in- en uitstroom.....	41
Tabel 4-2	Afmetingen kade en vergravingen in- en uitstroom.....	52
Tabel 5-1	Beoordelingskader	55
Tabel 6-1	Beoordeling effecten thema Hoogwaterbescherming	62
Tabel 6-2	Lengte primaire waterkering dijkverleggingen.....	64
Tabel 7-1	Beoordeling effecten thema ruimtelijke kwaliteit	76
Tabel 8-1	Beoordeling effecten thema Landschap.....	89
Tabel 9-1	Beoordeling effecten thema Natuur	97
Tabel 10-1	Beoordeling effecten thema Cultuurhistorie en archeologie.....	112
Tabel 11-1	Beoordeling effecten thema Water.....	117
Tabel 11-2	Wijze van waardering van de hydrologische effecten van de maatregelen.....	117
Tabel 11-3	Overzicht hydrologische effecten van de maatregelen	118
Tabel 12-1	Globale bodemopbouw Voorsterklei	123
Tabel 12-2	Globale bodemopbouw op basis van het sonderonderzoek	123
Tabel 12-3	Globale bodemopbouw Cortenoever	124
Tabel 12-4	Verwachte bodemkwaliteitsklassen Cortenoever en Voorsterklei	126
Tabel 12-5	Verwachte bodemkwaliteitsklassen Hoogwatergeul Zutphen	127
Tabel 12-6	Belangrijkste grootheden uit het grondstromenplan integrale maatregelen	128
Tabel 12-7	Belangrijkste grootheden uit het grondstromenplan maatregelen afzonderlijk.....	129
Tabel 13-1	Beoordeling effecten thema Gebruiksfuncties	134
Tabel 13-2	Landbouwkundig gebruik in (nieuw) buitendijks gebied (ha).....	135
Tabel 13-3	Verandering oppervlaktes voor landbouwkundig gebruik (ha)	135
Tabel 13-4	Aantal grondeigenaren in plangebied	136
Tabel 14-1	Kosten integrale maatregel	139
Tabel 14-2	Kosten maatregelen afzonderlijk.....	139
Tabel 16-1	Overzicht beoordeling effecten	143
Tabel 16-2	Beoordeling effecten thema water	144

FIGUREN

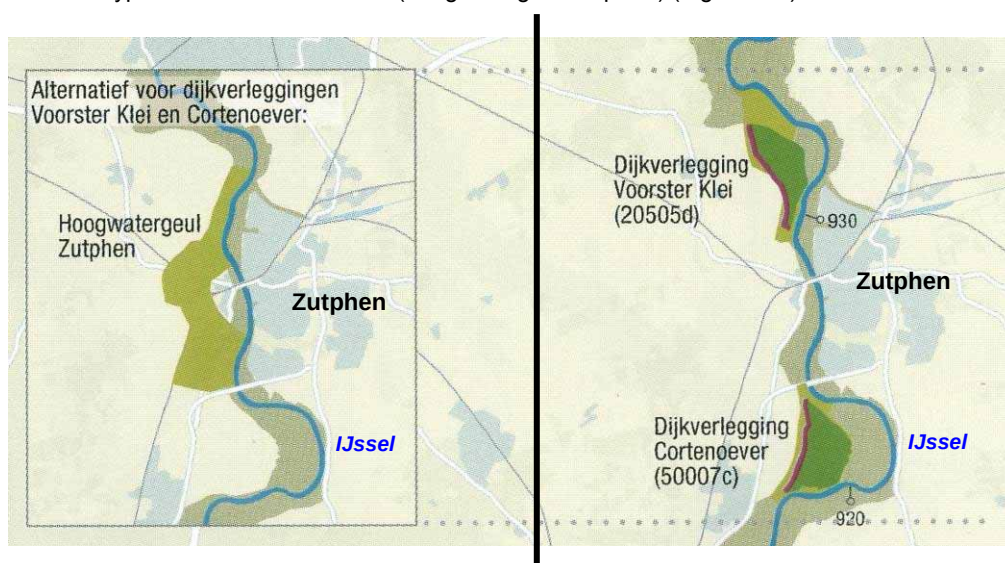
Figuur 1-1	Maatregelen in de PKB Ruimte voor de rivier	3
Figuur 1-2	Opbouw rapportage	7
Figuur 2-1	Overzicht keuzeprocess	12
Figuur 2-2	Zoekrichtingen voor de IJsselsprong	22
Figuur 2-3	Voorkeur vanuit regio (IGSV)	24
Figuur 3-1	Ensemble Voorsterklei	30
Figuur 3-2	Ensemble uiterwaard Zutphen	31
Figuur 3-3	Ensemble Cortenoever	32
Figuur 4-1	Overzichtskaarten plangebied.....	37
Figuur 4-2	Overzichtskaarten maatregelen	38
Figuur 4-3	Dijkverlegging Voorsterklei	43
Figuur 4-4	Nevengeul uiterwaard Zutphen: alternatief Breed en lang	46
Figuur 4-5	Nevengeul uiterwaard Zutphen: alternatief Smal en kort	47
Figuur 4-6	Dijkverlegging Cortenoever.....	51

Figuur 6-1	Dijkringgebied 52: Oost-Veluwe.....	61
Figuur 6-2	Vegetatiekaart alternatief Smal en kort: referentie (links), geul met minimale vegetatie (rechts).....	66
Figuur 6-3	Vegetatiekaart alternatief Smal en kort: gemiddelde (links) en maximale vegetatie (rechts).....	67
Figuur 6-4	Vegetatiekaart alternatief Breed en lang: referentie (links), geul met minimale vegetatie (rechts)	68
Figuur 6-5	Vegetatiekaart alternatief Breed en lang: gemiddeld (links) en maximale vegetatie (rechts).....	69
Figuur 7-1	DNA van de Midden IJssel.....	72
Figuur 8-1	Natianeale Landschappen De Veluwe en De Graafschap	80
Figuur 8-2	Uitsnede waardevol landschap Zuidelijke IJsselvallei.....	81
Figuur 8-3	Uitsnede waardevol landschap IJsseluiterwaarden	82
Figuur 8-4	Aardkundig waardevolle gebieden	83
Figuur 9-1	Vegetatie ontwikkeling rond de nevengeul bij Zutphen, Alternatief Smal en kort.....	99
Figuur 9-2	Vegetatie ontwikkeling rond de nevengeul bij Zutphen, Alternatief Breed en lang..	100
Figuur 9-3	Begrenzing Natura 2000 gebieden (in groen habitatrichtlijngebieden (rechts Natura2000 Uiterwaarden IJssel en links Natura2000 Landgoed Brummen) en in geel vogelrichtlijngebieden)	101
Figuur 9-4	Begrenzing EHS (Atlas Groen Gelderland).....	103
Figuur 9-5	Begrenzing A locatie bij Voorst (links) en Cortenoever (rechts) (Atlas Groen Gelderland)	104
Figuur 9-6	Begrenzing van weidevogels en ganzenbeschermingsgebieden (bron Atlas Groen Gelderland)	105
Figuur 10-1	Cultuurhistorische en archeologische waarden Voorsterklei.....	108
Figuur 10-2	Cultuurhistorische en archeologische waarden uiterwaard bij Zutphen	109
Figuur 10-3	Cultuurhistorische en archeologische waarden Cortenoever	110
Figuur 11-1	Isohypsens 1 ^e watervoerend pakket (1990-1999).....	114
Figuur 11-2	Watergangen in het plangebied	115
Figuur 12-1	Bodemkaart (1:50.000) van het plangebied	124
Figuur 13-1	Uitsnede fietsroutekaart Veluwe	133
Figuur 17-1	Optimalisatie instroom Voorsterklei.....	149

1 INLEIDING

1.1 Introductie

In de Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier is in de omgeving van Zutphen een aantal maatregelen opgenomen. Deze moeten de bescherming tegen overstromingen op het vereiste niveau brengen en de ruimtelijke kwaliteit verbeteren. Voor de korte termijn gaat het om de dijkverleggingen Voorsterklei en Cortenoever; voor de lange termijn gaat het om een ruimtelijke reservering ten behoeve van een bypass om De Hoven heen (hoogwatergeul Zutphen) (Figuur 1-1).



Figuur 1-1 Maatregelen in de PKB Ruimte voor de rivier

Gedurende de afgelopen drie jaar zijn deze maatregelen op initiatief van diverse overheden in de regio in verschillende plannen uitgewerkt en op basis van de bevindingen bijgesteld. Uiteindelijk heeft dit geleid tot het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer'. Dit plan omvat naast een aantal maatregelen ter verbetering van de bescherming tegen overstromingen (blauwe envelop) ook de aanleg van een woonwijk (inclusief alle voorzieningen en wegen) en herstructurering van bestaande bebouwing (rode envelop), maatregelen ter verbetering van de regionale weg- en spoorinfrastructuur (grijze envelop) en de aanleg van natuurverbindingen in combinatie met de verbeteringen van de landschappelijke structuur (groene envelop).

Dit hoofdrapport en de bijbehorende deelrapporten gaan in op de **blauwe envelop** uit het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' [9]. Gezien de verschillende stappen die gedurende de uitwerking van de maatregelen zijn gezet, is in dit hoofdrapport allereerst (hoofdstuk 2) beschreven hoe het proces is verlopen: welke (combinaties van) maatregelen zijn uitgewerkt en welke argumenten hebben geleid tot het bijstellen van de plannen. Daarna wordt overgestapt op de beschrijving van de kenmerken en consequenties van de maatregelen en van de nu nog voorliggende alternatieven binnen deze maatregelen.

1.2 Advies Variantkeuze (SNIP2a)

Het hoofdrapport met deelrapporten en achtergrondrapporten (zie paragraaf 1.3) dient ter onderbouwing van het advies over de Variantkeuze (SNIP2a advies) over de maatregelen in de blauwe envelop van het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer'.

In het kader van de besluitvorming over de blauwe envelop dient de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat, volgens de zogenaamde SNIP structuur¹, op een aantal momenten een beslissing te nemen. De eerstvolgende beslissing is de Variantkeuze waarbij het voorkeursalternatief wordt gekozen. Vervolgens wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt voor de Projectbeslissing (SNIP3). De Stuurgroep IJsselsprong brengt aan de staatssecretaris advies uit over het te kiezen voorkeursalternatief.

De voorbereiding van het advies over de Variantkeuze heeft niet parallel gelopen aan de voorbereiding en het opstellen van het concept Milieueffectrapport, zoals bij de meeste andere maatregelen uit de PKB wel gebeurt. Bij het onderhavige project zullen ná de Variantkeuze de relevante plan/besluit-m.e.r.-procedure(s) worden gestart met het uitbrengen van de Startnotitie(s). In het kader 'Proces totstandkoming Plan IJsselsprong in relatie tot m.e.r.' is dit nader toegelicht.

Proces totstandkoming Plan IJsselsprong in relatie tot m.e.r.

In het proces van totstandkoming van het Plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' (nader toegelicht in hoofdstuk 2) is op de volgende manier omgegaan met milieueffectrapportage. Daarnaast is aangegeven hoe in het vervolgtraject met milieueffectrapportage zal worden omgegaan.

Plan IJsselsprong 'In één keer goed' (IGSV)

In het kader van de programmatische aanpak uit de PKB is door de Stuurgroep IJsselsprong in 2006 het initiatief genomen tot het uitwerken van een aantal rivierverruimende maatregelen rond Zutphen, als alternatief voor de beide dijkverleggingen uit het Basispakket van de PKB. Deze rivierverruimende maatregelen zijn onderdeel van een integrale gebiedsontwikkeling ten westen van Zutphen. Om dit integrale plan planologisch te verankeren, is het instrument van de intergemeentelijke structuurvisie (IGSV) gebruikt.

Deze IGSV is plan-m.e.r.-plichtig om de volgende redenen:

- 1) het plan is kaderstellend voor een aantal meer concrete, besluit-m.e.r.-plichtige vervolgbesluiten (wijziging/aanleg waterkeringen, woningbouw en aanleg wegen),
- 2) in het kader van de natuurwetgeving is een passende beoordeling nodig.

Gekoppeld aan de IGSV is daarom een plan-milieueffectrapportage opgesteld. Over dit plan-MER heeft de Commissie voor de milieueffectrapportage advies uitgebracht. Naar aanleiding van dit advies is de passende beoordeling, die in het plan-MER is opgenomen, verder uitgewerkt en apart gerapporteerd. Belangrijk aandachtspunt voor de volgende fase is met name de toegankelijkheid en zonering voor recreatie van de nieuw in te richten uiterwaard bij Zutphen.

Oorspronkelijk zou eind 2008, in het kader van de Variantkeuze (SNIP2a), een omwisselbesluit over dit plan IJsselsprong 'In één keer goed' (IGSV) worden genomen. Daarna zouden, in het kader van de Projectbeslissing (SNIP3), de maatregelen uit de zogenaamde blauwe envelop nader worden uitgewerkt en de daarbij relevante besluit-m.e.r.-procedures worden doorlopen. De staatssecretaris

¹ SNIP = Spelregelkader Natte Infrastructuur Projecten

heeft in juni 2008 echter aangegeven geen goedkeuring te verlenen aan (de blauwe envelop van) het plan IJsselsprong 'In één keer goed' (IGSV).

PKB Dijkverleggingen

Gezien de ontwikkelingen rond het plan IJsselsprong van de regio en om eind 2008/begin 2009 een goed onderbouwd omwisselbesluit te kunnen nemen is medio 2008 gestart met de planstudie voor beide dijkverleggingen uit het Basispakket van de PKB. Daarbij is met de PDR afgesproken dat met de plan/besluit-m.e.r.-procedures gewacht zou worden tot na het omwisselbesluit. De periode tot het geplande omwisselbesluit was te kort om een volledige m.e.r.-procedure te kunnen doorlopen.

Mocht bij het omwisselbesluit worden besloten het plan van de regio te verlaten en alsnog terug te vallen op de dijkverleggingen uit het Basispakket van de PKB, dan zou in het kader van de Projectbeslissing gestart worden met de plan/besluit-m.e.r.-procedures. Wel is afgesproken om in het kader van de Variantkeuze ten behoeve van een goede afweging van alternatieven een effectenstudie uit te voeren.

Plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer'

Naar aanleiding van het oordeel van de staatssecretaris over de IGSV is door de Stuurgroep IJsselsprong in oktober 2008 besloten de blauwe envelop van het plan IJsselsprong (IGSV) en beide dijkverleggingen 'in elkaar te schuiven' en tezamen uit te werken tot één integraal plan, onder de noemer: 'Alles in 1 keer'.

Voor dit plan is, in het verlengde van de effectenstudie voor de PKB dijkverleggingen, ook een effectenstudie uitgevoerd. Deze effectenstudie biedt voldoende informatie om de Variantkeuze te maken.

Vervolg

Na de Variantkeuze zullen de relevante plan/besluit-m.e.r.-procedures worden opgestart. Dit zal starten met het uitbrengen van de Startnotities. In de MER-ren zullen de relevante afwegingen, inclusief effecten, die ten behoeve van de Variantkeuze zijn gemaakt worden overgenomen. Indien relevant kunnen ook elementen uit de plan-MER bij de IGSV worden gebruikt.

Ervan uitgaande dat er een positieve SNIP2a-beslissing over het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' wordt genomen, zal het vervolgtraject van de blauwe envelop bestaan uit drie procedurele trajecten, namelijk per maatregel apart. De voorkeur van de initiatiefnemer gaat uit naar 3 bestemmingsplanprocedures, terwijl de provincie Gelderland als coördinerend bevoegd gezag voor de belangrijkste vergunningen optreedt. Dit is toegelicht in het Startdocument vergunningen en procedures.

Mocht er, om welke reden dan ook, worden teruggevallen op de PKB-dijkterugleggingen, dan zullen er twee separate procedurele vervolgtrajecten worden gestart.

In de voorliggende rapportage wordt zowel ingegaan op de korte termijn alsook op de lange termijn. Dat wil ten eerste zeggen dat is uitgewerkt met welke maatregelen kan worden voldaan aan de hydraulische doelstelling voor de korte termijn (16.000 m³/s bij Lobith) en met welke maatregelen aan de lange termijn doelstelling (18.000 m³/s). In de tweede plaats is uitgewerkt welke maatregelen op korte termijn (vóór 2015) zouden moeten worden uitgevoerd en met welke maatregelen kan worden gewacht tot de lange termijn.

De doelstelling voor het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' is om een belangrijke bijdrage te leveren aan de oplossing voor de lange termijn veiligheid op de IJssel. Hierbij heeft het de voorkeur om op het traject

tussen Voorst en Cortenoever op de korte termijn (voor 2015) al maatregelen uit te voeren waarmee voldoende afvoercapaciteit wordt gecreëerd voor de lange termijn (18.000 m³/s).

1.3 Opzet rapportage

Voor het advies over de Variantkeuze (SNIP2a advies) voor het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' is een aantal maatregelen uitgewerkt. De ingrepen zijn technisch nader uitgewerkt om te komen tot een kostenraming (PRI) met een nauwkeurigheid van 25%. Daarvoor is een aantal onderzoeken uitgevoerd. Daarnaast zijn de relevante effecten van de maatregelen uitgewerkt.

In Figuur 1-2 is een opbouw van de rapportage weergegeven. In bijlage 1 is een overzicht van de titels en nummers van de rapporten opgenomen.

Rapportage voor het advies over de Variantkeuze

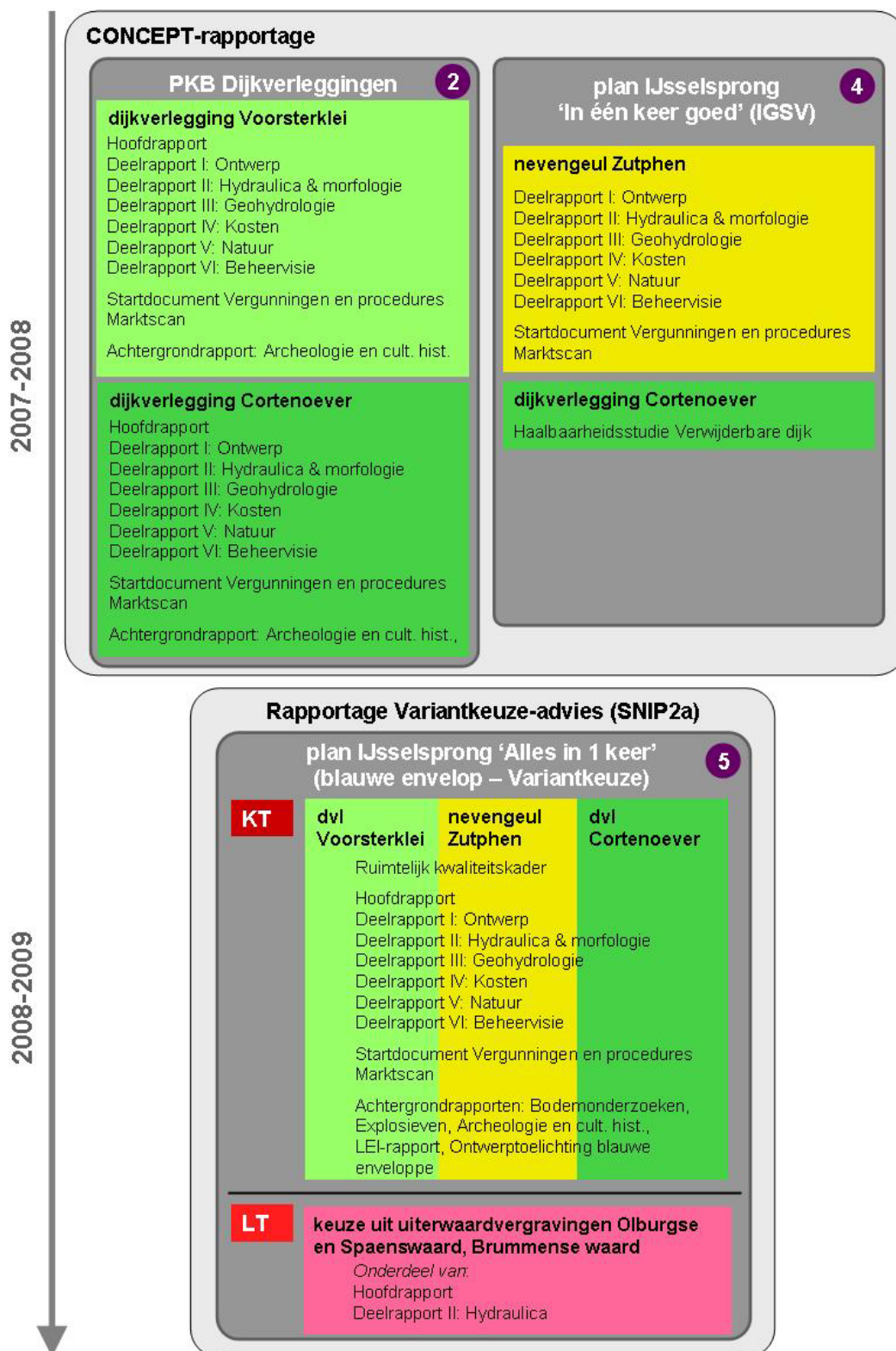
De uitwerking van de maatregelen is opgenomen in een rapportage, bestaande uit een Hoofdrapport, een aantal Deelrapporten en Achtergrondrapporten. De opzet van de rapportage voor het advies over de Variantkeuze is weergegeven in het onderste deel van Figuur 1-2: 'Rapportage voor Variantkeuze-advies (SNIP2a)'. Deze rapportage is als volgt opgebouwd:

- Ruimtelijk kwaliteitskader
- **Hoofdrapport**
- Deelrapport I: Ontwerp
- Deelrapport II: Hydraulica & morfologie
- Deelrapport III: Geohydrologie
- Deelrapport IV: Kosten
- Deelrapport V: Natuur
- Deelrapport VI: Beheervisie
- Startdocument Vergunningen en procedures
- Marktscan
- Achtergrondrapporten:
 - o Ontwerptoelichting blauwe enveloppe
 - o Bodemonderzoeken
 - o Explosieven
 - o Archeologie en cultuurhistorie
 - o Ontwerptoelichting blauwe enveloppe.

In deze rapportage voor het Variantkeuze-advies is uitgegaan van een aantal eerder gemaakte keuzes. Om welke keuzes het gaat is nader toegelicht in een beschrijving van het doorlopen proces in hoofdstuk 2. Het betreft hier bijvoorbeeld de keuze die is gemaakt voor de voorkeursalternatieven voor de dijkverleggingen; alleen deze voorkeursalternatieven zijn opgenomen en uitgewerkt in de rapportage voor het advies over de Variantkeuze.

In de Voortoets door de PDR is een aantal inconsistenties in de concept-documenten geconstateerd. Deze zijn vrijwel allemaal hersteld. Met betrekking tot één onderdeel is ervoor gekozen de inconsistentie met de overige producten te laten bestaan.

De ruimtelijke ontwerpkaarten voor met name de geul bij Zutphen, zoals opgenomen in de toelichting op het ontwerp en in het hoofdrapport, zijn gedurende het ontwerpproces ontwikkeld tot de huidige vorm. Het ontwerp dat als input diende voor de effectbeoordeling wijkt op een aantal onderdelen van deze ruimtelijke ontwerpkaarten af. Het is in de beschikbare tijd niet mogelijk gebleken om de gehele effectbeoordeling



Figuur 1-2 Opbouw rapportage

opnieuw uit te voeren. Daarnaast is het ook niet zinvol om de ontwerpkaarten terug te brengen naar het eerdere, minder ver uitgewerkte niveau.

Er is nu voor gekozen om voor alle rapporten (inclusief technische tekeningen en effecten) gebruik te maken van de ontwerpen waarvoor ook de hydraulische effecten zijn bepaald. Op de ontwerpkaarten zoals opgenomen in de toelichting op het ontwerp en in het hoofdrapport, wordt op een aantal punten een afwijkend beeld gegeven. Dit zou echter niet tot een wezenlijk andere effectbepaling leiden. Het zou ook niet tot andere conclusies leiden ten aanzien van het voorkeursalternatief voor de dijkverleggingen en de geul bij Zutphen.

Concept-rapportage

De onderbouwing van deze eerder gemaakte keuzes is in het najaar van 2008 gerapporteerd. Deze is opgenomen in een concept-rapportage; de onderdelen hiervan zijn weergegeven in het bovenste deel van Figuur 1-2. Deze concept-rapportage was bedoeld voor het oorspronkelijk te nemen omwisselbesluit. De onderbouwing van deze keuzes is niet in zijn geheel herhaald in de rapportage ten behoeve van het Variantkeuze-advies. Voor deze onderbouwing wordt dan ook verwezen naar de eerdere rapportage.

NB. In deze concept-rapportage is voor de dijkverlegging Cortenoever het alternatief *Smal* nog als voorkeursalternatief opgenomen. Later, bij de uitwerking van het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer', heeft de Stuurgroep IJsselsprong het alternatief *Breed* als voorkeursrichting aangewezen. De concept-rapportage is hier niet meer op aangepast. Wel is in dit voorliggende Hoofdrapport ten behoeve van het Variantkeuze-advies ingegaan op de argumenten die hebben geleid tot de keuze van het alternatief *Breed* als voorkeursrichting.

Nadrukkelijk wordt er op gewezen dat de rapportage uit de eerdere fase de status van CONCEPT heeft. Dat betekent in de eerste plaats dat de keuze voor bijvoorbeeld de voorkeursalternatieven voor de dijkverleggingen in principe nog zou kunnen wijzigen en uiteindelijk bij de Variantkeuze wordt genomen. In de tweede plaats betekent het dat de rapportage uit de eerdere fase niet op alle onderdelen naadloos aansluit op de rapportage voor het Variantkeuze-advies. In de latere fase zijn bij de verdere uitwerking van de maatregelen bepaalde onderdelen bijgesteld, verfijnd en verbeterd. Op die onderdelen is de laatste rapportage maatgevend.

1.4 Hoofdrapport

Dit hoofdrapport geeft een beschrijving op hoofdlijnen van de maatregelen die in het kader van het plan 'Alles in 1 keer' zijn uitgewerkt. De nadere technische onderbouwing komt met name aan de orde in de deelrapporten I en II. De deelrapporten III en V gaan specifiek in op de gevolgen voor natuur en grond- en oppervlaktewater.

Dit hoofdrapport – en de bijbehorende deelrapporten – is *niet* opgesteld in het kader van een formele m.e.r.-procedure. Om de maatregelen in het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' bij de Variantkeuze toch op verschillende aspecten te kunnen beoordelen is in dit Hoofdrapport wel een effectrapportage opgenomen. Analoot aan een MER-rapport is voor verschillende thema's de huidige situatie in het plangebied beschreven en zijn de effecten van de maatregelen beschreven en beoordeeld.

De formele m.e.r.-procedure(s) zal starten na de Variantkeuze (SNIP2a beslissing), gekoppeld aan de voorbereiding van de bijbehorende juridische besluiten, en tevens parallel aan de voorbereiding van de Projectbeslissing (SNIP3 beslissing).

Het gebied van het plan 'Alles in 1 keer' wordt in het rapport aangeduid met 'plangebied'. Daarbinnen zijn de deelgebieden Voorsterklei, nevengeul Zutphen en Cortenoever onderscheiden.

2 PROCES TOTSTANDKOMING PLAN IJSSELSPRONG 'ALLES IN 1 KEER'

2.1 Inleiding

In de PKB is een aantal maatregelen opgenomen dat de bescherming tegen overstromingen van het rivierengebied op het gewenste niveau moet brengen. Daarbij is onderscheid gemaakt in:

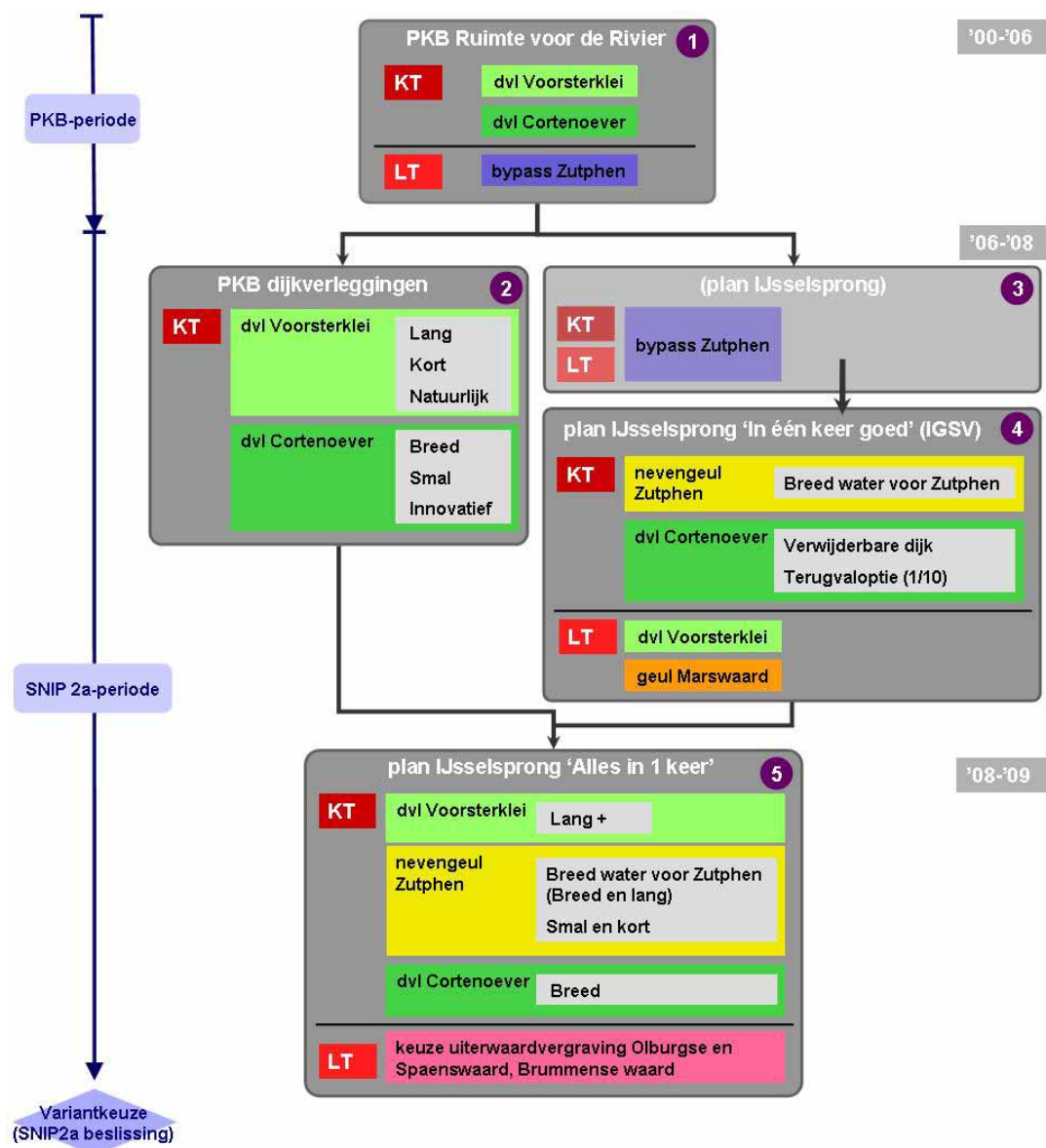
- Korte termijn (2001):
 - o maatgevende afvoer bij Lobith: 16.000 m³/s
 - o uitvoering maatregelen vóór 2015
- Lange termijn (ca. 2100):
 - o maatgevende afvoer bij Lobith: 18.000 m³/s
 - o uitvoering maatregelen op langere termijn

Voor de korte termijn is er een Basispakket waar de dijkverleggingen Voorsterklei en Cortenoever deel van uitmaken. In de PKB is de locatie en de buitencontour van deze maatregelen vastgelegd; het nieuwe buitendijkse gebied krijgt bij beide dijkverleggingen de functie landbouw.

Voor de lange termijn is in de PKB een ruimtelijke reservering opgenomen voor een toekomstige bypass rond de woonwijk De Hoven, tegenover de stad Zutphen. De keuze in de PKB voor juist deze maatregelen is in deze rapportage als een gegeven beschouwd. Voor een onderbouwing wordt verwezen naar de PKB zelf [14].

Met de programmatische aanpak is in de PKB de mogelijkheid geboden voor het inbrengen van andere maatregelen voor de korte termijn dan opgenomen in het Basispakket. Naar aanleiding hiervan zijn de hierboven genoemde maatregelen – zowel bedoeld voor de korte als de lange termijn – in de afgelopen drie jaar langs verschillende sporen uitgewerkt en ook weer bijgesteld. Figuur 2-1 geeft een overzicht van de stappen in het keuzeproces die uiteindelijk hebben geleid tot de totstandkoming van de blauwe envelop in het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer'. Deze stappen zijn in de paragrafen hierna toegelicht.

Rode draad in dit keuzeproces is de wens van de regionale overheden de reservering voor de hoogwatergeul geen belemmering te laten zijn voor andere gewenste ontwikkelingen in de omgeving van Zutphen. Vooral wat betreft de te behalen waterstandsverlaging moesten de verwachtingen gedurende het proces echter worden bijgesteld. Dat leidde vervolgens tot bijstelling van de plannen.



Figuur 2-1 Overzicht keuzeproces²

² De parse nummers corresponderen met de parse nummers in de kantlijn.

2.2 PKB Dijkverleggingen

2.2.1 Inleiding

De maatregelen uit het Basispakket van de PKB – de dijkverleggingen Voorsterklei en Cortenoever – zijn door het waterschap Veluwe, op basis van een bestuursovereenkomst met de Programmadirectie Ruimte voor de Rivier (PDR), in de periode 2007-2008 nader uitgewerkt ten behoeve van een beslissing over de Variantkeuze (SNIP2a beslissing). Deze uitwerking is als apart spoor gevolgd naast de plannen van de regio (zie paragraaf 2.3). Mocht het uiteindelijke plan van de regio het niet halen, dan kon worden teruggevallen op de maatregelen in het Basispakket van de PKB.

Voor beide dijkverleggingen zijn 3 alternatieven samengesteld, al of niet met varianten. Door de Stuurgroep IJsselsprong is in het najaar van 2008 hieruit voor beide dijkverleggingen een voorkeursrichting gekozen of afgeleid.

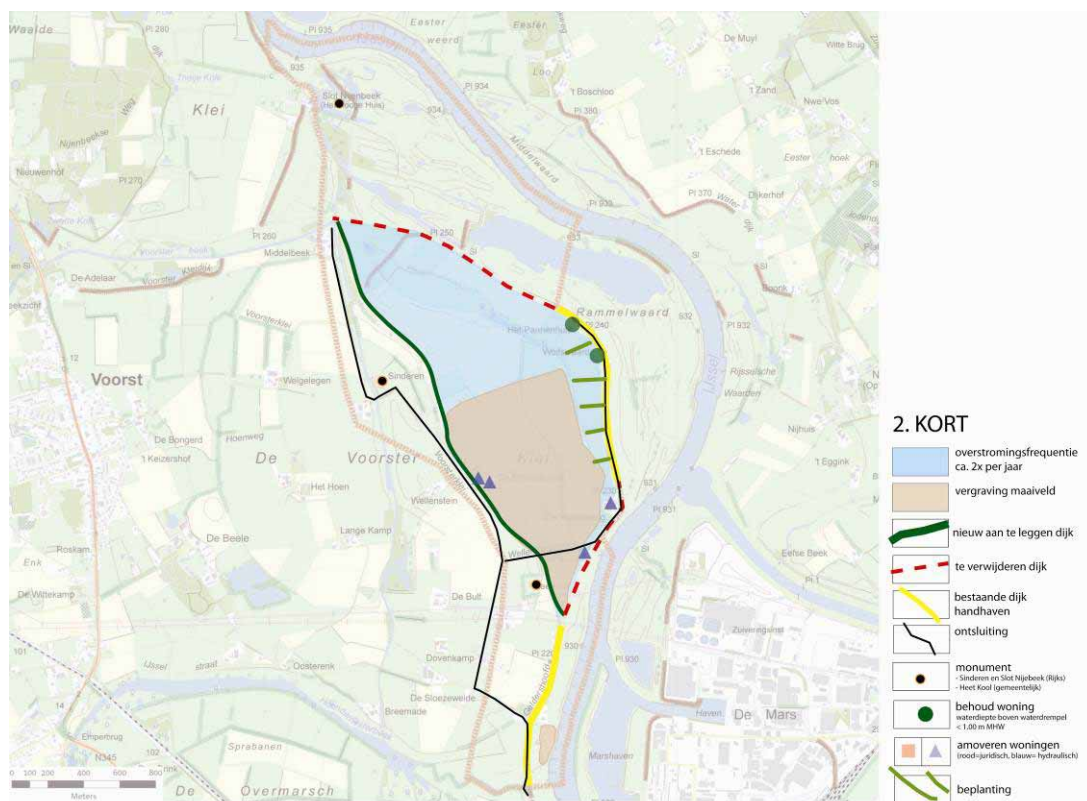
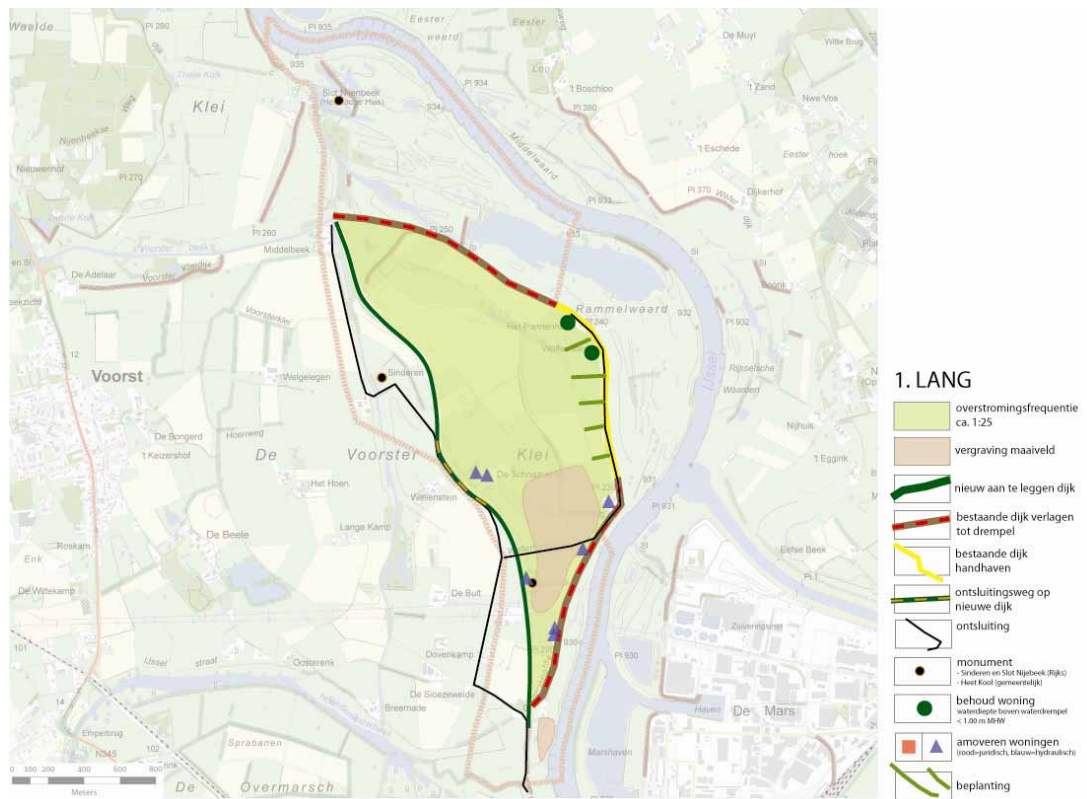
Voor de twee dijkverleggingen zijn in de PKB voor de korte termijn concrete hydraulische doelstellingen geformuleerd waar bij de uitwerking van de maatregelen aan voldaan moet worden. Ten behoeve van de verbetering van de ruimtelijke kwaliteit is ná de PKB-periode voor de gebieden van Voorsterklei en Cortenoever apart een handreiking opgesteld [11].

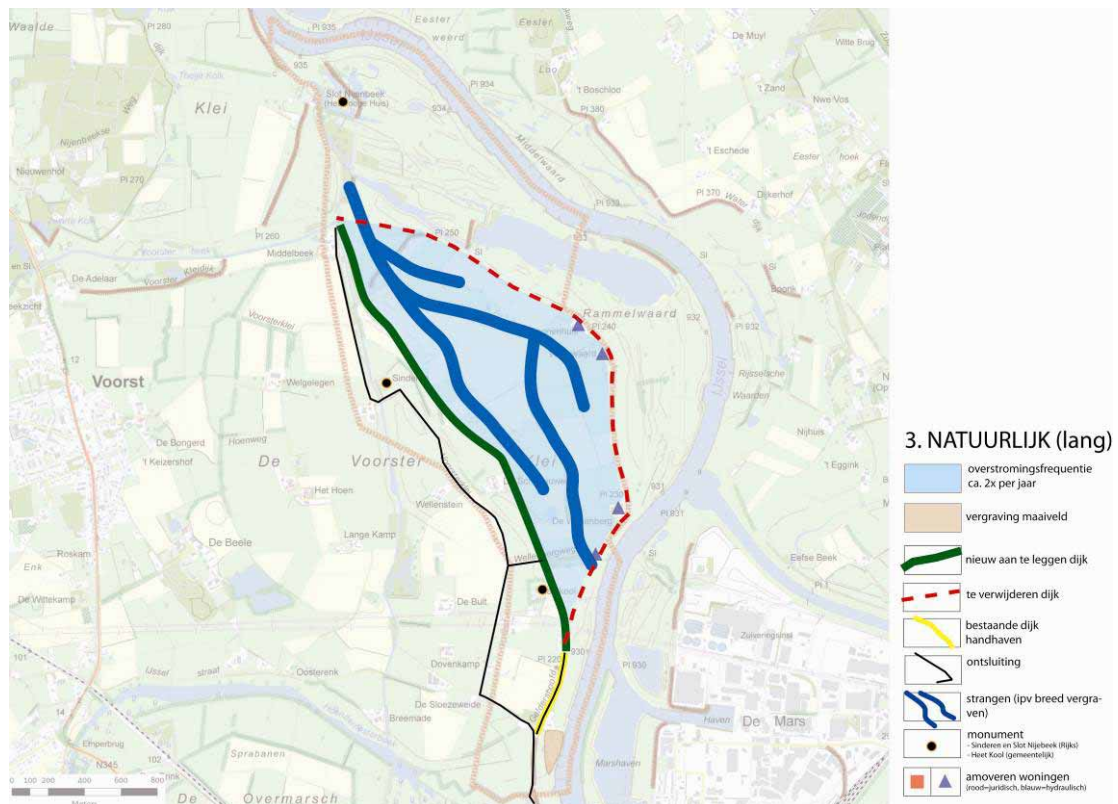
Aan de hand van de bouwstenen 'begrenzing', 'rivierkundige inrichting' en 'grondgebruik' zijn de alternatieven vanuit verschillende invalshoeken samengesteld. De alternatieven en hun effecten zijn uitgebreid beschreven en geïllustreerd in de concept-rapportage van beide dijkverleggingen.

2.2.2 Dijkverlegging Voorsterklei

Alternatieven

Bij de dijkverlegging Voorsterklei is sprake van een *'inpassingsopgave'*: de hydraulische taakstelling voor deze maatregel is weliswaar aanzienlijk, zodat de veranderingen in het gebied ingrijpend zullen zijn, maar ze zijn desondanks wel op een goede manier inpasbaar.





Voor de dijkverlegging Voorsterklei zijn in 2008 de volgende alternatieven samengesteld [2]:

- Lang
- Kort
- Natuurlijk.

Bij al deze alternatieven wordt de huidige waterkering naar binnen verlegd, zodat er nieuw buitendijks gebied wordt toegevoegd. De huidige waterkering wordt aan beide uiteinden verlaagd of geheel verwijderd, zodat het gebied als een uiterwaard bij hogere rivierstanden gaat 'meestromen'. Daarnaast wordt in een deel van het nieuwe buitendijkse gebied grond weg gegraven, om meer ruimte te creëren.

Overwegingen Voorkeursalternatief

Met alle drie de alternatieven wordt de korte termijn doelstelling voor de bescherming tegen overstromingen (de hydraulische taakstelling) bereikt. De uitwerking van de verbetering van de ruimtelijke kwaliteit krijgt in alle drie de alternatieven een verschillende invulling.

Bij het alternatief Lang wordt de overstromingsfrequentie van het nieuwe buitendijkse gebied beperkt tot ongeveer gemiddeld eens per 25 jaar. Het landbouwkundig gebruik blijft op deze manier mogelijk. Het betekent wel dat de bebouwing van de Schnaauwert, het monument De Heetkool en langs de huidige waterkering buitendijks komt te liggen. Daarvan kunnen de Wolfswaard en Het Pannenhuis behouden blijven, maar de andere bebouwing moet geheel of gedeeltelijk worden verwijderd, omdat deze teveel in de stroombaan van het water komt te liggen.

In het alternatief Kort worden niet echt keuzes gemaakt: De Heetkool kan wel binnendijks blijven, maar het landbouwkundig gebruik in het nieuwe buitendijkse gebied komt onder druk te staan omdat de overstromingsfrequentie ongeveer twee keer per jaar zal zijn.

In het alternatief Natuurlijk is gekozen voor een geheel andere inrichting dan de huidige. Door de aanleg van strangen en een overstromingsfrequentie van ongeveer twee maal per jaar, krijgt het nieuwe buitendijkse gebied een karakter dat zal aansluiten bij het natuurlijke karakter van de Rammelwaard. Landbouw is alleen nog mogelijk in de vorm van (agrarisch) natuurbeheer. Bij dit alternatief kan het monument De Heetkool wel binnendijs blijven.

De effecten liggen voor het alternatief Lang over het geheel genomen het dichtst bij neutraal. Dat wil niet zeggen dat er geen effecten zijn. Dit alternatief heeft bij hoogwater negatieve gevolgen voor de grondwatersituatie binnendijs, maar deze zijn door de lage frequentie minder ernstig dan bij beide andere alternatieven. Wat betreft de monumentale bebouwing en de archeologische waarden in de Voorsterklei heeft het alternatief Lang wel belangrijke negatieve gevolgen. Door de methode van beoordelen scoort het alternatief op veel andere aspecten neutraal omdat de huidige inrichting van het gebied zoveel mogelijk intact blijft. Maar dit behoud van de huidige situatie zou ook juist als positief kunnen worden beoordeeld.

Het alternatief Kort heeft meer een mix aan effecten. Het biedt kansen voor natuurontwikkeling. Maar omdat het alternatief eigenlijk op twee gedachten hinkt, sluit de inrichting qua verschijningsvorm en ruimtelijke opbouw én niet aan bij de Rammelwaard én niet bij het deel van de Voorsterklei dat binnendijs blijft.

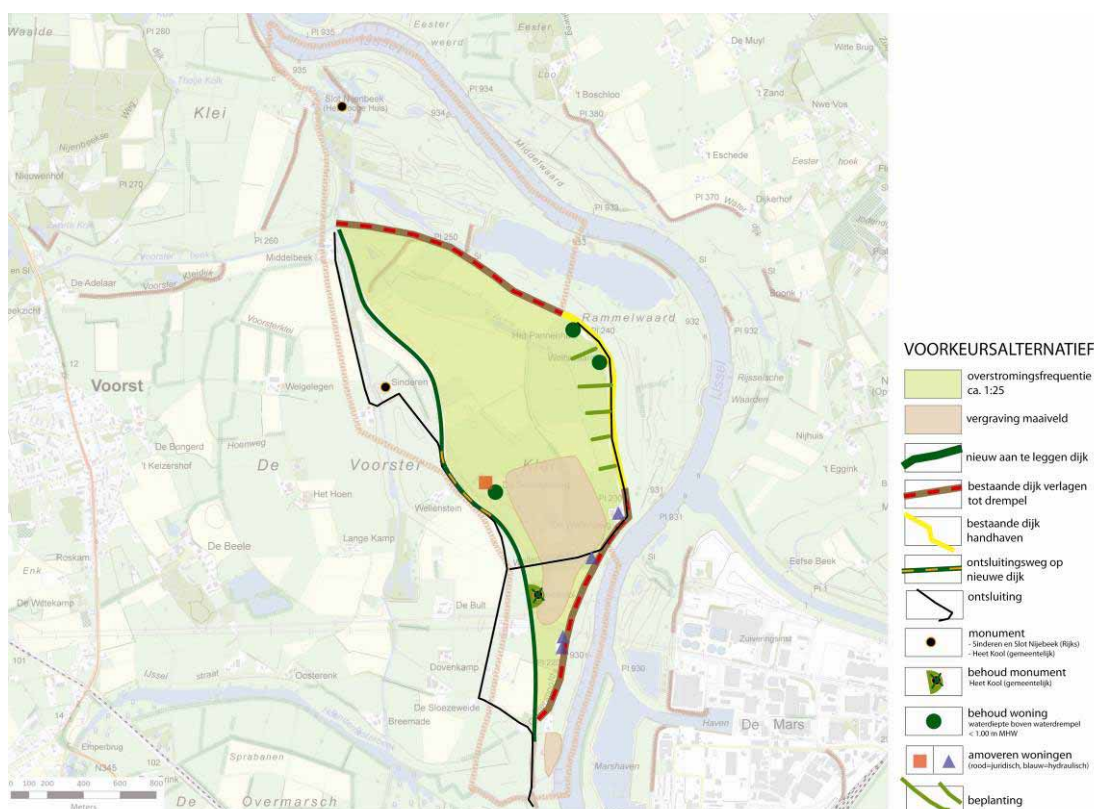
Ook het alternatief Natuurlijk heeft een mix aan effecten, waarbij de uitersten nog verder uit elkaar liggen. Door de bewust gekozen verandering van inrichting biedt het alternatief zeer positieve kansen voor natuurontwikkeling. Tegenhanger daarvan is dat bestaande waarden – voor o.a. landbouw, landschap en natuur – (zeer) negatief worden beïnvloed. Ook de grondwatersituatie binnendijs wordt, niet alleen tijdens hoogwater maar ook onder dagelijkse omstandigheden, zeer negatief beïnvloed.

Voor een uitgebreidere toelichting wordt verwezen naar de concept-rapportage.

Voorkeursalternatief: Lang+

Uitgangspunt in de PKB voor de dijkverlegging Voorsterklei is dat het landbouwkundig gebruik in het nieuwe buitendijkse gebied in zijn huidige vorm gehandhaafd blijft. Vanwege de betere mogelijkheden voor de landbouw, is het voorkeursalternatief daarom in hoofdlijn gebaseerd op het alternatief Lang.

Bij het al of niet verwijderen van (monumentale) bebouwing is in het Voorkeursalternatief gekozen voor maatwerk. De Heetkool ligt dicht bij de nieuwe waterkering en wordt met een lokaal aangepaste inrichting gespaard. Het woonhuis van de Schnaauwert ligt voldoende hoogwatervrij en kan ook met maatwerkoplossingen behouden blijven. Vanwege de (beperkte) aanpassingen aan het alternatief Lang, is het voorkeursalternatief 'Lang+' genoemd.



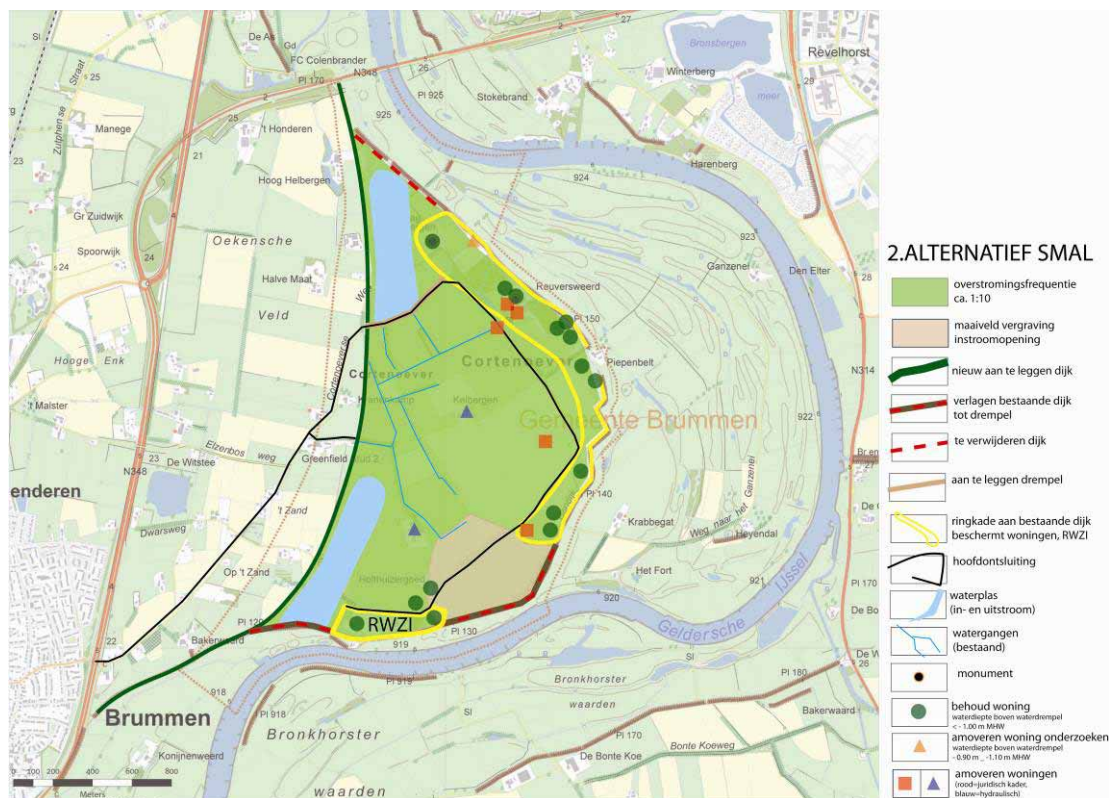
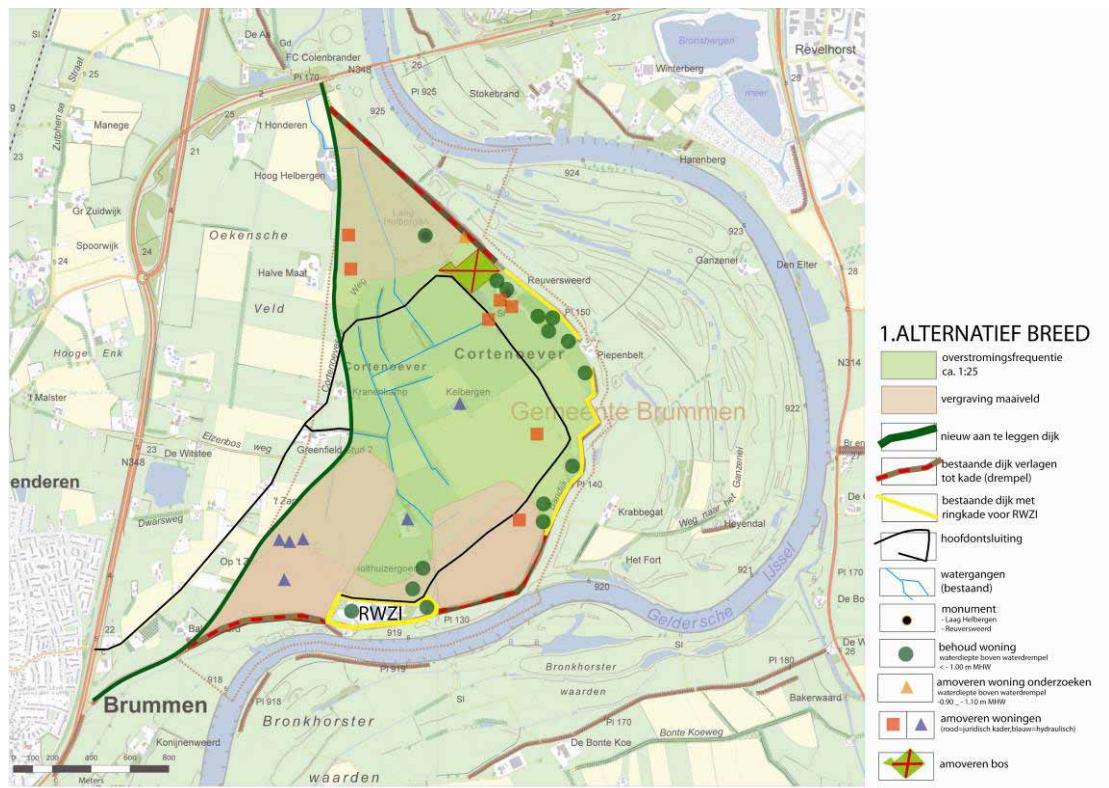
2.2.3 Dijkverlegging Cortenoever

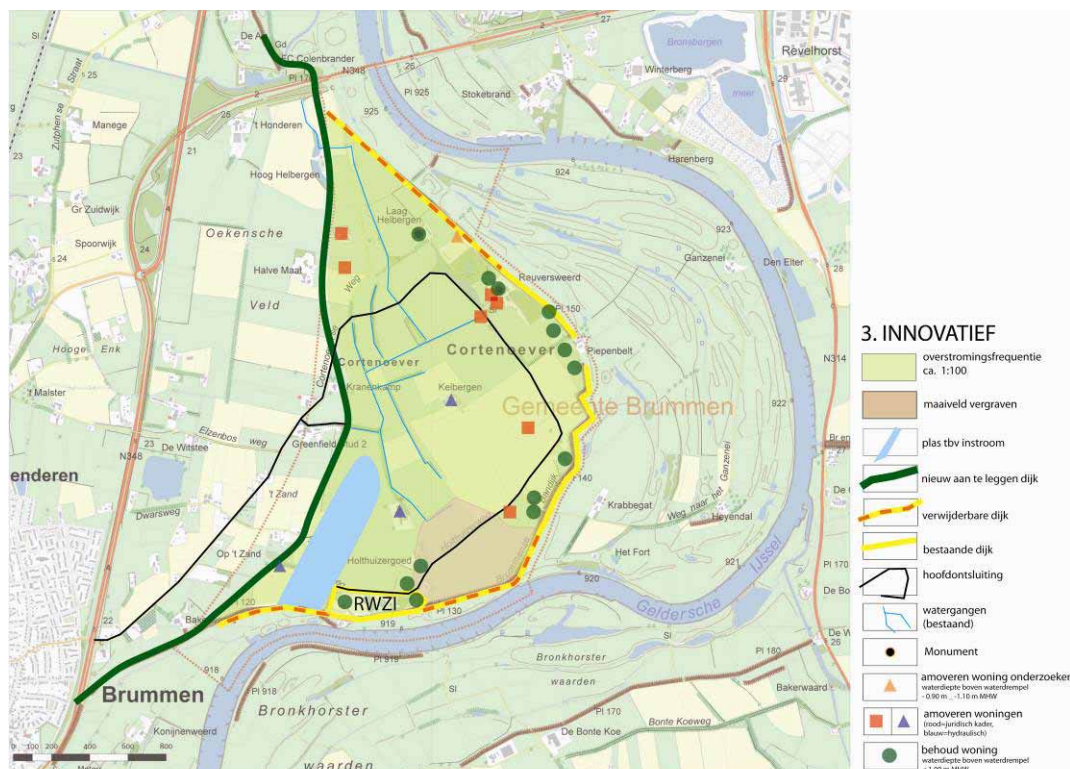
Alternatieven en varianten

Bij de dijkverlegging Cortenoever is sprake van een 'aanpassingsopgave': de hydraulische taakstelling voor deze maatregel is zo fors, dat het niet mogelijk is alle kernkwaliteiten van het gebied te handhaven. De maatregel is zeer ingrijpend en er zullen keuzes moeten worden gemaakt. Voor de dijkverlegging Cortenoever zijn in 2008 de volgende alternatieven samengesteld:

- Breed
- Smal
- Innovatief.

Bij de alternatieven Breed en Smal is, in de vorm van varianten, ook gekeken naar het al of niet verwijderen van de RWZI in het zuiden van het gebied en het uitvoeren van de vergraving van het noordelijk deel van het gebied in de vorm van strangen in plaats van 'vlakdekkend'. Hier zijn alleen de alternatieven weergegeven. Voor de varianten wordt verwezen naar de concept-rapportage.





Bij al deze alternatieven wordt de huidige waterkering naar binnen verlegd, zodat er nieuw buitendijks gebied wordt toegevoegd. De huidige waterkering wordt bij de alternatieven Breed en Smal aan beide uiteinden verlaagd, zodat het gebied als een uiterwaard bij hogere rivierstanden gaat 'meestromen'. Bij het alternatief Innovatief wordt de huidige waterkering op deze plaatsen vervangen door een 'verwijderbare dijk', die bij hoge rivierstanden tijdelijk wordt weggehaald. Daarnaast wordt bij alledrie de alternatieven in een deel van het nieuwe buitendijkse gebied grond weg gegraven, om meer ruimte te creëren.

Overwegingen Voorkeursalternatief

Met alle drie de alternatieven wordt de korte termijn doelstelling voor de bescherming tegen overstromingen (de hydraulische taakstelling) bereikt. De verbetering van de ruimtelijke kwaliteit krijgt in alle drie de alternatieven een verschillende invulling.

Bij het alternatief Innovatief wordt gebruik gemaakt van een 'verwijderbare dijk'. Voordeel is dat de overstromingsfrequentie tot ongeveer gemiddeld eens per 100 jaar kan worden beperkt. Verschillende typen oplossingen zijn onderzocht. Een volledig uit grond bestaande verwijderbare dijk lijkt niet haalbaar. Wel zou gekozen kunnen worden voor een constructieve oplossing. De kosten hiervan zijn echter aanzienlijk. Bovendien doen zij grote afbreuk aan de kwaliteiten van het gebied. Wat betreft de technische betrouwbaarheid – vooral van een oplossing in grond – zijn er nog veel vraagtekens en is tijdrovend onderzoek nodig. Om deze redenen is het alternatief Innovatief in het keuzeprocess afgefallen. De kenmerken en voor- en nadelen van mogelijke oplossingen voor een verwijderbare dijk zijn uitgebreid toegelicht in een haalbaarheidsstudie [4].

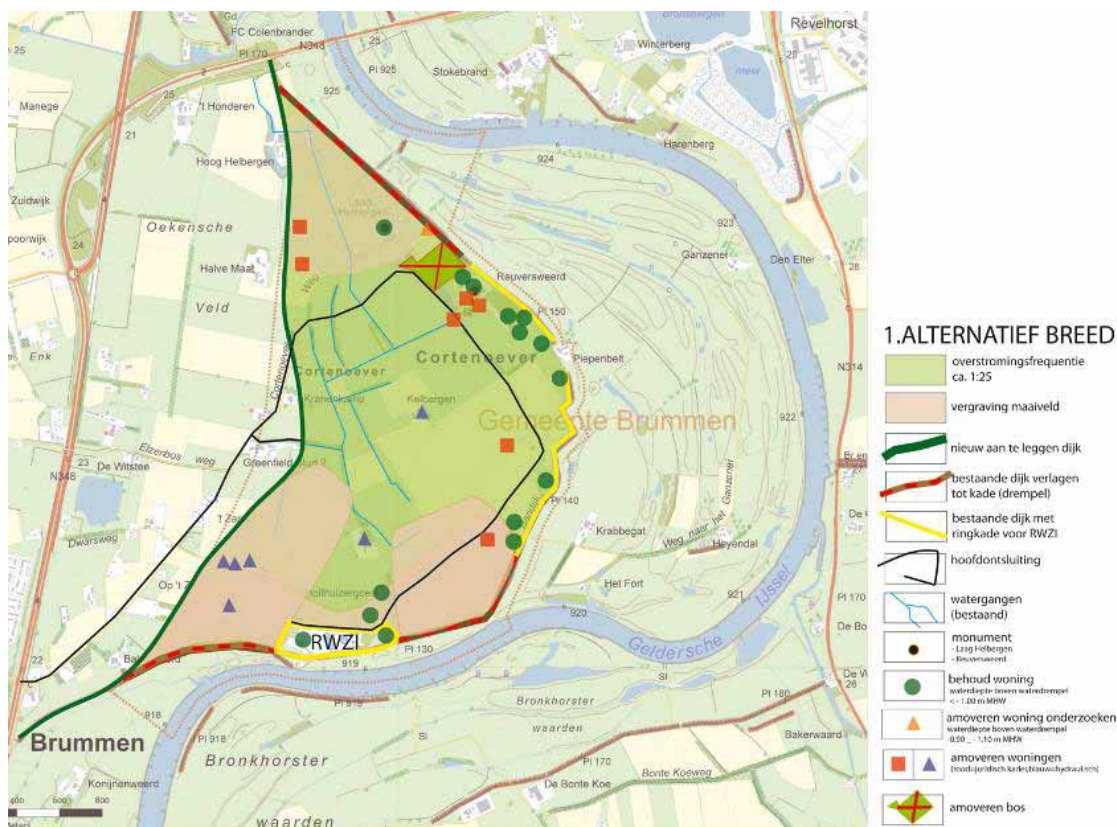
Bij de beide andere alternatieven zijn de vergravingen bij de in- en uitstroom aanzienlijk. De vergravingen bij het alternatief Breed kunnen echter oppervlakkiger zijn. Met eventuele aanpassingen van de

waterhuishouding ter plaatse blijft landbouwkundig gebruik daar mogelijk. In combinatie met de lagere overstromingsfrequentie (Breed: ca. 1/25 per jaar, Smal: ca. 1/10 per jaar) kan met het alternatief Breed het landbouwkundig gebruik ook beter worden gehandhaafd dan bij het alternatief Smal. Nadeel van het alternatief Breed is dat, door de westelijke ligging van de nieuwe dijk, meer woningen moeten worden verwijderd.

De noodzakelijke vergravingen hebben in het alternatief Smal de vorm van twee grote plassen. Dat ontnemt niet alleen grond voor landbouwkundig gebruik, maar de plassen zijn ook dermate groot, dat ze niet goed passen in de schaal en het karakter van het omliggende landschap. Met het alternatief Breed zijn er meer mogelijkheden met de inrichting iets toe te voegen aan de ruimtelijke kwaliteit van het gebied.

Voorkeursalternatief: Breed

Uitgangspunt in de PKB voor de dijkverlegging Cortenoever is dat het landbouwkundig gebruik in het nieuwe buitendijkse gebied gehandhaafd blijft. Vanwege de betere mogelijkheden voor de landbouw, is het alternatief Breed gekozen als voorkeursalternatief.



2.3 Plan IJsselsprong 'In één keer goed'

2.3.1 Hoogwatergeul Zutphen als alternatief voor de dijkverleggingen

In de PKB is met de programmatische aanpak de mogelijkheid geboden voor het inbrengen van andere maatregelen dan opgenomen in het Basispakket. In 2006, nog voordat de PKB deel 4 formeel was vastgesteld, is door de Stuurgroep IJsselsprong – met daarin vertegenwoordigers van verschillende overheden in de regio Zutphen – het initiatief genomen tot het uitwerken van plannen voor een integrale gebiedsontwikkeling ten westen van Zutphen. De hoogwatergeul Zutphen zou daar onderdeel van worden. In de periode 2006-2008 zijn de plannen uitgewerkt.

De ruimtelijke reservering in de PKB voor aanleg op de lange termijn van de hoogwatergeul Zutphen legt namelijk belangrijke beperkingen op aan de plannen van de regio voor woningbouw ten westen van De Hoven bij Zutphen, de IJsselsprong Zutphen genoemd; deze woningbouwlocatie is opgenomen in de Regionale Structuurvisie Stedendriehoek 2030 [6]. Door de aanleg van de hoogwatergeul in de tijd naar voren te halen, hoefde de reservering geen belemmering meer te zijn maar kon deze juist worden gecombineerd met de stedelijke ontwikkeling.

Voor de korte termijn diende de hoogwatergeul te voldoen aan de gecombineerde taakstelling van beide PKB dijkverleggingen, om uitwisseling met beide dijkverleggingen mogelijk te maken. De ruimtelijke reservering zou dan kunnen worden omgedraaid: nu de hoogwatergeul uitvoeren, de dijkverleggingen reserveren voor de lange termijn.

Uit verkenningen naar het hydraulisch effect van de hoogwatergeul kwam naar voren, dat – ook zónder de dijkverleggingen – een aanzienlijke waterstandsverlaging kon worden bereikt op het traject tussen Doesburg en Voorst. Het effect zou dusdanig groot zijn dat zelfs de hydraulische doelstelling voor de lange termijn op dit traject kon worden gehaald. Op die manier zouden de dijkverleggingen Voorsterklei en Cortenoever, ook op de lange termijn, waarschijnlijk overbodig zijn. Bij de start van de uitwerking van de hoogwatergeul werd dat dan ook de inzet.

Om de dijkverleggingen te kunnen schrappen en er dus ook geen reservering meer voor op te nemen, moest wel worden aangetoond dat het plan niet alleen aan de hydraulische taakstelling voor de korte termijn maar ook voor de lange termijn voldeed. Voor de lange termijn zijn in de PKB echter geen concrete hydraulische doelstellingen geformuleerd. De Programmadirectie Ruimte voor de Rivier heeft in juni 2007 [13] aangegeven dat hiervoor uitgegaan dient te worden van de taakstellingen voor de PKB dijkverleggingen Voorsterklei en Cortenoever, aangevuld met het ten tijde van het opstellen van de PKB verwachte effect van de hoogwatergeul Zutphen (optelling volgens de methode uit de Blokkendoos). Door geen rekening te houden met de 'overlap' van deze drie maatregelen, die ze qua hydraulisch effect langs de rivier hebben, werd aan de hoogwatergeul een hoge taakstelling opgelegd (zie ook Deelrapport II).

Het plan voor de integrale gebiedsontwikkeling kreeg de titel 'In één keer goed'. Om dit plan planologisch te verankeren, is het instrument van de intergemeentelijke structuurvisie (IGSV) gebruikt. Daaraan gekoppeld is een plan-MER [16] opgesteld. In de periode maart-mei 2008 heeft de ontwerp-IGSV IJsselsprong 'In één keer goed' ter inzage gelegen. In juli 2008 is de IGSV door de afzonderlijke gemeenteraden vastgesteld.

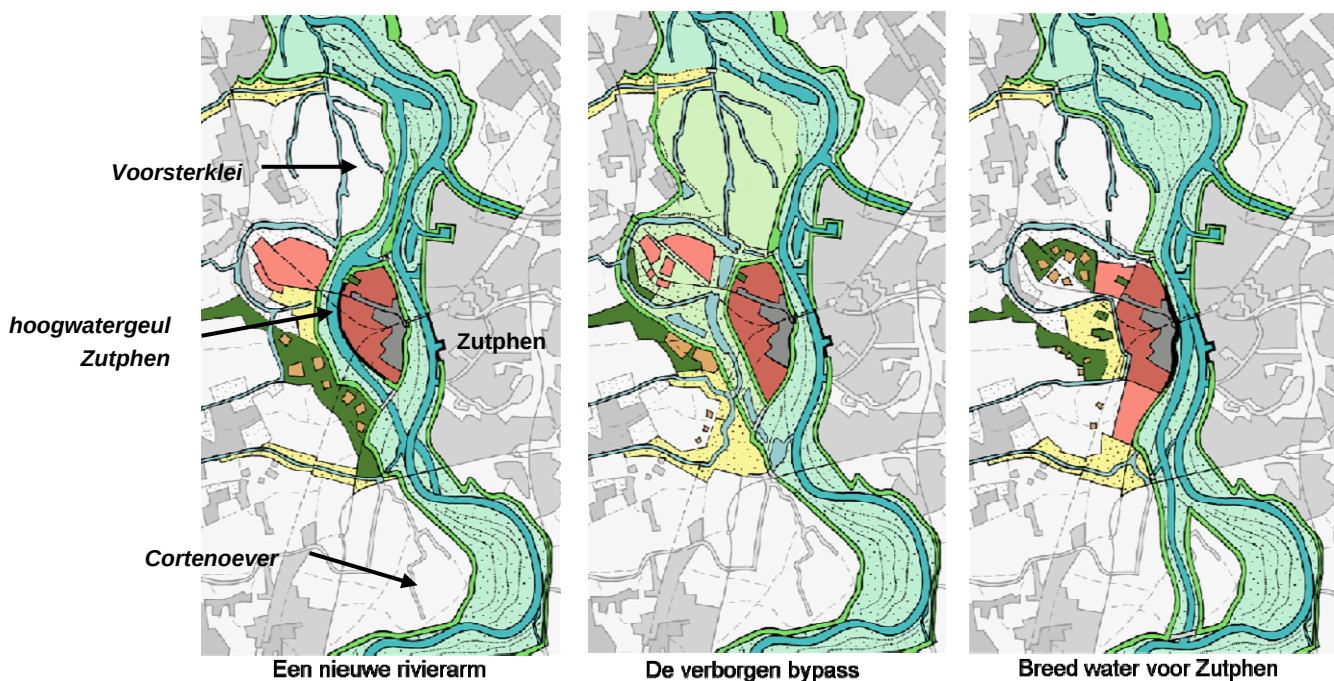
2.3.2 Zoekrichtingen

Na het opstellen van een Plan van Aanpak en een Programma van Eisen is in 2007 gestart met de uitwerking van het plan. Verschillende zoekrichtingen voor de hoogwatergeul zijn onderzocht. Daarbij is in eerste instantie gevarieerd in:

- de breedte en de diepte van de hoogwatergeul om De Hoven heen: een nieuwe rivierarm die permanent watervoerend is of een meer verborgen bypass zonder aaneengesloten watervoerende geul,
- het al of niet toevoegen van het gebied van de Emper meander als ruimte voor waterberging,
- het meer of minder verbinden van het gebied van de Voorsterklei aan de hoogwatergeul om De Hoven: in de vorm van het doortrekken van de hoogwatergeul tot aan de plas in de Rammelwaard, of het geheel of gedeeltelijk toevoegen van het gebied van de Voorsterklei als ruimte voor waterberging zonder watervoerende geul.

Omdat bij de hydraulische analyses bleek dat de hoogwatergeul toch aanzienlijke afmetingen zou moeten krijgen, is in een vroeg stadium ook al meteen gekeken naar de mogelijkheden van een buitendijkse geul. In totaal is een drietal zoekrichtingen ontwikkeld voor de blauwe envelop binnen de gebiedsontwikkeling IJsselsprong (Figuur 2-2):

- 1) Een nieuwe rivierarm
- 2) De verborgen bypass
- 3) Breed water voor Zutphen.



Figuur 2-2 Zoekrichtingen voor de IJsselsprong

2.3.3 Overwegingen

Uit de hydraulische analyses kwam naar voren dat de haalbare waterstandsverlaging van de hoogwatergeul Zutphen sterk afweek van de eerdere verkenningen. Terwijl de intentie was voldoende ruimte te creëren zodat kon worden voldaan aan de lange termijn doelstelling, werd de taakstelling voor de korte termijn al niet gehaald. Zelfs het verwijderen van de kades bij de in- en uitstroom van de hoogwatergeul en het toepassen van forse vergravingen in de vorm van een brede en diepe geul (met afmetingen vergelijkbaar met de IJssel bij Zutphen) leidden niet tot het vereiste effect. Ook werd duidelijk dat de effectiviteit van een ingreep in Cortenoever zo groot was dat deze voor het behalen van de

taakstelling voor de korte termijn altijd nodig zou zijn. Op lange termijn zou zowel in de Voorsterklei als in Cortenoever altijd een ingreep nodig zijn.

Alleen het deel van de hoogwatergeul rond De Hoven vergde al omvangrijke en kostbare ingrepen in het huidige binnendijkse gebied. Behalve de vergravingen voor het aanleggen van een hoogwatergeul met forse afmetingen ging het om het aanleggen van ca. 8 km nieuwe waterkering, het aanleggen van bruggen voor het kruisen van 2 provinciale wegen, meerdere lokale wegen en 2 spoorlijnen, en het verwijderen of op terpen zetten van ca. 6 boerderijen. De kosten voor de hoogwatergeul zouden het budget voor de dijkverleggingen in de orde van vier maal overschrijden.

Naast de grote ingrepen met hoge kosten zou de hoogwatergeul Zutphen ook zeer aanzienlijke effecten hebben op de grondwaterstand in de omgeving. Niet alleen tijdens een hoogwatersituatie zou door het verleggen van de waterkering het gebied waar verhoging van de grondwaterstand optreedt, aanzienlijk naar het westen opschuiven. Maar juist ook onder normale omstandigheden zou sprake zijn van een daling van grondwaterstand, die zich tot 2 á 3 km aan weerszijden van de IJssel zou uitstrekken. Deze verlaging zou variëren van 0,05 tot maximaal 0,5 m. Vlak buiten en vooral ook binnen de contouren van de hoogwatergeul zou de grondwaterstands daling nog verder oplopen, zeker wanneer de hoogwatergeul aan de bovenstroomse zijde niet aan de IJssel aangetakt zou zijn.

2.3.4 Voorkeursalternatief: Breed water voor Zutphen in combinatie met dijkverlegging Cortenoever

Op basis van de consequenties van de drie zoekrichtingen heeft de Stuurgroep IJsselsprong in oktober 2007 de voorkeur uitgesproken voor een aantal bouwstenen voor de verdere uitwerking van de gebiedsontwikkeling. Een van de belangrijke keuzes daarbij was dat er een voorkeur werd uitgesproken voor de oplossing buitendijks bij Zutphen (Breed water voor Zutphen). Tevens is toen de voorkeur uitgesproken voor een fasering van de uitvoering van de maatregelen. Uitwerking van deze standpunten hebben geleid tot de volgende maatregelen die in de IGSV IJsselsprong 'In één keer goed' zijn opgenomen (Figuur 2-3).

Korte termijn

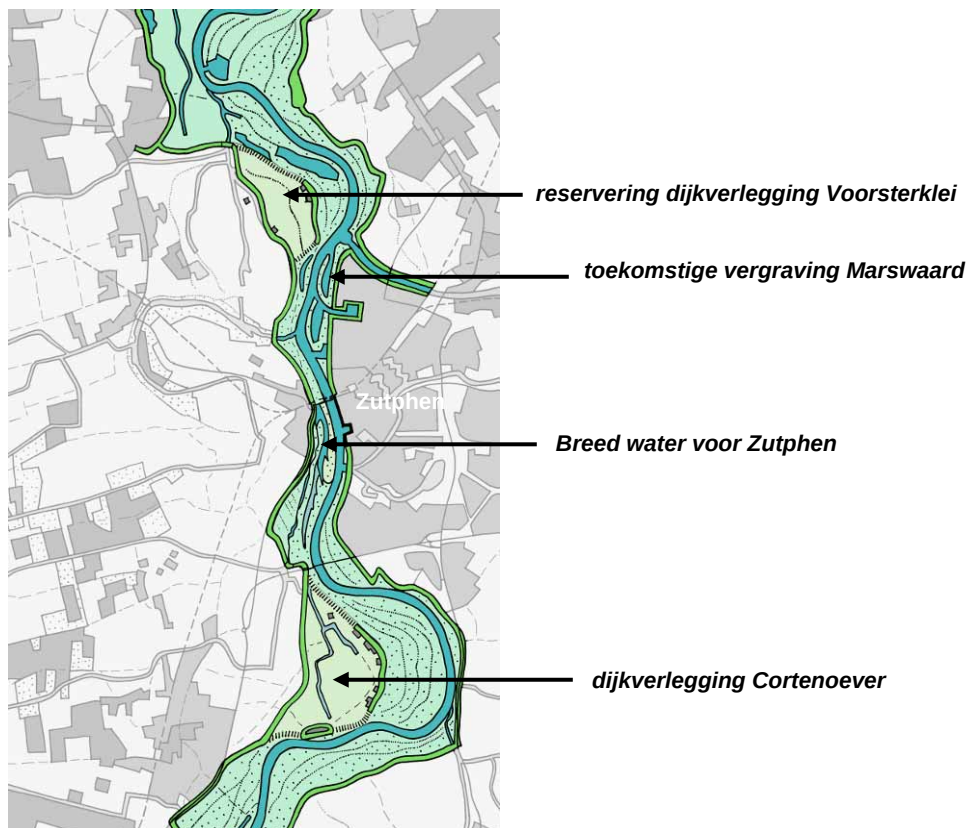
Op de korte termijn worden de nevengeul bij Zutphen en de dijkverlegging Cortenoever uitgevoerd.

Voor de nevengeul bij Zutphen is in de IGSV de keuze gemaakt voor een brede en lange variant (Breed water voor Zutphen). De herinrichting van de uiterwaard bij Zutphen biedt de mogelijkheid om de ruimtelijke kwaliteit ter plaatse te verbeteren:

- door in de gebiedsontwikkeling de aanleg van de nevengeul te combineren met de herinrichting van de zone op en achter de dijk direct ten zuiden van de brug over de IJssel kan de verkeersproblematiek bij De Hoven worden opgelost en de relatie tussen De Hoven en het water worden versterkt,
- door een andere inrichting van de uiterwaard, meer gericht op natuurontwikkeling, kan in het kader van de Soerense Poort de relatie tussen binnen- en buitendijks gebied worden versterkt.

Voor de dijkverlegging Cortenoever wordt in principe gekozen voor een alternatief met een overstromingsfrequentie van het nieuwe buitendijkse gebied van gemiddeld ca. eens per 100 jaar. Dat kan niet worden gerealiseerd met vaste overlaatconstructies bij de in- en uitlaat van het nieuwe buitendijkse gebied. Dit zou moeten worden gerealiseerd door de huidige waterkering bij de in- en uitlaat te vervangen door 'verwijderbare dijken'. Omdat er nog veel onzekerheden zijn rond de wijze van uitvoering en haalbaarheid van dit concept, wordt in de IGSV ook een terugvaloptie opgenomen. Daarbij wordt bij de in-

en uitlaat de huidige waterkering verlaagd tot vaste overlaat met een overstromingsfrequentie van gemiddeld ca. eens per 10 jaar. In het nieuwe buitendijkse gebied zelf hoeven dan beperkt vergravingen plaats te vinden.



Figuur 2-3 Voorkeur vanuit regio (IGSV)

Lange termijn

Voor de lange termijn wordt het gebied van de dijkverlegging Voorsterklei gereserveerd. Om te kunnen voldoen aan de hydraulische doelstelling voor de lange termijn zijn dan wel omvangrijke vergravingen in de Voorsterklei noodzakelijk. Aanvullend zal vergraving van de Marswaard nodig zijn, extra verdieping van de nevengeul bij Zutphen en extra vergravingen in het nieuwe buitendijkse gebied van Cortenoever.

5

2.3.5

Van omwisseling naar integratie: plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer'

Met de combinatie van maatregelen uit het plan IJsselsprong 'In één keer goed' (IGSV) wordt de taakstelling voor de korte termijn gehaald, met uitzondering van een beperkt riviertraject. Er resteert nog een opgave op het traject rivierkilometer 928 – 933, ter hoogte van de Voorsterklei. In de IGSV is de keuze gemaakt om aan de veiligheid op dit traject te voldoen door gebruik te maken van de bestaande overhoogte van de waterkeringen; grote delen van de waterkering op dit traject zijn namelijk gedimensioneerd op hogere maatgevende waterstanden. Over een afstand van ca. 0,5 km moet de waterkering worden aangepast (hoge grond bij Mettray).

Gedeputeerde T. Peters van provincie Gelderland heeft in juni 2008 uit naam van de Stuurgroep IJsselsprong het plan IJsselsprong 'In één keer goed' (IGSV) aan de staatssecretaris van Verkeer en

Waterstaat voorgelegd als alternatief voor de dijkverleggingen uit het basispakket van de PKB. Met de bedoeling eind 2008 bij de Variantkeuze (SNIP2a) tot een omwisselbesluit te komen.

De staatssecretaris heeft aangegeven geen goedkeuring te verlenen aan (de blauwe envelop van) het plan IJsselsprong 'In één keer goed' (IGSV) [15]. Zowel qua waterstandsdaling als qua kosten voldoet het plan niet aan de voorwaarden.

Naar aanleiding van het antwoord van de staatssecretaris is door de Stuurgroep IJsselsprong in oktober 2008 besloten ten behoeve van de bescherming tegen overstromingen de blauwe envelop van het plan IJsselsprong (IGSV) en beide dijkverleggingen 'in elkaar te schuiven' en tezamen uit te werken tot één integraal plan, onder de noemer: 'Alles in 1 keer'.

Doel van dit plan is op korte termijn een aantal maatregelen uit te voeren, die niet alleen aan de hydraulische doelstelling voor de korte termijn maar ook (zoveel mogelijk) aan die voor de lange termijn voldoen, met het oog op het opheffen van de reservering voor de hoogwatergeul Zutphen.

In principe is er bij de Variantkeuze dan geen sprake meer van een omwisselbesluit. Mocht, om welke reden dan ook, het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' geen doorgang vinden, dan kan alsnog worden teruggevallen op de PKB dijkverleggingen.

In het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' zijn de volgende maatregelen opgenomen:

- dijkverlegging Voorsterklei
- nevengeul bij Zutphen
- dijkverlegging Cortenoever.

In de hoofdstukken 4 en verder zijn de maatregelen en de effecten van dit plan beschreven. In hoofdstuk 15. wordt ingegaan op de mogelijke extra maatregelen voor de lange termijn.

3 DOELSTELLINGEN PLAN 'ALLES IN 1 KEER'

De PKB Ruimte voor de Rivier kent de volgende twee samenhangende doelen:

- 1) Het op het vereiste niveau brengen van de bescherming van het rivierengebied tegen overstromingen, verwoord in de hydraulische taakstelling;
- 2) Het leveren van een bijdrage aan het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit van het rivierengebied, waarbij het waarborgen van voldoende veiligheid geldt als de hoofddoelstelling, verbetering van de ruimtelijke kwaliteit als tweede doelstelling.

3.1 Bescherming tegen overstromingen

3.1.1 Inleiding

In de periode 1995-2000 is met het Deltaplan Grote Rivieren een dijkverbeteringsprogramma uitgevoerd waarmee het veiligheidsniveau van het rivierengebied in overeenstemming is gebracht met een maatgevende afvoer van 15.000 m³/s bij Lobith. De bijbehorende Maatgevende Hoogwaterstanden (MHW) zijn vastgelegd in het Hydraulisch Randvoorwaardenboek van 1996 (HR1996).

Naar aanleiding van de hoogwaters in 1993 en 1995 is in 2001 de maatgevende afvoer bij Lobith verhoogd van 15.000 naar 16.000 m³/s en tegelijkertijd zijn de rivierkundige modellen verbeterd. Dit heeft geresulteerd in het verhogen van de MHW's in HR2001 ten opzichte van HR1996 met enkele decimeters. Voor veel riviertrajecten zijn de dijken momenteel niet hoog en/of sterk genoeg om te kunnen voldoen aan de wettelijke veiligheidsnorm.

Om de veiligheid van het rivierengebied weer op het vereiste niveau te brengen heeft het kabinet de PKB Ruimte voor de Rivier opgesteld [14], met daarin een Basispakket van maatregelen waarmee het vereiste veiligheidsniveau in het rivierengebied rond de Rijntakken uiterlijk in 2015 in overeenstemming moet zijn gebracht met een maatgevende rivierafvoer bij Lobith van 16.000 m³/s. Dit pakket van maatregelen bestaat voor een belangrijk deel uit ruimtelijke maatregelen die de waterstanden bij hoge afvoeren verlagen. Het verschil tussen de MHW's in HR2001 en HR1996 is in hoofdlijn de taakstelling voor de PKB Ruimte voor de Rivier.

Voor de lange termijn (2100) wordt verwacht dat de maatgevende Rijnafvoer zal toenemen naar 18.000 m³/s. In de PKB is geen totaalpakket van maatregelen opgenomen waarmee deze rivierafvoer veilig naar zee kan worden afgevoerd. Wel is in de PKB een aantal ruimtelijke reserveringen opgenomen voor gebieden waar mogelijk op lange termijn maatregelen genomen zullen worden als onderdeel van een totaalpakket voor de lange termijn.

De hoofdlijn van de doelstelling voor de bescherming tegen overstromingen is hierna weergegeven. Een meer uitgebreide toelichting is opgenomen in Deelrapport II.

3.1.2 PKB korte termijn taakstelling

In de PKB is aan iedere maatregel uit het Basispakket een hydraulische taakstelling meegegeven. Deze is uitgedrukt als waterstandsverlaging op een bepaalde locatie. Deze verlaging geldt ten opzichte van de MHW's in het randvoorwaardenboek 2001 (HR2001):

- dijkverlegging Cortenoever: 35 cm bij km 918
- dijkverlegging Voorsterklei: 29 cm bij km 930.

De PKB korte termijn taakstellingen gelden ook bij de inzet van andere of aanvullende maatregelen dan de beide dijkverleggingen. Met andere woorden, deze taakstellingen gelden ook voor het plan 'Alles in 1 keer'.

Omdat rivierverruimende maatregelen de waterstand niet alleen op één punt in de rivier verlagen, maar over een bepaald riviertraject, is aan beide taakstellingen een zogenaamde effectenlijn gekoppeld die de waterstandsverlaging aangeeft over het traject waarover de maatregel invloed heeft (zie hiervoor Deelrapport II).

3.1.3 Taakstelling lange termijn

Zoals hierboven is aangegeven is in de PKB geen totaalpakket van maatregelen voor de lange termijn opgenomen. Er is voor de lange termijn reserveringen die wel zijn vastgelegd in de PKB, dan ook geen concrete taakstelling opgenomen. Omdat met het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' niet alleen aan de korte termijn taakstelling moet worden voldaan, maar ook op de lange termijn wordt geanticipeerd, is wel een taakstelling voor de lange termijn nodig.

De Programmadirectie Ruimte voor de Rivier heeft in juni 2007 aangegeven dat voor de taakstelling voor de lange termijn uitgegaan dient te worden van het effect van de PKB dijkverleggingen Cortenoever en Voorsterklei (zoals vastgelegd in de PKB) aangevuld met het ten tijde van het opstellen van de PKB verwachte effect van de hoogwatergeul ter plekke van Zutphen [13]. Het ging hierbij niet alleen om een waterstandsverlaging op een bepaald punt langs de rivier, maar om het effect over het gehele traject van *Doesburg tot Voorst*. Een alternatief voor de lange termijn zou minimaal hetzelfde effect moeten bereiken.

Hiermee bestond de ontwerpopgave voor de lange termijn voor het project IJsselsprong uit een optelsom van de drie in het kader van de PKB bepaalde effecten (volgens methode Blokkendoos). Het optellen van effecten van maatregelen doet in algemene zin geen recht aan de interactie die de maatregelen in werkelijkheid op elkaar kunnen hebben. In het geval van de IJsselsprong geldt dat in zeer grote mate aangezien de maatregelen Voorsterklei en de hoogwatergeul Zutphen elkaar over een aanzienlijk traject overlappen. Er kan dan ook geconcludeerd worden dat de voor de lange termijn geformuleerde taakstelling in relatie tot de maatregelen rondom Zutphen hoog was.

Eind 2008 is in een overleg met de Programmadirectie Ruimte voor de Rivier en het Directoraat-Generaal Water (van het ministerie van Verkeer en Waterstaat) de rivierkundige opgave voor de lange termijn op het traject rondom Zutphen opnieuw bekeken. Op basis van dit overleg is besloten dat de lange termijn opgave op rivierniveau, dat wil zeggen voor de IJssel als geheel, zal moeten worden bekeken, waarbij de maatregelen in samenhang worden beschouwd. De opgave voor het traject bij Zutphen zal hier dan van afgeleid worden. Hiermee is de eerder (2007) afgegeven taakstelling voor de lange termijn komen te vervallen.

Het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' dient met de maatregelen die vóór 2015 worden uitgevoerd wel zoveel mogelijk ruimte te creëren, zodat op korte termijn op het traject Cortenoever-Voorst wordt geanticipeerd op de verhoging van de maatgevende rivierafvoeren die op lange termijn worden verwacht (18.000 m³/s bij Lobith). Het heeft de voorkeur om op het traject tussen Voorst en Cortenoever op de korte termijn (voor 2015) de maatregelen zo uit te voeren dat daarmee voldoende afvoercapaciteit wordt gecreëerd voor de lange termijn (18.000 m³/s), zodat in een later stadium niet meer in dit gebied teruggekomen hoeft te worden.

3.2 Ruimtelijke kwaliteit

3.2.1 Nationaal niveau

Op nationaal niveau is de doelstelling uitgesproken om bij de nadere uitwerking van Ruimte voor de Rivier maatregelen te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn om de kwaliteiten van de maatregelgebieden op zijn minste te behouden, maar liefst nog te verbeteren in combinatie met veiligheidsmaatregelen. Het accent ligt daarbij op:

- 1) Vergroten van de ruimtelijke diversiteit tussen de verschillende riviertakken
- 2) Handhaven en versterken van het open karakter van het rivierengebied met de karakteristieke waterfronten
- 3) Behoud en ontwikkeling van de landschappelijke, ecologische, aardkundige en cultuurhistorische waarden
- 4) Verbetering van de milieukwaliteiten
- 5) Versterking van het gebruik van de hoofdvaarwegen door de beroeps- en pleziervaart.

Ten behoeve van de uitwerking van de maatregelen binnen het plan IJsselsrong is de Handreiking ruimtelijke kwaliteit gebieden Cortenoever en Voorsterklei [11] opgesteld. Hierin is het derde punt van de nationale doelstelling gekozen als zwaartepunt voor de ontwerpopgave:

“Behoud en ontwikkeling van de landschappelijke, ecologische, aardkundige en cultuurhistorische waarden”.

Het tweede punt kan voor dit plangebied als volgt vertaald worden: het gaat om de luwe, landelijke en ingetogen identiteit van zowel Voorsterklei als Cortenoever ten opzichte van de stad Zutphen, die zich nadrukkelijk aan de rivier presenteert.

Beide punten worden hierna op regionaal en lokaal niveau nader uitgewerkt.

Aanvullend op de handreiking ruimtelijke kwaliteit gebieden Cortenoever en Voorsterklei is ook een handreiking voor de uiterwaard bij Zutphen in voorbereiding. Deze wordt bij de onderbouwing van het advies voor de Variantkeuze aangeleverd. De beelden uit deze handreiking zijn hier al wel gebruikt.

3.2.2 Regionaal niveau

Voor het plangebied is in [11] de opgave voor verbetering van de ruimtelijke kwaliteit concreter gemaakt met behulp van de motto's voor de verschillende lagen in het landschap, die in de handreiking ruimtelijke kwaliteit voor de gehele IJssel [1] zijn geformuleerd:

- ‘reliëfrijk rivierdal’ voor het natuurlandschap
- ‘landschapsmozaïek’ voor het cultuurlandschap
- ‘Hanzestad en ommelanden’ voor het stedelijk netwerk.

De variatie en kleinschaligheid van het IJssellandschap is het resultaat van het samenspel van deze drie lagen. Door de drie lagen over elkaar heen te leggen zijn deelgebieden benoemd met overeenkomstige eigenschappen: ensembles van de IJssel. De huidige binnendijkse gebieden van Voorsterklei en Cortenoever, en de uiterwaard bij Zutphen zijn drie van deze ensembles (zie ook [1]) (Figuur 3-1, Figuur 3-2, Figuur 3-3).

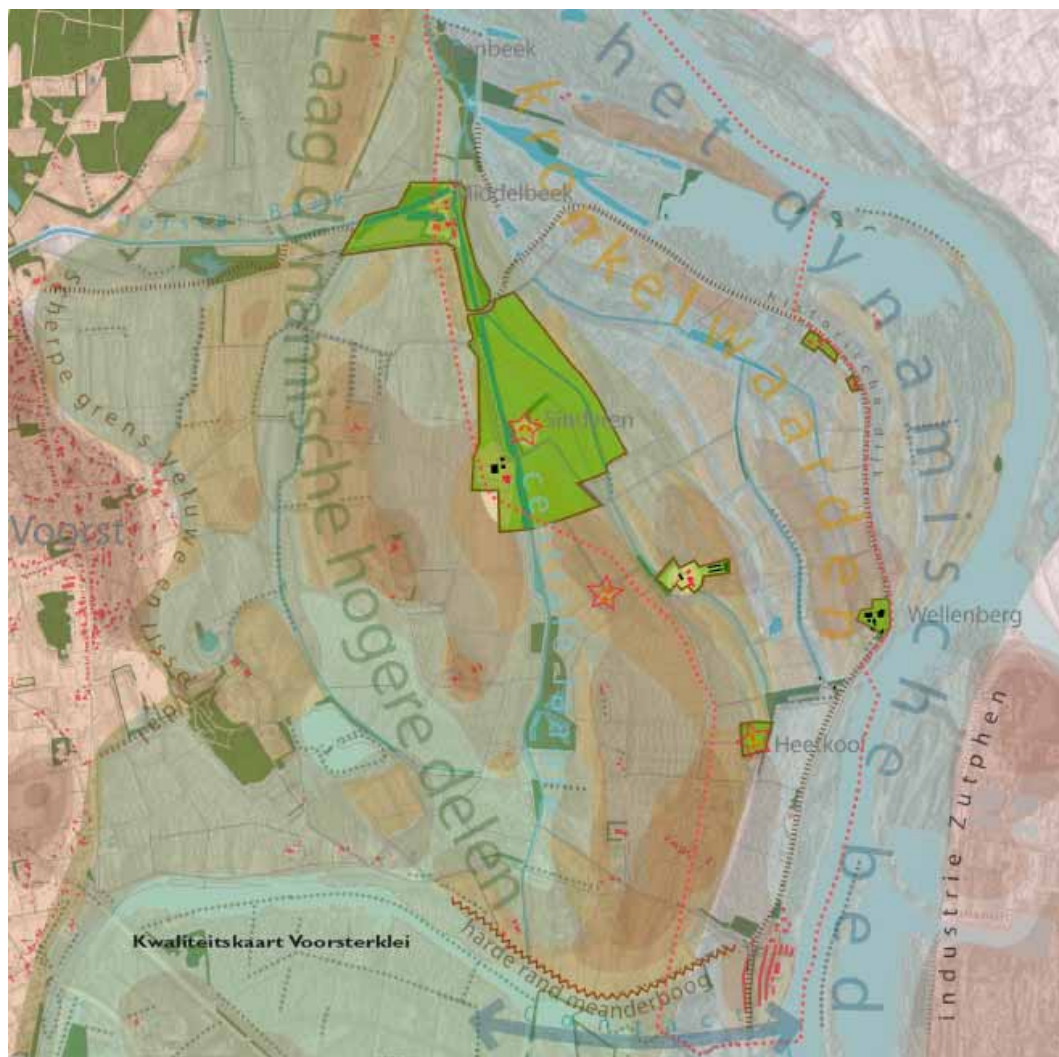
Vanuit het denken in deze drie ensembles is bij de uitwerking van de maatregelen aandacht nodig voor:

- vormgeven van ontwikkelingen binnen de logische eenheid van het ensemble,
- samenhang binnen het ensemble versterken en de relatie met omliggende ensembles definiëren,
- het ruimtelijke onderscheid tussen de ensembles behouden en versterken met het oog op de afwisseling in het landschap.

De dijkverleggingen Voorsterklei en Cortenoever grijpen aan binnen het eigen ensemble. Omdat echter met de aanleg van de nieuwe dijk het bestaande ensemble doorsneden wordt, is ook een herbezinning op de begrenzing nodig. Het is van belang de landschappelijke eenheid (het ensemble) waarbinnen naar samenhang wordt gestreefd, 'groot te houden'. En indien nodig moeten nieuwe grenzen worden gedefinieerd en vormgegeven.

Omdat in het plangebied op regionaal niveau de relatie tussen de hoge gronden en het rivierdal via de beken het meest in het oog springt, is een extra opgave meegenomen:

- versterking van de (landschappelijke en ecologische) relatie tussen de hogere gronden en de rivier ter hoogte van de 'contactpunten' bij de beekmondingen (indien mogelijk).



Figuur 3-1 Ensemble Voorsterklei



Figuur 3-2 Ensemble uiterwaard Zutphen

3.2.3 Lokaal niveau

De essentie van een dijkverlegging is ten eerste verbreding van het winterbed. In de praktijk zal een mix van maatregelen ingezet worden die samen de benodigde ruimte leveren. Er zijn meerdere combinaties mogelijk waarmee dat technisch gezien kan. Vanuit de ruimtelijke kwaliteit zijn de historische, huidige en toekomstige kwaliteit van Voorsterklei en Cortenoever het meest gebaat bij het plegen van ingrepen in de volgende volgorde:

- 1) verbreding van het winterbed,
- 2) als het kan ruimte in de hoogte zoeken door het verwijderen van obstakels,
- 3) pas als het echt moet ruimte in de diepte zoeken door te graven in de natuurlijke laagtes,
- 4) liever geen ruimte in de diepte zoeken door vergraven van hogere delen van het landschap,
- 5) liever geen grote kunstwerken die niet passen bij het ingetogen landelijke karakter van de gebieden.

Nevengeul bij Zutphen

Bij Zutphen daarentegen zijn de maatregelen opgepakt als middel om de ruimtelijke kwaliteit van het gebied een grote impuls te geven. De ambitie is te komen tot een inrichting die, beter dan de huidige situatie, past bij de positie van het gebied als stedelijke en ecologische knoop in het IJsseldal. Het landschapsbeeld en –gebruik zullen daarbij veranderen. De afwijkende houding ten aanzien van het ontwerp in de uiterwaard en bij de dijkverleggingen leidt tot versterking van de regionale verschillen én samenhang.

De unieke kwaliteiten van de uiterwaard bij Zutphen zitten hem ten eerste in het contrast tussen het stedelijke front van de stad Zutphen aan de oostzijde en het overwegend groene en landelijke karakter aan de westzijde. Op de westoever bij De Hoven bevindt zich rond de oude IJsselbrug een stedelijk accent, maar dit is beperkt ontwikkeld en ‘weggedrukt’ door de verkeersinfrastructuur. In de tweede plaats vormen de beken, die het contact tussen de hogere gronden van de Veluwe en de IJssel leggen en samenvloeien in de uiterwaard, een grote kwaliteit.

Niet alleen het buitendijkse gebied zal veranderen, maar ook de binnendijkse westelijke flank van het IJsseldal. In de InterGemeentelijke StructuurVisie (IGSV) zijn hiervoor de ambities neergelegd. Rond de huidige kern van De Hoven zullen in een aantal stappen uiteindelijk 3000 nieuwe woningen gebouwd worden. Deze zijn deels op de IJssel, en deels op het landelijke gebied aan de westzijde georiënteerd. Ook wordt er invulling gegeven aan de robuuste ecologische verbindingzone (poorten) van de Veluwe naar het IJsseldal, en verder naar de Achterhoek. Ter hoogte van de uiterwaarden van Zutphen kruist de Soerense Poort de IJssel. De in de IGSV voorgestelde rondweg rond de Hoven maakt het mogelijk de huidige dijkzone te ontlasten. De inrichting van het buitendijkse gebied kan anticiperen op de ambities die voor het aansluitende binnendijkse gebied zijn bepaald.

Op basis van deze belangrijkste karakteristieken zijn er de volgende mogelijkheden voor het versterken en vernieuwen van de ruimtelijke kwaliteit:

- uitbouwen van het (stedelijke) accent van De Hoven aan de rivier, met aandacht voor het verschil ten opzichte van Zutphen aan de overkant,
- herstel van de samenhang in het convergerende stelsel van beken en strangen als laatste deel van robuuste verbinding de Soerense Poort,
- versterking van de samenhang in het agrarisch cultuurlandschap aan weerszijden van het zuidelijke deel van de Kanonsdijk. Aandacht voor de uitmonding van de Oekense Beek.

4 MAATREGELEN EN ALTERNATIEVEN 'ALLES IN 1 KEER'

4.1 Inleiding

De maatregelen zoals die nu voorliggen bij het Variantkeuze-advies over de blauwe envelop van het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' zijn in dit hoofdstuk beschreven. Dit plan omvat de volgende maatregelen:

- dijkverlegging Voorsterklei
- nevengeul bij Zutphen (alternatieven: Breed en lang, Smal en kort)
- dijkverlegging Cortenoever.

Ter voorbereiding van het oorspronkelijk te nemen omwisselbesluit (zie ook paragraaf 2.3.5) zijn in 2008 de PKB dijkverleggingen en de korte termijn maatregelen uit het plan IJsselsprong 'In één keer goed' (IGSV) uitgewerkt. In de periode najaar 2008 – voorjaar 2009 zijn voor het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' op de volgende punten de maatregelen nog een (beperkte) slag verder uitgewerkt:

- **Dijkverleggingen**

Voor beide dijkverleggingen is in het najaar 2008 uit de toen voorliggende alternatieven een voorlopig voorkeursalternatief gekozen. De benodigde ingrepen binnen dit voorkeursalternatief en de maatvoering ervan zijn overgenomen in het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer'. Wel is het alternatief daarna op enkele specifieke punten landschappelijk verbeterd. Het gaat daarbij om beperkte aanpassingen aan het tracé van de nieuwe dijk. Ook zijn nieuwe illustraties gemaakt, die in dit hoofdstuk zijn opgenomen.

- **Nevengeul bij Zutphen**

Voor de nevengeul in de uiterwaard bij Zutphen is in het kader van het plan IJsselsprong 'In één keer goed' (IGSV) in 2008 het Breed water voor Zutphen uitgewerkt. Die uitwerking betrof vooral de technische uitwerking. De ruimtelijke en landschappelijke invulling was alleen globaal uitgewerkt. In het kader van het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' is deze invulling concreter gemaakt. Bovendien is ook gekeken naar een gefaseerde aanleg van de geul: naast het Breed water voor Zutphen is ook een alternatief Smal en kort uitgewerkt. Ook voor de nevengeul zijn nieuwe illustraties gemaakt, die in dit hoofdstuk zijn opgenomen.

In de paragrafen hierna worden de maatregelen beschreven. In Figuur 4-1 is per maatregel een overzichtskaart met topografische namen in het plangebied opgenomen. In Figuur 4-2 is een overzichtskaart van de maatregelen opgenomen.



Voorsterklei

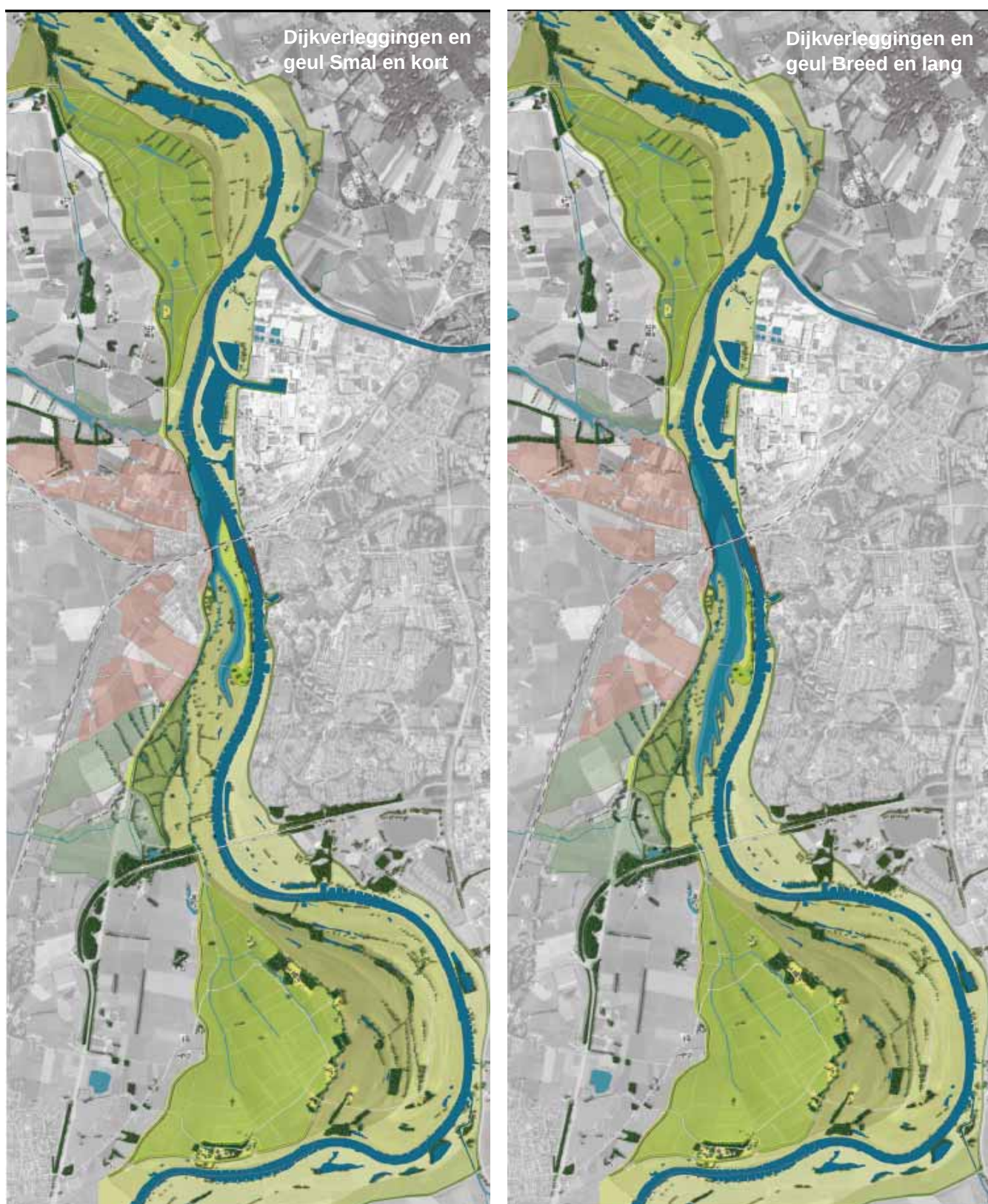
Figuur 4-1 **Overzichtskaarten**
plangebied

Uiterwaard bij Zutphen



Cortenoever





Figuur 4-2 Overzichtskaarten maatregelen



Legenda bij Figuur 4-2

4.2 Dijkverlegging Voorsterklei

4.2.1 Inleiding

Voor het gebied van de dijkverlegging Voorsterklei is voor de Variantkeuze uitgegaan van het voorlopige voorkeursalternatief dat in 2008 is gekozen bij de uitwerking van de PKB dijkverleggingen: Lang+. In het kader van het plan 'Alles in 1 keer' zijn geen nieuwe alternatieven uitgewerkt. Figuur 4-3 geeft aan hoe het gebied van de dijkverlegging er na de uitvoering uit zal zien. Hierna worden de hoofdelementen van de inrichting van het nieuwe buitendijkse gebied beschreven. Voor het technisch ontwerp ervan wordt verwezen naar Deelrapport I. In het Achtergrondrapport: 'Ontwerptoelichting blauwe enveloppe' zijn voor de volgende onderwerpen themakaarten opgenomen, die inzichtelijk maken welke ingrepen moeten worden gepleegd en hoe de inrichting van het gebied wordt ingevuld:

- Dijken
- Watersysteem
- Vergraven maaiveld
- Infrastructuur
- Beplanting
- Landgebruik.

4.2.2 Begrenzing: tracé en profiel nieuwe dijk

Het tracé van de nieuwe dijk is zo gekozen dat de bebouwing van Middelbeek en Sinderen, de wetering door de Voorsterklei en het gemaal Middelbeek (ruim) binnendijs blijven. Aan de zuidzijde takt de nieuwe dijk bij het Geldershoofd af van de huidige waterkering en loopt met enkele grote bochten naar het noorden, en takt direct ten oosten van het gemaal Middelbeek weer aan op de huidige primaire waterkering. De nieuwe primaire waterkering heeft een lengte van 3230 m.

De nieuwe banddijk voegt zich op een zo vanzelfsprekend mogelijke wijze in het landschap. Omwille van de landschappelijke continuïteit van de IJsseldijken als geheel is er gekozen voor een 'naadloze' aansluiting op de te handhaven dijken ten noorden en ten zuiden van het plangebied.

Het ontworpen dijktracé reageert op de kenmerkende historische 'bewegingen van de rivier' die in de ondergrond van de Voorsterklei vastgelegd zijn. De wisselwerking met de waardevolle objecten en structuren in het gebied leidt tot een aantal karakteristieke dijkbochten. Van zuid naar noord zijn dit:

- uitbuiging naar binnen, ruim om de terp De Heetkool
- kleine uitbuiging die eventueel ruimte biedt voor herbouw van te verwijderen bebouwing uit het buiten te dijken gebied
- ruime boog oostelijk rond de terp Sinderen.

In de handreiking ruimtelijke kwaliteit is beschreven dat karakteristieke dijken in het IJsseldal zelden een echte barrière zijn, maar dat zij het binnen- en buitendijkse gebied met elkaar verbinden. Het dijkprofiel is ontworpen vanuit deze gedachte en bestaat uit de volgende onderdelen:

- een zo compact mogelijke kruin met steile taluds die de dijk eerder het karakter van een kade geven. Dit gedeelte van de dijk wordt zoveel mogelijk als één geheel beheerd.
- een flauw hellende voet die zorgt voor de aansluiting op het aangrenzende landschap. Het landgebruik van dit aangrenzende landschap loopt bij voorkeur door op deze flauwe dijkvoet.
- een scherpe knik in het profiel tussen de flauw oplopende voet en de compacte kruin.

Het compacte, steile gedeelte van de dijk heeft een vaste hoogte en breedte. Afhankelijk van de hoogte van het aangrenzende maaiveld wisselt alleen het onderste, flauwe gedeelte van het talud in breedte. Hierdoor ontstaat een fraai en continu dijkprofiel.

4.2.3 Rivierkundige inrichting

Kades bij in- en uitstroom, overstromingsfrequentie

De huidige waterkering wordt bij de instroom (aan de zuidzijde) en de uitstroom (aan de noordzijde) verlaagd tot een kade met een overstromingsfrequentie van gemiddeld ca. eens per 25 jaar. Het middendeel van de bestaande waterkering blijft intact.

Het ontwerp van deze zomerkades is gebaseerd op de volgende onderdelen:

- de hoogte is ruim één meter lager dan de nieuwe bandijk (gevolg van optimalisatie doorstroombaarheid en geaccepteerde overstromingsfrequentie)
- aansluitingen op de nieuwe bandijk zo haaks mogelijk
- aanleg bijzonder 'koppelstuk' tussen de zomerkades op de andere dijken: in steen gezet dijktaud
- onderscheidend profiel: steil aan de rivierzijde, flauw aan de binnenzijde

Tabel 4-1 Afmetingen kade en vergravingen in- en uitstroom

Locatie	Waterkering			Vergraving binnenzijde bestaande waterkering		
	Huidige hoogte (m t.o.v. NAP)	Lengte verlaging (m)	Hoogte nieuwe kade (m t.o.v. NAP)	Huidige hoogte maaiveld (m t.o.v. NAP)	Nieuwe hoogte maaiveld (m t.o.v. NAP)	Omvang vergraving (ha)
Instroom	9,5-9,7	1250	8,1	ca. 6,5	ca. 5,2	ca. 40
Uitstroom	9,2-9,4	1400	7,8	-	-	-

Vergraving

Aan de binnenzijde van de huidige waterkering bij de instroom wordt het maaiveld verlaagd. Deze verlaging is nodig om onder maatgevende omstandigheden voldoende waterstandsaling te realiseren (zie ook Deelrapport II). De verlaging is zo geoptimaliseerd dat de bebouwing van De Heetkool kan worden behouden. De hoge delen worden ontgraven, de lage delen kunnen worden ontzien. De verlaging (ca. 0,5 m) reikt vanaf de huidige waterkering tot ongeveer de lijn tussen de bebouwing van de Schnaauwert en halverwege de Wellenberg en de Wolfswaard. Omdat de nieuwe waterkering relatief zuidelijk aftakt, is het oppervlak van de vergraving relatief omvangrijk. Het nieuwe maaiveld zal boven grondwaterpeil liggen, op een hoogte van NAP + 6 m.

De hoeveelheden grondverzet die hiermee zijn gemoeid zijn beschreven in Deelrapport I.

In het huidige buitendijkse gebied vinden beperkt vergravingen plaats direct tegen de huidige waterkering aan, daar waar deze wordt verlaagd. Ook zal het terrein van de voormalige steenfabriek worden afgegraven. De twee buitendijs gelegen huizen naast dit steenfabrieksterrein blijven behouden.

4.2.4 Waterhuishouding

Door de aanleg van de nieuwe waterkering wordt het huidige waterhuishoudkundig systeem doorsneden. Het nieuwe buitendijkse gebied krijgt een aparte afwatering naar de IJssel, via een duiker of gemaal in de

kade aan de benedenstroomse zijde. In principe blijft het huidige systeem van watergangen in stand. In de te vergraven delen wordt het systeem zonodig aangepast.

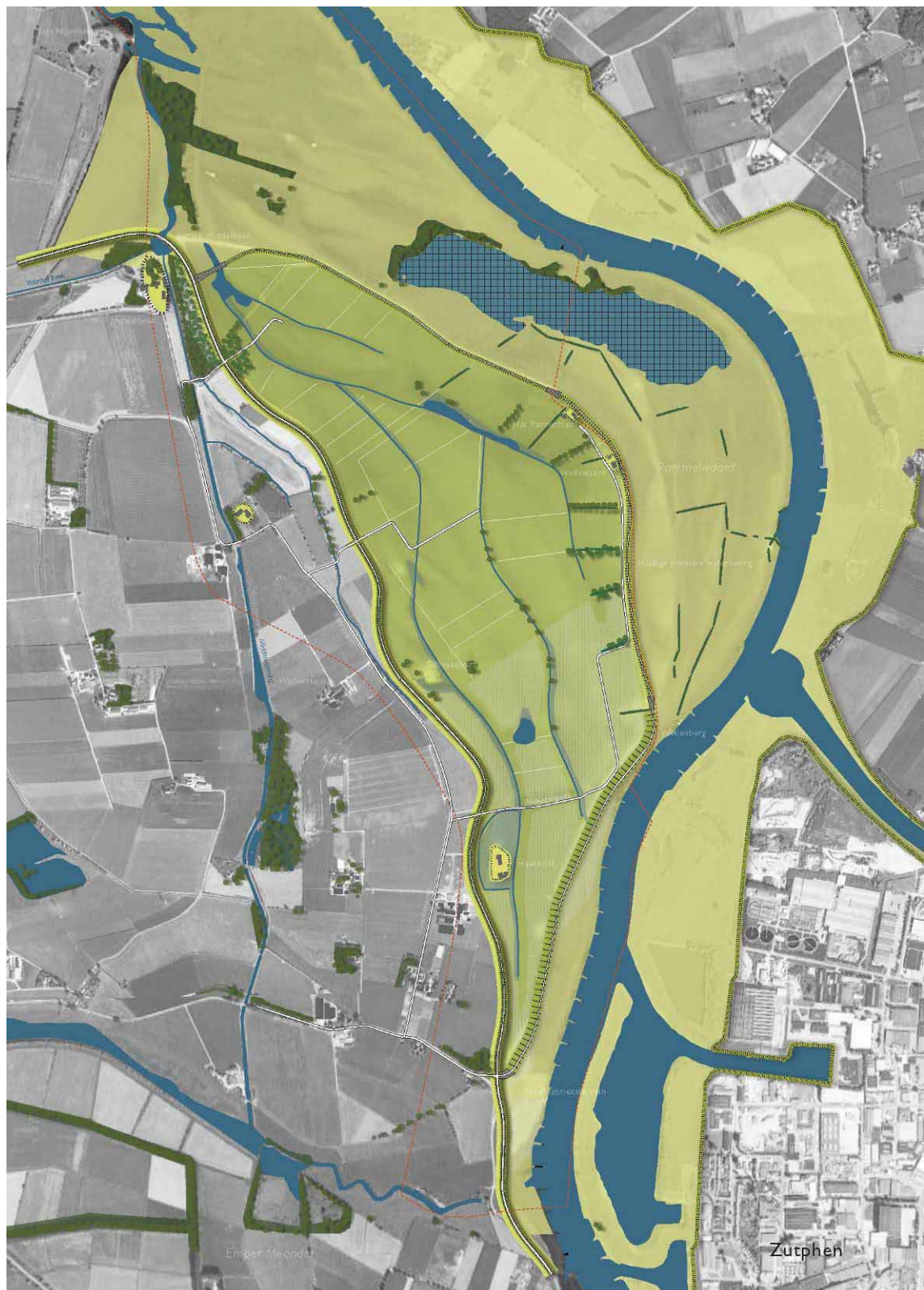
4.2.5 Gebruik

Het oppervlak dat aan het buitendijkse gebied wordt toegevoegd is 174 ha. Dit gehele areaal is, afgezien van de erven, wegen, sloten e.d., geschikt voor landbouwkundig gebruik.

De bebouwing in het nieuwe buitendijkse gebied wordt behouden c.q. verwijderd conform het Strategisch Kader Schadevergoeding Ruimte voor de Rivier van de Programmadirectie Ruimte voor de Rivier. Het gaat om 3 woningen en/of boerderijen. Het Pannenhuis, de Wolfswaard en het woonhuis van de Schnaauwert liggen voldoende hoogwatervrij om gehandhaafd te kunnen worden; de eerste twee liggen dicht tegen het deel van de huidige waterkering, dat intact blijft, aan. Het terrein van De Heetkool wordt op de huidige hoogte ingepast vlak naast de nieuwe waterkering en kan gespaard blijven met maatwerkoplossingen. Eventueel kan de veiligheid worden vergroot. De overige binnendijs gelegen bebouwing zal worden verwijderd omdat deze in de stroombaan van de instroomopening ligt. Dat geldt o.a. voor de Wellenberg.

In het nieuwe buitendijkse gebied wordt de laanbeplanting deels behouden en deels nieuw aangelegd, zodanig dat het de doorstroming in het gebied niet of nauwelijks hindert. Dit gebeurt op verschillende plekken in het gebied, o.a. aan de rand dwars op het resterende deel van de huidige waterkering.

De ontsluiting van de bebouwing die in het nieuwe buitendijkse gebied wordt gehandhaafd, vindt plaats over bestaande infrastructuur: via de Dovenkampweg/Voorsterklei en Wellenbergweg. De Wellenbergweg en de toegang naar de Schnaauwert zullen de nieuwe dijk kruisen. In het nieuwe buitendijkse gebied komt de Wellenbergweg op het nieuwe maaiveldniveau te liggen.



Figuur 4-3 Dijkverlegging Voorsterklei

4.3 Nevengeul bij Zutphen

4.3.1 Inleiding

Voor de nevengeul in de uiterwaard bij Zutphen liggen voor de Variantkeuze twee alternatieven voor:

- Breed en lang
- Smal en kort.

De vormgeving van de nevengeul (tracé, breedte en lengte), zoals opgenomen in het plan IJsselsprong 'In één keer goed' (IGSV), is voortgekomen uit de confrontatie tussen de (potentiële) gebiedseigenschappen en de rivierkundige opgave van dat moment. Binnen die context was Breed water voor Zutphen (Breed en lang) de oplossing met de grootst mogelijke ruimtelijke kwaliteit. De geul voegt zich in het patroon van convergerende waterlopen en draagt sterk bij aan de verbetering van de relatie tussen De Hoven en het water. Echter, een nevengeul is in de ideale situatie ruimtelijk ondergeschikt (en dus smaller vormgegeven) aan de hoofdloop van de rivier. Dat geldt niet voor Breed water voor Zutphen.

Hoewel Breed water voor Zutphen ook in het plan 'Alles in 1 keer' het streefbeeld blijft, lijkt het nu mogelijk om, als eerste stap in een fasering, in eerste instantie een smallere en kortere geul aan te leggen die beter tegemoet komt aan de argumenten over de hiërarchie tussen hoofdstroom en nevengeul. Overigens moet de aanduiding smal en kort worden gerelativeerd. De dimensies van deze geul zijn nog altijd aanzienlijk in verhouding tot andere nevengeulen in het rivierengebied.

In Figuur 4-4 en Figuur 4-5 is weergegeven hoe deze alternatieven na uitvoering van de maatregelen eruit zien. Hierna worden de hoofdelementen van de inrichting van het nieuwe buitendijkse gebied beschreven. Voor het technisch ontwerp ervan wordt verwezen naar Deelrapport I.

In het Achtergrondrapport: 'Ontwerptoelichting blauwe enveloppe' zijn voor de volgende onderwerpen themakaarten opgenomen, die inzichtelijk maken welke ingrepen moeten worden gepleegd en hoe de inrichting van het gebied wordt ingevuld:

- Dijken
- Watersysteem
- Vergraven maaiveld
- Infrastructuur
- Beplanting
- Landgebruik.

4.3.2 Rivierkundige inrichting

Ten behoeve van de waterstandsverlaging wordt in de uiterwaard bij Zutphen een nevengeul gegraven. Deze is alleen aan de benedenstroomse zijde aangetakt aan de IJssel. Onder normale omstandigheden variëren de waterstanden in de nevengeul daarom mee met de waterstand op de IJssel aan de benedenstroomse zijde. Bij de instroomzijde van de nevengeul ligt een kade langs de IJssel. Deze ligt op een hoogte van NAP ca. +7,00 m. Bij waterstanden hoger dan deze kade gaat de nevengeul meestromen. Dat gebeurt met een frequentie van gemiddeld ca. 35 dagen per jaar.

De bodem van de geul ligt op NAP +2,5 m. Dat betekent dat het huidige maaiveld daar met ongeveer 3,5 m verlaagd moet worden. In beide alternatieven wordt de nevengeul afgewerkt met flauwe taluds. Aan de westzijde 1:7, aan de oostzijde 1:10. Deze taluds lopen vanaf het huidige maaiveld door tot het diepste punt van de geul. Bij de smalle geul betekent dat, dat er bijna geen vlakke bodem in de geul aanwezig zal

zijn. Lokale variaties in de taludhelling zijn mogelijk; in deze fase is uitgegaan van de genoemde taludhellingen. De oppervlakte van de nevengeul is ('natte' deel bij normale waterstanden):

- Breed en lang: ca. 44 ha,
- Smal en kort: ca. 16 ha.

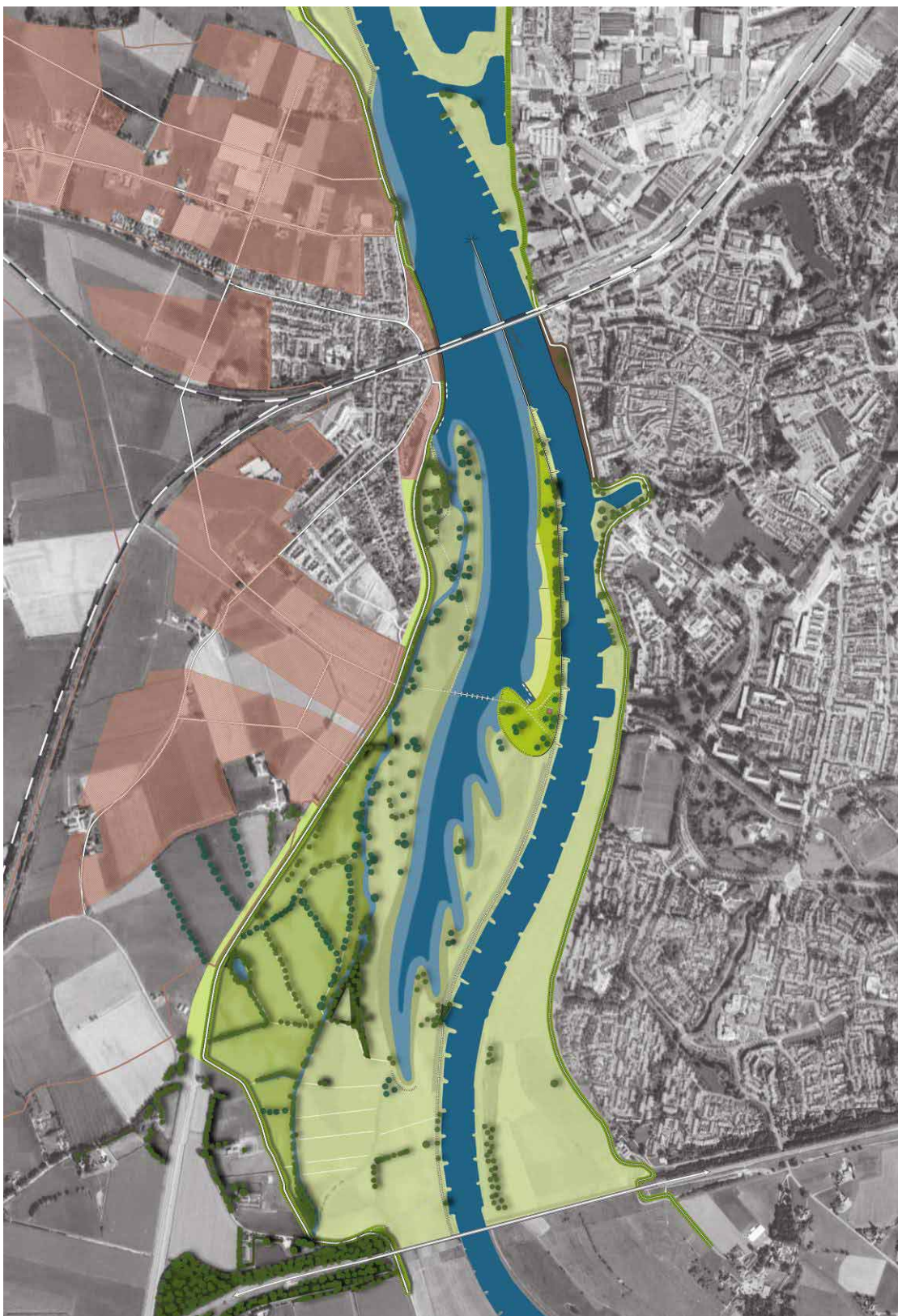
De hoeveelheden grondverzet die hiermee zijn gemoeid zijn beschreven in Deelrapport I.

4.3.3 Inrichting uiterwaard en gebruik

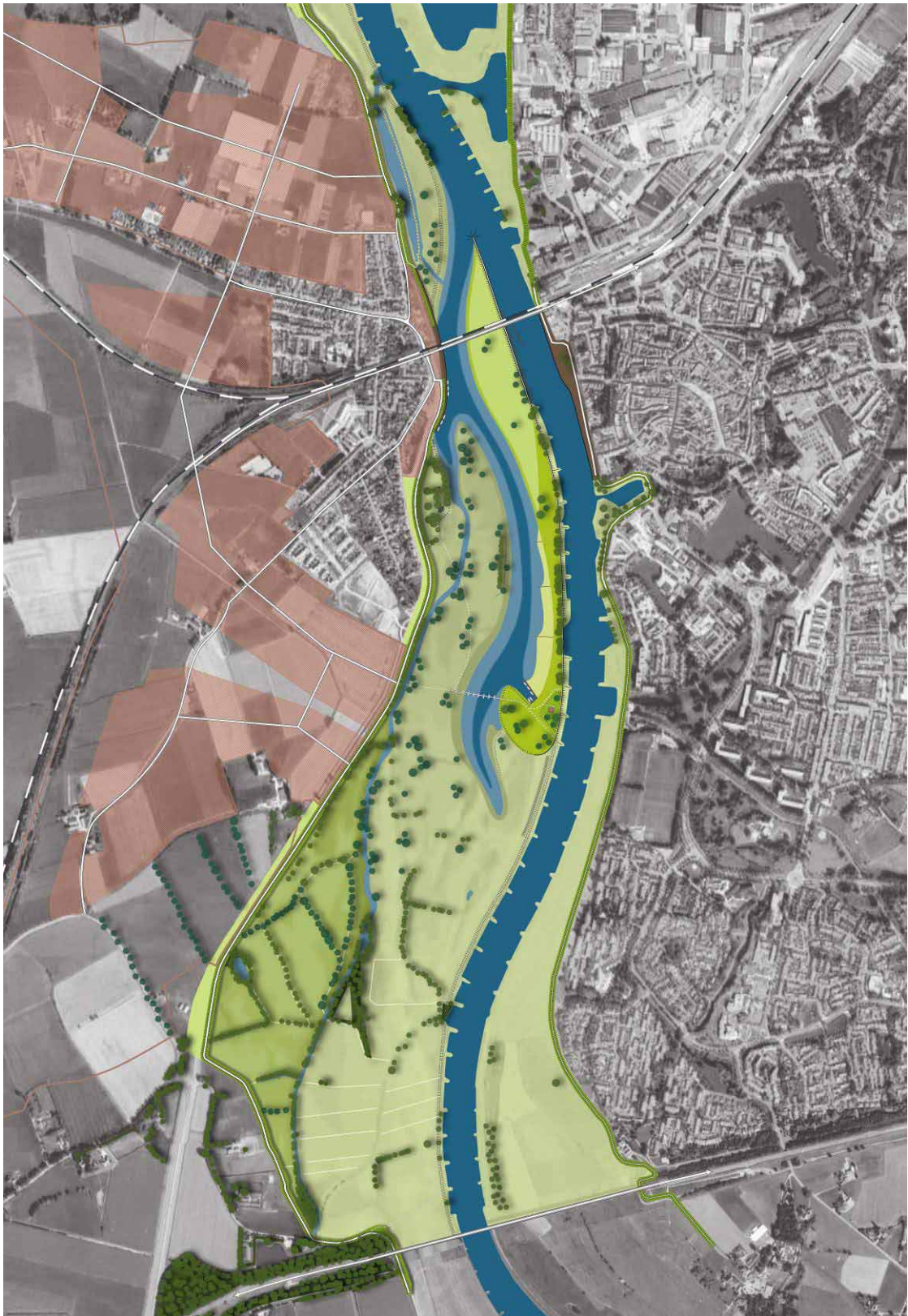
Wat betreft de inrichting van de uiterwaard kunnen de volgende gebiedsdelen worden onderscheiden:

- **Zuidelijk deel, tegen de huidige waterkering**
Dit deel behoudt het karakter van agrarisch cultuurlandschap. Door behoud en nieuw aanplanten van hagen en andere kavelgrensbeplantingen wordt de landschappelijke en ecologische relatie met het binnendijs gebied versterkt. Het grondgebruik is gericht op hooiland. In beide alternatieven heeft dit deel een oppervlak van ca. 30 ha.
- **Centrale deel, zuidelijk en westelijk van de nevengeul**
Dit deel krijgt, in samenhang met de geul zelf, een inrichting gericht op natuurontwikkeling. Dat betekent verruigd grasland, dat extensief wordt begraasd, met lokaal struweel. De oevers aan de westzijde van de nevengeul krijgen een natuurvriendelijke inrichting. Opslag van wilgen en riet wordt toegelaten zolang het de doorstroming bij hoogwater niet teveel belemmert. Dit deel van de uiterwaard heeft een oppervlak (bij normale waterstanden) van:
 - o Breed en lang: 60 ha
 - o Smal en kort: 80 ha.
- **'Eiland'**
Het deel tussen de nevengeul en de IJssel – dat bij hoogwater een eiland is – is bedoeld voor recreatief medegebruik, waarbij de zonering ten opzichte van het meer natuurlijke deel van de uiterwaard nog nader moet worden afgebakend. Het krijgt een open karakter dat door maaibeheer in stand wordt gehouden. Langs de oostelijke rand komt een voetgangerspad.
Aan de westzijde en op de zuidelijke kop van het eiland zijn er in principe bijzondere gebruiksmogelijkheden voor dagrecreatie. Langs de nevengeul kan een strandje worden aangelegd. Op de kop van het eiland wordt op dit moment gedacht aan een paviljoen (eventueel seizoensgebonden), een terrein voor culturele evenementen en een haventje voor kleine boten. Om het eiland bereikbaar te maken wordt een bootjesbrug aangelegd met een verbinding rechtstreeks naar de dijk ten zuiden van De Hoven.

De Oekense Beek wordt als het ware verlengd de uiterwaard in, waarbij gebruik wordt gemaakt van (restanten van) oude strangen, en zal ter hoogte van De Hoven uitmonden in de nevengeul.



Figuur 4-4 Nevengeul uiterwaard Zutphen: alternatief Breed en lang



Figuur 4-5 Nengeboul uiterwaard Zutphen: alternatief Smal en kort

	Dijk (afgewaandeerde weg met fietspad op de kruin)
	Extensief, natuurlijk grasland
	Extensief begraasd natuurgebied
	Bestaande bomen
	Nieuwe bomen
	Herstelde oude beekloop
	Oever (talud 1:7 / 1:10 / 1:15)
	Oever met steilrandje
	Voetpad
	Brug
	Zomerkade met voetpad
	Met grond afgedekte oeverbescherming
	Uitzichtpunt
	Kade met voetpad
	Kade langs lage deel eiland
	Kade met talud aan IJsselzijde
	Aanvaarbeveiliging
	Talud langs eiland
	Intensief beheerd grasland (+5m NAP)
	Intensief beheerd grasland (+7m NAP)
	Paviljoen op verhoogde plint
	Strand met kribben
	Nieuwe stedelijke ontwikkeling
	Verharde dijk met luie trap
	Kade onderaan de dijk met aanlegmogelijkheid

Legenda bij Figuur 4-4 en Figuur 4-5

4.3.4 Aanvullende ingrepen

Voor het mogelijk maken van deze inrichting van de uiterwaard en voor de verbinding tussen de blauwe en de rode envelop van het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' is nog een aantal ingrepen in de uiterwaard nodig.

Waterkering bij De Hoven

Ten behoeve van het creëren van een waterfront wordt de huidige waterkering ter hoogte van De Hoven aangepast. Daarvoor zijn diverse waterbouwkundige werken voorzien die onderdeel zijn van de blauwe envelop. Voor het ontwerp is uitgegaan van de stedelijke ontwikkeling zoals opgenomen in het plan IJsselsprong 'In één keer goed' (IGSV). Langs het deel van De Hoven bij de oude IJsselbrug wordt de dijk vervangen door een getrapte kade (160 m), zodat men vanuit De Hoven direct aan het water kan komen. Aan de noord- en zuidzijde gaat de getrapte kade over in een kadeconstructie onderaan de huidige waterkering, met daaroverheen een voetgangerspad. Het talud van de dijk krijgt hier een stenen bekleding. Het geheel van deze elementen is waterkerende constructie en heeft een lengte van ca. 500 m. Langs dit gedeelte zal de nevengeul direct tegen de voet van de waterkering liggen.

Eiland

Om ervoor te zorgen dat de scheiding tussen het zomerbed van de IJssel en de nevengeul ook in de toekomst in stand blijft, worden aan de oostzijde van het eiland harde constructies aangebracht. Hier overheen wordt een voetgangerspad aangelegd.

Het noordelijke gedeelte bestaat de constructie uit een kistdam, aan beide zijden bekleed met (natuur)steen (ca. 530 m). Langs het zuidelijke deel kan worden volstaan met de aanleg van een muurtje dat via een talud overgaat in het maaiveld van het eiland (ca. 1100 m). Dit loopt door tot het zuidelijke einde van het eiland. Om de kop van het eiland heen wordt een talud in grond aangelegd.

Nevengeul

De oevers van de nevengeul moeten op een aantal plaatsen worden vastgelegd met een harde oeverbescherming, zodat hier geen achterwaartse erosie gaat optreden. Ten eerste is dat in beide alternatieven bij de instroom van de nevengeul, om de scheiding tussen zomerbed van de IJssel en de nevengeul in stand te houden (ca. 1000 m). Bij het alternatief Breed en lang moeten daarnaast ook de westzijde van het eiland ten noorden van het strandje (ca. 300 m) en het deel ten noorden van de oude IJsselbrug langs de waterkering (ca. 520 m) beschermd worden met oeverbescherming. In het alternatief Smal en kort strekt het eiland zich uit tot ten noorden van de brug; ten noorden van het strandje wordt het maaiveld afgegraven tot NAP +5 m.

Het strandje op het eiland wordt verdedigd met enkele kribben, die ongeveer net zo groot zijn als de kribben langs de IJssel.

Oude IJsselbrug

Omdat de uiterwaard onder de oude IJsselbrug geheel of gedeeltelijk wordt weggegraven, moeten de brugpijlers worden aangepast en moet onder de brug een bodembescherming (ca. 95.000 m²) worden aangebracht.

4.4 Dijkverlegging Cortenoever

4.4.1 Inleiding

Voor het gebied van de dijkverlegging Cortenoever is voor de Variantkeuze uitgegaan van het voorlopige voorkeursalternatief dat in 2008 is gekozen bij de uitwerking van de PKB dijkverleggingen: Breed. In het kader van het plan 'Alles in 1 keer' zijn geen nieuwe alternatieven uitgewerkt. Figuur 4-6 geeft aan hoe het gebied van de dijkverlegging er na de uitvoering uit zal zien. Hierna worden de hoofdelementen van de inrichting van het nieuwe buitendijkse gebied beschreven. Voor het technisch ontwerp ervan wordt verwezen naar Deelrapport I.

In het Achtergrondrapport: 'Ontwerptoelichting blauwe enveloppe' zijn voor de volgende onderwerpen themakaarten opgenomen, die inzichtelijk maken welke ingrepen moeten worden gepleegd en hoe de inrichting van het gebied wordt ingevuld:

- Dijken
- Watersysteem
- Vergraven maaiveld
- Infrastructuur
- Beplanting
- Bebouwing en landgebruik.

4.4.2 Begrenzing: tracé en profiel nieuwe dijk

Het tracé van de nieuwe dijk is gekozen volgens het ontwerpprincipe 'reagerend op bestaande bebouwing', met als uitgangspunt dat de dijk een westelijke ligging krijgt om een maximale verruiming van het rivierbed te bewerkstelligen. Aan de zuidzijde loopt de dijk vanaf de huidige waterkering direct oost van Bakerweerd langs; aan de noordzijde loopt de dijk direct oost van Hoog Helbergen en sluit direct ten zuiden van de N348 aan op de huidige waterkering. In het middengedeelte is ervoor gekozen de dijk niet in een rechte lijn door te trekken maar in een vloeiende vorm om de bebouwing van Kranenkamp en Greenfield Stud heen te leggen, zodat deze binnendijks kan blijven liggen. De nieuwe waterkering heeft een lengte van 3130 m.

De nieuwe banddijk voegt zich op een zo vanzelfsprekend mogelijke wijze in het landschap. Omwille van de landschappelijke continuïteit van de IJsseldijken als geheel is er gekozen voor een 'naadloze' aansluiting op de te handhaven dijken ten noorden en ten zuiden van het plangebied.

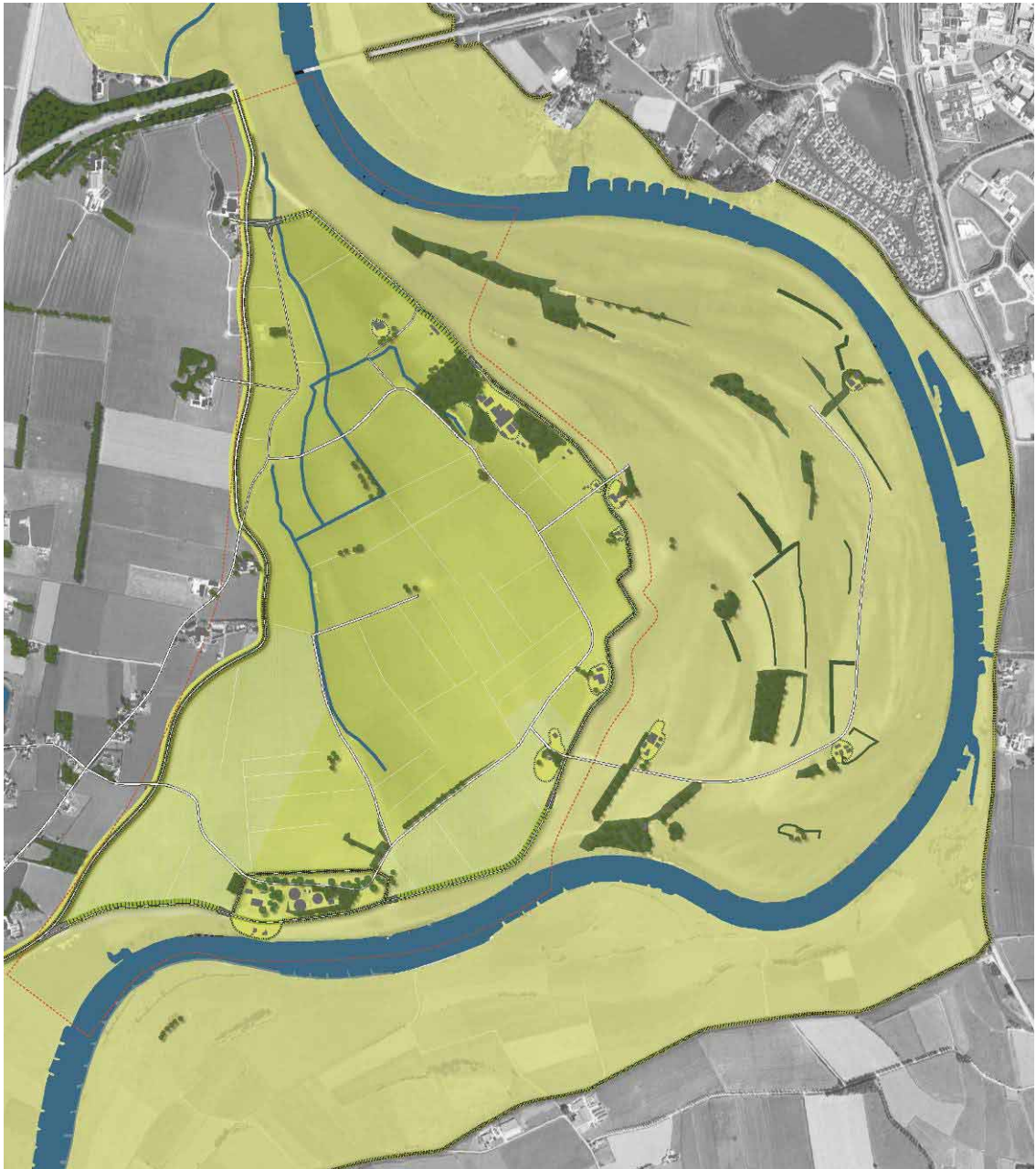
Het ontworpen dijktracé reageert op de te handhaven bebouwing aan de binnendijkse zijde. Hierdoor ontstaat een aantal karakteristieke dijkbochten. Van zuid naar noord zijn dit:

- 'naadloze' aansluiting op de te handhaven dijk aan de zuidzijde
- ruime uitbuiging rond de te handhaven bebouwing rond de Cortenoeverse Weg (o.a. Kranenkamp)
- kleinere uitbuigingen bij de erven Halve Maat en Hoog Helbergen
- naadloze, vloeiende aansluiting op de dijk onder de oplegging van de Zuidelijke IJsselbrug.

In de handreiking ruimtelijke kwaliteit is beschreven dat karakteristieke dijken in het IJsseldal zelden een echte barrière zijn, maar dat zij het binnen- en buitendijkse gebied met elkaar verbinden. Het dijkprofiel is ontworpen vanuit deze gedachte en bestaat uit de volgende onderdelen:

- een zo compact mogelijke kruin met steile taluds die de dijk eerder het karakter van een kade geven. Dit gedeelte van de dijk wordt zoveel mogelijk als één geheel beheerd.
- een flauw hellende voet die zorgt voor de aansluiting op het aangrenzende landschap. Het landgebruik van dit aangrenzende landschap loopt bij voorkeur door op deze flauwe dijkvoet.

- een scherpe knik in het profiel tussen de flauw oplopende voet en de compacte kruin.
- Het compacte, steile gedeelte van de heeft een vaste hoogte en breedte. Afhankelijk van de hoogte van het aangrenzende maaiveld wisselt alleen het onderste, flauwe gedeelte van het talud in breedte. Hierdoor ontstaat een fraai en continu dijkenprofiel.



Figuur 4-6 Dijkverlegging Cortenoever

4.4.3 Rivierkundige inrichting

Kades bij in- en uitstroom, overstromingsfrequentie

De huidige waterkering wordt bij de instroom aan weerszijden van de RWZI en bij de uitstroom verlaagd tot een kade met een zodanige hoogte dat het nieuwe buitendijkse gebied een overstromingsfrequentie krijgt van gemiddeld ca. eens per 25 jaar (Tabel 4-2).

De verlaging aan instroomzijde van het gebied bestaat uit twee delen. Het westelijke deel loopt van bij Bakerweerd tot bij de RWZI. Het oostelijke deel ging loopt vanaf de huizen aan de oostzijde van de RWZI tot iets ten zuiden van de overgang van de Weg naar het Ganzenei over de huidige waterkering.

Aan de uitstroomzijde loopt de verlaging van de aantakking van de nieuwe dijk op de huidige waterkering tot achter het bos bij Reuversweerd. Het middendeel van de bestaande waterkering blijft intact.

De hoogte van de kades is zodanig dat het nieuwe buitendijkse gebied een overstromingsfrequentie krijgt van gemiddeld ca. eens per 25 jaar. In combinatie met de breedte van de in- en uitstroom is een lagere overstromingsfrequentie niet goed mogelijk, onder maatgevende omstandigheden wordt de hydraulische taakstelling anders niet meer gehaald.

Het ontwerp van deze zomerkades is gebaseerd op de volgende onderdelen:

- de hoogte is ruim één meter lager dan de nieuwe bandijk (gevolg van optimalisatie doorstroombaarheid en geaccepteerde overstromingsfrequentie)
- aansluitingen op de nieuwe bandijk zo haaks mogelijk
- aanleg bijzonder 'koppelstuk' tussen de zomerkades op de andere dijken: in steen gezet dijktaald
- onderscheidend profiel: steil aan de rivierzijde, flauw aan de binnenzijde

Tabel 4-2 Afmetingen kade en vergravingen in- en uitstroom

Locatie	Waterkering			Vergraving binnenzijde bestaande waterkering		
	Huidige hoogte (m t.o.v. NAP)	Lengte verlaging (m)	Hoogte nieuwe kade (m t.o.v. NAP)	Huidige hoogte maaveld (m t.o.v. NAP)	Nieuwe hoogte maaveld (m t.o.v. NAP)	Omvang vergraving (ha)
Instroom – westzijde	ca. 11,6	780	9,0	8,0-8,5	7,0	ca. 43
Instroom – oostzijde	ca. 10,8	750	9,0	8,0	7,0	ca. 16
Uitstroom	ca. 10,3	1250	8,5	7,0-7,5	6,0	ca. 19

Vergravingen

Aan de binnenzijde van de huidige waterkering wordt zowel bij de in- als de uitstroom het maaiveld verlaagd (Tabel 4-2). Deze verlaging is nodig om onder maatgevende omstandigheden voldoende waterstandsaling te realiseren. De diepte en de omvang van de verlaging is afgestemd op de hydraulische taakstelling. Bij de instroom reikt de verlaging (1,0 á 1,5 m) aan de westzijde tot ca. 1 km en aan de oostzijde tot ca. 400 m landinwaarts van de huidige waterkering. Aan de noordzijde (1,0 á 1,5 m) is deze ca. 800 m. Aan de buitenzijde van de bestaande waterkering, in het huidige buitendijkse gebied, vinden geen vergravingen plaats.

De hoeveelheden grondverzet die hiermee zijn gemoeid zijn beschreven in Deelrapport I.

Het bos tussen Reuversweerd en Laag Helbergen wordt deels verwijderd om voldoende doorstroomprofiel bij de uitstroom te creëren in relatie tot de relatief beperkte vergraving bij de uitstroom.

4.4.4 Waterhuishouding

Het waterhuishoudkundig systeem wordt waar nodig aangepast zodanig dat het landbouwkundig gebruik onder normale omstandigheden in stand kan blijven zoals in de huidige situatie.

Door de aanleg van de nieuwe waterkering wordt het huidige waterhuishoudkundig systeem doorsneden. Het nieuwe buitendijkse gebied krijgt een aparte afwatering naar de IJssel, via een duiker of gemaal in de kade aan de benedenstroomse zijde.

4.4.5 Gebruik

Het oppervlak dat aan het buitendijkse gebied wordt toegevoegd is 264 ha. Daarvan is 258 ha, afgezien van de erven, wegen, sloten e.d., geschikt voor landbouwkundig gebruik.

De resterende 6 ha ligt binnen de ringkade die om de RWZI wordt gelegd. De RWZI wordt gehandhaafd en wordt samen met de twee woningen met een ringkade beschermd tegen hoogwater. De hoogte van de ringkade is ca. NAP + 11,2 m en komt overeen met een overstromingsfrequentie van 1/1250 per jaar. Het nieuwe gedeelte van de ringkade heeft een lengte van 750 m.

Bij de RWZI zal een buffercapaciteit (opslagtanks) worden aangelegd, zodat tijdens een hoogwaterperiode het rioolwaterzuiveringsslib tijdelijk kan worden opgeslagen.

De bebouwing in het nieuwe buitendijkse gebied wordt behouden c.q. verwijderd conform het Strategisch Kader Schadevergoeding Ruimte voor de Rivier van de Programmadirectie Ruimte voor de Rivier. Het gaat om 14 woningen en/of boerderijen.

Een deel van de bebouwing ligt voldoende hoogwatervrij om gehandhaafd te kunnen worden; deze ligt met name dicht tegen het deel van de huidige waterkering dat intact blijft aan. Met maatwerkoplossingen kunnen de panden nog beter worden beschermd en de veiligheid eventueel worden verhoogd.

De overige bebouwing in het gebied wordt verwijderd, omdat:

- de hoogteligging van de bebouwing niet voldoende is.
- de bebouwing in het gebied ligt dat moet worden vergraven.
- de bebouwing dusdanig in de stroombaan van het water ligt, dat deze bij overstroming niet gehandhaafd kan blijven.

Laag Helbergen ligt voldoende hoog maar wel in de uitstroom. Gezien de cultuurhistorische waarde heeft het de voorkeur dit pand te behouden. Met maatwerkoplossingen kan het pand worden beschermd en de veiligheid eventueel worden verhoogd.

De ontsluiting van de bebouwing die wordt gehandhaafd, vindt plaats via bestaande infrastructuur. Dat betekent dat het gebied in de toekomst vanuit de richting Brummen ontsloten wordt via de Cortenoeverse weg. Ten noorden van Kranenkamp kruist de weg de nieuwe dijk en loopt via de Piepenbeltweg en Holthuizerweg met de wijzers van de klok mee naar de RWZI. Het deel van de Holthuizerweg ten westen van de RWZI blijft niet gehandhaafd. Deze ontsluitingsweg blijft op het huidige maaiveldniveau liggen.

5 BEOORDELINGSKADER EFFECTEN

In hoofdstuk 4 zijn de maatregelen binnen de blauwe envelop van het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' beschreven. In dit hoofdstuk is beschreven welk beoordelingskader is gebruikt voor het bepalen van de effecten van de maatregelen, zoals opgenomen in de hoofdstukken 6 tot en met 13 tot stand zijn gekomen.

De effecten zijn bepaald en beoordeeld ter onderbouwing van het advies over de Variantkeuze. Deze effectbepaling heeft nog *niet* plaatsgevonden in het kader van een formele m.e.r.-procedure. Ná de Variantkeuze zal, bij de voorbereiding van de Projectbeslissing (SNIP3), de formele m.e.r.-procedure starten met het uitbrengen van een startnotitie.

Referentiesituatie

Om de effecten van de maatregelen te kunnen bepalen en beoordelen, worden de effecten vergeleken met de situatie waarin de maatregelen niet wordt uitgevoerd. Deze referentiesituatie is in de terminologie van milieu-effectrapportage gelijk aan het 'nul-alternatief'. Deze omvat de huidige situatie van het gebied en de autonome ontwikkelingen, ofwel de ontwikkelingen die los van de maatregelen plaatsvinden. In de hoofdstukken 6 tot en met 13 is de beschrijving van de referentiesituatie opgenomen.

Om misverstanden uit te sluiten wordt hier nog het volgende over de dijkverleggingen, zoals deze in de PKB zijn opgenomen, opgemerkt. Deze zijn niet meegenomen in de autonome ontwikkelingen. De dijkverleggingen zijn in deze planstudie juist twee van de maatregelen waarvan de effecten worden bepaald. De maatregelen in deze planstudie zijn een verdere uitwerking van de in de PKB globaal aangegeven dijkverleggingen, in een volgende fase van de besluitvorming.

Beoordelingskader

De beschrijving en beoordeling van de effecten van de maatregelen is gebeurd aan de hand van een aantal criteria voor uiteenlopende (milieu)thema's. Het totaal aan thema's en bijbehorende criteria, het beoordelingskader, is opgenomen in Tabel 5-1.

De effecten zijn waar mogelijk en relevant voor een aantal criteria kwantitatief beschreven. De overige effecten zijn kwalitatief beschreven. Hierbij is beschrijvend een prognose van de effecten gemaakt, in verhouding tot de referentiesituatie.

Tabel 5-1 Beoordelingskader

Thema	Aspect	Beoordelings-criterium
Hoogwaterbescherming	Veiligheid	Mate waarin korte termijn doelstelling wordt gerealiseerd
		Mate waarin lange termijn doelstelling wordt gerealiseerd
		Robuustheid
	Beheer en onderhoud	Wijziging van lengte aan dijken en gebruik van de dijken
		Wijziging in beheer uiterwaarden
Ruimtelijke kwaliteit		Duurzaamheid
		Behoud en ontwikkeling gebiedskwaliteiten
		Leesbaarheid functie-expressie
		Ruimtelijke samenhang van het geheel

Thema	Aspect	Beoordelings-criterium
Landschap	Landschap	Verandering van ruimtelijke opbouw en verschijningsvormen
		Verandering van landschapsbeeld en betekenis (beleving)
	Aardkundige waarden	Verandering aardkundige waarden
Natuur		Natura2000
		EHS
		Flora en Faunawet
		Ganzen en weidevogels
		Kansen voor Natuur
Grondwater/ opp.water		landbouw: droogteschade
		landbouw: natschade
		natuur: EHS
		natuur: ontwerp Natura-2000
		wateroverlast
		bebouwing
Bodem		Hoeveelheid overtollige grond
		Kwaliteit vrijkomende grond
Gebruiksfuncties	Wonen	Woningen/boerderijen die buitendijks komen te liggen
		Te verwijderen woningen/boerderijen
	Landbouw	Verlies areaal landbouwgrond
		Verandering landbouwkundig gebruik
	Recreatie	Verandering recreatieve waarden
	Scheepvaart	Beïnvloeding scheepvaart

Beoordelingsschaal

Aan alle effecten is voor alle maatregelen een score toegekend met behulp van plussen en minnen. Hiervoor is een kwalitatieve 5-puntschaal gebruikt. Deze schaalverdeling doet recht aan het detailniveau van deze planstudie.

Score	Effect ten opzichte van de referentiesituatie
++	Sterk positief
+	Positief
0	Neutraal
-	Negatief
--	Sterk negatief

Tijdelijke en permanente effecten

Voor een aantal thema's is onderscheid gemaakt tussen tijdelijke en permanente effecten. Tijdelijke effecten treden op tijdens de aanlegfase, de daadwerkelijke bouwperiode. Permanente effecten treden op na de realisatie.

Toets aan de instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000

Naast de beoordeling van de effecten van de maatregelen op de in Tabel 5-1 genoemde criteria voor natuur, is ook een toets aan de betreffende instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000 uitgevoerd. Op grond hiervan is beoordeeld of er sprake is van significante effecten. De belangrijkste conclusies hieruit zijn opgenomen in hoofdstuk 9. Voor de volledige toets wordt verwezen naar Deelrapport V: Natuur.

6 HOOGWATERBESCHERMING

In dit hoofdstuk is nader ingegaan op het thema hoogwaterbescherming. Het beleidskader ten aanzien van de hoogwaterbescherming is toegelicht en huidige veiligheid van de IJssel en het beheer en onderhoud zoals dat op dit moment wordt uitgevoerd, is beschreven. Tenslotte zijn de maatregelen beoordeeld aan de hand van de verschillende beoordelingscriteria. In Deelrapport II is nader ingegaan op de hydraulische analyse van de huidige situatie en de maatregelen; ook is een analyse van de morfologische effecten daarin opgenomen.

6.1 Beleid

Het beleid ten aanzien van de hoogwaterbescherming van het rivierengebied is beschreven in verschillende nationale, provinciale, regionale en lokale beleidsstukken. Hierna is alleen ingegaan op het nationale beleidskader. De beleidsstukken op andere niveaus zijn hier direct van afgeleid.

Nota Ruimte (2006)

In de Nota Ruimte [12] zijn de uitgangspunten voor de ruimtelijke inrichting van Nederland vastgelegd. Het gaat om de inrichtingsvraagstukken die spelen tot 2020, met een doorkijk naar 2030.

Voor het gebied van de grote rivieren, waaronder de IJssel, is de hoofddoelstelling als volgt verwoord: waarborging van de veiligheid tegen overstromingen met verbetering van ruimtelijke kwaliteit, waarbij de bestaande ruimte voor de rivier behouden blijft en, waar nodig, voor meer ruimte via rivierverruimende maatregelen wordt gekozen. Het behoud van de bestaande ruimte voor de rivier is uitgewerkt in de Beleidslijn Ruimte voor de Rivier. De maatregelen om, waar nodig, meer ruimte voor de rivier te creëren is uitgewerkt in de PKB Ruimte voor de Rivier.

PKB Ruimte voor de Rivier (2007)

In de PKB Ruimte voor de Rivier is een basispakket van maatregelen opgenomen waarmee op de korte termijn (vóór 2015) gezorgd moet worden dat de veiligheid van het rivierengebied van de Rijntakken weer op het vereiste niveau wordt gebracht. Dit basispakket bestaat voor een belangrijk deel uit rivierverruimende maatregelen. De dijkverleggingen Cortenoever en Voorsterklei maken deel uit van dit basispakket (zie ook hoofdstuk 1).

Op de lange termijn (rond 2100) wordt verwacht dat de maatgevende rivierafvoer bij Lobith zal toenemen tot 18.000 m³/s. In de PKB is een concreet aantal binnendijkse gebieden aangewezen waar op lange termijn rivierverruimende maatregelen noodzakelijk kunnen worden. Voor deze gebieden geldt een ruimtereservering om te voorkomen dat door verdergaande grootschalige en/of kapitaalintensieve ontwikkelingen een dergelijke maatregel op termijn onuitvoerbaar wordt. De reservering voor de hoogwatergeul Zutphen, om De Hoven heen, is er één van. Met deze reserveringen in de PKB is de in de Nota Ruimte afgekondigde algemene reservering ten behoeve van rivierverruiming geconcretiseerd en ingeperkt.

De in de PKB vastgelegde programmatische aanpak biedt de regio de gelegenheid om een alternatief voor te stellen ter vervanging van in de PKB voorgestelde maatregelen in het basispakket. In hoofdstuk **Error! Reference source not found.** is hier al uitgebreid op ingegaan.

Andere ontwikkelingen

Tot 2015 loopt er naast Ruimte voor de Rivier nog een aantal programma's om de Nederlandse waterkeringen op orde te brengen: Hoogwaterbeschermingsprogramma, Maaswerken, Zwakke Schakels.

Waterveiligheid 21^e eeuw is de paraplu waaronder nieuw beleid wordt geformuleerd op verschillende onderdelen van de waterveiligheid. Dit beleid is gericht op de periode na 2015 en betreft de middellange termijn. Onderwerpen zijn o.a. de randvoorwaarden voor toetsen en ontwerpen van waterkeringen, een ander type normstelling voor de waterkeringen (van overschrijdingskans naar overstromingskans; gebaseerd op de inzichten van het project Veiligheid Nederland in Kaart), consequenties voor de ruimtelijke inrichting, de financiering van de versterking van de waterkeringen, en de rampenbeheersing. De herziening van het beleid wordt najaar 2008 gepresenteerd in de nota Waterveiligheid. Dit beleid wordt daarna verankerd in het Nationaal Waterplan dat in 2009 zal worden gepubliceerd.

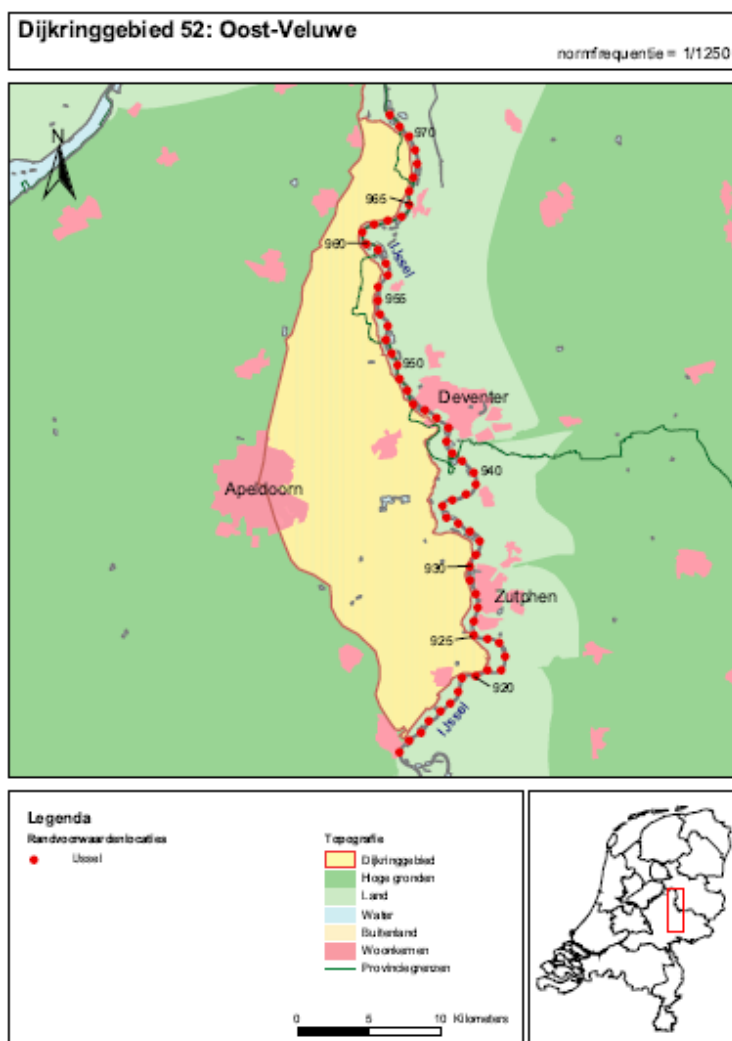
Voor de langere termijn (2100, met een doorkijk naar 2200) heeft de Commissie voor Duurzame Kustontwikkeling (commissie Veerman) op 3 september j.l. advies uitgebracht. Het betreft de kustontwikkeling in relatie met hogere rivierafvoeren. In algemene zin doet de commissie de aanbeveling de huidige veiligheidsniveaus van alle dijkringen met een factor 10 te verbeteren. Daarnaast adviseert de commissie het programma Ruimte voor de Rivier onverwijld door te voeren. Daar waar dit kosteneffectief is, moeten maatregelen voor een hogere extreme rivierafvoer (18.000 m³/s) meteen worden uitgevoerd. Verder doet de commissie de aanbeveling het peil van het IJsselmeer op termijn met 1,5 m te verhogen. Het kabinet wil in 2009 een Deltawet indienen, die de basis vormt om uitvoering te geven aan de aanbevelingen van de Deltacommissie.

Eind 2008 heeft het kabinet het ontwerp Nationaal Waterplan uitgebracht. De aanbevelingen van de commissie Veerman zijn in dit plan overgenomen. Ook is opgenomen dat de veiligheidsnormen voor de waterkeringen in 2011 worden vernieuwd. Wat betreft het peil van het IJsselmeer wordt uiterlijk in 2015 beslist hoeveel het waterpeil omhoog moet en in welk tempo. Met deze aanbevelingen is in deze planstudie nog geen rekening gehouden.

6.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Beschrijving gebied

De lage delen van Nederland worden beschermd door een stelsel van waterkeringen. Het te beschermen gebied is opgedeeld in een groot aantal dijkringen. Deze dijkringen zijn met hun bijbehorende veiligheidsnorm vastgelegd in de Wet op de waterkering. In Figuur 6-1 is het dijkringgebied aangegeven (dijkringgebied 52: Oost-Veluwe) waar de beide dijkverleggingen in de huidige situatie nog deel van uitmaken. Voor dit dijkringgebied geldt een norm van 1/1250 per jaar, uitgedrukt als overschrijdingskans van de waterstand.



Figuur 6-1 Dijkringgebied 52: Oost-Veluwe

De Voorsterklei draagt nog het stempel van een buitendijks ontginningslandschap. Tot halverwege de vorige eeuw is het grotendeel buitendijks gebied geweest. De huidige bandijk verbindt enkele hogere delen met elkaar. In de Voorsterklei liggen de boerderijen veelal op terpen of natuurlijke hoogtes.

Het maaiveld in het zuidelijk deel van het gebied ligt relatief hoog, van NAP +7,4 m tot NAP 8,6 m. In noordelijke richting loopt het maaiveld af naar NAP +5,4 m. In het noordelijk deel van het gebied liggen enkele lagere delen, dit zijn de oude IJssellopen. Lokaal kan de maaiveldhoogte hier dalen tot NAP 4,0 m. Door de nog duidelijk aanwezige patronen van oude IJssellopen kent het gebied relatief grote hoogteverschillen over korte afstanden.

De huidige waterkering van het gebied bij Cortenoever wordt gevormd door de Brummense Bandijk. De huidige bandijk is aangelegd op een stroomrug. Het gebied van Cortenoever kent door de duidelijke patronen van oude IJssellopen relatief grote hoogteverschillen op korte afstand. Het maaiveld in het zuidelijk deel van het gebied ligt relatief hoog, van NAP +8,0 tot 9,2 m. Het maaiveld loopt in noordelijke richting af naar NAP +6,0 m. In het noordelijk deel van het gebied liggen enkele laagten, de plaatsen van de oude IJssellopen. Lokaal kan de maaiveldhoogte hier dalen tot NAP +5,5 m.

De uiterwaard bij Zutphen maakt ook nu al onderdeel uit van het buitendijkse gebied. De hoogte van het huidige maaiveld varieert van ca. NAP +6,8 m in het zuiden tot ca. NAP +5,7 m in het noorden.

Beheer en onderhoud

Het dagelijks beheer van de waterkering richt zich op het instandhouden ervan. Dat gebeurt onder meer door het ontwikkelen en instandhouden van de (kruidenrijke) vegetatie op de dijken. De uiterwaard is deels als natuurgebied en deels als landbouwgebied in gebruik. Er vindt geen specifiek beheer ten behoeve van de doorstroming plaats.

In het zomerbed van de IJssel bevindt zich een aantal knelpunten voor de scheepvaart wat leidt tot baggerwerkzaamheden. In Deelrapport 2 wordt daar in meer detail op ingegaan.

Project Stroomlijn

Begroeiing langs de rivier kan een probleem vormen voor de veiligheid van de scheepvaart en omwonenden. Door de opkomst van meer natuurontwikkeling in de uiterwaarden is de weerstand die het water ondervindt en de daaraan gerelateerde waterstand op de desbetreffende plaatsen toegenomen. Dit vraagt om een uitgekende onderhoudsstrategie. Het project Stroomlijn gaat in op deze wrijving tussen natuurontwikkeling en eisen aan de bescherming tegen overstromingen. In 2007 is Rijkswaterstaat gestart met een tiental proefprojecten bij knelpunten. Geen van deze projecten ligt in de directe omgeving van het plangebied. Eventuele vervolgprojecten zouden wel in de omgeving van Zutphen kunnen liggen.

6.3 Effecten op hoogwaterbescherming

In deze paragraaf zijn de effecten van de maatregelen op de hoogwaterbescherming beschreven. Het criterium 'mate waarin de korte termijn doelstelling wordt gerealiseerd' hangt direct samen met de hoofddoelstelling van de maatregelen. Het effect beschrijft dus de mate van doelbereik op de hoofddoelstelling. De effecten op de overige criteria voor hoogwaterbescherming gaan in op de benodigde inspanning op het gebied van beheer en onderhoud en in hoeverre de maatregelen nog ruimte bieden om eventuele verdere verhogingen van de maatgevende afvoer en de bijbehorende waterstanden te kunnen opvangen. In Tabel 6-1 is de beoordeling van de maatregelen opgenomen.

Tabel 6-1 Beoordeling effecten thema Hoogwaterbescherming

Aspect	Beoordelings-criterium	MAATREGELEN			
		Dijkverlegging Voorsterklei	Nevengeul bij Zutphen		Dijkverlegging Cortenoever
			Breed en lang	Smal en kort	
Veiligheid	Mate waarin korte termijn doelstelling wordt gerealiseerd	+	+(+)	+	+
	Mate waarin lange termijn doelstelling wordt gerealiseerd	+	+	0/+	+
	Robuustheid	+	+	+	+
Beheer en onderhoud	Wijziging van lengte aan dijken en gebruik van de dijken	+	0	0	+
	Wijziging in beheer uiterwaarden	0	-	-	0

6.3.1 Veiligheid

Mate waarin de korte termijn doelstelling wordt gerealiseerd

In 1996 is de maatgevende afvoer van de Rijn bij Lobith vastgesteld op 15.000 m³/s. In 2001 is deze verhoogd naar 16.000 m³/s. Ten gevolge daarvan zijn ook de bijbehorende maatgevende hoogwaterstanden (MHW's) verhoogd. Met de uitvoering van de maatregelen moeten de extreme waterstanden teruggebracht worden naar de MHW's die in 1996 zijn vastgesteld. De taakstelling voor de korte termijn waar aan voldaan moet worden tussen Doesburg en Voorst is beschreven in paragraaf 3.1. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen de taakstelling voor Voorsterklei en voor Cortenoever. Daarom is hierna ook op beide taakstellingen apart ingegaan.

De maatregelen in het kader van het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' zijn vanuit hydraulisch oogpunt op te delen in twee bouwstenen. De dijkverlegging Voorsterklei draagt vooral bij aan de taakstelling voor Voorsterklei. Aan de taakstelling voor Cortenoever draagt de dijkverlegging Cortenoever bij en de nevengeul bij Zutphen.

Voorsterklei

De dijkverlegging Voorsterklei voldoet ter plaatse van rivierkm 929 aan de taakstelling.

Cortenoever en nevengeul bij Zutphen

Voor de bouwsteen Zutphen-Cortenoever zijn er twee mogelijkheden:

- 1) de dijkverlegging Cortenoever gecombineerd met de geul Breed en lang,
- 2) de dijkverlegging Cortenoever gecombineerd met de geul Smal en kort.

Met combinatie 2) wordt ruimschoots aan de korte termijn taakstelling voldaan. Met combinatie 1) wordt nog ruimer aan die taakstelling voldaan. Voor een verdere toelichting daarop wordt verwezen naar Deelrapport II.

Mate waarin de lange termijn doelstelling wordt gerealiseerd

Ook is gekeken in hoeverre met de maatregelen die op korte termijn worden aangelegd de op lange termijn verwachte, hogere maatgevende rivierafvoeren veilig kunnen worden afgevoerd. Daarbij is alleen het traject Cortenoever-Vorst – het traject waar de maatregelen zich bevinden – in beschouwing genomen.

Met de dijkverleggingen in combinatie met de geul Smal en kort wordt net (of net niet meer - gezien de onzekerheden) voldoende waterstandsdeling gerealiseerd. Met de geul Breed en lang wordt ter hoogte van Zutphen meer waterstandsdeling gerealiseerd dan met de geul Smal en kort; desondanks is er weinig overruimte aanwezig.

Wel kan worden geconcludeerd dat met het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' – zeker met de geul Breed en lang – op het traject Cortenoever-Vorst voldoende ruimte wordt gecreëerd om nu al te voldoen aan de maatgevende rivierafvoeren die op lange termijn worden verwacht.

Hierbij moet worden opgemerkt dat er bij de analyse vanuit is gegaan dat op de trajecten langs de IJssel buiten de omgeving van Zutphen ook maatregelen worden getroffen. Dit omdat het hydraulische effect van de maatregelen rond Zutphen mede afhangt van de maatregelen die elders langs de IJssel worden getroffen. Voor een nadere uitwerking en onderbouwing wordt verwezen naar Deelrapport II en hoofdstuk 15.

Robuustheid

Met de beschrijving in hoeverre met de maatregelen in het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' al aan de lange termijn doelstelling kan worden voldaan, is in feite ook aangegeven hoe robuust het plan is.

Hierna is beschreven of er nog meer ruimte voor de rivier kan worden gecreëerd met aanpassingen van deze maatregelen.

Bij beide dijkverleggingen geldt dat de hoogte van de kades bij de in- en uitstroom en de omvang van de vergravingen in het toekomstige buitendijkse gebied zijn afgestemd op hydraulische taakstelling voor de korte termijn, zodanig dat ook zonder de nevengeul bij Zutphen aan die korte termijn taakstelling kan worden voldaan.

Ervan uitgaande dat de nieuwe waterkering niet opnieuw wordt verlegd, is het in principe mogelijk de afvoercapaciteit van het nieuwe buitendijkse gebied verder te vergroten door het verwijderen van de kades en/of door de vergravingen bij de in- en uitstroom uit te breiden. Het zou wel betekenen dat er opnieuw omvangrijke ingrepen in het gebied plaats moeten vinden en dat de overstromingsfrequentie van het gebied zal toenemen. Of dit ook gewenst is, is hier niet beoordeeld.

De extra ruimte die kan worden gecreëerd in de nevengeul van Zutphen hangt uiteraard van het alternatief af. In het alternatief Breed en lang is een belangrijk deel van de ruimte bij aanleg al gecreëerd. Daar is hierboven al op ingegaan. Wel kan in principe nog extra ruimte worden gecreëerd door de geul met ca. 1 m te verdiepen.

Omdat in alle maatregelen de afvoercapaciteit van het buitendijks gebied nog verder kan worden vergroot, zijn zij allemaal als positief beoordeeld.

6.3.2 Beheer en onderhoud

Wijziging van lengte aan dijken en gebruik van de dijken

De beheer- en onderhoudsinspanning aan dijken is direct gerelateerd aan de lengte van de dijken, evenals aan het medegebruik van de dijk voor andere functies (landbouw, recreatie, wonen, enz.).

Door het verleggen van de huidige banddijk neemt in bij de dijkverleggingen de lengte aan te onderhouden *primaire* waterkering af. In Tabel 6-2 zijn de huidige en de nieuwe situatie aangegeven. Daarbij is bij de dijkverlegging Cortenoever ervan uitgegaan dat de ringdijk rond de RWZI ook de status van primaire waterkering krijgt. Omdat de lengte primaire waterkering bij de dijkverleggingen afneemt scoren de dijkverleggingen op dit punt positief.

In het gebied van de nevengeul krijgt een klein gedeelte van de waterkering, ter hoogte van De Hoven, een andere constructie. De lengte van de waterkering blijft echter gelijk.

Tabel 6-2 Lengte primaire waterkering dijkverleggingen

	Dijkverleggingen	
	Voorsterklei	Cortenoever
Lengte huidige primaire waterkering (m)	3930	5030
Lengte nieuwe primaire waterkering (m)	3230	4410 (inclusief rond RWZI)

NB. Bij de in- en uitstroom wordt de huidige waterkering verlaagd tot kade of vervangen door een constructie die onder extreme omstandigheden kan worden verwijderd of geopend. Hoewel deze kades c.q. constructies geen onderdeel uitmaken van een dijkkringgebied en daardoor geen waterkering zijn in formele zin van de Wet op de waterkering, zullen ze wel onderhouden moeten worden.

Wijziging in beheer uiterwaarden

Een toename van vegetatie in de uiterwaard en dus van de weerstand belemmert de doorstroming van het water. Dit heeft als gevolg dat de waterstanden bovenstrooms stijgen, wat negatieve consequenties heeft voor de veiligheid.

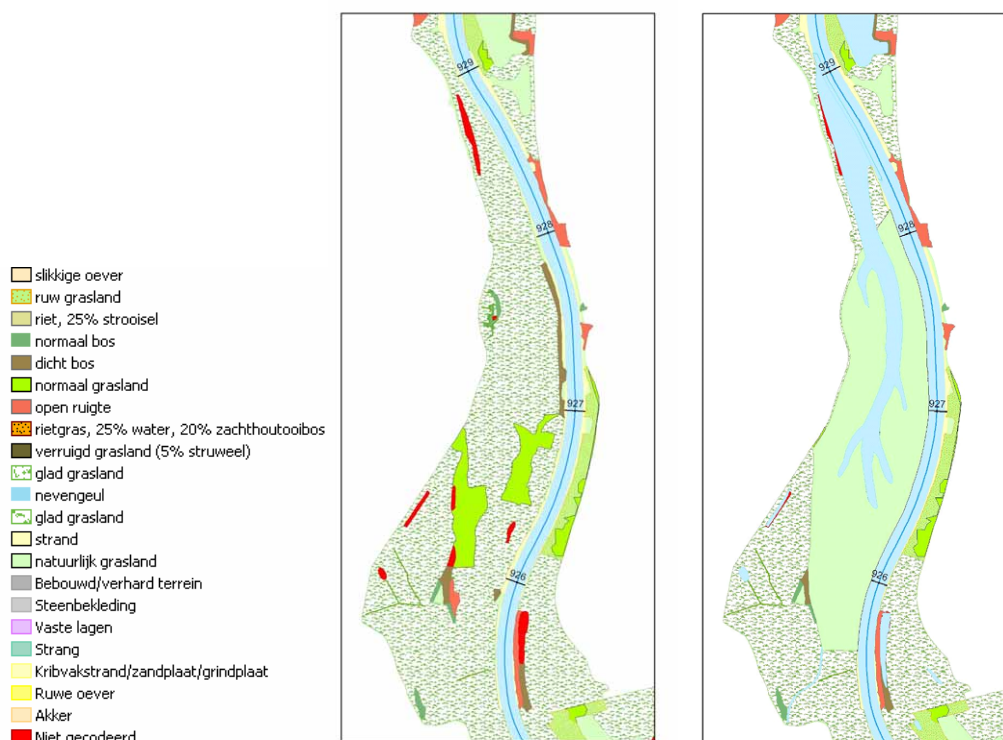
Bij de dijkverleggingen is het nieuwe buitendijkse gebied grotendeels als agrarisch gebied in gebruik. Door de lage tot zeer lage toekomstige overstromingsfrequentie kan dit landbouwkundig gebruik in stand blijven. Het 'vegetatiebeheer' vindt dan plaats door de agrariërs. De dijkverleggingen zijn daarom als neutraal beoordeeld.

In het gebied van Voorsterklei is het aanplanten of handhaven van heggen over de volledige lengte van (noord-zuid) van het gebied niet mogelijk. Verspreid aanwezige beplanting en heggen in de luwe zone achter het te handhaven deel van de dijk is wel mogelijk. Voor het gebied van Cortenoever is ervan uitgegaan dat er geen nieuwe beplanting wordt aangebracht.

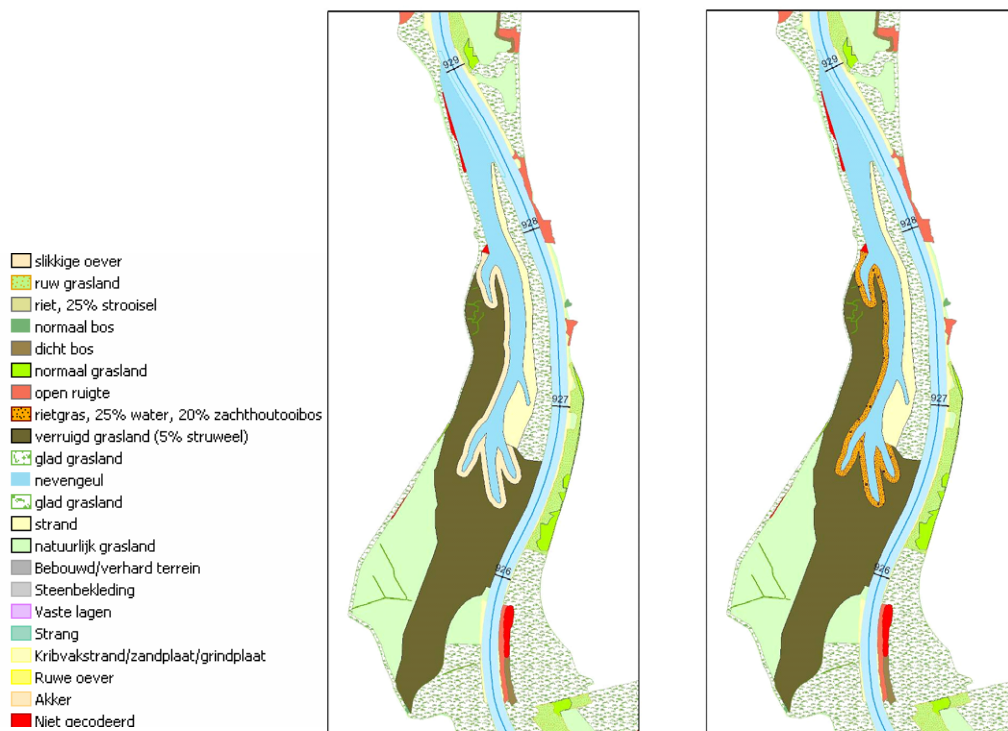
In het gebied van de nevengeul zal de vegetatiesituatie wel veranderen. Voor de inrichting van de geul bij Zutphen en het omliggende gebied zijn drie vegetatiebeelden ontwikkeld en gebruikt om de hydraulische effectiviteit te berekenen (zie ook Deelrapport II). Deze beelden worden gepresenteerd in Figuur 6-2 tot en met Figuur 6-5. Voor de toetsing op de werктаakstelling is uitgegaan van de situatie met de maximale vegetatie. Zoals uit het beeld van de huidige situatie naar voren komt, is op dit moment in de omgeving vooral sprake van glad grasland.

Het vegetatiebeeld dat uiteindelijk op zal treden hangt sterk samen met het te voeren beheer. In Deelrapport VI Beheervisie wordt ingegaan op de voorlopige afspraken die zijn gemaakt over het toekomstige beheer. Concrete afspraken over beheer moeten nog gemaakt worden tijdens de vervolgfase, mogelijk kunnen deze afspraken leiden tot een beheer dat meer past bij het huidige agrarische beeld. De aanname voor de maximale vegetatie kan dan een conservatieve blijken te zijn.

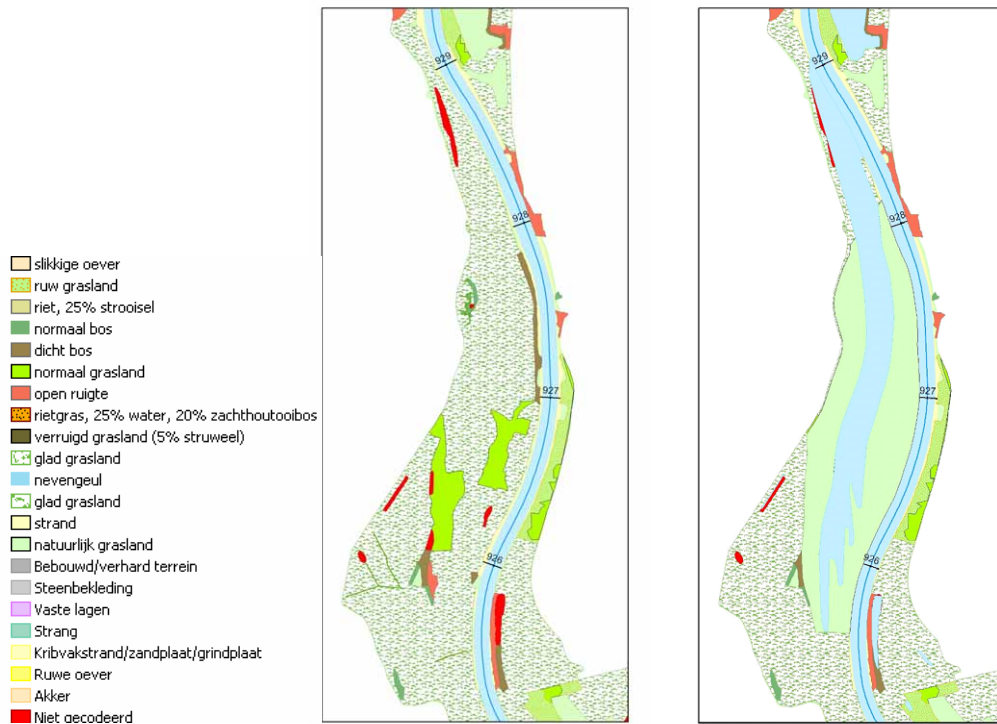
Welk vegetatiebeeld in de toekomst ook zal ontstaan, er zal sprake zijn van extra beheer ten opzichte van de huidige situatie. Beide alternatieven zijn daarom als negatief beoordeeld.



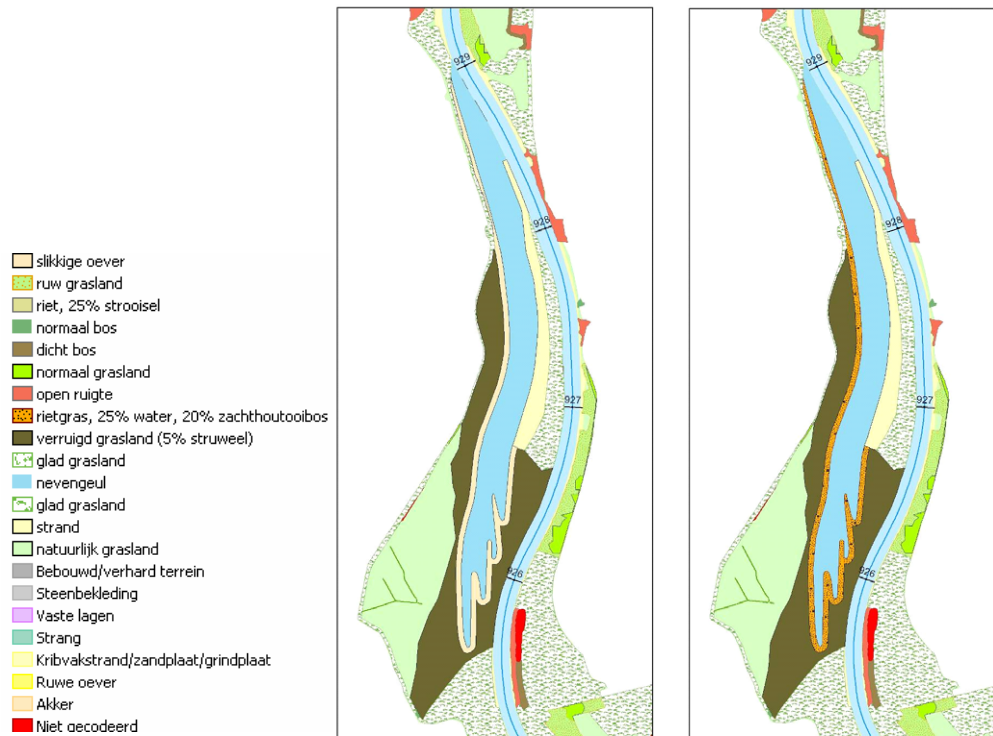
Figuur 6-2 Vegetatiekaart alternatief Smal en kort:
referentie (links), geul met minimale vegetatie (rechts)



Figuur 6-3 Vegetatiekaart alternatief Smal en kort:
gemiddelde (links) en maximale vegetatie (rechts)



Figuur 6-4 Vegetatiekaart alternatief Breed en lang:
referentie (links), geul met minimale vegetatie (rechts)



**Figuur 6-5 Vegetatiekaart alternatief Breed en lang:
gemiddeld (links) en maximale vegetatie (rechts)**

7 RUIMTELIJKE KWALITEIT

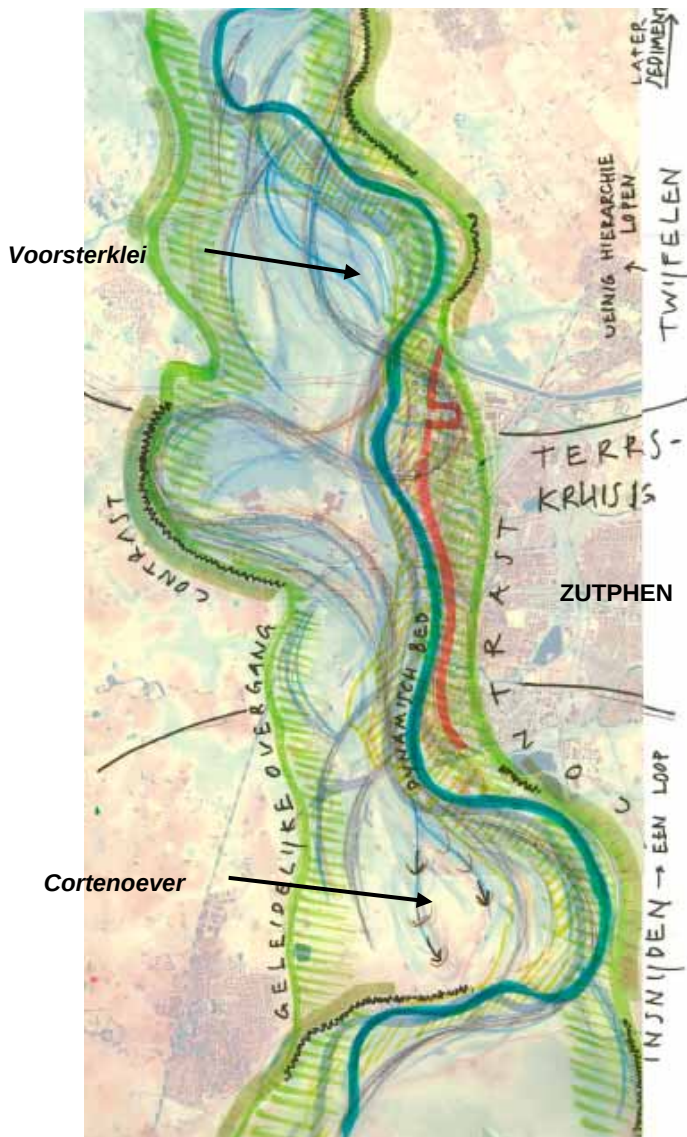
In dit hoofdstuk is nader ingegaan op het thema ruimtelijke kwaliteit. Op het beleidskader is al ingegaan bij de beschrijving van de doelstelling ten aanzien van de ruimtelijke kwaliteit. In dit hoofdstuk is verder ingegaan op de huidige situatie. Vervolgens zijn de maatregelen beoordeeld aan de hand van de verschillende beoordelingscriteria. Belangrijke basis voor de beschrijving van de ruimtelijke kwaliteit is de Handreiking ruimtelijke kwaliteit [11].

7.1 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

7.1.1 Algemeen

Vanaf de afsplitsing van de Rijn stroomt de IJssel door een reeks van verschillende landschappen om uiteindelijk na Kampen in het Ketelmeer uit te monden. Het plangebied ligt in het deeltraject Midden-IJssel. Hier snijdt zich in het pleistocene landschap in. De rivier volgt hier ruime meanderbochten, grotendeels een relict uit het verleden, toen de gemiddelde afvoer fors groter was. In dit deel monden ook vele beken uit in de IJssel. De beken leggen de relatie met de hogere gronden en zijn overwegend haaks op de hoofdstroom van de rivier gelegen.

Er is een periode geweest waarin de IJssel een groter afvoer kende. In die tijd was de landschapsvormende kracht van de rivier groter. Het zogenaamde dynamische bed strekte zich uit tot een grote breedte van het dal. De voormalige overstromingsruimte bevindt zich voornamelijk aan de westzijde van de huidige IJssel, in aansluiting op de Veluwe, en is daardoor asymmetrisch van vorm. De begrenzing van de natuurlijke overstromingsruimte is hier en daar scherp, maar vaak ook geleidelijk. Dat heeft te maken met de insnijding van oude meanders, zoals de Empermeander en ten oosten van Voort.



Figuur 7-1 DNA van de Midden IJssel

7.1.2 Voorsterklei

De Voorsterklei ligt relatief laag ten opzichte van de rivier en is rond 1960 definitief geheel binnengedijkt. Het behoorde oorspronkelijk tot de natuurlijke overstromingsruimte van de rivier. Binnen de voormalige overstromingsvlakten is een tweedeling te herkennen. Het westelijke deel kent een aantal zeer oude meandervormen. In het oostelijk deel is een 'wild' patroon van oude rivierlopen met daartussen iets hoger gelegen gronden te zien. Dit deel sluit morfologisch aan bij de Rammelwaard. Beide delen worden gescheiden door een centrale laagte (ook onderdeel van een oude meander) waarin op dit moment de belangrijkste wetering ligt.

Gaande langs de IJssel verschieten de dijken vaak van kleur. Deze wisseling van profiel valt vaak samen met de grens tussen gebieden die in een andere periode zijn bedijkt. De relatief beperkte hoogte van de dijken (door aanleg op natuurlijke hoogtes) draagt bij aan de versterking van de binnen-buitendijkse

relatie. De aanwezigheid van terpen herinnert aan het 'leven met water' in dit gebied. Sinderen is het mooiste voorbeeld. De terpen liggen meestal op natuurlijke hoogtes.

Verder kent het plangebied van Voorsterklei de volgende kernkwaliteiten:

- 1) Waterlopen
Het stelsel van convergerende waterlopen representeert de natuurlijke ondergrond, met het patroon van 'wilde' rivier en hoogtes daartussen. De Voorsterbeek voegt zich aan de noordzijde bij de convergerende waterlopen uit de Voorsterklei. De centrale laagte vormt een doorgaande lijn en is één van de dragers van de Voorsterklei met kleiputten en gemaal.
- 2) De dijk
De dijk volgt grotendeels een oude zomerkade die een tracé heeft dat nauw verwant is met de natuurlijke ondergrond. Het fietspad op de dijk geeft een verrassend en telkens wisselend perspectief op het landschap. In het noorden liggen relictten van oude dijken (samenhang met de monding van de Voorsterbeek).
- 3) Bebouwing
Er is verspreide bebouwing op hogere delen van het landschap aanwezig met (historische) individuele hoogwaterbescherming. Sinderen en de Heetkool hebben een speciale status.
- 4) Ontsluiting
De wegen volgen de hoge delen in het landschap. Er is sprake van continuïteit van wegen of fietspaden in zuid/noordelijke richting. Op de markante steilrand van de Emper meander ligt een weg. De dijk is betrekkelijk toegankelijk.
- 5) Beplanting
Er zijn restanten van beplanting langs een aantal (voormalige) strangen in het binnen- en buitendijkse gebied. Karakteristiek is de zwaar beboste rand van de Veluwe achter de Bomendijk (Wilpsche Klei).

7.1.3 Uiterwaard bij Zutphen

Dit deelgebied betreft de uiterwaard aan de westzijde van de IJssel, ter hoogte van de stad Zutphen. De nieuwe IJsselbrug vormt de zuidelijke grens. Het contactpunt met de oude Emper Meander is de noordelijke grens. De Kanonsdijk begrenst de uiterwaard aan de westzijde. De reeks van historische kaarten maakt duidelijk dat dit deelgebied al lang zijn huidige begrenzing kent. De Kanonsdijk vormt een oude toegangsroute vanuit zuidelijke richting naar Zutphen. De zuidelijke IJsselbrug is uiteraard van recentere datum.

De rivier maakt een aantal karakteristieke bochten. De zuidelijke dijk biedt een fraai zicht over de uiterwaard op het stadssilhouet van Zutphen. Op de oostelijke oever ligt Bronsbergen, een rivierduingebied met van oorsprong karakteristieke grote hoogteverschillen. Aan de westzijde, binnen het deelgebied, zijn de hoogteverschillen minder uitgesproken. Ook is de uiterwaard bij Zutphen minder karakteristiek dan bijvoorbeeld de Reuvenswaard (bij Cortenoeveer), een gave kronkelwaard. In het provinciale beleid is dat ook aangegeven.

De unieke kwaliteiten van de uiterwaard bij Zutphen zitten in andere karakteristieken. Ten eerste is er het contrast met het stedelijke front van Zutphen. Hierboven is al de asymmetrie van de oorspronkelijke overstromingsruimte van het IJsseldal besproken. De IJssel ligt hier oostelijk in zijn dal, tegen de harde kade van de stad. Er is sprake van een groot contrast met het overwegend groene en landelijke karakter van de overzijde. Ook vanaf de uiterwaarden is het contrast met de stedelijke overzijde voelbaar. Rond de oude IJsselbrug bevindt zich ook op de westoever bij De Hoven een stedelijk accent. Dit stedelijke accent van De Hoven aan de rivier is echter beperkt ontwikkeld en bovendien in de loop van de tijd weggedrukt

door de opeenstapeling aan verkeerstechnische maatregelen. De Hoven ligt nu aan een groene uiterwaard, op afstand van de rivier. In de middeleeuwen, toen de rivier een ander afvoerregime kende, was er tussen Zutphen en de Hoven sprake van een brede ondiepe rivier, met eilanden die voor diverse doeleinden gebruikt werden. Het contact van de beide stedelijke oevers, en hun onderlinge verschil, vormen een interessante potentiële kwaliteit.

Een andere grote kwaliteit zijn de beken die het contact tussen de hogere gronden van de Veluwe en de IJssel leggen en samenvloeien in de uiterwaard. Op de historische kaarten is het gave bekenpatroon te zien. De beken volgen de oorspronkelijke laagtes in de uiterwaard (strangen) en komen samen bij De Hoven. Het fraaie convergerende stelsel van beken is in de loop van de tijd verstoord. Dat komt vooral door de wijze waarop de waterlopen van Cortenoever en de Oekense Beek tegenwoordig samenkomen bij het gemaal onder aan het talud van de nieuwe IJsselbrug. Deze anonieme plek vormt niet de gewenste invulling van de grote regionale betekenis (landschappelijk en ecologisch) van de contactpunten. Ook in de uiterwaard zelf is het verloop van de beken in de loop van de tijd aangepast. Niet langer worden de strangen gevolgd, maar een nieuw gegraven directe verbinding met de IJssel. Fragmenten van de oorspronkelijke beeklopen in de uiterwaarden zijn nog aanwezig.

Hoewel de hoogteverschillen op het eerste gezicht niet spectaculair zijn, laat de hoogtekaart bij nadere bestudering toch een aantal interessante zaken zien. De Kanonsdijk ligt niet op een landschappelijke overgang: het hoogtepatoon loopt immers door aan weerszijden van de dijk. Dat betekent dat de belangrijkste hoogteverschillen in het gebied samenhangen met de oudste meanderpatronen van de rivier. De Kanonsdijk is midden in de voormalige overstromingsruimte aangelegd en vormt van oorsprong geen landschappelijke grens. Tegenwoordig is de drukke verkeersweg natuurlijk wel een barrière.

De bijzondere positie van de dijk in het IJsseldal komt ook tot uitdrukking binnen de uiterwaarden zelf. Er is sprake van een tweedeling. Het gebied in het zuidwesten ligt relatief hoog en kent een verkavelingspatroon dat aansluit bij het binnendijkse gebied. De kavelgrenzen in dit gebied zijn beplant met hagen. In het oostelijke gedeelte van uiterwaard zijn de parallel aan de rivier gelegen landschappelijke structuren dominant: (restanten van) strangen en beken die convergeren van zuid naar noord. Ook lijkt er direct tegen de IJssel aan een kleine stroomrug te liggen. In de uiterwaard ligt een aantal karakteristieke historische elementen: een omkaad terrein met historische bebouwing en een kazemat.

7.1.4 Cortenoever

Het gebied Cortenoever ligt op een hogere flank op de overgang naar de hogere delen en is rond 1960 definitief geheel binnengedijkt. Het lag oorspronkelijk aan de rand van de natuurlijke overstromingsruimte van de rivier. In Cortenoever tekent zich in het zuiden een hoge rug af, die aansluit op de hogere gronden. De huidige loop van de IJssel snijdt aan de zuidzijde in deze rug in, met een steilrand als resultaat. Ten noorden van deze rug ligt een vertakte laagte die aan de benedenstroomse zijde aansluit op het buitendijkse gebied. Waarschijnlijk is deze laagte het resultaat van een proces van 'terugschrijdende erosie', waarbij de rivier (wanneer deze buiten haar oevers trad) direct achter de hoge rug materiaal afzette, en daarna weer uitschurende werking kreeg. Ter hoogte van Cortenoever heeft de IJssel op dit moment de neiging zich te verplaatsen in oostelijke richting. Het buitendijkse gebied kent het verfijnde patroon van een kronkelwaard.

Gaande langs de IJssel verschieten de dijken vaak van kleur. Deze wisseling van profiel valt vaak samen met de grens tussen gebieden die in een andere periode zijn bedijkt. De relatief beperkte hoogte van de dijken (door aanleg op natuurlijke hoogtes) draagt bij aan de versterking van de binnen-buitendijkse

relatie. De aanwezigheid van bebouwing en het landgoed Reuversweerd op de natuurlijke hoge rug herinnert aan het 'leven met water' in dit gebied. De Holthuiserweg volgt de natuurlijke hoogte en is de logische verbinding met de echt hoge gronden.

Verder kent het plangebied van Cortenoever de volgende kernkwaliteiten:

- 1) Waterlopen
Het stelsel van convergerende waterlopen representeert de natuurlijke ondergrond. Er zijn overeenkomsten tussen het binnen- en buitendijks stelsel.
- 2) De dijk
Deze volgt grotendeels een natuurlijke hoge rug. Bij de Piepenbelt is sprake van een karakteristiek verloop met korte bochtjes.
- 3) Bebouwing
Deze ligt op de hoge delen van het landschap, met name op de hoge rug. Landgoed Reuversweerd ligt op de kop van deze hoge rug.
- 4) Ontsluiting
De continue weg over de hoge delen van het landschap legt de relatie tussen de Veluwe en de IJssel: Holthuiserweg/Piepenbeltweg.
- 5) Beplanting
De beplanting van Reuversweerd vormt een accent op de kop van de hoge rug. Er zijn restanten van beplanting langs een aantal (voormalige) strangen in het binnen- en buitendijkse gebied.

7.1.5 Autonome ontwikkelingen

De maatregelen die in dit hoofdrapport worden beschreven vormen tezamen de blauwe envelop uit het integrale plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' [9]. Het belangrijkste ruimtelijke raakvlak dat de blauwe envelop qua ontwerp heeft met de andere enveloppen is bij het in te richten waterfront bij De Hoven aan de rand van de uiterwaard bij Zutphen. Beide elementen zijn in het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' op elkaar afgestemd ontworpen. De ontwerptoelichting op de blauwe enveloppe (achtergrondrapport) geeft een nadere illustratie van hoe dit waterfront ingericht kan worden.

Er is hier geen sprake van een autonome ontwikkeling omdat beide elementen deel uitmaken van hetzelfde plan. In de vervolgfase zal de uitwerking van beide elementen waarschijnlijk qua planning en procedures ieder hun eigen spoor bewandelen. Binnen de uitwerking van het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' zal afstemming tussen deze sporen de integraliteit van het plan waarborgen.

Verder is er geen sprake van autonome ontwikkelingen (tussen nu en 2015) in de deelgebieden van de drie maatregelen die afstemming over het ontwerp en de ruimtelijke kwaliteit ervan noodzakelijk maken.

7.2 Effecten op de ruimtelijke kwaliteit

In deze paragraaf zijn de maatregelen beoordeeld op het thema ruimtelijke kwaliteit. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een viertal criteria. Omdat het bij de ruimtelijke kwaliteit juist om de samenhang der dingen gaat, zijn ook de effecten op deze criteria in samenhang beschouwd.

Tabel 7-1 Beoordeling effecten thema ruimtelijke kwaliteit

Aspect	Beoordelings-criterium	MAATREGELEN			
		Dijkverlegging Voorsterklei	Nevengeul bij Zutphen		Dijkverlegging Cortenoever
			Breed en lang	Smal en kort	
Ruimtelijke kwaliteit	Duurzaamheid	+	-	-	+
	Behoud en ontwikkeling gebiedskwaliteiten	-	0	0	0
	Leesbaarheid functie-expressie	+	0/-	+	+
	Ruimtelijke samenhang van het geheel	+	+	+	+

Voorsterklei

De inrichting van het gebied van de Voorsterklei is op ruimtelijke kwaliteit als volgt beoordeeld.

- Alleen in het zuidelijk deel van het gebied vindt integrale maaiveldverlaging plaats. De consequenties voor het uiterlijk van het gebied als geheel zijn redelijk beperkt. Met eventuele aanpassingen aan de waterhuishouding en de relatief lage overstromingsfrequentie biedt het gebied goede condities voor het handhaven van de landbouw. Dit biedt mogelijkheden om het gebied als rivierkundige ruimte **'duurzaam'** in stand te houden.
- Het moeten verwijderen van een deel van de bebouwing, met name de Wellenberg, doet afbreuk aan het karakter van het gebied. Behalve de vergraving wordt er aan de huidige inrichting van het gebied weinig toegevoegd, mogelijk wat laanbeplanting in de stroomluwere delen. Op het criterium **'behoud en ontwikkeling gebiedskwaliteiten'** daarom negatief.
- Het terrein van de bebouwing van de Schnaauwert en De Heetkool zal worden ingericht als bewoonde plek in een overstroombaar gebied. Hiermee wordt (opnieuw) invulling gegeven aan het thema 'leven met water' in dit gebied. Er zijn goede mogelijkheden om het dijktracé te laten reageren op de bestaande hoogteverschillen en waterlopen in het landschap, waardoor een verrassend en voor dit gebied kenmerkend verloop ontstaat. In combinatie met de inrichting van de kades biedt dit mogelijkheden voor een goed leesbaar landschap. Op het criterium **'leesbaarheid functie-expressie'** scoort de dijkverlegging positief.
- De dijkverlegging laat een grote **'ruimtelijke samenhang van het geheel'** zien. De aangepaste inrichting betekent nog een kleine verbetering om dat de landschappelijke eenheden aan weerszijden van de kade zich meer van elkaar gaan onderscheiden: natuur in aansluiting op de rivier, landbouw achter de kade.

Nevengeul bij Zutphen

Beoordeeld is in hoeverre beide varianten van de geul in de uiterwaarden bij Zutphen invulling kunnen geven aan de wensen en kansen voor verbetering van de ruimtelijke kwaliteit.

Als het gaat om de natuurlijker inrichting van de uiterwaard zijn er wel verschillen. Dat betreft niet de ambities ten aanzien van de beeklopen en het agrarisch cultuurlandschap aan weerszijden van de dijk.

Als de geul in korte vorm wordt aangelegd is er echter geen directe aanleiding om het zuid-oostelijke deel van de uiterwaard in te richten als dynamisch natuurontwikkelingsgebied. De brede en lange geul biedt meer kansen voor de versterking van de Soerense Poort als robuuste ecologische verbinding. In beide alternatieven krijgt een groot deel van de uiterwaard wel een andere inrichting, die ook onderhoud vergt. Zonder dat onderhoud zal de nevengeul zijn functie als waterstandsverlagende maatregel op den duur verliezen door aanzanding en groei van vegetatie. Op het criterium **'duurzaamheid'** scoren beide alternatieven daarom negatief.

Het huidige overwegend agrarische karakter van de uiterwaard gaat grotendeels veranderen. Het zuidwestelijk deel blijft bij beide alternatieven als hooiland in gebruik. Hier blijven de gebiedskwaliteiten behouden en worden nog verder versterkt. De rest van het gebied zal een geheel ander aanzien krijgen. Daarbij wordt wel gebruik gemaakt van de kwaliteiten die er al zijn. Maar in zekere zin is het een kwestie van smaak wat men als positief beoordeelt: de huidige situatie of de nieuwe inrichting. Op het criterium **'behoud en ontwikkeling gebiedskwaliteiten'** scoren beide alternatieven daarom neutraal.

Het belangrijkste verschil in de beoordeling van ruimtelijke kwaliteit zit in het criterium **'leesbaarheid functie-expressie'**. Een smallere geul voegt zich beter in de hiërarchie ten opzichte van de hoofdstroom en scoort daarom hoger op dit criterium.

De ambitie voor versterking van de relatie van De Hoven en het water kan in beide varianten op vergelijkbare wijze tot ontwikkeling komen. Er is geen noodzakelijk verschil in de inrichting van de dijkzone of de recreatieve gebruiksmogelijkheden van de uiterwaard tussen Zutphen en De Hoven.

In beide alternatieven verschilt de omvang van de nevengeul en daarmee ook het omringende gebied in de uiterwaard. Maar bij beide alternatieven is het mogelijk een inrichting te maken die een **'ruimtelijke samenhang van het geheel'** laat zien.

Cortenoever

De inrichting van het gebied van Cortenoever is op ruimtelijke kwaliteit als volgt beoordeeld.

- Er vindt integrale maaiveldverlaging plaats in delen van het gebied. Met eventuele aanpassingen aan de waterhuishouding en de relatief lage overstromingsfrequentie biedt het gebied goede condities voor het handhaven van de landbouw. Dit biedt mogelijkheden om het gebied als rivierkundige ruimte **'duurzaam'** in stand te houden.
- De vergravingen leiden echter wel tot aantasting van de huidige gebiedskwaliteiten, met name in het zuiden van het gebied waar de hoge rug gedeeltelijk wordt verlaagd. Ook het gedeeltelijk verwijderen van het landgoedbos van Reuversweerd doet afbreuk aan de gebiedskwaliteiten. Met de inpassing van Laag Helbergen kan wel weer iets aan het gebied worden toegevoegd. Ook de rug waarop het deel van de huidige waterkering ligt dat in stand blijft, kan uitgroeien tot een ware landgoederenzone met een rijk beplante dijk als hoogste punt. Op het criterium **'behoud en ontwikkeling gebiedskwaliteiten'** houden de effecten elkaar in evenwicht en scoort de dijkverlegging neutraal.
- Er zijn goede mogelijkheden om het dijktracé te laten reageren op de bestaande bebouwing, waardoor een verrassend en voor dit gebied kenmerkend verloop ontstaat. Door de vernieuwde inrichting van het gebied kan een aantrekkelijk leesbaar en samenhangend landschap tot ontwikkeling komen. Ten aanzien van het criterium **'leesbaarheid functie-expressie'** scoort de dijkverlegging daarom positief.
- Hoewel er omvangrijke ingrepen in het gebied noodzakelijk zijn, zal het gebied na uitvoering zijn ingetogen, luwe en landelijke identiteit kunnen hervinden. De dijkverlegging scoort daarom op het criterium **'ruimtelijke samenhang van het geheel'** positief.

8 LANDSCHAP

In dit hoofdstuk is nader ingegaan op het thema landschap. Het beleidskader ten aanzien van het landschap is toegelicht en de huidige karakteristieken in het plangebied zijn beschreven. Tenslotte zijn de maatregelen beoordeeld aan de hand van de verschillende beoordelingscriteria.

8.1 Beleid

Het **nationaal** beleid richt zich vooral op borging en ontwikkeling van de gebiedseigen kernkwaliteiten van (inter)nationaal waardevolle landschappen. Beleidsmatig wordt ernaar gestreefd de identiteitswaarde en de (groene) gebruiksmogelijkheden van het landelijk gebied zoveel mogelijk te behouden en te ontwikkelen. Een aantal bijzondere waardevolle gebieden en gebouwen is aangemerkt als Nationaal Landschap. Het plangebied maakt zelf geen deel uit van een Nationaal Landschap, maar ligt wel in de nabijheid van de Veluwe aan de westzijde en de Graafschap aan de overzijde van de IJssel.

Bij de Voorsterklei loopt de grens van de Veluwe op de rand van het hogere gebied bij Voorst en over de Veluwe bandijk. Bij de begrenzing van dit nationale landschap is rekening gehouden met de begrenzing van de IGSV zoals deze in 2008 is vastgesteld.

De Graafschap ligt verder weg, ten oosten en zuiden van Zutphen. Als kernkwaliteiten van deze gebieden zijn in de Nota Ruimte [12] genoemd:

De Veluwe	De Graafschap
• schaalcontrast van zeer open naar besloten • actieve stuifzanden • grote aaneengeslotenheid van het bos	• grote mate van kleinschaligheid • groene karakter (o.a. door buitenplaatsen) • kenmerkend waterhuishoudingssysteem en -patroon



Figuur 8-1 Nationale Landschappen De Veluwe en De Graafschap

Op **regionaal** niveau zijn in het Streekplan Gelderland [17] de volgende beleidsdoelen ten aanzien van landschap in het algemeen gedefinieerd:

- instandhouding van de variatie
- behoud van de openheid
- versterking van de samenhang
- verbetering van de kwaliteit en de toegankelijkheid.

Ruimtelijke ontwikkelingen moeten niet alleen worden afgestemd op aanwezige landschapkenmerken, maar er ook toe bijdragen dat de landschappelijke samenhang verbetert.

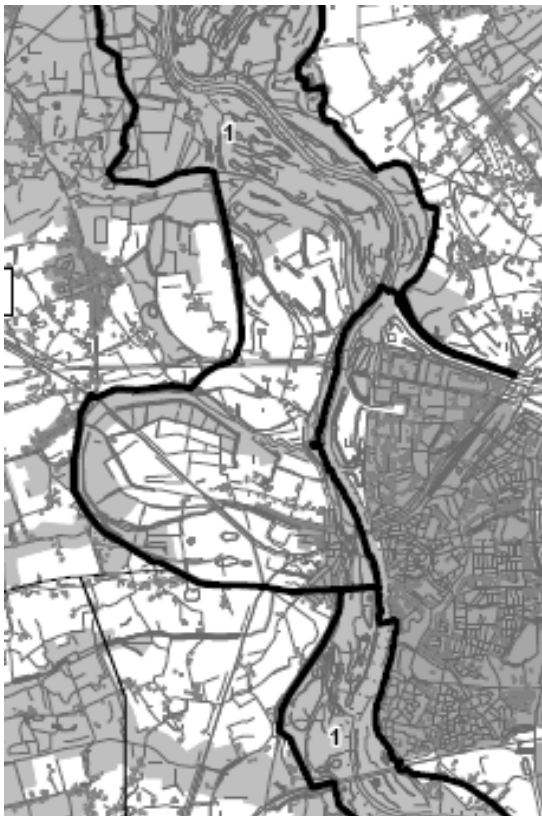
De begrenzing van de Nationale Landschappen op het grondgebied van Gelderland is door de provincie vastgesteld (Figuur 8-1). De provincie voegt daar nog een aantal gebieden aan toe; het gaat om gebieden met (inter)nationaal en provinciaal zeldzame of unieke landschapskwaliteiten van visuele, aardkundige en/of cultuurhistorische aard, en relatie daarmee bijzondere natuurlijke en recreatieve kwaliteiten. Tezamen vormen zij de in het Streekplan Gelderland aangewezen 'waardevolle landschappen'. Voor het plangebied gaat het om gebied 26: 'Zuidelijke IJsselvallei' en gebied 27: 'IJsseluiterwaarden'. De volgende kernkwaliteiten in dit gebied zijn van belang.

Het gebied Cortenoever maakt deel uit van gebied 26 en daarbinnen het deelgebied 'Oeverwallen IJssel' (Figuur 8-2). Het gebied Voorsterklei en de uiterwaard bij Zutphen maken deel uit van gebied 27 (Figuur 8-3).

gebied 26: Zuidelijke IJsselvallei	gebied 27: IJsseluiterwaarden
• Overgang van stuwwal met besloten boslandschap via halfopen dekzandlandschap naar rivierlandschap IJssel • Kleinschalig mozaïeklandschap met grote afwisseling van relatief open tot besloten landschap • Blokverkaveling en afwisseling in perceelsvormen • Bebouwingspatroon in de vorm van dorpen langs het Veluwemassief en op de oeverwal; verspreid vele buurtschappen • Vrij uitzicht vanaf de dijk.	• Enige nog breed meanderende rivier in Nederland, leesbaar rivierenlandschap • Gaaf microreliëf van lage rivierduinen, complexen van kronkelwaarden en dergelijke • Grote openheid van de uiterwaarden met nauwelijks bebouwing • Steile en gvaie gradiënt van beboste stuwwallen van de Zuid-Veluwe en Hattem naar de uiterwaarden • Zicht op Veluwemassief, fraaie stadsgezichten bij o.a. Zutphen en weidse vergezichten over de rivier • Rust, ruimte en donkerte met uitzondering van de omgeving van stedelijke gebieden.



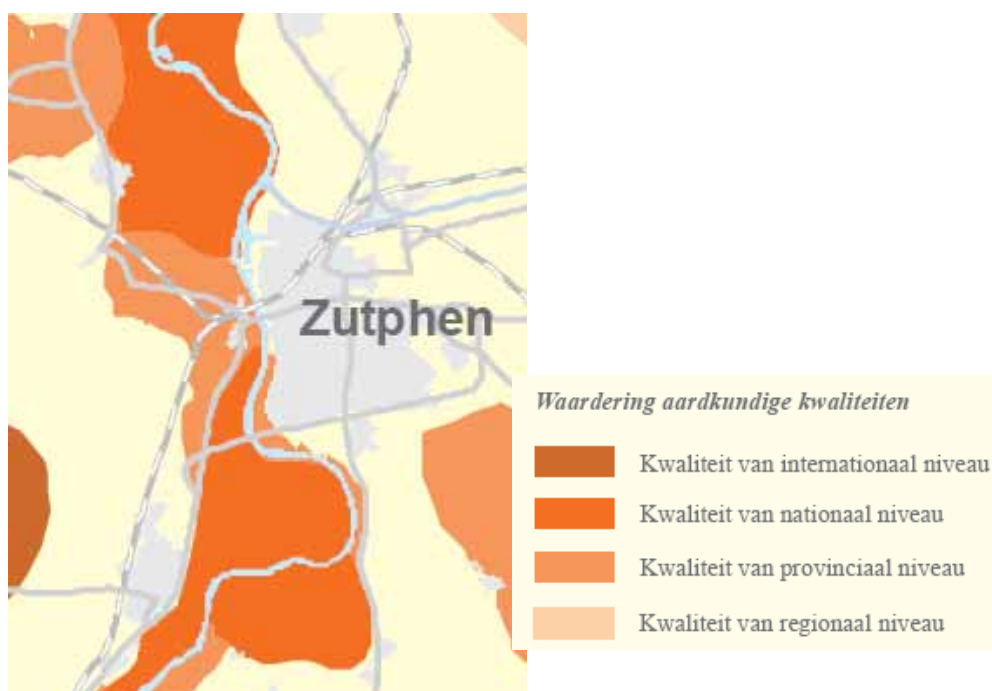
Figuur 8-2 Uitsnede waardevol landschap Zuidelijke IJsselvallei



Figuur 8-3 Uitsnede waardevol landschap IJsseluiterwaarden

Het beleid in de waardevolle landschappen is gericht op behouden en versterken van die kwaliteiten. Voor zover samenhangend met de EHS geldt de 'nee, tenzij' benadering: aantasting van de kernkwaliteiten is niet mogelijk tenzij er een groot maatschappelijk belang is en er geen alternatieven elders zijn. Indien het waardevolle landschap samenvalt met het multifunctioneel gebied, geldt de 'ja, mits' benadering: ruimtelijke ontwikkelingen zijn mogelijk, mits de kernkwaliteiten worden behouden of versterkt.

Verder zijn in het Streekplan Gelderland gebieden aangewezen waar rekening gehouden moet worden met de bijzondere kwaliteiten ten aanzien van bodem, ondergrond en reliëf bij bestemming, inrichting en beheer. Bij aardkundig waardevolle gebieden draait het om de mate gaafheid en zeldzaamheid van de voorkomende geomorfologische kenmerken. Het plangebied is aangewezen als gebied met kwaliteiten van nationaal niveau.



Figuur 8-4 Aardkundig waardevolle gebieden

Op **lokaal** niveau ligt het gebied Voorsterklei binnen het deelgebied 'Buitendijkse ontginningen' in de Ruimtelijke Toekomstvisie Voorst [10]. Het beleid is gericht op het behoud van het karakteristieke landschap, met bebouwing. De grondgebonden landbouw staat voorop. Gezien het afnemend belang van de agrarische sector zijn er nieuwe economische dragers nodig om de kwaliteiten van het landschap te kunnen behouden. Toerisme en recreatie is zo'n drager. Het kleinschalige karakter staat daarbij voorop. De Toekomstvisie houdt er al wel rekening met de dijkverlegging.

Het gebied van Cortenoever ligt binnen de zone 'Oeverwal' in de Ruimtelijke Ontwikkelingsvisie [7] van de gemeente Brummen. Beleid is de bestaande landschappelijke kenmerken te benadrukken en te versterken. De nadruk ligt op behoud van openheid op akkercomplexen en het verdichten van het overige landschap door toevoeging van lanen, kavelbeplantingen en bebouwing. Met name de randen van de oeverwal zijn kansrijk.

8.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

Het plangebied is gelegen in het gebied waar de rivier de IJssel tussen de hoger gelegen zandgebieden van de Veluwe en de Graafschap stroomt. De basis voor het rivierdal van de IJssel is een gletsjerbekken dat door één van de ijslobben tijdens de op-een-na-laatste ijstijd is uitgeschuurd. De rivier de IJssel heeft dat bekken in de loop van de tijden opgevuld met sediment. De IJssel heeft hier een ingesneden en meanderend karakter. De rivier heeft zich meermalen geleidelijk verplaatst, vooral in de breedte, waardoor lange lussen zijn ontstaan.

8.2.1 Voorsterklei

Voor de Voorsterklei is aan de oostkant van het dorp Voorst het hoogteverschil tussen de hoger gelegen dorpsbebouwing het lager gelegen landbouwgebied van de Voorsterklei zeer markant. Uit de hoogtekaart is af te lezen dat de IJssel ooit vlak langs het dorp gelopen moet hebben. Hetzelfde is herkenbaar aan de

rand van één van de laatste stroomgeulen van de IJssel: de Oude IJssel/Hoendernesterbeek; de zuidelijke begrenzing van de Voorsterklei.

In de Voorsterklei zelf is de afwisseling van oude lopen van de IJssel en de daartussen gelegen hogere ruggen nog zeer goed herkenbaar. Verder helt het plangebied in noordelijke richting af.

Het huidige landschap is het resultaat van eeuwenlang agrarisch grondgebruik. Bij de bedijking van de IJssel in de 14^e eeuw werden de dijken van de Voorsterklei en de Nijenkler Klei niet op elkaar aangesloten, maar ieder apart op de hoge gronden, zodat de Voorsterbeek daartussendoor vrij kon afstromen op de IJssel. Echter, de dijken waren toch zo laag dat de Voorsterklei nog regelmatig onder water stond. Pas halverwege de vorige eeuw is de dijk langs de Voorsterklei opgehoogd tot bandijkhoogte waarbij een groot deel van de Voorsterbeek is binnengedijkt. Alle boerderijen liggen dan ook op terpen, de meeste op de toch al hogere delen in het gebied. Een aantal van deze plekken zijn al eeuwenlang in gebruik. De nieuwere schuren zijn niet meer op terpen gebouwd en liggen vaak lager.



Middenwetering

*Samenkomst Voorsterbeek
en Middenwetering*



De meidoornhagen en houtwallen, die o.a. werden aangeplant langs de kavelgrenzen om het vee tegen te houden, zijn nog steeds een landschappelijk kenmerk van de Voorsterklei. Hetzelfde geldt voor de erfbeplanting en beplanting langs de watergangen. Wel is een deel van die beplanting in de loop der tijd verdwenen. Dat is ook gebeurd bij de recente ruilverkaveling waarvan de Voorsterklei onderdeel is geweest; verschillende kleinschalige landschapselementen zijn verdwenen. Ook de kavels zijn in grootte toegenomen. In het zuidelijk deel van het plangebied is een grote aaneengesloten open ruimte ontstaan. Dat geldt minder voor het noordelijk deel van het plangebied. Hier hoort een deel van de gronden bij landgoed Beekzicht wat ervoor gezorgd heeft dat veel karakteristieke elementen behouden zijn gebleven.

*Agrarisch landschap
met heggen*



Kop van Geldershoofd



Boerderij op terp

8.2.2 Nevengeul bij Zutphen

Binnen de uiterwaard bij Zutphen zijn de hoogteverschillen niet zo uitgesproken. De uiterwaard heeft een grotendeels eenvormig en zeer open karakter. De uiterwaard is geheel in gebruik als grasland. Her en der is er beplanting aanwezig als kavelgrens. Het gebied maakt een wat lome en verstilde indruk.

In het gebied zijn wel kleinere landschappelijke elementen aanwezig. De Oekense Beek mondt via het zuidelijk deel van het gebied uit in de IJssel. En verspreid over de uiterwaard liggen er relictten van beken of rivierlopen.

Langs de Kanonsdijk ligt in de uiterwaard een huis en een rivierkazemat als onderdeel van de voormalige verdedigingswerken van de IJssellinie. Het geheel is omringd door bossages.



Eenvormig en zeer open karakter uiterwaard bij Zutphen



8.2.3 Cortenoever

In de hoogteverschillen is herkenbaar hoe de IJssel zich in het verleden heeft verlegd. Het zuidelijk deel van het gebied ligt 2 tot 3 m hoger dan het noordelijk deel van het gebied. Het gebied heeft karakteristieke landschapsvormen van een meanderende rivier:

- de huidige rivierloop van de IJssel met de omliggende dijken
- strangen (verlaten oude rivierlopen) van de IJssel (o.a. bij Reuversweerd en Hoog Helbergen)
- kronkelwaarden / oeverwallen (goed zichtbaar in het buitendijkse gebied van Cortenoever).

Kenmerkend is de hogere rug waarop de huidige dijk ligt en waarlangs bebouwing is ontstaan.

Het landschap van de IJssel is bij uitstek een landgoederenlandschap. Langs de huidige dijk ligt het landgoedcomplex van Reuversweerd en Laag Helbergen. Hoog opgaande beplanting komt alleen rond Reuversweerd voor.

Het huidige landschap van de IJsselvallei is een cultuurlandschap. Het is al eeuwen een aantrekkelijke plaats geweest voor mensen om zich te vestigen. Het oorspronkelijk kleinschalige landschap is echter door ruilverkaveling gedeeltelijk verloren gegaan. Het binnendijkse gebied van Cortenoever kent een grote mate van openheid gekoppeld aan een functioneel, agrarisch karakter. De kavels zijn betrekkelijk groot en regelmatig van vorm. Kavelbeplanting ontbreekt grotendeels. Lokaal zorgen (meidoorn)hagen voor verdichting van het landschap.

Ten westen van het gebied van de dijkverlegging gaat het rivierdal van de IJssel over in het oplopende zandige en beboste gebied van de Veluwe. Door dit overgangsgebied lopen verschillende beken om de Veluwe af te wateren op de IJssel. Direct ten noorden en ten zuiden van het gebied monden de Oekensche en Leuvenheimsche beek uit in de IJssel.

Hoewel er nog geen concrete uitwerking is, wordt in het Landschapsbeleidsplan van de gemeente Brummen [8] gestreefd naar verdichting van het landschap door de aanleg van heggen. In [7] is het gebied aangegeven als zoekgebied voor een nieuw landgoed.



Laag Helbergen



Reuversweerd



*Huidige waterking, ter plaatse
van uitlaat*



Open karakter Cortenoever

8.3 Effecten op het landschap

In deze paragraaf zijn de alternatieven en varianten beoordeeld op het thema Landschap. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een drietal criteria. Bij het aspect landschap is vooral het visuele aspect benadrukt.

Tabel 8-1 Beoordeling effecten thema Landschap

Aspect	Beoordelings-criterium	Alternatieven			
		dijkverlegging Voorsterklei	Nevengeul bij Zutphen		dijkverlegging Cortenoever
			Breed en lang	Smal en kort	
Landschap	Verandering van ruimtelijke opbouw en verschijningsvormen	0/-	- -	- -	0/-
	Verandering van landschapsbeeld en betekenis (beleving)	0/-	+ +	+ +	0/-
Aardkundige waarden	Verandering aardkundige waarden	-	-	-	-

8.3.1 Verandering van ruimtelijke opbouw en verschijningsvormen

Bij de dijkverleggingen zal de ruimtelijke opbouw van het gebied in de eerste plaats veranderen door de aanleg van een nieuwe waterkering. De nieuwe dijk volgt zoveel mogelijk bestaande structuren en waardevolle elementen worden zoveel mogelijk gespaard.

Bij de Voorsterklei zal de verschijningsvorm, met name in het zuiden van het gebied, door de vergravingen en het verwijderen van bebouwing, wel veranderen, maar doordat het gebied zijn agrarische karakter kan behouden, zal de ruimtelijke opbouw toch grotendeels in stand kunnen blijven.

Bij Cortenoever zal de verschijningsvorm van het gebied eveneens door de vergravingen en het verwijderen van bebouwing veranderen. Ook het gedeeltelijk verwijderen van het bos bij Reuversweerd zorgt voor een visuele verandering van het gebied. Maar doordat het gebied zijn agrarische karakter kan behouden, zal de ruimtelijke opbouw toch grotendeels in stand kunnen blijven.

Het landschappelijk karakter van de uiterwaard gaat totaal veranderen. Het aanleggen van de nevengeul, de natuurlijke inrichting in een groot deel van het gebied rond de nevengeul en de aanpassingen aan de waterkering bij De Hoven zorgen voor een sterke gedaanteverwisseling van de uiterwaard. Wanneer dit wordt beoordeeld in het licht van behoud van het huidige karakter, wordt dit als zeer negatief beoordeeld. Tussen beide alternatieven is weinig onderscheid.

8.3.2 Verandering van landschapsbeeld en betekenis (beleving)

Bij dit criterium is vooral gekeken naar de beleving en leesbaarheid van het nieuwe landschap. Bij de dijkverleggingen zal de aanleg van de nieuwe waterkering en de verlaging tot kades van (delen van) de bestaande waterkering bijdragen aan de leesbaarheid van het landschap. Toch kan de lage overstromingsfrequentie ervoor zorgen dat de 'herinnering' aan het gebied als buitendijkse overstromingsvlakte vervaagt.

Zoals hierboven al genoemd zal het landschapsbeeld van de uiterwaard bij Zutphen drastisch veranderen. Door de aanleg van de nevengeul zal echter nog duidelijker worden dat het gebied bij de rivier hoort. Ook de inrichting van het eiland ten behoeve van recreatief medegebruik zal de mogelijkheden om de uiterwaard en de rivier te beleven vergroten. Dit wordt als zeer positief beoordeeld.

8.3.3 Verandering aardkundige waarden

Door de vergravingen kunnen bij zowel de dijkverleggingen als de nevengeul de aanwezige aardkundige waarden worden beïnvloed. Bij de Voorsterklei wordt in het zuidelijk deel het aanwezige reliëf afgevlakt. Bij Cortenoever wordt de hoge rug in het zuiden gedeeltelijk verlaagd. Het buitendijks gelegen kleinschalige, maar zeer duidelijke reliëf van voormalige rivierlopen en oeverwallen (kronkelwaardcomplexen) wordt zowel bij Voorsterklei als Cortenoever gespaard.

9 NATUUR

In dit hoofdstuk is nader ingegaan op het thema Natuur. Het beleidskader ten aanzien van natuur is toegelicht en de huidige karakteristieken in het plangebied zijn beschreven. Tenslotte zijn de maatregelen beoordeeld aan de hand van de verschillende beoordelingscriteria. In Deelrapport V Natuur is uitgebreider en nader in detail ingegaan op het thema Natuur.

9.1 Beleid en visie op natuur

9.1.1 Inleiding

Beleid en regelgeving op het gebied van natuur zijn inmiddels nauw met elkaar verweven. Hierin zijn doelen opgenomen voor het behoud en de ontwikkeling van natuur.

De belangrijkste componenten hiervan zijn enerzijds gebruikt om de maatregelen mee te beoordelen; dit is verder toegelicht in het Deelrapport Natuur. Het gaat om:

- Natura 2000
- Ecologische Hoofdstructuur (EHS)
- Flora- en faunawet
- Ganzen en weidevogels (streekplan)
- Kaderrichtlijn Water.

Anderzijds is op basis van deze doelen een visie geformuleerd die is gebruikt bij het ontwerp van de maatregelen binnen de blauwe envelop van het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer'.

9.1.2 Visie op de natuur

De visie op natuur binnen de maatregelen is hieronder samengevat. In het Deelrapport V Natuur is deze visie uitgebreider beschreven.

De uiterwaarden langs de IJssel zijn onderdeel van de EHS en zijn bovendien Natura 2000-gebied. De visie op de ontwikkeling van natuur binnen de blauwe envelop is in de eerste plaats ingestoken vanuit de Natura 2000-doelen. Deze gelden ook als uitwerking van de invulling van de EHS. Daarnaast is in opdracht van Staatsbosbeheer (SBB) een visie op natuurontwikkeling langs de IJssel ontwikkeld [18], die eveneens is gebruikt. Daarbij is verkend in hoeverre al autonoom voorziene maatregelen in het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW) langs de IJssel kunnen bijdragen aan de beoogde verbetering van de natuurkwaliteit.

De gebieden van Voorsterklei en Cortenoever maken nu nog geen onderdeel uit van de uiterwaarden, maar zullen dat na de dijkverleggingen wel doen. Bij de uitwerking van de dijkverleggingen is er echter – in het verlengde van het uitgangspunt in de PKB – van uitgegaan dat deze gebieden in agrarisch gebruik blijven en niet vanwege het plan IJsselsprong worden (her-)ingericht met het oog op natuurontwikkeling. De hieronder beschreven visie concentreert zich daarom op de uiterwaard bij Zutphen.

Natura 2000

Het Koepelplan Rijntakken voor de beheerplannen Natura 2000 geeft richting aan en prioritering van instandhoudingsdoelen. Per PKB-project is aangegeven welke van de kansen kunnen – en moeten – worden verzilverd. Daarbij is op voorhand ingeschat dat deze kansen kunnen worden benut binnen de hydraulische taakstelling van het project.

Ten eerste zijn voor het project IJsselsprong (alleen buitendijkse deel: uiterwaard bij Zutphen) specifiek en concreet de volgende natuurdoelen aangegeven:

- Moeras³
- Kwartelkoning
- Glanshaver- en Vossenstaarthooiland.

Het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' zet in op realisering van deze doelen door bij de inrichting hiervoor kansen te scheppen.

Ten tweede zijn er kansen voor uitbreiding/verbetering van het leefgebied voor een aantal soorten en habitattypen uit de Natura 2000 kernopgaven. Om de doelen Meren met Krabbenscheer en Fonteinkruiden, Kamsalamander en Stroomdalgraslanden te realiseren zullen specifieke inrichtingsmaatregelen moeten worden getroffen, die in de volgende fase uitgewerkt worden. Voor inrichting ten behoeve van de doelen Zachthoutoibos en Bever zal een expliciete afweging gemaakt moeten worden met de hydraulische taakstelling. Naar verwachting biedt het project hiervoor beperkte kansen.

Ten derde noemt het Koepelplan nog een aantal andere doelen. Doelen voor Porseleinhoen worden gerealiseerd wanneer wordt ingezet op uitbreiding van moeras (zie boven). Realisering van Ruigten en zomen zal afgewogen moeten worden tegen de hydraulische taakstelling. De verwachting is dat hiervoor beperkt ruimte is. Realisering van doelen voor Slikkige rivieroever en Grote Modderkruiper is in en langs open water goed mogelijk (en is in het plan ook voorzien), maar is ruimtelijk niet verenigbaar met het maken van leefgebied voor Meren met Krabbenscheer en Fonteinkruiden.

Beheersvisie IJsselvallei

De blauwe envelop uit het plan IJsselsprong biedt kansen voor drie van de vier perspectieven uit de Beheersvisie IJsselvallei:

- 1) Moerasrivier (rivierbegeleidende moerasontwikkeling)
- 2) Zandrivier (zand als motor voor rivierprocessen), mogelijk in combinatie met KRW-maatregelen
- 3) Parkrivier (samenhangende eenheden tussen rivierdal en hogere gronden), mogelijk in combinatie met KRW-maatregelen.

9.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

9.2.1 Voorsterklei

Buitendijks gebied

Het buitendijkse gebied is bijna in zijn geheel aangewezen als Vogelrichtlijngebied, en Habitatrictlijngebied. Alleen het meest zuidelijke deel is geen Habitatrictlijngebied.

Het buitendijkse gebied bij Voorst, ook wel de Rammelerwaard genoemd, is een kleinschalig cultuurlandschap dat – afgezien van de zandwinplas – bijna onvergraven is en een aantal beschermde **habitattypen** herbergt. Het reliëf dat door de rivier is ontstaan, is nog terug te zien in het landschap. Het is een grotendeels open gebied met meidoornhagen, met botanisch waardevolle elementen zoals goed ontwikkelde glanshaver- vossenstaart hooilanden.

Het zuidelijke deel van de Rammelwaard is relatief recent verworven en herbergt slechts enkele Stroomdalsoorten, zoals Veldsalie en Karwijvarkenskervel. Langs de banddijk bestaat uit algemene

³ Het Koepelplan noemt 'moeras' als een verzamelterm voor een reeks kwalificerende soorten die bij dit milieutype horen.

graslandtypen zoals Soortenarm grasland, Soortenrijk grasland en Overstromingsgrasland. Ten noorden van de zandwinplas ligt een goed ontwikkeld Glanshaverhooiland. In het gebied ten oosten van Slot Nijenbeek zijn bij inventarisaties geen beschermde en bedreigde dieren gevonden.

De kwaliteit van de strangen in het gebied is nog niet optimaal, maar deze hebben wel potenties voor herstel in de richting van strang/watervegetaties. Verder zijn er in het gebied potenties voor Stroomdalgraslanden aanwezig. Ontwikkeling van deze potenties kan bijdragen aan de instandhoudingsdoelen voor dit habitatype.

Beschermde **plantensoorten** zijn op verschillende plekken aangetroffen, zoals de Sleutelbloem, Gewone Vogelmelk, Veldsalie. Verder zijn er geen beschermde soorten aangetroffen, en deze worden ook niet verwacht. In het gebied zijn wel nog verschillende Rode Lijst soorten en minder algemene soorten aangetroffen, zoals Karwijvarkenskervel, Kamgras, Kleine ratelaar en Veldgerst, Goudhaver, Grote bevernel, Karwij en Gele morgenster.

In het gebied zijn verschillende beschermde **zoogdieren** aangetroffen. Bij de 'ruïnekelder Nijenbeek' is een vaste winterverblijfplaats van vleermuizen aangetroffen. Soorten die hier overwinteren zijn Baardvleermuis, Franjestaart, Watervleermuis en Gewone Grootoorvleermuis. Er zijn geen zomer- en/of najaarsverblijfplaatsen van vleermuizen aangetroffen, wel is er een verblijfplaats van de Laatvlieger bij Slot Nijenbeek vastgesteld en deze kunnen in andere gebouwen niet uitgesloten worden.

De Bever komt voor bij de uiterwaard bij slot Nijenbeek. Er is echter geen vaste verblijfplaats (burcht) aangetroffen. De Boommarter is twee keer waargenomen nabij Nijenbeek. De verwachting is daarom dat de soort hier een vaste verblijfplaats heeft

Het landschap biedt leefgebied voor verschillende **vogelsoorten**. Verschillende ganzen en Smienten komen in grote aantallen voor. Daarnaast komen er ook veel weidevogels in het gebied voor. Soorten die regelmatig waargenomen zijn, zijn de Kievit, Grutto, Wulp en Scholekster.

Kwalificerende broedvogels waarvan het aannemelijk is dat ze in het gebied broeden zijn de Fuut, Porseleinhoen, Kwartelkoning en IJsvogel. De Zwarte stern broedt op vlotjes in de Hoendernesterbeek, buiten het Natura2000 gebied.

Van de **amfibieën** is in de Voorsterklei de waarneming van de Kamsalamander tussen 1995 en 2005 het meest opmerkelijk. Verder zijn er verschillende algemenere, niet kwalificerende soorten waargenomen zoals de Kleine watersalamander, Bruine kikker, Groene kikker complex en Gewone pad. Zeldzamer is de Poelkikker die ten westen van het gebied is waargenomen. Alhoewel de Kamsalamander nadien niet meer in het gebied is aangetroffen, evenals de Poelkikker en Knoflookpad, kan de aanwezigheid van deze soorten niet overal worden uitgesloten.

In het gebied zijn geen **reptielen** aangetroffen, nog worden ze verwacht.

Er zijn weinig gegevens bekend over de aanwezigheid van **vissen** in het plangebied. De aanwezige plassen, poelen, strangen en ondergelopen uiterwaarden in het gebied kunnen het leefgebied vormen voor de Bittervoorn, Grote modderkruiper, Kleine modderkruiper en Rivierdonderpad.

Binnendijks gebied

De flora en fauna van het binnendijkse gebied van de Voorsterklei is niet in kaart gebracht. De verwachting is dat in het binnendijkse deel van het plangebied maar beperkt botanische waarden aanwezig zijn. Er zullen daarom naar verwachting geen beschermde **plantensoorten** in het gebied voorkomen.

Van de beschermde **zoogdieren** is in ieder geval de das in het gebied aanwezig. Er is een dassenburcht bekend ten noorden van Sinderen. Bij de 'kelder Sinderen' is een vaste winterverblijfplaats van vleermuizen aangetroffen. Zover bekend overwintert hier alleen de Gewone Grootoorvleermuis.

Er is geen goed beeld van de **broedvogels** in het binnendijkse gebied. Gezien de aanwezige habitatten met meidoornhagen en bomenrijen in het plangebied kunnen verschillende zangvogels zoals de Grasmus, Braamsluiper en lijsters voorkomen. De knotwilgen vormen daarnaast een potentiële broedplaats voor de Steenuil. Aangenomen mag worden dat het gebied geen belangrijke waarden heeft voor weidevogels. Mogelijk broeden soorten als de Gele kwikstaart, Graspieper, Wulp, Grutto en Patrijs er in lage dichtheden. De bebouwing bestaat voornamelijk uit boerderijen. Deze vormen samen met de erfbeplanting een leefgebied voor verschillende soorten. Zo kunnen de Kerkuil, Boerenwaluw en Gierzwaluw er broeden, kunnen er plaatsen zijn waar vleermuizen overwinteren en kunnen oude bomen geschikt zijn voor spechten of uilen.

Het cultuurgrasland, vooral in de meer open gebieden, vormt een geschikt habitat als voedselgebied voor verschillende ganzen, zwanen en Smienten. Vooral Kolganzen worden in groten getale aangetroffen. Daarnaast is het gebied van belang voor doortrekkende Kieviten.

In de sloten en plassen in het gebied kunnen verschillende **vissen** en **amfibieën** voorkomen. Het gaat hoogstwaarschijnlijk om de algemenere soorten. Het voorkomen van **reptielen** is niet bekend en wordt ook niet verwacht.

9.2.2 Nevengeul bij Zutphen

Bureau Waardenburg heeft geïnventariseerd waar kwalificerende **habitattypen** voorkomen in de uiterwaard, waarbij alleen het deel van de nevengeul zelf is onderzocht. Er komen verschillende habitattypen in het plangebied voor, waarvan sommige goed ontwikkeld zijn en andere matig. In het oppervlaktewater ten noorden van de Kanonsdijk en in een sloot in het verlengde van dit water komt het habitattype Meren met krabbescheer en Fonteinkruiden (H3150) voor. Helemaal in het zuiden van het plangebied ligt een stuk goed ontwikkeld Glanshaverhooiland (H6510). Dit habitattype komt ook voor op delen van de winterdijk langs de rand van het Natura2000-gebied. Ter hoogte van de nieuwe loop van de Oekensche Beek komen de habitattype Slikkige rivieroever (H3270) en Vochtige alluviale bossen (H91E0) voor.

Het gebied is niet geïnventariseerd op de aanwezigheid van beschermde **plantensoorten**.

Er zijn geen gegevens bekend over de aanwezigheid van **zoogdieren** in het gebied. Gezien de openheid van het gebied worden er ook weinig soorten verwacht. Wel kunnen vleermuizen het gebied gebruiken om te foerageren.

Er zijn verschillende **vogels** die in het gebied kunnen broeden. De Kwartelkoning is een kwalificerende soort die af en toe in de uiterwaarden rond Zutphen broedt. Maar ook andere kwalificerende broedvogels zoals de Porseleinhoen en IJsvogel zouden in het gebied kunnen broeden. Daarnaast zijn er verschillende niet kwalificerende soorten die in het gebied broeden, zoals de Oeverwaluw en Ooievaar.

Naast broedvogels is het gebied ook van belang voor **niet-broedvogels**. Soorten die in groten getale zijn aangetroffen zijn de Kolgans, Kokmeeuw en Kievit. Veel voorkomende kwalificerende soorten die gebruik maken van het gebied om te foerageren of te rusten zijn de Meerkoet, Smient, Grutto, Wilde eend, en Grauwe gans. Daarnaast komen er verschillende eendensoorten (Tafeleend, Kuifeend, Pijlstaart, Krakeend, Slobeend, Wintertaling en Fuut) en weidevogels (Wulp, Scholekster en Tureluur) voor.

In wateren zonder vis, bijvoorbeeld omdat de wateren met enige regelmaat droogvallen, kunnen **amfibieën** voorkomen. Amfibieën die recentelijk in het gebied zijn waargenomen, zijn algemene soorten als de Gewone kikker, Gewone pad en Bruine kikker. **Reptielen** zijn niet in het gebied aangetroffen en worden ook niet verwacht.

De aanwezige plassen, sloten, strangen en ondergelopen uiterwaarden kunnen een geschikt habitat vormen voor verschillende **vissen** zoals de Grote modderkruiper.

9.2.3 Dijkverlegging Cortenoever

Buitendijks

Cortenoever is een vrijwel onvergraven, reliëfrijke uiterwaard met een kleinschalig oud cultuurlandschap met een aantal kwalificerende **habitattypen**. Er zijn een aantal goed ontwikkelde Stroomdalgraslanden en Glanshaver- en vossenstaarthooilanden aanwezig evenals Hard- en Zachthoutoibossen. Daarnaast zijn er potenties voor strang/watervegetaties en Stroomdalgraslanden. Dit samen maakt het buitendijkse gebied bij Cortenoever zeer waardevol qua natuurwaarden.

De belangrijkste **plantensoorten** met floristische waarden zijn aanwezig op het dijktraject en in het buitendijks gelegen deel. Op het dijktraject zijn diverse kenmerkende soorten van Stroomdalgrasland en Glanshaverhooiland aanwezig, waaronder Rode lijstsoorten als Karwijvarkenskervel, Kamgras, Kleine ratelaar, Veldsalie, Goudhaver en Veldgerst.

Uit de beperkte inventarisatiegegevens blijkt dat in het buitendijks gelegen deel soorten voorkomen van Soortenarme graslanden of Grote vossenstaartgraslanden en ten noorden van Reuversweerd van het type Overstromingsgrasland met Fioringras en Geknikte vossenstaart. Naar verwachting zullen door de inrichtingsmaatregelen standplaatsen van Gewone vogelmelk, Akkerklokje en Veldsalie verloren gaan.

De aanwezigheid van **zoogdieren** in het buitendijksgebied is niet bekend. Van de vleermuizen zijn geen vaste verblijfplaatsen in het gebied aangetroffen.

Er zijn verschillende **vogelsoorten** die in het gebied broeden. Een kwalificerende soort waarvoor het gebied in sommige jaren van groot belang is, is de Kwartelkoning. Daarnaast is het aannemelijk dat soorten als de Fuut, Porseleinhoen en IJsvogel in het gebied broeden.

Naast broedvogels is het gebied ook van belang voor andere vogels. Soorten die in de grootste aantallen aangetroffen worden zijn de Kogans, Smienten, Kievitten en Wilde eenden. Daarnaast komen er in kleinere aantallen Grauwe ganzen en Brandganzen. Het gebied is van geringe waarde voor de Kleine Zwaan, die incidenteel in groepen in het gebied wordt aangetroffen.

Het voorkomen van weidevogels in het gebied is beperkt. Soorten die aangetroffen zijn, zijn de Scholekster, Wulp, Tureluur en Grutto. Naast weidevogels maken er ook verschillende eendensoorten gebruik van het gebied, gedacht kan worden aan de Tafeleend, Kuifeend, Pijlstaart, Slobeend en de Krakeend.

Bij Cortenoever zijn buitendijks in 2000 negen wateren geïnventariseerd op **amfibieën**. Het gaat om een aantal plassen en kolken waarvan een deel droog valt in droge jaren. Een kwalificerende amfibiesoort die vaker in het gebied is aangetroffen is de Kamsalamander. Verder zijn meer algemene soorten aangetroffen als de Kleine watersalamander, Bruine kikker, Groene kikker complex en gewone pad. Daarnaast is het gebied aangemerkt als kerngebied voor de Knoflookpad. De laatste jaren is de Knoflookpad echter niet meer in het gebied aangetroffen.

Het is niet bekend of er **reptielen** in het buitendijkse gebied voorkomen. Gezien de aanwezige habitattypen worden er echter geen reptielen in het gebied verwacht.

Er zijn weinig gegevens bekend over de verspreidingsgegevens van **vissen**. De aanwezige plassen, poelen, strangen en ondergelopen uiterwaarden in het gebied kunnen het leefgebied vormen voor beschermde soorten. Bij inventarisaties van de Kamsalamander wordt dit bevestigd door vangsten van de Kleine modderkruiper en Bittervoorn. Rode lijst soorten die in het gebied kunnen voorkomen zijn Vetje, Paling, Winde en Serpeling.

Binnendijks

Het binnendijkse gebied van Cortenoever bestaat uit een landbouwgebied met een aantal boerderijen. In het gebied is ook nog een waardevol loofbos aanwezig aan de noordoostkant van het gebied. Op verschillende plaatsen in het gebied staan langs wegen hagen of bomenrijen. De aanwezigheid van **habitattypen** is niet bekend.

Van de aanwezige **plantensoorten** in het gebied zijn weinig recente gegevens beschikbaar. Gezien het intensieve agrarisch gebruik is de verwachting van aanwezige botanische waarden relatief laag. Een mogelijke uitzondering hierop is het landgoed Reuversweerd. Hier liggen twee oude bospercelen en een gracht.

In het gebied of de directe omgeving zijn diverse laag-beschermde **zoogdier** soorten bekend zoals Vos, Haas, Bosspitsmuis spec., Huisspitsmuis, Rosse woelmuis, Veldmuis, Aardmuis, Dwergmuis, Aardmuis, Mol, Egel en Ree. In het gebied zijn met uitzondering van foeragerende vleermuizen geen waarnemingen van juridisch zwaarder beschermde zoogdiersoorten bekend. Er zijn geen vaste verblijfplaatsen van vleermuizen aangetroffen. Tijdens een oriënterend veldbezoek door Ecogroen zijn in het najaar van 2008 wel een verblijfplaats van de Gewone dwergvleermuis aangetroffen bij een woning bij Laag Helbergen. Ook zijn er jagende exemplaren van Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Laatvlieger en Rosse vleermuis waargenomen. Daarnaast zijn er waarnemingen van de Meervleermuis bekend. Kraamkolonies zijn mogelijk te verwachten rond Reuversweerd..

Het binnendijkse gebied herbergt andere **vogels** dan het buitendijkse gebied. In het cultuurgrasland komen naar verwachting aanzienlijk minder weidevogels voor dan in het buitendijkse gebied. Voor weidevogels is het gebied waarschijnlijk te droog. Broedvogels die verwacht kunnen worden zijn de Gele kwikstaart, Graspieper, Wulp, Grutto en Patrijs maar wel in lage dichtheden.

Binnendijks zijn de aantallen ganzen en zwanen kleiner dan buitendijks, al zijn de aantallen nog altijd aanzienlijk. Vooral Kolganzen worden in groten getale aangetroffen. Daarnaast komen er veel doortrekkende Kieviten voor in het gebied en smienten.

Het loofbos kan een geschikt leefgebied vormen voor onder andere zangvogels, Buizerd en verschillende soorten spechten. In de gebieden waar wel hogere begroeiing aanwezig is in de vorm van Meidoornhagen en Knotwilgen kunnen het leefgebied zijn van zangvogels zoals bijvoorbeeld de Grasmus, Braamsluiper en Lijsters. De knotwilgen vormen daarnaast een potentiële broedplaats voor de Steenuil.

De bebouwing bestaat voornamelijk uit boerderijen, waarbij rond de erven en bebouwing Rode lijstsoorten te verwachten zijn, zoals Boerenzwaluw, Huismus, Spotvogel en Huiszwaluw. Daarnaast kunnen oude bomen geschikt zijn voor spechten of uilen. In het gebied zijn zowel de Kerkuil als Steenuil waargenomen. Ook de Buizerd en Torenvalk worden in verwacht, bijvoorbeeld in de bospercelen bij Reuversweerd.

In de poelen en plassen in het gebied kunnen verschillende **amfibieën** voorkomen. Tijdens veldinventarisaties in 2008 is de Kamsalamander aangetroffen in een poel bij Laag Helbergen en 't Kelbergen. Nabij de eerste poel zijn ook overwinteringsplaatsen vastgesteld.

Van de **reptielen** die in Nederland voorkomen, is er alleen melding gemaakt van het voorkomen van de Ringslang. Het gebied rond Reuversweerd en Laag Helbergen zou geschikt kunnen zijn voor deze soort.

In de sloten en plassen in het gebied kunnen verschillende **vissen** voorkomen. Gezien de aard en intensiteit van het grondgebruik binnendijs zal het vermoedelijk om algemene soorten gaan.

9.3 Effecten op natuur

De effecten zijn beoordeeld op een vijftal criteria. Deze zijn in het Deelrapport V Natuur uitgebreid toegelicht.

Samenvattend kan het volgende worden gezegd over de effecten. De dijkverleggingen hebben geen positieve effecten tot gevolg op de beoordelingscriteria. Dit komt doordat de gebruiksfunctie van het gebied niet verandert. Er verandert dien ten gevolge ook niets voor de natuur. Wel zijn er negatieve effecten te verwachten voor soorten beschermd in het kader van de Flora- Faunawet. Denk maar aan vogels die in het gebied voorkomen, en verstoord worden door de werkzaamheden.

De scores van de twee alternatieven van de nevengeul zijn vrijwel gelijk. Alleen bij het criteria Natura 2000 is er een verschil. Dit komt omdat er bij een lange brede geul, meer ruimte is voor de ontwikkeling van geschikte habitattypen voor kwalificerende soorten en habitattypen.

Positieve effecten zullen bij beide alternatieven met name in de geul en langs de nieuwe beek loop ontstaan voor onder andere watervogels en vissen. De kansen voor de natuur zijn echter wel afhankelijk van de inrichting en het beheer. De negatieve effecten zijn in beide alternatieven gelijk. Dit komt doordat dezelfde habitattypen door de aanleg van de geul en de verplaatsing van de beek aangetast worden.

Tabel 9-1 Beoordeling effecten thema Natuur

Aspect	Beoordelings-criterium	Maatregelen			
		dijkverlegging Voorsterklei	Nevengeul bij Zutphen		dijkverlegging Cortenoever
			Breed en lang	Smal en kort	
Natuur	Natura 2000	0	+ + / -	+ / -	0
	Ecologische Hoofdstructuur	0	+	+	-
	Flora- en Faunawet	- / - -	- / - -	- / - -	- / - -
	Ganzen en weidevogels	0	0	0	0
	Kansen voor nieuwe natuur	0	+ +	+ +	0

9.3.1 Inleiding

Ingreep-effectrelaties

Allereerst zijn de ingreep-effectrelaties van de dijkverleggingen en de aanleg van de nevengeul benoemd. Deze relaties zijn de basis voor de beoordeling van de maatregelen aan de hand van het beoordelingskader. In Deelrapport V Natuur zijn de relaties uitgebreid toegelicht.

De belangrijkste veranderingen die de dijkverlegging en de daarmee gepaard gaande inrichtingswerken bewerkstelligt en hun gevolgen voor natuur zijn:

- Verlagen bestaande dijk;
- Verandering overstromingsfrequentie en duur;
- Aanleg nieuwe dijk;
- Verlagen maaiveld;
- Verwijderen huizen, erfbeplanting en beplanting langs wegen en perceelsranden.

De maatregelen die nodig zijn voor de aanleg van de nevengeul zijn:

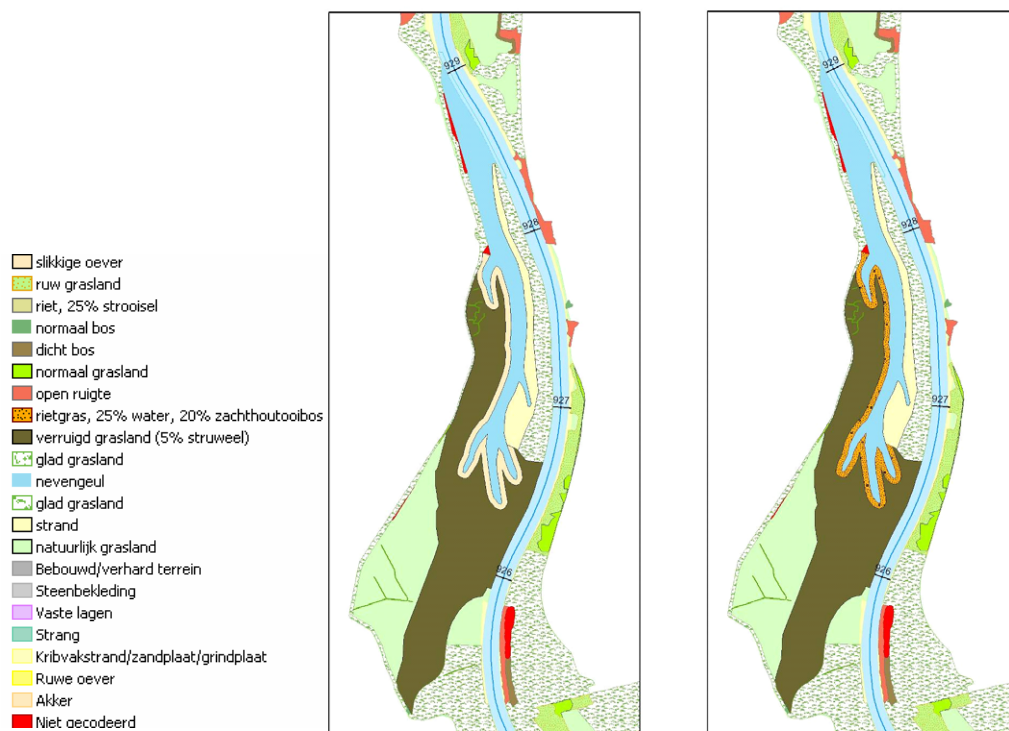
- Aanleg nevengeul;
- Verlaging maaiveld bij instroomopening;
- Aanleg kades;
- Aanpassing loop van de Oekensche Beek;
- Verandering grondwaterstand.

Naast de genoemde ingrepen zullen de dijkverleggingen en aanleg van de nevengeul ook effecten hebben op de grondwaterstand in het gebied. In hoofdstuk 11 en Deelrapport III Geohydrologie zijn de effecten op grondwater zelfstandig beoordeeld. In dit hoofdstuk is beoordeeld of de effecten op het grondwater ook effecten hebben op de natuurwaarden. Een negatief effect op grondwater hoeft niet per se een negatief effect op natuur te betekenen. En ook zullen er tijdelijke effecten optreden door de werkzaamheden in de vorm van licht- en geluidsoverlast en menselijke verstoring.

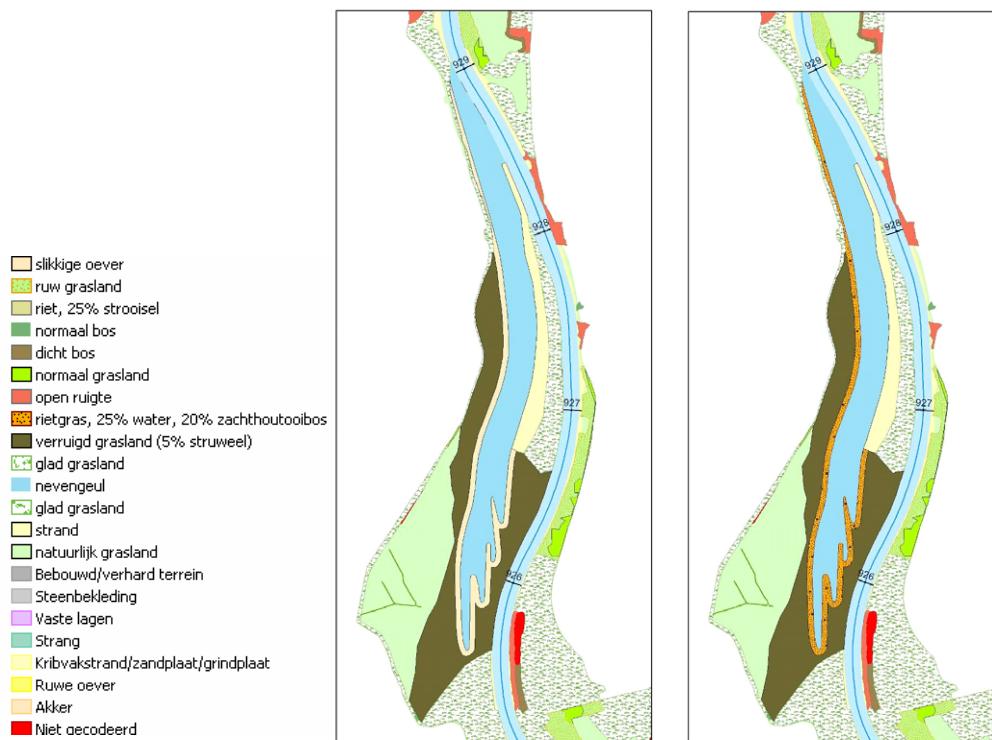
Vegetatieontwikkeling

Om de doorstroming van de IJssel bij hoogwater te garanderen zal de vegetatie in het plangebied niet vrij mogen groeien. Als dit wel gebeurt zal het gebied op den duur geheel dichtgroeien met bomen en struiken waardoor er geen sprake meer is van een waterstanddaling bij hoog water. Het is daarom van belang dat er een goed beheer in het gebied komt om de vegetatie op een gewenste hoogte te houden.

Het landgebruik bij Voorsterklei en Cortenoever zal agrarisch blijven. In de uiterwaard bij Zutphen zal, bij beide alternatieven, het landgebruik veranderen naar water en natuur. In Figuur 9-1 en Figuur 9-2 is aangegeven van welke vegetatieontwikkeling bij de effectbeschrijving is uitgegaan.



Figuur 9-1 Vegetatie ontwikkeling rond de nevengeul bij Zutphen, Alternatief Smal en kort



Figuur 9-2 Vegetatie ontwikkeling rond de nevengeul bij Zutphen, Alternatief Breed en lang

9.3.2 Natura 2000

Inleiding

In Figuur 9-3 is de begrenzing aangegeven van de Natura 2000 gebieden in de omgeving van het plangebied. Het plangebied ligt gedeeltelijk binnen de grenzen van het Natura 2000 gebied Uiterwaarden IJssel of grenst aan het gebied. Het Natura 2000 gebied Landgoederen Brummen ligt op anderhalve kilometer afstand van het plangebied. Het gebied van de dijkverleggingen maakt geen deel uit van deze gebieden. De uiterwaard bij Zutphen is alleen aangewezen als Vogelrichtlijngebied, niet als Habitatrichtlijngebied.

De effecten van de dijkverleggingen en de aanleg van de nevengeul zijn getoetst aan de instandhoudingdoelstellingen voor habitattypen en soorten die aangewezen zijn voor het Natura2000-gebied Uiterwaarden IJssel. Er is niet nader ingegaan op effecten in andere Natura2000 gebieden aangezien uit de ingreep-effect relaties is gebleken dat er geen effecten optreden binnen deze Natura2000 gebieden. Een uitgebreide toelichting op de effecten op de habitattypen en soorten is opgenomen in Deelrapport V Natuur.

Beschrijving effecten

Bij de dijkverleggingen bij Voorsterklei en Cortenoever worden er alleen binnendijsks maatregelen genomen. Effecten hiervan op het Natura2000-gebied ontstaan door externe werking van met name licht en geluid en menselijk handelen. Bij Zutphen zullen de effecten op het Natura2000-gebied veel groter zijn omdat de nevengeul geheel binnen het Natura2000-gebied Uiterwaarden IJssel komt te liggen. Als gevolg van de graafwerkzaamheden en het ruimtebeslag van de nevengeul zal een deel van het leefgebied van soorten en habitattypen verloren kunnen gaan. Hetzelfde geldt voor de verplaatsing van de loop van de Oekensche Beek. Daarnaast zijn er echter ook veel kansen voor natuur.

Behalve oppervlak verlies bij Zutphen zullen de werkzaamheden verstoring opleveren in de verschillende gebieden. Hier zullen met name (broed)vogels, vleermuizen en vissen tijdelijk hinder van ondervinden.

Binnendijsks zijn de effecten op kwalificerende soorten in alle gebieden beperkt en zijn de Natura2000 doelstellingen niet van toepassing, behalve als het gebied buiten de begrenzing van belang is voor het voortbestaan van kwalificerende soorten in het Natura2000-gebied.



Figuur 9-3 Begrenzing Natura 2000 gebieden (in groen habitatrichtlijngebieden (rechts Natura2000 Uiterwaarden IJssel en links Natura2000 Landgoed Brummen) en in geel vogelrichtlijngebieden)

De belangrijkste conclusies met betrekking tot de beschermde habitattypen, vogels, amfibieën en vissen zijn hier genoemd. Een toelichting is opgenomen in het Deelrapport V Natuur.

Nevengeul bij Zutphen

- 1) Het habitatype Meren met Krabbescheer en Fonteinkruiden zal een negatief effect ondervinden, dat mogelijk significant is.
- 2) Het habitatype Slikkige rivieroeveren zal enerzijds een negatief effect ondervinden, anderzijds zullen er veel kansen ontstaan voor de ontwikkeling van deze oevers. Het effect op het habitatype is zeker niet significant.
- 3) Het habitatype Zachthout ooibossen zal een negatief effect ondervinden door de grondwaterstandsaling en de aanleg van de loop van de Oekensche beek door het zachthout ooibos. Bekeken moet worden of er elders in het gebied ruimte is voor de ontwikkeling van dit habitatype. Aangezien het om een prioritair habitatype gaat, zal hier vergunning voor aangevraagd moeten worden.
- 4) Het voorkomen van broedvogels is niet goed bekend. Op basis van biotoop geschiktheid kunnen negatieve effecten niet uitgesloten worden. Er zal een nadere inventarisatie naar het voorkomen van broedvogels uitgevoerd moeten worden om significante effecten uit te kunnen sluiten.
- 5) De aanleg van de nevengeul heeft een negatief effect op de kwalificerende overwinterende en doortrekkende vogels. Dit is zeker niet significant.
- 6) De Kamsalamander komt nu niet in het gebied voor en zal geen negatieve effecten ondervinden van de werkzaamheden. Er zal zeker geen significant negatief effect optreden voor deze soort.
- 7) De aanwezigheid van de Grote Modderkruiper is onbekend; negatieve effecten kunnen daarom niet worden uitgesloten. Door de aanleg van de nevengeul zal het leefgebied van deze soort echter toenemen, zodat er in totaal meer leefgebied beschikbaar komt. Er zal daarom zeker geen significant negatief effect optreden op deze soort.

Dijkverleggingen

- 1) Bij Voorsterklei en Cortenoever zal er geen significant negatief effect optreden op broedvogels.
- 2) De dijkverleggingen hebben een negatief effect op kwalificerende overwinterende en doortrekkende vogels, maar dit is zeker niet significant.

9.3.3 Flora- en faunawet

Inleiding

De Flora- en faunawet richt zich op de bescherming van in het wild levende planten en dieren, waarbij het naast de zeldzame en bedreigde soorten ook de algemenere soorten betreft. Het beschermingsregime varieert afhankelijk van de status van de soort. Maar in algemene zin is het verboden de beschermde soorten, hun nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen en eieren te verwijderen, te beschadigen of te verstoren.

Beschrijving effecten

Een aantal inrichtingsmaatregelen kan leefgebied voor beschermde soorten verstoren of vernietigen. Het slopen van gebouwen, het vergaven of dempen van watergangen en het verwijderen van beplanting kan gevolgen hebben voor de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten.

Voor zowel de dijkverleggingen als de geul bij Zutphen zal (waarschijnlijk) een ontheffing moeten worden aangevraagd. Om te beoordelen voor welke soorten ontheffing moet worden aangevraagd, moeten – aanvullend op de veldonderzoeken die al zijn gedaan – in het kader van de volgende fase van de

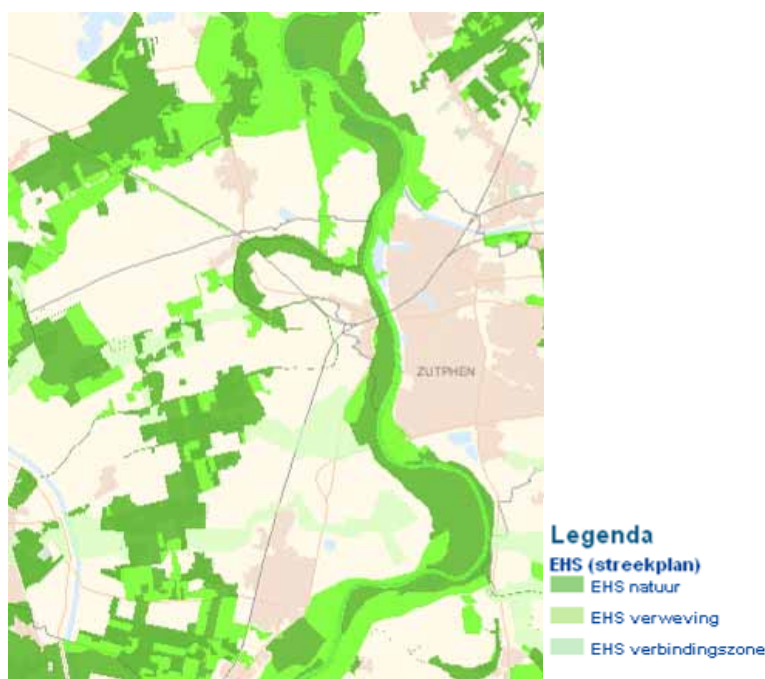
planstudie gerichte veldinventarisaties worden gedaan. Het accent van het onderzoek zal moeten liggen op de inventarisatie van vleermuizen, dassen, vogels met een vaste rust- en verblijfplaats, vissen en amfibieën.

9.3.4 Ecologische Hoofdstructuur

Inleiding

Het hoofddoel van het ruimtelijke beleid voor de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is het bijdragen aan een samenhangend netwerk van kwalitatief hoogwaardige natuurgebieden en natuurlijke cultuurlandschappen door bescherming, instandhouding en ontwikkeling van de aanwezige bijzondere ruimtelijke waarden en kenmerken.

De gebieden van Voorsterklei, Cortenoever en de uiterwaard bij Zutphen zijn (deels) onderdeel van de EHS. De begrenzing is weergegeven in Figuur 9-4. De provincie Gelderland hanteert drie typen EHS: EHS-natuur, EHS-verweving en ecologische verbindingszones. De buitendijkse delen bij de Voorsterklei vallen onder EHS-Natuur. Het binnendijkse deel is vooral EHS-verwevingsgebied. De buitendijkse delen van de uiterwaard bij Zutphen vallen grotendeels onder het type EHS-natuur. De buitendijkse delen bij Cortenoever vallen voor het overgrote deel onder EHS-natuur, een klein deel is EHS-verweving. Het binnendijkse deel is vooral EHS-verbindingszone.



Figuur 9-4 Begrenzing EHS (Atlas Groen Gelderland)

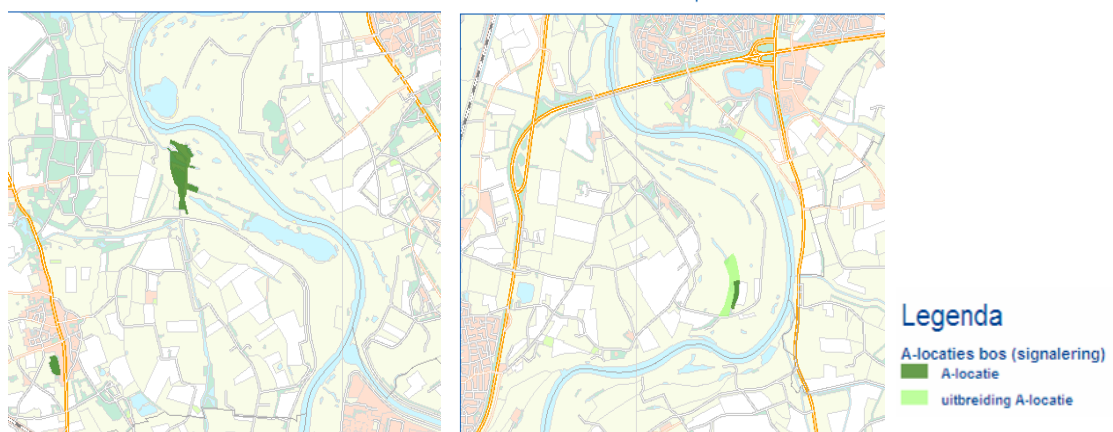
Voor de EHS in en om het plangebied geldt een aantal kernkwaliteiten:

- De grond- en oppervlaktewateromstandigheden (kwaliteit en kwantiteit) behorende bij waterafhankelijke natuurdoeltypen.
- De kwaliteit van het leefgebied van alle soorten, waarvoor conform de Flora- en faunawet bij ruimtelijke ontwikkelingen een ontheffing vereist is en die als zodanig worden genoemd in de AmvB Vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten Flora en Faunawet.
- De landschappelijke verwevenheid van natuur, bos en landschapselementen met cultuurgronden.

- De stilte in stiltebeleidsgebieden en stiltegebieden (in geval de norm van 40 decibel wordt overschreden).
- De uitwisselingsmogelijkheden voor planten en dieren in verbindingszones en tussen de verschillende leefgebieden in de overige delen van de EHS.
- Het areaal en de kwaliteit van bestaande natuur-, bos- en landschapselementen en gebieden die aangewezen zijn voor nieuwe natuur en agrarische natuur.
- De overgang van droge Veluwe naar natte flanken en naar de IJsselvallei, waarbij uitwisseling van soorten mogelijk is. In het bijzonder de Soerense poort.
- Het goed bewaard gebleven reliëf. Kronkelwaarden met stroomdalgraslanden, hagen en hardhout ooibosjes.

In het Deelrapport V Natuur is nader toegelicht welke kernkwaliteiten bij de dijkverleggingen en de uiterwaard bij Zutphen horen.

Naast de EHS zijn er A-locaties bos in het gebied van Cortenoever en nabij het gebied van Voorsterklei aanwezig. Figuur 9-5. De Boswet heeft tot doel het areaal bos in Nederland te behouden. Wanneer door ingrepen bos moet wijken treedt een provinciale richtlijn in werking voor compensatie.



Figuur 9-5 Begrenzing A locatie bij Voorst (links) en Cortenoever (rechts) (Atlas Groen Gelderland)

Beschrijving effecten

Er vindt zowel in het binnendijkse deel bij de **Voorsterbeek** als in de buitendijkse delen geen fysiek verlies van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) plaats. Daarnaast heeft de dijkverlegging geen effect op de grondwatertoestand van de gebieden die zijn aangewezen als ecologische hoofdstructuur. De dijkverlegging tasten de wezenlijke kenmerken van de ecologische hoofdstructuur niet aan.

Het gehele deelplangebied bij **Zutphen** is aangewezen als EHS. Bij de aanleg van de nevengeul zullen de aanwezige natuurdoeltypen in het gebied veranderen. Het fysieke verlies van de EHS is zeer beperkt, alleen waar de kades aangelegd worden zal natuur verdwijnen.

Door de aanleg van de nevengeul zal er bij beide alternatieven open, agrarisch beheerd grasland plaatsmaken voor een nevengeul en een beek. De verplaatsing van de beek zal niet direct bijdragen aan het realiseren van de gewenste natuurdoeltypen in het gebied. De nevengeul is echter wel een gewenst natuurdoeltype. De realisatie van dit natuurdoeltype draagt daarom bij aan de ontwikkeling van de kernkwaliteiten in het gebied. De overige gebiedspecifieke kernkwaliteiten; een aaneengesloten areaal van grote natuurlijke eenheden en het verloop van natuurlijke processen, zullen daarentegen minder effecten

ondervinden. De verplaatsing van de loop van de Oekensche beek draagt bij aan het versterken van de uitwisselingsmogelijkheden van planten en dieren. Daarnaast wordt ook de landschappelijke verwevenheid van natuur en cultuurgronden versterkt.

Gezien het huidige gebruik van het gebied en de beoogde natuurlijke inrichting biedt de ingreep kansen voor een versterking van de natuurwaarden van de EHS door de ontwikkeling van de nevengeul.

Een aandachtspunt is wel het gebruik en het beheer van het gebied na de inrichting. Indien de recreatie zal toenemen, zal dit tot verstoring leiden indirect tot oppervlak verlies.

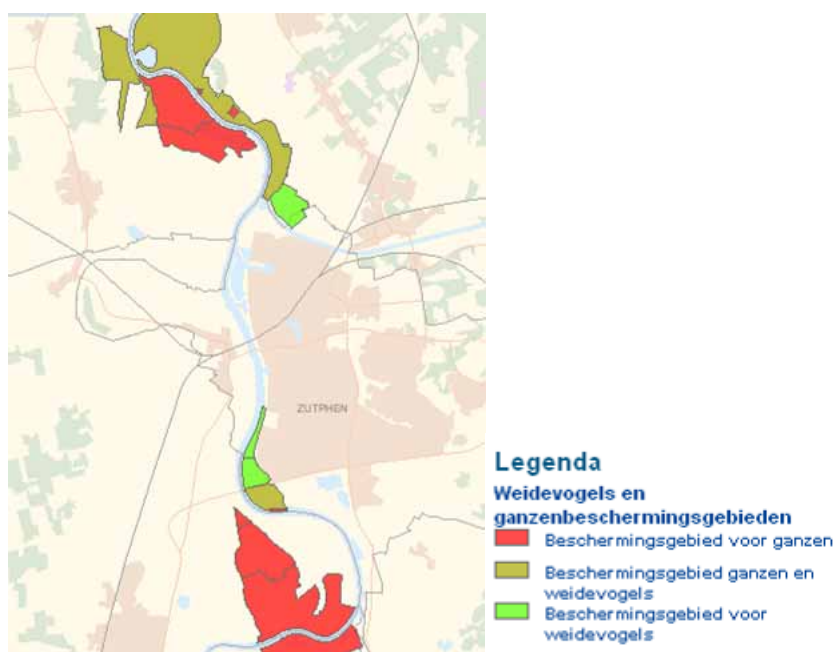
De dijkverlegging bij **Cortenoever** heeft geen effect op de grondwatertoestand van de gebieden die zijn aangewezen als ecologische hoofdstructuur. Bij Cortenoever zal binnendijs een bosperceel worden gekapt, dat onderdeel uitmaakt van de EHS. In het kader van het provinciaal beleid ten aanzien van de EHS zal voor het verlies compensatie moeten plaatsvinden. Daarnaast geldt vanuit de Boswet (richtlijn compensatie natuur en bos) ook een compensatieplicht.

De maatregelen die in het gebied plaats vinden bieden verder weinig kansen voor de versterking van de kernkwaliteiten of natuurdoeltypen die voor dit deelgebied gelden.

9.3.5 Ganzen en weidevogels

Inleiding

In Figuur 9-6 is de begrenzing van weidevogels- en ganzenbeschermingsgebieden weergegeven. Deze gebieden kennen een bescherming op grond van het provinciale streekplan, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen de foerageergebieden en daarbuiten. Verder moet de rust en openheid gehandhaafd blijven. En dient de grondwaterstand minimaal gehandhaafd te blijven en eventueel verhoogd te worden.



Figuur 9-6 Begrenzing van weidevogels en ganzenbeschermingsgebieden (bron Atlas Groen Gelderland)

Beschrijving effecten

De weidevogel- en ganzengebieden zijn nabij **Voorsterklei** in zijn totaliteit binnen de Ecologische Hoofdstructuur gelegen. Het betreft graslanden in het buitendijkse gebied en percelen bij Slot Nijenbeek. Percelen in het binnendijkse gebied ten noorden van gemaal Middelbeek zijn alleen aangewezen voor weidevogels.

Behalve de dijkverlaging zal er niet in de ganzen- en weidevogelgebieden gegraven worden. Ook zullen de abiotische kenmerken niet verslechteren door grondwaterstands dalingen. Er zal daarom alleen tijdelijke verstoring optreden.

Bij **Zutphen** zijn geen ganzen en weidevogelgebieden aangewezen, er zullen daarom geen effecten voor dit criteria optreden in dit gebied.

Bij **Cortenoever** zijn ganzengebieden binnendijs gelegen. Deze gebieden zijn geen onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur. Er bevinden zich geen gebieden die zijn aangewezen voor weidevogels.

Als gevolg van de inrichtingswerkzaamheden zijn delen van het ganzenfoeragegebied tijdelijk ongeschikt om als foeragegebied te dienen. De veranderingen in grondwaterstand in het binnendijkse deel zijn gering, en zullen geen effecten hebben de ganzenfoeragegebieden.

De vergraven delen zullen door het behoud van de agrarische gebruiksfunctie op langere termijn onverminderd dienst kunnen doen als ganzenfoeragegebied.

Conform het compensatiebeginsel van de provincie Gelderland zal voor het verlies aan weidevogel en ganzengebied moeten worden gecompenseerd. Mogelijkheden voor compensatie moeten met name buiten het plangebied worden gezocht, omdat na inrichting binnen het plangebied onvoldoende ruimte is.

9.3.6 Kansen voor nieuwe natuur

De dijkverplaatsingen zullen afgezien van de dijkverlagingen, maaiveldverlagingen en aanleg van de nieuwe dijk niet tot grote veranderingen in de gebieden leiden. De gebieden zullen hun agrarische functie behouden waardoor er weinig kansen voor natuur zijn.

De aanleg van de nevengeul leidt echter tot grote veranderingen in het winterbed van de rivier. Dit kan kansen voor nieuwe natuur bieden. Afhankelijk van de inrichting, gebruik en het gevoerde ontwikkeling- en instandhoudingbeheer kan de nevengeul bijdragen aan:

- De doelstellingen voor Natura2000;
- De realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur;
- Het behalen van doelen voor de Kaderrichtlijn Water;
- De perspectieven zoals geschetst in de Beheersvisie IJsselvallei.

10 CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE

In dit hoofdstuk is nader ingegaan op het thema Cultuurhistorie en archeologie. Het beleidskader ten aanzien van cultuurhistorie en archeologie is toegelicht en de huidige kenmerken en waarden van het plangebied zijn beschreven. Tenslotte zijn de alternatieven en varianten beoordeeld aan de hand van de verschillende beoordelingscriteria.

Ten behoeve van dit thema is een vooronderzoek uitgevoerd volgens de richtlijnen van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA). De resultaten hiervan zijn opgenomen in de achtergrondrapportage voor archeologie en cultuurhistorie.

In het vervolg van dit hoofdstuk wordt vooral steeds de term cultuurhistorie gebruikt, waaronder zowel archeologie, historische geografie en historische bouwkunde wordt verstaan.

10.1 Beleid

Nationale landschappen zijn gebieden met (inter)nationaal zeldzame, unieke en/of kenmerkende kwaliteiten op het gebied van landschap, natuur en recreatie. De provincies zijn verantwoordelijk voor de begrenzing en het vaststellen van de specifieke kernkwaliteiten. De provincie Gelderland heeft dat gedaan in het streekplan [17]. Hierin zijn provinciaal waardevolle landschappen aangewezen die worden gekarakteriseerd door o.a. aardkundige en cultuurhistorische kwaliteiten (zie ook Figuur 8-2). Het beleid richt zich op behoud en versterken van deze kwaliteiten.

In 2007 is de Wet Archeologische Monumentenzorg (Wamz) van kracht geworden. Deze wet is gericht op het inventariseren en meewegen van archeologische waarden bij beslissingen en procedures op het gebied van de ruimtelijke ordening. Het gaat om het tijdig opsporen en waarderen van archeologische vindplaatsen zodat bij de uitvoering van (infrastructurele) maatregelen schade aan behoudenswaardige vindplaatsen zoveel mogelijk vermeden kan worden. Zowel rijk, provincie als gemeente hebben instrumenten om archeologische waarden te beschermen.

Eenzelfde soort beschermingsbeleid op de verschillende overheidsniveaus is er ten aanzien van gebouwde monumenten, die vanuit cultuurhistorisch perspectief waardevol zijn.

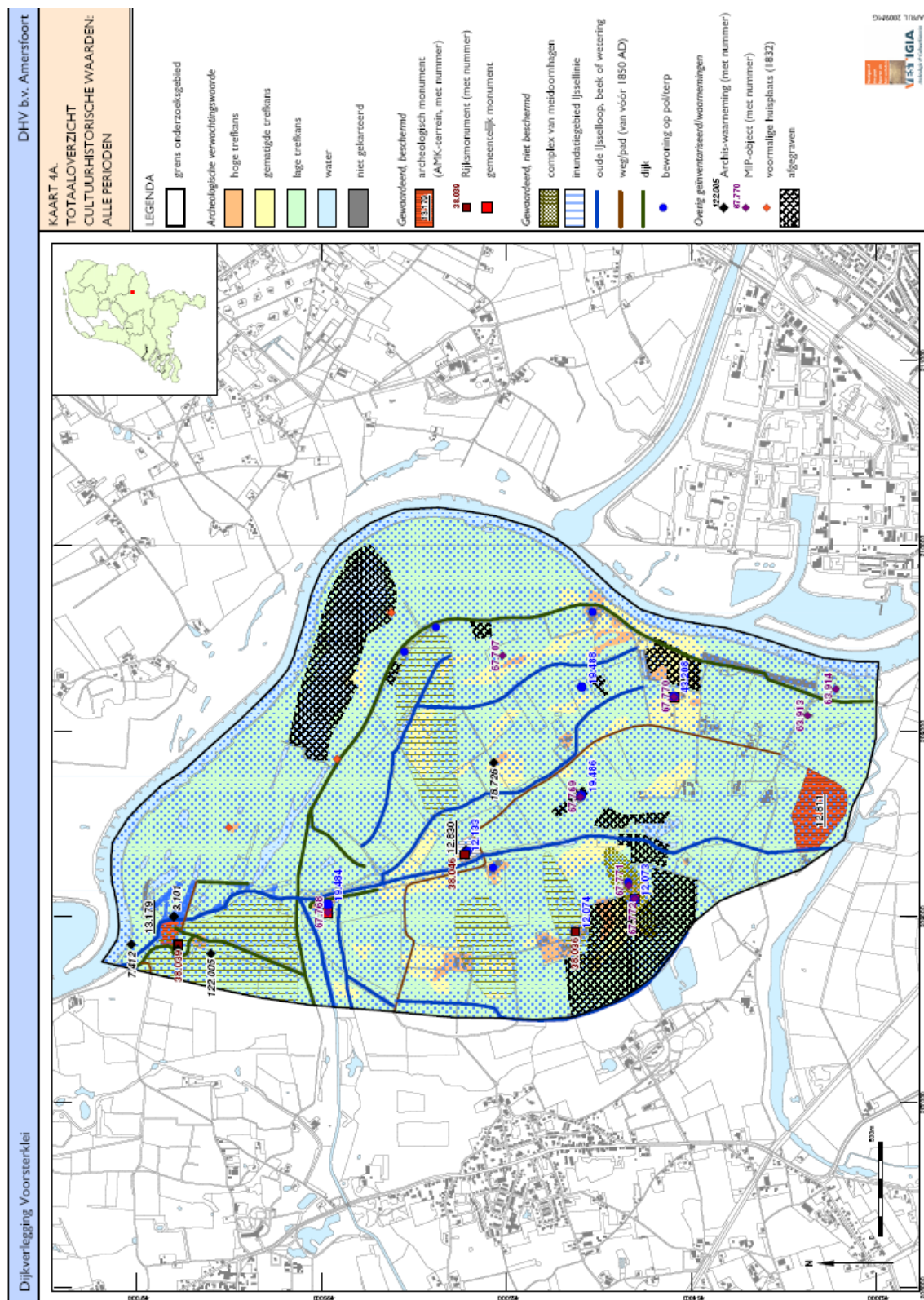
10.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De inventarisatie van cultuurhistorische en archeologische waarden heeft plaatsgevonden aan de hand van een landschapsbiografie, waarbij per historische periode is nagegaan welke elementen in het plangebied voorkomen. Figuur 10-1 tot en met Figuur 10-3 geeft een overzicht van de cultuurhistorische en archeologische waarden in het plangebied.

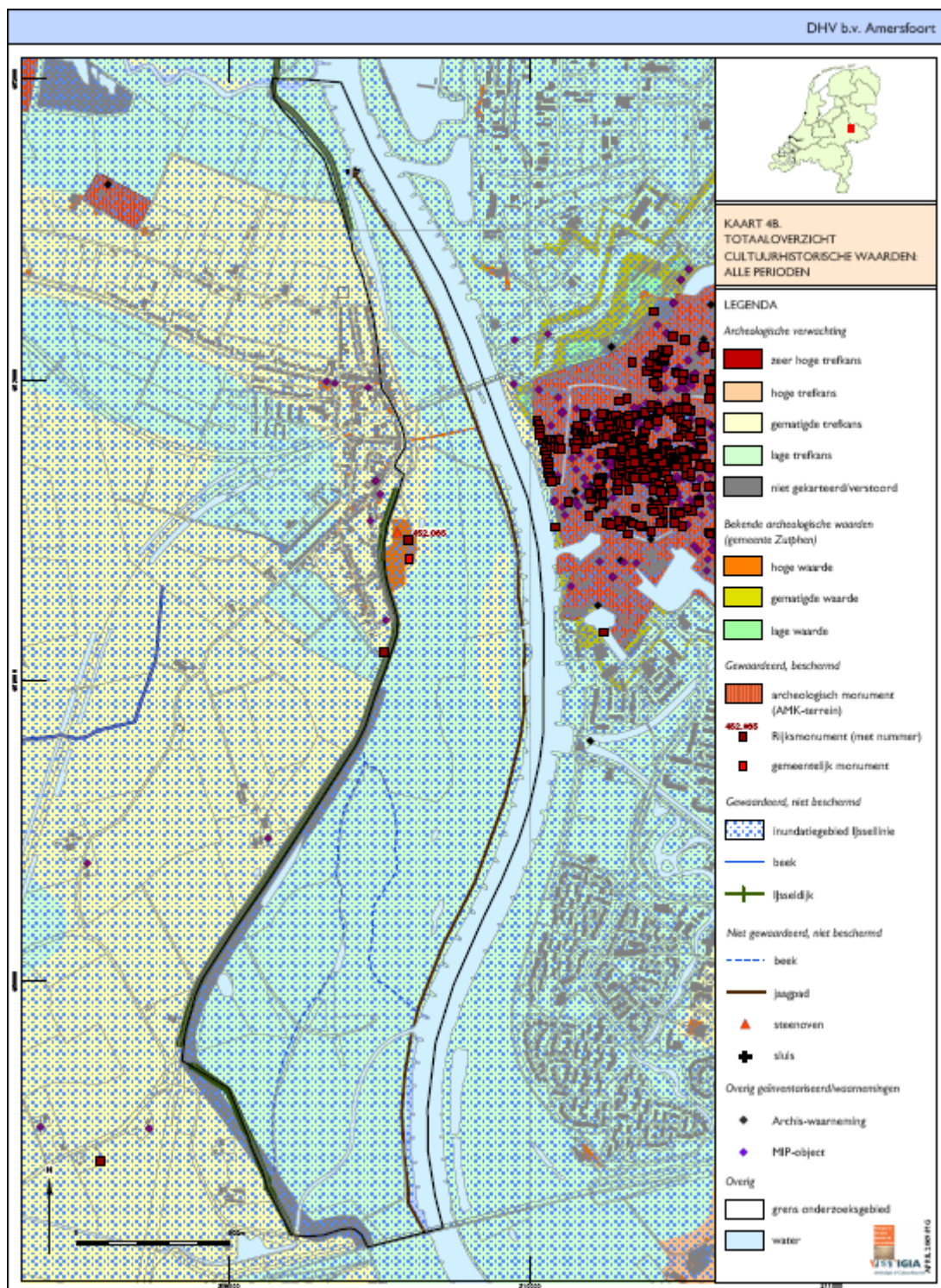
Prehistorie en Romeinse tijd

Uit de prehistorie (300.000 – 12 v. Chr.) bevinden zich geen beschermde monumenten in het plangebied. Er zijn in de Voorsterklei wel enkele vondsten gedaan, variërend van werktuigonderdelen tot vuursteenfragmenten.

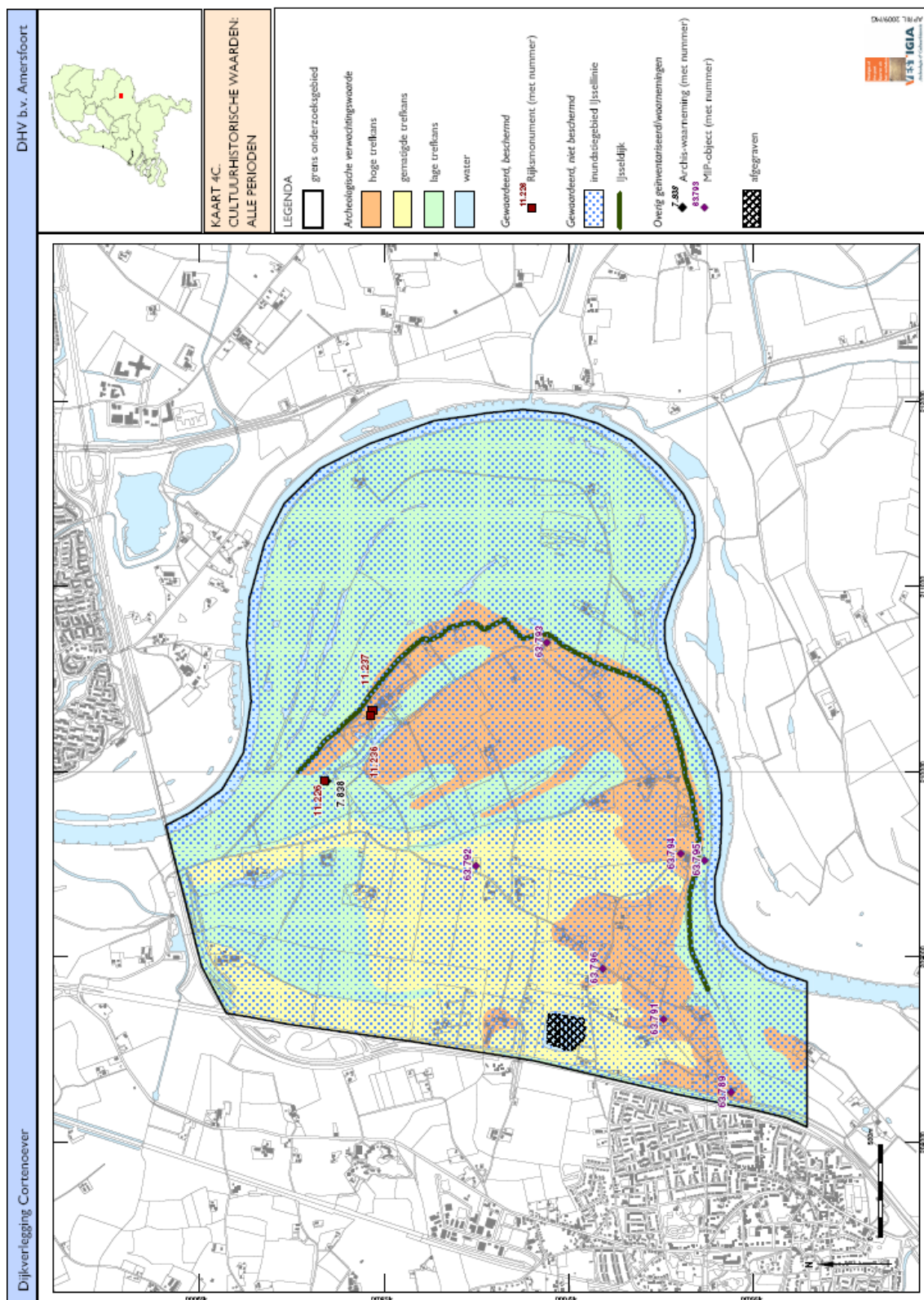
Uit de Romeinse tijd (12 v. Chr. – 400 na Chr.) dateert in de Voorsterklei een nederzettingsterrein direct ten zuiden van het plangebied dat is aangewezen als archeologisch monument. In de uiterwaard bij Zutphen en in Cortenoever zijn geen sporen bekend.



Figuur 10-1 Cultuurhistorische en archeologische waarden Voorsterklei



Figuur 10-2 Cultuurhistorische en archeologische waarden uiterwaard bij Zutphen



Figuur 10-3 Cultuurhistorische en archeologische waarden Cortenoever

De verwachting van de archeologische waarden was tot nu toe als laag ingeschat in het plangebied [17]. De geul van de IJssel heeft zich sinds zijn ontstaan in de Vroege Middeleeuwen steeds verlegd. In bijvoorbeeld de buitendijkse gebieden van de Voorsterklei en Cortenoever zijn de restanten daarvan nog duidelijk zichtbaar in de opeenvolging van ruggen en (ondiepe) geulen, de zogenaamde kronkelwaarden. Op deze plaatsen is de bodem tot in de pleistocene ondergrond (Formatie van Kreftenheye) geërodeerd. Hierdoor is een groot deel van het archeologisch bodemarchief opgeruimd.

Echter, een recente theorie (Berkel theorie) wijst erop dat het plangebied – met name de gebieden van beide dijkverleggingen – mogelijk niet geheel bestaat uit kronkelwaardafzettingen. Hier zou de pleistocene ondergrond alleen bedekt zijn met oeverafzettingen (crevasse-afzettingen), waarbij sporen uit de prehistorie nog bewaard zijn. Met name waar dit pleistocene oppervlak dicht onder het maaiveld ligt, zijn sporen uit de prehistorie te verwachten.

In ieder geval in een deel van het gebied van de Voorsterklei, ten westen van de IJsseldijk, liggen deze crevasse-afzettingen op intact pleistoceen oppervlak, naast een kronkelwaard (Rammelwaard). Voor dit gebied is deze nieuwe theorie verwerkt in de archeologische waardenkaart van de gemeente Voorst. In een deel van het gebied van Cortenoever is dit mogelijk ook het geval. Nog uit te voeren veldwerk moet hier nader inzicht in geven.

Vroege Middeleeuwen

Bepaalde historisch-geografische structuren hebben mogelijk of waarschijnlijk hun oorsprong in de Vroege Middeleeuwen (400-950), zoals dijk-, wegen- en verkavelingspatronen. Eén hiervan betreft de IJsseldijk, die een kenmerkendheid heeft op internationaal niveau.

Late Middeleeuwen

Uit de Late Middeleeuwen (950-1500) zijn er in de Voorsterklei twee beschermde cultuurhistorische monumenten, namelijk de kastelen Sinderen en Nijenbeek. Daarnaast is er op de cultuurhistorische waardenkaart van de gemeente Voorst nog een aantal elementen opgenomen: zeer hoog gewaardeerd zijn de dijk, oude IJssellopen, weteringen en meidoonhagencomplex; hoog gewaardeerd zijn de beken en terpen/pollen. Het geheel, als buitendijks ontginningslandschap, wordt zeer hoog gewaardeerd. Verder is er een aantal vondsten gedaan: een werktuig en een kogelpot/steengoed.

In het gebied van de uiterwaard bij Zutphen en in Cortenoever zijn er geen beschermde cultuurhistorische elementen uit dit tijdvak. In Cortenoever is wel bij Laag Helbergen een vondst van een tegel van keramiek bekend. Mogelijk liggen onder Laag Helbergen en andere oude gebouwen nog restanten van voorgangers uit eerdere perioden.

Nieuwe Tijd

Uit de Nieuwe Tijd (1500-1850) stammen in de Voorsterklei vijf beschermde monumenten. De boerderijen Sinderen, Heetcole en Middelbeek liggen in of nabij het gebied van de dijkverlegging; de boerderijen Het Hoen en De Leusbosch liggen daar verder buiten. Daarnaast is de Voorsterbeek als vergraven waterloop van (inter)nationale kenmerkendheid opgenomen en een weg van vóór 1850. Tenslotte is een aantal vondsten gedaan (aardewerk) en ligt een aantal voormalige huisplaatsen in de uiterwaarden.

In de uiterwaard bij Zutphen ligt één beschermd monument uit dit tijdvak: een boerderij aan de Kanonsdijk. In Cortenoever stammen de rijksbeschermd landhuizen Laag Helbergen en Reuversweerd uit dit tijdvak. De naast Reuversweerd gelegen boerderij is ook rijksbeschermd.

Nieuwste Tijd

Uit de Nieuwste Tijd (1850-heden) stamt in de Voorsterklei geen beschermde cultuurhistorie. Wel zijn enkele boerderijen (voornamelijk T-boerderijen) en een schoorsteen van een oude steenfabriek opgenomen in de zogenaamde MIP-inventarisatie.

In de uiterwaard bij Zutphen is één rijksmonument uit deze periode: een kazemat als onderdeel van de IJssellinie. Het gebied is ook onderdeel van het inundatiegebied van de IJssellinie.

In het gebied van Cortenoever bevinden zich geen beschermde monumenten. Wel bevinden zich er o.a. twee T-boerderijen en twee Hallehuisboerderijen.

In verband met de hierboven genoemde Berkeltheorie zal in het gebied van Cortenoever in een later stadium een Inventariserend VeldOnderzoek (IVO) plaatsvinden (boringen) waarmee meer inzicht in de paleografische opbouw van het gebied, en met name de conservering van het eventueel aanwezige pleistocene oppervlak, moet worden verkregen.

Tegelijkertijd met dat onderzoek zal ook in het veld nader geïnventariseerd worden waar nog structuren van het buitendijkse ontginningslandschap aanwezig zijn, zoals meidoornhagen, terpen/pollen, dijken, en beken of weteringen.

10.3 Effecten

In deze paragraaf zijn de effecten van de maatregelen op het thema Cultuurhistorie en archeologie beschreven. Aan de hand van de ingrepen die plaatsvinden zijn de effecten op dit thema in kaart gebracht en beoordeeld. Het gaat daarbij om verstoring, vernietiging en doorsnijding.

Tabel 10-1 Beoordeling effecten thema Cultuurhistorie en archeologie

Aspect	Beoordelings-criterium	Maatregelen			
		dijkverlegging Voorsterklei	Nevengeul bij Zutphen		dijkverlegging Cortenoever
			Breed en lang	Smal en kort	
Cultuurhistorie	monumenten	0	0	0	0
	andere elementen	-	0	0	0 / - ⁴
Archeologie	hoge verwachting	- / - -	- -	- -	- ⁴
	middelhoge verwachting	- -	- / - -	-	- ⁴
	lage verwachting	- -	- -	- -	- / - ⁴

Wat betreft de cultuurhistorie (zonder de effecten op archeologie) hoeven er in de Voorsterklei geen bouwkundige monumenten te worden verwijderd. Wel zal de huidige bandijk gedeeltelijk worden afgegraven, wat als negatief wordt beoordeeld.

De effecten in de Voorsterklei op de archeologische verwachtingswaarden zijn (zeer) negatief, wat vooral wordt veroorzaakt door de afgravingen.

Wat betreft de cultuurhistorie (zonder de effecten op archeologie) hoeven er in Cortenoever geen bouwkundige monumenten te worden verwijderd. Omdat het hierboven genoemde IVO-onderzoek nog moet plaatsvinden, kunnen voor Cortenoever verder alleen voorlopige conclusies worden getrokken. De archeologische waarde en de effecten van de dijkverlegging daarop zijn voorlopig in indicatief vastgesteld. Hetzelfde geldt voor een aantal cultuurhistorische structuren.

⁴ Nader te preciseren na het Inventariserend VeldOnderzoek (IVO-onderzoek)

11 WATER

In dit hoofdstuk is nader ingegaan op het thema Water. Het beleidskader is toegelicht en de huidige kenmerken van het plangebied zijn beschreven. Tenslotte zijn de alternatieven en varianten beoordeeld aan de hand van de verschillende beoordelingscriteria. Daarbij is met name ingegaan op de effecten op het grondwater. Ook de consequenties van de dijkverlegging voor het oppervlaktewatersysteem komen aan bod.

In Deelrapport III Geohydrologie is nader ingegaan op de analyse van het grondwatersysteem en de effecten van de dijkverlegging. Daartoe zijn modelberekeningen gemaakt.

11.1 Beleid

Het waterbeleid is vastgelegd in de Europese Kaderrichtlijn Water, het Nationaal Bestuursakkoord Water, de 4^e Nota Waterhuishouding en het Waterhuishoudingsplan Gelderland. Het hoofddoel van het waterbeleid is duurzaam waterbeheer en een duurzaam watersysteem, dat is gericht op het realiseren van een zelfstandig functionerend en ecologisch gezond watersysteem. Daarbij moeten knelpunten in het waterbeheer zoveel mogelijk ter plaatse worden opgelost en moeten problemen niet worden doorgeschoven naar andere gebieden. Hierbij wordt de trits ‘vasthouden-bergen-afvoeren’ gehanteerd. Gebiedseigen water moet zo lang mogelijk worden vastgehouden en zoveel mogelijk worden (her)gebruikt. Er moet voldoende ruime gegeven worden aan infiltratie en (schoon) hemelwater naar het grondwater.

Het stroomgebiedsuitwerkingsplan Zuidelijke IJsselvallei van het waterschap Veluwe is een gedeeltelijke herziening van het Waterbeheerplan Veluwe. De belangrijkste doelen en maatregelen zijn:

- Verminderen van wateroverlast en zorgen voor water in droge tijden
- Veilige dijken
- Schoon en gezond oppervlaktewater
- Afstemmen van het waterbeheer op de gebiedsfuncties
- Zorg voor natuur en verdrogingsbestrijding.

In het overgangsgebied van Veluwe naar de IJssel hebben de maatregelen vooral betrekking op verbreding en robuuste inrichting van bijvoorbeeld Voorsterbeek, Voorstondense/Hoenernesterbeek en Soerense Beek, gericht op de verschillende functies en de stapeling van waterdoelen.

11.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

De rivier de IJssel is de belangrijkste waterloop in het gebied, en heeft grote invloed op de oppervlaktewaterpeilen en grondwaterstanden in het plangebied. Dit blijkt uit het isohypsenpatroon in het 1^e watervoerend pakket (Figuur 11-1). Ook voor de aan- en afvoer van water is de IJssel van belang.

De naar de IJssel stromende beken hebben een belangrijke functie voor het lokale peilbeheer. Hiervoor hebben de beken streefpeilen. Door middel van stuwen worden de streefpeilen zo veel mogelijk gerealiseerd (zie ook Figuur 11-2).

In het gebied rond **Voorsterklei** ligt het streefpeil ongeveer op NAP + 4,45 tot 4,60 m. Door het hellende karakter van het stroomgebied kan alleen vanuit het Apeldoorns kanaal water worden ingelaten richting de Eerbeekse en Voorstondense Beek. In het gebied komen geen onderbemalingen voor.

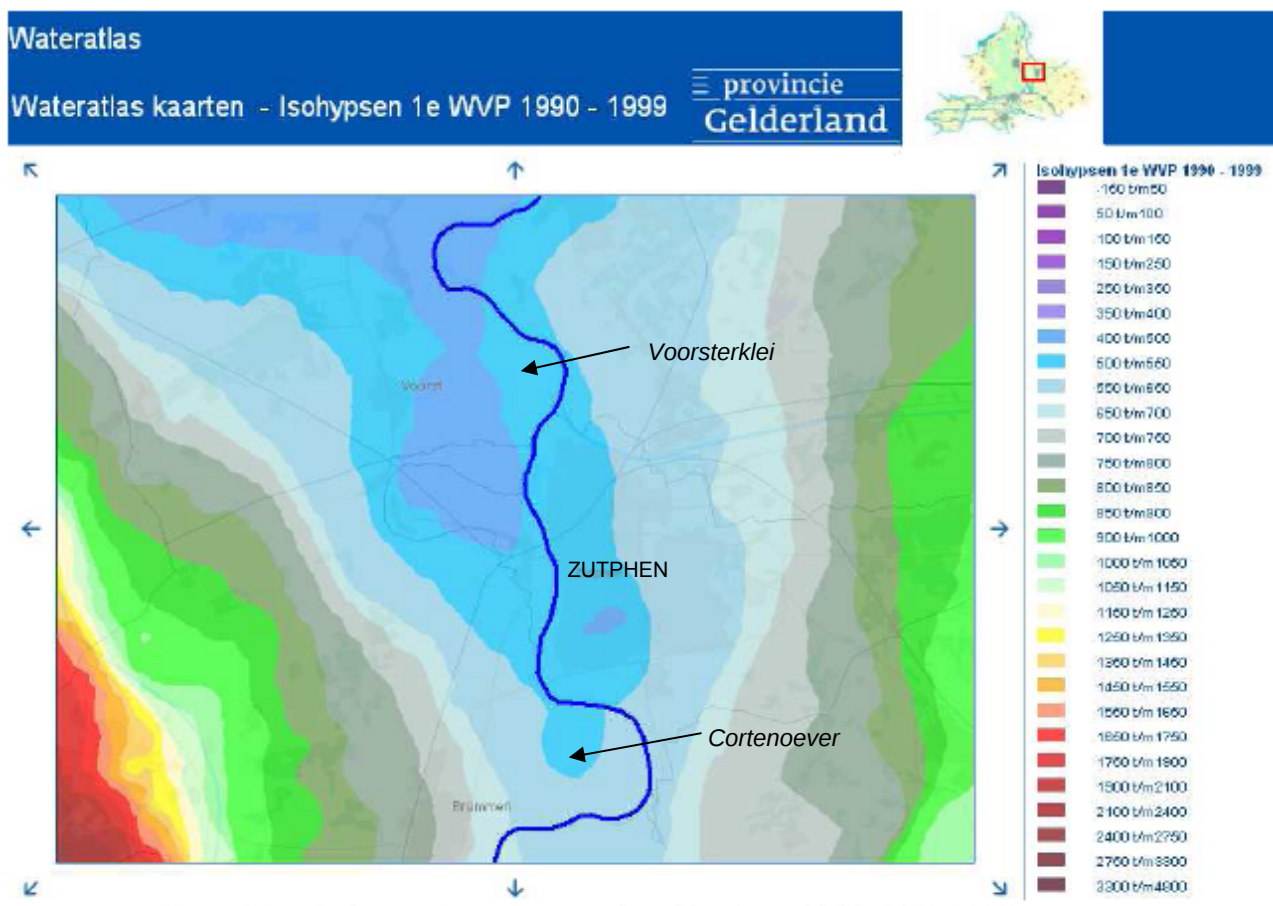
Bij lage rivierstanden kan het gebied via het gemaal Middelbeek vrij lozen op de IJssel. Bij dit gemaal wordt voor het hooggelegen peilvak een streefpeil van NAP + 5,60 m gehanteerd en voor het lage peilvak een streefpeil van NAP + 4,45 m. De pompcapaciteit is 180 m³/s. Bij hoge waterstanden op de IJssel

wordt het water met de gemalen uitgepompt. De buitendijkse gebieden staan grotendeels onder het regime van de IJssel.

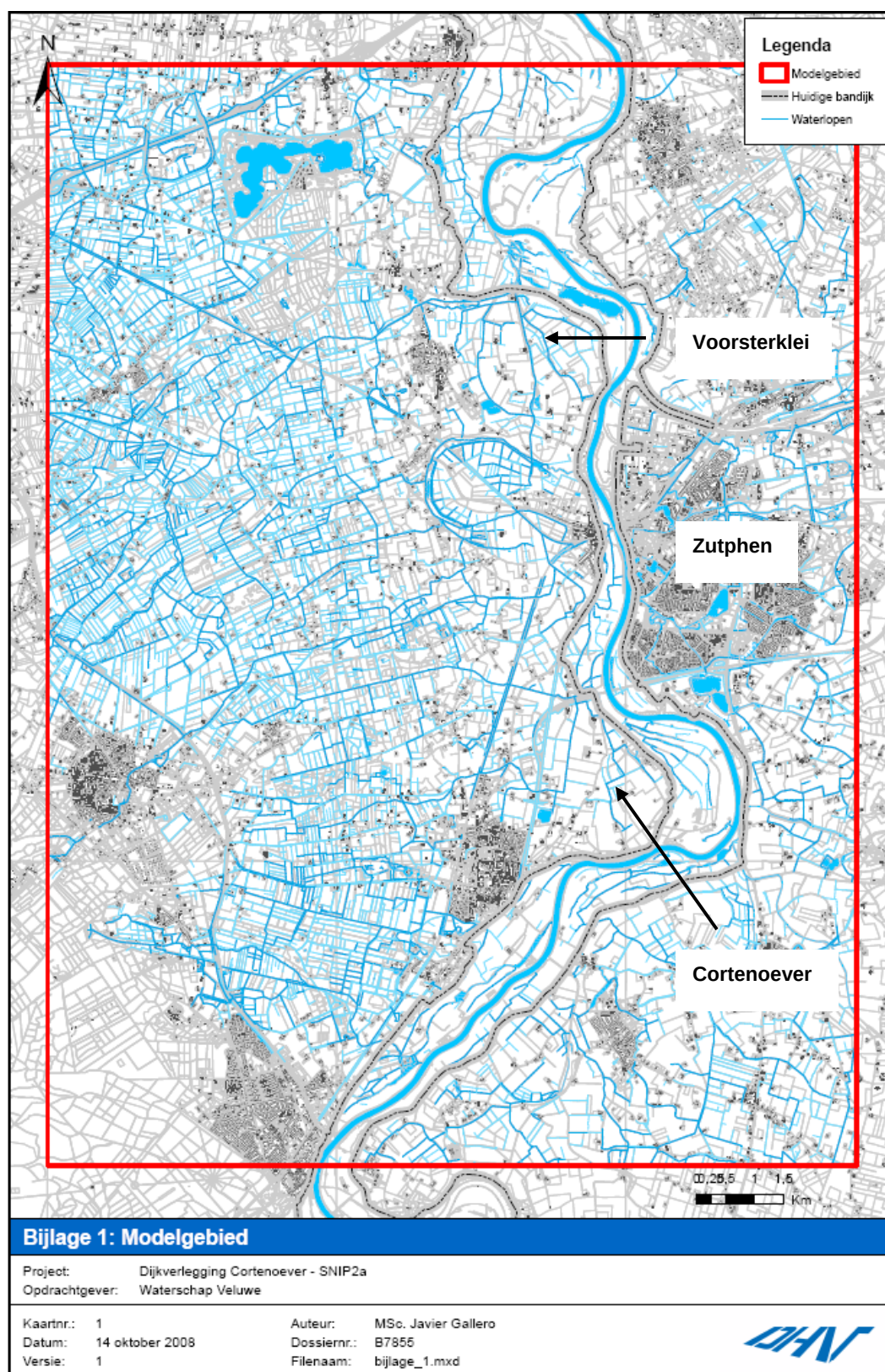
In het gebied rond **Cortenoever** ligt het streefpeil ongeveer op NAP + 5,85 m. Door het hellende karakter van het stroomgebied kan alleen vanuit het Apeldoorns kanaal water worden ingelaten richting de Eerbeekse en Voorstondense Beek. In het gebied komen geen onderbemalingen voor.

Bij lage rivierstanden kan het gebied via het gemaal F.C. Colenbrander vrij lozen op de IJssel. Bij dit gemaal is het streefpeil NAP + 5,50 m. De pompcapaciteit is 180 m³/s. Bij hoge waterstanden op de IJssel wordt het water met de gemalen uitgepompt. De buitendijkse gebieden staan grotendeels onder het regime van de IJssel.

In zowel de Voorsterklei als Cortenoever komen overwegend de drogere grondwatertrappen VII en VII* voor. Onder aan de hellingen van de stuwwal van de Veluwe komt in het deklandschap een brede zone met veel kwel voor. Tussen deze zone en de IJsseldijk volgt een gordel van hogere en minder natte oeverwallen, met matige tot sterke infiltratie.



Figuur 11-1 Isohypsen 1^e watervoerend pakket (1990-1999)



Figuur 11-2 Watergangen in het plangebied

11.3 Effecten op grond- en oppervlaktewater

11.3.1 Inleiding

In deze paragraaf zijn de effecten van de maatregelen op het thema Water beschreven. Aan de hand van de ingrepen die plaatsvinden zijn de effecten op dit thema in kaart gebracht en beoordeeld.

Het rekenmodel is gebaseerd op het zogenaamde Veluwemodel, dat in opdracht van Vitens door TNO is gemaakt. Voor dit project is een uitsnede uit dit grote model gemaakt die samenhangt met het gebied waarbinnen de ingrepen uit het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' invloed hebben op het hydrologische systeem. Vervolgens is het model in deze uitsnede verfijnd en voorzien van nieuwe gegevens over het ontwateringssysteem (beken, kanalen, sloten en greppels). Tenslotte is het model gekalibreerd, ofwel zo goed mogelijk in overeenstemming gebracht met uitgevoerde metingen (grondwaterstanden en stijghoogten). Het model geeft een beeld van de grondwaterstroming en grondwaterstanden in de huidige situatie, bij gemiddelde, lage en hoge peilen van de IJssel.

De relevante hydrologische ingrepen die bij elk van de maatregelen worden genomen zijn ingevoerd in het gekalibreerde model en doorgerekend voor de hoogwatersituatie, gemiddelde situatie en de zomersituatie met een laag waterpeil op de IJssel. In Deelrapport III is uitgebreid beschreven welke veranderingen optreden. Ook is een set aan kaarten opgenomen waarop de effecten bij verschillende waterstanden op de IJssel zijn weergegeven.

Met het model zijn stationaire berekeningen uitgevoerd. Hiermee wordt een indicatie gegeven van de omvang van de effecten en van het gebied dat door de maatregelen wordt beïnvloed. Met deze aanpak worden de permanente effecten goed berekend. Voor de hoogwatersituatie is uitgegaan van een waterstand op de IJssel die gemiddeld eens per 100 jaar wordt overschreden. Omdat het bij hoogwater om een tijdelijke situatie gaat, worden de effecten enigszins overschat; in Deelrapport III is een nadere toelichting gegeven op de mate van overschatting. Voor de Variantkeuze geeft deze aanpak echter voldoende inzicht in de effecten.

De effecten van de maatregelen op het grond- en oppervlaktewater zijn bepaald maar daarna niet op zichzelf beoordeeld. Wel is gekeken naar de gevolgen die de veranderingen in de grondwatersituatie hebben voor verschillende functies. Daarbij is ingegaan op de gevolgen van de veranderingen voor de landbouw, natuur en overlast voor de mens.

Bij de beoordeling zijn de maatregelen in samenhang bekeken. Dat wil zeggen dat de beide dijkverleggingen zijn gecombineerd met één van de alternatieven voor de nevengeul bij Zutphen. In de toelichting hierna is tevens verder ingegaan op de effecten per deelgebied. In Tabel 11-1 is de beoordeling van de maatregelen weergegeven. De toekenning van de beoordeling is gedaan aan de hand van Tabel 11-2. De effecten op landbouw, natuur en overlast voor de mens hangen vooral samen met de veranderingen onder droge omstandigheden (dus bij een laag IJsselpeil) en onder natte omstandigheden (dus bij een hoogwatersituatie). Bij de beschrijving van de veranderingen in de grondwatersituatie zelf is ook ingegaan op de veranderingen onder gemiddelde omstandigheden.

Tabel 11-1 Beoordeling effecten thema Water

	Dijkverlegging Voorsterklei Geul lang en breed Dijkverlegging Cortenoever	Dijkverlegging Voorsterklei Geul kort en smal Dijkverlegging Cortenoever
Effecten op landbouw: droogteschade	- - (- uitgaande van GLG ⁵)	- (- uitgaande van GLG)
Effect op landbouw: natschade	0	0
Effecten op natuur: EHS (EHS buiten Natura-2000)	- (0 uitgaande van GLG)	0
Effecten op natuur: Natura-2000	- (- uitgaande van GLG)	0
Wateroverlast bebouwing	-	-

Tabel 11-2 Wijze van waardering van de hydrologische effecten van de maatregelen

Criterium	Effect	- -	-	0	+	++
Effecten op landbouw	Areaal met verandering grondwaterstand meer dan 5 cm bij lage IJsselpelen	Verlaging grondwaterstand > 5 km ² (500 ha)	Verlaging grondwaterstand 1 tot 5 km ² (100-500 ha)		Verhoging grondwaterstand 1 tot 5 km ² (100-500 ha)	Verhoging grondwaterstand > 5 km ² (500 ha)
	Areaal landbouwgebied met significante kans op wateroverlast	Verhoging grondwaterstand (>1 km ²) >1 keer per jaar	Verhoging grondwaterstand (>1 km ²) >1 keer per 10 jaar	Verhoging grondwaterstand (>1 km ²) >1 keer per 25 jaar		
Effecten op natuur	Areaal EHS (buiten Natura2000) met verandering grondwaterstand meer dan 5 cm bij lage IJsselpelen	Verlaging grondwaterstand >2 km ² (>200 ha)	Verlaging grondwaterstand 0,5 – 2 km ² (50 tot 200 ha)		Verhoging grondwaterstand 0,5-2 km ²	Verhoging grondwaterstand > 2 km ²
	Areaal Natura 2000 met verandering grondwaterstand meer dan 5 cm bij lage IJsselpelen	Verlaging grondwaterstand >1 km ² (>100 ha)	Verlaging grondwaterstand 0,5 – 1 km ² (50 tot 100 ha)		Verhoging grondwaterstand 0,5-1 km ²	Verhoging grondwaterstand > 2 km ²
Effecten op bebouwing	Areaal bebouwing met significante kans op wateroverlast	Verhoging grondwaterstand (>0,05 km ²) >1 keer per jaar	Verhoging grondwaterstand (>0,05 km ²) >1 keer per 10 jaar	Verhoging grondwaterstand (>0,05 km ²) >1 keer per 25 jaar		

⁵ GLG = gemiddelde laagste grondwaterstand

Tabel 11-3 Overzicht hydrologische effecten van de maatregelen

	Dijkverlegging Voorsterklei Geul lang en breed Dijkverlegging Cortenoever	Dijkverlegging Voorsterklei Geul kort en smal Dijkverlegging Cortenoever
Effecten op landbouw: omvang 5 cm verlagingscontour (km ²)	Circa 5,5 km ² (3 km ² bij GLG*) – Cortenoever 1,5 km ² (0,2 km ²)* – Voorsterklei 0 km ² (0 km ²)* – Geul bij Zutphen 4 km ² (2,8 km ²)*	Circa 2 km ² (1 km ² bij GLG*) – Cortenoever 0,3 km ² (0,1 km ²)* – Voorsterklei 0,1 km ² (0 km ²)* – Geul bij Zutphen 1,6 km ² (0,8 km ²)*
Effecten op landbouw: omvang 5 cm verhogingscontour (km ²)	Circa 3,5 km ² – Cortenoever 1,5 km ² – Voorsterklei 2 km ² – Geul bij Zutphen 0 km ²	Circa 3,5 km ² – Cortenoever 1,5 km ² – Voorsterklei 2 km ² – Geul bij Zutphen 0 km ²
Effecten op natuur: EHS (buiten Natura 2000): beïnvloed areaal (km ²)	Circa 1,7 km ² (0,4 km ² bij GLG) * – Cortenoever 0,7 km ² – Voorsterklei 0 km ² – Geul bij Zutphen 1 km ² (0,4 km ²)*	0,2 km ² (0 km ² bij GLG)* – Cortenoever 0,1 km ² – Voorsterklei 0 km ² – Geul bij Zutphen 0,1 km ²
Effecten op natuur: Natura 2000: beïnvloed areaal (km ²)	Circa 1 km ² (0,6 km ² bij GLG) * – Cortenoever 0 km ² – Voorsterklei 0 km ² – Geul bij Zutphen 1 km ² (0,6 km ²)*	0,5 km ² (0,4 km ² bij GLG)* – Cortenoever 0 km ² – Voorsterklei 0 km ² – Geul bij Zutphen 0,5 km ² (0,4 km ²)*
Effecten op bebouwing: oppervlakte bebouwing met grondwateroverlast (km ²)	Circa 0,1 km ² – Cortenoever 0,04 km ² (1 op 25 j) – Voorsterklei 0,02 km ² (1 op 25 j) – Geul bij Zutphen 0,05 km ² (1 op 2 j)	Circa 0,1 km ² – Cortenoever 0,04 km ² (1 op 25 j) – Voorsterklei 0,02 km ² (1 op 25 j) – Geul bij Zutphen 0,05 km ² (1 op 2 j)

11.3.2 Dijkverlegging Voorsterklei – geul Breed en lang – dijkverlegging Cortenoever

Verandering van grondwaterstand en stijghoogte bij lage IJsselpelen

De grondwaterstanden in de berekeningen worden uitgedrukt ten opzichte van NAP. De maaiveldverlaging in Voorsterklei en Cortenoever – met aanleg van een nieuw ontwateringssysteem op 1,2 m onder het nieuwe maaiveld – veroorzaakt grondwaterstandsverlagingen van circa 10-50 cm. Deze effecten stralen uit naar de omgeving (verandering van de grondwaterstand > 0,05 m), tot een afstand van circa 500 m. Ter plaatse van de maaiveldvergravingen treden de grootste grondwaterstanddalingen op. Omdat de maaiveldverlaging echter groter is dan de grondwaterstands daling, komt de grondwaterstand wel dicht onder maaiveld te liggen. Het gebied dat wordt beïnvloed, is relatief beperkt van omvang (orde 1,8 km²).

Het aanleggen van de nevengeul heeft een relatief groter effect op de omgeving dan de maaiveldvergravingen bij de dijkverleggingen. Ter plaatse van de geul wordt de grondwaterstand circa 1,2 m verlaagd. Deze ingreep heeft een uitstraling tot circa 2500 m naar het westen en 1000 m naar het oosten van de nevengeul.

Het gaat hier om de berekende effecten in het geval de grondwaterstand in de omgeving de gemiddelde situatie betreft. Binnen het beïnvloedingsgebied (dat wil zeggen buiten de contour van de maaiveldvergravingen en de gegraven nevengeul) ligt bijna 2 km² gebied dat valt onder de EHS (buiten Natura 2000 gebied) en ca. 1 km² ligt binnen Natura-2000 gebied. Het overige beïnvloede gebied bestaat voornamelijk uit landbouwgronden en stedelijk gebied.

Bij een laag IJsselveil in een drogere periode is het echter te verwachten dat de grondwaterstanden in de omgeving ook lager zijn dan gemiddeld (GLG situatie). Negatieve effecten op de natuur zullen ook vooral optreden in zo'n drogere periode als de grondwaterstand reeds laag is en door de aanwezigheid van de geul nog verder verlaagd wordt. Het is daarom reëler om de effecten bij een laag IJsselveil te beschouwen in de context van eveneens lage grondwaterstanden in de omgeving. Uit de berekeningen blijkt dat in die situatie het effect van de nevengeul op de omgeving kleiner is dan wanneer wordt uitgegaan van gemiddelde grondwaterstanden. De beoordeling van het effect op natuur in deze GLG situatie is daarom toch minder negatief dan wanneer wordt uitgegaan van een gemiddelde grondwaterstand in de omgeving.

De verlaging van de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket ter plaatse van de maaiveldvergravingen bij de dijkverleggingen is maximaal ruim 20 cm. De uitstraling van de effecten op de stijghoogte ten gevolge van de maatregelen zijn vergelijkbaar met de effecten op de grondwaterstand.

Verandering van grondwaterstand en stijghoogte bij gemiddelde IJsselveilen

De effecten van de maaiveldverlagingen bij de dijkverleggingen zijn groter bij gemiddelde IJsselveilen dan bij lage IJsselveilen. Omdat bij gemiddelde IJsselveilen de grondwaterstanden in de omgeving van nature ook hoger zijn, zal het nieuwe ontwateringssysteem ter plaatse van de maaiveldvergravingen dieper onder de huidige gemiddelde grondwaterspiegel komen te liggen. En daarmee de grondwaterstand in de situatie na aanleg ook relatief meer verlagen dan bij lage IJsselveilen. De maximale verlaging van de grondwaterstand is circa 25-80 cm ter plaatse van de maaiveldvergravingen. De uitstraling naar de omgeving (grondwaterstandverandering > 0,05 m) bedraagt circa 800 m. De verlaging treedt op ter plaatse van landbouw- en natuurgebied.

Bij gemiddelde waterstanden op de IJssel verlaagt de nevengeul de grondwaterstanden in de omgeving in een vergelijkbaar patroon als bij lage waterstanden. De omvang van de berekende effecten is echter minder groot, doordat de waterstanden in de nevengeul hoger zijn. De verlaging van de grondwaterstanden (uitstraling treedt op tot circa 1800 m naar het westen) treedt op in landbouw-, natuur- en stedelijk gebied.

Het verlaging van de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket bedraagt circa 10-25 cm ter plaatse van de maaiveldvergravingen bij de dijkverleggingen en maximaal 50 cm ter plaatse van de nevengeul. De verlaging straalt uit tot circa 1500 m ten westen en 800 m ten oosten van de IJssel.

De effecten op het tweede watervoerende pakket stralen niet verder uit naar de omgeving dan de effecten op de grondwaterstand en het eerste watervoerende pakket. Wel wordt duidelijk dat er ook effecten berekend worden aan de oostkant van de IJssel (alhoewel deze door de aanwezigheid van de IJssel al behoorlijk worden afgevlakt). Doordat de stijghoogte in het watervoerende pakket (onder het watervoerende pakket waarin de IJssel zich bevindt) een significant effect ondervindt van de maatregelen kan het effect tot circa 800 m ten oosten van de IJssel uitstralen.

De stroming door de deklaag (tussen modellagen 1 en 2) wordt beschouwd als de kwel- en infiltratieflux, afhankelijk van de richting van de stroming. De kwel ter plaatse van de IJssel en de locaties waar maaiveldvergravingen bij dijkverleggingen uitgevoerd worden, neemt toe of de infiltratie neemt af. In de omgeving van de maaiveldvergravingen is de situatie andersom: de kwelflux neemt af of de infiltratie neemt juist toe.

Tot een afstand van circa 1,8 km ten westen en 1,4 km ten oosten van de nevengeul neemt de kwelflux af. Ter plaatse van het Natura-2000 gebied Landgoed Brummen (ook wel genoemd Empese en Tondese heide en Voorstonden) neemt de kwelflux op sommige plekken beperkt toe en op sommige plekken beperkt af. Voor het gebied Landgoed Brummen is de gemiddelde kwelflux door de deklaag bepaald. Deze bedraagt in de huidige situatie gemiddeld 0,44 mm/d. Ten gevolge van de maatregelen bedraagt de kwelflux gemiddeld 0,41 mm/d. Bij het landgoed Brummen wordt een kwelfluxafname door de deklaag van gemiddeld 0,03 mm/d berekend.

Verandering van grondwaterstand en stijghoogte bij hoge IJsselpielen

Bij hoge IJsselpielen wordt het gebied bij Cortenoever en Voorsterklei geïnundeerd tot aan de nieuwe bandijk. De dijk wordt zo aangelegd dat deze gemiddeld 1 maal per 25 jaar zal overstromen (IJsselpeil NAP+8,28 m). Deze berekeningen gaan uit van de situatie bij een 1 op 100 jaar afvoergolf (IJsselpeil NAP+8,57 m). De berekende effecten zijn daarom een geringe overschatting van de effecten die optreden bij een 1 op 25 jaar afvoergolf van de IJssel. Tevens betreffen de berekeningen de situatie dat de grondwaterstand de gemiddelde situatie betreft. Indien de grondwaterstand hoger is zal het effecten van een 1 op 25 jaar afvoergolf geringer zijn.

De waterstand in het geïnundeerde gebied wordt uiteraard fors verhoogd ten opzichte van de huidige situatie, waarin hier geen inundatie plaatsvindt. Achter de nieuwe bandijk treden effecten op tot een afstand van circa 1 km van de dijk bij Cortenoever (grondwaterstandsverhogingen van 5 cm of meer) en tot circa 1,5 km bij Voorsterklei. Ook ten westen van De geul bij Zutphen wordt bij De Hoven een significante verhoging van de grondwaterstand (5-30 cm) berekend. Deze situatie betreft de situatie bij een 1 op 100 jaar afvoergolf. Het waterpeil is dan circa 4,2 m hoger dan in de gemiddelde situatie (NAP+8,57 m ten opzichte van NAP+4,37 m). Bij een 1 op 25 jaar afvoergolf (NAP+8,28 m) is het IJsselpeil 3,91 m hoger dan in de gemiddelde situatie. Op basis hiervan wordt verwacht dat de berekende effecten een geringe overschatting zijn van circa 10 %.

Het model berekent opmerkelijk genoeg bij Cortenoever in een groot gebied pal achter de dijk *geen* verandering van de grondwaterstand. Dit is het gevolg van het feit dat bij hoge IJsselpielen in de huidige situatie al grondwaterstanden worden berekend tot aan maaiveld die dus niet verder kunnen worden verhoogd. Waarschijnlijk wordt het effect pal achter de dijk dus onderschat en moet rekening worden gehouden met verhogingen van decimeters en inundatie op plaatsen waar dit in de huidige situatie nog niet het geval is.

De verhoging van de grondwaterstand bij hoge IJsselpielen raakt voornamelijk landbouwgebied met een beperkt aantal gebouwen, maar ook de noordwestkant van Brummen bij Cortenoever, de westkant van Voorst bij Voorsterklei en De Hoven. Het grootste gedeelte van de bebouwing ligt op een locatie waar het grondwater bij een hoogwatersituatie minder dan 80 cm onder maaiveld staat. Het risico op (extra) grondwateroverlast tijdens hoogwater bij deze bebouwing is daarom aanwezig. Voor de noordwestkant van Brummen en de westkant van Voorst geldt dat dit slechts zeer zelden voorkomt omdat inundatie maar 1 keer per 25 jaar optreedt.

Voor De Hoven geldt dit niet, hier treden ook bij lagere afvoergolven verhogingen van de grondwaterstand op. In de huidige situatie bedraagt het gemiddelde grondwaterpeil bij De Hoven circa 2,5 m-mv (IJsselpeil NAP+4,37 m). Bij een hoogwatersituatie is dit circa 0,4 m-mv (IJsselpeil NAP+8,57m). Op basis van lineaire interpolatie wordt verwacht dat in de huidige situatie grondwaterstanden ondieper dan 80 cm onder maaiveld bij De Hoven kunnen voorkomen bij een IJsselpeil van circa NAP+7,8 m (komt overeen met een 1 op 4 à 5 jaar afvoergolf). Het effect van de maatregelen van dit alternatief is een stijging van circa 5-30 cm van de grondwaterstand tijdens hoogwater in de IJssel. Op basis hiervan wordt

geconcludeerd dat ten gevolge van de maatregelen risico op grondwateroverlast aanwezig is bij een IJsselpijl van circa NAP+7,5 m (dit komt overeen met een op 1 op 2 jaar afvoergolf).

De stijghoogteverhoging in het eerste watervoerende pakket bedraagt circa 1 m en straalt uit tot een afstand van circa 1500 m.

11.3.3 Dijkverlegging Voorsterklei – Smal en kort – dijkverlegging Cortenoever

Verandering van grondwaterstand en stijghoogte bij lage IJsselpijlen

Bij aanleg van een smallere geul zijn de effecten op de omgeving kleiner dan bij een brede geul. De effecten van de maaiveldvergravingen bij de dijkverleggingen zijn gelijk aan de effecten in paragraaf 11.3.2.

Ter plaatse van de geul wordt de grondwaterstand circa 1,2 m verlaagd, evenveel als bij de brede geul. De uitstraling (grondwaterstandsverandering $>0,05$ m) van de smalle geul is echter veel minder groot: tot circa 1300 m naar het westen en geen uitstraling ten oosten van de IJssel.

Het gaat hier om de berekende effecten indien de grondwaterstand in de omgeving de gemiddelde situatie betreft. Binnen het invloedsgebied (dat wil zeggen buiten de contour van de maaiveldvergravingen en de gegraven nevengeul) ligt circa 0,2 km² gebied dat valt onder de EHS (buiten Natura 2000 gebied) en 0,5 km² binnen Natura-2000 gebied. Het overige gebied bestaat voornamelijk uit landbouwgronden (3,7 km²). Bij een laag IJsselpijl in een drogere periode is het echter te verwachten dat de grondwaterstanden in de omgeving ook lager zijn dan gemiddeld (GLG situatie). Negatieve effecten op de natuur zullen ook vooral optreden in zo'n drogere periode als de grondwaterstand reeds laag is en door de aanwezigheid van de geul nog verder verlaagd wordt. Het is daarom reëler om de effecten bij een laag IJsselpijl te beschouwen in de context van eveneens lage grondwaterstanden in de omgeving. Uit de berekeningen blijkt dat in die situatie het effect van de nevengeul op de omgeving kleiner is dan wanneer wordt uitgegaan van gemiddelde grondwaterstanden. De beoordeling van het effect op natuur in deze GLG situatie is daarom toch minder negatief dan wanneer wordt uitgegaan van een gemiddelde grondwaterstand in de omgeving.

De stijghoogteverlaging ter plaatse van de maaiveldvergravingen bedraagt maximaal ruim 20 cm. De uitstraling van de effecten op de stijghoogte ten gevolge van de maatregelen zijn vergelijkbaar met de effecten op de grondwaterstand.

Verandering van grondwaterstand en stijghoogte bij gemiddelde IJsselpijlen

Door de aanleg van een smallere geul zijn de effecten op de omgeving kleiner dan bij een brede geul. De effecten van de maaiveldvergravingen bij de dijkverleggingen zijn gelijk aan de effecten in paragraaf 11.3.2.

De maximale verlaging van de grondwaterstand is circa 80 cm ter plaatse van de nevengeul. Het effect straalt uit naar een gebied tot circa 700 m ten westen van de IJssel.

De kwel ter plaatse van de IJssel en de locaties waar maaiveldvergravingen (bij de dijkverleggingen) uitgevoerd worden neemt toe of de infiltratie neemt af. In de directe omgeving van de vergravingen neemt de kwelflux echter af of neemt de infiltratie toe.

Tot een afstand van circa 1,2 km ten westen en 1 km ten oosten van de nevengeul neemt de kwelflux af. Ter plaatse van het Natura-2000 gebied ILndgoed Brummen (ook wel genoemd Empese en Tondese heide en Voorstonden) neemt de kwelflux op sommige plekken beperkt toe en op sommige plekken beperkt af.

Op basis van de berekende stijghoogte in het tweede watervoerende pakket wordt ook geen significante vermindering van de diepe kwelflux verwacht.

Verandering van grondwaterstand en stijghoogte bij hoge IJsselpielen

Ten gevolge van de smallere nevengeul treden geen significante verschillen op ten opzichte van het alternatief lang en breed. De berekende effecten zijn een overschatting van de situatie bij een 1 op 25 jaar afvoergolf van circa 10 %.

11.3.4 Mogelijke mitigerende maatregelen

Verdroging van landbouwgebieden

De IJsselsprong veroorzaakt in een gebied van circa 5,5 km² vrijwel permanent verlagingen van de grondwaterstand in landbouwgebieden van 5 cm tot meer dan 50 cm. Dit betreft met name het gebied ten westen van de nevengeul bij de Hoven. Een deel van dit gebied zal in de toekomst een andere functie krijgen (stedelijk gebied en natuur), maar het grootste deel zal landbouw blijven. De verlagingen van de grondwaterstand zullen leiden tot verminderde landbouwopbrengsten. Het grootste deel van het invloedsgebied heeft een bodem bestaande uit zavel en lichte klei (rivierkleigronden). Dit bodemtype is weinig gevoelig voor verlaging van de grondwaterstand. Er treedt significante vermindering van landbouwopbrengsten op bij een huidige GLG dieper dan 150 cm. Bij een verlaging van de grondwaterstand van 50 cm is de opbrengstvermindering op die gronden orde van grootte 5% tot 10% en bij een verlaging van 10 cm is dit 1% tot 2%. Uitgaande van een landbouwopbrengst van €1500/ha/jaar en een gebiedsdekkende gemiddelde schade van 2 % bedraagt de landbouwschade dan orde van grootte €16.500/jaar.

Deze effecten zouden kunnen worden gemitigeerd door het verhogen van de grondwaterstand door middel van wateraanvoer, of door het toepassen van beregening. Voor wateraanvoer en beregening uit oppervlaktewater moet oppervlaktewater beschikbaar zijn. Alleen bij de grootste hoofdwatgangen zijn in de zomers watervoerend. Het is onwaarschijnlijk dat de grootste effecten met wateraanvoer onder vrij verval kunnen worden weggenomen.

Verdroging van natuur

Een deel van het invloedsgebied is aangewezen als EHS of als ontwerp Natura-2000. Het betreft gronden in de uiterwaarden van de IJssel en gronden langs de hoofdwatgangen (Oude IJssel/Hoendernesterbeek en de Oekensche Beek). Ook dit zijn zavel en lichte kleigronden, die weinig verdrogingsgevoelig zijn. Als mitigerende maatregel zou peilopzet kunnen worden overwogen.

Wateroverlast bebouwde gebieden

Door de aanleg van de nieuwe nevengeul kan bij de bestaande bebouwing in de Hoven de grondwateroverlast bij hoge IJsselpielen toenemen. Deze effecten kunnen met behulp van technische maatregelen worden gemitigeerd. Bijvoorbeeld door verbeterde ontwatering met watgangen en drains. Als ontwatering onder vrij verval onmogelijk is kan extra maalcapaciteit voor deze ontwateringsmiddelen worden overwogen.

Wateroverlast landbouwgebieden

In het gebied bij Cortenoever en Voorsterklei kan extra natschade ontstaan achter de nieuwe bandijk. Deze kan waarschijnlijk worden gemitigeerd met een kwelsloot achter de dijk en door de aanleg van landbouwdrains.

12 BODEM

In dit hoofdstuk is nader ingegaan op het thema bodem, waarbij de nadruk is gelegd op de bodemkwaliteit. Het beleidskader ten aanzien van bodem is toegelicht en de huidige kenmerken beschreven. Tenslotte zijn de maatregelen beoordeeld aan de hand van de verschillende beoordelingscriteria.

12.1 Beleid

De overheid streeft naar duurzaam gebruik van de bodem, zowel land- als waterbodems. Dat betekent dat de bodem zo wordt gebruikt dat ook volgende generaties de bodem kunnen gebruiken voor landbouw, natuur, drinkwater en bijvoorbeeld woningbouw. Het gaat enerzijds om het saneren van bestaande bodemverontreinigingen en anderzijds om het voorkomen van verslechtering van de bodemkwaliteit bij het toepassen van grond, baggerspecie en bouwstoffen. Het wettelijke kader voor het omgaan met de bodem wordt gevormd door de Wet bodembescherming; de uitwerking is geregeld in besluiten en circulaire's. Hier is nader op ingegaan bij de beschrijving van de effecten.

12.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

12.2.1 Bodemopbouw

De diepere ondergrond van het plangebied is in hoofdlijn als volgt opgebouwd. De ijslob die het IJsseldal heeft gevormd tijdens de voorlaatste ijstijd (Saalien) heeft de ondergrond samengedrukt en vooruit geduwd wat resulteerde in een compacte leemlaag met veel keien, genaamd keileem. Deze laag bevindt zich op een diepte van ca. 100 m. De ijstijd werd gevolgd door een warmere periode, waarin in het plangebied (eveneens nu op grote diepte) fluviatiele zand- en kleilagen werden afgezet. Dit werd gevolgd door de dekzandafzettingen van de laatste ijstijd, het Weichselien. De bovenste laag van het plangebied is in het Holoceen afgezet en bestaat voor het grootste gedeelte uit kleiige grondsoorten die door de rivier de IJssel zijn afgezet. De bodemopbouw van de bovenste vijftig meter in de drie deelgebieden is schematisch aangegeven in Tabel 12-1 tot en met Tabel 12-3.

Tabel 12-1 Globale bodemopbouw Voorsterklei

Bovenkant laag [NAP m]	Dikte [m]	Grondsoort	Geohydrologische formatie
(MV) +5 à +10	1 à 2,5	Klei en veen	Deklaag
+5,5	40,5	Zand met klei- en veenlenzen	Eerste en tweede watervoerend pakket
-35	4	Klei	Tweede scheidende laag

Tabel 12-2 Globale bodemopbouw op basis van het sondeeronderzoek

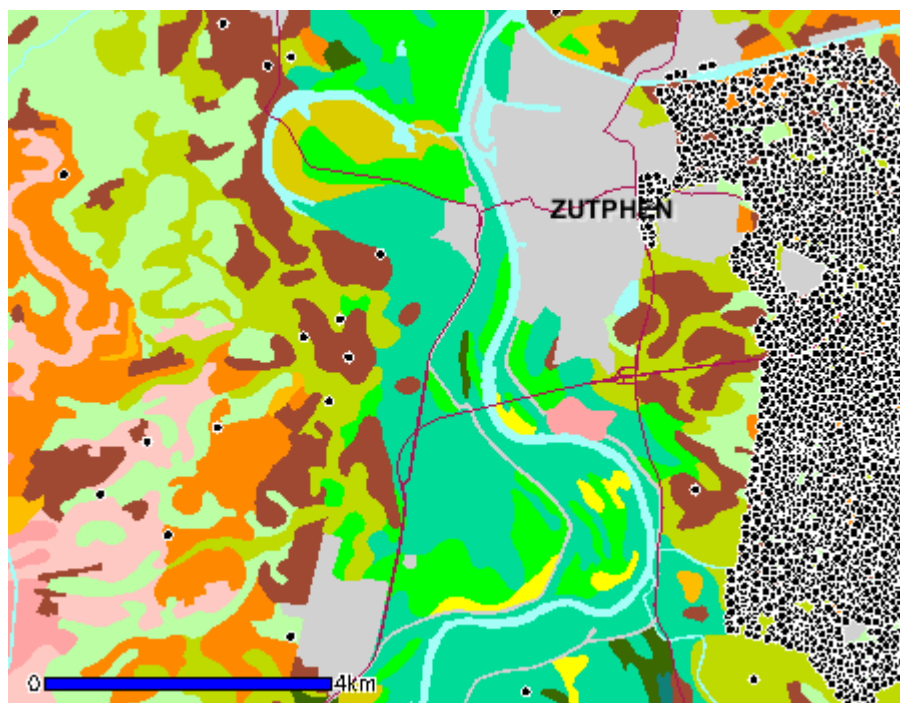
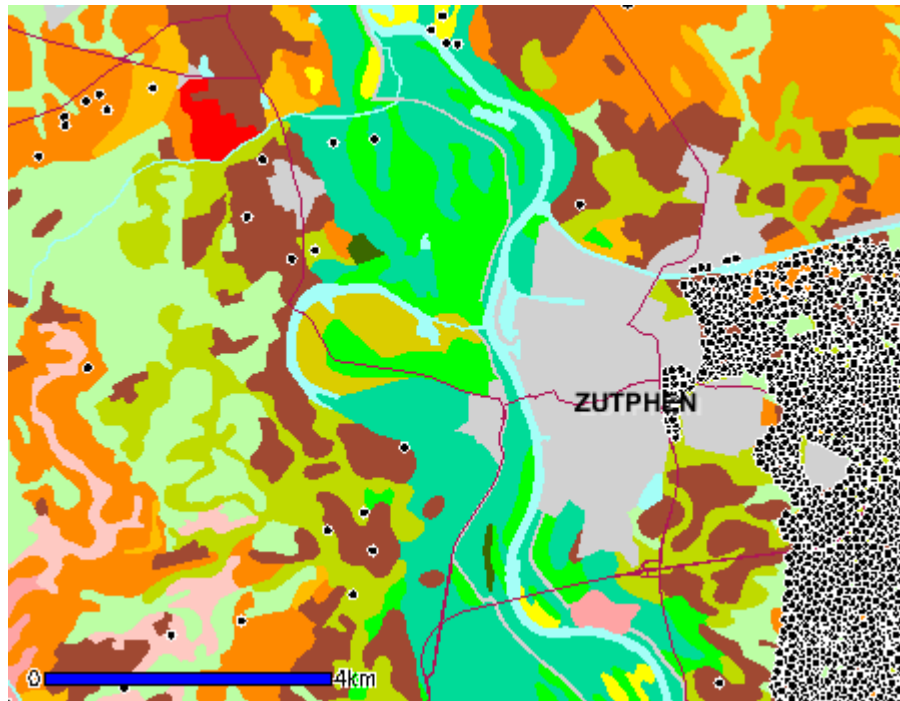
Bovenkant laag [m - mv]	Dikte [m]	Grondsoort	Geohydrologische formatie
Maaiveld	0,5 à 5,0	Klei en zeer lokaal veen	Deklaag
0,5 à 5,0	3,0 à >7,5 m	Zand, grindhoudend	Eerste watervoerend pakket

Tabel 12-3 Globale bodemopbouw Cortenoever

Bovenkant laag [NAP m]	Dikte [m]	Grondsoort	Geohydrologische formatie
Maaiveld +6 à +11	1 à 8	Klei en veen	Deklaag
+2 à +7	3,5 à 12	Zand	Eerste watervoerend pakket
-1,5 à -5	1 à 5	Klei en veen	Eerste scheidende laag
-4 à -8	32 à 36	Zand	Tweede watervoerend pakket
-40	-	Klei	Tweede scheidende laag

In de bovenste meters varieert de bodemopbouw in het plangebied sterk. De bodemkaart geeft een beeld van de bodemopbouw tot een diepte van 1,20 m (Figuur 12-1). De dikte van de deklaag varieert van één tot enkele meters.

**Figuur 12-1 Bodemkaart (1:50.000) van het plangebied**



12.2.2 Bodemkwaliteit

Op grond van het geotechnisch en milieuhygiënisch bodemonderzoek dat is uitgevoerd ten behoeve van het ontwerp van de maatregelen, kan de huidige kwaliteit van de bodem globaal in beeld worden gebracht (zie ook het Achtergrondrapport Bodemonderzoek).

Uit het vooronderzoek naar historische gegevens – dat in het kader van bovengenoemd bodemonderzoek is gedaan – kan het volgende worden geconcludeerd.

Voor de dijkverleggingen Voorsterklei en Cortenoever geldt dat vier locaties zouden kunnen worden aangemerkt waar mogelijk bodemverontreiniging aanwezig is door voormalige en huidige bodembedreigende activiteiten. Uit de gegevens van het vooronderzoek blijkt dat deze potentiële bodembedreigende bronnen onderdeel zijn van de agrarische bedrijfsvoering, waarbij het gaat om benzine-, diesel-, HBO-tanks en bestrijdingsmiddelenopslag. Er zijn geen verdere gevallen van (ernstige) bodemverontreiniging bekend in het onderzoeksgebied.

Voor de uiterwaard van Zutphen geldt dat geen locaties zijn aangemerkt waar mogelijk bodemverontreiniging aanwezig is door voormalige en huidige activiteiten. Wel wordt opgemerkt dat het gebied buitendijks ligt waardoor afzettingen van de IJssel als potentiële verontreinigingsbronnen kunnen worden aangemerkt.

De kwaliteit van de bodemonsters uit het bodemonderzoek is ten eerste getoetst aan de Wet bodembescherming.

In de Voorsterklei zijn totaal 30 metingen gedaan, waarvan 7 op de locatie van de nieuwe dijk, 5 in het tussengebied (toekomstig buitendijks gebied) en 13 in en nabij de oude dijk. Dit levert het beeld op dat het gebied hier en daar licht verontreinigd is. Een aantal van deze verontreinigingen zijn te relateren aan menselijk toedoen; de verontreinigde meetpunten zijn veelal in bermen aangetroffen.

In het gebied van Cortenoever zijn er 50 metingen gedaan, waarvan 6 op de locatie van de nieuwe dijk, 8 in het tussengebied en 18 in en nabij de oude dijk. Daarnaast zijn er 18 metingen gedaan in een geplande plas. Dit levert het beeld op dat het gebied grotendeels schoon is. De lichte verontreinigingen die wel worden aangetroffen liggen in de bermen van wegen.

Daarnaast is de kwaliteit van de bodemonsters getoetst aan het Besluit bodemkwaliteit. Dit vormt de basis voor de beoordeling of en waar (water)bodem kan worden hergebruikt. De toetsing geeft een inschatting van de aanwezige bodemkwaliteitsklassen. Voor de dijkverleggingen is dit aangegeven in Tabel 12-4 waarbij onderscheid is gemaakt tussen drie verschillende zones binnen deze gebieden.

Tabel 12-4 Verwachte bodemkwaliteitsklassen Cortenoever en Voorsterklei

Landschapselement	Cortenoever	Voorster Klei
bestaande dijk	achtergrondwaarde	industrie
landbouwgebied	achtergrondwaarde	wonen
nieuwe dijk (weg en bermen)	achtergrondwaarde	industrie

Voor de verwachte bodemkwaliteit van het buitendijks gelegen plangebied van de hoogwatergeul bij Zutphen zijn we uitgegaan van de bodemzoneringskaart van de Rijntakken. In het plangebied komen 4 verwachtingszones voor bodemkwaliteit voor: de oeverzone en de zones 2, 3 en 4. Aan de hand van de onderzoeksresultaten is aan iedere verwachtingszone een geactualiseerde verwachte kwaliteit gekoppeld, die getoetst is aan het Besluit Bodemkwaliteit voor toepassing in zowel oppervlaktewater (waaronder uiterwaarden) als op landbodem (Tabel 12-5).

Tabel 12-5 Verwachte bodemkwaliteitsklassen Hoogwatergeul Zutphen

Verwachtingszone	Traject (m-mv)	Grondsoort	Bbk klasse waterbodembodem	Bbk klasse landbodembodem
Verwachtingszone 2	0-0,5		AW	Wonen
	0,4 – 5	zand	A	Wonen
Verwachtingszone 3	0-0,5	klei	A	Industrie
	0,4 – 5	klei	A	Wonen
	0,5 – 5	zand	AW	AW
Verwachtingszone 4	0 - 0,5	klei	B	Industrie
	0,4 – 5	klei	A	Wonen
	0,5 – 5	zand	AW	
Oeverzone	0 - 0,5	klei	B	Industrie
	0,5 – 5	klei	AW	AW
	0,5 – 5	zand	AW	AW

12.3 Effecten op bodem

In deze paragraaf zijn de effecten van de maatregelen op het thema bodem beschreven. Bij alle drie de maatregelen komt grond vrij. Gekeken is naar de mogelijkheden voor hergebruik en naar de noodzaak grond af te voeren.

Aspect	Beoordelings-criterium	Maatregelen			
		dijkverlegging Voorsterklei	Nevengeul bij Zutphen		dijkverlegging Cortenoever
			Breed en lang	Smal en kort	
Bodem	Kwaliteit vrijkomende grond	0/+	0/+	0/+	+
	Hoeveelheid overtollige grond	-	- -	-	-

Kwaliteit vrijkomende grond

Uit de gegevens zoals beschreven in paragraaf 12.2.2 kan het volgende worden afgeleid. De bodem in Cortenoever is schoner dan in de andere twee deelgebieden en is daarom in principe op meer plaatsen her te gebruiken. Om die reden is bij het criterium 'kwaliteit vrijkomende grond' de dijkverlegging Cortenoever iets positiever gewaardeerd dan de andere deelgebieden.

Hierna zijn de mogelijkheden voor hergebruik kort aangegeven.

Zowel *binnen* het gebied van de dijkverlegging Voorsterklei als *binnen* het gebied van de dijkverlegging Cortenoever mag alle vrijkomende grond uit de bestaande dijk en de binnendijkse maaiveldvergravingen worden toegepast in de nieuwe dijk, onder het generieke beleid van het Besluit bodemkwaliteit.

Binnen de uiterwaard bij Zutphen is de grond niet zonder meer uitwisselbaar. Grond uit de bovenlaag van de verwachtingszone 2 mag worden toegepast op de overige verwachtingszones. Grond uit de bovenlaag van de Oeververwachtingszone mag alleen worden toegepast op de verwachtingszone 4 en andersom. Grond uit de bovenlaag van verwachtingszone 3 mag worden toegepast op de Oververwachtingszone en op verwachtingszone 4.

Daarnaast is ook gekeken naar de mogelijkheden voor uitwisseling van grond tussen de drie deelgebieden. Op grond van de kwaliteit van de bodem kan het volgende worden geconcludeerd. Alle vrijkomende grond uit de drie plangebieden mag worden gebruikt voor de aanleg van de nieuwe dijk in de Voorsterklei. Alle vrijkomende grond uit Cortenoever is toe te passen in de nieuwe dijk van Cortenoever; en ook enkele grondstromen uit de Oeverzone en uit de verwachtingszones 2 en 3 van de nevengeul bij Zutphen zijn hiervoor te gebruiken.

Een andere mogelijkheid die het Besluit Bodemkwaliteit biedt, is de dijken aan te leggen als "Grootschalige Bodemtoepassing". In dat geval mag alle vrijkomende grond uit de plangebieden worden gebruikt voor de kern van de nieuwe dijken. Grootschalige toepassingen moeten worden afgedekt met een leeflaag van 0,5 meter. Deze moet geschikt zijn voor de functie en passen bij de daadwerkelijke kwaliteit van de omliggende omgeving. Omdat de dijken bekleed worden met Categorie 2 klei (fysische categorie), zal dit naar verwachting toch al gerealiseerd worden. De toepassing moet blijvend worden beheerd door een aanwijsbare beheerder. Deze beheerplicht vormt een nadeel ten opzichte van de aanleg onder generiek beleid.

Hoeveelheid overtollige grond

Ten behoeve van de kostenraming van het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' is een grondstromenplan opgesteld. De belangrijkste uitgangspunten hierbij zijn:

- de vrijkomende grond kan vrij getransporteerd worden tussen de verschillende deelgebieden
- alle vrijkomende grond kan worden hergebruikt mits deze voldoet aan de fysische eisen
- de fysische kwaliteit van de vrijkomende grond is waar onbekend conservatief ingeschat. Uitgangspunt is bijvoorbeeld dat klei uit maaiveld vergravingen fysisch niet geschikt is voor de dijkbekleding.
- in deze fase van het onderzoek is nog geen rekening gehouden met de winbaarheid van de afzonderlijke lagen.

Een nadere toelichting op het grondstromenplan is opgenomen in Deelrapport I Ontwerp.

In de eerste plaats is een grondstromenplan opgesteld waarbij is uitgegaan van integrale realisatie van de maatregelen in de verschillende deelgebieden. Dat wil zeggen dat is uitgewerkt hoe de vrijkomende grond kan worden hergebruikt, hetzij in hetzelfde deelgebied hetzij in één van de andere deelgebieden. De belangrijkste grootheden zijn opgenomen in Tabel 12-6.

Tabel 12-6 Belangrijkste grootheden uit het grondstromenplan integrale maatregelen

Integrale maatregel	totaal vrijkomende grond (miljoen m ³)	totaal benodigde grond (miljoen m ³)	totaal overtollige grond (miljoen m ³)
Dijkverlegging Voorsterklei Geul Breed en lang Dijkverlegging Cortenoever	3,77	1,16	2,54
Dijkverlegging Voorsterklei Geul Smal en kort Dijkverlegging Cortenoever	3,12	1,12	1,94

Hieruit komt naar voren dat bij beide dijkverleggingen in combinatie met de nevengeul Breed en lang bijna 3,8 miljoen m³ grond vrijkomt. In combinatie met de geul Smal en kort gaat het om ca. 3,1 miljoen m³. De hoeveelheid die kan worden hergebruikt ligt in beide combinaties in dezelfde orde van grootte. Dat

betekent dat in de combinatie met de nevengeul Breed en lang ca. 2,54 miljoen m³ overblijft; dat is ca. 0,6 miljoen m³ méér dan in de combinatie met de geul Smal en kort.

Daarnaast is ook een grondstromenplan opgesteld waarbij ervan is uitgegaan dat de maatregelen in de verschillende deelgebieden apart worden gerealiseerd. Daarbij wordt vrijkomende grond alleen binnen het betreffende deelgebied hergebruikt; er vindt geen uitwisseling van grond tussen de verschillende deelgebieden plaats. De belangrijkste grootheden zijn opgenomen in Tabel 12-7. In dit geval is de hoeveelheid overtollige grond tussen 0,36 en 0,41 miljoen m³ groter van bij integrale realisatie. Met het integraal realiseren van de maatregelen kan de hoeveelheid overtollige grond dus in de orde van 15% worden gereduceerd. Voorwaarde is wel een goede logistieke aansluiting van de realisatie van de verschillende maatregelen.

Tabel 12-7 Belangrijkste grootheden uit het grondstromenplan maatregelen afzonderlijk

Maatregel	totaal vrijkomende grond (miljoen m ³)	totaal benodigde grond (miljoen m ³)	totaal overtollige grond (miljoen m ³)
2 Dijkverleggingen	2,28	0,98	1,66
Geul Smal en kort	0,84	0,15	0,69
Geul Breed en lang	1,48	0,19	1,24

Alle overtollige grond moet worden afgevoerd of elders worden hergebruikt. Mogelijke kansen in de omgeving om het overschot aan grond te verwerken zijn:

- verbreden van de dijken tot brede deltadijken, hierin zou het totale overschot aan grond verwerkt kunnen worden en de netto grondbalans 0 zijn;
- afdek materiaal voor de stortplaats Fort Te Pol, De Mars te Zutphen;
- benedenstroomse grindwinningsputten die verondiept kunnen worden;
- stroomopwaarts bij Huissen, in het Zwarte Water kan zand gestort worden;
- een put in de Rosande plas te Arnhem;
- alle oevers van de Randmeren moeten verondiept worden;
- een grondwal (geluidswal) te Hengelo;
- in Olst.

13 GEBRUIKSFUNCTIES

In dit hoofdstuk is nader ingegaan op het thema gebruiksfuncties, waarbij de functies wonen, landbouw, recreatie en scheepvaart zijn onderscheiden. Het beleidskader is toegelicht en de huidige kenmerken beschreven. Tenslotte zijn de alternatieven en varianten beoordeeld aan de hand van de verschillende beoordelingscriteria.

13.1 Beleid

In de Regionale Structuurvisie Stedendriehoek 2030 [6] wordt ervoor gekozen woningbouw, bedrijventerreinen en kantorenlocaties zoveel mogelijk te realiseren door herstructurering, vernieuwing en intensivering in bestaande steden en dorpen. Verder wordt gekozen voor een leefbaar landelijk gebied waar de dorpen en kleine kernen een bijdrage leveren aan het instandhouden van de leefbaarheid en nieuwe economische dragers bijdragen aan de versterking en het behoud van de groene en landschappelijke kwaliteiten.

Zowel in de Regionale Structuurvisie Stedendriehoek 2030 als het Streekplan Gelderland biedt het vrijkomen van agrarische bedrijfsgebouwen onder voorwaarden nieuwe mogelijkheden voor kleinschalige vormen van wonen en werken in het landschap, door deze te slopen of te herontwikkelen. Voor het versterken van het landschap worden deze gecombineerd met verplichte landschapsbouw.

De agrarische bedrijven zijn van betekenis voor de regionale economie en werkgelegenheid. In het algemeen staat de agrarische sector in Nederland onder druk. Verbreding en schaalvergroting van de bedrijfsactiviteiten is nodig om te kunnen blijven voortbestaan. Welke vorm dit de komende jaren precies aanneemt, is onzeker. Het EU-markt- en prijsbeleid en het milieu- en energiebeleid hebben hier grote invloed op. In de nabijheid van stedelijk gebied bieden functiecombinaties met recreatie, natuurontwikkeling, zorg en educatie, stadslandbouw en woningbouw nieuwe kansen. De landbouw is van betekenis voor het open houden van het gebied en het beheer van het landschap [6].

Door toename van de vrije tijd neemt ook de behoefte aan mogelijkheden om te recreëren toe. In de omgeving van steden is behoefte aan 'uitloopgebieden' voor extensieve recreatie. In de Regionale Structuurvisie [6] wordt gekozen voor een betere toegankelijkheid van het landelijk gebied door aanleg van een recreatief netwerk van wandel-, fiets- en ruitersporen. De gemeente Brummen ziet mogelijkheden voor een jachthaven in de nabijheid van de pont naar Bronkhorst [7].

In het kader van de Projectnota Vaarwegverruiming Boven-IJssel (Arnhem-Zutphen) heeft Rijkswaterstaat het voornemen om de Boven-IJssel over een lengte van 40 km de komende jaren beter bevaarbaar te maken.

13.2 Huidige situatie en autonome ontwikkelingen

13.2.1 Wonen

Vooral in de gebieden van de dijkverleggingen is verspreid bewoning aanwezig. Deze bestaat uit boerderijen, huizen/woonboerderijen en enkele landgoederen. In de Voorsterklei hebben de boerderij Sinderen en slot Nijenbeek (buitendijks) de status van rijksmonument, de Heetkool heeft de status van gemeentelijk monument. Hoewel de Wellenberg geen monumentale status heeft, gaat het wel om karakteristieke bebouwing op een karakteristieke plek. In totaal gaat het om ca. 10 woningen. De bebouwing bevindt zich vooral in de zuidelijke helft van het plangebied.

In het gebied van Cortenoever liggen de belangrijke landgoederen Reuversweerd en Laag Helbergen. In totaal gaat het in dit gebied om ca. 30 woningen. Een zekere concentratie is aanwezig langs en in de nabijheid van de huidige waterkering en langs de Cortenoeverseweg. Voor dit gebied bestaan geen specifieke woningbouwplannen.

In de uiterwaard bij Zutphen ligt één huis buitendijks, ter hoogte van De Hoven.

13.2.2 Landbouw

In het kader van de Intergemeentelijke Structuurvisie IJsselsprong is een Landbouw Effect Rapportage (LER) [5] opgesteld. De hierna beschreven gegevens zijn uit deze LER afkomstig.

Voorsterklei

Het gebied van Voorsterklei is duidelijk een agrarisch gebied waarbinnen de melkveehouderij de belangrijkste sector is. Het gebied kent qua aantal melkkoeien enkele (zeer) grote bedrijven. De intensiteit van de melkveebedrijven (aantal melkkoeien per ha grasland en voedergewassen) steekt gunstig af bij (d.w.z. ligt iets lager dan) het landelijke beeld. In de periode tussen 2000 en 2006 is deze intensiteit in het plangebied van Voorsterklei wel toegenomen. Dat wordt verklaard doordat in die periode vooral veel melkquotum is aangekocht omdat grondaankopen vanwege de hoge grondprijzen economisch niet verantwoord waren.

Het grondgebruik bestaat hoofdzakelijk uit grasland en snijmaïs (veevoer). Op ca. 10% van de grond wordt aardappelen, graan of suikerbieten verbouwd. De Voorsterklei is onderdeel geweest van de recent afgeronde ruilverkaveling Brummen-Voorst. De verkaveling is verbeterd hetgeen een ondersteuning is voor de bedrijfsontwikkeling. Het gehele gebied is in particulier eigendom. Bijna de helft daarvan is in pacht uitgegeven.

Van het buitendijkse gebied van de Voorsterklei (Rammelwaard) is een groot deel van de grond in eigendom bij Staatsbosbeheer. Het noordelijk deel is in particulier eigendom. Het grootste deel is in pacht uitgegeven en in gebruik als grasland.

Uiterwaard bij Zutphen

De uiterwaard bij Zutphen is geheel in gebruik als grasland. Een enkel perceel ligt braak, maar dat kan van jaar tot jaar veranderen. In de uiterwaard bevinden zich geen agrarische bedrijven.

Het noordelijk deel van de uiterwaard is in eigendom bij de gemeente Zutphen. Het zuidelijk deel is deels in particulier eigendom en deels in eigendom van Bureau Beheer Landbouwgronden (BBL). In de uiterwaard zijn geen eigendommen van natuurinstanties aanwezig.

Cortenoever

Het gebied van Cortenoever is eveneens duidelijk een agrarisch gebied waarbinnen de melkveehouderij de belangrijkste sector is. Het gebied kent qua aantal melkkoeien enkele grote tot zeer grote bedrijven. De intensiteit van de melkveebedrijven (aantal melkkoeien per ha grasland en voedergewassen) steekt gunstig af bij (d.w.z. ligt iets lager dan) het landelijke beeld en is in het plangebied van Cortenoever tussen 2000 en 2006 iets gedaald. Het gemiddelde bedrijfsoppervlak is de afgelopen jaren toegenomen.

Naast de melkveebedrijven zijn er nog enkele agrarische bedrijven die vallen in de categorieën 'overig graasdier', 'plantaardig (akkerbouw en boomteelt)' en 'overig'. Het gaat hier om kleinere bedrijven.

Het grondgebruik bestaat hoofdzakelijk uit grasland en snijmaïs (veevoer). Op enkele hectaren wordt suikerbieten of graan verbouwd. De verkaveling in het gebied wordt door de meeste ondernemers niet als goed beoordeeld. Dit is verklaarbaar doordat het gebied Cortenoever buiten het recent afgeronde ruilverkavelingstraject viel. Vrijwel het totale oppervlak binnen het plangebied is in particulier eigendom. Bijna de helft daarvan is in pacht uitgegeven. Ca. 30 ha is eigendom van het Bureau Beheer Landbouwgronden.

In het buitendijkse gebied van Cortenoever is ruim meer dan de helft van de grond in eigendom bij Staatsbosbeheer of Bureau Beheer Landbouwgronden. Het andere deel is in particulier eigendom. Vrijwel het gehele buitendijkse gebied is grasland. De gronden zijn voor een groot deel in gebruik bij de grote melkveebedrijven in het binnendijkse gebied.

In algemene zin is in alle sectoren van de landbouw een trend waarneembaar van schaalvergroting voor de bedrijven die al redelijk groot zijn, terwijl de kleine bedrijven afnemen in omvang en aantal. In het plangebied is de vraag naar grond door melkveebedrijven blijvend groot.

Via het gemeenschappelijk landbouwbeleid wordt de inkomenssteun afgebouwd en de melkquotering waarschijnlijk in 2015 afgeschaft. De melkprijs bevindt zich in onrustig vaarwater; deze is in 2007 aanzienlijk gestegen. De algemene opvatting is dat de melkprijs op het huidige niveau kan blijven tot het afschaffen van de melkquotering; daarna zal het niveau zakken. In de komende jaren is het aannemelijk dat melkveebedrijven willen groeien.

13.2.3 Recreatie

De voorzieningen voor recreatie zijn beperkt in het plangebied. Er liggen enkele fiets- en wandelroutes. De routes vanuit het fietsknooppuntensysteem zijn weergegeven in Figuur 13-1. Beperkt en kleinschalig is er verblijfsrecreatie mogelijk. In Cortenoever ligt buitendijs ten zuiden van de RWZI een minicamping. Verder zijn er nog mogelijkheden om te varen/kanoën/roeien op de IJssel.



Figuur 13-1 Uitsnede fietsroutekaart Veluwe

13.2.4 Scheepvaart

Op de IJssel, ter hoogte van het plangebied, passeren jaarlijks ruim 30.000 beroepsschepen. Voor de IJssel geldt klasse Va (groot Rijschip, éénbaksduwstel) als maatgevend schip. De IJssel heeft een diepte tot 4,2 m. Voor de scheepvaart worden de Overeengekomen Lage Rivierstand (OLR) en Overeengekomen Lage Afvoer (OLA) gebruikt als maat om een bepaalde vaargeulbreedte en –diepte voor de scheepvaart te garanderen. Jaarlijkse dwarspeilingen van de rivierbedding geven inzicht in eventuele knelpunten. Op de IJssel komen in de huidige situatie als diverse knelpunten voor. Op een aantal plaatsen op het riviertraject langs het plangebied Cortenoever is sprake van ondieptes. Dit betekent dat er in de huidige situatie geen sprake is van een ruim vaarprofiel (zie ook Deelrapport II).

Omdat het voor twee maatgevende schepen niet overal op de IJssel mogelijk is elkaar te passeren, is Rijkswaterstaat bezig de knelpunten die er nu nog zijn op te lossen. Dit betreft met name maatregelen voor verbreding en verdieping. Op sommige plaatsen is de vaarbreedte slechts 35 m terwijl 60 m de norm is. Naast baggerwerkzaamheden zijn ook meer structurele werkzaamheden zoals bochtverruiming, bodembescherming en oeveraanpassing te verwachten.

13.3 Effecten

In deze paragraaf zijn de effecten van de alternatieven en varianten op het thema gebruiksfuncties beschreven. De gehanteerde criteria zijn bij de gebruiksfuncties zelf toegelicht. In Tabel 13-1 is de beoordeling van de alternatieven en varianten opgenomen.

Tabel 13-1 Beoordeling effecten thema Gebruiksfuncties

Aspect	Beoordelings-criterium	Maatregelen			
		dijkverlegging Voorsterklei	Nevengeul bij Zutphen		dijkverlegging Cortenoever
			Breed en lang	Smal en kort	
Wonen	Woningen/boerderijen die buitendijks komen te liggen	-	0	0	--
	Te verwijderen woningen/boerderijen	--	0	0	--
Landbouw	Verlies areaal landbouwgrond	-	--	--	-
	Verandering landbouwkundig gebruik	0	--	--	0
Recreatie	Verandering recreatieve waarden	0	+	+	0
Scheepvaart	Beïnvloeding scheepvaart	0	0/-	0/-	0

13.3.1 Wonen

Belangrijk criterium voor het al of niet kunnen behouden van de woonbebouwing die door de dijkverleggingen buitendijks komt te liggen, is de hoogteligging. Bepalend daarvoor is het Strategisch Kader Schadevergoeding Ruimte voor de Rivier van de Programmadirectie Ruimte voor de Rivier. Een deel van de bebouwing ligt voldoende hoogwatervrij om gehandhaafd te kunnen worden; deze ligt met name dicht tegen het deel van de huidige waterkering dat intact blijft aan. Met maatwerkoplossingen kunnen de panden nog beter worden beschermd en de veiligheid eventueel worden verhoogd.

Daarnaast spelen nog twee andere criteria een rol. Bebouwing die voldoende hoog ligt, kan desondanks niet worden behouden als:

- de bebouwing in het gebied ligt dat moet worden vergraven.
- de bebouwing dusdanig in de stroombaan van het water ligt, dat deze bij overstroming niet gehandhaafd kan blijven.

In de beschrijving van de alternatieven (hoofdstuk 4) is aangegeven hoeveel woningen/boerderijen buitendijks komen te liggen en hoeveel woningen/boerderijen verwijderd zullen moeten worden. In het gebied van Cortenoever gaat het om beduidend meer bebouwing dan in de Voorsterklei.

13.3.2 Landbouw

In de tweede plaats is ingegaan op de effecten op de grondgebruiksmogelijkheden als gevolg van het buitendijks komen te liggen van de gebieden van de dijkverleggingen en de daaraan verbonden meer of minder frequente overstroming van het gebied.

Verandering arealen landbouwgrond en landgebruik

In de LER [5] is opgenomen welk deel van het plangebied als landbouwgrond in gebruik is. Daarvan is geïnventariseerd om welk type grondgebruik het gaat en hoe de eigendomsverhoudingen liggen. In Tabel

13-2 is dit aangegeven. De uiterwaard bij Zutphen ligt al buitendijks. Het gebied van de dijkverleggingen komt buitendijks te liggen. Hier gaat het in hoofdzaak om grasland (ca. 260 ha) en snijmaïs (ca. 100 ha).

Tabel 13-2 Landbouwkundig gebruik in (nieuw) buitendijks gebied (ha)

	Maatregelen			
	dijkverlegging Voorsterklei	Nevengeul bij Zutphen		dijkverlegging Cortenoever
		Breed en lang	Smal en kort	
Grondgebruik				
aardappelen	3			
braak	2			2
graan	11			1
grasland	94	ca. 135	ca. 135	168
snijmaïs	49			54
suikerbieten	2			5
Agrarische gebruikstitel				
eigendom		ca. 60	ca. 60	126
pacht	70	ca. 65	ca. 65	106

Tabel 13-3 Verandering oppervlakttes voor landbouwkundig gebruik (ha)

	Maatregelen							
	dijkverlegging Voorsterklei		Nevengeul bij Zutphen				dijkverlegging Cortenoever	
			Breed en lang		Smal en kort			
	A	B	A	B	A	B	A	B
Grondgebruik								
aardappelen								
braak	1							1
graan	1							
grasland	8	24	104		96		10	46
snijmaïs	3	10					2	20
suikerbieten								
Agrarische gebruikstitel								
eigendom	8	25	10 á 20				7	29
pacht	6	9	85 á 95		96		6	38
A = landbouwgrond in beslag genomen door nieuwe dijken, nevengeul, ander grondgebruik en/of beplanting B = maaiveld dat door vergraving wordt verlaagd maar wel als landbouwgrond bruikbaar blijft								

Een deel van de grond gaat verloren voor landbouwkundig gebruik. De nieuwe waterkering, de ringdijk om de RWZI, de nevengeul en de geplande verandering in grondgebruik in de uiterwaard, en in beperkte mate nieuwe beplanting nemen ruimte in beslag die na aanleg niet meer beschikbaar is voor landbouwkundig gebruik. De nieuwe waterkering kan eventueel worden gebruikt voor het weiden van schapen. Bij de 'oppervlakkige' vergravingen in de gebieden van de dijkverleggingen blijft landbouwkundig gebruik wel

mogelijk. In Tabel 13-3 is aangegeven om hoeveel hectare het gaat. Bij de dijkverleggingen wordt, per gebied, 12 á 14 hectare landbouwgrond in beslag genomen. De verdeling eigendom/pacht is ongeveer half-half. In de uiterwaard bij Zutphen kan een belangrijk deel straks niet meer als landbouwgrond worden gebruikt. Dat komt deels door de aanleg van de nevengeul en deels doordat het gebied rond de nevengeul een ander grondgebruik krijgt, namelijk wordt ingericht als natuurgebied.

In Tabel 13-4 is (bij benadering) aangegeven hoeveel grondeigenaren eigendom in het nieuwe buitendijkse gebied hebben. Dit ligt voor de dijkverleggingen in de orde van 30 á 40 grondeigenaren.

Tabel 13-4 Aantal grondeigenaren in plangebied

	Maatregelen			
	dijkverlegging Voorsterklei	Nevengeul bij Zutphen		dijkverlegging Cortenoever
		Breed en lang	Smal en kort	
Aantal grondeigenaren nieuw buitendijks gebied	19	PM	PM	37

Grondgebruiksmogelijkheden

Het Landbouw Economisch Instituut (LEI) heeft onderzoek gedaan naar de landbouwkundige gebruiksmogelijkheden van de gebieden van de dijkverleggingen, waarbij met name wordt gekeken naar de effecten van een andere overstromingsfrequentie dan in de huidige situatie. De resultaten zijn beschreven in één van de achtergrondrapportages.

Hieruit komt naar voren dat er geen harde gegevens bekend zijn over het effect van overstromingen op de landbouwkundige bedrijfsvoering. Uit door het LEI uitgevoerde studies, o.a. in het kader van een evaluatie van de zogenaamde Bergboerenregeling, naar landbouwbedrijven die grond in de uiterwaarden hebben, kunnen wel de volgende hoofdpunten worden afgeleid:

- ervan uitgaande dat het bedrijf binnendijs ligt, ligt grond in de uiterwaard over het algemeen ver weg
- hoe intensiever er wordt geboerd, hoe meer hinder men ervaart van een overstroming
- een overstroming brengt kosten met zich mee door schade aan omheiningen, achtergebleven afval dat moet worden opgeruimd en het opnieuw moeten inzaaien van gras
- na een overstroming moet de groei van het gras weer op gang komen.

Uiterwaarden overstroomd in het algemeen echter vaker dan het geval zal zijn bij de nieuwe buitendijkse gebieden. Over het effect van de *frequentie* van overstromingen is het volgende geconcludeerd. Bij een overstromingsfrequentie gelijk of minder vaak dan gemiddeld eens per 10 jaar:

- blijft het huidige landbouwkundig gebruik (voornamelijk grasland en snijmaïs) gelijk
- zal de kwaliteit van het grasland (grassoorten, geschiktheid voor kuilen/hooien) gehandhaafd kunnen worden
- zal de landbouwkundige bedrijfsvoering nog gericht zijn op *herstel van de schade*.

Bij frequentere overstroming zal de bedrijfsvoering worden aangepast. Hoe en of aanpassing in de praktijk bij de dijkverleggingen in beslag zal krijgen, zal in sterke mate afhangen van hoe snel de overstromingen zich in de werkelijkheid zullen opvolgen en op welk moment in het jaar de overstromingen zich voordoen.

13.3.3 Recreatie

In de gebieden van de dijkverleggingen worden de bestaande recreatiewaarden nauwelijks aangetast. Wel wordt plaatselijk de fietsroute doorbroken door de nieuwe dijk, maar na aanleg kan de fietsroute weer

worden hersteld. Het grondgebruik van het gebied van de dijkverleggingen is gericht op continuering van de landbouw. Dit biedt geen nieuwe recreatieve mogelijkheden. Op basis hiervan zijn de effecten hier op recreatie neutraal.

De uiterwaard bij Zutphen krijgt voor een groot deel een compleet andere inrichting, waarbij recreatief medegebruik op beperkte schaal één van de doelstellingen is. Dit wordt positief beoordeeld.

13.3.4 Scheepvaart

Als er effecten op de scheepvaart optreden, heeft dat te maken met aanzanding van het zomerbed wat tot baggerwerkzaamheden kan leiden. Na uitvoering van de maatregelen moet er bij een hoogwater meer water door het als nieuw winterbed aangewezen gebied en door de uiterwaard bij Zutphen stromen – wat de verhouding tussen de zomerbed- en winterbedafvoer verandert. Deze verandering manifesteert zich als een afname in zomerbedafvoer ten opzichte van de huidige situatie bij hoogwater.

Met behulp van een morfologische analyse is gekeken naar veranderingen in de beddinghoogte in het zomerbed die het gevolg zijn van de dijkverleggingen en de aanleg van de nevengeul. Uitgangspunt van de morfologische analyse is dat de morfologische verandering – een (lokaal) verhoogde rivierbodem – in de hoofdzaak wordt veroorzaakt door deze afname van zomerbedafvoer. In Deelrapport II is uitgelegd hoe deze morfologische analyse is uitgevoerd.

Een verandering in bodemligging betekent niet per definitie een toename in baggerwerkzaamheden. Die wordt namelijk bepaald door het in stand houden van een gekozen minimale vaardiepte. Als de waterdiepte onder een kritische grens zakt leidt dit tot een scheepvaartknelpunt waarbij baggerwerkzaamheden nodig zijn om de drempel te verwijderen. In een indicatieve beschouwing is een inschatting gemaakt van het baggerbezwaar met behulp van de onderhoudsdiepte in de IJssel. Een overschrijding van deze maximale bodemligging wordt berekend in de morfologische analyse, en resulteert in baggerwerkzaamheden. De toename in volume t.o.v. de referentiesituatie is het baggerbezwaar van de ingrepen.

De belangrijkste orde van grootte van de rivierafvoeren voor wat betreft morfologische veranderingen in de IJssel ligt grofweg tussen de 3000 en 7000 m³/s bij Lobith. Deze afvoeren kunnen veel sediment transporteren en komen toch nog relatief vaak voor. Omdat de nieuwe buitendijkse gebieden bij Cortenoever en Voorsterklei pas meestromen bij veel hogere afvoeren, die minder frequent voorkomen, hebben deze ingrepen geen significante veranderingen in bodemligging van het zomerbed tot gevolg. De veranderingen die worden verwacht, zijn het gevolg van autonome ontwikkelingen, die ook zonder de dijkverleggingen zouden optreden.

De aanleg van de (frequent meestromende) nevengeul in de uiterwaard bij Zutphen kan een potentieel knelpunt voor de scheepvaart opleveren. De vermindering van de waterdiepte die optreedt in de uitgevoerde simulaties is ter plaatse van de geul in de orde van 20 cm, en vindt plaats na een langdurige periode van relatief hoge afvoeren. Of de aanzanding die dit veroorzaakt, ook tot baggeronderhoud leidt, hangt af van het wel of niet meer voldoen aan de minimale vaardiepte, die door de rivierbeheerder wordt gehandhaafd. Niet iedere aanzanding leidt tot onvoldoende vaardiepte. Bovendien vindt ook in de huidige situatie – zonder nevengeul – aanzanding plaats in het zomerbed ter hoogte van de uiterwaard.

Uit de analyses blijkt dat de baggerinspanning ten opzichte van de huidige situatie zeer beperkt toeneemt. Ondanks deze toename kan nog steeds worden voldaan aan het maximum dat de rivierbeheerder stelt aan het aantal dagen per jaar dat er op de rivier wordt gebaggerd. Het lijkt dus aannemelijk dat er geen sedimentatie problemen optreden die hinder voor de scheepvaart opleveren.

14 KOSTEN

In Tabel 14-1 en Tabel 14-2 zijn de investeringskosten van de blauwe envelop van het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' weergegeven, op een probabilistische wijze bepaald. Dat wil zeggen dat rekening is gehouden met onzekerheden in hoeveelheden, eenheidsprijzen, procentuele kosten en risico's. Daarnaast zijn de jaarlijkse beheer- en onderhoudskosten weergegeven, over 50 jaar gekapitaliseerd. Alle prijzen hebben het prijspeil 2009 en zijn inclusief BTW. In het Deelrapport IV Kosten is nader ingegaan op de opbouw van de kostenraming en de uitgangspunten die eraan ten grondslag liggen.

Tabel 14-1 Kosten integrale maatregel

Integrale maatregel	Investeringskosten (gemiddeld)	Variatiecoëfficiënt	Beheer en onderhoud (jaarlijks, gekapitaliseerd)
Dijkverlegging Voorsterklei Geul Breed en lang Dijkverlegging Cortenoever	€ 155,6 miljoen	+/- 24%	€ 273.000,-
Dijkverlegging Voorsterklei Geul Smal en kort Dijkverlegging Cortenoever	€ 147,2 miljoen	+/- 25%	€ 226.000,-
Gefaseerde aanleg integrale maatregel (eerst smal en kort, later verruimen naar Breed en lang)	€ 150,8 miljoen*	+/- 25%	

*) hierbij is uitgegaan van het verruimen van de geul in 2065, de aanvullende kosten zijn netto contant gemaakt.

Tabel 14-2 Kosten maatregelen afzonderlijk

Maatregel	Investeringskosten (gemiddeld)	Variatiecoëfficiënt
2 dijkverleggingen	€ 117,7 miljoen	+/- 25%
Geul Smal en kort	€ 46,6 miljoen	+/- 26%
Geul Breed en lang	€ 55,7 miljoen	+/- 25%

In Tabel 14-1 zijn de kosten opgenomen wanneer wordt uitgegaan van integrale realisatie van de maatregelen in de blauwe envelop. Daar komt uit naar voren dat de combinatie met de geul Breed en lang ruim € 8 miljoen duurder is dan de combinatie met de geul Smal en kort. Dat verschil wordt geheel veroorzaakt door de grotere omvang van de geul. Wanneer wordt uitgegaan van verruiming op termijn (2065) van de geul Smal en kort naar Breed en lang bedragen de kosten € 14 miljoen. De kosten zijn netto contant gemaakt en bij de kosten van korte smalle geul opgeteld. De netto contante waarde bedraagt € 3.622.528,-. Er is een discontovoet van 2,5% gehanteerd.

De totale kosten voor de gefaseerde aanleg komen daarmee op € 150,8 miljoen bedragen. Geconcludeerd kan worden dat het vanuit financieel oogpunt voordelig is om eerst alleen de korte en smalle geul aan te leggen.

Ter illustratie zijn ook de bedragen genoemd (Tabel 14-2) wanneer de maatregelen los van elkaar worden gerealiseerd. Wanneer de kosten van beide dijkverleggingen en één van de alternatieven voor de geul dan worden opgeteld, liggen de totaalbedragen ca. € 17 miljoen (Smal en kort) en € 18 miljoen (Breed en lang) hoger. Dat wil zeggen dat er door het integraal realiseren van de dijkverleggingen en de nevengeul een

DHV B.V.

synergievoordeel van € 17 á 18 miljoen is te behalen. Dit wordt met name bewerkstelligd door uitwisseling van bruikbare grond. Voorwaarde daarbij is wel een goede logistieke aansluiting van de realisatie van de verschillende maatregelen.

15 MOGELIJKE MAATREGELEN VOOR DE LANGE TERMIJN

Het doel van het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' is om met de voorgestelde combinatie van maatregelen de ruimtereservering voor de hoogwatergeul rond De Hoven, zoals die is opgenomen in de PKB, te laten vervallen, waardoor de plannen van de regio in dit gebied, waaronder de woningbouw bij De Hoven, doorgang kan vinden. Dat betekent dat de combinatie dijkverlegging Voorsterklei – nevengeul Zutphen – dijkverlegging Cortenoever de oorspronkelijk bedoelde combinatie voor de lange termijn: dijkverlegging Voorsterklei – hoogwatergeul De Hoven – dijkverlegging Cortenoever zou moeten vervangen.

In hoofdstuk 6 is al aangegeven in hoeverre met het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' kan worden voldaan aan de lange termijn doelstelling op het traject tussen Cortenoever en Voorst; dat wil zeggen dat op dit traject voldoende afvoercapaciteit wordt gecreëerd voor de lange termijn (18.000 m³/s).

De oorspronkelijke hoogwatergeul rond De Hoven was echter niet alleen bedoeld om op de lange termijn – in combinatie met beide dijkverleggingen – voldoende afvoercapaciteit op het traject Cortenoever-Voorst te bewerkstelligen, maar moest ook bijdragen aan de vergroting van de afvoercapaciteit verder bovenstrooms, richting Doesburg. Hoewel niet gespecificeerd, werd er echter in de PKB ook al van uitgegaan dat op lange termijn behalve de maatregelen bij Zutphen (hoogwatergeul en dijkverleggingen) op het traject Doesburg-Cortenoever nog aanvullende maatregelen zouden moeten worden genomen in de vorm van uiterwaardverlagingen.

Voor het kunnen laten vervallen van de reservering is het daarom nodig inzicht te hebben in de bijdrage van het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' aan de lange termijn doelstelling in een bredere context dan alleen het traject Cortenoever-Voorst. Daarbij zou, net als is gedaan bij het Basispakket uit de PKB, de rivierkundige opgave voor de lange termijn op rivierniveau in ogenschouw moeten worden genomen en de bijdrage van de verschillende maatregelen daaraan in samenhang moeten worden bekeken. Vanwege het ontbreken van een hydraulisch model voor de lange termijn waarmee die samenhang op een reële manier kan worden bepaald, is een analyse gemaakt met behulp van de Blokkendoos, waarmee op rivierniveau de rivierkundige opgave en de bijdrage van verschillende maatregelen daaraan indicatief is bepaald. In Deelrapport II is een uitgebreidere toelichting opgenomen, waarbij ook is ingegaan op de uitgangspunten bij de analyse.

In deze analyse is voor verschillende combinaties van maatregelen steeds getoetst of tussen Doesburg en Zutphen op de lange termijn een veilige afvoer kan worden behaald. Dat betekent dat is bepaald of de extra afvoer over de IJssel (+461 m³/s, bij 18.000 m³/s bij Lobith) veilig kan worden afgevoerd.

Uit de analyse met de Blokkendoos is gebleken dat met de oorspronkelijk bedoelde combinatie (dijkverlegging Voorsterklei – hoogwatergeul De Hoven – dijkverlegging Cortenoever) richting Doesburg ongeveer tot ter hoogte van Dieren voldoende afvoercapaciteit kan worden behaald, maar dat verder bovenstrooms niet voldoende waterstandsaling wordt gerealiseerd (orde grootte 20 cm tekort); de bereikte capaciteit bedraagt – terugvertaald naar de afvoer bij Lobith – ca. 16.750 m³/s. Met de inzet van de uiterwaardvergraving Olburgse en Spaenswaard, zoals opgenomen in de Blokkendoos, is het wel mogelijk om 18.000 m³/s af te voeren.

Bij een combinatie van beide dijkverleggingen en de nevengeul Smal en kort wordt een afvoercapaciteit bij Doesburg van ca. 16.500 m³/s behaald. Wanneer de nevengeul wordt vergroot tot het alternatief Breed en lang kan de afvoercapaciteit bij Doesburg worden vergroot tot ca. 16.700 m³/s. Dit komt dicht in de buurt van de capaciteit van de oorspronkelijke combinatie. Om een afvoer van 18.000 m³/s mogelijk te maken is

het nodig naast de uiterwaardvergraving Olburgse en Spaenswaard bijvoorbeeld ook de uiterwaardvergraving Brummense waarden toe te voegen op de lange termijn.

Omdat de nevengeul bij Zutphen bij Doesburg niet of nauwelijks meer een waterstandsverlagend effect heeft, heeft het vergroten van de nevengeul van Smal en kort naar Breed en lang bij Doesburg ook weinig effect. Dat betekent dat ook met de geul Smal en kort – in combinatie met de dijkverleggingen – aangevuld met de uiterwaardvergraving Olburgse en Spaenswaard en bijvoorbeeld ook de uiterwaardvergraving Brummense waarden net wel of net niet aan de opgave voor de lange termijn tot aan Doesburg kan worden voldaan. Gezien de vereenvoudigingen die in de Blokkendoos worden gehanteerd, kan nu niet met zekerheid worden gesteld dat deze combinatie voldoet.

16 VERGELIJKING VAN DE MAATREGELEN

In Tabel 16-1 is een overzicht opgenomen van de beoordeling van de maatregelen op alle thema's die in de voorgaande hoofdstukken zijn behandeld. In Tabel 16-2 is de beoordeling voor het thema water apart aangegeven omdat de maatregelen voor dit thema in samenhang zijn beoordeeld.

Tabel 16-1 Overzicht beoordeling effecten

Aspect	Beoordelings-criterium	MAATREGELEN			
		Dijkverlegging Voorsterklei	Nevengeul bij Zutphen		Dijkverlegging Cortenoever
			Breed en lang	Smal en kort	
Hoogwater-bescherming	Mate waarin korte termijn doelstelling wordt gerealiseerd	+	+(+)	+	+
	Mate waarin lange termijn doelstelling wordt gerealiseerd	+	+	0/+	+
	Robuustheid	+	+	+	+
	Wijziging van lengte aan dijken en gebruik van de dijken	+	0	0	+
	Wijziging in beheer uiterwaarden	0	-	-	0
Ruimtelijke kwaliteit	Duurzaamheid	+	-	-	+
	Behoud en ontwikkeling gebiedskwaliteiten	-	0	0	0
	Leesbaarheid functie-expressie	+	0/-	+	+
	Ruimtelijke samenhang van het geheel	+	+	+	+
Landschap	Verandering van ruimtelijke opbouw en verschijningsvormen	0/-	- -	- -	0/-
	Verandering van landschapsbeeld en betekenis (beleving)	0/-	++	++	0/-
	Verandering aardkundige waarden	-	-	-	-
Natuur	Natura 2000	0	++ / -	+ / -	0
	Ecologische Hoofdstructuur	0	+	+	-
	Flora- en Faunawet	- / - -	- / - -	- / - -	- / - -
	Ganzen en weidevogels	0	0	0	0
	Kansen voor nieuwe natuur	0	++	++	0

Aspect	Beoordelings-criterium	MAATREGELEN			
		Dijkverlegging Voorsterklei	Nevengeul bij Zutphen		Dijkverlegging Cortenoever
			Breed en lang	Smal en kort	
Cultuurhistorie / archeologie	monumenten	0	PM	PM	0
	andere elementen	-	PM	PM	PM ⁶
	hoge verwachting	- / - -	PM	PM	PM
	middelhoge verwachting	- -	PM	PM	PM
	lage verwachting	- -	PM	PM	PM
Bodem	Kwaliteit vrijkomende grond	0/+	0/+	0/+	+
	Hoeveelheid overtollige grond	-	- -	-	-
Gebruiks-functies	Woningen/boerderijen die buitendijks komen te liggen	-	0	0	- -
	Te verwijderen woningen/boerderijen	- -	0	0	- -
	Verlies areaal landbouwgrond	-	- -	- -	-
	Verandering landbouwkundig gebruik	0	- -	- -	0
	Verandering recreatieve waarden	0	+	+	0
	Beïnvloeding scheepvaart	0	0/-	0/-	0

Tabel 16-2 Beoordeling effecten thema water

	Dijkverlegging Voorsterklei Geul lang en breed Dijkverlegging Cortenoever	Dijkverlegging Voorsterklei Geul kort en smal Dijkverlegging Cortenoever
Effecten op landbouw droogteschade	- - (- uitgaande van GLG ⁷)	- (- uitgaande van GLG)
Effect op landbouw: natschade	0	0
Effecten op natuur: EHS (EHS buiten Natura-2000)	- (0 uitgaande van GLG)	0
Effecten op natuur: Natura-2000	- (- uitgaande van GLG)	0
Wateroverlast bebouwing	-	-

Dijkverleggingen

In Tabel 16-1 is een beoordeling voor beide dijkverleggingen opgenomen, maar er worden niet meer verschillende alternatieven met elkaar vergeleken. In paragraaf 2.2 is al ingegaan op de afweging tussen de ontwikkelde alternatieven die in de concept-rapportage is gemaakt.

⁶ Kan worden ingevuld na het Inventariserend VeldOnderzoek (IVO-onderzoek)

⁷ GLG = gemiddelde laagste grondwaterstand

Nevengeul bij Zutphen

In dit hoofdstuk is vooral ingezoomd op de vergelijking van de alternatieven die voor de nevengeul bij Zutphen nog voorliggen.

De geul Breed en lang creëert meer ruimte voor de rivier dan de geul Smal en kort en draagt daarom meer bij aan de hoogwaterbescherming. Wel voldoen beide alternatieven – in combinatie met de dijkverleggingen – ruimschoots aan de korte termijn taakstelling. In het licht van de lange termijn doelstelling creëert de geul Breed en lang op het traject Cortenoever-Voorst voldoende ruimte, ook al is er weinig overruimte; het alternatief Smal en kort voldoet net of net niet aan de doelstelling. Bij beide alternatieven zijn bovenstrooms, richting Doesburg, dezelfde aanvullende maatregelen nodig.

Wat betreft de ruimtelijke kwaliteit heeft de geul Smal en kort de voorkeur. Vooral door de kleinere omvang van de geul is er een duidelijk verschil in schaal ten opzichte van de hoofdgeul van de IJssel, wat de leesbaarheid van de functie van de nevengeul ten goede komt. Bij de nevengeul Breed en lang is het verschil in schaal met de IJssel een beetje zoek. Desondanks is het met beide alternatieven mogelijk een inrichting te creëren die een ruimtelijke samenhang met de omgeving geeft.

Wat betreft de natuur scoren de beide alternatieven (zeer) positief als het gaat om het creëren van nieuwe natuurwaarden, maar de huidige natuurwaarden zullen wel worden aangetast. Het hangt er daarom sterk vanaf vanuit welk perspectief men naar de aanleg van de nevengeul kijkt.

Hoewel de scores voor cultuurhistorie / archeologie voor beide alternatieven nauwelijks van elkaar verschillen, kan toch worden gesteld, dat bij het alternatief Breed en lang een grotere oppervlakte van de uiterwaard wordt vergraven en daarmee ook van een groter oppervlak de archeologische waarden in principe in het geding zijn. Daarom heeft voor dit aspect het alternatief Smal en kort de voorkeur.

De verschillen tussen de alternatieven op het thema water hebben vooral te maken met lage IJsselpielen. Onder die omstandigheden zorgt de geul Breed en lang voor een grotere drainerende werking die uitstraalt over een grotere afstand aan weerszijden van de IJssel.

Wat betreft het de bodem scoort het alternatief Breed en lang negatiever. Dat wordt vooral veroorzaakt door de veel grotere hoeveelheid grond die vrijkomt en niet kan worden hergebruikt.

Wat betreft de gebruiksfuncties zijn er geen wezenlijke verschillen tussen beide alternatieven.

Samenvattend kan worden gesteld dat het alternatief Smal en kort minder negatieve effecten met zich meebrengt dan het alternatief Breed en lang.

17 MOGELIJKHEDEN VOOR OPTIMALISATIE IN SNIP3 FASE

In hoofdstuk 4 is het samenhangende ontwerp voor de blauwe envelop van het plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' weergegeven. De kaartbeelden maken duidelijk dat de rivierkundige maatregelen, op deze wijze uitgewerkt, een bijdrage leveren aan de versterking van de regionale samenhang en diversiteit. Het toekomstige landschap van de beide dijkverleggingen wordt zeer terughoudend, haast voorzichtig ontworpen. Ook in de toekomst zullen deze gebieden hun landelijke, agrarische karakter behouden. Bij Zutphen daarentegen is de maatregel opgepakt om de ruimtelijke kwaliteit van het gebied een grote impuls te geven en de positie als stedelijke en ecologische knoop in het IJsseldal te versterken.

Toch blijven de maatregelen – met name de dijkverleggingen – pijnlijke ingrepen. Op een aantal onderdelen is het zeer waarschijnlijk mogelijk de maatregelen nog verder te verbeteren. In dit hoofdstuk wordt een aantal optimalisaties gepresenteerd waarvan geadviseerd wordt deze bij de voorbereiding van de Projectbeslissing (SNIP3) nader onder de loep te nemen.

17.1 Voorsterklei

17.1.1 Nieuwe dijk

In hoofdstuk 4 is al ingegaan op het ruimtelijk ontwerp van de nieuwe dijk. Vooralsnog is daarbij uitgegaan van dijktafstanden die niet steiler zijn dan één op drie (1:3). Een profiel dat bovenaan steiler is (bijvoorbeeld 1:2,5) zou de ruimtelijke kwaliteit verder ten goede komen. Het dijklichaam lijkt hierdoor minder log en vanaf het pad op de kruin ontstaat het gevoel 'boven het landschap te zweven'. Geadviseerd wordt in de volgende fase nader te onderzoeken wat hiervoor de mogelijkheden zijn.

17.1.2 Zomerkades

De huidige primaire dijk wordt deels verlaagd tot zomerkades. De zomerkades dienen zich ruimtelijk onderscheiden van de overige dijken met het oog op de leesbaarheid van het landschap. In hoofdstuk 4 wordt ervan uitgegaan dat de zomerkades worden aangelegd op de plek van de huidige primaire dijk; het ruimtelijk ontwerp is op hoofdlijn beschreven.

De aansluitingen van de zomerkades en de nieuwe dijken zouden dan echter vaak onder een scherpe hoek plaatsvinden, hetgeen de autonome positie als hoogste in de hiërarchie van dijken niet ten goede komt. Daarom wordt voorgesteld om in de volgende fase van dit project de aansluitingen van de zomerkades op de nieuwe bandijk nader te ontwerpen. In het geval van een alternatieve inrichting van de instroom van de Voorsterklei komt de positie van de zomerkade op deze plek automatisch in beeld.

Voor de zomerkades wordt een onderscheidend asymmetrisch profiel voorgesteld: steil aan de buitenzijde en flauw (één op 10) aan de binnenzijde. Dit ontwerp dient een aantal doelen:

- Een flauw binnentalud beperkt de kans op erosie van het dijkprofiel bij hoogwater.
- Het landschappelijke verschil tussen de binnen- en buitenzijde wordt benadrukt, ook bij laagwater.
- Het (agrarisch) landgebruik van het omkade gebied kan doorlopen tot op het hoogste deel van de zomerkade, waardoor deze (in tegenstelling tot de bandijken) nauwelijks meer een landschappelijke barrière zijn in het gebied.

Fiets- en wandelroutes over de nieuwe én de huidige dijk bieden een aantrekkelijk en telkens wisselend perspectief op de omgeving.

17.1.3 Vergraving in binnendijs gebied: behoud microreliëf

Bij de instroom van de Voorsterklei is ervan uitgegaan dat er een integrale verlaging van het maaiveld zal plaatsvinden. Bij de inrichting zoals weergegeven in hoofdstuk 4 is verlaging van het maaiveld noodzakelijk. Door de keuze voor een zo westelijk mogelijk gelegen nieuwe dijk (maximale horizontale ruimte) is deze verlaging zoveel mogelijk beperkt. Geheel voorkomen bleek echter onmogelijk. Nadeel is dat het karakteristieke microreliëf, dat in de handreiking ruimtelijke kwaliteit als belangrijke kwaliteit is omschreven, hierbij geheel of gedeeltelijk verloren gaat.

In het kader van de uitwerking van het ontwerp is onderzocht hoe de noodzakelijke maaiveldverlaging kan plaatsvinden met behoud van de essentie van het karakteristieke microreliëf. De doorsnede door de instroom van de Voorsterklei laat het karakteristieke microreliëf ter plaatse zien. De grootste hoogteverschillen komen tot uitdrukking rond de aanwezige waterlopen. De hier aanwezige asymmetrische is het gevolg van uitschuring en sedimentatie van de rivier in het verleden. Voorgesteld wordt om met name hier het karakteristieke hoogteverschil in stand te houden en mogelijk te versterken. Op afstand van de waterlopen kan het gebied dan wel integraal afgevlakt worden. Voorgesteld wordt om deze uitwerking mee te nemen naar de volgende fase van het project.

17.1.4 De zuidelijke instroom nader bekeken

Bij de instroom van de Voorsterklei dient een aantal relatief grote ingrepen plaats te vinden: verwijdering van de Wellenberg en vergraving van het maaiveld. Deze maatregelen grijpen direct aan op de in eerdere fasen omschreven kwaliteiten van het huidige landschap (historische bebouwing en microreliëf). Bovendien leidt eenvoudige optelsom van deze maatregelen niet tot de hoogst mogelijke nieuwe ruimtelijke kwaliteit.

Voor de dijkverlegging Voorsterklei is het echter lastig gebleken om geschikte varianten te formuleren die voldoen aan de taakstelling. Zo bleek dat, om een klein beetje extra waterstandsverlaging te bewerkstelligen, aanzienlijke maatregelen uitgevoerd moeten worden.

Een mogelijkheid om de inundatiefrequentie van Voorsterklei te verlagen is het aanleggen van hogere kades. Deze variatie in het ontwerp moet wel op een andere locatie gecompenseerd worden, wil de hydraulische taakstelling gehaald worden. Bij de voorbereiding van deze rapportage is het verhogen van de kades bij Voorsterklei in combinatie met het vergraven van de uitwaard ter hoogte van de Marshaven en het verlagen van het fabrieksterrein van de voormalige steenfabriek onderzocht. Daaruit bleek dat de vergraving in de Marswaard als zelfstandige maatregel effect heeft, maar in combinatie met de dijkverlegging een geringe extra daling van de maatgevende hoogwaterstand geeft. Ook is onderzocht of het steenfabrieksterrein gespaard kan worden door een ruimere dijkverlegging aan de zuidzijde van de Voorsterklei. Uit berekeningen is echter gebleken dat de verwachte vergroting van het hydraulische effect zeer beperkt is. Een nadere toelichting is gegeven in Deelrapport II.

Uiteindelijk is in dit stadium van de planstudie gekozen voor de configuratie zoals beschreven in hoofdstuk 4. Geadviseerd wordt in de volgende fase nog eens nadrukkelijk te kijken naar het riviertraject rond de instroom van de Voorsterklei en de verschillende mogelijkheden nader uit te werken, waarbij de vergraving van de Marswaard in ieder geval in beeld is.

Figuur 17-1 brengt een alternatieve inrichting van de omgeving van de instroom in beeld die tegemoet komt aan het moeten verwijderen van de Wellenberg en de vergraving van het maaiveld en bovendien

extra kansen biedt voor verbetering van de regionale ecologische samenhang en de ruimtelijke positie van de terp De Heetkool. Het alternatief bestaat uit de volgende onderdelen:

- Verleggen van de zomerkade in noordelijke richting
- Het gebied ten zuidoosten van de kade (in directe aansluiting op de huidige uiterwaard) verlagen (mogelijk een geul) en inrichten als natuurgebied
- De terp van De Heetkool ligt in dit direct onder invloed van de rivier staande gebied
- Substantieel beperken van de vergraving in het agrarische deel van de Voorsterklei, ten westen van de kade
- Mogelijk behouden van de Wellenberg.



Figuur 17-1 Optimalisatie instroom Voorsterklei

In het Ruimtelijk Kwaliteitskader is deze alternatieve vergravingsstrategie benoemd als oplossing die bijdraagt aan de versterking van de ruimtelijke kwaliteit. De huidige dijk wordt om Wellenberg heen 'gevouwen', waardoor de markante positie van deze historische plek extra nadruk krijgt en bovendien extra bescherming geboden wordt tegen uitschuring door het stromende water. De zomerkade krijgt een positie als 'koppelstuk' tussen de nieuwe en de oude dijk.

De nieuwe dijk is zo ruim mogelijk aan de westzijde om de terp ontworpen. De terp kent in de toekomst een zelfstandige ligging, op afstand van de nieuwe dijk. De ruimtelijke essentie van een terp is immers de vrije ligging in een overstroombaar gebied. Voorgesteld wordt om vanaf de dijk een toegangsbrug naar de terp aan te leggen. Het verder uitwerken van het ontwerp van de terp en de toegang is een opgave voor de volgende fase van dit project.

Het Ruimtelijk Kwaliteitskader beschrijft ook het belang van de ecologische continuïteit in de regio, haaks op de rivier (ecologische poorten) en langs de rivier, in de uiterwaarden. Onder meer met het Q-team wijst

erop dat het gebied gebaat is bij een verbetering van de ecologische koppeling tussen de Rammelwaard en de Oude Emper Meander (Hoendernesterbeek). De alternatieve inrichting van het zuidelijke deel van de Voorsterklei zoals hierboven geschetst biedt hiervoor kansen.

Voorgesteld wordt daarom om deze optimalisatie mee te nemen bij de voorbereiding van de Projectbeslissing en nader uit te werken. In deze vervolgstap zullen ook de hydraulische effectiviteit van deze optimalisatie doorgerekend moeten worden en de effecten op het rivierbeheer nader bepaald moeten worden. Daarmee wordt duidelijk welke winst op het gebied van ruimtelijke kwaliteit echt haalbaar is. Als niet alle wensen ingevuld kunnen worden, geldt er een hiërarchie. Het beperken van vergraving van het maaiveld in het agrarische gebied gaat daarbij voor het behoud van de Wellenberg. Deze strategie sluit aan bij de strategie voor variantontwikkeling in het Ruimtelijk Kwaliteitskader:

- Eerst horizontale ruimte scheppen (dijkverlegging)
- Dan obstakels verwijderen (Wellenberg)
- Pas als laatste optie ruimte in de diepte zoeken (vergraven maaiveld).

17.1.5 Aanpassing waterhuishouding

De afwatering van het binnendijs blijvende deel van de Voorsterklei, met de Middelwetering als hoofdwaterloop, blijft grotendeels ongewijzigd. Om het landbouwkundige gebruik van het buiten te dijken gebied ook in de toekomst mogelijk te maken, moet de structuur van waterlopen hier worden aangepast. De belangrijkste aanpassing is de aanleg van een nieuwe waterloop in de westzijde van het gebied. Deze waterloop vloeit aan de noordzijde samen met de bestaande, te handhaven waterlopen in het gebied.

Voorgesteld wordt de nieuwe waterloop zoveel mogelijk de laagste delen van het landschap te laten volgen. Verder wordt voorgesteld om in elk geval langs de nieuwe waterloop natuurvriendelijke oevers aan te leggen met het oog op de vergroting van de ecologische betekenis van dit gebied. In het zuidelijke deel van de Voorsterklei is deze ingreep te combineren met de vergraving die daar om hydraulische redenen moet plaatsvinden. Ook wordt voorgesteld om in aansluiting op deze oevers een lage zone rond de terp De Heetkool aan te leggen die de autonome positie van de terp in het landschap verder versterkt.

De oude en nieuwe waterlopen vormen een in noordelijke richting convergerend stelsel dat (eigenlijk nog meer dan in de huidige situatie) de natuurlijke ondergrond representeert. De waterlopen komen samen bij een nieuw te plaatsen gemaal aan de noordzijde van de Voorsterklei. Het gemaal wordt bij voorkeur ingebed in het speciaal ontworpen 'koppelstuk' van de zomerkade. Rond de uitstroom kan gebruik gemaakt worden van reeds in het gebied aanwezige waterpartijen.

17.1.6 Verondiepen plas Rammelwaard

De grote plas in de Rammelwaard is vanuit de historische ontwikkeling van het gebied verklaarbaar, maar vormt in de huidige situatie een enigszins wezensvreemd element in een gaaf cultuurlandschap met natuurwaarden. Voorgesteld wordt om in de volgende fase van dit project te onderzoeken of het mogelijk is de plas te verondiepen en om te vormen tot één of meerdere strangen die zich beter voegen in het landschap en de ecologische betekenis van het gebied vergroten.

17.2 Uiterwaard bij Zutphen

In hoofdstuk 9 is o.a. ingegaan op de kansen die er met de aanleg van de nevengeul zijn voor het creëren van (nieuwe) natuurwaarden. Daarbij is ervan uitgegaan dat de nevengeul een open verbinding krijgt met de IJssel, zoals bij de beschrijving van de maatregelen (hoofdstuk 4) is aangegeven. De hoge dynamiek die deze open verbinding oplevert in de geul biedt kansen voor het habitattypen Slikkige oevers.

Er zou echter ook gekozen kunnen worden voor een drempel in de instroomopening, de nevengeul staat dan alleen bij hoge waterstand in verbinding met de IJssel. De geul wordt dan minder dynamisch, waardoor er kansen zijn voor andere vegetaties, zoals Krabbescheer en Fonteinkruiden. De oevers zullen dan een meer moerasachtige begroeiing krijgen, met liesgras, kruiden en plukjes rietgras. Wilgen begroeiingen hebben dan minder kans om te ontstaan. Verder zal de invloed van de grondwaterstand in het gebied groter zijn, waardoor meer grondwaterafhankelijke vegetaties kunnen ontwikkelen. Een ander effect is dat er minder grondwaterstanddaling zal optreden, wat positief is voor droogtegevoelige vegetaties. Voor het beheer van de graslanden rond de nevengeul verandert er verder niets.

In hoofdstuk 7 is geconcludeerd dat de geul Smal en kort beter aansluit bij de gebiedskwaliteiten. Deze geul kan nog verder worden geoptimaliseerd door de uitstroom smaller te maken, zodat over de hele lengte van de geul de het profiel eenzelfde schaal heeft en in eenzelfde verhouding met de IJssel staat.



Uitstroom alternatief Smal en kort



Geopimaliseerde uitstroom

17.3 Cortenoever

17.3.1 Nieuwe dijk

In hoofdstuk 4 is al ingegaan op het ruimtelijk ontwerp van de nieuwe dijk. Vooralsnog is daarbij uitgegaan van dijkwaluds die niet steiler zijn dan één op drie (1:3). Een profiel dat bovenaan steiler is (bijvoorbeeld 1:2,5) zou de ruimtelijke kwaliteit verder ten goede komen. Het dijklichaam lijkt hierdoor minder log en vanaf het pad op de kruin ontstaat het gevoel 'boven het landschap te zweven'. Geadviseerd wordt in de volgende fase nader te onderzoeken wat hiervoor de mogelijkheden zijn.

17.3.2 Zomerkades

De huidige primaire dijk wordt deels verlaagd tot zomerkades. De zomerkades dienen zich ruimtelijk onderscheiden van de overige dijken met het oog op de leesbaarheid van het landschap. In hoofdstuk 4 wordt ervan uitgegaan dat de zomerkades worden aangelegd op de plek van de huidige primaire dijk; het ruimtelijk ontwerp is op hoofdlijn beschreven.

Het lijkt logisch om in Cortenoever onderscheid te maken tussen de zuidelijke en de noordelijke zomerkade. Aan de zuidzijde volgt de huidige dijk een steilrand, die het gevolg is van het uitschurende werking van de buitenbocht van de IJssel in de hoge rug. Deze steilrand is als bijzondere kwaliteit benoemd in de handreiking ruimtelijke kwaliteit. Voorgesteld wordt om hierbij aan te sluiten en de zomerkade het tracé van de huidige dijk te laten volgen. De aansluiting tussen de zomerkade en de nieuwe bandijk vindt dan plaats onder een scherpe hoek.

In de uitwerking in hoofdstuk 4 is ervan uit gegaan dat ook aan de noordzijde de zomerkade wordt aangelegd op de plek van de huidige primaire waterkering. De aansluiting van de zomerkade op de nieuwe dijk zou dan ook onder een scherpe hoek plaatsvinden, hetgeen de autonome positie van de bandijk als hoogste in de hiërarchie van dijken niet ten goede komt.

Daarom wordt voorgesteld om in de volgende fase de aansluitingen van de zomerkades op de nieuwe bandijk – zowel de noordelijke als de zuidelijke – nader te ontwerpen. Hier is al een voorstel opgenomen voor een meer haakse aansluiting. Bijkomend voordeel is dat dit ruimte schept voor een meer vanzelfsprekende waterstructuur.

Voor de zomerkades wordt een onderscheidend asymmetrisch profiel voorgesteld: steil aan de buitenzijde en flauw (één op 10) aan de binnenzijde. Dit ontwerp dient een aantal doelen:

- een flauw binnentalud beperkt de kans op erosie van het dijkprofiel bij hoogwater.
- Het landschappelijke verschil tussen de binnen- en buitenzijde wordt benadrukt, ook bij laagwater.
- Het (agrarisch) landgebruik van het omkade gebied kan doorlopen tot op het hoogste deel van de zomerkade, waardoor deze (in tegenstelling tot de bandijken) nauwelijks meer een landschappelijke barrière zijn in het gebied.

Aantrekkelijke fiets- en wandelroutes over de nieuwe én de huidige dijk bieden een aantrekkelijk en telkens wisselend perspectief op de omgeving.

17.3.3 Vergraving in binnendijks gebied en uitstroom aan de noordzijde

In het binnendijkse gebied moet een aanzienlijk oppervlak worden vergraven en het bos van het landgoed Reuversweerd moet deels worden verwijderd. Geadviseerd wordt in de volgende fase nader te onderzoeken of en hoe deze ingrepen kunnen worden beperkt.

De dijkverlegging Cortenoever en de nevengeul bij Zutphen versterken elkaar hydraulisch. Dat betekent door deze combinatie van maatregelen ruimschoots wordt voldaan aan de korte termijn taakstelling (zie ook paragraaf 6.3.1). Dat biedt mogelijkheden voor het minder zwaar uitvoeren van de maatregelen in het gebied van Cortenoever. Hoever daar in wordt gegaan, hangt af van het gewenste totale hydraulische effect.

Voor de detaillering wordt aanbevolen om de mogelijkheden te onderzoeken om indien gewenst de ontstane hydraulische ruimte als volgt te benutten:

- Zoveel mogelijk beperken (en wellicht geheel voorkomen) van de vergravingen in Cortenoever
- Handhaven van het bos bij Reuversweerd.

Deze strategie sluit aan bij de strategie voor variantontwikkeling die benoemd is in het Ruimtelijk Kwaliteitskader:

- Eerst horizontale ruimte scheppen (dijkverlegging)
- Dan obstakels verwijderen (Bos Reuvenswaerd)
- Pas als laatste optie ruimte in de diepte zoeken (vergraven maaiveld).

Indien er na deze detaillering nog extra hydraulische ruimte is, kan mogelijk de overstromingsfrequentie ten opzichte van het voorkeursalternatief verder omlaag worden gebracht. Dit kan worden bewerkstelligd door de zomerkades ter plaatse van de in- en uitstroomopening meer of minder ver te verlagen. Hierbij kan gedacht worden aan een overstromingsfrequentie van gemiddeld circa eens per 70 jaar.

17.3.4 Oude dijkzone

Een deel van de bebouwing in Cortenoever moet worden verwijderd, maar met name langs het gedeelte van de huidige primaire waterkering dat intact kan blijven, kunnen diverse (woon)erven behouden worden. De landschappelijke uitwerking van deze zone, inclusief ontwerp van eventuele aanvullende individuele waterkeringen, is onderdeel van de volgende fase.

17.3.5 Infrastructuur

Voorgesteld wordt om de huidige Cortenoeverse Weg deels over de nieuwe bandijk te laten lopen. Op deze manier wordt het aantal op- en afritten beperkt en ontstaat de grootste landschappelijk continuïteit in het nieuwe dijktracé.

18 AANBEVELINGEN VOOR VERVOLGONDERZOEK

Hierna zijn de belangrijkste onderwerpen aangegeven waarvoor bij de voorbereiding van het Projectbesluit (SNIP3) aanvullende informatie zal moeten worden verzameld.

Morfologie

Bij de voorbereiding van de Variantkeuze is voor het bepalen van de morfologische effecten op de IJssel gebruik gemaakt van een 1-dimensionaal rekenmodel (Sobek). Op basis daarvan is het baggerbezwaar afgeleid (zie paragraaf 6.3.2). Door de aannames en relatief grove 1D schematisaties is er alleen een indicatieve inschatting mogelijk.

Omdat er lokaal – vooral bij in- en uitstroompunten, zoals van de nevengeul – stromingsverschijnselen kunnen optreden die mogelijk (lokale) sedimentatie veroorzaken, wordt aanbevolen om in de volgende fase de morfologische veranderingen op specifieke punten te beschouwen met behulp van een 2-dimensionaal morfologisch model.

Om het effect van de uitwaaiing van de stroming in de monding van de geul tegen te gaan zou een constrictie van de stroming nodig zijn. Dit is te bereiken door twee of drie lage strekdammen in de monding te plaatsen. Hierbij valt te denken bijvoorbeeld aan de eilandkrib die in het kader van Innovatieve kribben is voorgesteld. Daarbij moet wel worden bedacht dat zulke strekdammen een obstakel voor de stroming bij hoogwatersituaties vormen, en daarmee de effectiviteit van de geul beperken. Daarnaast is de vraag of de extra aanzanding die deze strekdam moet tegengaan, niet relatief klein is t.o.v. de totale aanzanding die de maatregel zelf veroorzaakt, en dat toch al middels het baggeren moet worden opgeruimd. De extra baggerinspanning zou dan moeten worden afgewogen tegen de aanleg- en onderhoudskosten van de strekdammen. Een beter onderbouwd antwoord op deze vraag kan alleen worden gegeven in een uitgebreider onderzoek, bij voorkeur met een 2D morfologisch model, gecombineerd met een economische afweging.

Ecologie

In hoofdstuk 9 en in nader detail in Deelrapport V Natuur is al aangegeven dat er voor verschillende soortgroepen een nadere inventarisatie nodig is om een goede uitspraak te kunnen doen over de mate van verstoring of verlies.

Bodemgegevens

Het bodemonderzoek dat tot nu toe is gedaan is voldoende gedetailleerd voor de Variantkeuze. Voor de voorbereiding van het Projectbesluit is nader onderzoek nodig zodat op het detailniveau dat is vereist voor het Projectbesluit de bodem (zowel fysisch als milieuhygiënisch) in kaart kan worden gebracht.

Grondwater

In paragraaf 11.3.4 zijn enkele mogelijke maatregelen aangegeven die de effecten op grond- en oppervlaktewater kunnen mitigeren. In de volgende fase zal moeten worden bepaald wat het nut en de noodzaak van deze maatregelen is, hoe ze ontworpen moeten worden en welke kosten ze met zich meebrengen.

REFERENTIES

- [1] Bosch Slabbers landschapsarchitecten (2007). IJssel, Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit. Arnhem, februari 2007.
- [2] DHV BV (2008). Dijkverlegging Voorsterklei – SNIP2a. Hoofdrapport. WG-SE20081213, concept, 24 oktober 2008.
- [3] DHV BV (2008). Dijkverlegging Cortenoever – SNIP2a. Hoofdrapport. WG-SE20081221, concept, 24 oktober 2008.
- [4] DHV BV (2008). Dijkverlegging Cortenoever, IJsselsprong – SNIP2a. Haalbaarheidsstudie verwijderbare dijk Cortenoever. WG-SE20081664. 16 oktober 2008.
- [5] Dienst Landelijk Gebied, Kadaster (2008). Landbouw Effect Rapportage IJsselsprong.
- [6] Gemeenten Apeldoorn, Brummen, Deventer, Lochem, Voorst, Zutphen (2007). Regionale Structuurvisie Stedendriehoek 2030. Visie op het bundelingsgebied.
- [7] Gemeente Brummen (2006). Ruimtelijke Ontwikkelingsvisie 'Ligt op Groen'.
- [8] Gemeente Brummen (2008). Landschapsbeleidsplan gemeente Brummen 2008.
- [9] Gemeente Brummen, gemeente Voorst, gemeente Zutphen, provincie Gelderland, Regio Stedendriehoek, Waterschap Veluwe (2009). Voorstel integrale gebiedsontwikkeling IJsselsprong "Alles in 1 keer". In samenwerking met de ministeries van V&W en VROM. Tweede concept, april 2009.
- [10] Gemeente Voorst (2005). Ruimtelijke Toekomstvisie Voorst.
- [11] H+N+S Landschapsarchitecten (2008). Handreiking ruimtelijke kwaliteit gebieden Cortenoever en Voorsterklei. Opgesteld in het kader van de uitwerking van PKB Ruimte voor de Rivier.
- [12] Ministeries van VROM, V&W, LNV en EZ (2004). Nota Ruimte.
- [13] Ministerie van V&W (2007). Brief Hydraulische taakstelling Zutphen. Kenmerk RVDR/2007/20159, 25 juni 2007. Aan: gedeputeerde Th.H.C. Peters, van: ir. I.J. de Boer.
- [14] Ministeries van V&W, VROM en LNV (2007). Planologische Kernbeslissing Ruimte voor de Rivier, Deel 4: Vastgesteld besluit.
- [15] Ministerie van V&W (2008). Brief Overleg IJsselsprong dd 30 juni 2008. Kenmerk VenW/DGW 2008/1079. Aan: gedeputeerde Th.H.C. Peters, van: staatssecretaris J.C. Huizinga-Heringa.
- [16] Oranjewoud (2008). IJsselsprong: integrale gebiedsontwikkeling ten westen van Zutphen. Plan-milieueffectrapportage. In opdracht van: Stuurgroep IJsselsprong. 18 maart 2008.
- [17] Provincie Gelderland (2005). Streekplan Gelderland 2005.

DHV B.V.

[18] Staatsbosbeheer, H+N+S, Jos Rademakers Ecologie en Ontwikkeling (2008). Beheervisie IJsselvallei Staatsbosbeheer. Februari 2008.

COLOFON

Opdrachtgever	: Waterschap Veluwe
Project	: Plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer'- blauwe envelop - Variantkeuze
Dossier	: B7855-04-001
Omvang rapport	: 159 pagina's
Auteur	: Machteld van Boetzelaer
Bijdrage	: Joost ter Hoeven, Sander Zweers, Pieter Schengenga (H+N+S),
Interne controle	: Joost ter Hoeven
Projectleider	: Joost ter Hoeven
Projectmanager	: Tjibbe van Ellen
Datum	: 29 mei 2009

BIJLAGE 1 Overzicht rapporten

CONCEPT-RAPPORTAGE

PKB Dijkverleggingen

Titel rapport		Kenmerk
Dijkverlegging Cortenoever – SNIP2a	Hoofdrapport	WG-SE20081221
Dijkverlegging Cortenoever – SNIP2a	Deelrapport 1: Ontwerp	WG-SE20081540
Dijkverlegging Cortenoever – SNIP2a	Deelrapport 2: Hydrologie en morfologie	WG-SE20081535
Dijkverlegging Cortenoever – SNIP2a	Deelrapport 3: Geohydrologie	WA-LW20080564
Dijkverlegging Cortenoever – SNIP2a	Deelrapport 4: Kosten	WG-SE20081543
Dijkverlegging Cortenoever – SNIP2a	Deelrapport 5: Natuur	WG-SE20081545
Dijkverlegging Cortenoever – SNIP2a	Deelrapport 6: Beheervisie	WG-SE20081254
Dijkverlegging Voorsterklei – SNIP2a	Hoofdrapport	WG-SE20081213
Dijkverlegging Voorsterklei – SNIP2a	Deelrapport 1: Ontwerp	WG-SE20081545
Dijkverlegging Voorsterklei – SNIP2a	Deelrapport 2: Hydrologie en morfologie	WG-SE20081548
Dijkverlegging Voorsterklei – SNIP2a	Deelrapport 3: Geohydrologie	WA-LW20080569
Dijkverlegging Voorsterklei – SNIP2a	Deelrapport 4: Kosten	WG-SE20081542
Dijkverlegging Voorsterklei – SNIP2a	Deelrapport 5: Natuur	WG-SE20081544
Dijkverlegging Voorsterklei – SNIP2a	Deelrapport 6: Beheervisie	WG-SE20081286
Dijkverleggingen - SNIP2a	Startdocument vergunningen en procedures	WG-SE20081541
Dijkverleggingen Voorsterklei en Cortenoever	Marktscan	WG-SE20081475
Dijkverlegging Cortenoever	Een bureauonderzoek en effectrapportage cultuurhistorie	V571
Dijkverlegging Voorsterklei	Een bureauonderzoek en effectrapportage cultuurhistorie	V572

IJsselsprong 'In één keer goed'

Titel rapport		Kenmerk
IJsselsprong – SNIP2a	Deelrapport 1: Ontwerp	WG-SE200
IJsselsprong – SNIP2a	Deelrapport 2: Hydraulica en morfologie	WG-SE20081437
IJsselsprong – SNIP2a	Deelrapport 3: Geohydrologie	WA-LW2008
IJsselsprong – SNIP2a	Deelrapport 4: Kostenrapportage	WA-LW20090038
IJsselsprong – SNIP2a	Deelrapport 5: Beheervisie	WG-SE20081437
IJsselsprong – SNIP2a	Deelrapport 6: Natuur	
IJsselsprong – SNIP2a	Startdocument vergunningen en procedures	WG-SE20080826
Dijkverlegging Cortenoever, IJsselsprong – SNIP2a	Haalbaarheidsstudie Verwijderbare dijk Cortenoever	WG-SE20081530

RAPPORTAGE VARIANTKEUZE-ADVIES

IJsselsprong 'Alles in 1 keer'

Titel rapport		Kenmerk
Plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' – blauwe envelop - Variantkeuze	Hoofdrapport	WG-SE20090206
Plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' – blauwe envelop - Variantkeuze	Deelrapport 1: Ontwerp	WG-SE20090202
Plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' – blauwe envelop - Variantkeuze	Deelrapport 2: Hydraulica en morfologie	WG-SE20090150
Plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' – blauwe envelop - Variantkeuze	Deelrapport 3: Geohydrologie	WG-SE20090204
Plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' – blauwe envelop - Variantkeuze	Deelrapport 4: Kosten	WG-SE20090203
Plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' – blauwe envelop - Variantkeuze	Deelrapport 5: Natuur	WG-SE20090200
Plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' – blauwe envelop - Variantkeuze	Deelrapport 6: Beheervisie	WG-SE20090199
Plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' – blauwe envelop - Variantkeuze	Startdocument vergunningen en procedures	WG-SE20090260
Plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer'	Een bureauonderzoek en effectrapportage cultuurhistorie	V632
Plan IJsselsprong 'Alles in 1 keer' – blauwe envelop - Variantkeuze	Bodemonderzoek	WG-SE20080994
Probleeminventarisatie naar de aanwezigheid van conventionele explosieven		-
Probleemanalyse naar de aanwezigheid van conventionele explosieven		246-007-PA-00
LEI rapport: Landbouw langs de IJssel	Beperkingen en mogelijkheden van de nieuwe uiterwaarden Voorster Klei en Cortenoever	-