

Cat. 1

Ton Drost
w Enc

1995

Waterschap de Maaskant

Ontwikkelingsvisie Hertogswetering

Waterschap de Maaskant

Ontwikkelingsvisie Hertogswetering

oktober 1995
632/ZF95/7355/33723-2

 heidemij advies

Inhoud

1	Inleiding	6
2	Inventarisaties	7
2.1	Beleid	7
2.2	Landschap	8
2.3	Ecologie	9
2.4	Waterhuishouding	10
2.5	Stabiliteit kaden en dijken	11
2.6	Eigendom, beheer en onderhoud	11
3	Ontwikkelingsvisie	13
3.1	Inleiding	13
3.2	Functietoekenning	13
3.3	Streefbeelden	14
3.4	Ontwikkelingsvisie algemeen	17
3.5	Doelsoorten	20
4	Uitwerking inrichtingsvisie	23
4.1	Traject Grave-Hamelspoel	23
4.2	Traject Hamelspoel-John F.Kennedybaan	24
4.3	Traject John F.Kennedybaan-Gewande	26
4.3.1	Scenario's	26
4.3.2	Scenariokeuze	29
4.4	Traject Teeffelensche Wetering	29
5	Maatregelen ter realisatie van de visie	30
5.1	Inleiding	30
5.2	Traject 1: Grave -Hamelspoel (km 0 - km 6760)	31
5.3	Traject 2: Hamelspoel - John F. Kennedybaan (km 6760 - 19580)	34
5.4	John F. Kennedybaan - Gewande (km 19580 - 32200)	37
5.5	Teeffelensche Wetering	38
5.6	Hydraulische gevolgen van de maatregelen	39
5.7	Gevolgen voor stabiliteit van de kaden	39
5.8	Beheer	40
5.9	Monitoring	40
6	Kostenraming	41
7	Prioriteit en fasering van maatregelen	47
7.1	Prioriteit	47
7.2	Fasering uit te voeren werkzaamheden	49
8	Conclusies en aanbevelingen	51
9	Literatuur	54

BIJLAGEN

- 1 Specifieke eisen per doelsoort
- 2 Terminologie
- 3 Ecologische voor- en nadelen van de verschillende scenario's voor het benedenstroomse traject van de Hertogswetering.
- 4 Uitwerking maatregelen en onderzoeken
- 5 Functionaliteit trajecten op korte termijn
- 6 Profielschetsen
- 7 Inrichtingsschetsen
- 8 Beheer
- 9 Monitoring

TEKENINGEN

- 3-1 Ligging trajecten visie (1:50.000)
- 3-2 Maatregelen korte termijn (1:25.000)
- 3-3 Maatregelen lange termijn (1:25.000)

Samenvatting

In opdracht van het waterschap de Maaskant heeft Heidemij Advies BV, tezamen met LB&P Ecologisch Advies BV een ontwikkelingsvisie voor de Hertogswetering en de Teeffelensche Wetering opgesteld. Een begeleidingsgroep van vertegenwoordigers van het waterschap en de Gemeenschappelijke Technologische Dienst heeft de werkzaamheden begeleid.

Doelstelling van de ontwikkelingsvisie is het ontwikkelen van een multifunctioneel watersysteem op basis van de toegekende functies. Er zijn inventarisaties uitgevoerd om het beleid, het landschap, de ecologie, de waterhuishouding, de technische staat van de kaden en eigendomssituatie van de Hertogswetering in beeld te brengen. Voorts zijn berekeningen uitgevoerd naar de stabiliteit van de kaden. De kaden zijn stabiel.

De Hertogswetering en de Teeffelensche Wetering zorgen voor de afvoer van water uit het ca.10.000 ha groot stroomgebied. Bovendien wordt via beide watergangen water ingelaten uit de Maas en wordt via de Teeffelense Wetering en het benedenstroomse deel van de Hertogswetering het effluent van de r.w.z.i.-Oijen afgevoerd naar de Maas te Gewande.

De Hertogswetering en de Teeffelensche Wetering zijn in het provinciaal beleid aangeduid als verbindingszone in de ecologische hoofdstructuur en hebben de functies "water voor de landnatuur", "verbindingszone landnatuur langs waterloop", "viswater" en "kanovaarwater" gekregen. De functie "waternatuur" is toegekend aan het Ossermeer, de Putwielen en de Hamelspoel. Aan het Ossermeer is de functie "kanovaarwater nader af te wegen" toegekend.

Op basis van de hydraulische aspecten, de actuele en potentiële natuurwaarden, de functietoekenning en de in het beleid vastgelegde streefbeelden is een visie opgesteld voor de ontwikkeling van de Hertogswetering en de Teeffelensche Wetering. De visie omvat natuurontwikkeling aansluitend bij het landschappelijk concept van groei van de waterloop van de kleine sloot bij Grave tot de grote waterloop bij Gewande. De ecologische verbindingszone langs de watergang is opgebouwd uit een aaneengesloten lint (corridor) met kleine leefgebieden (stapstenen). In de visie is op basis van landschappelijke eigenschappen onderscheid gemaakt in drie trajecten: Grave-Hamelspoel, Hamelspoel-J.F. Kennedybaan en J.F. Kennedybaan tot Gewande. Per traject is aangegeven voor welke planten- en diersoorten en soortgroepen de ecologische verbindingszone wordt ingericht.

De knelpunten tussen de bestaande inrichting van de Hertogswetering en de visie zijn geïnventariseerd. Op een verkennende wijze zijn in nauw overleg met de begeleidingsgroep oplossingsrichtingen voor de knelpunten aangegeven en globaal uitgewerkt in te treffen maatregelen en kosten. Uit deze oplossingsrichtingen is het definitieve totaalpakket van maatregelen gedestilleerd en geheel uitgewerkt. Dit pakket dient in z'n totaliteit te worden gerealiseerd om invulling te geven aan de toegekende functies. In

het pakket is aangegeven welke maatregelen met betrekking tot de waterhuishouding, de inrichting en het beheer en onderhoud benodigd zijn om de knelpunten op te lossen. De maatregelen betreffen de waterinlaat, waterbodemsanering, de inrichting van oeverstroken, maatregelen voor zonering van recreatief medegebruik, de aanpassing van peilen en een op natuurontwikkeling gericht beheer en onderhoud. Voorts dient voor enkele onderdelen nader onderzoek te worden uitgevoerd. Het betreft waterbodemsanering en opheffen vismigratieknelpunten.

De te nemen maatregelen zijn begroot. Onderscheid is gemaakt in maatregelen die door het waterschap worden uitgevoerd en maatregelen die voor rekening van derden komen. Voorts is voor de maatregelen van het waterschap onderscheid gemaakt in de maatregelen die binnen de eigendomsgrenzen van het waterschap kunnen worden uitgevoerd en maatregelen waarvoor grondverwerving benodigd is. In de kostenraming zijn zowel de inrichting als de grondaankoop opgenomen. De kosten bedragen in totaal f 6.4 miljoen, waarvan f 4.4 miljoen voor grondaankoop en f 2.0 miljoen voor inrichtingsmaatregelen. Voorst zal voor enkele onderdelen nader onderzoek nodig zijn. De kosten hiervoor worden geraamd op f 0.3 miljoen.

De effecten van de te treffen maatregelen op de waterhuishouding en de stabiliteit van de kaden zijn bepaald.

De prioriteitstelling en fasering van de te nemen maatregelen is sterk afhankelijk van het beschikbare budget, van de mogelijkheden voor grondverwerving en van de medewerking van derden.

Voor het totale plan is een programma voor het te voeren beheer en het gewenste monitoringprogramma opgezet.

1 Inleiding

In opdracht van het Waterschap De Maaskant heeft Heidemij Advies B.V., in samenwerking met LB&P Ecologisch Advies BV, een ontwikkelingsplan voor de Hertogswetering en de Teeffelensche Wetering opgesteld. De werkzaamheden zijn begeleid door een begeleidingsgroep, bestaande uit vertegenwoordigers van het Waterschap de Maaskant en de Gemeenschappelijk Technologische Dienst.

Het studiegebied betreft het totale stroomgebied van beide watergangen, zonodig uitgebreid met omliggende gebieden in verband met ecologische relaties.

Het plangebied voor het project betreft de Hertogswetering vanaf Grave tot Gewande en de Teeffelensche Wetering vanaf de Maas tot de instroming in de Hertogswetering. Zowel de watergangen als de oevers, kaden en zonodig stroken aan één of twee zijden van de beide watergangen zijn in het plan meegenomen.

Doelstelling van het plan is het ontwikkelen van een multifunctioneel watersysteem op basis van de toegekende functies.

De uitgevoerde werkzaamheden zijn in vijf fasen onder te verdelen:

fase 1: Inventarisatie en randvoorwaarden

fase 2: Ontwikkelingsvisie

fase 3: Knelpuntenanalyse

fase 4: Globale uitwerking maatregelen

fase 5: Te nemen maatregelen

Voorliggende rapportage is de eindrapportage over de uitgevoerde werkzaamheden. Voor de uitgevoerde inventarisaties is een aparte rapportage opgesteld. In voorliggend rapport wordt volstaan met een samenvatting van de uitgevoerde inventarisaties, onder verwijzing naar het inventarisatierapport.

De opbouw van voorliggend rapport is als volgt:

In hoofdstuk 2 wordt een samenvatting gegeven van de uitgevoerde inventarisaties.

In hoofdstuk 3 staat de opgestelde visie over de voorgestane inrichting aangegeven.

Hoofdstuk 4 gaat over de uitwerking van de visie naar maatregelen en hoofdstuk 5 over de maatregelen ter realisatie van de visie.

In hoofdstuk 6 staat de kostenraming. Hoofdstuk 7 handelt over de prioriteitsstelling en de fasering van de maatregelen. De conclusies en aanbevelingen staan in hoofdstuk 8.

In voorliggende nota worden een aantal termen gehanteerd, waarvan de beschrijving staat opgenomen in bijlage 1.

2 Inventarisaties

De resultaten van de uitgevoerde inventarisaties zijn in een apart rapport beschreven. Voor een uitgebreid overzicht wordt hiernaar verwezen.

2.1 Beleid

Het rijksbeleid zoals omschreven in de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra (VINEX) geeft voor het studiegebied ontwikkeling van agrarische produktiefuncties aan, verweven met andere functies.

In het Natuurbeleidsplan (NBP) wordt het rijksbeleid aangegeven om op termijn te komen tot invulling van de ecologische hoofdstructuur (EHS) van Nederland. Hierin is de Hertogswetering aangegeven als verbindingszone tussen de natuurkerngebieden de Maas en haar uiterwaarden.

Uit landschappelijk oogpunt wordt vooral de nadruk gelegd op landschappelijke verscheidenheid en contrasten.

Het traject van de weteringen doorkruist in meer of mindere mate de landinrichtingsgebieden "Land van Cuyk", "Lage Maaskant", "Midden Maasland" en "Rosmalen-Empel".

Het stadium van voorbereiding en uitvoering verschilt per landinrichtingsproject. Het landinrichtingsproject Land van Cuijk is in uitvoering. Het ontwerp-plan voor het gebied Lage Maaskant is eind 1994 gepubliceerd. De ruilverkaveling Midden Maasland is bijna afgerond, maar verkeert in een langdurige bezwarenprocedure. Recentelijk is de voorbereiding van een administratieve verkaveling voor het gebied Rosmalen-Empel opgestart.

Realisering van de EHS vormt thans een belangrijk onderdeel bij landinrichtingsprojecten. Hiertoe is een uitwerking van de EHS opgesteld door de Werkgroep Ecologische hoofdstructuur Begrenzing (WEB). In deze uitwerking is een van de doelstellingen het realiseren van een ecologisch raamwerk met natte en droge verbindingsstructuren. Door natuurvriendelijke inrichting van oevers en aanleggen van "stapstenen" (stepping stones) kan de Hertogswetering binnendijkse gebieden met voor die gebieden relevante natuurwaarden met elkaar verbinden. Gestreefd wordt naar een verbindingsstrook parallel aan de Maas om diverse uiterwaardgebieden te verbinden. In het kader van het voorontwerp-landinrichtingsplan Lage Maaskant zijn langs de Hertogswetering en de Teeffelensche Wetering planonderdelen opgenomen ter realisering van de WEB-visie.

In het provinciaal Waterhuishoudingsplan is het provinciaal beleid ten aanzien van de Hertogswetering en de Teeffelensche Wetering aangegeven. In dit plan zijn aan beide watergangen functies toegekend. Deze functies zijn uitgangspunt voor de taakuitoefening van de kwaliteits- en kwantiteitsbeheerder. Zij hebben de inspanningsverplichting ten opzichte van de doelstellingen die uit de functietoekenning voortvloeien. Hieronder

wordt verstaan dat de beheerder zich zodanig moet inspannen dat de doelstelling redelijkerwijs kan worden bereikt.

Aan de Hertogswetering en de Teeffelensche Wetering zijn de functies "water voor de landnatuur", "verbindingszone landnatuur langs waterloop", "viswater" en "kanovaarwater" toegekend. De functie "waternatuur" is toegekend aan het Ossermeer, de Putwielen en de Hamelspoel.

Aan het Ossermeer zijn naast de hoofdfunctie "waternatuur" de nevenfuncties "kanovaarwater nader af te wegen" en "viswater" toegekend.

In het beheersplan van het waterschap is de functietoekenning volgens het provinciaal waterhuishoudingsplan overgenomen. In het plan is het beleidsvoornemen van het waterschap opgenomen om de toegekende functies te kunnen laten vervullen onder andere door het uitvoeren van herinrichtingsprojecten in deeltrajecten.

2.2 Landschap

De Hertogswetering stroomt in het overgangsgebied tussen het hoger liggende brabantse zandgebied (ca. NAP + 15 m) en het lager liggende rivierlandschap van de Maas (op ca. NAP + 8 m. nabij Grave en ca. NAP + 2 m. nabij Gewande). De invloed van de Maas is tevens herkenbaar in de bodemopbouw in het plangebied: zandgronden in het zuiden en klei in het noorden. Op enkele plaatsen in het poldergebied komt kwel voor. In vroeger tijden speelde de hoogteligging een belangrijke rol voor de mogelijkheden tot bewoning door de mens; met name de hogere delen langs de Maas waren bewoond. In de veertiende eeuw werd de Hertogswetering gegraven, voor een deel in de oude bedding van de Maas. Hierdoor konden de lage delen worden ontwaterd en ontgonnen en in landbouwkundig gebruik worden genomen. Enkele uit die periode daterende eendenkooien zijn nog aanwezig.

Om de overstromingen van de Maas in goede banen te leiden werd de zogenaamde Beerse Overlaat gevormd. Delen van de kaden van de Hertogswetering zijn restanten hiervan.

Na 1850 is de oorspronkelijke ontginningsstructuur ingrijpend gewijzigd. Thans komen er in het gebied een aantal bewoningskernen voor, waarvan Oss, Grave en Herpen de belangrijkste zijn. Voorts liggen er in het poldergebied een groot aantal agrarische bedrijven. De belangrijkste infrastructurele voorzieningen zijn de A50, de spoorlijn Ravenstein-Oss en het Burgemeester Deelenkanaal.

Uit landschappelijk oogpunt zijn in het gebied in vier deelgebieden te onderscheiden:

- Grave-Hamelspoel: Een open gebied waarin de Hertogswetering een brede sloot is direct tussen de kavels;

- Hamelspoel- J.F.Kennedybaan: Een relatief kleinschalig gebied waar de brede Hertogswetering deel van uitmaakt;
- J.F.Kennedybaan-Gewande: Een open gebied waarin de Hertogswetering tussen kaden ligt.
- Teeffelensche Wetering: Een open gebied waar de Teeffelensche Wetering een verbinding vormt tussen de oude Maasarm en de Hertogswetering.

2.3 Ecologie

De planten en dieren die in beide weteringen voorkomen zijn een afspiegeling van de omstandigheden ter plaatse.

De waarden van de watervegetaties, de visstand en de samenstelling van de macrofauna in de Hertogswetering en de Teeffelensche Wetering zijn in de huidige situatie gering. De visstand is weinig gevarieerd en onevenwichtig van opbouw. De Hertogswetering en de Teeffelensche Wetering hebben in de huidige situatie nauwelijks een functie voor de landnatuur.

De actuele waarden voor de oever- en landnatuur zijn gering. Dit wordt met name veroorzaakt door de zeer smalle oeverzones en de verruigde vegetatie.

Beide watergangen herbergen weinig diersoorten. Bovendien zijn de soorten die in grotere aantallen voorkomen algemeen en weinig eisen stellend aan hun leefgebied. De water- en oevervegetaties van de Hertogswetering hebben in de huidige situatie lage natuurwaarden, met uitzondering van het Ossermeer, Putwielen/Hamelspoel en enkele sloten bij de Stijbeemden en bij de Koornbeemd / Huizenbeemd.

De actuele betekenis van de voor het rivierengebied karakteristieke stroomdalflora is laag. Langs de Hertogswetering komen alleen op de Meerdijk en de Groene dijk enige stroomdalplanten voor. De natuurwaarden van enkele aangrenzende gebieden zijn hoger.

De waardevolle soorten in het stroomgebied van beide weteringen zijn in de volgende groepen te verdelen:

- soorten van stroomdalgraslanden (vele plantesoorten, waaronder Zandwolfsmelk);
- soorten van wateren en oevers (vissen, amfibieën, Watersnip, Zwanebloem, Galigaan, Groot nimfkruid);
- weidevogels (Watersnip, Grutto);
- soorten die speciale eisen stellen aan een ecologische verbindingszone (vleermuizen, Das);
- soorten van gevarieerd landschap met overhoeken (amfibieën, Patrijs, Paapje, Grasmus, Egel);
- akkerkruiden en planten van ruderaal terreinen (o.a. Hartgespan, Akkerandoorn);
- plantesoorten van heiden en venen (o.a. Zonnedauw, Moerassmele, Moeraswolfsklauw, Bruine snavelbies).

Het gebied heeft goede potenties voor soorten uit de meeste van deze groepen. Hieraan ontleent de (inrichting van de) ecologische verbindingszone zijn waarde. Inrichtingsmaatregelen dienen gericht te zijn op uitbreiding en verbetering van de leefgebieden van deze soorten en op verbetering van de onderlinge relatie van individuen van een soort en de relatie van een soort met de omgeving alsmede de te stellen eisen aan die omgeving.

2.4 Waterhuishouding

De Hertogswetering heeft een lengte van 32,5 km en loopt vanaf de aansluiting van de Graafsche Raam te Grave tot aan de uitstroom in de Maas te Gewande. De Teeffelensche Wetering is een zijtak tussen de Oijensche Hut en de Maas. Op tekening 3.1 staat een overzicht van beide weteringen.

De Hertogswetering en de Teeffelensche Wetering zorgen voor de afvoer uit het ca. 10.000 ha groot stroomgebied tussen Grave en Gewande. De maatgevende afvoer varieert van 0,1 m³/sec bij Grave tot 12,3 m³/sec bij Gewande.

Ten behoeve van de watervoorziening van de landbouw wordt in droge perioden in Grave water ingelaten uit de Maas. Indien de Raam water afvoert uit haar stroomgebied wordt "Raamwater" in combinatie met "Maaswater" ingelaten. De maximale inlaat te Grave bedraagt 2,5 m³/sec. Voorts wordt bij Teeffelen water ingelaten in de Teeffelensche Wetering. Het benedenstroomse deel van de Hertogswetering, tussen de Meersluis en Gewande, fungeert uitsluitend als transportwatergang. De afwatering van de aanliggende gebieden vindt plaats via de Roode Wetering aan de noordzijde en de Hoefgraaf aan de zuidzijde van de wetering. De capaciteit van het gemaal te Gewande bedraagt 31,5 m³/sec.

In de huidige situatie komen binnen het traject van de Hertogswetering in grote lijnen vier peilvakken voor, gescheiden door de stuwen. Het betreft de peilvakken bovenstrooms van de Spoelsluis, de stuw aan de Bredestraat, de stuw bij de Meersluis en het pand bovenstrooms van Gewande.

In elk peilvak wordt een verschillend zomer- en winterpeil ingesteld. Het ingestelde zomerpeil ligt op veel plaatsen boven het "normale" zomerpeil, vanwege de inlaat van Maaswater.

Vanuit de rioolwaterzuiveringsinstallatie (r.w.z.i.) te Oijen wordt effluent geloosd op de Teeffelensche Wetering. Dit effluent wordt via de Hertogswetering te Gewande op de Maas geloosd. Het huidige debiet bedraagt maximaal 2,3 m³/sec, en in de nabije toekomst maximaal 3,3 m³/sec.

De waterkwaliteit in de Hertogswetering voldoet niet voor alle parameters aan de grenswaarde volgens Milbowa (Normering voor Milieu Bodem en Water, zie evaluatie-nota water). Overschrijdingen zijn aangetroffen voor stikstof, fosfaat en koper, onderschrijdingen zijn aangetroffen voor zuurstof

in de zomerperiode. De oorzaak van het lage zuurstofgehalte in de zomer is onbekend.

In de zomerperiode wordt water ingelaten vanuit de Maas, zodat de waterkwaliteit van de Hertogswetering afhankelijk is van de waterkwaliteit van de Maas en het gebiedseigen water. In de winterperiode bevat de Hertogswetering alleen gebiedseigen water. Het stikstof- en fosfaatgehalte is in de winterperiode hoger dan in de zomerperiode. De te hoge stikstof- en fosfaatgehalten worden dan ook niet alleen veroorzaakt door de inlaat van Maaswater, maar ook door uitspoeling van nutriënten afkomstig van het landbouwgebied. Daarnaast wordt het stikstofgehalte verhoogd door het ontbreken van denitrificatie in de winter.

Door lozing van het effluent van de r.w.z.i.-Oijen op de Teeffelensche Wetering neemt het fosfaatgehalte in de Hertogswetering na instroming van de Teeffelensche Wetering toe tot ver boven de Milbowa-norm. Bij handhaving van de huidige wijze van lozing van het effluent wordt de Hertogswetering bij de voorziene toename van het debiet nog zwaarder belast met fosfaten, wat een verdere achteruitgang van de waterkwaliteit betekent.

De waterbodem van het traject tussen Grave en Hamelspoel is verontreinigd met zware metalen en PAK's (klasse 4-specie). De waterbodem van de Hamelspoel en Putwielen is verontreinigd met zware metalen en PAK's (klasse 3 specie). Vanaf Hamelspoel tot Gewande is klasse-2 specie aanwezig.

2.5 Stabiliteit kaden en dijken

Op een aantal trajecten treedt in de huidige situatie afkalving van de taluds van de kaden op. De oorzaak hiervan is naar alle waarschijnlijkheid een combinatie van golfslag, waterstroming, het van oorsprong steile talud en het optreden van snelle peilfluctuaties. Uit uitgevoerde berekeningen blijkt dat deze afkalving geen effect heeft op de stabiliteit van de kaden.

2.6 Eigendom, beheer en onderhoud

De Hertogswetering is van insteek tot insteek over de gehele lengte eigendom van het waterschap de Maaskant. In het bovenstroomse deel zijn enkele stroken bos eigendom van de domeinen. De grond tussen de noordzijde van Hamelspoel en Putwielen en de weg is in eigendom van het waterschap.

De oude ijsbaan nabij het Ossermeer is eigendom van de gemeente Oss. Het traject dat in kaden ligt is over de volle breedte, tot en met de parallel lopende watergangen in eigendom van het waterschap.

De Teeffelensche Wetering is inclusief twee stroken grond van 1,5 m breedte aan weerszijden van de Wetering eigendom van het waterschap de Maaskant.

Het beheer van de watergangen en kunstwerken wordt volledig uitgevoerd door het waterschap de Maaskant.

Het onderhoud van het overgrote deel van de bodem van de weteringen vindt plaats door 3 à 4 maal per jaar maaien met de boot. De meeste taluds worden 2 à 3 maal per jaar gemaaid.

3 Ontwikkelingsvisie

3.1 Inleiding

Het doel van de ontwikkelingsvisie van de Hertogswetering en de Teeffelensche Wetering is om binnen alle toegekende functies de gewenste landschappelijke en ecologische structuur te bereiken en te komen tot een multifunctioneel watersysteem. Dit impliceert dat naast de hydraulische aspecten met name de ecologische en landschappelijke aspecten van de weteringen dienen te worden uitgewerkt. De uitwerking van de landschappelijke en ecologische aspecten in de vorm van een ecologische verbindingszone vormt derhalve het hoofdbestanddeel van voorliggende visie. Invulling van de functie "viswater" heeft onder meer betrekking op het voldoen aan strengere kwaliteitsnormen. Dit is meegenomen in de visie.

Voldoen aan de functie "kanovaarwater" houdt in dat de waterkwaliteit dient te voldoen aan de grenswaarde. Voorts kunnen lokaal maatregelen genomen worden. Dit vindt grotendeels plaats in de fase van uitwerking van maatregelen.

De visie op de te ontwikkelen ecologische verbindingszone is gebaseerd op de aanwezige en potentieel aanwezige natuurwaarden, de functietoekenning en de in het beleid vastgelegde streefbeelden (de WEB-visies). Voorts is aangesloten bij de reeds uitgevoerde of in uitvoering zijnde plannen voor natuurontwikkeling en reservaatvorming (Gat van de Dam, Lithse kooi).

De visie wordt hierna concreet omschreven als een gewenste situatie. De huidige situatie wijkt hiervan op veel punten af. De te treffen maatregelen zijn er op gericht om op termijn te komen tot de gewenste situatie.

De uitgangspunten voor de beschrijving van de visie worden hierna uitgewerkt.

In hoofdstuk 2 staat een samenvatting van de natuurwaarden. Een volledig overzicht is omschreven in het inventarisatierapport.

3.2 Functietoekenning

De toegekende functies "water voor de landnatuur" en "verbindingszone landnatuur langs waterloop" impliceren dat de waterkwaliteit voor de volledige lengte van de Hertogswetering en de Teeffelensche Wetering voldoet aan de grenswaarde en dat de oevers voor de verbinding van de landnatuur worden ingericht. Het waterhuishoudkundig gebruik van de watergangen blijft gehandhaafd. Voor de Hertogswetering en de Teeffelsche Wetering zijn in dit kader met name de weide, moeras- en watervogels, kleine zoogdieren alsmede de amfibieën van belang.

De doelstelling voor de functie "viswater" is de kwaliteitsdoelstelling 'water voor karperachtigen'. De inrichting is gericht op de kansrijke ontwikkeling

van een visstand met een diverse samenstelling die de natuurlijke visstand zoveel mogelijk benadert.

De Putwielen, het Ossermeer en de Hamelspoel hebben eveneens de functie waternatuur. De functie waternatuur heeft betrekking op de waterhuishoudkundige systemen met actuele en/of potentiële natuurwaarden en ontwikkelingszones voor de waternatuur. De functietoekenning betreft het water inclusief de waterbodem, oevers en het grondwater. De functie wordt vertaald in een specifiek ecologische doelstelling waar tenminste de grenswaarde wordt nagestreefd. De specifiek ecologische functie omvat niet alleen de richting waarin het aquatisch milieu zich moet ontwikkelen, maar ook de kwantiteits- en kwaliteitsmaatregelen die daarvoor nodig zijn. Het bereiken van deze doelstellingen, betrekking hebbend op het oppervlaktewater, het grondwater, de oevers en de waterbodem, behoort tot de inspanningsverplichting van het waterschap.

De doelstelling voor de functie "kanovaarwater" is het realiseren van de algemene milieukwaliteit voor water en waterbodem. Combinatie van deze functie met de functie waternatuur is mogelijk indien het kanovaren geen nadelige invloed op de waternatuur uitoefent. Het beperken van het gebruik door kanovaarders tot bepaalde gebieden en jaargetijden kan een oplossing zijn. Het treffen van inrichtingsmaatregelen ten behoeve van de kanovaart behoort niet tot het primaire taakgebied van het waterschap. Wel zal tot op zekere hoogte rekening worden gehouden met en meegewerkt worden aan deze vorm van recreatief medegebruik.

3.3 Streefbeelden

Door de Werkgroep Ecologische Begrenzing zijn WEB-visies opgesteld waarvan er drie voor het plangebied relevant zijn. In deze visies zijn de ecologische streefbeelden voor de weteringen en overige relevante gebieden vastgelegd. Bij het ontwikkelen van dit plan is hierbij aansluiting gezocht. Het navolgende geeft een beknopt overzicht van de streefbeelden volgens de opgestelde WEB-visies.

Verbindingszone Hertogswetering exclusief traject Lage Maaskant

De verbindingszone is gericht op verspreidings- en leefmogelijkheden tussen de binnendijkse gebieden zoals het Ossermeer, de Stijbeemden en de weidevogelgebieden, de te ontwikkelen stepping stones en de verbinding van deze gebieden met de levensgemeenschappen in de Maasuitwaarden. De verbindingszone zal geschikt moeten zijn voor onder andere vissen, zoogdieren, amfibieën, dagvlinders en libellen.

Teeffelensche Wetering

Het streefbeeld voor de Teeffelensche Wetering bestaat uit het ontwikkelen van een natte en een droge verbindingszone tussen de Hemelrijksche

Waard en de Hertogswetering/Ossermeer/Stijbeemden. Deze zone is functioneel voor vissen, zoogdieren, vleermuizen, amfibieën, libellen en dagvlinders. Bij de Teeffelensche Sluis is een stepping stone opgenomen.

Haarensche aanvoersloot

Het ontwikkelen van een droge en een natte verbindingzone tussen de Diedensche Uiterdijk en de Hertogswetering voor amfibieën, vissen, dagvlinders, kleine zoogdieren, stroomdalvegetaties en doornstruwelen is het streefbeeld voor deze sloot.

Daarnaast dient de sloot te fungeren als stepping stones die zowel natte als droge biotooelementen bevatten.

De Rotten/Ossermeer

Voor de Rotten bestaat het streefbeeld uit het handhaven en verder ontwikkelen van het weidevogelgebied. Rond het Ossermeer wordt gestreefd naar het verder ontwikkelen van moeras-, ruigte en graslandvegetaties met kwelindicatieve plantesoorten, mede voor moeras- en watervogels. Voorts wordt voor het Ossermeer gestreefd naar het optimaliseren van de waterkwaliteit ten behoeve van macrofauna, vissen en waterplanten.

Stijbeemden

Voor het reservaat en het westelijk weidegebied wordt gestreefd naar het optimaliseren van kwelafhankelijke water-, moeras- en graslandvegetaties en stroomdalvegetaties voor macrofauna, vissen, libellen, dagvlinders, amfibieën, moeras- en weidevogels en zoogdieren. Het streefbeeld voor het oostelijk weidegebied bestaat uit het verder ontwikkelen als weidevogelgebied met flora en fauna van een vochtig tot nat, matig voedselrijk en/of kwelafhankelijk milieu.

Moerasje bij TV-toren

Het streven is gericht op het optimaliseren van het moerasbos. Ten zuiden daarvan op het ontwikkelen van vochtig tot nat kwel- en grondwaterafhankelijk grasland met specifieke vegetatie, amfibieën, libellen, dagvlinders, moeras-, struweel- en weidevogels, zoogdieren.

Gebied Hoefstraat/Weteringstraat

Voor dit gebied wordt gestreefd naar het nader ontwikkelen van een weidevogel- en ganzengebied.

Oijensche Hut

Behoud van Krabbescheer-vegetatie en ontwikkelen van natte graslanden met typische flora, libellen, dagvlinders, amfibieën, weidevogels en Zwarte stern vormt het streefbeeld voor dit gebied.

Hemelrijksche waard/Allemanswaard

buiten de
Hertogsw.

Voor de oostzijde en rond de eventuele nevengeul wordt het inrichten als zachthoutooibos met Riet en moeras en het hoge centrum als hardhoutooibos met plekken stroomdalgrasland en doornstruweel als streefbeeld gezien.

Ossekamp/Het Scheel, De Waarden, Diedensche uiterdijk

buiten de
Hertogsw.

Het streefbeeld voor deze gebieden bestaat eruit dat hoge delen worden ingericht als hardhoutooibos of droge stroomdalgraslanden met doornstruwelen en heggen. De lage delen worden ingericht als meanders met water-, verlandings- en moerasvegetatie en plaatselijk als zachthoutooibos met Riet en natte ruigte.

Keentsche Uiterwaard

Rond meanders, meanderresten en te verlagen uiterwaarden wordt zachthoutooibos met vochtige graslanden en moeras nagestreefd. Op de oeverwal wordt gestreefd naar een stroomdalvegetatie, deels met hardhoutooibos en doornstruweel.

Bestaande plannen voor natuurontwikkeling*Gat van de Dam*

Langs de Hertogswetering ter hoogte van het gebied het Gat van de Dam heeft het Waterschap de Maaskant recentelijk flauwe plasbermen aangelegd. In het terrein zijn poelen aangelegd en is een steilrand voor de Oeverwal gecreëerd. Voorts zijn enkele struwelen van Sleedoorn en Meidoorn aangeplant. Het beheer en onderhoud van het gebied is gericht op het behouden en verhogen van de specifieke natuurwaarden.

Lithse Kooi

De eendekooi en het omringende poldergrasland met weidevogels en sloten met waterplanten en kwelvegetaties worden in stand gehouden. Waar mogelijk worden natte en vochtige graslanden, kwelsloten en open water verder ontwikkeld. Hiervoor bestaan goede kansen in verband met het voorkomen van een venige bodem en kwel.

Landinrichtingsplan Lage Maaskant

Over de volle lengte van de Hertogswetering, voor zover gelegen binnen het landinrichtingsgebied Lage Maaskant, en de Teeffelensche Wetering is in het ontwerp landinrichtingsplan voorzien in het aanleggen van natuurtechnische voorzieningen. Voorts is voorzien in het op gezette afstanden realiseren van beplantingselementen langs de beide weteringen, de aanleg van dassentunnels en het rekening houden met weidevogels bij de inrichting van delen van het agrarisch gebied. Bovendien is in een strook

aan de noordzijde van het Ossermeer een reservaatgebied aangewezen alsmede diverse beheersgebieden, grenzend aan de weteringen.

3.4 Ontwikkelingsvisie algemeen

Het landschap waarvan de Hertogswetering en de Teeffelensche Wetering deel uitmaken is een landschap met een eigen gezicht. Dit eigen gezicht van het landschap heeft te maken met een grote landschappelijke openheid. Inrichtingsmaatregelen dienen dusdanig te worden uitgevoerd dat ze dit eigen karakter van het landschap zo weinig mogelijk aantasten. Daarom is het belangrijk dat rekening wordt gehouden met de verschillende kenmerken van het landschap, zoals **de mate van openheid** (open of dicht), **de lijnvoering** (rechte lijnen of kronkelende lijnen) en **streekeigen beplanting**.

Als algemene randvoorwaarden vanuit landschap kan worden gesteld dat het plan moet worden ontwikkeld op een manier die recht doet aan het **open landschap**. Dit betekent niet dat er geen landschapselementen hoger dan een meter mogen worden aangebracht. Het betekent wel dat er geen lange doorgaande lijnen van hoogopgaande beplanting gewenst zijn. Deze lange lijnen zouden naast een aantasting van de openheid van het landschap ook concurrentie vormen voor de in het gebied aanwezige laanbeplanting. Deze lijnen van populieren beplanting zijn sterk gebonden aan de wegen. Een gelijksoortige beplanting langs de waterlopen zou betekenisverwarring en desoriëntatie geven. Eventuele lineaire elementen dienen een speels karakter te krijgen, waarbij beplantingen van verschillende ouderdom van een laagblijvende soort op onregelmatige afstanden worden geplant.

Ook losse exemplaren (solitair) zullen relatief weinig invloed hebben op de ruimtelijkheid. Deze zullen zelf immers geen ruimten vormen, maar elementen in de ruimte blijven.

De **lijnvoering** van beplanting langs de Hertogswetering dient bij het karakter van de waterloop te passen. Dit betekent tot aan de aftakking van de Teeffelensche Wetering dat een meer kronkelende lijn gevolgd wordt. Het meest westelijke deel van de Hertogswetering heeft een veel langer rechtlijnig karakter.

De beplanting dient aan te sluiten bij de **streekeigen beplanting**. Dat betekent dat vooral zachthoutsoorten een belangrijk aandeel innemen. Wilgen, populieren, elzen en essen zijn de hoofdsorten.

Om invulling te kunnen geven aan de toegekende ecologische functies dient natuurontwikkeling in en langs de Hertogswetering te worden toegepast. Om de natuurontwikkeling langs de Hertogswetering in een breed kader te plaatsen en rekening te houden met de hydraulische eigenschappen en functies van beide weteringen, is een overall-visie nodig. De leidraad die in het ontwerp gevolgd is, is een concept van **groei van de waterloop**. Hierbij is de natuurontwikkeling afgestemd op de ontwikkeling van de

kleine sloot die bescheiden begint bij Grave en uitgroeit tot de brede waterloop die zich in Gewande bij de Maas voegt.

Binnen deze landschappelijke randvoorwaarden wordt de ecologische verbindingszone langs de Hertogswetering en Teeffelensche Wetering ontwikkeld. Ten aanzien van het Ossermeer, de Hamelspoel en de Putwielen worden de ecologische waarden, gekoppeld aan het aquatisch systeem, versterkt. Dit betreft met name natuurwaarden in het water en op de overgang van water naar land.

Een verbinding bestaat uit een aaneengesloten lint (corridor) of losse gebieden (stapstenen) van een terreintype waarin de doelsoort tijdelijk of permanent kan leven. In paragraaf 3.3 worden de doelsoorten nader uitgewerkt. Voor de stapstenen geldt dat zij alleen functioneren als de onderlinge afstand voor de betreffende soort is te overbruggen. Naast een geschikte inrichting van corridors en stapstenen is het opheffen van ecologische barrières een belangrijk onderdeel van het realiseren van een ecologische verbindingszone. Er zijn twee diergroepen waarvoor dit zeer van belang is: vissen en zoogdieren.

Ten aanzien van invulling van natuurontwikkeling in en langs de Hertogswetering en ten aanzien van de landschappelijke eigenschappen van het gebied zijn in grote lijnen drie trajectgedeelten te onderscheiden (tekening 3-1). De volgende trajecten worden onderscheiden:

- 1 Grave-Hamelspoel
- 2 Hamelspoel - John F. Kennedybaan
- 3 John F. Kennedybaan - Gewande
- 4 Teeffelensche Wetering

Elk traject heeft andere natuurwaarden en potenties, zodat het accent verschuift van flora en fauna van droge graslanden in de bovenloop (traject 1), via moerassen en kwelgrasland in de middenloop (traject 2) naar waterplanten, vissen en amfibieën in de benedenloop (trajecten 3 en 4). Hierna wordt de visie per traject uitgewerkt.

1 Trajectgedeelte Grave-Hamelspoel

Het deelgebied Grave-Hamelspoel is gevoelig voor verdichting van het landschap. In dit traject loopt de Hertogswetering vlak langs de uiterwaarden van de Maas. Alle belangrijke natuurwaarden hangen samen met de Maas: stroomdalflora in de uiterwaarden en op de dijken en de Das die deelpopulaties heeft aan weerszijden van het stroomgebied van de Hertogswetering. De inrichting is gericht op uitwisseling tussen deze dassenburchten. Natuurvriendelijke oevers maken deel uit van de inrichting.

De maat van het landschap wijkt veel minder af van de maten in het zandgebied dan in het westen van het plangebied. Natuurontwikkeling vindt plaats binnen de randvoorwaarde van landschappelijke openheid;

hoogopgaande beplanting wordt vermeden vanwege ongewenste effecten op de maat van het landschap, zoals het verloren gaan van het contrast tussen het gesloten en open landschap van respectievelijk het rivierlandschap en het dekzandlandschap.

2 Trajectgedeelte Hamelspoel-John F. Kennedybaan

Het gebied tussen Oss en de dorpen aan de Maasdijk is een meer verdicht gebied, vooral door de vele lijnen van doorgaande populierenlaanbeplanting. Kenmerkend voor het middenstroomse traject is het voorkomen van grote, waardevolle water-, moeras en kwelgebieden, al dan niet van waarde voor weidevogels. Voor dit deel van de Hertogswetering wordt gestreefd naar het vergroten van de samenhang tussen deze waardevolle natuurgebieden, door de onderlinge afstand te verkleinen en de potenties in samenhang met kwel te benutten. Verdichting van het landschap door natuurontwikkeling is uit landschappelijk oogpunt mogelijk, mits de beplanting afwijkt van de hoogte en vorm van de laanbeplanting. Een voorbeeld van een beplanting die pleksgewijs zou kunnen worden toegepast is te vinden langs de Hertogswetering tussen de Harense weg en de weg van Oss naar Megen. De oude, nu goeddeels verdwenen, dwarsdijken, die een belangrijk cultuurhistorisch relict vormen, verbinden de Hertogswetering met de Maasbedding. Deze lijnen worden in het landinrichtingsplan Lage Maaskant via natuurontwikkeling geaccentueerd.

Voor de Hamelspoel, het Ossermeer en de Putwielen worden de natuurwaarden van de aquatische ecosystemen ontwikkeld door verbetering van de factoren die van invloed zijn op het ecosysteem. Het betreft met name de omstandigheden van het water, de oever en de waterbodem. Voor deze gebieden wordt gekozen voor de ontwikkeling in de richting van mesotrofe tot eutrofe watersystemen die tevens een functie hebben in de af- en aanvoer van water.

Recreatie speelt in dit deeltraject een belangrijke rol. Bij één van de doorgaande route Herpen-Ravenstein bestaat een ruime gelegenheid voor het uitoefenen van hengelsport. Daarnaast zijn de Hamelspoel en de Putwielen, het Ossermeer en de Oijense Hut belangrijke plekken voor hengelsport-recreatie. Beperkt recreatief medegebruik heeft geen nadelige gevolgen voor het gewenste aquatisch ecosysteem. Voor de fietsrecreanten wordt de waarde van het landschap vergroot door de natuurontwikkeling langs de Hertogswetering. De visuele variatie langs het water zal immers toenemen. Kanovaart is gereguleerd mogelijk, mits geen verstoring optreedt.

3 Trajectgedeelte John F. Kennedybaan-Gewande

Dit is het gebied met de grootste ruimtemaat in de omgeving, het is daardoor zeer kwetsbaar voor verdichting. Door de nadruk bij de natuurontwikkeling te leggen op het natte deel van de gradiënt, dus bij de waterplanten en oeverbegroeiing, wordt de openheid in het gebied

gegarandeerd. De lange rechte lijn van de gegraven loop tussen kades is hier kenmerkend. Natuurontwikkeling wordt vormgegeven op een wijze die past binnen de randvoorwaarden van continuïteit, vanwege het rechtlijnig karakter binnen het open landschap.

De actuele natuurwaarden van de wetering en zijn directe omgeving zijn gering. In de ruimere omgeving liggen belangrijke weidevogelgebieden. De inrichting van de weteringen schaadt de weidevogelgebieden niet; deze functie wordt zelfs versterkt. Dit traject is geschikt voor vissen, ringslang, amfibieën, waterplantenvegetaties en macrofauna. Voorts is een verbindingszone aanwezig voor landorganismen die langs de waterloop migreren.

4 Teeffelensche Wetering

De Teeffelensche Wetering is ingericht als een verbindingszone voor landorganismen die langs de waterloop migreren. Tevens fungeert de wetering als leefgebied voor vissen.

3.5 Doelsoorten

De inrichting als verbindingszone dient te zijn afgestemd op de planten- en diersoorten en soortgroepen die gebruik maken van de verbindingszone. In onderstaande tabel 2 is per traject aangegeven voor welke planten- en diersoorten en soortgroepen de ecologische verbindingszone c.q. het leefmilieu wordt ingericht, en bij welke soorten het accent ligt.

Tabel 2 Doelsoorten van de ecologische verbindingzone per traject

doelsoort	1	2	3	4
waterplantenvegetaties		X	X	x
standvissen	x	X	X	X
amfibieën		x	X	
rietland en moerasvegetatie		X	x	
riet- en moerasvogels		X	x	
libellen		x	x	
kwelvegetaties		X		
vochtige stroomdalvegetaties		x	x	
weidevogels		x	x	
droge stroomdalvegetaties	X	x	x	
dagvlinders	x	x		
kleine zoogdieren	x	x		
Patrijs, Grasmus, Paapje	x	x		
Das	X			
vleermuizen				x
ringslang	x	x	x	

x doelsoort

X belangrijkste doelsoort/doelsoorten waarop het accent ligt

De in deze tabel genoemde faunagroepen stellen elk hun specifieke eisen aan de inrichting van een deel van de watergang als verbindingzone dan wel de inrichting als leefmilieu. Deze inrichting is vaak in één of meer vegetatietypen te kenmerken. In bijlage 2 staan de specifieke eisen per doelsoort aangegeven.

Uit bovenstaande volgt dat de inrichting van de ecologische verbindingzone en de inrichting van de Hamelspoel, de Putwielen en het Ossermeer als water met een specifieke doelstelling gericht dient te worden op de biotooponderdelen die door de diverse doelsoorten worden gesteld. Hierna worden deze biotooponderdelen per onderscheiden traject aangegeven:

Traject 1 Grave-Hamelspoel

- droog grasland/stroomdalgrasland
- droge ruigte
- Meidoorn/Sleedoornstruweel
- bomenrijen en singels

Traject 2 Hamelspoel-John F.Kennedybaan

- riet- en helofytenmoeras
- natte ruigte/oeverzone
- wilgenstruweel
- plas/dras (kwel)grasland
- vochtig grasland
- poelen of inhammen (paaibaaien voor vis)

Traject 3 John F.Kennedybaan-Gewande

- waterplantenvegetaties
- poelen of inhammen (paaibaaien voor vis)
- slikranden (Hetz) (paaibaaien voor vis)

Traject 4 Teeffelensche Wetering

- bomenrijen en singels
- natte ruigte/oeverzone
- poelen of inhammen (paaibaaien voor vis)

In het navolgende wordt het realiseren van bovenstaande biotooponderdelen nader uitgewerkt.

4 Uitwerking inrichtingsvisie

In dit hoofdstuk wordt per onderscheiden traject de inrichtingsvisie uitgewerkt naar mogelijke inrichtingsmaatregelen. De omschreven inrichtingsmaatregelen dienen te worden uitgevoerd om invulling te geven aan de toegekende functies. Er is van uitgegaan dat door het treffen van een totaalpakket aan maatregelen invulling wordt gegeven aan deze functies, passend binnen de landschappelijke randvoorwaarden en binnen het gewenste waterhuishoudkundig beheer.

Op de in bijlage 6 opgenomen dwarsprofielsschetsen A t/m G en overzichtstekeningen 3.1 t/m 3.3 is de visie in concrete maatregelen nader uitgewerkt.

In bijlage 7 zijn inrichtingsschetsen opgenomen die per onderscheiden traject een beeld geven van de situatie na uitvoering van het plan.

4.1 Traject Grave-Hamelspoel

Het gehele traject wordt ontwikkeld tot een doorgaande strook van droog tot vochtig stroomdalgrasland. De vegetatie is kenmerkend voor matig voedselrijke bodem. Plaatselijk komen er wat ruigere stukjes voor die fungeren als schuilplaatsen voor patrijs en kleine zoogdieren en belangrijk zijn voor vlinders en andere insecten (zie dwarsprofielsschets B).

Deze strook vormt een corridor parallel aan de Hertogswetering, die op een aantal plaatsen aansluit op dijken of kaden van of naar de Keent, zodat het contact met het rivierengebied aanwezig is.

Voor vissen zijn 'paaibaaien' aanwezig: ondiepten met waterplanten, gericht op schuil- en voortplantingsplaatsen voor (rivier)vis in de vorm van inhammen met waterplanten en plasbermen.

Voor de amfibieën zijn poelen aangelegd.

De poelen worden in de eerste plaats aangelegd op lokaties die zich daartoe lenen zoals nabij duikers en nabij bruggen over de wetering, in stapstenen en in hoeken van onregelmatig gevormde percelen nabij de wetering.

Omdat op grond van deze criteria de afstanden tussen de poelen vaak nog te groot zijn om door amfibieën overbrugd te worden zijn aanvullende poelen opgenomen. Deze dienen om de afstand overbrugbaar te maken.

Ten behoeve van de Das worden voorzieningen getroffen die de uitwisselingsmogelijkheden bevorderen. Het betreft de aanleg van instap- en uitstapplaatsen op de oevers van de Hertogswetering, in combinatie met struikbeplanting. Nabij bruggen worden de mogelijkheden voor dassen om zich te verplaatsen in een richting dwars op de wetering verbeterd. Dit met het doel om migratiemogelijkheden voor deze dieren van het dekzandgebied naar de Keent en omgekeerd te realiseren. Om de uitwisselingsmogelijkheden van de Das tussen de Keent en de leefgebieden in het overgangengebied ten zuiden van de Hertogswetering te versterken worden twee begeleidende struweelstroken voorgesteld. Deze verbindingen lopen dwars op de wetering en markeren de lokatie waar de Das door het

tweezijdig sterk verflauwen van de oevers de wetering gemakkelijk kan oversteken (zwenmend).

Hiervoor zijn twee trajecten naar de Maasdijk geschikt:

- parallel aan de weg Klooster de Bronkhorst - Houtkamp aan de noordzijde.
- de gemeentegrens tussen de weg Ravenstein-Uden en de Oude Maasdijk aan de oostzijde van de Hertogswetering.

De waterinlaat nabij Grave wordt geoptimaliseerd, zodat de negatieve effecten van de waterinlaat op de waterkwaliteit en de waterbodem zo veel mogelijk worden beperkt. Dit kan voor een deel door ervoor te zorgen dat er niet méér water wordt ingelaten dan nodig is voor peilbeheer en doorspoeling. Eventueel zullen aanvullende maatregelen moeten worden getroffen de oorzaak van de waterbodemonverontreiniging met zware metalen op te heffen. Dit kan bijvoorbeeld door het slib uit het inlaatwater te verwijderen met behulp van een slibvang. Tezamen met het effect van door derden te nemen maatregelen ter beperking van invloed van de landbouw, draagt dit bij tot een verbetering van de waterkwaliteit in dit deel van de wetering.

De stuw bij Hamelspoel vormt geen belemmering voor vismigratie.

4.2 Traject Hamelspoel-John F.Kennedybaan

Dit traject doorkruist een gebied met een aantal bestaande natuurgebieden. Deze staan veelal onder invloed van kwel, en zijn van belang voor onder andere vissen, kwelgebonden flora en weide- en moerasvogels. De inrichting van de tussenliggende zones en de stapstenen wordt gericht op toenemende samenhang, ondersteuning en verlenging van deze natuurgebieden. Hierbij wordt aangesloten op de planvorming voor de ruilverkaveling Lage Maaskant.

Dit traject ligt in een weidevogelgebied. Daarom wordt de corridor ingericht als een strook van nat/vochtig grasland over de volle lengte van het traject. Weidevogels kunnen hier voedsel zoeken en -bij voldoende openheid- broeden. Langs de wetering worden natuurvriendelijke oevers ontwikkeld in de vorm van een plasberm voor waterplanten die dienst doet als voortplantingsplaats voor vissen. Tussen de plasberm en het nat grasland worden tijdelijk droogvallende slikranden ontwikkeld voor voedselzoekende steltlopers. Op plaatsen waar de Hertogswetering een overcapaciteit heeft valt de plasberm binnen de huidige wetering. Op plaatsen waar geen of onvoldoende overcapaciteit is wordt de plasberm binnen de in te richten strook aangelegd (dwarsprofiel schetsen A, C, D).

In trajectgedeelten waar kwel optreedt, wordt die zoveel mogelijk benut door de aanleg van een tweezijdige corridor. De inrichting wordt hier gericht op plas/dras grasland en waterplantenvegetaties. Deze inrichting is zowel gunstig voor kwelgebonden flora als voor weidevogels, libellen,

amfibieën en de Ringslang. Een tweezijdige ecologische verbinding op het traject tussen het Ossermeer, de Stijbeemden en de Hamelspoel is van belang als schakel tussen deze gebieden. De drie bestaande natuurgebieden krijgen daarmee een betere samenhang, wat de biologische waarde van elk gebied verhoogt (dwarsprofiel schets E).

Ten behoeve van amfibieën worden plasbermen geïsoleerd van de wetering door het aanhouden van dammen.

Waar de wetering kronkelig verloopt wordt op de oever een grillige begroeiing van overwegend laagblijvende wilgen (struweel) aangebracht, waarin ook lagere begroeiing van ruigte of riet voorkomt. De begroeiing accentueert het kronkelige verloop van de wetering op deze trajecten. De corridor is geschikt voor moerasvogels, dagvlinders en kleine zoogdieren. De vegetatie biedt daarnaast een rustplaats aan bijvoorbeeld de Patrijs. Plaatselijk worden paaibaaier voor standvissen aangebracht. Minstens 95 % van de begroeiing dient daarom lager te blijven dan 2,5 à 3 meter. Dit houdt in dat hooguit enkele bomen aanwezig mogen zijn (wilgen of een enkele Es). Deze staan in kleine groepen (tot 10 exemplaren). Tussen de struiken zijn meer open delen gewenst, bestaande uit ruigte en kortgehouden struikgewas (afgezet hakhout). Op diverse plaatsen worden inhammen aangelegd. Deze zijn 2 tot 5 meter breed en 10 tot 30 meter lang, 60-80 cm. diep en hebben een open verbinding met de wetering.

De Paterswiel is een al bestaande stapsteen. Voor amfibieën worden enkele hoekjes van het Paterswiel geïsoleerd, bijvoorbeeld door het aanbrengen van een lage dam.

In de Hamelspoel/Putwielen worden waterplantenvegetaties verder ontwikkeld ten behoeve van visfauna en macrofauna. Verder wordt de helofytenzone aan de noordzijde uitgebreid en wordt het recreatief medegebruik gereguleerd ten behoeve van handhaving en verhoging van de natuurwaarden. Regulering geschiedt onder meer door het afgeven van ontheffingen voor het mogen varen met een roeiboot ten behoeve van de sportvisserij door het waterschap. Voor het Ossermeer worden geen ontheffingen meer afgegeven, voor het Hamelspoel maximaal 50 roeiboten. Vooral langs de oevers worden ondiepe voortplantingsplaatsen voor vissen ontwikkeld (paaibaaier). Ten behoeve van amfibieën worden voortplantingsplaatsen gevormd en vochtige ruigten ontwikkeld: Natte ruigte wordt ontwikkeld ten zuidwesten van de Hamelspoel, op traject 6760-6900. Hierin worden twee amfibieënpoeien aangelegd. Daarnaast worden mogelijkheden voor moerasvogels geschapen door aanwezige rietranden en ruigte. De oostrand wordt omgevormd tot rietland. Waar de Putwielen versmallen ontwikkelt zich wilgenbos, plaatselijk ook essenbos. Ook hierin worden paaibaaier aangelegd.

Langs het Ossermeer komen botanisch waardevolle oeverlanden voor. De vegetatie staat onder invloed van kwel. De oeverlanden bestaan uit grasland dat een hooibeheer kent, uit zomen van riet, natte ruigte en loofbossen. Het gebied heeft mede daardoor ook belangrijke

ornithologische waarde. Kanovaart heeft geen negatieve invloed op aanwezige natuurwaarden.

In de wateren zijn volop waterplantenvegetaties aanwezig.

Langs de noordoever wordt een visuele grens aangebracht. De ontwikkeling van een brede rietkraag (10-15 meter) is daarvoor zeer geschikt, en biedt mogelijkheden voor rietvogels zoals Rietzanger en Kleine karekiet.

4.3 Traject John F.Kennedybaan-Gewande

De inrichting van dit traject wordt gericht op aan water gebonden organismen enerzijds, en behoud en versterking van de weidevogelfunctie van het omringende weidevogelgebied anderzijds. Dit resulteert in het verder ontwikkelen van natte en moeras-elementen: waterplantvegetaties, rietzomen, slikranden, voortplantingsplaatsen voor vissen en amfibieën en verplaatsingsmogelijkheden voor de Ringslang. Het landschap blijft open.

4.3.1 Scenario's

Dit traject onderscheidt zich van de voorgaande trajecten ten aanzien van het volgende. Dit traject ligt thans vrijwel geheel binnen kaden en heeft een rechtlijnig karakter. Waterhuishoudkundig gezien heeft dit traject een doorvoer- en aanvoerfunctie. De afwatering wordt verzorgd door de Rode Wetering en de Hoefgraaf. Het effluent van de r.w.z.i.-Oijen wordt via de Teeffelensche Wetering op dit traject van de Hertogswetering geloosd. De huidige situatie levert randvoorwaarden op voor de inrichting van de Hertogswetering benedenstrooms de J.F.Kennedybaan ten aanzien van respectievelijk het ruimtebeslag, het peilbeheer en de waterkwaliteit. Het peilbeheer hangt samen met de wateraanvoer voor de omliggende landbouwgronden in de zomer en de doorvoerfunctie naar het gemaal Gewande. Conform het concept "groei van de waterloop" komt in dit traject een bredere waterloop voor dan in voorgaande trajecten.

Om te komen tot een inrichtingsvisie waarin deze aspecten zo goed mogelijk zijn opgenomen, zijn in het kader van deze visie per aspect meerdere alternatieven beschouwd:

a) Mogelijkheden met betrekking tot het ruimtebeslag

Langs de Hertogswetering is binnen de kades onvoldoende ruimte beschikbaar om een corridor met een breedte van 15 m te realiseren. Er zijn twee mogelijkheden om voldoende ruimte te verkrijgen:

- a1) door middel van het slechten van de kaden van de Hertogswetering waardoor een samensmelting van de Rode Wetering met de Hertogswetering ontstaat (dwarsprofiel G1),
- a2) door aanleg van een verbindingszone buiten de kades van de Hertogswetering langs de noordzijde van de Rode Wetering (dwarsprofiel G2).

In beide opties ontstaat voldoende ruimte voor het realiseren van de voor de richtsoorten benodigde milieus.

b) Mogelijkheden met betrekking tot het peilbeheer

In de huidige situatie wordt in de Hertogswetering een zomer- en winterpeil gehandhaafd. De zomersituatie is afgestemd op wateraanvoer vanuit de Hertogswetering naar het omliggende landelijk gebied. Het winterpeil is afgestemd op waterdoorvoer van het op de eerste twee trajecten afwaterende landbouwgebied. De berging in het systeem is gering. Voor de invulling van de ecologische verbindingszone is een constant peil gewenst.

b1) In dit benedenstroomse traject kan bij handhaving van gescheiden waterlopen Hertogswetering en Roodewetering een constant peil op het niveau van het huidige zomerpeil worden gerealiseerd zonder dat de aanvoer- en doorvoersituatie wordt aangetast. Bijkomend aspect is dat het instellen van het zomerpeil gedurende het gehele jaar hoge stroomsnelheden in het benedenstroomse traject voor een deel voorkomt, hetgeen een positief effect op de aanwezige natuurwaarden in de Hertogswetering heeft. Voorts leidt een constant peil ertoe dat de oorzaak van oeverafkalving voor een deel wordt weggenomen.

b2) Bij slechten van de kades is instelling van een constant zomerpeil niet mogelijk vanwege de afvoerfunctie van de Roode Wetering.

c) Mogelijkheden met betrekking tot het effluent

De lozing van het effluent van de r.w.z.i.-Oijen via de Teeffelensche Wetering op de Hertogswetering heeft een negatieve invloed op de waterkwaliteit. In de huidige situatie is het water in de Teeffelensche Wetering en de Hertogswetering als gevolg van de lozing voedselrijk en zuurstofarm. In de nabije toekomst zal de r.w.z.i. worden aangepast om de capaciteit te vergroten. Na aanpassing zal de hoeveelheid effluent toenemen. Verwacht wordt dat de aanpassing niet leidt tot verbetering van de kwaliteit van het effluent.

Voor invulling van de ecologische verbindingszone dient de waterkwaliteit minimaal te voldoen aan de grenswaarde. Dit is niet mogelijk wanneer de huidige effluentlozing wordt gehandhaafd. Verbetering van de waterkwaliteit in de Teeffelensche Wetering en Hertogswetering kan in principe worden gerealiseerd door:

c1) verbetering van de effluentkwaliteit tot grenswaarde

c2) lozing effluent op de Maas

Hierbij wordt opgemerkt dat beide mogelijkheden zeer kostbaar zijn: c1 vanwege hoge zuiveringskosten en c2 vanwege hoge WVO-kosten van de lozing op rijkswater.

Met behulp van deze alternatieven per aspect zijn twee scenario's samengesteld, die in de volgende subparagraaf worden afgewogen.

Scenario 1: Samentrekken Hertogs- en Roode Wetering (slechten kaden)

De kaden aan weerszijden van de Hertogswetering worden over een grote of de gehele lengte geslecht. De waterkwaliteit wordt verbeterd zodat voldaan wordt aan de grenswaarde volgens Milbowa door verbetering van de effluentkwaliteit of lozing van het effluent op de Maas. Het waterpeil van de Hertogs- en de Roode Wetering wordt op één niveau gebracht, de instelling van het peil wisselt per seizoen. In de trajectgedeelten gelegen binnen de weidevogelgebieden wordt over de gehele lengte van het traject een doorlopende strook van nat grasland aangelegd. De openheid van het weidevogelgebied wordt gewaarborgd door af te zien van opgaande begroeiing. Langs de wetering worden natuurvriendelijke oevers ontwikkeld in de vorm van een plasberm voor waterplanten als voortplantingsplaats voor vissen. Tussen plasberm en nat grasland worden tijdelijk droogvallende slikranden ontwikkeld voor voedselzoekende steltlopers. De stapstenen die in het kader van het landinrichtingsproject Lage Maaskant zijn voorzien worden uitgevoerd als een complex van moeras en nat grasland. Deze inrichting heeft een positief effect op de weidevogel- en moerasvogelstand. Voortzetting van de stapstenen in het benedenstroomse deel vindt plaats door op diverse plaatsen de inrichting van de strook langs de wetering uit te voeren als stapsteen. In de WEB-visie is dit traject aangegeven als "ecologische verbindingszone met inzet van instrumentarium conform het natuurbeleidsplan".

Voor de trajectgedeelten gelegen buiten de weidevogelgebieden wordt voorzien in de aanleg van een 15 m. brede rietzoom langs de wetering, plaatselijk onderbroken door een paaibaai.

Bij uitvoering van dit scenario blijft de verbindingszone aansluiten bij het kaarsrechte, langgerekte landschapsbeeld. De overgang van stapsteen naar een 15 m brede rietzoom verloopt geleidelijk, evenals de onderbreking bij paaibaaieren, zodat het landschapsbeeld niet wordt verstoord. Tevens wordt op deze wijze veel recht gedaan aan het concept van de 'groei van de waterloop': in dit benedenstroomse traject is het complex van weteringen en verbindingszone het breedst. Verbreding van de corridor leidt er toe dat deze optimaal als verbindingszone en leefgebied voor de doelsoorten kan functioneren, mits de waterkwaliteit en -kwantiteit dit toelaten. Op plaatsen waar delen van de kaden aanwezig blijven worden zij ontwikkeld tot stroomdalgrasland.

Scenario 2: Roode wetering inrichten als verbindingszone

In dit scenario vormt de Roode wetering de kern van de verbindingszone. De oevers en kades van de Hertogsweteringen vormen een deel van de droge component van de verbindingszone. De Roode wetering vormt de natte component en functioneert als verbindingszone voor oeverorganismen en weidevogels.

De trajectgedeelten in weidevogelgebied worden over de gehele lengte ingericht als een strook van nat grasland met slikranden. De stapstenen bestaan uit een complex van moeras en nat grasland. De overige trajecten worden ingericht als een (brede) rietzoom in de Roode Wetering. De kades worden ontwikkeld tot stroomdalgrasland. De overgang van stapsteen naar een 15 m brede rietzoom verloopt geleidelijk, evenals de onderbreking bij paaibaaien, zodat het rechte landschapsbeeld niet wordt verstoord. De stapstenen krijgen een langgerekte vorm en een maximale breedte van 35 m.

De effluentlozing via de Teeffelensche Wetering op de Hertogswetering wordt gehandhaafd. De waterkwaliteit in de natte verbindingszone, zijnde de Roode Wetering, voldoet hiermee aan de grenswaarde.

4.3.2 Scenariokeuze

De ecologische effecten alsmede de kosten voor het realiseren van de twee onderscheiden scenario's en varianten zijn bepalend voor de keuze van de visie in het traject J.F.Kennedybaan-Gewande. De resultaten van het onderzoek naar de verschillen in ecologische effecten staan in bijlage 3. c

Op basis van de te verwachten effecten en de kosten is gekozen voor scenario 2: Roode Wetering als natte verbindingszone, de kades langs de Hertogswetering en een strook langs de Roode Wetering als droge verbindingszone en handhaving effluentlozing op de Hertogswetering.

4.4 Traject Teeffelensche Wetering

De Teeffelensche Wetering functioneert als verbindingszone voor de landnatuur. Vanwege de effluentlozing is functionering als viswater niet mogelijk. Op bestaande opgaande begroeiing wordt aangesloten. Vleermuizen kunnen ofwel de watergang zelf als oriëntatie nemen, of de boombeplantingen die in het kader van het landinrichtingsgebied Lage Maaskant langs de wegen worden behouden/aangebracht.

5 Maatregelen ter realisatie van de visie

5.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk is de inrichtingsvisie voor de drie onderscheiden trajecten beschreven en uitgewerkt. De bestaande inrichting van de Hertogswetering is niet in overeenstemming met deze visie. Daar waar de huidige situatie afwijkt van de gewenste situatie zoals omschreven in de visie is sprake van een knelpunt. In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke maatregelen benodigd zijn om de knelpunten op te lossen. Onderscheid is gemaakt in waterhuishoudkundige-, inrichtings-, en beheers- en onderhoudsknelpunten en -maatregelen. De knelpunten en maatregelen worden per traject aangegeven, conform de indeling van de visie:

- 1 Grave -Hamelspoel (km 0 - km 6760)
- 2 Hamelspoel - John F. Kennedybaan (km 6760 - 19580)
- 3 John F. Kennedybaan - Gewande (km 19580 - 32200)
- 4 Teeffelensche Wetering

Bij de uitwerking van de maatregelen is aansluiting gezocht met de inrichtingswerken die worden uitgevoerd in het kader van het landinrichtingsproject Lage Maaskant.

Gestreefd wordt naar een zo goed mogelijke invulling van de bestemming van de Hertogswetering als ecologische verbindingzone.

Bij de uitwerking van de maatregelen is uitgegaan van:

- a) eenzijdige inrichting van de oevers van de Hertogswetering als verbindingzone voor de landnatuur;
- b) oplossing van migratiebarrières voor alle in de visie beschreven doelgroepen. Hierbij is er vooralsnog van uitgegaan dat standvissen geen belemmering ondervinden van migratiebarrières. Nader onderzoek hieromtrent dient uit te wijzen of dit uitgangspunt juist is;
- c) inrichting en verwerving van een oeverzone met een breedte van 15 m over de gehele lengte van de Hertogswetering (conform de WEB);
- d) vernatting van oeverstroken geschiedt in principe door afgraving, niet door peilverhoging;
- e) vooralsnog vindt er geen sanering van waterbodems plaats, nader onderzoek dient uit te wijzen of waterbodemsanering noodzakelijk is;
- f) geen achteruitgang van de ontwateringssituatie van de aangrenzende landbouwgronden als gevolg van de inrichting;
- g) het waterschap voert een actief beleid voor de verwerving van gronden buiten de eigendomsgrenzen die benodigd zijn voor de ecologische inrichting.

De maatregelen zijn in bijlage 4 in detail uitgewerkt. In bijlage 5 staat de functionaliteit van de trajecten als verbindingzone na realisatie van de maatregelen binnen de eigendomsgrenzen van het waterschap aangegeven.

Voor het inrichten van open water, moeras, poelen en nat grasland is uiteindelijk een hoge waterstand vereist. Deze kan worden bereikt door het maaiveld te verlagen. Een andere mogelijkheid is het verhogen van het waterpeil. Waar water geconserveerd kan worden heeft dit sterk de voorkeur. Regenwater mag echter niet overheersen; volledig waterdicht afsluiten van de in te richten gebieden met bijvoorbeeld folie is daarom geen optie, zeker niet in kwelgebieden. De invloed van kwelwater dient juist gemaximaliseerd te worden. Maaiveldverlaging is hier de enige -en een zeer kansrijke- mogelijkheid.

5.2 Traject 1: Grave -Hamelspoel (km 0 - km 6760)

Knelpunten waterhuishouding

Uit hydraulisch oogpunt gezien heeft de Hertogswetering over dit traject bij de maatgevende afvoersituatie een overcapaciteit. Bekeken dient te worden of profielvernuwing al dan niet in combinatie met het beperken of stopzetten van de inlaat mogelijk is. De nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater is in dit traject te hoog, mede als gevolg van waterinlaat in de zomerperiode en het ontbreken van denitrificatie in de winterperiode. Daarnaast treedt kwaliteitsbeïnvloeding op door het landbouwkundig gebruik van de gronden op de oevers.

De waterbodem in dit traject is direct na de inlaat in Grave van slechte kwaliteit, nl. klasse 4 als gevolg van zware metalen en PAK's. Het deeltraject direct benedenstrooms van het inlaatwerk fungeert als bezinkbak voor de verontreinigingen. De hoeveelheid slib in de directe nabijheid van de inlaat is niet bekend. Sanering van de verontreinigde waterbodem is alleen zinvol wanneer de verontreinigingsbron, zijnde de inlaat van verontreinigd Maaswater, wordt opgeheven.

In de Hertogswetering wordt een zomerpeil en een winterpeil gehanteerd. Het zomerpeil is afgestemd op de wateraanvoerfunctie van de Hertogswetering naar het omliggende landbouwgebied, het winterpeil is afgestemd op de waterafvoerfunctie. Het verschil tussen het zomer- en winterpeil is ca. 0,50 m. Uit ecologisch opzicht is evenwel een zo constant mogelijk peil gewenst. Bij het instellen van een constant peil op het niveau van het huidige winterpeil kan, vanwege de hoogteligging van de wateraanvoersloten, in het omliggende gebied geen wateraanvoer geschieden. Bij het instellen van een constant zomerpeil wordt verwacht dat in de afvoersituatie de drooglegging in het omliggende landbouwgebied afneemt.

Knelpunten inrichting

Vanwege de ligging van een deel van het stedelijk gebied van Grave aan weerszijden van de Hertogswetering is de inrichting van de watergang in dat gebied afgestemd op de stedelijke omgeving. De aangrenzende gronden zijn in eigendom van de gemeente Grave. In het gebied benedenstrooms

Grave ontbreekt grotendeels de ruimte voor het ontwikkelen van één doorgaande strook stroomdalgrasland en het treffen van inrichtingsmaatregelen op de oevers, afgezien van enkele bospercelen. De taluds zijn te steil en oeverbegroeiing ontbreekt grotendeels. Variatie in het hydraulisch profiel is niet aanwezig. Voor amfibieën benodigde stilstaande wateren ontbreken.

Wegen vormen een barrière voor de meeste landdieren (zoogdieren en amfibieën). De barrièrewerking heeft meerdere oorzaken: de aanwezigheid van wegverharding en verkeer. De aanwezigheid van wegverharding beperkt het zicht, en daarmee de oversteekmogelijkheden, van heel kleine dieren. Andere dieren lopen bij het oversteken gevaar, om door het verkeer te worden overreden. Dit geldt vooral voor trage dieren (amfibieën, Ringslang), maar ook grotere dieren zoals de Das kunnen worden overreden. Bij bruggen loopt de oeverzone dood op de brug, er loopt geen strookje gras of zand boven de waterlijn onder de weg door. Hier is sprake van een fysieke barrière. Migrerende dieren zullen of omdraaien of het talud opgaan en de weg oversteken. Voor laagvliegende rietvogels en vlinders bestaat eveneens de kans tot aanrijdingen. Op 7 plaatsen binnen dit traject zijn bij bruggen migratiebarrières aanwezig voor diersoorten die zich langs de oevers bewegen.

De wetering vormt een barrière voor de Das die zich dwars op de wetering verplaatst. In traject 1 (leefgebied dassen) ontbreekt een goed, geleidend dassenraster, om te voorkomen dat de dieren wegen oversteken. De Hertogswetering ligt bij km 5700 dwars op de migratieroute van dassen. De Hertogswetering wordt zwemmend overgestoken. Veelal zijn de oevers te steil voor een gemakkelijke in- en uitstap. Struweel, nodig om de oversteeklocaties te markeren, ontbreekt.

Op diverse lokaties zijn elementen in de waterloop aanwezig die uitwisseling van vissen, niet-vliegende waterinsekten en andere ongewervelden kunnen belemmeren. Wellicht dienen de gemalen passeerbaar te zijn voor vissen. Een open verbinding met de Hertogswetering dient in elk geval in de trekperioden aanwezig te zijn. Zeer lange donkere duikers zijn in theorie geen barrière, maar in de praktijk blijken vissen niet vrijwillig een duiker in stroomopwaartse richting te passeren waar geen licht aan het einde gloort. Stuwen kunnen een barrière in stroomopwaartse richting; in stroomafwaartse richting worden de vissen meegespoeld. Bij Hamelspoel kan een stuw een vismigratie-barrière vormen.

Knelpunten beheer en onderhoud

Door frequent maaien van het gehele profiel (bodem en taluds) wordt de ontwikkeling van de gewenste vegetatie telkenmale verstoord. Tevens treden negatieve gevolgen op voor de gewenste visstand vanwege het verdwijnen van de benodigde paai- en schuilplaatsen. Ophoping van maaisel leidt tot afname van het zuurstofgehalte van het water.

Maatregelen

Binnen de eigendomsgrenzen van het waterschap is oplossing van de geconstateerde knelpunten in dit traject deels mogelijk door het treffen van de volgende maatregelen:

- optimalisatie van de inlaat van Maaswater door waar mogelijk efficiënter om te gaan met water en de inlaat te minimaliseren. Efficiëntie wordt gerealiseerd door de inlaat zowel van de Maas naar de Hertogswetering als van de Hertogswetering naar het omliggende gebied beter regelbaar, meetbaar en stuurbaar te maken.
- uitvoeren onderzoek naar de noodzaak van het saneren van de verontreinigde waterbodems.
- uitvoeren van onderzoek naar het effect van deze optimalisatie op de verbetering van de water- en waterbodemkwaliteit in het watersysteem. Zonodig dienen aanvullende maatregelen te worden genomen, bijvoorbeeld slibvang.
- Instelling van een constant peil op het niveau van het winterpeil is alleen mogelijk in combinatie met plaatsing van gemalen ter plaatse van de aflaatpunten in het omliggende gebied. Dit is echter uit oogpunt van investerings- en exploitatiekosten, duurzaamheid en efficiëntie geen goede oplossing. Daarom wordt nader onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden om het verschil in zomer en winterpeil te verkleinen, door verhoging van het winterpeil zonder aantasting van de drooglegging in het omliggende gebied;
- inrichting van oevers in de vorm van de aanleg van stroomdalgraslanden ter plaatse van de beschikbare grond, en het voeren van een daarop afgestemd beheer van die oevers. Deze oevers worden waar nodig door middel van een aan te brengen begroeiing afgeschermd van de aangrenzende landbouwpercelen
- aanleggen van plasbermen op plaatsen met een overgedimensioneerd profiel;
- aanleg van amfibieënpoelen op gronden die eigendom zijn van het waterschap;
- inrichting van de Paterswiel mede als amfibieënbiotoop;
- aanpassing van het onderhoud van de Hertogswetering;
- uitvoeren van een onderzoek naar de passeerbaarheid door vissen van het gemaal van Sasse, na optimalisatie van de waterinlaat. Voor de passeerbaarheid is van belang of continu waterinlaat in de trekperiode plaatsvindt.

Na grondverwerving zijn de volgende resterende maatregelen benodigd:

- aankoop van stroken grond een- of lokaal tweezijdig van de wetering;
- treffen van inrichtings- en beheersmaatregelen op de te verwerven gronden, zoals de aanleg van plasbermen, poelenaanleg, struweelaanplant en het ontwikkelen van ruigtestroken;
- passeerbaar maken van aanwezige bruggen voor terrestrische organismen door het aanbrengen van loopplanken, een droge duiker of een U-buis met rooster (verzonken in het wegdek);

- extensiveren van het onderhoud van de wetering en het streven naar een variatie in de lengterichting van de wetering;
- aanleg van in- en uitstapplaatsen voor de Das, in combinatie met het aanbrengen van struweelbeplanting op beide oevers.

5.3 Traject 2: Hamelspoel - John F. Kennedybaan (km 6760 - 19580)

Knelpunten waterhuishouding

Hydraulisch gezien zijn de Hamelspoel en de Putwielen overgedimensioneerd. Het trajectgedeelte van Putwielen tot Ossermeer en vanaf Ossermeer tot de Teeffelensche Wetering heeft geen overdimensionering. Hydraulische knelpunten in dit traject zijn de onderleider onder het Burgemeester Deelen kanaal en de brug in de weg naar Macharen. Het verschil in zomer- en winterpeil is ongewenst voor de ontwikkeling van ecologische waarden. Het zomer- en winterpeil is evenals in traject 1 afgestemd op de wateraanvoer respectievelijk waterafvoerfunctie.

De waterbodem in dit traject heeft in Hamelspoel en Putwielen de kwaliteitsklasse 3-specie, als gevolg van de aanwezigheid van PAK's en zware metalen. Deze locaties dienen als bezinkbak voor de verontreinigingen afkomstig uit het ingelaten Maaswater. Verwijdering van de waterbodem is alleen zinvol wanneer de verontreinigingsbron, zijnde de waterinlaat, wordt opgeheven. Vanwege de lage stroomsnelheid zal in Hamelspoel/Putwielen slib blijven bezinken. Het overige slib heeft een kwaliteitsklasse 2. De kwaliteit van dit slib is een knelpunt voor de functie waternatuur van Hamelspoel en Putwielen.

De nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater is evenals in het eerste traject te hoog, mede als gevolg van waterinlaat in de zomerperiode, ontbreken van denitrificatie in de winterperiode en agrarisch gebruik van oevergronden.

Als gevolg van de waterinlaat via de Teeffelensche Wetering treedt periodiek een onnatuurlijke stromingsrichting en peilvariatie vanaf de instroming van de Teeffelensche Wetering tot het Ossermeer op.

De waterkwaliteit wordt negatief beïnvloed door het effluent van de r.w.z.i. Oijen, wat beperkingen oplevert ten aanzien van het ontwikkelen van een verbindingzone voor waterorganismen. Dit effluent heeft invloed op de gehele Teeffelensche Wetering en op de Hertogswetering van Gewande bij inlaat tot voorbij het Ossermeer.

Knelpunten inrichting

Langs de wetering ontbreekt een continue strook van nat grasland met slikranden, afgewisseld met rietzomen en paaibaaien (ca 15 m totale

breedte). Ter plaatse van kwelgebieden ontbreken moerassige stroken ten behoeve van kwelgebonden watervegetaties, weide vogels, libellen en amfibieën. Het ontbreekt op de kronkelige trajectgedeelten aan wilgenstruweel.

In de directe nabijheid van de Putwielen/Hamelspoel ontbreken vochtige ruigten aan de randen waarin een aantal poelen, benodigd voor de amfibieën. Aan de noordzijde van de Hamelspoel/Pulwielen ontbreekt een zone met waterplanten en helofyten, met diverse paaibaaien. Langs het smalle deel van de Putwielen/Hamelspoel ontbreken paaibaaien. De stuw bij Berghem (km 11720) vormt een vismigratiebelemmering. Op twee locaties zijn lange duikers aanwezig: km 11.000 spoorlijn Ravenstein-Oss (circa 30 meter) en km 17.150 Burgemeester Deelenkanaal (ongeveer 100 meter). Er zijn 6 bruggen die een migratiebelemmering vormen voor migratie van landorganismen. Voorts vormen de kruisingen met de A50, de spoorlijn en het Burgemeester Delenkanaal migratieknelpunten. De mate van belemmering van migratie door deze obstakels is vergelijkbaar met dergelijke obstakels in het eerste traject. Het Burgemeester Delenkanaal heeft een breedte van ca. 40 m, en vormt daardoor een knelpunt voor kleine oeverorganismen die het kanaal niet over kunnen zwemmen. Voor kleine zoogdieren ontbreken hier in- en uitstapvoorzieningen.

Voorzieningen ter regulering en zonerings van recreatief medegebruik ontbreken in het smalle deel van de Putwielen/Hamelspoel, het Ossemeer en ten zuiden van Haren. Hetzelfde geldt voor voorzieningen voor kanovaart benedenstrooms van de Hamelspoel tot het Burgemeester Delenkanaal.

Knelpunten beheer en onderhoud

Door frequent maaien van het gehele profiel (bodem en taluds) wordt de ontwikkeling van de gewenste vegetatie telkenmale verstoord. Tevens treden negatieve gevolgen op voor de gewenste visstand vanwege het verdwijnen van de benodigde paai- en schuilplaatsen. Ophoping van maaisel leidt tot afname van het zuurstofgehalte van het water. Het beheer van de oevers is niet gericht op behoud en versterking van de karakteristieke stroomdalvegetaties. Op de drogere delen langs de wetering is de karakteristieke stroomdalvegetatie slecht ontwikkeld. Langs het smallere deel van de Putwielen/Hamelspoel ontbreekt een wilgen/essenbos.

Maatregelen

Binnen de eigendomsgrenzen van het waterschap worden de volgende inrichtingsmaatregelen voorgesteld:

- inrichting van de bij Hamelspoel gelegen percelen in eigendom van Staatsbosbeheer als een breed stroomdalgrasland met ruigtes en struwelen, poelen en een plasberm in overleg met het Rijk (Staatsbosbeheer);
- inrichting van de resterende omgeving van de Putwielen/Hamelspoel conform de visie. Dit houdt in:

- uitbreiding van de zone met waterplanten en helofyten aan de noordzijde van de plas;
- aanbrengen van een aantal paaibaaien en een strook rietland;
- aanleg van een aantal poelen; ✕
- aanleg van vochtig tot droog bos;
- aanleggen van voorzieningen ter geleiding en zonering van recreatief medegebruik door hengelaars aan de noordzijde van de plas; ✕
- afstemmen van het beheer en onderhoud van de Putwielen/Hamelspoel op de functie waternatuur. Aantasting van oevers door hengelsport en kanovaart dient te worden tegengegaan door zonering van het recreatief medegebruik.
- streven naar een evenwichtige opbouw van de visstand. Dit wordt gerealiseerd door het opstellen van een visstandbeheersplan voor de hele Hertogswetering.
- aanleggen van (smalle) plasbermen en slikrandjes; ✕
- ontwikkelen en beheren van ruigtes en wilgenstruweel; ✕
- aanleg van poelen op terrein van de gemeenten;
- aanpassen van het maaibeheer van de wetering;
- voeren van een op de ontwikkeling van de natuurwaarden gericht beheer van de oevers;
- conform hetgeen beschreven bij traject 1 wordt nader onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden om het verschil in zomer en winterpeil te beperken, door verhoging van het winterpeil zonder aantasting van de drooglegging in het omliggende gebied;
- door optimalisatie van waterinlaat bij Teeffelensche Wetering wordt voorkomen dat een onnatuurlijke stromingsrichting naar het Ossermeer optreedt en wordt beïnvloeding van de waterkwaliteit door het effluent van de r.w.z.i. zoveel mogelijk voorkomen.

Na grondverwerving zijn de volgende resterende maatregelen benodigd:

- inrichting van de noordoever van de wetering ten noorden van Herpen, waarbij een doorlopende strook van natte graslanden, afgewisseld door rietzomen, paaibaaien en laag wilgenstruweel wordt nagestreefd. Voor het treffen van deze inrichtingsmaatregelen is vooraf toestemming van de gemeente (de eigenaar van de gronden) een voorwaarde.
- grondaankoop van stroken langs de wetering;
- ontwikkelen van aangekochte stroken tot natte graslanden, moerassen en watervegetaties;
- aanleggen van poelen en paaibaaien en het ontwikkelen van rietlanden op aangekochte gronden;
- aanpakken van de verontreinigde waterbodem in Hamelspoel en Putwielen. Dit is pas zinvol wanneer de kwaliteit van het inlaatwater is verbeterd. Onderzocht moet worden in hoeverre de kwaliteit van de waterbodem invloed heeft op de samenstelling van het ecosysteem om daarmee de noodzaak van sanering van de waterbodem te bepalen;
- beheren van waardevolle stroomdalvegetaties;
- regelen van beheersovereenkomsten met grondeigenaren ten behoeve van het realiseren van de gewenste inrichting van oeverstroken.

5.4 John F. Kennedybaan - Gewande (km 19580 - 32200)

Knelpunten waterhuishouding

In dit traject vormt de capaciteit van het gemaal bij Gewande bij situaties met extreme afvoeren en Maas-waterstanden een knelpunt. Voorts is er in dit traject een relatief hoge stroomsnelheid aanwezig. In de huidige situatie kalven de relatief steile taluds af ter hoogte van de waterlijn, mede als gevolg van peilfluctuaties, over vrijwel het gehele traject in meer of mindere mate. De kades zijn stabiel. De waterkwaliteit in de Teeffelensche Wetering en de Hertogswetering wordt negatief beïnvloed door het effluent van de r.w.z.i.-Oijen.

De waterbodem in dit traject heeft kwaliteitsklasse 2, door verontreiniging met name PAK's en enkele zware metalen.

Ook in dit traject wordt thans een zomer- en een winterpeil gehanteerd. Dit traject heeft echter in de winter geen afvoerfunctie zoals de voorgaande trajecten, maar een doorvoerfunctie. Uit ecologisch opzicht en ter voorkoming van verdere afkalving van de kades is evenwel een zo constant mogelijk peil gewenst.

Knelpunten inrichting

De Roode Wetering vormt in dit traject de kern van de verbindingzone. Het beginpunt van de Roode Wetering bevindt zich echter op enige afstand van de instroming van de Teeffelensche Wetering in de Hertogswetering. Dit traject moet worden overbrugt. Bovendien is het profiel van de Roode Wetering vrij klein, aan het begin vergelijkbaar met een kavelsloot. De dimensies zijn hier te gering om te kunnen functioneren als natte verbindingzone.

De kaden die voor het overgrote deel van dit traject aan weerszijden van de Hertogswetering voorkomen, bieden geen mogelijkheden voor het ontwikkelen van natuurvriendelijke oevers. Het gemaal bij Gewande kan een knelpunt vormen voor de migratie van vissen. Ter plaatse van 8 bruggen zijn migratie-belemmeringen aanwezig voor landdieren die zich langs de wetering bewegen. Op de kaden ontbreekt de stroomdalvegetatie. In de directe nabijheid van de wetering komen geen stilstaande wateren, van belang voor amfibieën, voor.

Knelpunten beheer en onderhoud

Door frequent maaien van het gehele profiel (bodem en taluds) wordt de ontwikkeling van de gewenste vegetatie telkenmale verstoord. Tevens treden negatieve gevolgen op voor de gewenste visstand vanwege het verdwijnen van de benodigde paai- en schuilplaatsen. Ophoping van maaisel leidt tot afname van het zuurstofgehalte van het water. Het beheer van de kaden door middel van het inscharen van schapen staat de

ontwikkeling van de gewenste stroomdalvegetaties en afwisselende oeverbegroeiing in de weg.

Maatregelen

Binnen de eigendomsgrenzen van het waterschap is oplossing van de geconstateerde knelpunten in dit traject voor een deel mogelijk door het treffen van de volgende maatregelen:

- het aanpassen van de kades aan de binnenzijde over de volledige lengte, met het doel het verflauwen van de overgang van het watermilieu naar de kaden en het oplossen van de problematiek van de aangetaste kaden;
- aanleg van paai- en schuilplaatsen voor vissen langs de Roode Wetering;
- instellen van een zo constant mogelijk peil op het niveau van het huidige zomerpeil;
- aanpassing van het onderhoud van de wetering;
- toepassen van een op de ontwikkeling van de natuurwaarden gericht beheer van de kaden.

Na grondverwerving zijn de volgende resterende maatregelen benodigd:

- verlengen van de Roode Wetering vanaf het gedeelte bovenstrooms de Meersluis (nabij km. 19000), in totaal 4 km;
- vergroten profiel Roode Wetering, bodembreedte 2 m, 4 m bovenbreedte, waterdiepte max. 1 m, grondverzet 5 m³/m;
- inrichten oeverzone langs Roode Wetering;
- uitvoeren van onderzoek naar de wijze van aanpak van de waterbodem;
- aanleg amfibieënpoolen;
- uitvoeren van een onderzoek naar de passeerbaarheid van het gemaal Gewande en stuwen na aanpassing van het peilbeheer.

5.5 Teeffelensche Wetering

Knelpunten waterhuishouding

De waterhuishouding in de Teeffelensche Wetering wordt bepaald door de r.w.z.i. Oijen. Zowel de afvoer als de waterkwaliteit wordt sterk negatief beïnvloed. De waterbodem in dit traject heeft kwaliteitsklasse 2, door verontreiniging met name PAK's en enkele zware metalen. In de zomer vindt waterinlaat vanuit de Maasarm plaats. De Teeffelensche Wetering heeft geen natuurlijk afvoerregiem.

Knelpunten inrichting

De westelijke oever van de Teeffelensche Wetering vormt in dit traject de kern van de verbindingzone voor de landnatuur. De oeverinrichting van de Teeffelensche Wetering is hiervoor onvoldoende. De bestaande opgaande begroeiing is niet aaneengesloten. De oever van de Teeffelensche wetering sluit niet aan op de Roode Wetering.

Knelpunten beheer en onderhoud

Door frequent maaien van het talud wordt de ontwikkeling van de gewenste vegetatie telkenmale verstoord.

Maatregelen

Na grondverwerving zijn de volgende resterende maatregelen benodigd:

- het aanleggen van natuurvriendelijke oever langs de westzijde van de Teeffelensche Wetering;
- aansluiten op de droge oeverzone van de Roode Wetering;
- toepassen van een op de ontwikkeling van de natuurwaarden gericht beheer van de droge oeverzone;
- aansluiting op bestaande opgaande begroeiing.

5.6 Hydraulische gevolgen van de maatregelen

Met behulp van het computerprogramma HYDRA is een berekening uitgevoerd naar de hydraulische gevolgen van het uitvoeren van het maatregelenpakket. Bepaald zijn de hydraulische consequenties van het uitvoeren van het gehele maatregelenpakket in een stationaire situatie. Uitgegaan is van een constant peil in het traject benedenstrooms de Meersluis op het niveau van het huidige zomerpeil en een permanente afvoer van 1 m³/s door de verlengde Roode Wetering.

Uit de berekeningen blijkt dat de effecten van het uitvoeren van de maatregelen op de waterstanden en de afvoercapaciteit zeer gering zijn. Ten opzichte van de huidige situatie treedt in een situatie met hoog water een verwaarloosbaar peilverschil op van enkele centimeters. Voorts blijkt uit de berekeningen dat het instellen van een hoger peil benedenstrooms van de Meersluis geen noemenswaardige consequenties heeft.

5.7 Gevolgen voor stabiliteit van de kaden

Volgens het plan worden de kaden in het benedenstroomse deel van de Hertogswetering aan de binnenzijde aangepast. Hierdoor ontstaat aan de binnenzijde een flauwer talud. De vrijkomende grond wordt aan de buitenzijde van de kades verwerkt. Er zijn berekeningen uitgevoerd naar de stabiliteit van de kaden in de nieuwe situatie. Uit de berekeningen blijkt dat een stabiele kade wordt verkregen indien bij de herprofilering wordt uitgegaan van een onderwatertalud van minimaal 1:3 en een bovenwatertalud van minimaal 1:1,5. Flauwere taluds zijn tevens stabiel. Bij het volgens de visie inrichten van de verbindingzone langs de Roode Wetering wordt voldoende kwelling gerealiseerd voor het verkrijgen van een stabiele kade.

Voor de stabiliteit is minimaal een kruinbreedte van 1,5 m. nodig. Voor machinaal onderhoud van de kades en de oevers is minimaal een breedte van 3 m. nodig.

Aanleg van een plasberm met rietvegetatie verbetert de microstabiliteit van de kades ter plaatse van de waterlijn.

5.8 Beheer

Voor het verkrijgen van de gewenste effecten van de te treffen maatregelen dient het beheer van de Hertogswetering en de in te richten stroken grond langs de wetering te worden afgestemd op handhaving en verhoging van de natuurwaarden. Het hiervoor benodigde beheer is verschillend voor elk in het plan onderscheiden natuurtype. Het gewenste beheer van droge stroomdalgraslanden, dijkvegetaties en droge ruigten kan bestaan uit maaien en/of beweiden. Beheer van struwelen kan erg extensief zijn. Natte- en plas-dras-graslanden worden gehooïd of beweïd. Het gewenste beheer van natuurvriendelijke oevers, plasbermen, inhammen, poelen en slikranden is gevarieerd. Veelal is niets doen of cyclisch (bijvoorbeeld 1x per drie jaar) maaien het gewenste beheer. Het beheer van de stapstenen bestaat uit maaien en afzetten van struweel. In bijlage 8 staat het gewenste beheer per onderscheiden natuurtype nader uitgewerkt.

5.9 Monitoring

Monitoring kan heel uitgebreid worden opgezet: alle processen betreffende waterkwantiteit en waterkwaliteit alsmede alle diergroepen en vegetaties kunnen nauwkeurig in hun ontwikkelingen worden gevolgd. De Hertogswetering en de Teeffelensche Wetering zijn echter samen ca 30 km lang. Het volledig monitoren van alle processen zou zeer tijdrovend en kostbaar worden. Daarom zijn voor het monitoringsplan de volgende uitgangspunten aangehouden:

- 1 Het volgen van waterstanden in de weteringen en debieten is een wezenlijk onderdeel van het monitoringprogramma. In het kader van het meetplan van het waterschap worden hiervan al veel gegevens verzameld. Voorts wordt op een aantal plaatsen de grondwaterstand ook reeds opgenomen. Uitbreiding van de meetnet van open waterstanden en debieten is niet nodig.
- 2 De monitoring van de ecologische aspecten moet aangeven hoe de ecologische verbindingzone zich ontwikkelt en of deze functioneert. De verschillende functies van de ecologische verbindingzone (habitat-, voortplantings- en verbindingfunctie) zijn hier relevant.
- 3 De monitoring dient gericht te zijn op de belangrijkste flora en fauna waarvoor de verbindingzone de Hertogswetering een belangrijke functie heeft gekregen. Het betreft aandachtsoorten, belangrijke vegetaties en belangrijke diergroepen.
- 4 Monitoring moet praktisch uitvoerbaar zijn, niet erg tijdrovend en duidelijk interpreteerbare gegevens opleveren

De monitoring van waterstanden heeft betrekking op lokaal optredende grondwaterstanden ter plaatse van ingerichte terreinen. Monitoren van de waterkwaliteit betreft de kwaliteit van het oppervlaktewater in de weteringen alsmede de kwaliteit van het grondwater ter plaatse van ingerichte terreinen. In bijlage 9 staat het gewenste monitoringprogramma uitgewerkt.

6 Kostenraming

Bij de kostenraming is onderscheid gemaakt tussen maatregelen die binnen de eigendomsgrenzen van het waterschap kunnen worden uitgevoerd en maatregelen waarvoor de verwerving van grond nodig is.

Voor een aantal maatregelen een eenheidsprijs per m¹, per m² of per m³ bepaald. Voor een aantal specifieke maatregelen is een aparte begroting opgesteld. Er wordt van uitgegaan dat op termijn het totale maatregelenpakket wordt uitgevoerd.

De kostenbegroting is per onderscheiden deeltraject opgesteld, onderscheiden naar maatregelen ten behoeve van het realiseren van een corridor en maatregelen voor het inrichten van stapstenen. Om de kosten van de maatregelen te kunnen bepalen is de omvang van de maatregel per traject bepaald. In onderstaande tabellen staan de kosten voor de te nemen maatregelen aangeven. Voor de maatregelen die buiten de huidige eigendomsgrenzen van het waterschap worden uitgevoerd is een kostenpost voor grondaankoop opgenomen. Alle kosten zijn inclusief 3% algemene kosten, 20% uitvoeringskosten, 10% stelpost onvoorzien en 20% kosten voor voorbereiding en directievoering. De totale kosten zijn inclusief 17,5% BTW, gerekend over alle kosten met uitzondering van de grondkosten.

Voor de kostenbegroting zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- een enkelzijdige corridor heeft een breedte van 15 m;
- de gemiddelde oppervlakte van een stapsteen bedraagt 2000 m²;
De totale grondbehoefte voor de corridor en de stapstenen bedraagt 20 m/m' = 20.000 m²/km'.
- maatregelen te treffen in het kader van het landinrichtingsproject Lage Maaskant zijn niet in de kostenraming meegenomen;
- grondverzet is bepaald uit het verschil tussen het huidige en het ontwerp-profiel, conform hoofdstuk 4;
- bij beplanting is uitgegaan van aanplant van wilgenstruweel of elzen-/essenbos; riet- en oevervegetaties worden geacht te ontstaan uit spontane ontwikkeling, bij een daarop gericht beheer;
- bruggen worden passeerbaar voor oeverorganismen door het aanbrengen van looprichels;
- migratiebelemmeringen voor land- en oeverorganismen worden alleen langs de Hertogswetering opgelost; er wordt geen verbinding gemaakt met de in de omgeving gelegen verblijfsgebieden;
- (kosten voor) aanleg van specifieke voorzieningen voor recreatief medegebruik zijn niet voorzien. Wel is voorzien in kosten voor geleiding en zonering van recreatief medegebruik;
- grondverwerking vindt in principe binnen een element plaats, dan wel op geringe afstand;
- in de kostenraming zijn geen kosten opgenomen voor het saneren van waterbodems;

- voor de optimalisatie van de inlaat van Maaswater zijn geen kosten opgenomen; hiervoor zijn vooralsnog geen aanvullende inrichtingsmaatregelen gepland;
- in de kostenraming is geen rekening gehouden met extra beheers- en onderhoudskosten.

In navolgende tabellen staan per traject de aldus bepaalde kosten voor de inrichtingsmaatregelen aangegeven.

Tabel 3a Globale kosten (in gld) van de uit te voeren maatregelen binnen de eigendomsgrenzen van het waterschap in traject 1: Grave-Hamelspoel

Traject I Grave-Hamelspoel					
Realisatie binnen eigendomsgrenzen Waterschap		Corridor	Stapsteen	Eenheidsprijs	Totaal
Inrichting oever tot stroomdalgrasland	m	2060		10,75	26.020
Aanleggen plasbermen in overgedimensioneerd profiel	m	300		10,75	3.789
Aanleg amfibiepoelen	m ²		13650	1,50	24.058
Inrichting Paterswiel	st		1	500	588
Aanleg in- en uitstapplaats Das	st	2		500	1.175
Totaal					55.630

Tabel 3b Globale kosten (in gld) van de uit te voeren maatregelen buiten de eigendomsgrenzen van het waterschap in traject 1: Grave-Hamelspoel

Traject I Grave-Hamelspoel					
Realisatie buiten eigendomsgrenzen Waterschap		Corridor	Stapsteen	Eenheidsprijs	Totaal
Grondaankoop	m ²	85325	38000	10	1.233.250
Inrichting oever tot stroomdalgrasland	m	5600		10,75	70.735
Aanleggen plasbermen in overgedimensioneerd profiel	m	1200		10,75	15.158
Inrichting stapsteen met amfibieënpoelen	m ²		38000	2	89.300
Aanleg looprichels onder bruggen	st	7		2300	18.918
Totaal					1.427.361

Tabel 4a Globale kosten (in gld) van de uit te voeren maatregelen binnen de eigendomsgrenzen van het waterschap in traject 2:
Hamelspoel - J.F. Kennedybaan

Traject II Hamelspoel-J.F. Kennedybaan					
Realisatie binnen eigendomsgrenzen Waterschap		Corridor	Stapsteen	Eenheids prijs	Totaal
Zonering recreatief medegebruik Hamelspoel/Putwielen/Ossermeer	st		1	50.000	58.750
Inrichting Hamelspoel/Putwielen tot stapsteen	st		1	62250	73.144
Aanleggen smalle plasbermen	m	5750		7,50	50.672
Totaal					182.566

Tabel 4b Globale kosten (in gld) van de uit te voeren maatregelen buiten de eigendomsgrenzen van het waterschap in traject 2:
Hamelspoel - J.F. Kennedybaan

Traject II Hamelspoel-J.F. Kennedybaan					
Realisatie buiten eigendomsgrenzen Waterschap		Corridor	Stapsteen	Eenheids prijs	Totaal
Grondaankoop	m ²	61750	20000	10	817.500
Inrichting oeverstroken tot natte graslanden, moerassen en watervegetaties en laagblijvend wilgenstruweel	m	4350		10,75	54.946
Inrichting stapsteen met amfibieënpoeLEN	m ²		20000	2	47.000
Aanleg in- uitstap-voorzieningen bij Delen kanaal	st	1		500	588
Aanleg looprichels onder bruggen	st	13		2300	35.133
Totaal					955.167

Tabel 5a Globale kosten (in gld) van de uit te voeren maatregelen binnen de eigendomsgrenzen van het waterschap in traject 3:
J.F. Kennedybaan-Gewande

Traject III J.F. Kennedybaan-Gewande					
Realisatie binnen eigendomsgrenzen Waterschap		Corridor	Stapsteen	Eenheids prijs	Totaal
Aanpassen binnenzijde kades		21.500		8	202.100
Inrichting oever nat grasland, moeras	m	3750		10	44.063
Totaal					246.163

Tabel 5b Globale kosten (in gld) van de uit te voeren maatregelen buiten de eigendomsgrenzen van het waterschap in traject 3:
J.F. Kennedybaan-Gewande

Traject III J.F. Kennedybaan-Gewande					
Realisatie buiten eigendomsgrenzen Waterschap		Corridor	Stapsteen	Eenheids- prijs	Totaal
Grondaankoop	m ²	157250	53200	10	2.104.500
Verlenging Rode Wetering en profielverruiming	m	13000		50	763.750
Inrichting oever Rode Wetering tot nat grasland, rietmoeras en watervegetaties	m	13000		10,75	164.206
Inrichting stapstenen	m ²		53200	2	125.020
Aanleg looprichels onder bruggen	st	10		2300	27.025
Totaal					3.184.501

Tabel 6 Globale kosten (in gld) van de uit te voeren maatregelen langs de Teeffelensche Wetering (lange termijn):

Traject IV Teeffelensche Wetering					
Realisatie buiten eigendomsgrenzen Waterschap		Corridor	Stapsteen	Eenheids-prijs	Totaal
Grondaankoop	m ²	32.890	nvt	10	328.900
Inrichting droge oeverzone Teeffelensche Wetering tot stroomdalgrasland	m	2530	nvt	10,75	31.957
Totaal					360.857

Tabel 7: Samenvatting kosten (*f1000,-):

	Binnen eigendoms-grenzen	Buiten eigendoms-grenzen	Totaal
Traject 1	55	1427	1.482
Traject 2	182	955	1.137
Traject 3	246	3184	3.430
Traject 4	0	361	361
Totaal	483	5.927	6.410

De totale kosten voor het uitvoeren van het maatregelenplan bedragen 6,4 miljoen gulden, waarvan 4,4 miljoen voor grondaankoop en 2,0 miljoen voor inrichtingsmaatregelen.

Daarnaast dient voor enkel planonderdelen nader onderzoek te worden uitgevoerd. Het betreft onderzoek naar de noodzaak en mogelijkheden van waterbodemsanering, onderzoek naar de migratie van vissen, naar de mogelijkheden van peiloptimalisatie en naar de kwaliteit van het ingelaten water en de mogelijkheden van voorzuivering ervan. De totale kosten hiervan worden geraamd op f 300.000,-.

7 Prioriteit en fasering van maatregelen

7.1 Prioriteit

De prioriteitstelling en de fasering van de uit te voeren maatregelen is sterk afhankelijk van het beschikbare budget en van de mogelijkheden voor grondverwerving. Voorts is de medewerking van derden van groot belang.

Om te bepalen welke maatregelen met voorrang dienen en/of kunnen worden uitgevoerd is een prioriteitstelling op te stellen. De prioriteitstelling resulteert in een volgorde waarin de maatregelen moeten worden uitgevoerd. Uitgangspunt is dat het totale maatregelenpakket wordt uitgevoerd, zodat de gehele visie wordt gerealiseerd. Wijziging van (een van) de maatregelen of het laten vervallen van een maatregel heeft consequenties voor de onderstaande aspecten, waardoor de prioriteit verandert. Er is dan een nieuwe prioriteitstelling benodigd.

De prioriteitstelling kan op meerdere invalshoeken gebaseerd worden. Enerzijds is er een technische inhoudelijke invalshoek, anderzijds een maatschappelijk/bestuurlijke invalshoek. Technisch/inhoudelijk wordt de prioriteit bepaald door de volgende aspecten:

ernst	de mate waarin de huidige situatie, die door de maatregel dient te worden verbeterd, afwijkt van de visie;
omvang	de omvang van het effect van de maatregel, oftewel het gedeelte van de Hertogswetering dat door de maatregel wordt verbeterd;
effectiviteit	de mate waarin de maatregel een oplossing biedt voor het knelpunt;
kosten	de jaarlijkse kosten van de maatregel, waarbij de investeringskosten worden verrekend over de afschrijvingsperiode van 25 jaar.

Maatschappelijk/bestuurlijke aspecten zijn:

grondverwerving	de hoeveelheid benodigde grondverwerving;
beïnvloeding landbouw	de mate van beïnvloeding van de landbouw door uitvoering van een maatregel
uitvoering met derden	de uitvoering van de maatregelen wordt niet alleen getrokken door het waterschap maar ook door derden, zoals gemeente, natuurbeheerders etc.

Per aspect kan een waardering worden aangegeven, van * tot ****, respectievelijk voor een lage prioriteit en een hoge prioriteit. Voor de ernst is een verdeling aangehouden van klein tot zeer groot. Oplossing van een kleine afwijking van de visie heeft een lagere prioriteit dan oplossing van een grote afwijking.

De invloed van de omvang van een knelpunt op de prioriteit kan worden aangeduid van laag (lokaal voorkomend), voorkomend op subtraject-niveau, voorkomend op traject-niveau en voorkomend in de hele Hertogswetering (hoog).

De effectiviteit van een maatregel kan worden gerelateerd aan het feit of de maatregel gericht is op één of meer doelsoorten en of de maatregel een oplossing biedt voor alleen het traject waarin de maatregel plaatsvindt of meerdere trajecten.

Een lage prioriteit kan worden toegekend aan een maatregel die gericht is op één doelsoort binnen één traject, een hoge prioriteit aan maatregel die gericht is op alle doelsoorten in meerdere trajecten.

Maatregelen met hoge kosten hebben een lagere prioriteit dan maatregelen met lage kosten. De investeringskosten kunnen hierbij worden omgerekend naar de jaarlijkse kosten.

De technische prioriteit kan vervolgens worden bepaald door een optelsom van het aantal * bij de aspecten ernst, omvang, effectiviteit en kosten.

Voor de maatschappelijk/bestuurlijke aspecten kan de schaal als volgt worden uitgewerkt. Wanneer veel grondverwerving benodigd is, zal de uitvoering van de maatregelen op de lange termijn kunnen geschieden wanneer de grond beschikbaar komt. Deze maatregelen hebben een lagere prioriteit, dan maatregelen waarvoor geen grondverwerving benodigd is. Wanneer de belangen landbouw en recreatie niet worden beïnvloed is een maatregel eenvoudiger te realiseren dan wanneer er sprake is van beïnvloeding. Maatregelen zonder beïnvloeding krijgen een hogere prioriteit dan maatregelen met beïnvloeding. Uitvoering met derden kan zowel positief als negatief werken in de prioriteitstelling. Wanneer een maatregel tezamen met derden moet worden uitgevoerd is het mogelijk dat een deel van de kosten door derden gedragen wordt. Daarnaast is evenwel ook tegen- of meewerking mogelijk doordat de derden mee beslissen. Beide aspecten dienen te worden opgenomen in de waardering: maatregelen die alleen door het waterschap worden uitgevoerd krijgen een lagere prioriteit dan maatregelen die met derden worden uitgevoerd, waarbij derden een aanzienlijke financiële bijdrage leveren en medetrekker zijn wat versnelling van de uitvoering tot gevolg heeft.

De maatschappelijke prioriteit kan worden bepaald door een optelsom van het aantal * bij de aspecten grondverwerving, beïnvloeding landbouw en uitvoering met derden. De totale prioriteit is de som van de technische prioriteit en maatschappelijke prioriteit. In de tabel 6 is een voorstel voor een mogelijke codering aangegeven.

Tabel 8: Mogelijke codering voor prioriteitstelling

Aspect	*	**	***	****
Ernst	klein	middel	groot	zeer groot
Omvang	lokaal	subtraject	traject	hele wetering
Effectiviteit	één doelsoort, één traject	één doelsoort, meer trajecten	meer doelsoorten, één traject	alle doelsoorten, meer trajecten
Kosten	< 5.000/jaar	5.000-50.000/jaar	50.000-500.000/jaar	> 500.000/jaar
Grondverwerving	meer dan 10 ha	5 tot 10 ha	1 tot 5 ha	minder dan 1 ha
Beïnvloeding landbouw	veel	matig	gering	geen
Uitvoering met derden	financieel ongunstig of vertragend	niet mogelijk	financieel gunstig of versnellend	financieel gunstig en versnellend

7.2 Fasering uit te voeren werkzaamheden

In de vorige paragraaf is een mogelijke prioriteitstelling van de uit te voeren maatregelen bepaald op basis van een aantal technisch en maatschappelijke aspecten. Naast de prioriteit op basis van deze aspecten speelt echter ook het waterschapsbeleid een rol. Aspecten die hierbij van belang zijn, zijn de aard van de maatregelen met betrekking tot de voorbereidingstijd, de mogelijkheden voor budgetverwerving en de samenhang met andere projecten.

Een voorbeeld betreft maatregelen waarvoor grondverwerving nodig is. Het waterschap is voornemens een actief aankoopbeleid ten behoeve van de realisering van de te treffen maatregelen te gaan voeren. De maatregelen kunnen pas volledig worden gerealiseerd op lange termijn, maar zodra een perceel te verwerven grond beschikbaar komt, dient het wel direct te worden aangekocht. Voor de verwerving van gronden voor inrichting van traject 2 is het waterschapsbeleid dat deze verwerving met name geschiedt in het kader van de ruilverkaveling Lage Maaskant.

Een ander voorbeeld is dat enkele maatregelen eerst verder dienen te worden onderzocht, alvorens tot uitvoering kan worden overgegaan. Wanneer dit onderzoek met prioriteit wordt uitgevoerd, kan de maatregel direct worden aangepakt wanneer daartoe mogelijkheden zijn.

De definitieve prioriteitstelling kan worden gebaseerd op een combinatie van beide werkmethodeken. Uitgangspunt voor de fasering tijdens de uitvoering dient te zijn dat eerst maatregelen worden opgepakt die betrekking hebben op de hele of een groot deel van de Hertogswetering. De overige maatregelen hebben betrekking op één van de drie trajecten. De volgorde van de aanpak van de onderscheiden drie trajecten is afhankelijk van externe factoren: traject 1 kan pas worden uitgevoerd na optimalisatie van de Maasinlaat en het peilbeheer; uitvoering van traject 2 start gelijk

met uitvoering van Ruilverkaveling Lage Maaskant en uitvoering van een groot deel van de werkzaamheden voor traject 3 kan pas worden uitgevoerd wanneer de benodigde grondverwerving heeft plaatsgevonden.

Realisatie van de visie is niet alleen een taak van het waterschap. Uitvoering van een deel van de maatregelen zal niet door het waterschap maar door derden dienen te geschieden. Realisatie van de visie is echter alleen mogelijk wanneer alle maatregelen volledig worden uitgevoerd. Om sturing te kunnen geven aan de uitvoering en zorg te dragen voor uitvoering van het volledige maatregelenpakket is het van belang dat het initiatief voor uitvoering van maatregelen door derden bij het waterschap ligt. Het waterschap dient de uitvoering van maatregelen door derden te initiëren.

Verwacht wordt dat de maatregelen in een periode van ca. 15 jaar kunnen worden gerealiseerd. Dit betekent, bij aanvang van de werkzaamheden in 1995, dat het totale plan gerealiseerd is rond 2010.

8 Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de resultaten van het uitgevoerde onderzoek naar de mogelijkheden voor het ontwikkelen van een multifunctioneel watersysteem in de Hertogswetering en de Teeffelensche Wetering op basis van de toegekende functies en aanwezige randvoorwaarden kunnen de volgende conclusies en aanbevelingen worden getrokken:

Conclusies

- Door inrichting van de Hertogswetering conform de ontwikkelde visie ontstaat een wateraf- en -aanvoersysteem dat functioneert als ecologische verbindingzone dat mede gebruikt kan worden door recreanten.
- In verband met de afvoer van het effluent van de r.w.z.i.-Oijen via de Teeffelensche Wetering en de benedenloop van de Hertogswetering kunnen de Teeffelensche Wetering en de benedenloop van de Hertogswetering niet ingericht worden voor alle toegekende functies. Er kan geen invulling worden gegeven aan de functies "water voor de landnatuur" en "viswater". Ter plaatse van de benedenloop van de Hertogswetering wordt invulling gegeven aan deze functies in de parallel-gelegen Roode Wetering.
- Aan de functie "verbindingzone landnatuur langs waterloop" wordt over de gehele lengte van de Hertogswetering (in het benedenstroomse traject langs de Roode Wetering) en de Teeffelensche Wetering invulling gegeven door de aanleg van een corridor met stapstenen van voldoende omvang op de droge oever. Aan de functie "water voor de landnatuur" wordt invulling gegeven door herinrichting van de natte oeverzone en verbetering van de waterkwaliteit in de trajecten I en II van Grave tot de J.F. Kennedybaan. In het traject III van J.F. Kennedybaan tot Gewande wordt invulling gegeven aan deze functie door herinrichting van de oevers van de Roode Wetering. De waterkwaliteit wordt verbeterd door optimalisatie van de waterinlaat en, indien uit onderzoek blijkt dat dit noodzakelijk is, aanpak van de waterbodems.
- Aan de functie "viswater" voor karperachtigen wordt invulling gegeven in traject I, II en de Roode Wetering, door de inrichting van de natte oever, de aanleg van schuil- en paaiplaatsen, het opheffen van migratiebarrières en de verbetering van de waterkwaliteit.
- Aan de functie "waternatuur" in De Putwielen, het Ossermeer en de Hamelspoel wordt invulling gegeven door herinrichting van oevers, zonerings en regulering van het recreatief medegebruik en

optimalisatie van de waterkwaliteit. Door de zonering blijft in delen van deze wateren de functie kanovaart mogelijk.

- Toetsing van de huidige situatie aan de inrichtingseisen, voortvloeiend uit de ontwikkelde visie, laat zien dat er een aantal knelpunten aanwezig zijn. Oplossing van knelpunten is mogelijk door het uitvoeren van inrichtings- en beheersmaatregelen. Voor een aantal knelpunten dient aanvullend onderzoek te worden uitgevoerd.
- De benodigde inrichtingsmaatregelen vormen een totaalpakket. Een deel van de uitvoering behoort tot de inspanningsverplichting van het waterschap de Maaskant. Uitvoering van het resterende deel dient door derden plaats te vinden, waarbij het waterschap als initiator optreedt.
- Het maatregelenpakket heeft betrekking op de gehele lengte van de Hertogswetering en betreft zowel maatregelen in de watergang als op de aangrenzende gronden.
- Voor realisatie van het overgrote deel van de benodigde maatregelen is grondverwerving door het waterschap nodig. Slechts een deel hiervan kan in het kader van de ruilverkaveling Lage Maaskant worden verworven. Verwerving van het resterende deel zal op basis van vrijwilligheid dienen plaats te vinden.
- De verontreinigde waterbodems in de Hertogswetering en de diverse plassen, hangen samen met de kwaliteit het inlaatwater. Onderzoek dient uit te wijzen of, en wanneer, sanering nodig is.
- Door peilstabilisatie en inrichtingswerkzaamheden worden de aangetaste kaden blijvend hersteld.
- Uitvoering van het totale maatregelenpakket heeft geen nadelige invloed op het peilbeheer en de water aan- en afvoerfunctie van de Hertogswetering.
- Recreatief medegebruik blijft mogelijk door effectuering van zoneringsmaatregelen in de wateren met de functie waternatuur.
- De totale inrichtingskosten bedragen ca. f 6,4 miljoen gulden waarvan 4,4 miljoen voor grondaankoop. De kosten voor het benodigde aanvullend onderzoek bedragen f 0,3 miljoen gulden.

Aanbevelingen

- Voor realisering van het plan is grond nodig. Aanbevolen wordt om hiervoor een actief aankoopbeleid te voeren.
- Aanbevolen wordt dat derden de ecologische verbinding tussen de natuurgebieden in de omgeving van de Hertogswetering tot stand brengen.
- Het verdient aanbeveling om na te gaan in hoeverre in het kader van de administratieve ruilverkaveling Rosmalen Empel grondverwerving voor het uitvoeren van het plan mogelijk is.
- Aanbevolen wordt om, direct na het gereed komen van onderdelen van het opgestelde plan, een monitoringprogramma op te starten. De resultaten kunnen worden gebruikt bij latere projecten.

9 Literatuur

- Bergmans, W. en Zuiderwijk, A. (1986): Atlas van de Nederlandse amfibieën en reptielen en hun bedreiging. Koninklijke Nederlandse natuurhistorische vereniging, Hoogwoud. 177 pp.
- Braaksma, (1982): Broedvogels Lage Maaskant 1981 -1982.
- Broekhuizen, S, Hoekstra, B., Laar van V., Smeenk, C. en J.B.M. Thissen (1992): Atlas van de nederlandse zoogdieren. Stichting uitgeverij koninklijke nederlandse natuurhistorische vereniging. 335 pp.
- Bruyn de L.C.M., (1982): Trek- en wintervogels in het ruilverkavelingsgebied Lage Maaskant. Staatsbosbeheer.
- Cools, J.M.A. (1989): Atlas van de Noordbrabantse flora. Stichting Uitgeverij Koninklijke Natuurhistorische vereniging. 371 pp.
- GTD Oost-Brabant/AWK, (1992) De samenstelling van het Maaswater en de kwaliteit van de waterbodem op het inlaatpunt te Grave. Boxtel. 9 pp. R92-AWK-357.
- GTD, (1993) waterkwaliteitsgegevens
- fysisch chemische kwaliteit, jan 1990 tot mei 1993
 - biologische waterkwaliteit, 1992
 - effluent r.w.z.i.-Oijen
- Landinrichtingsdienst, (1988): Schetsontwerp voor de ruilverkaveling Lage Maaskant. 62 pp.
- Landinrichtingsdienst, (1990a): Natuurtechniek in het landinrichtingsproject Lage Maaskant. Tilburg. 29 pp.
- Landinrichtingsdienst, (1990b): Evaluatierapport voor de ruilverkaveling Lage Maaskant. 76 pp.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1991, waterkwaliteitsgegevens van de Maas, Januari 1991 tot Maart 1992
- NBLF, (1991): Evaluatie Dassenbeleid voor de provincie Noord-Brabant 1987 - 1991. Tilburg. 27 pp.
- Nederlandse Vereniging van Sportvisfederaties (NVVS), (1991): Sportvisserij ontwikkelingsplan. Watersysteem MAAS visserijkundig beheer en sportvisserijgebruik. p 14 - 20 incl. bijlagen. Amersfoort.
- Natuurwetenschappelijke Commissie van de Natuurbeschermingsraad (NWC), (1985): Advies Natuur, Landschap en Cultuurhistorie ruilverkaveling Lage Maaskant. 36 pp.

Natuurwetenschappelijke Commissie van de natuurbeschermingsraad (NWC), (1990): Landinrichting Rosmalen - Empel, advies natuur, landschap en cultuurhistorie. 21 pp.

Osieck, (1986): Bedreigde en karakteristiek vogels van Nederland. Nederlandse Vereniging tot bescherming van Vogels. Zeist.

Provincie Noord Brabant, 1992, Projectgroep inventarisatie onderwaterbodems

Stoeker, G., (1982): Natuur en landschap in de ruilverkaveling Lage Maaskant. Staatsbosbeheer. rapportnummer 20-8212-16.

Tax, M.H. (1989): Atlas van de nederlandse dagvlinders. Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten in Nederland en de Vlinderstichting. 247 pp.

TAW, (1985), Technische Adviescommissie voor de waterkeringen, Den Haag, Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken, deel 1, bovenriviereengebied.

Werkgroep Ecologische Hoofdstructuur Begrenzing (WEB), (1991): Uitwerking Natuurbeleidsplan Land van Cuyk (N-Br). 29 pp.

Werkgroep Ecologische Hoofdstructuur Begrenzing (WEB), (1992): Uitwerking Ecologische Hoofdstructuur Lage Maaskant. 47 pp.

Zwart, IJ., (1992): Inrichting van migratieroutes voor de Das. In: De Levende Natuur nummer 9 1992, jaargang 93, pp. 173 - 179.

Werkgroep Ecologische Hoofdstructuur Begrenzing, (1992): Uitwerking Natuurbeleidsplan Westelijke en oostelijke Maasvallei. 69 pp.

Zuiderwijk, A. en G. Smit (1990). De nederlandse slangen in de jaren tachtig. *Lacerta* 49(2):43-61, december/januari 1990/1991.

Ministerie van landbouw, Natuurbeheer en Visserij (1991). Herstelplan leefgebieden Patrijs.

Waterschap de Maaskant, 1992. Natuurvriendelijke inrichting van het Gat van de Dam.

Bijlage 1

Terminologie

In deze bijlage staat een beschrijving van de gehanteerde terminologie.

Stroomdal-grasland	Een continue strook van 15 meter per zijde. De vegetatie is kenmerkend voor matig voedselrijke bodem. Inrichting door middel van beheer. Ruigte: in elk geval langs de noordgrenzen van de trajecten, 3-4 meter breed.
Plasberm	Een onderwaterbanket van 2 tot 4 meter breed, variërend tussen 70 en 20 cm diepte (gemiddeld 50 cm), volledig grenzend aan de wetering. De plasberm valt binnen de totaal benodigde ruimte voor het stroomdalgrasland: dit wordt uiteindelijk dus iets smaller.
Nat grasland	maaiveld tussen 10 en 40 cm boven zomerpeil. Van nature staan natte graslanden 's winters periodiek onder water door hoge grondwaterstanden en/of overstroming. Door het omgekeerde peilregime kan dat hier niet optreden. In hoeverre dat de ontwikkeling van een natte graslandvegetatie beperkt is onbekend. Het zal in elk geval een negatieve invloed op het aantal plantesoorten hebben; kwetsbare planten zullen zich niet vestigen.
Struweel	Doornstruiken zoals Meidoorn, Sledoorn, Hondсроos en andere wilde rozensoorten, aangevuld met struiken als Spaanse aak, Hazelaar en Vlier. Het struweel dient minstens 10 meter breed te zijn om voldoende beschutting aan dassen te bieden. Hierlangs dient aan minimaal één zijde een ruigte te lopen van 1 tot 3 meter breed, bij voorkeur aan de zonnige zuid- of westzijde.
Ruigte	een strook van 1 tot 3 meter breed (bij voorkeur geen rechte strook langs het struweel, maar een kronkelende strook, om zo een lange randlengte te krijgen).
Inhammen paaibaaien)	2 tot 10 meter breed en 10 tot 30 meter lang. De diepte is maximaal 1 meter, de oevers zijn in hoofdzaak glooiend (1:4 of minder). Ze hebben een open verbinding met de wetering. De inhammen vallen binnen de totaal benodigde ruimte: ter hoogte van deze waterelementen wordt de graslandstrook smaller.
Poel	in centrum 1 meter diep, oppervlakte circa 100 a 150 m ² , noord- en oostoever met een talud van 1:10. De poelen hebben een oeverzone bestaand uit nat grasland en moeras. Op de drogere gedeelten worden de poelen omgeven door ruigte en plaatselijk wat opslag, struweel of een bosje. Ligging: geïsoleerd van de wetering.

Kleine poel	circa 50 m ² , verder eender.
Struweel/Bos	mag de poel niet of hooguit beperkt beschaduwen, dus niet direct aan zuid- of westzijde situeren. Het aandeel bos en struweel mag niet meer van de stapsteen beslaan dan circa 40% (kleine) of 2000 m ² (grote) in verband met het landschappelijke beeld. Alleen in traject 0-2000 is een groter aandeel opgaande beplanting toelaatbaar.
Slikranden	een strook van 1 tot 2 meter breed waar het maaiveld op nagenoeg dezelfde hoogte ligt als het waterpeil. Afhankelijk van de afvoersituatie en de windrichting, valt deze zone droog of is er sprake van een waterdiepte van ca. 5 cm.
Plas/dras graslanden	maaiveld tussen 0 en 20 cm boven zomerpeil. Van nature staan kwelgraslanden 's winters grotendeels onder water. Door het omgekeerde peilregime kan dat hier niet optreden (net als bij de natte graslanden), waardoor de botanische potenties niet volledig ontwikkeld kunnen worden; kwetsbare planten zullen zich niet vestigen.
Watervegetatie	Een door middel van een lage drempel van de wetering gescheiden 'plasberm', die afgezien van in- en uitzwemopeningen niet in contact staat met de wetering (zie schets). Deze constructie leidt tot het overheersen van grond/kwelwater boven het deels gebiedsvreemde water van de Hertogswetering. De plasberm dient circa 3 meter breed en 50 tot 70 cm diep te zijn. De drempel hoeft maar iets boven het zomerpeil uit te steken (10-20 cm) en enkele decimeters breed te zijn. In- en uitzwemopeningen voor vissen bestaan uit onderbrekingen van de drempel (dam) van circa 1 meter breed, één voor elke 75 tot 125 meter. De plasberm kan het beste aan de zuidzijde langs de wetering worden gesitueerd, omdat hier (traject 16.290-17.400) geen watergang aanwezig is die de kwel kan wegvangen.
Rietzoom	om voldoende rust en beschutting te bieden aan meer kritische rietvogels wordt hier een bredere strook aangehouden dan in de WEB-visie wordt genoemd: 20 meter. Maaiveld variërend tussen 30 cm onder en 20 cm boven zomerpeil.
Ondiepe waterplanten zone	talud 1:4 vanaf 60 cm waterdiepte (winterpeil, totaal 2,4 meter, waarvan een gedeelte nu al wetering is).

Poelen	In het natte grasland dient buiten de ruilverkaveling elke 300 tot 400 meter een of twee poeltjes te worden gegraven die niet in verbinding staan met de wetering. De poelen hebben elk een oppervlakte van 50-80 m ² en zijn minimaal 1 meter diep. De lijnvoering van slikrand en waterplantenzone dient onaangetast te blijven. De poelen dienen daarom een wat langgerekte vorm te hebben (parallel aan wetering), waarbij met name aan de stroomopwaartse zijde een flauw talud wordt aangebracht (1:10).
Stapstenen in kwelzones	Open wateren ten behoeve van kwelgebonden watervegetaties. Hierlangs liggen randen bestaand uit opgaande moerasvegetatie (grote zeggen, lisdodden, riet). De plassen hebben geen open verbinding met de wetering. Dit is gunstig voor libellen en amfibieën. Wel kan op natuurlijke wijze een overloop ontstaan naar de wetering in tijden van hoge neerslag. Conform de WEB-visie (1992a) wordt voor de stapstenen een omvang van 2000 m ² aangehouden. Hooguit 25% hiervan dient uit moeras te bestaan.
Moeras	maaiveld vanuit de plas oplopend van 20 cm onder tot 30 cm boven het zomerpeil van de Hertogswetering. De verwachting is dat door de isolatie het peil in de plas wat hoger komt te liggen, zodat het moerasgedeelte grotendeels blank staat in de zomer. Open water: bodem geleidelijk aflopend tot circa 2 meter waterdiepte.
Stapstenen langs struweel	De stapstenen worden ingericht als vochtige loofbosjes. Hierin komen open plekken voor met ruigte en wordt ook een poel opgenomen. De bosjes vormen stapstenen voor kleine zoogdieren, zangvogels zoals de Bosrietzanger, libellen en amfibieën. Poel: de poel moet voldoende groot zijn om zonnige gedeelten te omvatten: 300-500 m ² . Gemiddeld moet het vrij ondiep zijn, om voldoende snel op te kunnen warmen, circa 50 cm. De poel dient op het diepste punt niet meer dan ongeveer 2 meter te zijn. De noord- en westoever hebben een talud van 1:10 of nog flauwer; hier kan het water snel opwarmen. Bosje: groepsgewijze aanplanten van Zomereik, Zwarte els, Es en een enkele Zoete kers, en struiken als Spaanse aak, Hazelaar, Wilde kardinaalsmuts en Gelderse roos. Het plantverband dient dubbel zo wijd te zijn als normaal. Langs de randen mogen alleen struikvormers worden aangeplant. Daarbij dient een afstand van 5 tot 10 meter van de grens worden aangehouden. Hier kan een geleidelijke overgang via ruigte naar de omliggende graslanden en akkers worden ontwikkeld.

Moeras-
stapstenen

Een complex van moeras en moerasruigte, ondiep open water en nat grasland. Bij deze inrichtingsvorm biedt leefgebied aan moerasvogels en amfibieën. Daarnaast blijft de openheid in het landschap behouden. Voor het Gat van de Dam is een apart inrichtingsplan opgesteld waarnaar verder wordt verwezen (Waterschap de Maas-kant, 1992). Voor de stapstenen wordt een omvang van 2000 m² aangehouden. Een klein deel hiervan (hooguit 10%) bestaat uit ondiep water (80-100 cm). Door flauw oplopende oevers aan te brengen (1:5 tot 1:15) ontstaat een zone waarin zich moerasvegetatie kan ontwikkelen. Aan de noord- en oostzijde dient de oever het flauwst te zijn, in verband met het snel opwarmen van het water. Boven de waterlijn kan op de oever nat grasland worden ontwikkeld. De hoogste delen zijn geschikt voor ontwikkeling van ruigten en wat struweelopslag.

Vorm en
maatvoering
corridor

Om matig voedselrijke graslandvegetaties te realiseren in het intensief landbouwkundig gebied, en ruimte te krijgen voor ruigten is een breedte van minimaal 10 meter nodig. In het ontwerp is uitgegaan van de breedte die in het WEB (1992a) wordt genoemd: 15 meter vanaf de insteek, continue. Door middel van beheer kan langs de grens met agrarische percelen een strook ruigte worden gerealiseerd. Deze dient 2 tot 3 meter breed te zijn.

Vorm en
maatvoering
stapstenen

Conform de WEB-visie (WEB 1992a) liggen de stapstenen maximaal 400 meter uit elkaar en omvatten ze 2000 m². Dit komt neer op terreinen van globaal 50 bij 40 meter. In overwegend agrarisch gebied dienen de stapstenen tamelijk groot te zijn, in verband met randinvloeden. Dat gaat echter voor bijna alle genoemde stapstenen op. De totale grondbehoefte voor de ecologische zone + stapstenen bedraagt 20 m/m¹ = 2000 m²/km.

Bijlage 2

Specifieke eisen per doelsoort

Specifieke eisen per doelsoort

De specifieke eisen per groep zijn:

standvissen	luwe, zeer ondiepe en waterplantrijke watergedeelten (flauwe oevers, overhangend geboomte) naast diepere delen, zuurstofrijk en helder water, ruim aanbod van voedselorganismen (vragen eveneens watervegetaties en schoon water).
amfibieën	geïsoleerde, schone wateren die tot in de zomer water blijven bevatten, insectenrijke omgeving, dus: natte en droge ruigten, soortenrijke vochtige en drogere graslanden, overwinteringsplaats in de vorm van beschutte ruigte, bos of struweel.
ringslang	het leefgebied bestaat uit ruige vegetaties in de nabijheid van water, waarin zich veel voedseldieren ophouden (amfibieën en muizen). Voor de jacht is schoon water vereist. Voor het leggen van eieren dienen warme, niet te droge plaatsen aanwezig te zijn, zoals hopen broeiend organisch materiaal. In het biotoop dienen ook korte vegetaties voor te komen, vanwege de behoefte aan zonnen.
rietvogels	brede zomen van overjarig riet. Bij zomen van minder dan 10 meter breed verdwijnen rietvogels, op een of twee van de meest algemene soorten na.
moerasvogels	de meeste soorten broeden in rustige (dus vrij grote) moerassen van helofyten, kortlevende kruiden of Riet. Aanwezigheid van open ondiep water is vereist. Bepaalde soorten (Blauwborst, Reigers) vragen afwisseling met wilgenstruweel of -bos, om daarin te kunnen broeden.
libellen	schoon, zuurstofrijk ondiep water met een rijk waterleven (voedseldieren voor de larven), uit het water stekende planten zijn nodig om uit te kunnen vliegen.
weidevogels	als broedterrein wordt een zeer groot en open gebied verkozen. voedsel wordt in de broedtijd vooral in ondiep moeras, nat grasland of kruidenrijk grasland gezocht; in de trektijd vooral op slikranden langs wateren.

dagvlinders	<p>veel dagvlinders leven als rups op grassen of kruiden van niet voedselrijke en wel soortenrijke graslanden. Zeer algemene soorten groeien op in voedselrijke ruigten. De volwassen vlinder vraagt een omgeving met</p> <p>veel vegetatiestructuur (hoog en laag grasland, ruigten, bosranden, struweel). Ook dienen veel bloemen aanwezig te zijn (nectarbron).</p>
Patrijs e.a.	<p>Deze vogels van kleinschalig cultuurlandschap vragen voornamelijk gebieden of stroken waarin dekking wordt gevonden (ruigten, struweel). Graslanden waarin veel kruiden en insecten voorkomen zijn geschikt om voedsel te zoeken.</p>
zoogdieren	<p>kleine zoogdieren houden zich vooral op in structuurrijke gebieden, waar veel dekking aanwezig is. Met name kleine roofdieren, maar ook de Das, maken vooral gebruik van structuurelementen als geleidingsbaan tijdens voedsel- en trektochten. Vleermuizen maken veel gebruik van bomenrijen of dicht struweel om langs te vliegen tijdens voedselvluchten. Ook watergangen worden daarvoor gebruikt.</p>

Bijlage 3

Ecologische voor- en nadelen van de verschillende scenario's voor het benedenstroomse traject van de Hertogswetering.

In deze bijlage staan in het kort de effecten van het uitvoeren van de beide scenario's op de onderscheiden soorten en soortengroepen aangeven.

**Scenario 1 Samentrekken Hertogs- en Rode wetering (slechten kaden);
effluent door Hertogswetering**

Geschikt voor:

- waterplanten;
- macrofauna;
- standvissen (Paling, Snoek, Blankvoorn, Alver, Kolblei, Brasem, Baars, Pos, Karper, Vetje, Ruisvoorn, Bittervoorn, Kroeskarper, Zeelt, Grote modderkruiper en Tiendoornige stekelbaars) en mogelijk ook trekvissen (Winde, Riviergrondel, Kleine modderkruiper, Glasaal; afhankelijk van opheffing barrières);
- riet-, zeggen- en biezenvegetaties;
- amfibieën;
- Ringslang;
- libellen;
- broedende weidevogels (Tureluur, Watersnip, Zomertaling)
- fouragerende weidevogels en trekkende steltlopers (Kievit, Grutto, Scholekster, Oeverloper, Witgatje, ruiters, plevieren etc.)
- kleine zoogdieren waaronder mogelijk Waterspitsmuis;
- een ruim scala aan riet- en moerasvogels zoals Grote karekiet, Kleine karekiet, Snor, Sprinkhaanrietzanger, Baardmannetje, Rietzanger, Blauwborst, Rietgors, Roerdomp, Woudaapje, Kwak, Waterral, Porseleinhoen, Waterhoen, Meerkoet, Wilde eend, Wintertaling, Dodaars, Fuut, Aalscholver.

Voor de waterorganismen is veel ruimte, hierdoor zijn in dit scenario de hoogste aantallen en de grootste soortdiversiteit te verwachten (waterplanten, macrofauna, vissen, amfibieën, libellen).

Nadelen:

Geen. Het verloren gaan van de mogelijkheden voor ontwikkeling van stroomdalachtige vegetaties op de kaden is van sterk ondergeschikt belang, omdat de kaden over dit traject geen specifieke verbinding kunnen leggen tussen gebieden met actuele stroomdalvegetatie.

Knelpunten:

- civieltechnische barrières.

Geschikt voor:

- riet-, zeggen- en biezenvegetaties;
- amfibieën, mits er geïsoleerde poelen zijn (regenwater of grondwater, geen oppervlaktewater);
- broedende weidevogels (Tureluur, Watersnip, Zomertaling)
- fouragerende weidevogels en trekkende steltlopers (Kievit, Grutto, Scholekster, Oeverloper, Witgatje, ruiters, plevieren etc.)
- kleine zoogdieren;

- een ruim scala aan riet- en moerasvogels zoals Grote karekiet, Kleine karekiet, Snor, Sprinkhaanrietzanger, Baardmannetje, Rietzanger, Blauwborst, Rietgors, Waterhoen, Meerkoet, Wilde eend, Wintertaling.

Beperkt geschikt voor:

- waterplanten;
- macrofauna;
- standvissen (enkele Snoeken, Blankvoorn, Brasem, Baars, Zeelt) maar in kleine aantallen en met onevenwichtige populatieopbouw;
- Ringslang;

Nadelen:

Niet geschikt voor:

- macrofauna;
- de meeste standvissen (Paling, Alver, Kolblei, Pos, Karper, Vetje, Ruisvoorn, Bittervoorn, Kroeskarper, Grote modderkruiper en Tiendoornige stekelbaars) en trekvissen (Winde, Riviergrondel, Kleine modderkruiper, Glasaal);
- Waterspitsmuis;
- libellen;
- vis- en waterorganismen etende riet- en moerasvogels (Roerdomp, Woudaapje, Kwak, Waterral, Porseleinhoen, Dodaars, Fuut, Aalscholver).

Juist de organismen waarvoor de ecologische verbindingszone in dit traject van belang is zijn gevoelig voor de waterkwaliteit. Zolang deze wordt bepaald door het effluent is de verbindingszone voor een groot aantal van deze organismen niet geschikt.

Knelpunten:

- het periodiek optreden van zuurstoftekorten;
- de overmatige belasting met voedingsstoffen;
- de hoge stroomsnelheid (alleen voor de in het water levende organismen);
- civieltechnische barrières (hier als knelpunt van ondergeschikt belang).

Scenario 2: **Roode Wetering inrichten als ecologische verbindingszone; kaden Hertogswetering aanpassen; effluent via Hertogswetering**

Roode Wetering met ecologische zone:

Geschikt voor:

- waterplanten;
- macrofauna;
- standvissen (Paling, Snoek, Blankvoorn, Alver, Kolblei, Brasem, Baars, Pos, Karper, Vetje, Ruisvoorn, Bittervoorn, Kroeskarper, Zeelt, Grote modderkruiper en Tiendoornige stekelbaars) en mogelijk ook trekvissen (Winde, Riviergrondel, Kleine modderkruiper, Glasaal; afhankelijk van opheffing barrières);

- riet-, zeggen- en biezenvegetaties in de stapstenen;
- amfibieën in de stapstenen;
- libellen;
- fouragerende weidevogels en trekkende steltlopers (Kievit, Grutto, Scholekster, Oeverloper, Witgatje, ruiters, plevieren etc.)
- een beperkt scala aan riet- en moerasvogels. In de smalle stroken zijn uitsluitend Kleine karekiet, Rietgors, Waterhoen, Meerkoet en Wilde eend te verwachten. In de meest bovenstroomse zone (slikrand en nat grasland) daarnaast mogelijk ook Waterral, Wintertaling, Dodaars, Fuut, Aalscholver.
- stroomdalvegetaties;
- dagvlinders.

Beperkt geschikt voor:

- Ringslang;
- mogelijk broedende weidevogels in de stapstenen (Tureluur, Watersnip, Zomertaling)
- kleine zoogdieren waaronder mogelijk Waterspitsmuis;

Knelpunten:

- beperkte ruimte voor riet- en zeggemoeras;
- geen ruimte voor zowel slikranden als waterplantrijke onderwaterbanketten, hier is in de weidevogelgebieden prioriteit gegeven aan slikranden.
- civieltechnische barrières.

Hertogswetering

Geschikt voor:

- riet-, zeggen- en biezenvegetaties;
- fouragerende weidevogels en trekkende steltlopers (Kievit, Grutto, Scholekster, Oeverloper, Witgatje, ruiters, plevieren etc.)
- Rietgors, Kleine karekiet, Waterhoen, Meerkoet, Wilde eend
- stroomdalvegetaties;
- dagvlinders.

Beperkt geschikt voor:

- waterplanten;
- macrofauna;
- standvissen (enkele Snoek, Blankvoorn, Brasem, Baars, Zeelt) maar in kleine aantallen en met onevenwichtige populatieopbouw.
- Ringslang.
- mogelijk broedende weidevogels in de stapstenen (Tureluur, Watersnip, Zomertaling)
- kleine zoogdieren, uitgezonderd Waterspitsmuis;

Nadelen:

Niet geschikt voor:

- macrofauna;

- de meeste standvissen (Paling, Alver, Kolblei, Pos, Karper, Vetje, Ruisvoorn, Bittervoorn, Kroeskarper, Grote modderkruiper en Tiendoornige stekelbaars) en trekvissen (Winde, Riviergrondel, Kleine modderkruiper, Glasaal);
- Waterspitsmuis;
- libellen;
- amfibieën;
- ruimte vereisende riet- en moerasvogels zoals Grote karekiet, Snor, Sprinkhaanrietzanger, Baardmannetje, Rietzanger, Blauwborst, Wintertaling.
- vis- en waterorganismen etende riet- en moerasvogels (Roerdomp, Woudaapje, Kwak, Waterral, Porseleinhoen, Dodaars, Fuut, Aalscholver).

Knelpunten:

- het periodiek optreden van zuurstoftekorten;
- de overmatige belasting met voedingsstoffen;
- de hoge stroomsnelheid (alleen voor de in het water levende organismen);
- beperkte ruimte voor rietzomen, moeras en ondiepe waterplantenvegetaties (paaibaaien).
- civieltechnische barrières (hier als knelpunt van ondergeschikt belang).

Bijlage 4

Uitwerking maatregelen en
onderzoeken

Traject I: Grave - Hamelspoel

Traject	In te richten zijde	Beschikbare breedte	Aan te kopen breedte	Inrichting korte termijn	Inrichting lange termijn	Inrichting stapsteen
Gemaal v. Sasse -0	W		10-15 m		Eventuele sanering waterbodem Maas-inlaat na onderzoek. Verflauwing oeverzone in overleg met gemeente Grave, ontwikkeling stroomdalvegetatie	
0-70	Z		10-15		Aankoop/beheer perceel + verflauwing oeverzone in overleg met gemeente Grave, ontwikkeling stroomdalvegetatie	80 kleine poel
70-300	Z	3,5 m	7 m	ontwikkeling ruigtestrook langs struweel + natuurvriendelijke oever stroomdalvegetatie	Aankoop/beheer perceel gemeente	Aanleg 2 paaibaaien, kleine poel ontwikkeling stroomdal grasland
300-600	Z	3,5 m	11,5 m	beheer gericht op ontwikkeling stroomdalgrasland	Verflauwing oeverzone in overleg met gemeente Grave	550 kleine poel
600-1300	Z		15 m		Verflauwing oeverzone, stroomdalvegetatie	1000 grote poel
1300-1500	N+W		2 x 15 m		Plasberm + stroomdalgrasland	1450 kleine poel
1500-3520	N/W		15 m	Isoleren delen Paterswiel als poel	Verflauwing oeverzone, ontwikkeling stroomdalvegetatie	1750 kleine poel, 1850 grote poel, 2250 kleine poel, 2850 grote poel, 3430 kleine poel
3520-4390	N	15 m	-	Geen bosaanplant, stroomdalgrasland		3750 en 4060 grote poel, 4380 kleine poel
4390-4520	N		15 m		Verflauwing oeverzone, ontwikkeling stroomdalgrasland	

Traject	In te richten zijde	Beschikbare breedte	Aan te kopen breedte	Inrichting korte termijn	Inrichting lange termijn	Inrichting stapsteen
4520-4800	N/W + berm west		15 m	Beheer wegberm aanpassen t.b.v. ontwikkeling matig voedselarm + kruidenrijk stroomdalgrasland	Verflauwing oeverzone	4800 N kleine poel
4800-5430	Z	8-63 m	-	Geén bosaanplant		Stroomdal grasland meer plaatselijke ruigte en doornstruweel, plasbermen, kleine poel 5200 en 5350 zuid
5430-6100	Z/W		15 m		Verflauwing oeverzone, stroomdalgrasland met doornstruweel (ruigte erlangs)	5700 N 10 kleine poel
6100-6360	Z+N	Z 2 m	Z 13 m + 15 m N	plasberm	stroomdalvegetatie met plasberm	
6360-6760	Z+N	Z 2 m N 4 m	Z 13 m + 11 m N	plasberm, Z matig voedselrijk grasland + natuurvriendelijke oever		6100 grote poel, 6420 Z kleine poel
Divers					Passeerbaar bruggen Landorganismen	
2250 1 km Klooster Bronkhorst - Houtkamp	N				Ontwikkelen ruigtestrook + struweelaanplant	
5700 1 km Gemeentegrens	O				Ontwikkelen ruigtestrook + struweelaanplant	

Traject 2: Hamelspoel John-F-Kennedybaan

Traject	In te richten zijde	Beschikbare breedte	Aan te kopen breedte	Inrichting k.t.	Inrichting l.t.	Inrichting stapsteen
6760-6900	W+O	0,20 tot 90 m				West: natte ruigte met 2 poelen Oost: Rietland met ruigte kruiden en paaibaai: 6790, 6850 + 6880 kleine poelen
6900-7260	O	10-30				Rietland
7260-7600	N		10 à 20			Rietland: 7270 kleine poel
7600-8090	N	10-30 m				Rietland met paaibaaier: 7960 kleine poel
8070-8200	N					Wilgenbos/essenbos
8200-8650	N			Inrichting tot stapsteen		Vochtig tot droog bos, paaibaaier; 8340 kleine poel
8650-7100	N		10 m		Laagblijvende wilgenstruweel + ruigte + riet. Weg verleggen?	8780 kleine poel
7100-9290	N	2 m	13 m	Ruigte	Laagblijvende wilgenstruweel + ruigte + riet. Weg verleggen?	9270 kleine poel
9290-9920		2 m	18 m	Begin rietvegetatie	Rietvegetaties + paaibermen	9740 kleine poel
9920-10300		2 m	18 m	Begin rietvegetatie	Rietvegetaties + paaibermen	10250, 10650 kleine poelen
10300-11000	N	2 m	13 m	Ruigte	Laagblijvende wilgenstruweel + ruigte + riet	
11000-11720	N	2 m	13 m	Plasberm natuurbouwstrook RVK. Lage Maaskant	Nat grasland, slikranden, plasberm	11100 moerasstapsteen, 11530-11600 zuid moerasstapsteen
11720-12000	N	2 m	13 m	Plasberm natuurbouwstrook RVK. Lage Maaskant	Nat grasland, slikranden, plasberm	119500-12000 moerasstapsteen noord
12000-12400	N		13 m	Plasberm natuurbouwstrook RVK. Lage Maaskant	Nat grasland, slikranden, plasberm	12270-12400 moerasstapsteen

Traject	In te richten zijde	Beschikbare breedte	Aan te kopen breedte	Inrichting k.t.	Inrichting l.t.	Inrichting stapsteen
12400-13800	N+Z		2*15 m	Noord: Natuurbouwstrook RVK Lage Maaskant	Plas/dras grasland (kwel)	12850-12910 en 13260-13380 RVK Lage Maaskant kwel stapsteen
13800-15660	N+Z	N 12 m,Z 8 m		Opgenomen in RVK Lage Maaskant	Zeer droog tot vochtig stroomdalgrasland	moerasstapsteen: 13800-14000; 14300-14420; 14730-14850; struweelstapsteen: 15300-15380; 15660-15780; 159970-16100
15660-15970	N	12 m		Opgenomen in RVK Lage Maaskant, laag struweel en stroomdalvegetatie		Struweel/stroomdalvegetatie stapstenen conform landschapsplan RVK Lage Maaskant met paibaaier
15970-16290	W	16 m		Opgenomen in RVK Lage Maaskant, plasdras grasland		Moerasstapstenen conform landschapsplan RVK Lage Maaskant
16290-17150	NW/Z.O.	16 m		Plasberm en nat grasland	Plas/dras grasland (kwel)	16420-16670 moerasstapsteen 17000-17150
17150-17400	N/W		Z 15 m	Noord natuurbouwstrook RVK Lage Maaskant	Plas/dras grasland (kwel)	
17400-18900	N		-			Reservaatgebied Ossermeer + natuurbouwstrook, 10 à 15 m rietkraag
18900-19270	N		-	nat grasland		
19270-19580	ZW		-	nat grasland		
19580-19950		20	10	Plasberm + nat grasland uitbreiding nat grasland		
19950-21200	N	20		Gehele ontwikkeling rietzoom		Moeras 19950-20030, 21000-21200, 20430-20520

Naast bovengenoemde maatregelen dienen voor een viertal onderzoeken te worden uitgevoerd. Het betreft:

- 1: Onderzoek naar de migratiemogelijkheden van de bestaande kunstwerken in het watersysteem van de Hertogswetering en de behoefte die de standvissen hebben om tussen de diverse trajecten en tussen de Hertogswetering en de Maas te migreren.
- 2: Onderzoek naar de kwaliteit van de waterbodem en de behoefte en mogelijkheden voor sanering.
- 3: Onderzoek naar de kwaliteit van het ingelaten water en de mogelijkheden en wensen van voorzuivering.
- 4: Onderzoek naar de mogelijkheden van peiloptimalisatie binnen het watersysteem.

John F. Kennedybaan - Gewande

Traject	In te richten zijde	Beschikbare breedte	Aan te kopen breedte	Inrichting k.t.	Inrichting l.t.	Inrichting stapsteen
21200-21400	N	7	8	Flauwe waterplantenoever + smalle rietzoom		
21400-21600	N	18	15	Gehele ontwikkeling verbinding rietzoom		21560-21660 moeras
21600-22640	NW-N		24	Vormen/uitbreiden rietmoeras		22100-22150 en 22550-22640 moeras
22640-23300	NW	15	9	Natuurbouwstrook RVK, rietzoom		Nat grasland + poelen 23190-23300
23300-23800	N		-	Slik en vochtig grasland		Gat v.d. Dam en moeras 23730-23800
23800-24380	N	15	9	Nat grasland		24320-24380 moeras
24380-25160	NW	24				Rietmoeras en waterplantenzone
25160-28150	NW-N		24			Nat grasland + poelen, slik waterplantenzone
28150-30500	NW-N		24			Rietmoeras en waterplantenzone
30500-32200	NW-N		24			Rietmoeras en waterplantenzone
32200-32480	NW gemaal Gewande		24			

Bijlage 5

Functionaliteit trajecten op korte termijn

Traject 1:	Grave Hamelspoel.
Gemaal v. Sasse	0
0-70	waterorganismen
70-300	waterorganismen + insekten
300-600	groeiplaats flora matig voedselrijk grasland leefgebied insekten
600-1300	waterorganismen
1300-1500	-
1500-3520	waterorganismen
3520-4390	waterorganismen volledig ecologische verbinding
4390-4520	waterorganismen
4520-4800	waterorganismen
4800-5430	voortplanting strand - en trekvis
4800-5430	groeiplaats stroomdalvegetaties dagvlinders, kleine zoogdieren, amfibieën
5430-6100	Patrijs, grasmus, Paapje, fourageergebied Das waterorganismen
6100-6360	leefgebied insekten, groeiplaats
6360-6760	flora matig voedselrijk grasland waterorganismen + amfibieën

Traject 2: Hamelspoel J.F. Kennedybaan

6760-8650	stapsteen functioneert volledig
8650-9100	redelijk functioneren
9100-9270	
9270-9920	
9920-10300	
10300-11000	
11000-12000	plasberm = voortplantings- en opgroeiplaats voor met name vissen
12000-12400	éénzijdige verbindingszone vissen en ringslang
12400-13800	
13800-15660	stapstenen volledig volgens visie
15660-15970	
15970-16290	
16290-17150	eenzijdige verbindingszone vissen en ringslang
17150-17400	eenzijdige verbindingszone vissen en ringslang
17400-18900	
18900-19270	
19270-19580	eenzijdige verbindingszone vissen en ringslang

R.V.K

Traject 3:

J.F. Kennedybaan-Gewande

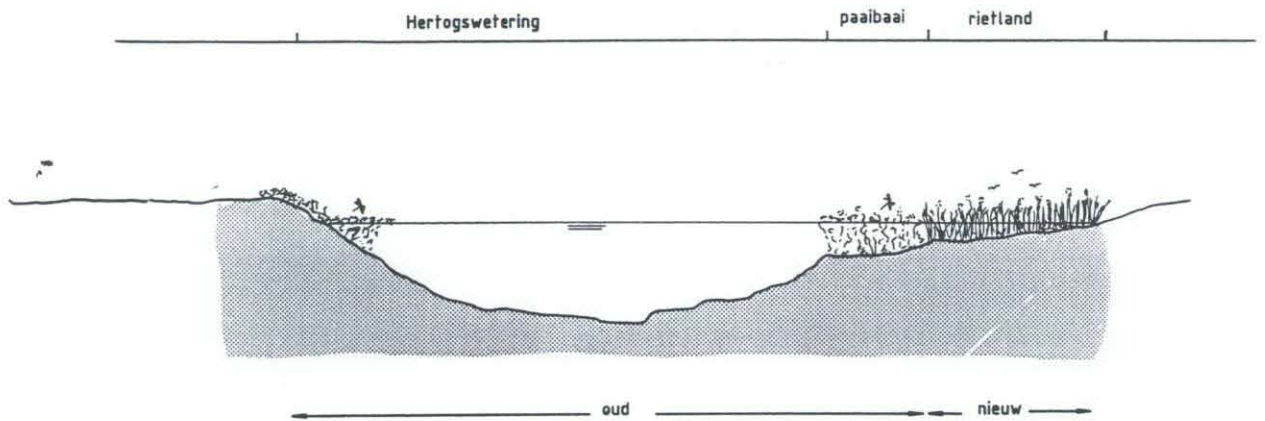
19580-19950	volledig conform visie
19950-21200	conform visie WS
21200-21400	conform visie RVK
21400-21600	geleidende functie viervogels
21600-22640	conform visie RVK
22640-23300	conform visie RVK
23300-23800	conform visie Gat van Dam
23800-24380	conform visie RVK
24380-25160	conform visie NBP
25160-28150	conform visie NBP
28150-30500	conform visie NBP
30500-32200	conform visie NBP
32200-32480	conform visie NBP

Bijlage 6

Profielschetsen

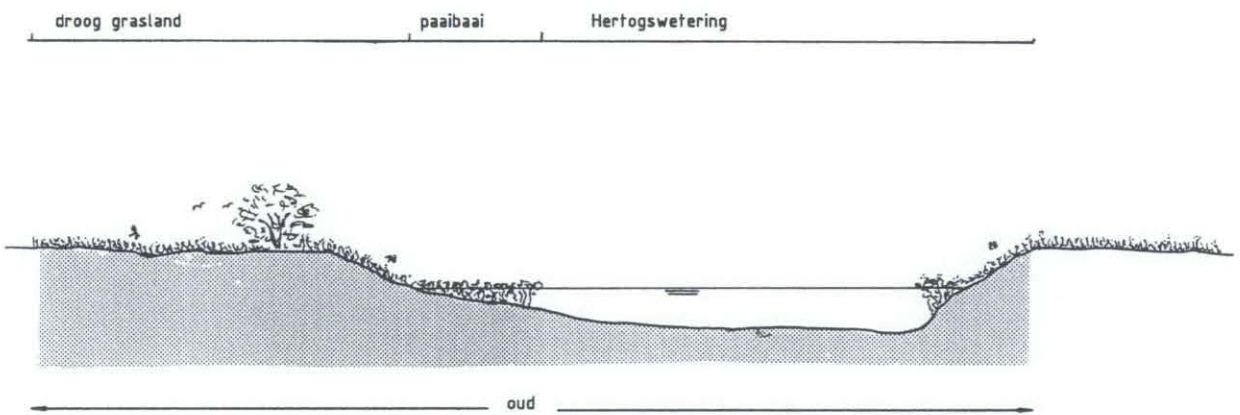
DWARSPROFIELSCHETS A

SCHAAL 1: 100



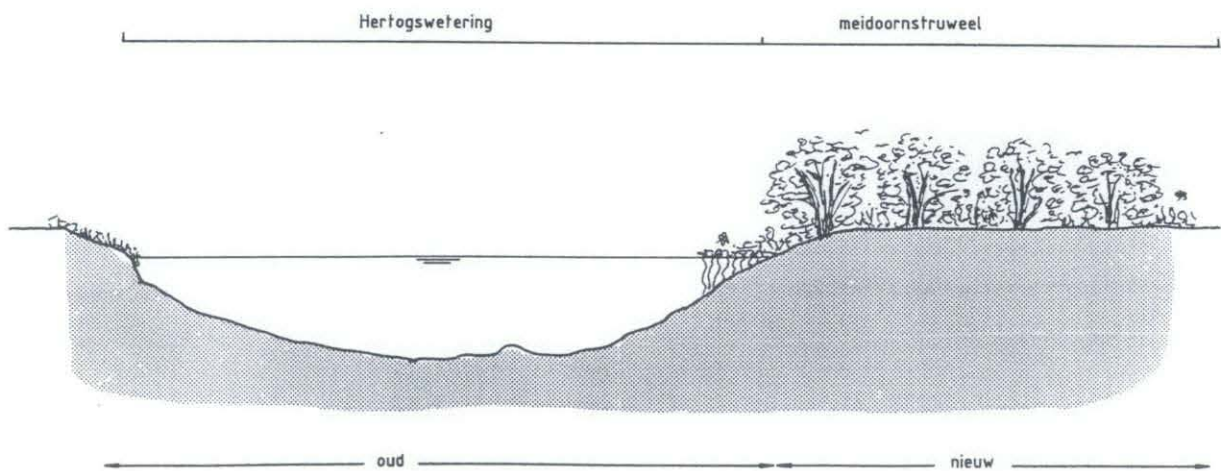
DWARSPROFIELSCHETS B

SCHAAL 1 : 100



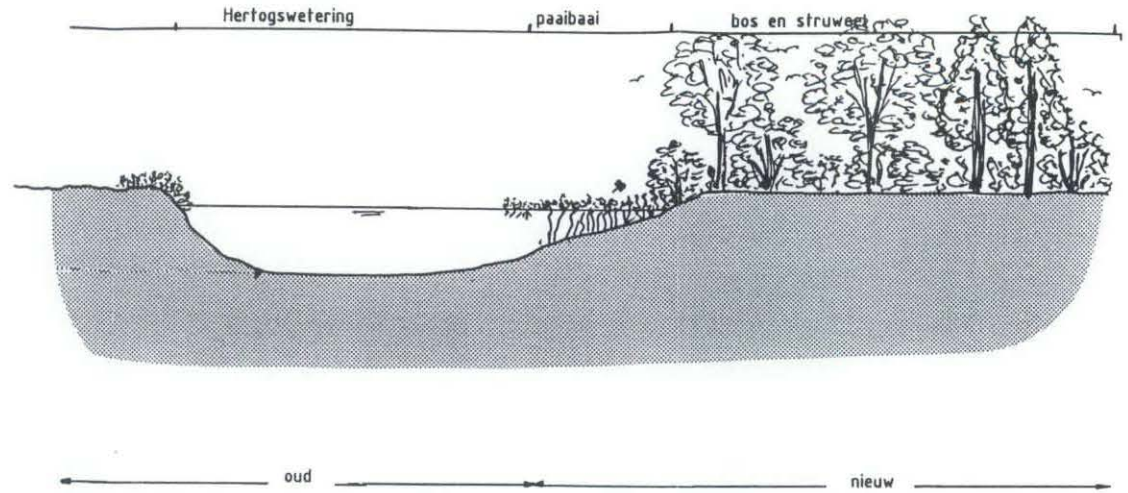
DWARSPROFIELSCHETS C

SCHAAL 1 : 100



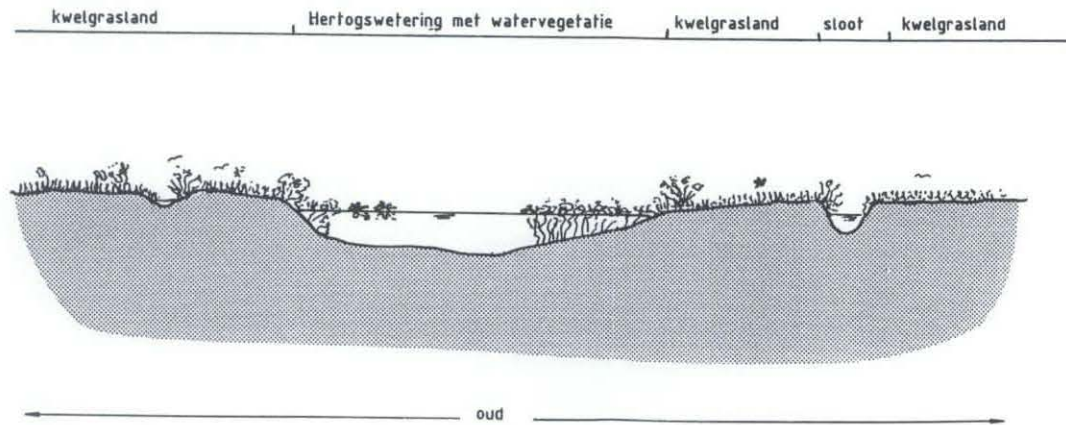
DWARSPROFIELSCHETS D

SCHAAL 1: 250



DWARSPROFIELSCHETS E

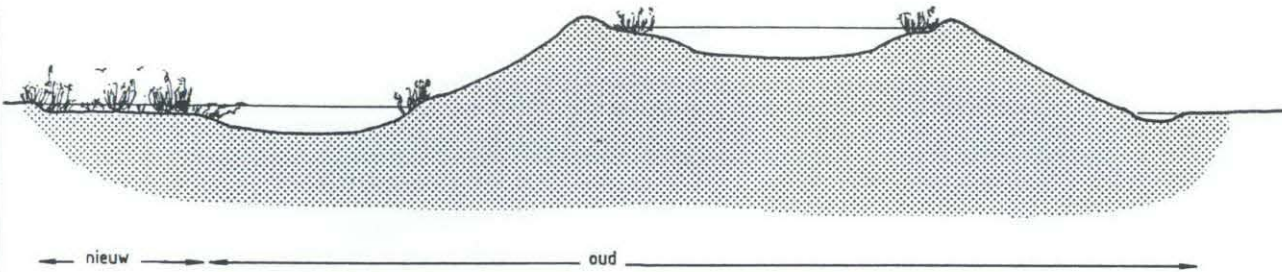
SCHAAL 1: 250



DWARSPROFIELSCHETS G I

SCHAAL 1 : 250

natuurbouwstrook Roode Wetering kade aangepast Hertogswetering kade aangepast sloot

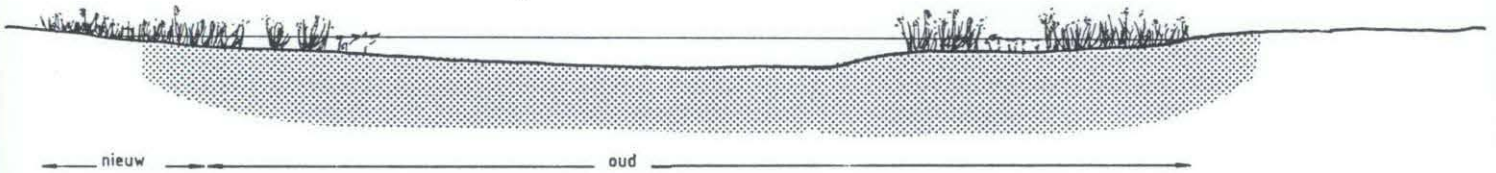


- Ecologische Verbindingszone
- Grondverwerving noodzakelijk
- Behoud cultuurhistorische waarde

DWARSPROFIELSCHETS G II

SCHAAL 1 : 250

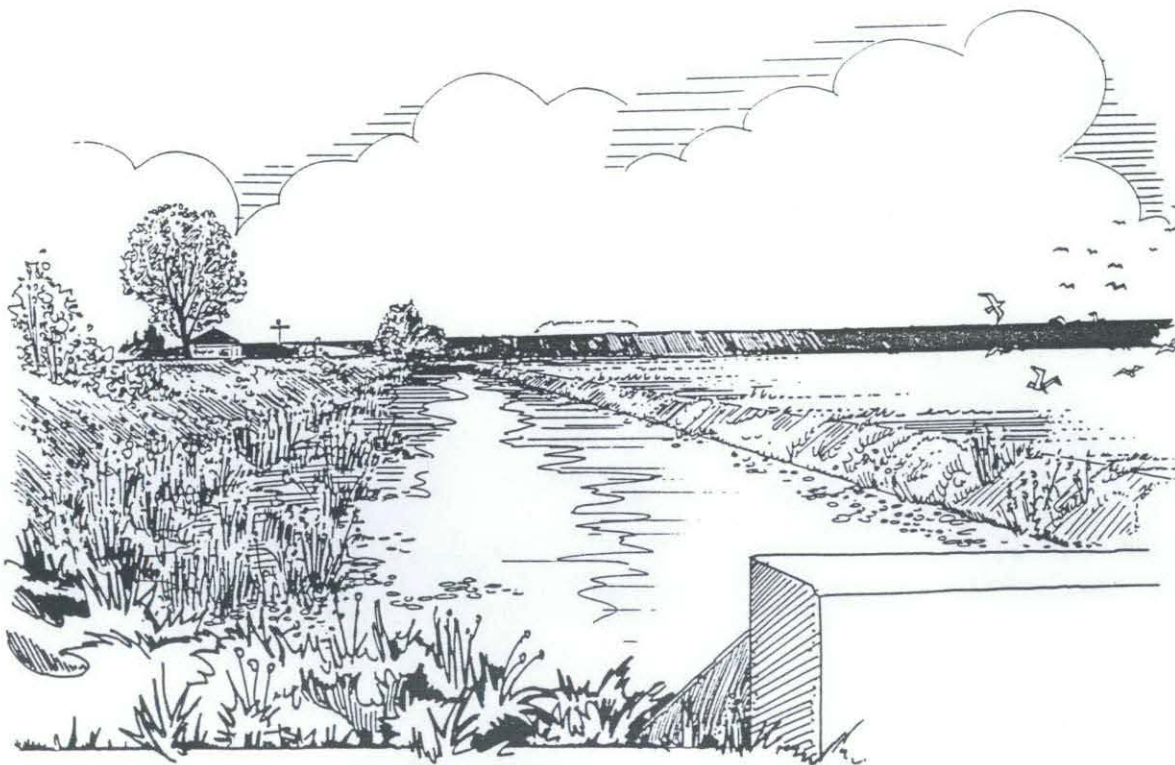
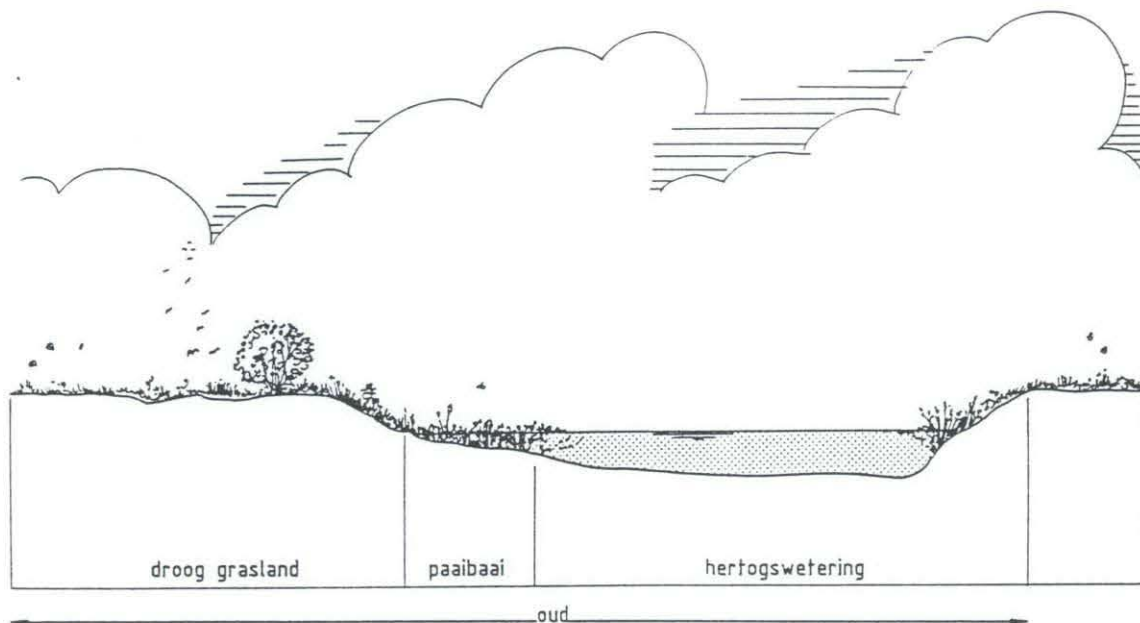
natuurbouwstrook Roode Wetering + Hertogswetering natuurbouwstrook



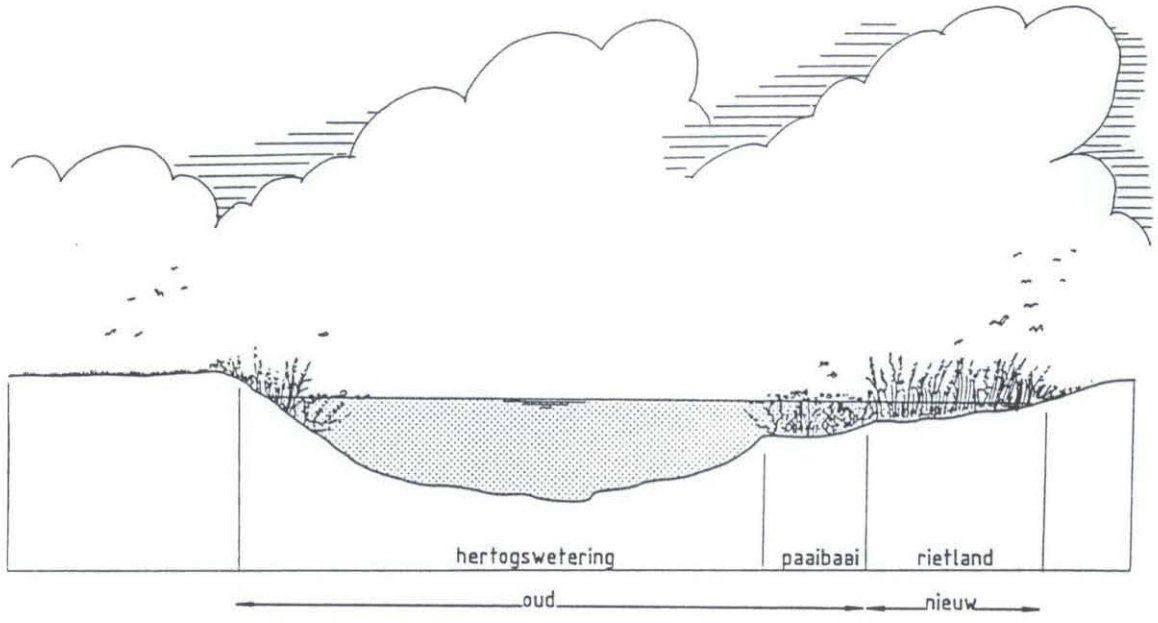
- Ecologisch kerngebied
- Geen grondverwerving
- Winst visueel-ruimtelijke waarde

Bijlage 7

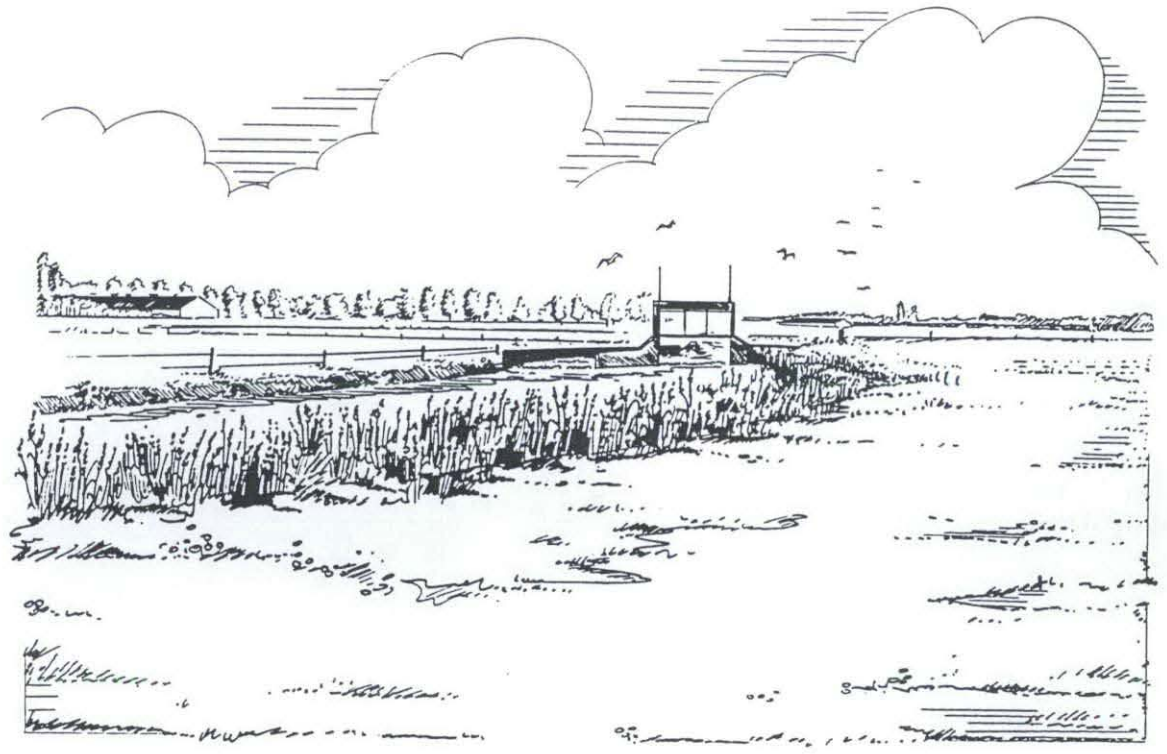
Inrichtingsschetsen

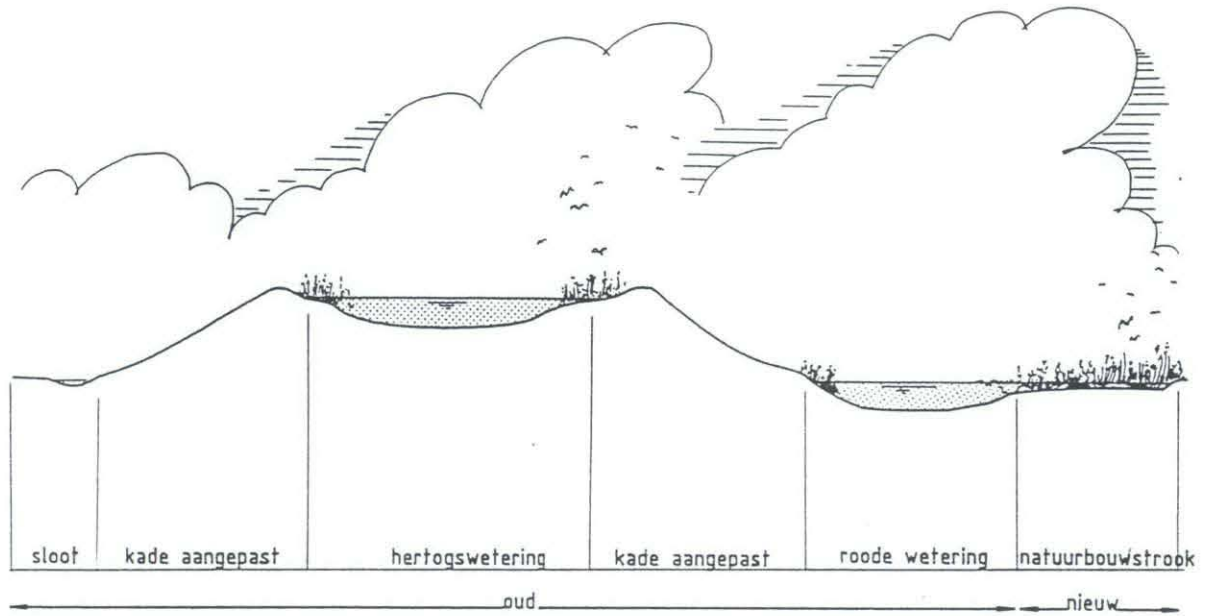


A



0 1 2 2.5 m





0 2.5 5m



Bijlage 8

Beheer

Voor de diverse in het inrichtingsplan opgenomen natuurtypen dient een op handhaving en uitbreiding van de natuurwaarden gericht beheer te worden gevoerd. Hierna staat voor elk ecotooptype het gewenste beheer omschreven.

Droog stroomdalgrasland en dijkvegetatie

Stroomdalgrasland wordt op vlakke terreinen bij voorkeur gehooïd, op (dijk)taluds begraasd.

Hooien dient tweemaal per jaar te gebeuren: rond begin juli en eind augustus/begin september. Is de bodem zeer schraal en de produktie van het grasland erg laag, dan kan worden volstaan met eenmaal hooien per jaar, in september. Is daarentegen de bodem rijk en de groei sterk, dan kan beter in de eerste helft van juni worden gemaaid, voor het gras gaat 'liggen'. De tweede maaibeurt kan dan worden uitgesteld tot september/oktober. Hierdoor kan het maaiseizoen, en dus de inzet van materieel worden gespreid.

Afvoer van het hooi is van groot belang om ontwikkeling van soortenrijke vegetaties mogelijk te maken. Zonder afvoer van het maaisel ontstaan zeer soortenarme, ruige vegetaties waarin Grote brandnetel, Akkerdistel en Ridderzuring veel voorkomen. Om het maaisel af te kunnen voeren is maaien met een maaibalk (vooral de dubbele messenbalk) het meest geschikt. Cyclomaaiers zijn minder geschikt, omdat de kans op bodembeschadiging groot is. Doordat klepelmaaiers het maaisel verpulveren zijn deze ongeschikt.

Begrazing dient vrij extensief te zijn. Bij begrazing door runderen (of paarden) houdt dit in: maximaal 1 dier per hectare. Bij schapenbegrazing mogen er maximaal 3 schapen per hectare grazen. Langs de Hertogswetering gaat de voorkeur uit naar runderen. Schapen kunnen worden ingezet op droge plekken, bijvoorbeeld dijken en kaden.

Droge ruigte

Droge ruigten kunnen op twee manieren worden beheerd. Ze ontstaan vanzelf in een gebied als het gebied extensief wordt begraasd (maximaal 1 rund/paard per 3 ha, of maximaal 1 schaap per ha). Het voordeel van begrazen is dat door het grillige begrazingspatroon een lange randlengte ontstaat. Dit is gunstig voor allerlei diersoorten.

Een andere beheersvorm is periodiek maaien. Één maaibeurt per twee tot drie jaar, in september-oktober is voldoende. Ook hier dient het maaisel afgevoerd te worden. Bij heel schrale vegetaties, bijvoorbeeld met Wilde marjolein, dient eens per 5-10 jaar worden gemaaid.

Voor de fauna is het van essentieel belang dat het beheer wordt gefaseerd: elk jaar een deel van de totale ruigtevegetatie maaien, verdeeld over meerdere stukken.

Meidoorn/Sleedoorstruweel

In principe is er geen beheer nodig. Wel is het gewenst om de eerste jaren na aanplant eventuele dode struiken te vervangen. Indien nodig kunnen de struiken gemiddeld eens per 10 jaar worden afgezet (hakhout), zodat ze opnieuw uitlopen. Hierbij is fasering over meerdere jaren van groot belang: niet alles in twee of drie jaar afzetten. Om voldoende dekking te blijven bieden aan de Das en andere soorten mogen de afgezette trajecten niet langer zijn dan 50-100 m. elk.

Natte ruigten, plas-dras grasland en oevervegetatie

Natte grazige tot ruige vegetaties moeten eenmaal per jaar worden gemaaid, en wel in het najaar. Als het te nat is om het maaisel te hooien dient het meteen afgevoerd te worden. In extreem natte omstandigheden (het land staat blank) kan worden overwogen om in de winter over het ijs te maaien, indien mogelijk.

Voor het maaien moet licht materieel worden gebruikt: door zware machines ontstaan diepe sporen die tot ongewenste ontwikkeling leiden.

Nat (stroomdal)grasland

Nat en vochtig grasland wordt indien mogelijk beweid (zie droog grasland). Een andere mogelijkheid is hooien in half juni/half juli gevolgd door nabeweiding.

Natuurvriendelijke oever traject 1:

Schonen langs de zijde van de verbindingszone beperken tot bepaalde trajecten (ene jaar wel, andere jaar niet schonen, zodat oevervegetatie tot ontwikkeling kan komen). Voor elk moment minimaal 250 meter oever/watervegetatie per km handhaven.

Geleidelijk het oevertalud iets verflauwen door bij het schonen de bodem niet, en de bovenkant van het talud wèl iets af te schrapen.

Bij het schonen dient materieel worden gebruikt waarbij waterorganismen zo min mogelijk op de kant terecht komen. Daarnaast dient het geschoonde materiaal een etmaal bij de waterkant te blijven liggen, zodat meegekomen organismen het water voor een deel weer kunnen bereiken. Daarna het vrijgekomen materiaal afvoeren. Dit kan mogelijk -en in beperkte mate- naar de ruigten van de stapstenen/poelen.

Plasbermen, inhammen en poelen:

Na de inrichting ontwikkelingen zijn gang laten gaan. Hierdoor zal de berm op den duur geheel dichtgroeien en wat dichtslibben. Deze gedeelten dienen cyclisch beheerd te worden: afhankelijk van de snelheid eens per 3 tot 6 jaar geheel schonen. (Materiaal afvoeren). Hierbij dient het schonen gefaseerd te geschieden: niet alle plasbermen en inhammen binnen een traject in hetzelfde jaar schonen.

In poelen mag nooit alle vegetatie worden verwijderd. Het heeft de voorkeur wateren pas in het vroege voorjaar te schonen (februari/maart), daarbij ontstaan soortenrijke fonteinkruidvegetaties. Verder is schonen in najaar/winter mogelijk. Binnen het gebied is afwisseling in het beheer gewenst, om een grotere variatie in natuurtypen te krijgen.

Riet:

Waar rietland wordt ontwikkeld of aanwezig is, is maaien in de winter (november tot april) de aangewezen beheersmaatregel. Mits het gewas wordt afgevoerd ontstaan hierdoor dichte rietvegetaties.

Slikranden:

Slikranden blijven bestaan als ze tijdelijk kunnen droogvallen. Dit zal ondanks de instelling van een constant peil geschieden door variatie in afvoeren en windrichting, bij een maaielhoopte gelijk aan het ingestelde waterpeil. Het droogvallen hoeft niet seizoensgebonden te geschieden.

Stapstenen, ontwikkelen ruigte:

Ruigten zijn te ontwikkelen door niet elk jaar te maaien, maar eens per twee tot drie jaar (bij zeer schrale grond eens per vijf jaar). Het maaisel dient afgevoerd te worden. Maaien kan in de nazomer plaatsvinden. Als veel brandnetels tot ontwikkeling komen dient vaker gemaaid te worden (eens per twee jaar), en wel voor eind juni.

Vochtige ruigte is ook te ontwikkelen op kleine storthopen van materiaal dat bij het schonen van de wetering is vrijgekomen. Het totale oppervlak aan schoningsmateriaal mag niet meer dan 10% van de stapsteen bedragen, de hoogte mag niet meer dan 50 cm. bedragen, en de frequentie mag niet hoger zijn dan eens per 8 tot 10 jaar storten op dezelfde plek. Dergelijke storthopen kunnen van belang zijn voor Ringslangen. Wel bestaat er een gevaar dat dit zeer voedselrijke afval leidt tot ontwikkeling van distels. In dat geval dient van verder gebruik van stortmateriaal afgezien te worden. Waar distels zijn ontwikkeld en dit tot bedreiging van landbouwgronden leidt zijn de distels terug te dringen door jaarlijks te maaien, uiterlijk eind juni (maaisel afvoeren!). De locatie van de ruigte zou bij voorkeur wat afgeschermd van akkers moeten liggen, om mogelijke problemen tot een minimum te beperken.

Stapstenen, ontwikkelen van struweel:

Door enkele jaren niet te maaien kan struweel spontaan opslaan, met name in de nabijheid van zaaddragende bomen en struiken. Wilgenzaad kan grote afstanden afleggen (kilometers), maar vraagt open grond. Daarom heeft het aanbeveling om de gedeelten waar nat struweel ontwikkeld moet worden te ontdoen van een eventueel aanwezige grasmat, en daarna een aantal jaren af te wachten.

Ontwikkeling door spontane opslag heeft de voorkeur. Een andere mogelijkheid is aanplant.

Na vestiging kan verdere ontwikkeling naar bos worden geremd door periodiek het struweel af te zetten (hakhoutbeheer): eens per 4-8 jaar, in de winter.

Stapstenen, ontwikkelen van moeras:

Na inrichting is er geen beheer nodig. Alleen grazige gedeelten langs het water dienen gemaaid te worden (zie nat grasland). Als het water na verloop van jaren is dichtgegroeid kan gedeeltelijk geschoond worden.

Bijlage 9

Monitoring

Het monitoringplan bestaat uit drie onderdelen:

- waterkwantiteit
- waterkwaliteit
- ecologie

Voor alle aspecten geldt dat de uitgangssituatie goed vastgelegd moet worden.

Ten aanzien van de waterkwantiteit spitst het monitoringplan zich toe op het meten van grondwaterstanden ter plaatse van ingerichte terreinen buiten de invloedssfeer van het oppervlaktewater. Het betreft het meten van grondwaterstanden in raaien loodrecht op de Hertogswetering ter plaatse van de ingerichte terreinen. Voorgesteld wordt om in dergelijke gevallen gedurende twee jaar 1x per maand de ondiepe grondwaterstanden te meten in meetpunten met een afstand van ca 10 m. Doel van de metingen is het verkrijgen van inzicht in het gedrag van het ondiepe, voor de vegetatieontwikkeling van belang zijnde, grondwater in relatie tot de waterstanden in de Hertogswetering. Na een periode van twee jaar kan overgegaan worden tot het waarnemen van één grondwaterstandsbuis.

Voor het volgen van de waterkwaliteit in de weteringen wordt voorgesteld om het meetnet uit te breiden met drie meetpunten: een nabij Grave, een in de Teeffelensche Wetering en een nabij Gewande. Een meetfrequentie van eenmaal per maand lijkt afdoende.

Voorts wordt voorgesteld om de ondiepe grondwaterkwaliteit in enkele ingerichte gebieden gedurende enkele jaren na inrichting te meten. Per ingericht gebied kan worden volstaan met één meetpunt dat 4x per jaar wordt bemonsterd.

Ten aanzien van de ecologie is het benodigde monitoringprogramma uitgebreider.

In plaats van het gehele traject volledig te volgen wordt gekozen voor een aantal representatieve onderdelen of trajecten. Bij voorkeur moeten verschillende onderdelen van de monitoring op dezelfde lokatie uitgevoerd kunnen worden. De gegevens moeten steeds via dezelfde methode worden verzameld.

Voor een interpretatie van de resultaten en ontwikkelingen is het **noodzakelijk om de uitgangssituatie vast te leggen**. Dit houdt in:

- Bij vegetatieontwikkeling vanuit een bestaande vegetatie moet de eerste monitoringsronde plaatsvinden vóór het beheer wordt veranderd. Voor de Roode Wetering kan de in 1993 uitgevoerde vegetatie- en aandachtsoortenkartering (LB&P, 1993) als uitgangssituatie worden gebruikt, tenzij de ontwikkeling van de verbindingszone meer dan 5 jaar op zich laat wachten.
- Bij vegetatieontwikkeling vanuit kale grond (na inrichtingsmaatregelen) hoeft alleen het feit: 'start als kale grond in jaar x' worden vastgelegd.
- Voor de belangrijkste faunagroepen kunnen de volgende gegevens als inventarisatie van de uitgangssituatie worden gehanteerd:

- macrofauna: meetgegevens biologische waterkwaliteit GTD. Er zijn echter aanvullende metingen nodig om van alle toekomstige monitoringspunten de uitgangssituatie te kennen.
- vissen: Rapport visserijkundig onderzoek Hertogswetering van Grave tot Gewande (OVB 1993), zie ook tabel 2 (vissoorten per traject) van Inventarisatierapport Ontwikkelingsplan Hertogswetering.
- amfibieën zie tabel 3 (waardering natuurwaarden) Inventarisatierapport Ontwikkelingsplan Hertogswetering.
- zoogdieren: het voorkomen per kilometerhok (Broekhuizen et. al, 1992), zie tabel 2 in bijlage 1 van Inventarisatierapport Ontwikkelingsplan Hertogswetering
- dagvlinders: het voorkomen per kilometerhok (Tax, 1989), zie tabel 5 in bijlage 1 van Inventarisatierapport Ontwikkelingsplan Hertogswetering.

Deze gegevens zijn bruikbaar mits de uitvoering vóór het jaar 2000 plaats vindt. Anders is een monitoringsronde nodig vlak voordat de ingreep plaatsvindt, om de uitgangssituatie vast te leggen. Voor broedvogels zijn de bestaande gegevens te oud, voor de flora is het voorkomen per kilometerhok (5x5 km, Cools 1989) te grof. Hier is een monitoringsronde voor de uitvoering vereist.

Hoewel een eenvoudig monitoringsplan het uitgangspunt is, wordt het geheel toch tamelijk breed en complex. Dit is het gevolg van de grote omvang van het gebied, waardoor er ook veel verschillende milieutypen in voorkomen. De belangrijkste daarvan moeten in de monitoring vertegenwoordigd zijn: weteringen, stilstaande grote wateren (Ossemeer en Hamelspoel), poelen en inhammen, rietland, helofytenmoeras, nat- en kwelgrasland, droog grasland en ruigte, struweel en bos. Daarnaast betreft de functie als verbindingszone een zeer breed spectrum aan soorten en vegetaties, waardoor het niet volstaat om één diergroep of vegetatietype te volgen.

Dit monitoringsplan is indicatief bedoeld wat betreft aantal en soort lokaties en de jaren van monitoring. Het omvat een minimum-pakket. Door fasering in de uitvoering van de inrichting van de verbindingszone kunnen er meerdere jaren als uitgangspunt gelden (jaar 0). Een belangrijk moment is dat, waarop de waterkwaliteit in de wetering sterk verandert door wijzigingen in de kwaliteit en kwantiteit van het effluent. Voor watervegetaties, vissen, macrofauna, riet en andere oevervegetaties kan dit betekenen dat er een nieuwe uitgangssituatie wordt gevormd. Dit betekent concreet dat de jaren daarna net zo frequent als in het echte jaar 0 gemonitord moet worden.

Het globale monitoringsplan geeft aan welke soortengroep gevolgd moet worden, welke methode en monitoringsfrequentie het meest gewenst is. Vervolgens wordt aangegeven welke ruimtelijke verdeling (trajecten, elementen) en aantallen/lengte daarvan gemonitord zou moeten worden.

Macrofauna

Per microhabitat wordt een monster genomen, minstens tweemaal per jaar per locatie. Als minimum worden de volgende locaties en aantallen van meetpunten voorgesteld (zo mogelijk aansluiten bij GTD-monsterpunten):

lokatie	wetering	paaibaai	poel
Roode wetering	1		
Teeffelsche Wetering	1		
traject Grave-Hamelspoel	1	1	4
Hamelspoel	1		
Ossermeer	1		
tussen Hamelspoel en Ossermeer	1	1	2
traject Ooijensche Hut-Gewande	2	1	

Hier worden per meetpunt de volgende microhabitats bemonsterd (voor zover aanwezig):

- stromend water
- stilstaand water
- zandige bodem
- slikkige/modderige bodem
- onderwatervegetatie
- harde substraten (o.a. brugvoet)

Methode:

bijvoorbeeld volgens GTD, of volgens: Ecologisch Meetnet Rivieroever (J.A.A.M. Leemans, 1993. Stichting voor Toegepaste Landschapsecologie Nijmegen, rapport 93-3. In opdracht van RIZA):

schepnet door het water over bodemoppervlak, afzoeken van plantestengels, afborstelen van stenen. Zand en modder volgens Klink en Moller Pillot (1982, Onderzoek aan macro-evertebraten in de grote Nederlandse rivieren.)

Vegetaties

De volgende typen dienen in elk geval gevolgd te worden middels monitoring:

- waterplantenvegetaties (aantal gelijk aan macrofaunamonsters)
- rietland
- oevervegetaties, zegge- en helofytenmoeras
- kwelvegetatie
- nat (stroomdal)grasland
- droog stroomdalgrasland
- wilgenstruweel

methode:

- 1 Bestaande grazige en moerasvegetaties:
 - uitzetten permanente quadraten (pq's)
 - opnemen in jaar 0, 2, 5, 10 volgens methode Londo en: maken van aanvullende soortenlijst met voorkomen volgens Tansley-schaal: voor de hele vegetatie, of -indien uitgestrekt- over een traject van ± 250 meter (traject wel nauwkeurig aangeven en herhalen), beschrijven ontwikkeling
- 2 Vegetaties, te ontwikkelen op in te richten terrein (kale grond):
 - uitkiezen traject van ± 250 meter (traject wel nauwkeurig aangeven en herhalen).
 - maken van soortenlijst met voorkomen volgens Tansley-schaal in jaren 1, 2, 3, 5 en 10. De lijst beperken tot de soorten in de vegetatie (bv. alleen in rietland, niet in naastgelegen grasland), en: aangeven vegetatiegrens (luchtfoto's?), beschrijven ontwikkeling, aangeven hoogte en bedekking van de (co)dominante soorten (bedekking in 5%-klassen)
- 3 Watervegetaties:
 - uitkiezen opnamelocaties, zo veel mogelijk combineren met monsterpunten macrofauna
 - opnemen in jaar 0, 2, 5, 10 volgens methode Tansley, vanaf de kant. Voor het hele gebied of over een traject van ± 250 meter (traject wel nauwkeurig aangeven en herhalen), beschrijven ontwikkeling

Aandachtsoorten flora

- noteren soort en aantal (in klassen) voor de trajecten en locaties die voor de vegetatie worden onderzocht.
- noteren van aandachtsoorten voor zover opvallend en herkend tijdens bezoek aan transekten voor dagvlinders en libellen of andere diergroepen (passieve monitoring, voor zover op naam te brengen door dieroecoloog).

Vissen

Herhalen OVB-onderzoek in jaar 5 en 10, eventueel ook in jaar 0. paaibaaien en inhammen controleren op aanwezigheid visbroed of paaiende vissen. In elk geval dezelfde baaien als bij macrofaunabemonstering, aangevuld met 1 tot 2 andere baaien per hoofdtraject (totaal 6-9 stuks).

Amfibieën

- poelen controleren op aanwezigheid kikkerdril, paddesnoeren en kikkervisjes (determineren). In elk geval dezelfde poelen als bij macrofaunabemonstering. Bij sterke voorkeur uitbreiden met nog 2 in traject 2, 2 in traject 3, en 4 in traject 1 (totaal 14)
- noteren overige waarnemingen van amfibieën, dril of kikkervisjes tijdens overige monitoringswerkzaamheden (bv. vegetatie).
- monitoren in jaren 1, 2, 3, 5 en 10.

Libellen en dagvlinders

- door middel van transecten lopen noteren van aanwezige soorten, in jaren 0, 3, 5 en 10.

- circa 10 transekten van 1 km. elk: rietland/moeras (2), kade, stroomdalgrasland (meerdere), nat (kwel)grasland (meerdere), bos, struweel en ruigte, aangevuld met 3 stapstenen (moeras, gras en struweel).
- alle toevallige waarnemingen tijdens monitoring noteren, voor zover op naam te brengen (in geval van monitoring door vegetatiekundige)

Broedvogels

- opstellen soortenlijst (ook niet-broedvogels): in jaar 0 en jaar 10.
- op zich is het opstellen van een soortenlijst voldoende informatief, maar het is nauwelijks meer werk om een broedvogelinventarisatie op te stellen. In elk geval zijn meerdere bezoeken per jaar per lokatie nodig.
- in principe kunnen dezelfde transekten als voor libellen en dagvlinders worden gehanteerd. Vogelinventarisatie vindt echter in de vroege ochtend plaats, dagvlinders en libellen op het heetst van de dag. De inventarisatie kan dus niet gecombineerd worden in één bezoek.

Het is mogelijk om in het najaar/winter van jaar 5 of 10 een aanvullende inventarisatie van trekvogels en wintergasten te doen. Gedacht kan worden aan het noteren van soorten en aantallen (geschat) van vogels die zich op of langs de oever ophouden, met extra aandacht voor de slikkige oevers.

Zoogdieren en vleermuizen

- alle toevallige waarnemingen tijdens monitoring, ook van sporen, noteren.
- verzamelen gegevens slachtoffers van verkeer, verdrinking e.d. of andere waarnemingen, vooral nabij uittreeplaatsen en andere passage- of geleidingsvoorzieningen (Das!). -> instructie aan medewerkers Waterschap en GTD, instellen meldpunt
- Het is mogelijk om in jaar 0 en jaar 10 een zoogdierinventarisatie en een vleermuisinventarisatie uit te voeren.

Na afloop dienen alle verzamelde gegevens uitgewerkt, geïnterpreteerd en gerapporteerd te worden. Voorlopig wordt 10 jaar als looptijd aangehouden. Het kan blijken dat dit nog te kort is, en er 5 tot 8 jaar later een extra ronde ingelast moet worden.

Heidemij Advies BV
Regio Zuid

Zuiderparkweg 284
5216 HE 's-Hertogenbosch
Telefoon 073-809211
Telefax 073-144606

Gaetano Martinolaan 95
6229 GS Maastricht
Telefoon 045-616677
Telefax 045-618070