

6. EFFECTEN EN EFFECTVERGELIJKING

6.1 Inleiding

In Projectnota/MER gaat het primair om een optimalisatie van functies en wensen. De belangrijkste toetssteen voor de vergelijking van alternatieven is de vergelijking van de integrale meerwaarde van deze alternatieven en varianten. De criteria zullen bij deze insteek moeten passen en een zwaar accent leggen op ruimtelijke gebruiks-, belevings- en toekomstwaarde van de voorgestelde oplossingen.

In de Projectnota/MER worden ook de financiële aspecten onderzocht. Het verschil in kosten tussen de verschillende dijktracé-alternatieven en (her)inrichtingsvarianten wordt globaal aangegeven op basis van een aantal kentallen.

Bij de beschrijving van de milieu-effecten zal een onderscheid gemaakt worden tussen de aanleg- en de gebruiks-/beheersfase en tussen tijdelijke en permanente effecten.

In de Projectnota/MER zal ook worden ingegaan op de mogelijkheden om in de fasering van de werkzaamheden te variëren dusdanig dat de tijdelijke effecten voor woon- en leefmilieu (verkeer, geluid, stof) zo gering mogelijk zullen zijn en de gewenste gebruiks-kwaliteit zowel binnen als buiten de dijk zo snel mogelijk kan worden gerealiseerd.

De methodiek van het onderzoek en de criteria voor de waardering en vergelijking van alternatieven en varianten worden mede op basis van de (advies-) richtlijnen ontwikkeld in het kader van de op te stellen Projectnota/MER. Hieronder wordt kort ingegaan op enkele aandachtspunten.

6.2 Aandachtspunten Projectnota/MER

6.2.1 Rivier en dijk

Op basis van gedetailleerde berekeningen met rivierkundige modellen zal in het kader van de Projectnota/MER een voorspelling worden gedaan over de effecten op de waterstanden (lokaal en bovenlokaal) en op de waterverdeling tussen de Rijntakken. Rivierkundige effecten van (her)inrichtingsvarianten (mate van afgraving, aanwezigheid opgaande begroeiing) van de uiterwaard zullen worden onderzocht en indien in de (her)inrichtingsvarianten sprake zal zijn van (meestromende) nevengeulen dient ook het effect op de sedimenthuishouding en op eventuele gevolgen voor de scheepvaart te worden nagegaan.

In Projectnota/MER zal een grondbalans voor de verschillende varianten en alternatieven worden opgesteld. Daarbij zal worden onderzocht hoe de bui-

tendijks beschikbaar komende specie zo nuttig mogelijk kan worden aangewend voor verdere kwaliteitsverhoging van het plangebied. Inzet langs de dijk (overdimensionering) en ten behoeve van de gebruiksfuncties in het aangrenzende binnendijkse gebied danwel elders in Malburgen komen daarbij aan de orde.

Hierbij moet worden meegenomen hoe dit uitwerkt in het concrete uitvoeringsplan. De specie die vrij komt door verlaging van nu binnendijks en straks buitendijks gebied komt immers in aanmerking als materiaal voor het maken van de nieuwe dijk. Pas na het gereed komen van het nieuwe dijkprofiel komt het materiaal uit de bestaande dijk beschikbaar.

6.2.2 LNC

Landschap/ cultuurhistorie

Er moet worden uitgezocht hoe de ontwerpeisen en wensen tot uitdrukking kunnen worden gebracht in een uitgekiend ontwerp voor beide alternatieven. In Projectnota/MER zal ten opzichte van deze startnotitie nog aanvullend materiaal worden geanalyseerd om te bepalen of en zo ja in hoeverre dijktracering en (her)inrichting met archeologische- en cultuurhistorische kwaliteiten en -potenties rekening kunnen houden.

Natuur

De mogelijkheden om het 150 meter Alternatief zo in te richten dat de functie als EHS verbindingszone optimaal kan worden benut en tegelijkertijd de toegevoegde waarde van het buitendijkse gebied voor de stad op peil te houden, is een belangrijk punt van aandacht voor de Projectnota/MER. Ook de keuzes met betrekking tot de oeverinrichting, de mate van uiterwaardverlaging en het al dan niet laten opslaan of op hogere delen aanplanten van opgaande begroeiing moet nader worden uitgezocht. De keuze tussen de verschillende uitvoeringsvarianten moet in beeld worden gebracht. De mogelijkheden voor recreatief medegebruik moeten door slim ontwerpen worden gemaximaliseerd.

6.2.3 Stad

Optimalisatie van het contact tussen buitendijks en binnendijks gebied is daar een belangrijk aandachtspunt.

De Projectnota/MER zal voorts ingaan op de mogelijke relatie met het aangrenzende grondwaterbeschermingsgebied.

De bodemkwaliteit zal gerelateerd worden aan de eisen die de toekomstige gebruiksfunctie daaraan stelt.

7. PROCEDURE NA DE STARTNOTITIE

7.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de procedure die na het verschijnen van de startnotitie Projectnota/MER tot aan de evaluatie van het uitgevoerde project wordt gevolgd.

Daarbij is het van belang te beseffen dat het bij deze dijkverlegging gaat om meer dan een standaard dijkverbetering.

Het projectgebied is groter dan bij een standaard dijkverbeteringsproject.

Het dijkverleggingsplan op grond van de Wet op de waterkering (Wow) is de basis voor de aanleg van de nieuwe dijk. De inrichting van het (nieuwe) buitendijkse gebied verloopt middels een Art.19 (vrijstellings) besluit conform de procedure in de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO).

In de tijd betekent dit dat pas na goedkeuring door de provincie van het dijkverleggingsplan de Art. 19 besluiten kunnen worden genomen door de gemeentes. Aanleg van de nieuwe dijk zal pas plaatsvinden na het Art. 19 besluit voor het afgraven van de huidige dijk. Het feitelijke afgraven van de huidige dijk kan pas op het moment dat de nieuwe dijk fungeert als primaire waterkering.

De Projectnota/MER heeft betrekking op de nieuwe dijk (Wow), de verwijdering van de oude dijk (WRO) en de inrichting het nieuwe buitendijkse gebied (WRO). Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland treedt op als coördinerend bevoegd gezag en zal ook de richtlijnen voor de inhoud van de Projectnota/MER opstellen. De gemeenteraden van Arnhem en Huissen zullen de richtlijnen vanuit hun verantwoordelijkheid voor de WRO-procedure mede ondertekenen.

Voor het opstellen van de Projectnota/MER en het dijkverleggingsplan wordt de zogenaamde versnelde procedure als leidraad gehanteerd, zoals beschreven in de notitie "Proces en procedure dijkverbetering" van de Provincie (maart 1996). Daarin is de in de Wet op de waterkering bepaalde procedure verwerkt. De wet geeft aan dat:

- voor het goedkeuringsbesluit van GS Gelderland (ex. art. 22 Wet op de waterkering) een milieu-effectrapportage doorlopen moet worden;
- dijkverbeteringsplan en vergunningaanvragen tegelijkertijd ter inzage worden gelegd en de besluitvorming parallel geschakeld wordt;
- de provincie de mogelijkheid heeft een coördinerende rol te vervullen.

In de onderstaande Figuur 6 zijn de verschillende stappen van de te volgen procedure en de indicatieve planning weergegeven.

Figuur 6: Procedure en indicatieve planning Dijkverlegging Bakenhof

	<i>Inspraak</i>	<i>Beslismomenten</i>	<i>Planning</i>
Startnotitie	Terinzagelegging Commissie m.e.r. Wettelijk adviseurs Informatie- en Inspraak- bijeenkomst	Startnotitie	oktober 1998
Richtlijnen		Richtlijnen	januari 1999
Projectnota/ MER		Concept Projectnota/MER, Ontwerp Dijkverleggings- plan, Concept Vergunningaan- vragen	maart 1999
Vaststellingsbe- sluit Polderdistrict	Terinzagelegging Commissie m.e.r. Wettelijk adviseurs Inspraakbijeenkomst	Ontwerpbesluit Goedkeuringsbesluit Vergunningaanvragen	mei 1999 juli 1999 juli 1999
Goedkeurings- besluit GS	(beroepsmogelijkheid)		september 1999
Uitvoering			voor einde 2001

7.2

Van inspraak Startnotitie tot Projectnota/MER

Zoals reeds is aangegeven in paragraaf 1.2 wordt na de publicatie van deze Startnotitie een informatie- en inspraakavond georganiseerd door de provincie in haar rol van bevoegd gezag. Er wordt advies gevraagd over de inhoud van de richtlijnen bij de wettelijk adviseurs, te weten de inspecteur VROM, de regionale directeur LNV en bij de Commissie-m.e.r.

De provincie draagt zorg voor een adequate verslaglegging van de inspraakavond en zal schriftelijk op de inspraak reageren en aangeven of en zo ja op welke wijze met de inspraakreactie zal worden omgegaan bij het opstellen van de Projectnota/MER.

De definitieve richtlijnen worden door Gedeputeerde Staten vastgesteld uiterlijk 13 weken na publicatie van deze startnotitie. Zij worden tevens ondertekend door de gemeenteraden van Arnhem en Huissen.

Vervolgens wordt verder gewerkt aan de inhoud van de Projectnota/MER.

Het ontwerp-dijkverleggingsplan ex artikel 7 van de Wet op de Waterkering wordt tegelijk met de Projectnota/MER afgerond. Het bevat:

- de te treffen voorzieningen voor aanpassing van de waterkering;
- de te treffen voorzieningen voor het ongedaan maken of beperken van de gevolgen van de aan te passen waterkering;
- de te treffen voorzieningen ter bevordering van het belang van landschap, natuur of cultuurhistorie rechtstreeks verband houdende met de uitvoering van het werk.

In de toelichting op het ontwerp-dijkverleggingsplan dient te worden vermeld welke gevolgen aan de uitvoering van het plan zijn verbonden en op welke wijze met de daarbij betrokken belangen rekening is gehouden.

Deze toelichting wordt in de procedure gecombineerd met het op te stellen MER voor het goedkeuringsbesluit tot één rapport, de Projectnota/MER.

In het ontwerp-dijkverleggingsplan kan de inrichting van het nieuwe buitendijkse gebied niet worden opgenomen. Het dijkverleggingsplan mag niet uitdijen tot een grootschalig rivierverruimingsplan. De rivierverruimingsmaatregelen komen aan bod in het kader van de Art.19 WRO besluitvorming. Basis voor deze maatregelen vormt het (her)inrichtingsplan dat een integraal onderdeel is van de Projectnota/MER.

De Projectnota/MER vormt dus zowel de verantwoording van het ontwerp-dijkverleggingsplan zoals dat door de beheerder van de bestaande dijk, te weten het bestuur van het Polderdistrict wordt vastgesteld en voor goedkeuring wordt ingediend bij GS van Gelderland, als voor de Art.19 procedure met betrekking tot de (her)inrichting van het buitendijkse gebied, waarvoor de gemeenten optreden als formeel initiatiefnemer en de provincie wordt gevraagd om een zogenaamde verklaring van geen bezwaar.

7.3 Van inspraak Projectnota/MER tot goedkeuring Dijkverbeteringsplan

Inspraak en toetsing voor vaststellingsbesluit

Gedeputeerde Staten beoordelen binnen 3 weken na indiening de aanvaardbaarheid van Projectnota/MER. Daarbij bekijken zij of het rapport voldoet aan de wettelijke eisen, tegemoet komt aan de richtlijnen en of het geen onjuistheden bevat.

De Projectnota/MER wordt daarna tezamen met het ontwerp-dijkverleggingsplan, de principe-verklaring van geen bezwaar ex Art.19 WRO en de vergunningaanvragen gedurende vier weken ter inzage gelegd.

Daarbij wordt door de provincie Gelderland als coördinerend Bevoegd Gezag opnieuw inspraak georganiseerd. Een ieder kan zijn/haar zienswijze op het ontwerpplan en de projectnota/MER mondeling of schriftelijk kenbaar maken bij de provincie Gelderland.

De Cie-m.e.r. en de wettelijke adviseurs (Inspecteur VROM en regionale di-

recteur LNV) brengen uiterlijk vijf weken na het einde van de terinzagelegging en rekening houdend met de ingebrachte zienswijzen aan Gedeputeerde Staten een toetsingsadvies uit over het MER. De uitgebrachte adviezen worden door het polderdistrict Betuwe betrokken bij de vaststelling van het ontwerpplan en door de gemeenten bij de Art.19 procedure WRO.

Goedkeuring Dijkverleggingsplan en Art.19 procedure

Het bestuur van het polderdistrict stelt het dijkverleggingsplan en de daarbij horende toelichting vast binnen zes weken na de laatste dag van de terinzagelegging en zendt het binnen die termijn ter goedkeuring naar GS (art. 21, Wet op de Waterkering). Bij de indiening van het plan dient het definitieve besluit over het dijkverleggingsplan en de definitieve Projectnota/MER te worden gevoegd.

Ook de andere bestuursorganen zenden binnen 6 weken na het einde van de terinzagelegging hun ontwerpbesluiten met betrekking tot de vergunningaanvragen aan Gedeputeerde Staten.

Gedeputeerde Staten neemt een goedkeuringsbesluit binnen zes weken na toezending van het dijkverleggingsplan. Zij beoordeelt het plan op strijd met het recht of strijd met het algemeen belang. Als toetsingskader fungeren het Gelders Rivierdijkenplan, het provinciaal milieubeleidsplan, het streekplan en het gemeentelijk planologische kader. Bij de toetsing wordt gelet op de gevolgde procedure, de kwaliteit van het dijkverleggingsplan, het voldoen aan technische normen en de maatschappelijke verantwoording van de kosten. GS geeft goedkeuring aan het dijkverleggingsplan volgens artikel 7 van de Wet op de Waterkering en publiceert het genomen besluit.

Met betrekking tot het Art.19 besluit WRO wordt de inspraak gekoppeld met de inspraak over Projectnota/MER en Ontwerp-dijkverleggingsplan. Vervolgens wordt door de gemeente(n) een verklaring van geen bezwaar gevraagd aan de provincie. De beslissing over de vrijstelling kan pas genomen worden na goedkeuring van het dijkverleggingsplan.

Ten aanzien van de vergunningaanvragen behorende bij het dijkverleggingsplan (zie hierna) nemen de voor de verlening van toestemming verantwoordelijke overheden het besluit binnen drie weken na goedkeuring van GS. Dit is bij toepassing van de aanbevolen termijnen maximaal 15 weken na de laatste dag van terinzagelegging.

Na goedkeuring van het dijkverleggingsplan door GS bestaat er de mogelijkheid van beroep bij de Raad van State.

7.4 Van vergunningen tot evaluatie van het uitgevoerde project

Vergunningen

Voordat tot uitvoering van het dijkverleggingsplan en het (her)inrichtings/natuurontwikkelingsplan voor het buitendijks gebied kan worden overge-

gaan, zijn mogelijk vergunningen en toestemming nodig in het kader van de volgende wetten:

- Wet op de Ruimtelijke Ordening;
- Wet milieubeheer;
- Wet verontreiniging oppervlaktewateren;
- Wet bodembescherming;
- Ontgrondingenwet;
- Rivierenwet.

De Wet op de Waterkering voorziet ten aanzien van het verkrijgen van vergunningen en toestemmingen een gecoördineerde aanpak. De coördinerende taak wordt in artikel 20 toegekend aan Gedeputeerde Staten.

Voor wat betreft het (her)inrichtingsplan zijn Rijkswaterstaat directie Oost-Nederland (Rivierenwet) en de gemeenten Arnhem en Huissen (Art.19 besluiten) de bevoegde instanties.

Uitvoering

De initiatiefnemer verzorgt de uitbesteding en uitvoering van de aanleg van de nieuwe dijk. Aan de Adviesgroep zal worden gevraagd om zonodig in de uitvoeringsfase advies te geven over uitvoeringsdetails.

Na oplevering van het werk draagt het polderdistrict zorg voor onderhoud en beheer van de dijk.

Voor wat betreft de realisatie van de gewenste buitendijkse (her)inrichting zijn Rijkswaterstaat directie Oost-Nederland en de gemeenten Arnhem en Huissen de instanties die op de uitvoering toezien.

Het project Bakenhof moet voor het einde van het jaar 2001 zijn gerealiseerd.

Evaluatie

Na uitvoering van het dijkverleggingsplan verrichten Gedeputeerde Staten als bevoegd gezag in het kader van de m.e.r. een evaluatie en zorgen Gedeputeerde Staten voor bekendmaking van dit evaluatie-verslag. Het evaluatie-verslag geeft de waargenomen gevolgen voor het milieu weer en geeft een beoordeling van die gevolgen.

BIJLAGEN

BIJLAGE 1 Verklarende woordenlijst (begrippen/afkortingen)

Aanlegfase	In MER: fase gedurende welke activiteiten worden uitge-voerd die specifieke verband houden met de verbetering van de dijk.
Alternatief	Een totaaloplossing. Kan zijn opgebouwd uit een reeks van varianten op de voorgenomen activiteit.
Amfibieën	Koudbloedige, gewervelde dieren die zowel op het land als in het water leven (kikkers, padden, salamanders).
Antropogeen	Van menselijke oorsprong.
Autonome	Op zichzelf staande ontwikkeling (die plaatsvindt als de ontwikkeling voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd).
Avifauna	Vogelwereld.
Bandijk	Waterkering die de hoogste waterstanden van een rivier kan keren.
Beleving	Bewuste ervaring.
Binnendijks land	Het land dat aan de polderzijde van de waterkerin ligt.
Binnenteen	De onderrand van het dijklichaam aan de landzijde van de dijk; overgang van talud naar maaiveld.
Biotisch	De levende natuur betreffende.
Biotoop	Leefomgeving van een leefgemeenschap van planten en/of dieren.
Buitendijks land	Het land gelegen tussen het buitenwater (bijvoorbeeld rivier) en de dijk die dat water in voorkomende gevallen keert.
Cultuurhistorische	Elementen die informatie bevatten over het door herken elementen baar menselijk handelen tot stand gekomen landschap.
Dijkpaal	Langs dijken gebruikte plaatsbepaling om dwarsprofielen te lokaliseren, afstand hart op hart tussen de dijkpalen is 100 m.
Dp	Dijkpaal, dwarsprofiel.
Dijkteen	Overgang van dijkhelling naar maaiveld.
Dijkvak	Het deel van de dijk dat in beschouwing wordt genomen.
Ecologie	De wetenschap van betrekkingen tussen organismen en hun milieu.
Ecologische	Het geheel van gebieden met een (gedeeltelijke) natuurfunctie infrastructuur dat via lijnvormige landschapselementen een stabiel geheel vormt.
Extensief	Met geringe intensiteit.
Geohydrologie	De leer van het vóórkomen, het gedrag en de chemische en fysische eigenschappen van grondwater.

Geohydrologisch	Het grondwater betreffend.
Geomorfologie	Wetenschap die zich bezig houdt met de ontstaan s- wijze, vorm en opbouw van het aardoppervlak.
Geotechniek	De leer van het gedrag en de eigenschappen van grond en grondlagen; grondmechanica.
Hydraulische of	Maatregelen die worden getroffen om de door het r i- vierkundige uitvoeren van werken in het winterbed van de rivier ont-compensatie ontstane opstuwung van het hoogwater te niet te doen. In de praktijk b e- staan die maatregelen uit het afgraven van hoge te r- reinen of kaden en het graven van geulen in de u i- terwaard.
Hm	Hectometerpaal, zie ook Dp.
Inundatie	In- of overstroming (van een dijkkringgebied).
Irreversibel	Onomkeerbaar.
Kleiput	Een verlaging in het landschap die door kleiwin ning is ontstaan.
Kolk	Plas ontstaan na een dijkdoorbraak, overgebleven van een overstroming; ook wiel.
Kruin	Het bovenste, horizontale vlak van een waterke ring; de top van de dijk.
Kwel	Opwaarts gerichte grondwaterstroming, hier ge han- teerd bij het uittreden van grondwater; kan onder meer ge- schieden direct aan het grondopper vlak, in sloten of in drains.
Landschap	Wat je ziet als je buiten bent" ofwel het geheel van visueel waarneembare kenmerken aan het oppervlak van de aarde.
Maaiveld	Aardoppervlak.
Maatgevende	De afvoer van een hoeveelheid water door een rivier op afvoer een bepaalde plaats (voor de IJssel te L o- bith), die past bij de gekozen veiligheids norm.
MHW	Op grond van de maatgevende afvoer berekende w a- ter-standen, maatgevend hoogwater (MHW) waarbij de dijk de rivierafvoer veilig moet kunnen keren.
Meanderen	Het proces waarbij de loop van een rivier steeds bochtiger wordt door uitslijpen van de buitenbocht en aanslibbing in de binne nbocht.
m.e.r.	Milieueffectrapportage, de procedure.
MER	Milieueffectrapport: het rapport dat bij de m.e.r. tot stand komt.
Milieu	(Volgens de Wet algemene bepalingen milieuhygiëne) het geheel van en de relaties tussen water, bodem, lucht, mensen, dieren, planten, goed eren.
Mitigerende maatregel	Maatregel om de nadelige gevolgen van de v oor- genomen activiteit voor het milieu te voorkomen, te beperken of te compenseren.

Natuurgebied	Een gebied met duidelijke natuur- en landschapswaarden die in hun planologische functie-aanduiding (mede) tot uiting komen.
Natuurontwikkeling	Het scheppen van omstandigheden waarin natuurlijke eco-systemen zich kunnen ontwikkelen.
Ontwatering	Afvoer van water uit percelen over en door de grond (eventueel door drainbuizen en greppels) naar een stelsel van waterlopen.
Ontwerpplan	Een relatief gedetailleerde uitwerking van het voorkeurs alternatief, dat op basis van grondmechanisch onderzoek is onderbouwd en waarin een landschapsplan is opgenomen.
Oriëntatie	Gerichtheid.
Parameter	Kenmerkende grootte.
Populatie	Verzameling van individuen van één soort die in een bepaald gebied voorkomen.
Referentie	Vergelijking (maatstaf).
Relict	Overblijfsel van historische aard.
Reptielen	Op het land levende koudbloedige gewervelde dieren (slangen, hagedissen, hazelworm).
Steunberm	Het uit klei en/of zand bestaande onderste deel van een dijkprofiel (binnen- of buitendijks gelegen), dat wordt aangebracht om de dijkstabiliteit te verbeteren, ook aanberming.
Strang	Vroegere stroomgeul van de rivier, nu verlaten en vaak deels verland; dode rivierarm.
Stroomdalflora	Karakteristieke en unieke plantensoorten met een zeer hoge vegetatiewaarde, die in beperkte mate voorkomen in het Fluviale district, waartoe het rivierengebied behoort.
Stroomdraad	Midden van stroomgeul van een rivier. Ook gebruikt voor voormalige stroomgeul die als laagte herkenbaar is.
Stroomgebied	Gebied dat afwatert op eenzelfde oppervlaktewater.
Technische	Technische normen die naast de maatgevende hoogontwerpnormen waterstand het ontwerp van een dijk bepalen: golfploop, golfoverslag, waakhoogte, stabiliteit van de taluds en de mogelijkheid van welvorming achter de dijk. Het dijkprofiel wordt hier mede door bepaald.
Theoretisch (dijk)-	Denkbeeldig minimumprofiel van de dijk, dat zelfprofiel standig voldoende stabiliteit bezit om de waterkerende functie te vervullen; beoordelingsprofiel.
Tracé	Een strook grond waarop een nieuwe dijk aangelegd kan worden of de verbetering van de bestaande dijk kan plaatsvinden.
Traject	Een deel van het dijkvak dat zich onderscheidt van de andere delen van.

Uiterwaard(en)	Laagliggend gedeelte van de rivierbedding tussen zomer-bed en winterdijk (synoniem: weert).
"Uitgekiende" ontwerpen	Door de Commissie Becht gedefinieerd als het bij dijkverbetering "gebruik maken van bijzondere constructies en het gebruik van geavanceerde berekeningsmethoden en intensief onderzoek".
Variant	Een van de voorgenomen activiteit afwijkende mogelijkheid om een deelprobleem (doorgaans voor een locatie met een beperkte omvang) op te lossen.
Vegetatie	De concrete begroeiing van wilde planten in een bepaald gebied in de door hen zelf aangenomen orde en structuur.
Veiligheidsnorm	Maximaal toelaatbare kans op een ernstige schade. Visueel Gericht op het zien.
Voorgenomen	Bij dit project: het definitief dijkverleggingsplan, zoals activiteit beschreven in de Wet op de Waterkering.
Waakhoogte	Verschil tussen de kruinhoogte van een dijk en de maat gevende hoogwaterstand (MHW). De functies van de waakhoogte zijn onder andere het voorkomen van ernstige golfoverslag, het compenseren van onzekerheden in de berekening van de MHW en het behaagbaar houden van de dijk. Voor de waakhoogte wordt een minimale waarde van 0,5 meter aangehouden.
Welvorming	Geconcentreerde uitstroming van kwelwater door een gat of langs een paal in het binnendijkse gebied; zandmeevoerende kwel of "piping".
Winterbed	De oppervlakte tussen het zomerbed van een rivier en de buitenkruinlijn van de bandijk dan wel de hoge gronde die het water bij hoge standen keren.
Zandput	Een verlaging in het landschap die door zandwinning is ontstaan.
Zate	Dijkvoet, onderzijde van de dijk tussen buiten- en binnen teen.
Zomerbed	De oppervlakte die bij gewoon hoog zomerwater door de rivier wordt ingenomen.

BIJLAGE 2

Technische uitgangspunten voor de nieuwe waterkering

Voor de nieuw te maken waterkering worden de navolgende technische uitgangspunten aangehouden:

- het te keren Maatgevend Hoogwater (MHW) heeft een overschrijdingsfrequentie van 1/1250 per jaar en het niveau is vermeld in 'Hydraulische randvoorwaarden voor primaire waterkeringen' (RWS, sep. 1996);
- de waakhogte die door de kruinhogte boven het MHW moet worden geboden is minimaal 0,5 m en wordt berekend met de in de 'Leidraad bovenrivierengebied' (TAW, sep. 1985) beschreven wijze, waarbij wordt uitgegaan van een toelaatbare golfoverslag van 1,0 l/s/m;
- als minimale kruinbreedte wordt uitgegaan van 4,0 m, zodat een inspectiepad van 2,5 m breedte kan worden gerealiseerd met aan weerszijden 0,75 m brede bermen;
- in verband met onderhoud en beheer wordt voor het buitentalud uitgegaan van een helling van 1:3 en voor het binnentalud van 1:2,5. Daarbij wordt zowel voor als achter de dijk een onderhoudsstrook van 4 m breed vrijgehouden en als grasstrook ingericht;
- de dijktraluds moeten onder voor het betreffende talud maatgevende omstandigheden stabiel zijn voor alle onderhavige bezwijkmechanismen, hetgeen wordt gecontroleerd op de in de 'Leidraad' beschreven wijze;
- in verband met de erosiebestendigheid wordt het buitentalud voorzien van een afdekkende kleilaag van minimaal 1 m dikte en het binnentalud van een afdekkende zavelaag van minimaal 0,5 m dikte;
- vreemde elementen zoals kabels en leidingen moeten in verband met de risico's voor de stabiliteit van de waterkering worden geweerd uit het benodigde waterkerings-profiel;
- bebouwing is nabij de waterkering alleen toegestaan voor zover het de stabiliteit van de kering niet ontoelaatbaar beïnvloedt en het eventueel nodige toekomstige aanpassingen aan de waterkering niet onmogelijk maakt.

BIJLAGE 3 Inventarisatie en analyse LNC-waarden

3.1 Landschappelijke-, cultuurhistorische waarden en gebruiksfuncties

Plangebied

Het plangebied voor het project de Bakenhof is gelegen bij Arnhem-zuid, in de binnenbocht van de Nederrijn vlak na het splitsingspunt met de IJssel, tussen de Gelderse Poort en Meinerswijk. Het gebied is ingeklemd tussen de bebouwde oevers van Arnhem en de twee bruggen over de Rijn, te weten de John Frostbrug en de Andrej Sacharovbrug van de Pleijroute. De begrenzing wordt gevormd door de rivier, tussen rivierkilometer 880 en 882 (pl 120-140), de afwateringssloot van de naoorlogse wijk Malburgen en de Bakenhofweg. Dit gebied omvat het buitendijkse gebied met smalle uiterwaarden, de bandijk, volkstuintencomplexen en het sportpark Bakenhof. Opvallende elementen in de directe omgeving zijn de Eusebiuskerk en het bedrijventerrein en de kade aan de noordzijde, de penitentiare inrichting en de brug met viaduct aan de zuidzijde.

Ontstaanswijze en karakteristiek

Het plangebied is gevormd door de rivier met haar bewoners en de ontwikkeling van de stad Arnhem. In de historisch-morfologische en geografische beschrijving wordt gezocht naar een landschapstructuur en landschappelijke en cultuurhistorische elementen die van belang zijn voor de identiteit en continuïteit van het plangebied. Bij elke alinea worden bestaande landschapselementen benoemd en gewaardeerd. Bronnen die hiervoor zijn geraadpleegd, zijn oude (rivier)kaarten uit het archief van Rijkswaterstaat, het gemeentearchief en literatuur.

De rivier

Oorspronkelijk stroomde de rivier de Nederrijn bij Arnhem in een breed winterbed van circa 3 kilometer. Het bovenstroomse gebied van de rivier, de Gelderse Poort, werd begin 18^e eeuw aangepast door de aanleg van het Pannerdens kanaal. Het splitsingspunt van de IJssel lag toentertijd tegenover het plangebied. Door meandering en dijkverplaatsing is de rivier meerdere malen verlegd.

De stad Arnhem is gevestigd op de overgang van de Veluwezoom en de Rijn. De stroomdraad van de hoofdgeul verplaatste zich echter in zuidelijke richting naar de Over-Betuwe. De uiterwaarden die daardoor bij Arnhem kwamen te liggen worden dan ook de Stadswaarden genoemd. In de 16^e eeuw werd de noordelijke stroomgeul weer uitgegraven voor de haven. Mede door de aanleg van de Malburgse Dam werd deze geul voor Arnhem opengehouden. Met de aanleg van deze dam ontstond tevens de Veerpolder.

In de verschillende dijktracés bij Arnhem-Zuid zijn de oude stroomdraden van de Rijn nog te herkennen. De oudste winterdijk is de Huissense Dijk welke het breedste stroomgebied begrensd. Hieraan zijn de stad Huissen en het dorpje Elden gelegen. Deze dijk werd naar verluid in de Romeinse tijd als heirweg tussen doorwaadbare plaatsen in de rivieren aangelegd (IVN, 1976). De Bakenhofweg ligt op het dijktracé waarmee de Malburgsche polder werd bedijkt (zie kaart 17^e eeuw). Deze polder was voorheen een komgebied dat door oeverwallen werd begrensd. De Stadswaarden vormden toen het buitendijkse gebied. De naam Bakenhof is ontleend aan de gelijknamige hoeve die aan deze

weg is gelegen. Langs de Bakenhofweg heeft eveneens een oude stroomgeul gelegen. Dit stromingspatroon van oude beddingen is eveneens herkenbaar in de Huissensche Waard. De oude strang verzorgt vanouds de afwatering van de waard via de Malburgsche Sluis op de Rijn.

Waardering landschapselementen en uitgangspunten:

- hoofdgeul rivier
- stuwwal, Veluwezoom, Arnhem
- verschil rechter- en linkeroever
- oude stroomdraden en tracés dijken
- Malburgsche Dam
- afwatering Huissensche Waard

Het oude dorp Malburgen

De oorspronkelijke kern van het kerkdorp Malburgen heeft waarschijnlijk in de huidige loop van de Rijn gelegen en is, op een enkele huizen aan de Bakenhofweg na, verdwenen. De naam duidt waarschijnlijk op een hof of renthoeve van welke in de Middeleeuwen melding werd gemaakt. Op een kaart van 1553 staat bij de splitsing van de Bakenhofweg een verhoging genaamd Malberg aangegeven, wellicht de terp van de hoeve (IVN, 1976). In de Pruisische Tijd tot 1816 was het plangebied eigendom van het hertogdom Kleef. In die tijd stond hier een herberg "De Koppel". In dit grensgebied deden de stedelingen zich te goed aan belastingvrije drankconsumptie. Ook toen was het plangebied blijkbaar al stedelijk uitloopgebied. Langs de Bakenhofweg lag tevens de Oude Kleefsche Tol, wat bewijst dat Malburgen op een strategisch punt in de Rijnstrangen was gelegen. Het oude tolhuis ligt vooruitgeschoven in de rooilijn van de weg en vormt belangrijk onderdeel van de kleinschalige cultuurhistorische bebouwing.

Waardering landschapselementen en uitgangspunten:

- Mogelijke terp Malberg
- Bakenhofweg met kleinschalige bebouwing, met name het oude tolhuis Oude Kleefsche Tol
- voormalige Herberg "De Koppel" als aanleiding voor stedelijke uitloop (bv recreatie/horeca) tussen stad en rivier

Exploitatie van rivier en uiterwaard

In de tweede helft van de 19^e eeuw deed de baksteenindustrie zijn intrede in de uiterwaarden. Langs de noordzijde van de Stadswaarden en de Malburgsche Dam werden steenfabrieken gebouwd waarvan het hoogwatervrije terrein en de kade nog aanwezig zijn van de fabriek Malburgen. Voor de baksteenfabricage werden delen van de uiterwaard afgegraven en ontstond de Immerlooplas. De rivieroever was vastgelegd met korte kribben en bestond uit zandstrandjes en wilgenopslag. Een groot deel van de Malburgsche Dam en de Veerpolder is aan het begin van deze eeuw verdwenen bij de bochtafsnijding van de Rijn en de IJssel in 1907. De huidige strekdammen werden toen aangelegd om de rivier vast te leggen. Het veerhuis werd daarbij naar het zuiden verplaatst. De plek hiervan is nog langs de dijk te herkennen evenals de voormalige veerdam in het verkavelingspatroon (pl 134). De gierpont sloot aan op de Westervoortse Dijk ter hoogte van de Oldenbarneveldtsstraat. Het oudste veerhuis heeft gestaan bij wat nu de Nieuwe Haven is.

Waardering landschapselementen en uitgangspunten:

- Veerdam en plek Veerhuis
- bochtafsnijding: nieuwe kunstmatige rivierboog met parallel daaraan Nieuwe Haven
- geen overgebleven elementen van steenfabriek

De stad

In de 20^e eeuw maakte de gemeente Arnhem de sprong over de rivier en werd de stad in de uiterwaarden uitgebreid. Hiertoe werd een nieuwe winterbandijk aangelegd op de Malburgsche Dam, langs de zomerkade en de Groene Rivier naar Meinerswijk. Het winterbed werd daarmee versmald tot 300 meter (i.p.v. oorspronkelijke 3 km). De John Frostbrug werd de vaste oeververbinding tussen noord en zuid welke in de Tweede Wereldoorlog een belangrijke rol speelde. Ook hier blijkt de strategische positie van het plangebied.

Voor de oorlog werd de wijk Malburgen ontworpen als tuindorp met veel groen en kleinschalige eengezinshuizen in samenhang met het open rivierenlandschap. De aanleg van het volkstuincomplex dat nu in het plangebied aanwezig is dateert overigens uit die tijd.

Door de grote naoorlogse woningnood werd het ruime concept echter aangepast en verdicht met middelhoge portiekflats en bedrijven en voorzieningen aan de randen. Hierdoor ging het karakter van een stadswijk in het rivierenlandschap grotendeels verloren. Door de groenstrook, volkstuinten en het sportpark Bakenhof is de barrièrewerking tussen stad en rivier groot. Dit wordt versterkt door de afwateringssloot tussen bebouwing en dichtbegroeide parkstrook. Naast de landschappelijke samenhang laat de sociale veiligheid langs de dijk door die barrières te wensen over.

Na de bouw van Malburgen breidde Arnhem-Zuid verder uit met o.a. Het Duifje, Vredenburg en Kronenburg. Aan de rechteroever breidde na de oorlog het industrieterrein uit tot in de Kleefsche Waard. Deze industrie en bedrijvigheid vormt voor een groot deel het stadsgezicht van Arnhem.

De aanleg van de zuidelijke ringweg ofwel de Pleijroute met de Andrej Sacharovbrug in de 80-er jaren heeft het plangebied verder geïsoleerd van het rivierenlandschap en de Huissensche Waard. De zuidkant van het plangebied is een rommelig gebied bij het viaduct van de Pleijroute. In deze hoek vinden we naast de oude bebouwing van de Bakenhofweg, het industrieterrein Bakenhof (bv autowasstraat), een grote penitentiële inrichting en stadsrandverschijnselen als een klein woonwagenkamp.

Het verlaten steenfabrieksterrein Malburgen is opgehoogd en ligt al enige tijd braak met als bestemming bedrijventerrein.

Een bijzonder landschapselement in het plangebied is het goed onderhouden volkstuincomplex met verenigingsgebouw, aansluitende schuurtjes met kippen en buiten de dijk paardeweitjes. Het volkstuincomplex heeft een omvang van 7 hectare en ruim 240 leden. Het vervult een belangrijke functie voor sociaal-maatschappelijke integratie ook van autochtone en zeer veel allochtone leden. De percelen per lid (circa 300 m²) zijn ruim. Onlangs is mede als gevolg van de

berichten in de pers over het project Bakenhof enige leegloop geconstateerd. Vandalisme is een probleem.

De voorzieningen sluiten goed aan (ruimtelijk en sociaal) op het buurtkarakter van de wijk Malburgen, stedelijke recreatie en het "productieve rivierenlandschap". Deze elementen zijn met de nodige zorg verplaatsbaar in het plangebied. Het sportpark Bakenhof heeft eveneens een groen karakter omzoomd met hoge populieren. Het sportpark en is wijkgebonden. Er zijn thans zes sportvelden voor voetbalverenigingen en bijbehorende accommodaties, doch er is de wens dit aantal tot acht uit te breiden in het kader van het sportbeleid en het verdwijnen van sportvelden door woningbouw elders in Malburgen langs de Batavierenweg. Buiten het plangebied, aan de zuidzijde van de Bakenhofweg ligt de sporthal met tennisbanen. Voor de acht nieuwe voetbalvelden, een nieuw terrein voor een boogschietvereniging, het aanpassen en nieuwbouw van accommodaties is een inrichtingsontwerp gemaakt. De verdere planvorming wacht echter op besluitvorming over Project bakenhof. Het buitendijkse gebied bestaat uit grasland, beweid door paarden (link met manege). De recreatie hier is beperkt tot wandelen (hond uitlaten) en fietsen (tevens lange afstandsroute Gelderse Poort).

Waardering landschapselementen en uitgangspunten:

- stad en rivier zijn niet verweven
- waterfront/Rijnkade Arnhem weinig aantrekkelijk, geen duidelijke relatie stad-rivier
- Wijk Malburgen heeft geen relatie met de rivier door barrière dichte parkstrook en afwateringssloot
- sociale veiligheid langs dijk en parkstrook is probleem met name door slecht overzicht en beperkte toegankelijkheid dijk
- buurtkarakter volkstuinencomplex en paardenweitjes : belangrijke sociale functie, aantrekkelijke inrichting gebruiksgroen, productief rivierenlandschap
- discontinuïteit bovenstrooms bij Pleijweg en Huissensche Waard, verrommeling rond industrieterrein Bakenhof
- braakliggend steenfabrieksterrein
- lange afstand fietsroute over dijk tussen Gelderse Poort en Meinerswijk/Arnhem/Veluwe
- versterking recreatieve functie van de dijk en toegankelijkheid van het buitendijks gebied

Recente ontwikkelingen: nieuwe kansen

In de 90-er jaren zijn er nieuwe ontwikkelingen in gang gezet rond rivier en stad. Het rivierbeleid is gericht op hoogwaterafvoer en natuurontwikkeling. In dit kader is het kerngebied Gelderse Poort in ontwikkeling en is benedenstrooms Meinerswijk uiterwaardenpark en natuurontwikkelingsproject. Ook voor de Huissensche Waard bestaan dergelijke plannen, die overigens lokaal nog niet zijn geaccordeerd. Het project dijkverlegging Bakenhof is ingegeven door ruimte voor rivier en riviernatuur als verbinding tussen deze kerngebieden en door de stad. Hierbij liggen kansen om de verweving van stad en rivier ook daadwerkelijk vorm te geven, de stad als het ware in te bedden in het rivierenlandschap. Voor wat betreft de stad is een ontwikkelingsplan voor de renovatie, herinrichting en nieuwbouw van de naoorlogse wijk Malburgen opgesteld (Gemeente Arnhem, 1997). Tevens wordt vanuit het sportbeleid gestreefd naar bundeling van sportterreinen.

Het bedrijventerrein langs de Westervoortsedijk wordt momenteel gerevitaliseerd, waarbij tevens de kade als boulevard wordt heringericht. Dit zal leiden tot een aantrekkelijker waterfront aan de rechteroever.

Waardering landschapselementen en uitgangspunten:

- Dijkverplaatsing en herinrichting voor ruimte voor rivier en natuur
- herinrichting voor nieuwe samenhang tussen stad en rivier en ontwikkeling verschil linker en rechter oever (tevens afstemming van bestaande ontwikkelingsplannen)
- uitbreiding en herinrichting sportpark Bakenhof

3.2 Natuurwaarden

3.2.1 Huidige natuurwaarden

In de huidige situatie zijn de natuurwaarden in het plangebied matig ontwikkeld. Een gedeelte van het gebied bestaat uit verruigde grasland- en pioniervegetaties, maar er zijn ook enkele ecologisch interessante delen. Hieronder worden de huidige natuurwaarden in de verschillende delen van het plangebied beschreven. Deze zijn vooral bepaald aan de hand van een veldbezoek en de literatuur (Schoppers 1996, Sosef et al. 1998). Verder wordt kort ingegaan op mogelijkheden van een nieuw beheer en een nieuwe inrichting.

Rijndijk

In het geheel gezien herbergt de rijndijk in het onderzochte gebied een goed ontwikkelde, voor het rivierenlandschap typerende vegetatie met o.m. wilde chichorei en grote bevernel. Een bijzondere plek is het steile, verharde talud aan het einde van de Malburgse Dam, waar groot warkruid en hopwarkruid massaal voorkomen. Het is ook de enige vindplaats van zacht vetkruid (Rode Lijst 3) binnen het gebied.

Op andere delen van de dijk echter is de invloed van het beheer op de vegetatie goed te zien. Het binnendijks talud is meerdere jaren geklepeld en alleen dit jaar gehooïd. Dit leidde tot een verruigde graslandvegetatie met bereklauw, fluitekruid en brandnetel. Het buitendijks talud werd tot voor kort begraasd, maar is dit jaar gehooïd en het materiaal is afgevoerd. Hier is een matig interessant glanshaverhooiland ontwikkeld, met soorten als dauwbraam, vijfvingerkruid en zelfs goudhaver. Deze soorten komen vooral voor op de delen met basaltblokken in de ondergrond.

Rijnoever en uiterwaard

Over het algemeen hebben de oevers met zandstranden en kribben een interessante rivierbegeleidende flora. Naast algemene soorten zoals kleine aster, komen hier ook zeldzame soorten voor als bieslook en engelse alant (Rode lijst 3).

De uiterwaard, begraasd door paarden, bestaat uit structureel rijk grasland met plaatselijke haarden van zuring, brandnetel en akkerdistel. Deze ruige haarden zijn botanisch niet interessant, maar zijn zeer geschikt voor kleine zoogdieren, muizen en algemene vogelsoorten als mussen, spreeuwen en puttertjes. Andere vogelsoorten in de uiterwaard zijn fazanten en enkele patrijzen.

Binnendijkse terreinen

De verruigde terreinen van het steenfabrieksterrein kunnen interessant zijn voor weidevogels en rietvogels. Rond de tijdelijke plasjes foerageren steltlopers, als tureluur en kleine plevier.

Langs de dijk, in het park en bij het volkstuintencomplex komen wat bosjes voor. Ze bestaan uit populier, zwarte els, iep, rode kornoelje en spaanse aak. De kruidlaag is redelijk ontwikkeld met soorten als klein springzaad en brede wespenorchis. Vooral het bosje tussen het volkstuintencomplex en het bedrijventerrein is bijzonder en herbergt de zeer zeldzame Springzaadveldkers. Voorkomende vogelsoorten zijn o.a. de merel, heggemus en bosrietzanger. In de populieren nestelen valken. De bosjes en de ruige terreinen kunnen voor enkele vogelsoorten, zoals de zwartkop, een verbindingszone vormen tussen Meinerswijk en de Huissensche Waarden.

De sloot en haar oevers, die het onderzoeksgebied in het zuiden begrenzen, zijn van goede kwaliteit, ondanks het daar ook aangetroffen zwerfvuil. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het optreden van kwel. In deze sloot treffen we o.a. grote watereppe en blonde egelskop.

Hogere natuurwaarden bij nieuw beheer

Een beter beheer zal de huidige natuurwaarden kunnen versterken. Op de dijktaaluds kunnen bij een hooibeheer met afvoer van maaisel binnen enkele jaren soortenrijke glanshaverhooilanden of andere stroomdalvegetaties ontstaan. In de uiterwaarden is het met jaarrondbegrazing eenvoudig soortenrijke grote vossestaartweilanden te ontwikkelen. Bij extensieve begrazing en meer rivierdynamiek in de uiterwaard zal de patrijs, een rode lijst-soort, blijven en behoort vestiging van kleine plevier en kwartelkoning tot de mogelijkheden. In de sloten is periodiek maaien en schonen nodig om verruiging tegen te gaan.

Hogere natuurwaarden bij nieuwe inrichting

In de huidige ecologische waarden zijn beperkt aanknopingspunten te vinden voor een nieuw ontwerp van het plangebied. De inrichting van een natuurvriendelijke oever, zal meer bijzondere oevervegetaties opleveren. Bij een nieuwe inrichting van de huidige dijk is herstel wenselijk voor het bijzondere steile verharde talud. Maar voor andere delen van het dijktaalud is het terugbrengen van de oorspronkelijke bovengrond in het dijktaalud door de huidige lage natuurwaarden niet nodig. Binnendijs komen enkele delen van de parkzone in aanmerking voor behoud van de natuurwaarden bij een nieuwe inrichting. Het plangebied is een kansrijk gebied voor het ontwikkelen van een ecologische verbindingszone. In de uiterwaarden kan met enkele ingrepen een verbindingszone tot stand worden gebracht voor soorten als het ree en de das.

Waardering en uitgangspunten:

- De flora is in sommige delen van het gebied slechts beperkt ontwikkeld en verruigd, maar er zijn ook enkele ecologisch interessante delen. Vegetaties op de Rijnoever, dijk en in de binnendijs zone zijn kansrijke gebieden om met het juiste beheer verder te ontwikkelen.
- De fauna bestaat uit algemene soorten, die ook elders in Arnhem-Zuid voorkomen. Enkele interessante vogelsoorten, zoals de patrijs en bosrietzanger, zullen bij goed beheer blijven.

- Behoud van natuurwaarden is van belang in delen van de parkzone binnendijs. Herstel is wenselijk voor het bijzondere steile verharde talud, maar voor andere delen van het dijktaalud is het terugbrengen van de oorspronkelijke bovengrond in het dijktaalud door de huidige lage natuurwaarden niet nodig. De potentiële natuurwaarden dienen in het inrichtingsplan te worden ontwikkeld.
- Het natuurtype is momenteel vooral 'gebruiksnatuur': algemene, herkenbare natuur. Het plangebied is echter een kansrijk gebied voor de ontwikkeling van een ecologische verbindingszone en 'streeknatuur': natuur van het rivierenlandschap.

3.2.2 Natuurdoelen en -ontwikkelingsmogelijkheden

In 'Voorbeeldplan Immerloo' wordt gesproken over drie natuurdoelen voor Arnhem-Zuid:

- Arnhem-Zuid als ecologische verbindingszone.
- Natuurwaarden in het stedelijk 'gebruiksgroen'. Hierbij gaat het om het behouden, herstellen en ontwikkelen van algemene natuurwaarden, die voor de bewoners herkenbaar zijn en die aansluiten bij het karakter van de natuur buiten de stad. Genoemde soorten hiervoor zijn de huismus en spreeuw.
- Stadseigen natuur voor soorten die afhankelijk zijn van de stad, zoals de gierzwaluw, huiszwaluw en muurvaren.

Hiernaast wordt in dit project nog een vierde natuurdoel toegevoegd:

- Natuur uit het culturele rivierenlandschap, de 'streeknatuur'. Hiertoe behoren bijvoorbeeld de kwelsloten en kolken binnendijs.

Het plangebied ligt op de overgang van stad en rivier. Om tot ontwerpprincipes te komen voor herinrichting van dit gebied, worden hieronder de natuurdoelen ecologische verbindingszone en streeknatuur verder uitgewerkt.

Ecologische verbindingszone

In 'Voorbeeldplan Immerloo' worden drie typen verbindingzones besproken voor het plangebied:

- Een hoofdverbindingszone via de Rijn en uiterwaarden
- Een nevenverbindingszone door het stedelijk gebied
- Een verbindingszone tussen de Rijn en de Linge

Bovendien is een verbinding tussen de hoge gronden van de Veluwe, de uiterwaarden van de rivier en de komgebieden tussen de Rijn en de Waal kansrijk, maar die verbinding wordt nu niet bekeken.

Hieronder worden de randvoorwaarden besproken voor een hoofdverbindingszone en een nevenverbindingszone in het plangebied. De onderstaande gegevens zijn afgeleid uit ervaring met andere projecten en de kennis van soorten. Onderzoek naar dergelijke gegevens is nauwelijks gedaan.

Hoofdverbindingszone

De hoofdverbindingszone zal de natuur van het boven- en benedenstrooms gelegen riviereengebied moeten koppelen. Benedenstrooms ligt Meinerswijk, een natuurgebied waar bossen, ruigten, natuurlijke rivieroeveren en moerasvegetaties in ontwikkeling zijn (Helmer 1994). Er komen veel bijzondere plantensoorten voor en verder veel vogels, zoogdieren, insecten en amfibieën. Grote zoogdieren als ree en das ontbreken.

Bovenstrooms ligt de Gelderse Poort, waar een groot aaneengesloten natuurgebied ontwikkeld zal worden. Een onderdeel daarvan zijn de Huissensche Waarden, die aansluiten op het plangebied. Voor de Huissensche Waarden zijn enkele plannen ontwikkeld voor een inrichting als begraasd natuurgebied met bos- en moerasgebieden (Ontwikkelingsvisie Gelderse Poort, Ontwikkelingsvisie Huissensche Waarden 1995). Planten- en diersoorten, waaronder ook grote zoogdieren als het ree, zullen dan vanuit de andere delen van de Gelderse Poort dit gebied kunnen koloniseren.

Huidige situatie

Een mogelijkheid tot uitwisseling tussen de kerngebieden Meinerswijk en de Huissensche Waarden zal voor veel planten- en diersoorten een groter, duurzamer leefgebied opleveren. Op dit moment vormt het plangebied echter een barrière voor de migratie en dispersie van soorten. Door de uiterwaard kan geen migratie plaatsvinden, omdat deze open en smal is. De afstand van de dijk tot de rivier is maximaal zo'n 200 m, op sommige plaatsen grenst de dijk zelfs direct aan de rivier. De vegetatie is structuurrijk grasland, waar bossages als vluchtplaats of als geleidende structuur ontbreken. Binnendijs komen verspreid wat bosjes en parken voor, die voor enkele vogelsoorten, zoals de zwartkop, als verbindingszone kunnen functioneren. Voor andere soorten is het echter te druk en verstorend en liggen de bosjes te veel verspreid.

Mogelijkheden

De afstand tussen Meinerswijk en het noordelijk deel van de Huissensche Waarden is zo'n 5 km. Hoever kerngebieden uit elkaar kunnen liggen om nog steeds een goede uitwisseling te hebben, is niet bekend. Uit eigen kennis en ervaring is bepaald dat 5 km een overbrugbare afstand is voor de verschillende soorten, mits een continue verbindingszone ontwikkeld wordt en de kerngebieden van goede kwaliteit zijn.

Voor een echt kerngebied is er in het Bakenhofgebied te weinig ruimte, maar een gebied van algemene kwaliteit, waar dieren een tijdje kunnen verblijven tijdens het doortrekken, is wel wenselijk, gelet ook op het feit dat de Huissensche Waarden nog niet zijn ingericht als natuurgebied.

Doelsoorten

Voor een verbindingszone is het van belang te weten voor welke soorten de verbindingszone zal gaan functioneren. In Meinerswijk bevinden zich vooral uiterwaardgraslanden, moeras- en bosvegetaties. In de Huissensche Waard komen ook moerassoorten voor en worden bos- en moerasgebieden ontwikkeld in aansluiting op de Gelderse Poort.

Als doelsoorten voor de fauna van het rivierengebied worden soorten aangemerkt die thans of in de toekomst in het rivierengebied voorkomen (Voorbeeldplan Immerloo). Soorten zijn in dit verband onder meer: das, wild zwijn, ree, vos, otter en bever. Verder moet de verbindingszone functioneren voor vogelsoorten, kleine zoogdieren, insecten, amfibieën en plantensoorten.

Randvoorwaarden continue verbindingszone

Gelet op praktijkervaring elders en Best Professional Judgement is voor het adequaat functioneren van een verbindingszone voor kleine zoogdieren (ree, vos, das) in een situatie met aan beide randen verstoring (vanuit de stad en vanuit de

rivier) een zone nodig van minimaal 250 m breed. Als het plangebied zo wordt ingericht dat de verbindingzone tussen een nevengeul ligt en de dijk, dan is er alleen verstoring vanuit de stad en is een breedte van 150 m waarschijnlijk voldoende.

Randvoorwaarden algemeen natuurgebied

Het gebied moet minimaal voldoen aan de randvoorwaarden voor een continue verbindingzone. Het moet dus een rustig gebied zijn, afgeschermd van de stad, waarbij de groenstructuur binnendijs dienst kan doen. Verder moeten in de uiterwaard verspreid wat bosjes, struiken en ruigten liggen als dekkingsmogelijkheid en als stuwend element. De verdere inrichting van de uiterwaard kan een structuurrijk uiterwaardgrasland zijn, met ooibos en *oevervegetaties langs de rivier of nevengeul. Voor deze ecotopen staan de randvoorwaarden aan de overstromingsfrequentie in tabel 1.*

Tabel 1 Categorieën in hydrodynamiek voor een aantal ecotopen

Hydrodynamiek	Overschrijding (d/j)	Hoogte (m + NAP)	Ecotopen
5: zelden overspoeld	< 20	> 11,1	Structuurrijke uiterwaardruigte Hooiland/ Stroomdalgrasland Hardhoutooibos
4: periodiek overspoeld	20-50	< 11,1	Hardhoutooibos Structuurrijk uiterwaardgrasland
3: frequent overspoeld	50-150	< 10	Structuurrijk uiterwaardgrasland Rietmoeras, Zachthoutooibos
2: oeverzone	150-364	< 8,75	Zandstrand

Conclusie

Arnhem-Zuid heeft een functie in de koppeling van de natuur van het boven- en benedenstrooms gelegen rivierengebied. In het plangebied moet minimaal een continue verbindingzone ontwikkeld worden, maar een natuurgebied van algemene kwaliteit, waar een dier ook enige tijd kan verblijven alvorens door te trekken, biedt meer perspectieven.

Randvoorwaarden voor het ontwerp van een ecologische verbindingzone in het plangebied:

- Schaal: minimaal 250 m brede zone in de uiterwaard over de hele lengte langs de rivier tussen Meinerswijk en de Huissensche Waarden. Een zone van 150 m breed is genoeg als slechts aan één zijde verstoring is. Een groter natuurgebied biedt meer perspectieven.
- Samenstelling: structuur- en soortenrijke uiterwaardgraslanden met hier en daar ooibos.
- Structuur: grootste gedeelte uiterwaard is grasland, evenwijdig aan de rivier een discontinue strook met ooibos. Ook de dijk kan als geleiding dienen, een groenstructuur binnendijs als afscherming van de stad.

- Recreatie: beperkt in de ochtend- en avondschemering, beperkt aan het eind van de zomer en najaar (dan gaan de jongen zwerven), geen loslopende honden (of barrière)
- Beheer: extensieve begrazing met koeien of paarden voor structureel gebied

Nevenverbindingszone

Doelsoorten

Ook in het stedelijk gebied van Arnhem-Zuid moet een verbinding tot stand gebracht worden. Deze verbindingszone kan functioneren voor 'gebruiksgroen', zoals de huismus en spreuww, en stadseigen natuur, zoals de gierzwaluw en marter. Voor 'streeknatuur' wordt gedacht aan amfibieën. Verder kan de zone ingericht worden voor planten- en diersoorten die zich verplaatsen tussen de Linge en de Rijn.

Randvoorwaarden

Als randvoorwaarden voor de verbindingszone geldt dat de zone rustig moet zijn, aantrekkelijk, geleidend en veilig. Omdat in Arnhem-Zuid beperkt ruimte is voor natuur, kan gekozen worden voor een stapsteenstructuur die bestaat uit gebieden met ook andere functies dan natuur. Zo kunnen de volkstuintjes deel uitmaken van deze zone, door enkele bossages op het terrein te ontwikkelen en het gebruik van de tuintjes rustig en extensief te houden. Er zal dan wel rust geboden moeten worden in de ochtend- en avondschemering. Hetzelfde geldt voor de parken die verspreid liggen in Arnhem-Zuid. Zij kunnen als stapsteen dienen, als de bosjes verder ecologisch ontwikkeld worden met meer kruiden en struiken. Bovendien moeten er rustige delen ontwikkeld worden door een beperking aan de recreatie in de schemering. De vele waterpartijen in deze parken kunnen voor natte natuurwaarden, als amfibieën, dienst doen. Tenslotte is het mogelijk ook de sportvelden in de zone te laten functioneren, door er bijvoorbeeld een singel omheen te leggen.

Conclusie

In het stedelijk gebied van Arnhem-Zuid kan een stapsteenstructuur tot stand gebracht worden, waarin de verschillende parken, het sportpark en andere groen elementen een rol kunnen spelen. Als randvoorwaarden voor deze verbindingszone geldt dat de stapstenen rustig moeten zijn, aantrekkelijk, geleidend en veilig.

Streeknatuur

In het plangebied zijn tevens kansen voor natuur die karakteristiek is voor het culturele rivierenlandschap. Dit betreft met name landschapselementen die in kleinschalige wisselwerking tussen mens en natuur tot stand gekomen zijn. Hierin komt de productiviteit van het rivierenlandschap tot uiting, bijvoorbeeld door vruchtdragende natuur.

In de kwelplasjes binnendijs kunnen unieke moerasvegetaties en natte oeverwalbossen ontwikkeld worden, waar amfibieën en vissen hun leefgebied hebben. Hardhout in de vorm van fruitbomen en meidoornstruweel, binnen- of buitendijs, kan de voedselrijkdom van het gebied tot uitdrukking brengen. Op de dijktafsluitingen kan een soortenrijke stroomdalvegetatie ontstaan en in de uiterwaarden is plaats voor soortenrijke, natte graslanden. Ten slotte past in dit beeld natuurlijk de ooievaar op een paal midden in het rivierenlandschap.

Randvoorwaarden

Voor de kwelplasjes moet de kwelinvloed binnendijs behouden of zelfs versterkt worden. Er moeten rustige delen komen, met beperkte recreatie. Bosjes kunnen de plassen wat afschermen van de stad en ze bieden broedgelegenheid en beschutting aan vogels en andere dieren. Het creëren van flauwe oeverzones is belangrijk voor amfibieën. Hardhoutbomen kunnen groeien op een zandige grond, die nauwelijks overstroomd wordt, maar waar wel een grondwaterinvloed is. Dit kan buitendijs zijn op de hogere delen en binnendijs op de oeverwallen. Voor de dijkvegetatie is vooral het beheer randvoorwaarde: hooibeheer met afvoer van het maaisel. De graslanden in de uiterwaard kunnen enige overstroming verdragen en vragen verder jaarrondbegrazing.

Conclusie

Arnhem-Zuid heeft een functie in de koppeling van de natuur van het boven- en benedenstrooms gelegen rivierengebied. Er zal nog bepaald worden of dit in het plangebied als een continue verbindingszone of als een kerngebied in een stapsteenstructuur gerealiseerd moet worden. Hier is alleen de continue verbindingszone besproken.

Randvoorwaarden voor het ontwerp van een ecologische verbindingszone in het plangebied:

- 250 m brede zone (tweezijdige verstoring) of 150 meter (eenzijdige verstoring, bijvoorbeeld door ligging tussen nevengeul en dijk) in de uiterwaard over de hele lengte langs de rivier tussen Meinerswijk en de Huissensche Waarden;
- Samenstelling: structuur- en soortenrijke uiterwaardgraslanden met hier en daar ooibos. Langs de verlaagde oevers (1:20) zandstrandjes;
- Structuur: grootste gedeelte uiterwaard is grasland, evenwijdig aan de rivier een discontinue strook met ooibos;
- Recreatie: beperkt in de ochtend- en avondschemering, beperkt aan het eind van de zomer en najaar (dan gaan de jongen zwerven), geen loslopende honden;
- Beheer: extensieve begrazing met koeien of paarden voor structuurrijk gebied.

BIJLAGE 4 Resultaten locatie-onderzoek bodemopbouw en milieutechnisch bodemonderzoek

Samenvatting resultaten milieutechnisch bodemonderzoek.

Ter plaatse van de bestaande Malburgse Dam is een milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd.

Het onderzoek heeft zich gericht op de in de toekomst af te graven grond in het huidige dijklichaam. Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn een 60-tal

boringen verricht. Tijdens de veldwerkzaamheden zijn plaatselijk in de boven- en ondergrond zintuiglijk verontreinigingskenmerken waargenomen in de vorm van hoofdzakelijk puinresten.

De analyseresultaten zijn getoetst aan de toetsingswaarden die door het Ministerie van VROM, in het kader van de Wet bodembescherming (saneringsregeling), zijn opgesteld (circulaire "Interventiewaarden bodemsanering," d.d. 9 mei 1994).

Hieruit blijkt dat in de grond (en het funderingsmateriaal) plaatselijk licht verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK en minerale olie zijn aangetroffen. In geen enkele grond(meng)monster wordt echter de interventiewaarde overschreden.

Tevens zijn een viertal asfaltkernen onderzocht op PAK. In drie monsters is geen verhoogd PAK-gehalte gemeten. In de asfaltkern van boring 50 is PAK gemeten in een gehalte van 210 mg/kg d.s.

Ter plaatse van het buitendijks terreindeel (uiterwaarden) wordt momenteel een milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd. Hiervan zijn echter nog geen analyseresultaten bekend, zodat vooralsnog geen uitspraak kan worden gedaan over de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem ter plaatse.

Ter plaatse van het binnendijks gedeelte (volkstuintencomplex en voormalig steenfabrieksterrein) is nog geen bodemonderzoek uitgevoerd, omdat het toekomstig dijktracé nog niet definitief bekend is. Zodra het nieuwe dijktracé bekend is en daarmee ook toekomstige binnen- en buitendijkse terreindelen, kan een boor- en analyseprogramma worden opgesteld, waarna ook hier een milieukundig onderzoek kan worden uitgevoerd. Wel kan reeds gesteld worden dat op het voormalig steenfabrieksterrein sprake is van een verdachte situatie (onder andere door ophogingen met puin). Tevens is bekend dat op dit terrein momenteel een deelsanering wordt uitgevoerd.

Bodemopbouw.

In eerste instantie wordt de bodemopbouw in grote lijnen beschreven en wordt aan de geohydrologie enige aandacht gegeven (Grondwaterkaart van Nederland, kaartblad 40W Arnhem, TNO/DGV, juli 1981).

Daarna is aan de hand van het tot heden uitgevoerde grondonderzoek een gedetailleerde beschrijving gemaakt van de bodemopbouw in het studiegebied.

Deze beschrijving is gebaseerd op circa 35 sonderingen die gespreid over het hele gebied zijn uitgevoerd. De sonderingen zijn verricht met meting van de plaatselijke wrijving, zodat kan worden aangegeven wat de aard is van de verkende bodemlagen.

Tevens zijn voor de beschrijving een 60-tal boringen in de bestaande dijk gebruikt, die tot een diepte van 6 m onder de kruin zijn uitgevoerd.

Bovendien zijn in het noordelijke deel van de uiterwaard aan het benedenstroomse eind van het studiegebied een 70-tal boringen verricht tot een diepte van 3 m onder maaiveld.

In grote lijnen kan de bodemopbouw worden gekarakteriseerd als een deklaag van minder dan ongeveer 5 m dikte, met daaronder een watervoerend zandpakket bestaande uit de formaties van Kreftenheye en van Drente. De dikte van dit pakket bedraagt in het studiegebied 25 à 30 m. Onder een scheidende laag van de formatie van Kedichem is nog een tweede watervoerend pakket van grote dikte aanwezig. Doordat de dikte van de scheidende laag hier 10 à 15 m bedraagt, is in dit geval voor de geohydrologie het tweede watervoerende pakket niet van belang en wordt de scheidende laag als ondoorlatende basis beschouwt. De doorlatendheid van het eerste pakket is aanzienlijk en bedraagt circa 1000 m²/etm.

Uit de sonderingen en de boringen kan worden geconcludeerd dat de bestaande dijk bijna geheel uit kleiig materiaal bestaat. Slechts plaatselijk wordt een zandstooraagje gevonden en soms wat grind of puin.

Verder bestaat de bodem uit een deklaag van kleiig materiaal met daaronder een overgangslaag die uit een afwisseling van klei- en zandlagen bestaat en een zeer wisselende dikte heeft. De lagen kunnen als weinig tot matig vast worden omschreven. Daaronder wordt het genoemde watervoerende zandpakket aangetroffen, dat als vast kan worden omschreven.

De overgangen tussen de lagen liggen op wisselende niveaus, zoals in het bovenrivierengebied met zijn vroeger regelmatig veranderende loop van de rivieren vaak wordt aangetroffen.

In de uiterwaard is de deklaag 1 tot 3 m dik. Aan de meest westelijke zijde wordt de grootste dikte gevonden, meer naar de voormalige loswal van de vroeger aanwezige steenfabriek is de deklaag het dunst. De bovenzijde van de deklaag is direct tegen de rivier zandig opgebouwd. De overgangslaag heeft een dikte van 2 tot 4 m. Het zandpakket begint daarna op een niveau van NAP + 5 à + 7,5 m.

Onder de bestaande dijk wordt de bovenzijde van het vastere zandpakket gevonden op een zeer wisselend niveau van NAP + 3 tot + 10 m. Plaatselijk is de overgangslaag dik (tot 7,5 m), soms wordt in het geheel geen overgangslaag aangetroffen en ligt de kleideklaag direct op vast zand. Dit laatste is vooral meer aan de noordzijde van het gebied het geval.

Onder het volkstuincomplex is de deklaag 1 tot 2,5 m dik en wordt een overgangslaag van 1,5 tot 3,5 m dikte gevonden. Het vaste zandpakket is

verkend op een redelijk vast niveau van NAP + 5,5 à 7 m.

Onder het voormalige steenfabrieksterrein is de kleideklaag wisselend van dikte. In de zuidoosthoek wordt nabij de rivierinham van de vroegere loswal in het geheel geen klei gevonden, in het noorden is plaatselijk een laagdikte van zelfs 5 tot 7 m aangetroffen. In de zuidoosthoek is tegenover de inham een aanberming tegen de dijk aangelegd na de hoogwaterperiode van begin 1995. De grote dikte in een strook in het noorden lijkt te wijzen op een vroegere stroomgeul die van noordoost naar zuidwest door het studiegebied loopt. Het vaste zandpakket is onder dit deel van het studiegebied aangetroffen op een niveau van NAP + 4 à 8 m en soms in het uiterste zuiden is zelfs tot een niveau van NAP de bovenzijde van het vaste zandpakket niet verkend.

Colofon

Uitgave : Rijkswaterstaat directie Oost-Nederland, polderdistrict
Betuwe, gemeente Arnhem en gemeente Huissen

Redactie/druk : HASKONING/Grontmij

Illustraties : HASKONING/Grontmij

Meer informatie?

Voor meer informatie kunt u terecht bij:

Rijkswaterstaat directie Oost-Nederland
afdeling Communicatie
mw. K. van IJzendoorn
Postbus 9070
6800 ED Arnhem
telefoon: 026 3688508