

# BIO-SAFE 2.0

Een instrument  
voor effectenbeoordeling  
bij uiterwaardherinrichting



*Toepassing van BIO-SAFE 2.0 in Flora- en Faunawet,  
Natuurbeschermingswet en m.e.r.*

Reinier de Nooij  
Pim Vugteveen  
Rob Lenders



**Radboud Universiteit Nijmegen**



## COLOFON

- Titel: BIO-SAFE 2.0. Een instrument voor effectenbeoordeling bij uiterwaardherinrichting. Toepassing van BIO-SAFE 2.0 in Flora- en Faunawet, Natuurbeschermingswet en m.e.r.
- Auteurs: R.J.W. de Nooij, P. Vugteveen & H.J.R. Lenders
- Instituut: Afdeling Milieukunde, Institute for Water and Wetland Research, Faculteit Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica, Radboud Universiteit Nijmegen
- Begeleidingscie.: J. Karssemeijer (Rijkswaterstaat), P. Jesse (Rijkswaterstaat), M. van de Leemkule (Rijkswaterstaat Bouwdienst)
- Correspondentie: H.J.R. Lenders ([r.lenders@science.ru.nl](mailto:r.lenders@science.ru.nl))  
R. de Nooij ([reinier.denooy@gmail.com](mailto:reinier.denooy@gmail.com))

## Voorwoord

Dit document beschrijft hoe het model BIO-SAFE 2.0 ingezet kan worden voor effectenbeoordelingen binnen het kader van herinrichtingsprojecten in uiterwaarden. Deze beknopte handleiding gaat in op de toepassingsmogelijkheden van het model als instrument voor planvormingsprocessen op uiterwaardniveau. BIO-SAFE 2.0 toetst de mogelijke effecten van inrichtingsmaatregelen op bedreigde en beschermde planten- en diersoorten en habitattypen. Het model biedt kwantitatieve onderbouwing voor effectenbeoordelingen binnen de Flora- en Faunawet, Natuurbeschermingswet en milieueffectrapportages. Met behulp van BIO-SAFE 2.0 is het mogelijk de effecten van ingrepen in meerdere uiterwaarden samen te bezien. Dat biedt een handvat om de mogelijkheden voor de compensatie van negatieve effecten in nabijgelegen inrichtingsprojecten te verkennen. In welke mate dit model een hulpmiddel is voor de onderbouwing van vergunningaanvragen in het kader van de Flora- en Faunawet en de Natuurbeschermingswet zal de praktijk moeten leren.

De ontwikkeling van BIO-SAFE 2.0 en de analyse van de mogelijkheden van het model zijn uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat, programmadirectie Ruimte voor de Rivier. De begeleidingscommissie bestond uit Jos Karssemeijer, Peter Jesse en Marcel van de Leemkule. De auteurs willen de leden van de begeleidingscommissie danken voor hun kritische en opbouwende begeleiding. Verder willen de auteurs de volgende personen bedanken voor het delen van hun expertise over flora en fauna: Dick Bal (Directie Kennis LNV), Joop Schaminée (Wageningen UR / Radboud Universiteit Nijmegen) en Daphne Willems (Daphnia rivierecologisch adviesbureau / Radboud Universiteit Nijmegen), Chris van Turnhout & Berend Voslamber (SOVON), Kim Lotterman (Radboud Universiteit Nijmegen / Bureau Natuurbalans – Limes Divergens) & Dennis Wansink (VZZ).

We hopen dat BIO-SAFE 2.0 bijdraagt aan effectieve en succesvolle planvormingsprocessen die een optimale balans tussen natuur en overige doelen in het rivierbeheer realiseren.

Nijmegen, januari 2008,

Reinier de Nooij  
Pim Vugteveen  
Rob Lenders

## **Samenvatting**

BIO-SAFE 2.0 is door de afdeling Milieukunde (Radboud Universiteit Nijmegen) ontwikkeld en kan met relatief eenvoudige gegevens de effecten van ruimtelijke ingrepen op natuurwaarden beoordelen op het schaalniveau van uiterwaarden, riviertrajecten en riviertakken. Het model biedt de mogelijkheid om kwantitatieve analyses uit te voeren binnen de context van de Flora- en Faunawet, Natuurbeschermingswet en m.e.r.-procedures. BIO-SAFE 2.0 kan worden gebruikt om snel inzicht te verkrijgen in de negatieve en positieve gevolgen voor beschermde en bedreigde soorten in de uiterwaarden. Voor de soorten die negatief worden beïnvloed, kan worden nagegaan welke ecotopen in de uiterwaard dienen te worden behouden of ontwikkeld om deze negatieve effecten te voorkomen, mitigeren of te compenseren. Door de uniforme kwantitatieve aanpak is het mogelijk om effecten over een groter gebied te beschouwen en vergelijken.

Deze handleiding beschrijft BIO-SAFE 2.0 en de toepassingsmogelijkheden van het model. Het doel en de structuur van het model worden beschreven, als ook de benodigde inputdata en de output zoals BIO-SAFE deze genereert. De verschillende toepassingsmogelijkheden binnen verschillende procedures (Flora- en Faunawet, Natuurbeschermingswet en m.e.r.) worden uitgewerkt en geïllustreerd aan de hand van een casus.

## Inhoudsopgave

<b>1. Projectachtergrond</b> .....	6
<b>2. Wat is BIO-SAFE 2.0?</b> .....	7
<b>3. In- en uitvoer bij gebruik van BIO-SAFE</b> .....	9
3.1 Invoer van <i>BIO-SAFE</i> .....	9
3.2 Uitvoer van <i>BIO-SAFE</i> .....	9
<b>4. Typen analyses en hun juridische context</b> .....	11
4.1 Flora- en faunawet .....	11
4.2 Natuurbeschermingswet .....	12
4.3 Milieueffectrapportage .....	13
<b>5. Gebruik van BIO-SAFE 2.0: casestudy</b> .....	14
5.1 Gebruikte gegevens .....	14
5.2 Concreet toepassen van <i>BIO-SAFE</i> .....	15
5.3 Flora- en faunawet .....	18
5.4 Natuurbeschermingswet .....	21
5.5 Milieueffectrapportage .....	25
5.6 Conclusies toepassing <i>BIO-SAFE 2.0</i> .....	27
<b>BIJLAGEN</b> .....	28
A. Verantwoording .....	28
B. Overzichtsflowcharts toepassingen <i>BIO-SAFE</i> .....	30

## 1. Projectachtergrond

Na de vaststelling van de PKB Ruimte voor de Rivier (RvdR) op 7 juli 2006 is de fase aangebroken waarin de planvorming voor concrete projecten op het niveau van afzonderlijke uiterwaarden wordt vormgegeven. Voor deze planvorming staan verschillende initiatiefnemers, provincie, waterschap, gemeenten, Rijkswaterstaat aan de lat. Voor veel van deze projecten zal een vergunning nodig zijn in het kader van de Flora- en Faunawet (FFW) en/of de Natuurbeschermingswet (NBW). Wettelijke beschermingsformules kunnen vergaande consequenties hebben voor de mogelijkheden voor het realiseren van rivierverruimende maatregelen. Ingrepen in het winterbed van rivieren, hetzij ten behoeve van het vergroten van de veiligheid, hetzij ter verbetering van de ruimtelijke kwaliteit in de ruimste zin van het woord, betekenen omvangrijke landschappelijke veranderingen. Daarmee veranderen ook de leefomstandigheden van wettelijk beschermde planten- en diersoorten die deel uitmaken van dit landschap.

De afdeling Milieukunde van de Radboud Universiteit Nijmegen is door Rijkswaterstaat gevraagd om een verkenning uit te voeren naar de toepassing van het model BIO-SAFE ten behoeve van de planvorming op uiterwaardniveau. BIO-SAFE is binnen de afdeling Milieukunde ontwikkeld en kan met relatief eenvoudige gegevens de effecten van ruimtelijke ingrepen op natuurwaarden beoordelen op het niveau van uiterwaarden, riviertrajecten en riviertakken. De opdracht van Rijkswaterstaat heeft geresulteerd in een nieuwe versie van het model BIO-SAFE dat geheel is afgestemd op de nieuwe ecotooptypologie en de juridische procedures van de FFW en de NBW. BIO-SAFE 2.0 vormt zo een waardevol instrument om op een eenvoudige wijze effecten over meerdere uiterwaarden kwantitatief in beeld te brengen.

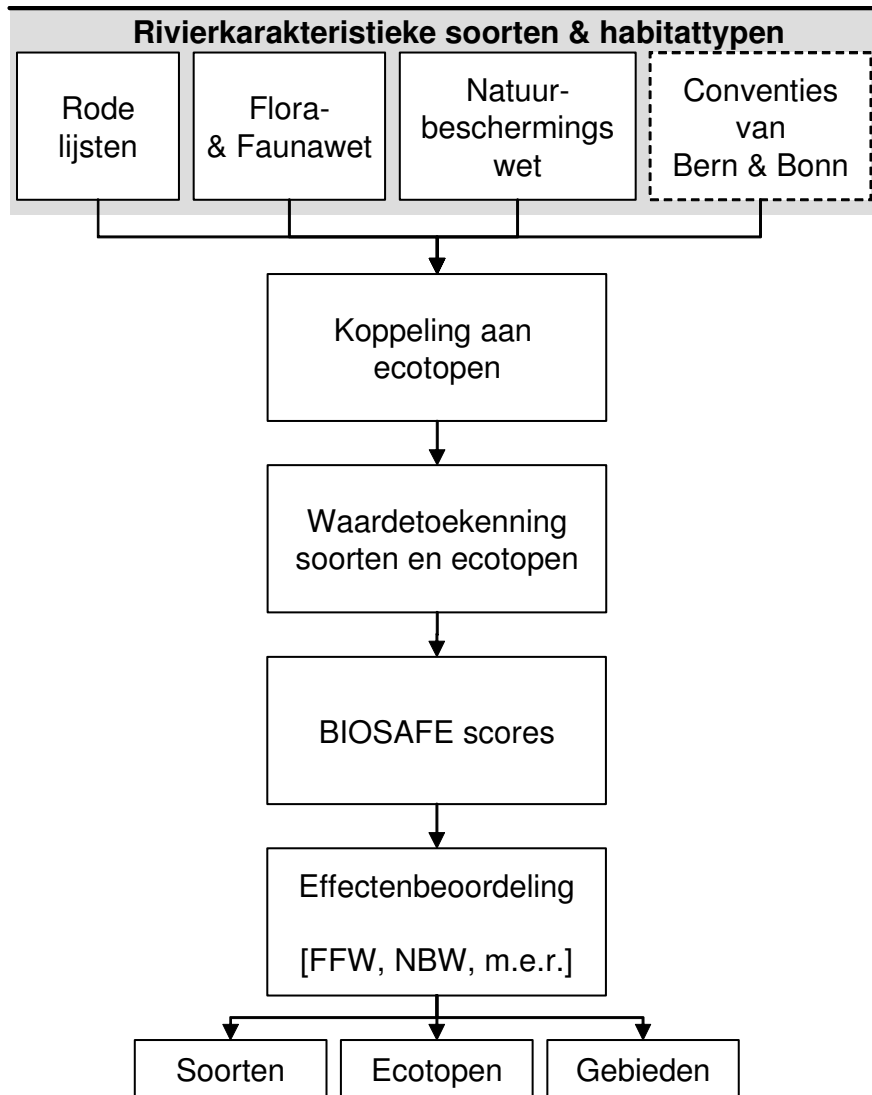
Deze handleiding biedt een beschrijving van BIO-SAFE 2.0 en de toepassingsmogelijkheden van het model. De volgende hoofdstukken beschrijven op hoofdlijnen het doel en de structuur van het model (hoofdstuk 2) en gaan in op de benodigde inputdata en de output zoals BIO-SAFE deze genereert (hoofdstuk 3). De verschillende toepassings-mogelijkheden binnen verschillende procedures (NBW, FFW en m.e.r.) worden uitgewerkt in hoofdstuk 4. Toepassingen van BIO-SAFE worden daarna in hoofdstuk 5 geïllustreerd aan de hand van een casus. In de bijlage wordt een verantwoording gegeven van de ontwikkeling van het model (bijlage A) en wordt schematisch de toepassing van BIO-SAFE in juridische procedures weergegeven (bijlage B).

## 2. Wat is BIO-SAFE 2.0?

BIO-SAFE 2.0 is een model op basis van een spreadsheetapplicatie waarmee ingeschat kan worden wat de consequenties voor natuur zijn van herinrichtingsmaatregelen in uiterwaarden. Uitgangspunt vormt de beschermingsstatus van soorten en gebieden die zijn beschermd volgens respectievelijk de Flora- & Faunawet en de Natuurbeschermingswet. Ook de status volgens de Habitat- en Vogelrichtlijn, de Conventies van Bern en Bonn en de nationale Rode Lijsten is afzonderlijk meegenomen (zie verantwoording bijlage A). Bovendien betreft het alleen soorten die in belangrijke mate van het rivierengebied afhankelijk zijn. Door de soorten en habitattypen (zoals vastgesteld binnen de Habitatrichtlijn) te koppelen aan rivierecotopen kunnen niet alleen actuele, maar ook toekomstige situaties (inrichtingsalternatieven, scenario's) worden beoordeeld. Het model berekent waarderingsscores waarmee van verschillende scenario's de waarde van het landschap in een juridische en beleidsmatige context kan worden vergeleken op soort(groep)-, ecotoop- en gebiedsniveau. Voor de verschillende scenario's kan op basis van informatie over soorten en ecotopen worden ingeschat of een ingreep in het landschap positieve dan wel negatieve gevolgen met zich meebrengt voor beschermde en bedreigde rivierkarakteristieke soorten en habitattypen. Dit maakt het model bij uitstek geschikt voor anticipatie op eventuele juridische consequenties van rivierverruimende maatregelen.

De basis van BIO-SAFE 2.0 bestaat uit 1) een selectie van beschermde en bedreigde rivierkarakteristieke soorten en habitattypen waaraan een waarde is toegekend op basis van hun juridische status en 2) de rivierspecifieke RWES ecotooptypologie. Door koppeling van soorten (via habitateisen) en habitattypen aan ecotopen vindt indirect waardering van de ecotopen plaats. Via deze waardering van ecotopen kunnen alternatieven voor herinrichting onderling worden vergeleken en gewogen (zie Figuur 1).

De soortselectie bestaat uit soorten van acht taxa, te weten planten, vogels, herpetofauna, zoogdieren, vissen, weekdieren, dagvlinders en libellen & waterjuffers. Soorten van deze taxa zijn geselecteerd op basis van hun voorkomen op Rode lijsten, juridische documenten en hun rivierkarakteristiekheid. In bijlage A. wordt een verantwoording gegeven van de ontwikkeling van het model BIO-SAFE 2.0.



Figuur 1. BIO-SAFE flow chart



### 3. In- en uitvoer bij gebruik van BIO-SAFE

#### 3.1 Invoer van BIO-SAFE

Het model maakt gebruik van de volgende invoergegevens:

1. *Instellingen*

Aangegeven kan worden welke juridische kaders worden meegewogen en hoe zwaar deze juridische kaders ten opzichte van elkaar gewogen worden. Wanneer een effectbeoordeling in het kader van de NBW wordt gedaan, kan worden aangegeven op welk Natura 2000 gebied de beoordeling betrekking heeft. Verder kan dan ook worden aangegeven of rekening moet worden gehouden met de voor het gebied aangewezen ecologische functies voor bepaalde soorten.

2. *Relevante soorten*

Binnen elke taxonomische groep kan worden aangegeven om welke soorten het gaat. Bij FFW studies en gebiedenwaardering zijn bijvoorbeeld de actueel aanwezige soorten het meest relevant. Bij NBW studies gaat het vooral om de soorten en habitattypen die zijn aangemerkt als instandhoudingsdoel voor het desbetreffende gebied, waaraan wij verder zullen refereren als NBW soorten en habitattypen (zie Figuur 2).

3. *Relevante ecotopen en bijbehorende oppervlakten (in ha)*

De ecotopen die een rol spelen kunnen worden geselecteerd. In het geval van een effectenbeoordeling wordt voor elk geselecteerd ecotoop ook de oppervlakte in hectares ingegeven.

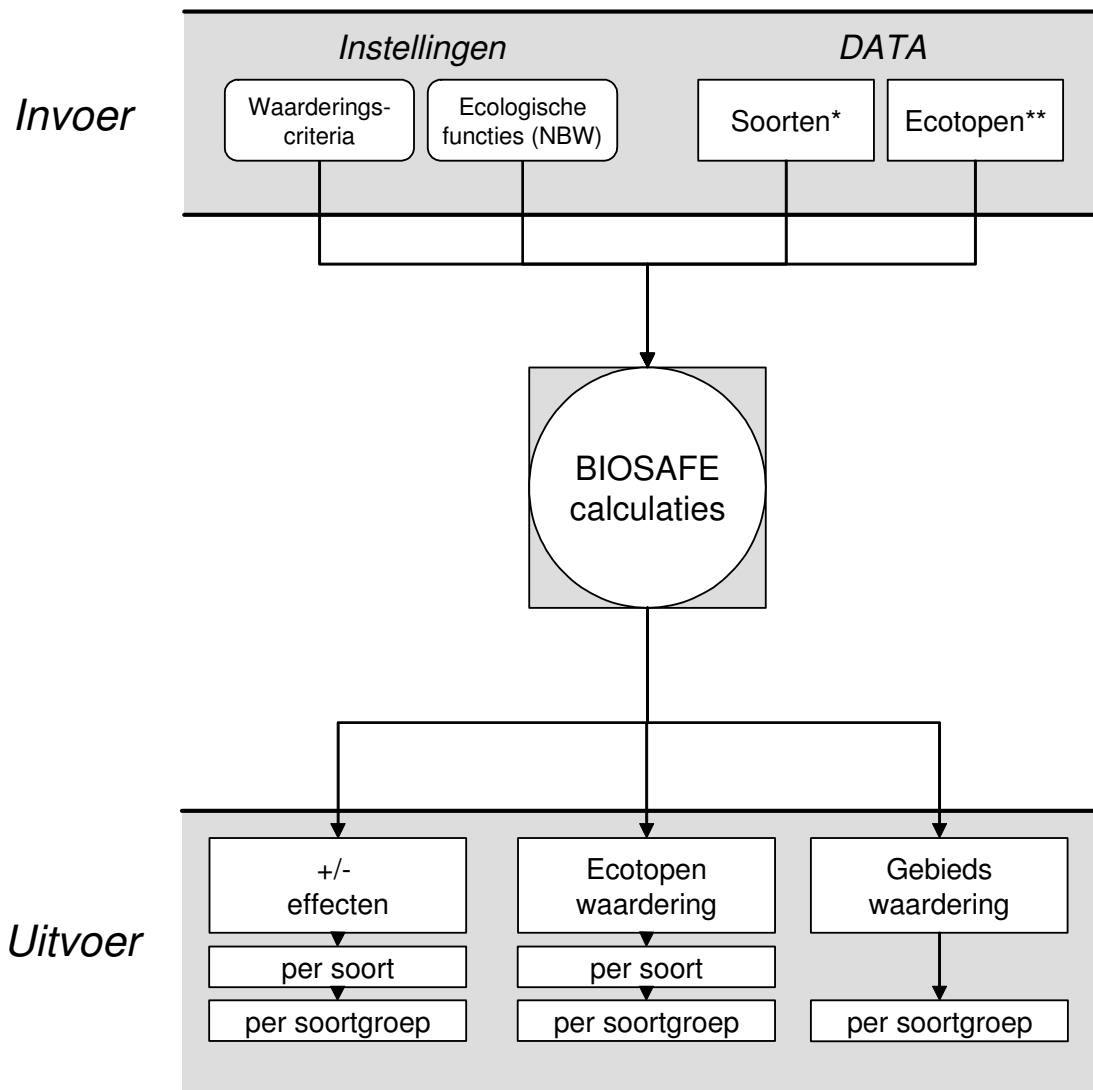
#### 3.2 Uitvoer van BIO-SAFE

De uitvoer van BIO-SAFE geeft informatie over:

1. *Effecten (toe-/afname) op het niveau van soorten en soortgroepen*: per scenario wordt de relatieve verandering ten opzichte van een referentiesituatie gegeven. Veranderingen van de oppervlakten van de ecotopen als gevolg van herinrichting worden per relevante soort vertaald in aanbod van geschikt habitat. Op basis hiervan wordt per soort bepaald of deze erop vooruit of achteruit gaat.
2. *De actuele en de potentiële waarde van een ecotoop voor een soort(groep)*: de aanwezige soorten en ecotopen in het gebied, en hun koppelingen in het model, geven informatie over de waarde van onderdelen van het gebied (sets van ecotopen in het gebied) voor een bepaalde soort(groep). Hiermee kan bijvoorbeeld het herinrichtingsontwerp worden bijgesteld om eventuele problemen met een beschermde soort te voorkomen.

3. *De actuele waarde van een gebied voor een soortgroep*: informatie over aanwezigheid van soorten geeft een waardering van de biodiversiteit in het gebied op het niveau van soortgroepen. Met deze informatie kunnen gebieden onderling worden vergeleken en kunnen trendanalyses (in de tijd) worden uitgevoerd.

In- en uitvoerrelaties staan schematisch weergegeven in Figuur 2.



*Figuur 2.* In- en uitvoer relaties BIO-SAFE.

\* FFW - actueel aanwezige soorten; NBW - NBW soorten. \*\* relevante ecotopen, bij effectenbeoordeling inclusief oppervlakten per scenario/alternatief

#### 4. Typen analyses en hun juridische context

Veelvoorkomende situaties waarin het model kan worden toegepast, zijn effectenstudies in het kader van:

- de Flora-en faunawet (FFW)
- de Natuurbeschermingswet (NBW)
- milieueffectrapportage (m.e.r.)

Hieronder wordt op de afzonderlijke toepassingen ingegaan.

##### 4.1 Flora- en faunawet

De Flora-en faunawet vereist dat voor iedere beschermde soort waarvoor geen vrijstelling gekregen kan worden, nauwkeurig wordt nagegaan of individuen van de soort zullen worden verontrust en/of hun habitat wordt verstoord. Indien dat het geval is moet onder andere worden aangetoond dat de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soort niet in gevaar komt.

(LNV 2003; LNV 2005)

##### *Geschiktheid van het model*

Voor soorten die zijn beschermd krachtens de Flora-en faunawet kan het model dienen als een:

- een early-warning systeem waarmee voor beschermde soorten snel duidelijkheid kan worden verkregen over mogelijke negatieve effecten op de habitatbeschikbaarheid en hoe zwaar deze effecten juridisch gezien wegen in verband met de beschermingsstatus van de soort.
- een instrument waarmee vroeg in de planstudie alternatieven kunnen worden vergeleken voor een groot aantal soorten welke voor hun staat van instandhouding grotendeels afhankelijk zijn van het rivierengebied, waarna het beste of minst schadelijke alternatief kan worden geselecteerd. Informatie over de actuele waarden van ecotopen voor een beschermde soort kan worden gebruikt om het ontwerp dusdanig aan te passen dat negatieve effecten (zoveel mogelijk) worden voorkomen. Met BIO-SAFE kan op deze wijze invulling worden gegeven aan de zorgvuldige afweging in de planstudie.

Het is goed te realiseren dat het model niet toereikend is om de verontrusting van individuen te bepalen. Verder is de omschrijving van habitats door middel van ecotopen in BIO-SAFE eenvoudig en worden alleen effecten op riviersoorten beoordeeld. Het model kan dus niet aan alle vereisten van de Flora- en faunawet voldoen.

#### 4.2 Natuurbeschermingswet

De NBW vereist dat effecten op Natura 2000 gebieden worden beoordeeld. Deze beoordeling dient te worden gebaseerd op instandhoudingsdoelstellingen van het gebied. Deze zijn omschreven in termen van de soorten en habitattypen waarvoor het gebied is aangewezen, de NBW soorten en habitattypen. Voor deze soorten en habitattypen moet worden nagegaan of de ecologische functie die het gebied heeft behouden blijft. Effecten van ingrepen op soorten waarvoor beschermde gebieden zijn aangewezen dienen te worden onderzocht in drie fasen (LNV 2006a):

1. *Oriëntatiefase*: dit betreft een oriëntatie op mogelijk significant negatieve effecten op een Natura 2000 gebied. Te verwachten effecten en gevoeligheden van NBW soorten en habitattypen worden globaal in kaart gebracht. De oriëntatiefase is te beschouwen als een soort voortoets van de te verwachten effecten: heeft een activiteit waarvoor vergunning is aangevraagd mogelijk negatieve effecten? Wanneer negatieve effecten op voorhand uit te sluiten zijn, is een vergunning niet nodig. Wanneer er mogelijk, niet significante, negatieve effecten zullen zijn, dan moet de verslechterings- en verstoringsstoets worden uitgevoerd. Wanneer significante negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten, moet een passende beoordeling worden uitgevoerd.
2. *Verstorings- en verslechteringstoets*: hierin wordt nagegaan of het reëel is dat het project een verslechtering van de kwaliteit van het gebied voor soorten en habitattypen tot gevolg kan hebben of een verstoring effect kan hebben. Als dat zo is dient versterking of verslechtering te worden voorkomen door middel van mitigatie. Verstoring of verslechtering die niet voorkomen kan worden, wordt beoordeeld op aanvaardbaarheid.
3. *Passende beoordeling*: in deze fase wordt meer gedetailleerd bepaald of er significante negatieve effecten kunnen optreden. Indien dat inderdaad het geval is, dienen de mogelijkheden voor mitigatie te worden onderzocht. Als significant negatieve effecten niet kunnen worden voorkomen via mitigatie, wordt een alternatievenonderzoek uitgevoerd. Indien er geen haalbare alternatieve oplossingen bestaan moet worden aangetoond dat er sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang. Indien dat het geval is, moet voor het verkrijgen van een vergunning invulling worden gegeven aan compensatieverplichtingen (ADC-toets).

#### *Geschiktheid van het model*

Voor soorten en habitattypen die zijn aangewezen als instandhoudingsdoelstelling van Natura 2000 gebieden in het rivierengebied kan het model in alle drie de fasen worden ingezet. Hierbij kan ook rekening worden gehouden met voor het gebied aangewezen ecologische functies. Omdat het detailniveau van de effectenbeoordeling in elke fase toeneemt, neemt de reikwijdte van het model per fase af. Bijvoorbeeld in de oriëntatiefase volstaat een globale analyse van effecten op soorten, in een passende beoordeling moet voor elke soort afzonderlijk gedetailleerd worden uitgezocht of er mogelijk verstoring plaatsvindt van individuen en hun habitat, en wat dat dan betekent voor de populatie.

1. *Oriëntatiefase*: met het model is per soort op grond van verandering van oppervlakten van ecotopen in te schatten of soorten er op vooruit zullen gaan, of dat er een afname van de waarde van het gebied voor de soort te verwachten is.
2. *Verstorings-verslechteringstoets*: een rekenmodel als BIO-SAFE is bij uitstek geschikt voor analyse en beoordeling van veranderingen van abiotische kenmerken in termen van effecten voor beschermde soorten. Per soort kan bovendien invulling worden gegeven aan mitigatie door na te gaan welke ecotopen moeten worden behouden, dan wel moeten toenemen in oppervlakte, zodat de waarde van het gebied voor de soort op het gewenste niveau wordt gehouden.
3. *Passende beoordeling*: met BIO-SAFE kan, behalve het aangeven en verkennen van opties voor mitigatie, alternatievenonderzoek worden uitgevoerd voorzover dit betrekking heeft op beschikbaarheid van habitat. Het model biedt bovendien de mogelijkheid onderscheid te maken in verschillende functies (bijvoorbeeld foerageerfunctie) van ecotopen voor kwalificeerde soorten. Ook kan het model een bijdrage leveren aan het onderzoeken van compensatievereisten.

Voor alle drie de fasen geldt dat het model alleen de veranderingen van oppervlakten van ecotopen meeneemt. Voor analyse van mogelijke (permanente) verstoring door bijvoorbeeld licht en geluid en/of aantasting van het ecologische netwerk moeten andere methoden worden gebruikt. Verder doet het model geen uitspraken over significantie van effecten. Significantie dient namelijk in een ruimer kader te worden beoordeeld.

#### *4.3 Milieueffectrapportage*

Een milieueffectrapportage vereist dat voor een project de milieueffecten in beeld worden gebracht. Effecten op (beschermde) natuur maken hier een integraal onderdeel van uit. De invulling van de vereisten voor een milieueffectrapportage worden per project bepaald. Vaak wordt er aandacht gevraagd voor soorten van rode lijsten, en soorten waarvoor Nederland internationale verplichtingen heeft. Doelen van de natuurbeschermingswet dienen altijd meegenomen te worden.

Het model biedt de gebruiker de mogelijkheid om te letten op soorten van de Rode Lijst, internationaal beschermde soorten (Vogel- en Habitatrichtlijn, maar ook de Conventies van Bern en Bonn), en de doelen van de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet. BIO-SAFE is ook te gebruiken als er geen inventarisatiegegevens beschikbaar zijn.

## 5. Gebruik van BIO-SAFE 2.0: casestudy

In dit hoofdstuk wordt het gebruik van BIO-SAFE 2.0 aan de hand van een casestudy geïllustreerd. Uitgewerkte voorbeelden betreffen effectenstudies in het kader van achtereenvolgens de FFW, NBW en m.e.r. Vanuit een juridisch perspectief zijn negatieve effecten het meest relevant. Deze krijgen dan ook de meeste aandacht in de bespreking van de casestudy. In bijlage A wordt een schematische weergave van effectenbeoordelingen met BIO-SAFE 2.0 gegeven.

### 5.1 Gebruikte gegevens

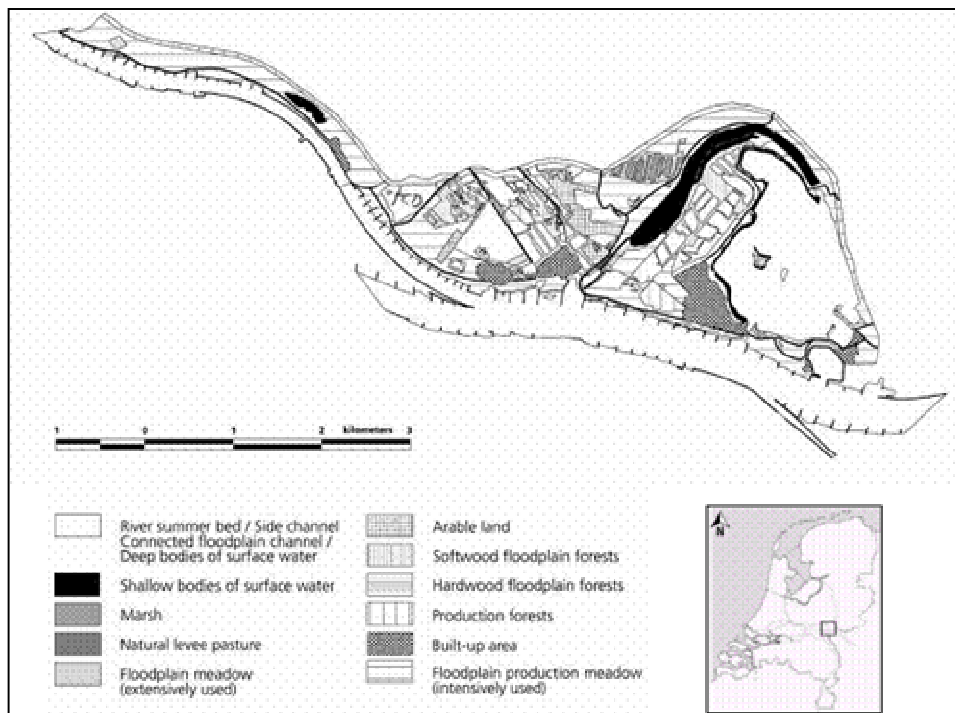
De gekozen case heeft betrekking op het herinrichtingsproject Rijnwaarden. De uiterwaard ligt bij splitsingspunt van de Waal en het Pannerdens kanaal en het gebied, met een totale oppervlakte van ongeveer 1100 hectare, kent het volgende landgebruik: agrarisch (53 %), natuurlijk (43 %) en bebouwd (4 %). Het gebied bestaat uit een mozaiek van natuurlijke, semi-natuurlijke en agrarische ecotopen (Figuur 1). Plannen voor het reduceren van overstromingsrisico in combinatie met ecologisch herstel zijn voorbereid door het RIZA (Van Rooij & Kappers 1998). Oorspronkelijk zijn er vier scenarios uitgewerkt door Vista/Staring centrum (VISTA/Staring Centrum 1998), verschillend in mate van natuurlijkheid en voor twee maatgevende afvoeren.

1. Half natuurlijk 16.000 m<sup>3</sup>/s

2. Half natuurlijk 18.000 m<sup>3</sup>/s

3. Begeleid natuurlijk 16.000 m<sup>3</sup>/s

4. Begeleid natuurlijk 18.000 m<sup>3</sup>/s



Figuur 1. Huidige situatie Rijnwaarden

We zullen ons in de uitwerking beperken tot scenario 1 en 3 om de uitleg overzichtelijk te houden.

Tabel 1 laat de oppervlakedata zien voor 15 RWES ecotopen in de huidige situatie en twee alternatieven (scenario 1 & 3).

Tabel 1. Ecotopen en oppervlaktes in hectare

Ecotopen	Actueel	Sc 1	Sc 3
RzOz - Ondiep zomerbed, zand	0.0	0.0	0.1
RnOz - Ondiepe nevengeul, zand	0.0	7.9	47.9
RvMz - Matig diep rivierbegeleidend water >20 d/j, zand	360.8	319.2	289.4
RwMz – Matig diep rivierbegeleidend water <20 d/j, zand	54.8	103.7	51.2
II.2 - Zoete zandplaten	29.6	32.7	32.9
OK-1 - Onbegroeide oeverwal	0.0	0.0	276.1
V.2 – Soortenarme moerasruigte	33.7	45.0	167.0
VII.1 - Moerassig overstromingsgrasland	50.0	285.9	59.8
OG-1 - Natuurlijk oeverwalgrasland	18.7	28.9	28.9
HG-2 - Overstromingsvrij produktiegrasland	347.6	0.0	0.0
VI.4 - Zachthoutoibos	79.7	89.9	36.2
UB-1 - Natuurlijk uiterwaard bos	9.7	116.5	38.7
HB-3 - Overstromingsvrij produktiebos	13.3	1.8	0.0
HA-1 - Overstromingsvrije akker	33.2	0.0	0.0
HA-2 - Overstromingsvrij bebouwd	63.9	63.5	66.9

## 5.2 Concreet toepassen van BIO-SAFE

In hoofdstuk 3 zijn de invoer en uitvoer van BIO-SAFE beknopt beschreven. De werking van het model wordt nu geconcretiseerd met een korte uiteenzetting over de benodigde stappen en uitleg over de gegenereerde scores.

1) ⇒ *Allereerst het instellen van de waarderingscriteria. Afhankelijk van het beoogde type beoordeling worden waardes toegekend aan de mee te wegen juridische kaders. Bijvoorbeeld bij een effectbeoordeling in het kader van de FFW, krijgen alleen de FFW beschermingscategorieën (tabel 1-3 en vogels) een waarde. Nu worden alleen de FFW soorten in de effectenbeoordeling opgenomen. Het is mogelijk om bijvoorbeeld soorten van tabel 3 zwaarder te wegen dan tabel 1 of 2 door voor deze tabel een hogere waarde in te voeren..*

2) ⇒ *In het model wordt aangegeven welke beschermde soorten en/of habitattypen relevant zijn voor de analyse. Wanneer data over de aanwezige soorten ontbreekt, kunnen alleen analyses worden uitgevoerd in termen van de potentiële waarde van ecotopen in het gebied.*

3) ⇒ *Daarna worden de ecotopen geselecteerd die aanwezig zijn in het projectgebied. Bij effectenstudies worden ook de bijbehorende ecotooppoppervlaktes volgens verschillende scenario's ingevoerd.*

4) ⇒ *met bovenstaande inputgegevens genereert BIO-SAFE verschillende scores op taxon- en op soortsniveau, voor ecotopen en gebieden; De toegekende waarden (uit stap 1) van alle soorten binnen één taxon worden opgeteld (taxonwaarde). Door nu voor elk aanwezig ecotoop de waarde van de soorten die aan het ecotoop gekoppeld zijn op te tellen en deze som te delen door de taxonwaarde wordt de relatieve waarde van het ecotoop voor het taxon bepaald. Deze waarde wordt over alle soorten berekend en de Ecotoop score op taxonniveau (ESTa) genoemd. De ESTa geeft dus het relatieve belang van een ecotoop weer voor een bepaalde taxonomische groep (schaal 0-100). In de beschreven casestudy worden de analyses alleen op het niveau van afzonderlijke soorten uitgevoerd.*

Tabel 2. Voorbeelden ESTa scores voor verschillende taxonomische groepen obv FFW criteria.

PL – planten; VO – vogels; HF – herpetofauna; ZO – zoogdieren; VI – vissen; VL – vlinders; LJ – libellen & juffers

	PL	VO	HF	ZO	VI	VL	LJ
RzOz - Ondiep zomerbed, zand	0,0	6,7	14,3	33,3	14,3	0,0	66,7
RnOz - Ondiepe nevengeul, zand	0,0	24,0	14,3	55,6	14,3	0,0	66,7
RvMz - Matig diep rivierbegeleidend water >20 d/j, zand	0,0	38,7	14,3	55,6	28,6	0,0	0,0
RwMz - Matig diep rivierbegeleidend water <20 d/j, zand	0,0	40,0	71,4	55,6	28,6	0,0	0,0
II.2 - Zoete zandplaten	3,8	37,3	14,3	44,4	28,6	0,0	66,7
VII.1 - Moerassig overstromingsgrasland	15,4	32,0	85,7	44,4	0,0	22,2	33,3
OG-1 - Natuurlijk oeverwalgrasland	42,3	14,7	42,9	22,2	0,0	44,4	0,0
HG-2 - Overstromingsvrij produktiegrasland	7,7	8,0	0,0	22,2	0,0	0,0	0,0
VI.4 - Zachthoutoibos	7,7	13,3	42,9	44,4	0,0	11,1	0,0
UB-1 - Natuurlijk uiterwaard bos	11,5	4,0	57,1	55,6	0,0	22,2	0,0
HA-1 - Overstromingsvrije akker	3,8	6,7	28,6	11,1	0,0	0,0	0,0



Indien er is aangegeven welke soorten in de actuele situatie aanwezig zijn, wordt er naast de ESTa waarde ook een ESTg waarde berekend; de Ecotoop score op taxonniveau voor geselecteerde soorten. Vergelijkbare scores worden ook op soortsniveau berekend en worden in het model aangeduid met Ecotoop score voor alle soorten (ESa) en Ecotoop score voor geselecteerde soorten (ESg).

Wanneer de relatieve oppervlakte van het ecotoop binnen een bepaald gebied bekend is (door de oppervlakte van dat ecotoop te delen door de totaaloppervlakte van het gebied), geeft een vermenigvuldiging van deze waarde met de ESa een oppervlaktegerelateerde waarde voor de soort. Wanneer van alle ecotopen deze oppervlaktegerelateerde waarden worden opgeteld, wordt een absolute waarde van een gebied voor de desbetreffende soort verkregen. Deze waarde is dus een maat voor het belang van de ecotoopsituatie in het gebied voor de soort. De waarde wordt de Uiterwaard score voor alle soorten (USa) genoemd. Naast de USa kan er ook een score worden berekend op basis van geselecteerde soorten (Uiterwaard score voor geselecteerde soorten, USg). USa scores kunnen worden gebruikt zonder dat er inventarisatiegegevens beschikbaar zijn.

De Biodiversiteits Index score voor taxonomische groepen (BI) is een maat voor de biodiversiteit van het gebied, die per taxon wordt berekend op basis van de actueel aanwezige soorten (schaal 0-100). Een stijging van de BI weerspiegelt een toename van de waarde die het gebied voor de (geselecteerde) rivierkarakteristieke soorten vanuit juridisch oogpunt heeft (De Nooij et al. 2001).

Tabel 3. Overzicht BIO-SAFE scores

Afkorting		Uitleg
ESTa	Ecotoop score op taxonniveau voor alle soorten	relatieve belang van een ecotoop voor een taxon
ESTg	Ecotoop score op taxonniveau voor geselecteerde soorten	relatieve belang van een ecotoop voor geselecteerde soorten per taxon
ESa	Ecotoop score voor alle soorten	relatieve belang van een ecotoop voor een soort
ESg	Ecotoop score voor geselecteerde soorten	relatieve belang van een ecotoop voor een geselecteerde soort
USa	Uiterwaard score voor alle soorten	belang van de ecotoopsituatie in het gebied voor de soort
USg	Uiterwaard score voor geselecteerde soorten	belang van de ecotoopsituatie in het gebied voor de geselecteerde soort
BI	Biodiversiteits Index score voor taxonomische groepen	mate waarin potentiële biodiversiteit (van BIO-SAFE soorten) is gerealiseerd

Bovenstaande basishandelingen en scores worden nu in de context van verschillende toepassingskaders verder toegelicht.

### 5.3 Flora- en faunawet

Bij een beoordeling in het kader van de FFW wegen we in dit geval alleen Tabel 2 en 3 en de vogelsoorten mee. De tabellen worden even zwaar meegewogen. FFW tabel 1 wordt genegeerd omdat hiervoor algemene vrijstelling geldt. Verder wordt in het model aangegeven welke beschermde soorten actueel in het gebied aanwezig zijn. Na het selecteren van ecotopen en het invoeren van hun oppervlaktes per herinrichtingsscenario (referentie is huidige situatie) kunnen we nu voor elk scenario gaan kijken welke soorten door de verandering in habitataanbod positief dan wel negatief worden beïnvloed.

We nemen daarvoor de berekende USg scores in BIO-SAFE. Daarbij letten we er speciaal op of er soorten zijn die er in de voorgestelde scenario's op achteruit gaan. Dit is voor deze case inderdaad het geval.

Tabel 4 geeft samengevat de beschermde soorten weer waarvoor afname is te zien ten opzichte van de huidige situatie. De tabel geeft de relatieve scores weer.

Tabel 4. Relatieve USg scores t.o.v. actuele situatie

<b>Soort</b>	<b>Actual</b>	<b>Sc 1*</b>	<b>Sc 3**</b>
Kolgans	1,00	<b>0,87</b>	<b>0,57</b>
Grauwe gans	1,00	<b>0,88</b>	<b>0,68</b>
Rietgans (Taiga-)	1,00	<b>0,54</b>	<b>0,49</b>
Steenuil	1,00	<b>0,99</b>	1,05
Tafeleend	1,00	1,04	<b>0,93</b>
Kuifeend	1,00	1,04	<b>0,93</b>
Zwarte stern	1,00	1,04	<b>0,95</b>
Kleine zwaan	1,00	1,40	<b>0,82</b>
Wilde zwaan	1,00	1,40	<b>0,82</b>
Nonnetje	1,00	1,04	<b>0,93</b>
Grote zaagbek	1,00	1,04	<b>0,93</b>
Wulp	1,00	<b>0,78</b>	<b>0,27</b>
Visarend	1,00	1,23	<b>0,89</b>
Oeverzwaluw	1,00	1,02	<b>0,82</b>
Dodaars	1,00	1,02	<b>0,82</b>
Bergeend	1,00	1,02	<b>0,82</b>
Meervleermuis	1,00	1,04	<b>0,93</b>
Rosse vleermuis	1,00	1,04	<b>0,78</b>
Bittervoorn	1,00	1,02	<b>0,82</b>

\* in scenario 1 scoren 47 soorten positief

\*\* in scenario 3 scoren 34 soorten positief

Wat opvalt is dat in scenario 3 meer soorten negatief worden beïnvloed dan in scenario 1. Dit kan een reden zijn om voor scenario 1 te kiezen.

Nu we hebben geconstateerd dat er negatieve effecten voor beschermde soorten zijn, is het verkennen van opties voor mitigatie de volgende stap binnen de FFW effectbeoordeling. In de context van BIO-SAFE toepassing houdt dit in dat we kunnen gaan kijken welke ruimtelijke veranderingen (in termen van ecotopen) het negatieve effect op soorten verklaren. Daarvoor gaan we met BIO-SAFE achterhalen welke ecotopen voor de soorten van belang zijn. We kijken daarvoor naar de ESg scores. Deze zijn kwalitatief weergegeven in tabel 5 voor een selectie van negatief scorende soorten uit tabel 4.

Tabel 5. ESg waardes, kwalitatief weergeven

		Kolgans	Grauwe gans	Kuifeend	Zwarte stern	Kleine zwaan	Visarend	Meervleermuis	Rosse vleermuis	Bittervoorn
RzOz	Ondiep zomerbed, hard	-	-	+	-	-	+	+	+	-
RnOz	Ondiepe nevengeul, zand	+	-	+	+	-	+	+	+	-
RvMz	Matig diep rivierbegeleidend water >20 d/j, zand	+	+	+	+	+	+	+	+	+
RwMz	Matig diep rivierbegeleidend water <20 d/j, zand	+	+	+	+	+	+	+	+	+
II.2	Zoete zandplaten	+	+	-	+	+	-	-	-	-
OK-1	Onbegroeide oeverwal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V.2	Soortenarme moerasruigte	-	+	-	-	-	-	-	+	-
VII.1	Moerassig overstromingsgrasland	+	+	-	-	+	-	-	+	-
OG-1	Natuurlijk oeverwalgrasland	+	+	-	-	-	-	-	+	-
HG-2	Overstromingsvrij productiegrasland	+	+	-	-	-	-	-	+	-
VI.4	Zachthoutoobos	-	-	-	-	-	+	-	-	-
UB-1	Natuurlijk uiterwaard bos	-	-	-	-	-	+	-	+	-
HB-3	Overstromingsvrij productiebos	-	-	-	-	-	+	-	-	-
HA-1	Overstromingsvrije akker	+	+	-	-	+	-	-	-	-
HA-2	Overstromingsvrij bebouwd	-	-	-	-	-	-	-	-	-

De gecombineerde informatie uit tabel 1, ecotooppoppervlaktes, en tabel 5 kunnen we gebruiken om negatieve effecten te verklaren en opties voor mitigatie voor te stellen. Als we nu kijken naar scenario 3 dan zien we dat het ecotoop 'matig diep rivierbegeleidend water >20 d/j, zand' in oppervlakte afneemt. Soorten die in dit ecotooptype (deels) hun habitat hebben, zoals watervogels, meervleermuis, rosse vleermuis en bittervoorn, worden dus negatief in hun voorkomen beïnvloed. Overstromingsvrij produktiegrasland verdwijnt in beide scenarios. Grazende soorten zoals Kolgans en Grauwe gans worden hierdoor benadeeld.

Stel dat er aanpassingsmogelijkheden zijn voor scenario 3 en we invulling willen geven aan mitigatie voor de ganzen, dan zouden we scenario 3 zodanig kunnen bijstellen dat rivierbegeleidend water en productiegrasland deels behouden blijft. Het effect van die aanpassing kunnen we met BIO-SAFE bekijken. Tabel 6 laat mogelijke oppervlakteaanpassingen zien voor scenario 3. Hierbij hebben de oppervlakten voor 'matig diep rivierbegeleidend water <20d' (RwMz) en 'natuurlijk oeverwalgrasland' (OG-1) dezelfde waardes als in de actuele situatie. Ten koste van het oeverwal ecotoop (OK-1) laten we 'matig diep rivierbegeleidend water >20d' (RvMz) en het 'overstromingsvrij productiegrasland' (HG-2) toenemen. Verder staan in tabel F3 ook weer de USg scores vermeld van soorten die negatief scoren ten op zichte van de actuele situatie. Het effect van de oppervlakte aanpassingen is duidelijk. Er worden absoluut gezien minder soorten aangetast ten opzichte van het oorspronkelijke scenario 3 (zie tabel F1) en de aangetaste soorten gaan er relatief ook minder op achteruit dan het oorspronkelijke scenario 3.

Tabel 6. Effect van aanpassing oppervlaktes op USg scores scenario 3

Ecotoop	Sc 3 voor	Sc3 na		USg voor*	USg na
RzOz	0.1	0.1	Kolgans	<b>0,57</b>	<b>0.73</b>
RnOz	47.9	44.3	Grauwe gans	<b>0,68</b>	<b>0.84</b>
RvMz	289.4	347.6	Rietgans (Taiga-)	<b>0,49</b>	<b>0.69</b>
RwMz	51.2	54.8	Steenuil	1,05	1.05
II.2	32.9	32.9	Tafeleend	<b>0,93</b>	1.07
OK-1	276.1	129.0	Kuifeend	<b>0,93</b>	1.07
V.2	167.0	167.0	Zwarte stern	<b>0,95</b>	1.08
VII.1	59.8	59.8	Kleine zwaan	<b>0,82</b>	<b>0.94</b>
OG-1	28.9	18.7	Wilde zwaan	<b>0,82</b>	<b>0.94</b>
HG-2	0.0	99.1	Nonnetje	<b>0,93</b>	1.07
VI.4	36.2	36.2	Grote zaagbek	<b>0,93</b>	1.07
UB-1	38.7	38.7	Wulp	<b>0,27</b>	<b>0.47</b>
HB-3	0.0	0.0	Visarend	<b>0,89</b>	1.01
HA-1	0.0	0.0	Oeverzwaluw	<b>0,82</b>	<b>0.97</b>
HA-2	66.9	66.9	Dodaars	<b>0,82</b>	<b>0.97</b>
			Bergeend	<b>0,82</b>	<b>0.97</b>
			Meervleermuis	<b>0,93</b>	1.07
			Rosse vleermuis	<b>0,78</b>	<b>0.95</b>
			Bittervoorn	<b>0,82</b>	<b>0.97</b>

\* in scenario 3 vóór aanpassing scores 34 soorten positief

\*\* in scenario 3 ná aanpassing scores 41 soorten positief

Op de boven geschetste manier kan er door de gebruiker van BIO-SAFE dus 'gespeeld' worden met de oppervlakten van ecotopen om daarna de effecten op soorten te bekijken, totdat een bevredigend resultaat is behaald. Na het verkennen van de opties voor mitigatie kan dit uiteindelijk leiden tot een keuze voor een bepaald ontwerp. Wanneer voor bepaalde soorten afname niet kan worden voorkomen zal een vervoltraject met ontheffingsaanvraag nodig zijn (zie bijlage figuur B1).

#### 5.4 Natuurbeschermingswet

Bij een beoordeling in het kader van de NBW stellen we de BIO-SAFE zodanig in dat bijlage I en II van de Habitatrichtlijn en de Vogelrichtlijn meegewogen worden. Verder geven we aan op welk Natura 2000 gebied de analyse betrekking heeft. In onze casus is dat de Gelderse Poort. In de soortgroeplijsten selecteren we de NBW soorten die onder de gebiedsbescherming van dit gebied vallen. Verder geven we aan of we ecologische functies mee willen wegen. Instandhoudings-doelstellingen van Natura 2000 gebieden maken soms onderscheid in specifieke ecologische functies die voor bepaalde beschermde soorten zijn aangewezen. Dit kan bijvoorbeeld de foerageerfunctie of de slaapfunctie zijn.

Voor toepassing van BIO-SAFE in de *orientatiefase* bekijken we de berekende USg scores, daarbij lettend op afname in scores voor soorten. Binnen een NBW effectenbeoordeling analyseren we ook of er negatieve effecten zijn op NBW habitattypes. We bekijken daarvoor de USg scores voor habitattypen.

Uit analyse blijkt dat er negatieve effecten zijn voor soorten en habitattypen. Tabel 7 laat de negatief scorende soorten en habitattypen zien (kolom 3&4). De analyse is ook uitgevoerd, rekening houdend met ecologische functies. Deze resultaten staan in de laatste twee kolommen.

Tabel 7. Relatieve USg scores t.o.v. actuele situatie

<i>Soort/Habitat</i>	<i>Actual</i>	<i>Sc 1*</i>	<i>Sc 3**</i>	<i>Sc 1 eco*</i>	<i>Sc 3 eco**</i>
Ijsvogel	1.00	1.04	<b>0.93</b>	1.04	<b>0.93</b>
Slobeend	1.00	1.50	1.75	1.54	<b>0.96</b>
Smient	1.00	1.51	1.14	1.52	<b>0.86</b>
Kolgans	1.00	<b>0.87</b>	<b>0.57</b>	<b>0.87</b>	<b>0.57</b>
Grauwe gans	1.00	<b>0.88</b>	<b>0.68</b>	<b>0.86</b>	<b>0.52</b>
Tafeleend	1.00	1.04	<b>0.93</b>	1.04	<b>0.93</b>
Zwarte stern	1.00	1.04	<b>0.95</b>	1.04	<b>0.95</b>
Kleine zwaan	1.00	1.40	<b>0.82</b>	3.44	<b>0.72</b>
Wilde zwaan	1.00	1.40	<b>0.82</b>	3.44	<b>0.72</b>
Meerkoet	1.00	1.53	1.23	1.54	<b>0.96</b>
Nonnetje	1.00	1.04	<b>0.93</b>	1.04	<b>0.93</b>
Wulp	1.00	<b>0.78</b>	<b>0.27</b>	<b>0.78</b>	<b>0.27</b>
Aalscholver	1.00	1.07	1.12	1.04	<b>0.93</b>
Fuut	1.00	1.06	1.24	1.04	<b>0.93</b>
Kievit	1.00	2.64	3.02	3.09	<b>0.87</b>
Meervleermuis	1.00	1.04	<b>0.93</b>	1.04	<b>0.93</b>
Grote modderkruiper	1.00	1.02	<b>0.82</b>	1.02	<b>0.82</b>
Bittervoorn	1.00	1.02	<b>0.82</b>	1.02	<b>0.82</b>
H3150 - Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	1.00	1.04	<b>0.93</b>	1.04	<b>0.93</b>
H6120 – Stroomdalgraslanden	1.00	<b>0.56</b>	5.88	<b>0.56</b>	5.88
H91E0_A - Vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen)	1.00	1.13	<b>0.45</b>	1.13	<b>0.45</b>

\* in scenario 1 scoren 30 soorten en 6 habitattypen positief; met differentiatie in ecologische functies scoren 29 soorten en 6 habitattypen positief

\*\* in scenario 3 scoren 21 soorten en 5 habitattypen positief; met differentiatie in ecologische functies scoren 15 soorten en 5 habitattypen positief

Scenario 3 heeft meer negatieve gevolgen voor soorten dan scenario 1. Bovendien scoren minder soorten positief. Tabel 7 laat ook de gevolgen zien van de BIO-SAFE optie om rekening te houden met de ecologische functie van ecotopen voor de soorten. Wanneer deze optie is ingeschakeld scoren Slobeend, Smient, Meerkoet, Aalscholver, Fuut en Kievit in scenario 3 ook negatief ten opzichte van de actuele situatie. Voor deze soorten heeft de Gelderse Poort een foerageerfunctie. De oppervlakte-veranderingen van de foerageer-ecotopen bepalen dus de score. Dit pakt in dit geval relatief ongunstiger uit voor deze soorten dan wanneer niet op basis van ecologische functie wordt gedifferentieerd. Een ecotoop als 'onbegroeide oeverwal', waar deze soorten aan zijn gekoppeld, neemt in scenario 3 flink in oppervlakte toe. Echter, dit ecotoop wordt niet meegenomen in het bepalen van de USg scores wanneer rekening wordt gehouden met ecologische functies. Verder valt op dat Kleine Zwaan en Wilde Zwaan voor scenario

1 beter scoren, en voor scenario 3 slechter scoren. Dit hangt samen met matig diep rivierbegeleidend water welke niet meer in analyse wordt meegenomen.

Nu we weten dat er negatieve effecten zijn, is het noodzakelijk om in te schatten of deze significant zijn. Wanneer redelijkerwijs kan worden aangenomen dat effecten niet significant zijn, wordt een verstorings- en verslechteringstoets uitgevoerd. Anders is een passende beoordeling nodig.

Procedureel gezien wordt tijdens de *verstorings- en verslechteringstoets* in meer detail gekeken naar de negatieve effecten op soorten. In de hier besproken NBW uitwerking is het detailniveau van de effectanalyse in alle drie de fases gelijk. In de praktijk kan de hoeveelheid beschikbare data en het detailniveau van voorgestelde maatregelen echter per fase verschillen.

Zoals we ook bij de uitwerking van de FFW zagen, geven de ecotoopwaardes voor soorten (ESg) informatie over waardevolle ecotopen voor soorten en kan deze informatie helpen om keuzes te maken voor eventuele mitigerende maatregelen. Voor habitattypen kan dit met het equivalent van de ESg; een ecotoopwaarde op habitattypeniveau (ESg). Door analyse van deze scores kan worden nagegaan welke ecotopen moeten worden behouden dan wel moeten toenemen in oppervlakte om de waarde van het gebied voor de soorten en habitattypen op het gewenste niveau blijft. Tabel 8 geeft op kwalitatieve wijze de ESg scores weer.

Tabel 8. ESg scores voor soorten en habitattypen

		Ijsvogel	Kolgans	Grauwe gans	Tafeleend	Zwarte stern	Kleine zwaan	Wilde zwaan	Nonnetje	Wulp	Meervleermuis	Grote modderkruiper	Bittervoorn	H3150	H6120	H91E0-A
RzOz	Ondiep zomerbed, hard	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
RnOz	Ondiepe nevengeul, zand	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-
RvMz	Matig diep rivierbegeleidend water >20 d/j, zand	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-
RwMz	Matig diep rivierbegeleidend water <20 d/j, zand	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-
II.2	Zoete zandplaten	-	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
OK-1	Onbegroeide oeverwal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
V.2	Soortenarme moerasruigte	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VII.1	Moerassig overstromingsgrasland	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
OG-1	Natuurlijk oeverwalgrasland	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-
HG-2	Overstromingsvrij produktiegrasland	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
VI.4	Zachthoutoobos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
UB-1	Natuurlijk uiterwaard bos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HB-3	Overstromingsvrij produktiebos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HA-1	Overstromingsvrije akker	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-
HA-2	Overstromingsvrij bebouwd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Op vergelijkbare wijze als beschreven voor de FFW procedure, kunnen we de ecotooppervlaktes van een bepaald (voorkeur-) scenario aanpassen om invulling aan mitigatie te geven (Tabel 9). In dit geval kijken we weer naar scenario 3 en passen we gemakshalve dezelfde oppervlakte aanpassingen toe als bovenstaand bij de uitwerking van de FFW (Tabel 6).

Tabel 9 geeft alleen de aangetaste soorten na aanpassing weer en laat zien dat er nu absoluut gezien minder soorten negatief beïnvloed worden ten opzichte van het oorspronkelijke scenario 3 (zie tabel 7). Ook gaan de aangetaste soorten er relatief minder op achteruit dan het oorspronkelijke scenario 3. Dit is ook het geval wanneer er rekening wordt gehouden met ecologische functies.

Tabel 9. Effect van aanpassing oppervlaktes op USg scores scenario 3

Ecotoop	Sc 3 voor	Sc3 na		USg voor*	USg na**	USg ecol.f voor*	USg ecol.f na**
RzOz	0.1	0.1	IJsvogel	<b>0.93</b>	1.07	<b>0.93</b>	1.07
RnOz	47.9	44.3	Slobeend	1.75	1.58	<b>0.96</b>	1.09
RvMz	289.4	347.6	Smient	1.14	1.26	<b>0.86</b>	<b>0.99</b>
RwMz	51.2	54.8	Kolgans	<b>0.57</b>	<b>0.73</b>	<b>0.57</b>	<b>0.73</b>
II.2	32.9	32.9	Grauwe gans	<b>0.68</b>	<b>0.84</b>	<b>0.52</b>	<b>0.68</b>
OK-1	276.1	129.0	Tafeleend	<b>0.93</b>	1.07	<b>0.93</b>	1.07
V.2	167.0	167.0	Zwarte stern	<b>0.95</b>	1.08	<b>0.95</b>	1.08
VII.1	59.8	59.8	Kleine zwaan	<b>0.82</b>	<b>0.94</b>	<b>0.72</b>	<b>0.72</b>
OG-1	28.9	18.7	Wilde zwaan	<b>0.82</b>	<b>0.94</b>	<b>0.72</b>	<b>0.72</b>
HG-2	0.0	99.1	Meerkoet	1.23	1.35	<b>0.96</b>	1.09
VI.4	36.2	36.2	Nonnetje	<b>0.93</b>	1.07	<b>0.93</b>	1.07
UB-1	38.7	38.7	Wulp	<b>0.27</b>	<b>0.47</b>	<b>0.27</b>	<b>0.47</b>
HB-3	0.0	0.0	Aalscholver	1.12	1.22	<b>0.93</b>	1.07
HA-1	0.0	0.0	Fuut	1.24	1.37	<b>0.93</b>	1.07
HA-2	66.9	66.9	Kievit	3.02	1.83	<b>0.87</b>	<b>0.77</b>
			Meervleermuis	<b>0.93</b>	1.07	<b>0.93</b>	1.07
			Grote modderkruiper	<b>0.82</b>	<b>0.97</b>	<b>0.82</b>	<b>0.97</b>
			Bittervoorn	<b>0.82</b>	<b>0.97</b>	<b>0.82</b>	<b>0.97</b>
			H3150	0.93	1.07	<b>0.93</b>	1.07
			H6120	5.88	1.00	5.88	1.00
			H91E0_A	<b>0.45</b>	<b>0.45</b>	<b>0.45</b>	<b>0.45</b>

\* in scenario 3 vóór aanpassing scoren 21 soorten en 5 habitattypen positief; met differentiatie in ecologische functies scoren 15 soorten en 5 habitattypen positief

\*\* in scenario 3 ná aanpassing scoren 27 soorten en 5 habitattypen positief; met differentiatie in ecologische functies scoren 23 soorten en 5 habitattypen positief

Met bovenstaande ontwerpaanpassing worden negatieve effecten op soorten niet voorkomen. Alternatieve ontwerpaanpassingen zullen we hier niet verder verkennen, maar zijn uiteraard mogelijk. Wanneer met een andere aanpassing een bevredigend resultaat wordt gevonden, waarbij afname van USg scores wordt voorkomen, ligt er op basis van BIO-SAFE resultaten een argument om over te gaan tot



aanpassing van het herinrichtingsontwerp. Wanneer negatieve effecten niet voorkomen kunnen worden, is er een vervolgotraject noodzakelijk waarbij een vergunning wordt aangevraagd (zie bijlage figuur B2)

Zoals boven al vermeld, is het nodig om een *passende beoordeling* uit te voeren wanneer er mogelijk sprake is significant negatieve effecten. Procedureel verloopt deze fase analoog aan de verstorings- en verslechteringsstoets. Echter, wanneer tijdens de passende beoordeling blijkt dat significante negatieve effecten niet kunnen worden voorkomen, is het nodig om te kijken of er reële alternatieven (bijv. ingrepen op een andere locatie) bestaan. Ook bij dit alternatievenonderzoek kan BIO-SAFE worden ingezet om alternatieven te vergelijken op basis van USg scores. De handelingen en uitwerking zoals boven beschreven voor mitigatie onderzoek zijn hierop van toepassing en zullen daarom niet specifiek in het kader van de passende beoordeling worden uitgewerkt.

### 5.5 Milieueffectrapportage

Een beoordeling in het kader van m.e.r. kan gebruiken maken van verschillende combinaties van waarderingscriteria, afhankelijk van de richtlijnen die hiervoor zijn gegeven. In dit voorbeeld gaan wij uit van richtlijnen die aangeven dat er rekening gehouden dient te worden met Rode lijst-soorten en doelen van de NBW. Effectenbeoordeling in het kader van de NBW is hierboven al besproken. In dit voorbeeld laten we zien hoe een effectenbeoordeling kan worden gedaan voor soorten van de Rode lijst, zonder dat er inventarisatiegegevens beschikbaar zijn.

Hiervoor stellen we eerst de waarderingscriteria voor de Rode lijst categorieën in, waarbij we in dit voorbeeld alleen rekening zullen houden met kwetsbare, bedreigde en ernstig bedreigde soorten. Daarbij laten we de meer bedreigde soorten zwaarder meewegen (kwetsbaar - 1.00; bedreigd - 2.00; ernstig bedreigd - 3.00). We hebben geen inventarisatiegegevens, dus we hoeven niet te selecteren welke beschermde soorten actueel in het gebied aanwezig zijn. De analyse richt zich dus op de potenties van het gebied. Tabel 10 laat de USa scores zien en tabel 11 laat de ESa scores zien voor Rode lijst soorten die negatief beïnvloed worden.

Tabel 10. USa scores voor negatief scorende soorten in m.e.r. analyse

<b>Soort</b>	<b>Actual</b>	<b>Sc 1*</b>	<b>Sc 3**</b>
Moerasstreepezaad	1.00	2.90	<b>0.74</b>
Moeraswolfsmelk	1.00	1.13	<b>0.45</b>
Vroege ereprijs	1.00	<b>0.56</b>	5.88
Ijsvogel	1.00	1.04	<b>0.93</b>
Steenuil	1.00	<b>0.99</b>	1.05
Zwarte stern	1.00	1.04	<b>0.95</b>
Oeverzwaluw	1.00	1.02	<b>0.82</b>
Dodaars	1.00	1.02	<b>0.82</b>
Barbeel	1.00	<b>0.92</b>	<b>0.95</b>
Kroeskarper	1.00	1.02	<b>0.82</b>

Vetje	1.00	1.02	<b>0.82</b>
Kopvoorn	1.00	<b>0.92</b>	<b>0.95</b>
Kwabaal	1.00	<b>0.91</b>	<b>0.93</b>
Grote modderkruiper	1.00	1.02	<b>0.82</b>
Bittervoorn	1.00	1.02	<b>0.82</b>
Grote weerschijnvlinder	1.00	1.13	<b>0.45</b>
Grote vos	1.00	2.31	<b>0.84</b>

\* in scenario 1 scoren 114 soorten positief

\*\* in scenario 3 scoren 104 soorten positief

Tabel 11. ESa scores voor negatief scorende soorten in m.e.r. analyse

	Moerastreep zaad	Moeraswolfs melk	Vroege ereprijs	Ijsvogel	Steenuil	Zwarte stern	Oeverzwaluw	Dodaars	Barbeel	Kroeskarper	Vetje	Kopvoorn	Kwabaal	Grote modderkruiper	Bittervoorn	Grote weer- schijnvlinder	Grote vos
RzOz	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	+	++	-	-	-	-
RnOz	-	-	-	++	-	++	-	-	++	-	-	+	++	-	-	-	-
RvMz	-	-	-	++	-	++	+	+	++	+	+	+	++	+	+	-	-
RwMz	-	-	-	++	-	++	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-
II.2	-	-	-	-	-	++	-	-	++	-	-	+	-	-	-	-	-
OK-1	-	-	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VII.1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OG-1	-	-	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HG-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VI.4	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++
UB-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++
HB-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HA-1	-	-	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HA-2	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ \_\_ kwetsbaar; ++\_\_bedreigd; +++\_\_ernstig bedreigd

De ecotoopwaarde van matig diep rivierbegeleidend water (RvMz/RwMz) is bijvoorbeeld hoog omdat er relatief veel soorten in hun voorkomen van afhankelijk zijn. Onbegroeide oeverwal, natuurlijk oeverwalgrasland en overstromingsvrije akkers zijn voor Vroege ereprijs van belang. Deze informatie kan gebruikt worden om mitigerende maatregelen (uitgedrukt in ecotooppoppervlakteaanpassingen) met BIO-SAFE te toetsen. Dit wordt op vergelijkbare wijze uitgevoerd als boven reeds voor de FFW en NBW is beschreven en zal daarom hier niet herhaald worden.

### 5.6 Conclusies toepassing BIO-SAFE 2.0

Toepassing van BIO-SAFE 2.0 op herinrichtingsalternatieven Rijnwaarden laat zien dat BIO-SAFE de mogelijkheid biedt om kwantitatieve analyses uit te voeren binnen de context van de Flora- en Faunawet, Natuurbeschermingswet en m.e.r.-procedures. BIO-SAFE kan worden gebruikt om snel inzicht te verkrijgen in de mogelijk negatieve gevolgen voor beschermde en bedreigde soorten in de uiterwaarden. Voor de soorten die negatief worden beïnvloed, kan worden nagegaan welke ecotopen in de uiterwaard dienen te worden behouden of ontwikkeld om deze negatieve effecten te voorkomen, mitigeren of te compenseren.

## BIJLAGEN

### A. Verantwoording

#### *Soortselectie*

De documenten die als basis voor de selectie van soorten zijn gebruikt zijn een brochure betreffende de Flora- & Faunawet (LNV 2005), de Habitatrichtlijn (Council Directive 92/43/EEC), de Vogelrichtlijn (Council Directive 79/409/EEC) en de Conventies van Bern (Council of Europe, Bern 19.IX.1979, European Treaty Series/104) en Bonn (Intergovernmental Treaty, Bonn 1.XI.1983). Ook zijn de Nationale Rode lijsten gebruikt zoals beschreven in de AmvB 'Besluit Rode Lijsten'.

De soortselectie bestaat uit soorten van zeven taxa, te weten planten, vogels, herpetofauna, zoogdieren, vissen, dagvlinders en libellen & waterjuffers. De soorten die op basis van deze documenten juridische bescherming genieten en die voor BIO-SAFE relevant zijn, zijn geselecteerd op basis van hun rivierkarakteristiekheid. De selectie op rivierkarakteristiekheid heeft plaatsgevonden door middel van expert judgement door erkende soortspecialisten en het gebruik van ecologische standaardliteratuur (De Nooij et al. 2001; De Nooij et al. 2004).

Alle Habitatrichtlijn- en Vogelrichtlijnsoorten die staan genoemd in de doelendocumenten voor de in het rivierengebied aanwezige Natura 2000 gebieden\* zijn meegenomen.

\*alleen die gebieden die binnen RWS werkgebied relevant zijn; Uiterwaarden IJssel (#038), Uiterwaarden Neder-Rijn (#066), Gelderse Poort (#067), Uiterwaarden Waal (#068), Loevestein, Pompeveld & Kornsche boezem (#071), Uiterwaarden Lek (#082) en Biesbosch (#112).

Zie <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx>

#### *Habitattypen*

In BIO-SAFE 2.0 zijn habitat(sub)typen opgenomen die in het Natura 2000 doelendocument met het landschap Rivierengebied geassocieerd worden (pag 83, (LNV 2006b))

De koppeling van habitattypen aan RWES ecotopen is via 2 tussenstappen uitgevoerd:

1. Eerst is de relatie tussen habitattypen en plantensociologische eenheden\* vastgesteld. Daarbij is gebruik gemaakt van een vertalingstabel van dhr. Dick Bal gebruikt (Alterra 2007).
2. Vervolgens is de relatie tussen ecotopen en plantensociologische eenheden vastgesteld (CUR 1999; De Nooij et al. 2001).
3. Tenslotte zijn de habitattypen via plantensociologische eenheden aan ecotopen gekoppeld.

\* eenheden zoals beschreven in de serie '*De vegetatie van Nederland*' (Schaminée & Hommel 1999; Schaminée et al. 1996; Schaminée, Stortelder et al. 1995; Schaminée, Weeda et al. 1995; Schaminée et al. 1998)

### *Ecotopen*

Voor de ecotooptypologie is het RWES stelsel gehanteerd (Van der Molen et al. 2000; Willems et al. 2007; Witteveen+Bos 2001). Het RWES is een herziening van de oude RES, MES en KES stelsels. In de vorige versie van BIO-SAFE (1.0; (De Nooij et al. 2001; De Nooij et al. 2004)) was het RES stelsel (Rademakers & Wolfert 1994) geïmplementeerd. Voor BIO-SAFE 2.0 zijn deze RES ecotopen naar RWES ecotopen omgezet. Dit kon soms direct (1-op-1), in sommige gevallen werden RES ecotopen samengevoegd en in andere gesplitst in meerdere RWES ecotopen. Voor de juiste implementatie van het RWES stelsel is gebruik gemaakt van bovengenoemde rapporten over respectievelijk terrestrische, amfibische en aquatische RWES ecotopen, het rapport '*Methodeherziening ecotopenkarteringen*' (Bergwerff et al. 2003) en de expertise van Daphne Willems en Peter Jesse.

### *Koppeling van soorten aan ecotopen*

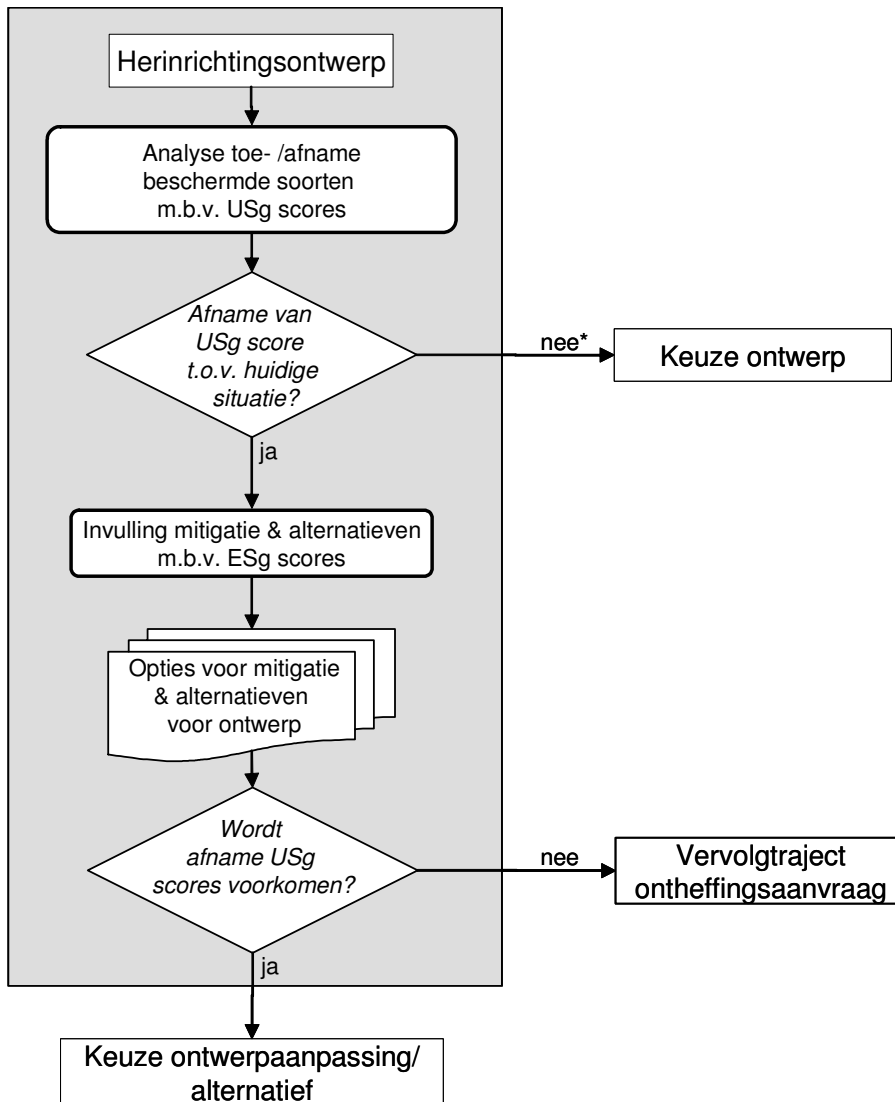
De soorten zijn aan RWES ecotopen gekoppeld op basis van ecologische standaardliteratuur (Bos et al. 2006; Broekhuizen et al. 1992; De Nie 1996; Lange et al. 1994; Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002; Schops 1999; SOVON 2002; Van der Meijden 1996; Westhoff et al. 1981) en daarnaast experts (C. van Turnhout & B. Voslamber: vogels, R. Lenders: vissen, reptielen & amfibieën, K. Lotterman: planten, D. Wansink: zoogdieren). Veel informatie volgde uit BIO-SAFE 1.0, dit betreft koppeling aan ecotopen die direct in RWES omgezet konden worden. Dit gold met name voor de vlinders en libellen.

### *Ecologische functies*

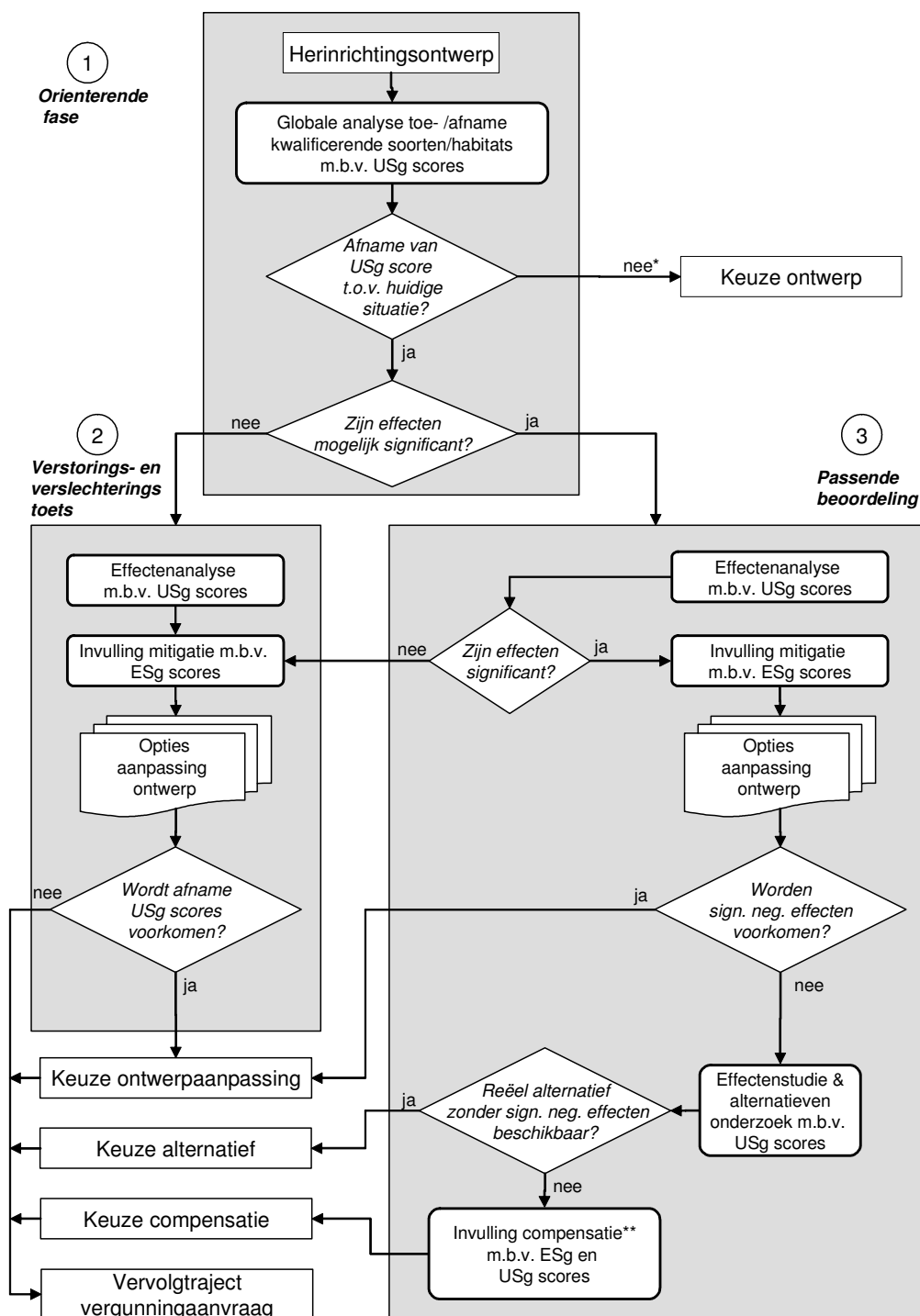
Instandhoudingsdoelstellingen verschillen per gebied. Voor soorten hangen deze instandhoudingsdoelstellingen samen met de ecologische functie die aan gebied voor de soort is toegewezen. Deze staan in de doelendocumenten omschreven en kan foerageer en/of slaapfunctie betreffen.

Binnen het model is een functionaliteit ingebouwd om een Natura 2000 gebied te kiezen waarop de effectenbeoordeling betrekking heeft en daarbij aan te geven of er gedifferentieerd moet worden voor ecologische functies of niet. Indien het onderscheid wordt toegepast worden alleen de ecotopen die de desbetreffende functie voor de soort (in het geselecteerde gebied) hebben geselecteerd.

B. Overzichtsflowcharts toepassingen BIO-SAFE



Figuur B1. Effectbeoordeling in het kader van FFW met BIO-SAFE. \* Conclusie is alleen gebaseerd op oppervlakten van ecotopen. De kans op (significant) negatieve effecten (bijv. ten gevolge van verstoring) is dus niet uitgesloten.



Figuur B2. Effectbeoordeling in het kader van NBW met BIO-SAFE. \* Conclusie is alleen gebaseerd op oppervlakten van ecotopen. De kans op (significant) negatieve effecten (bijv. ten gevolge van verstoring) is dus niet uitgesloten. \*\* Mits dwingende redenen van groot openbaar belang aanwezig zijn.

## Referenties

- Alterra, 2007. De vegetatiekundige definiëring van habitattypen door het ministerie van LNV, mei 2007.  
[Http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/habitattypen/vegetatietabel\\_habitattypen.xls](http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/habitattypen/vegetatietabel_habitattypen.xls)
- Bergwerff J, Knotters A, Vreeken M, Willems D. 2003. Methodeherziening ecotopenkarteringen. Lelystad. AGI-GAE-2003.
- Bos F, Bosveld M, Groenendijk D, Van Swaay C, Wynhoff I, De Vlinderstichting. 2006. De dagvlinders van Nederland. Utrecht: KNNV Uitgeverij.
- Broekhuizen S, Hoekstra B, Van Laar V, Smeenk C, Thissen JBM. 1992. Atlas van de Nederlandse Zoogdieren. Utrecht: KNNV Uitgeverij.
- CUR. 1999. Natuurvriendelijke oevers. Vegetatie langs grote wateren. Gouda.
- De Nie HW. 1996. Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen. Doetinchem: Media Publishing Int. BV.
- De Nooij RJW, Alard D, De Blust G, Geilen N, Goldschmidt B, Huesing V, Lenders HJR, Leuven RSEW, Lotterman KM, Muller S, Nienhuis PH, Poudevigne I. 2001. Development and application of BIO-SAFE, a policy and legislation based model for assessment of impacts of flood prevention measures on biodiversity in river basins.
- De Nooij RJW, Lenders HJR, Leuven RSEW, De Blust G, Geilen N, Goldschmidt B, Muller S, Poudevigne I, Nienhuis PH. 2004. Construction and application of BIO-SAFE. River Research and Applications. 20:299-313.
- Lange R, Twisk P, Van Winden A, Van Diepenbeek A. 1994. Zoogdieren van West-Europa. Utrecht: KNNV Uitgeverij.
- LNV. 2003. Ondernemen en de Flora- en faunawet. p. 18.
- LNV. 2005. Buiten aan het werk? Houd tijdig rekening met beschermde dieren en planten! Den Haag.
- LNV. 2006. Checklist gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998. Den Haag.
- LNV. 2006. Natura 2000 doelendocument. Duidelijkheid bieden, richting geven en ruimte laten. Den Haag.
- Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie. 2002. De Nederlandse libellen. Utrecht: KNNV Uitgeverij.
- Rademakers JGM, Wolfert HP. 1994. Het Rivier-Ecotopen-Stelsel; een indeling van ecologisch relevante ruimtelijke eenheden ten behoeve van ontwerp- en beleidsstudies in het buitendijkse rivierengebied. . Lelystad.
- Schaminée JHJ, Hommel PWF. 1999. De Vegetatie van Nederland, deel V. Uppsala, Leiden: Opulus Press.
- Schaminée JHJ, Stortelder AHF, Weeda EJ. 1996. De Vegetatie van Nederland, deel III. Uppsala, Leiden: Opulus Press.
- Schaminée JHJ, Stortelder AHF, Westhoff V. 1995. De Vegetatie van Nederland, deel I. Uppsala, Leiden: Opulus Press.
- Schaminée JHJ, Weeda EJ, Westhoff V. 1995. De Vegetatie van Nederland, deel II. Uppsala, Leiden: Opulus Press.
- Schaminée JHJ, Weeda EJ, Westhoff V. 1998. De Vegetatie van Nederland, deel IV. Uppsala, Leiden: Opulus Press.
- Schops I. 1999. Amfibieën en Reptielen in Limburg. Genk: Provinciaal Natuurcentrum.
- SOVON. 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels. Utrecht: KNNV.
- Van der Meijden R. 1996. Heukels flora van Nederland ed. 22. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Van der Molen DT, Aarts HPA, Backx JJGM, Geilen EFM, Platteeuw M. 2000. RWES aquatisch. Lelystad.
- Van Rooij SAM, Kappers FI. 1998. Inventarisatie van Ecologische Waarden van de Buitendijkse Gebieden van de Gemeente Rijnwaarden. Lelystad.
- VISTA/Staring Centrum. 1998. Toelichting Scenariostudie Rijnwaardensche Uiterwaarden. Lelystad.
- Westhoff V, Bakker PA, Van Leeuwen CG, Van der Voo EE. 1981. Wilde planten. Flora en vegetatie in onze natuurgebieden. Deel 2: het lage land.: Vereniging Natuurmonumenten.
- Willems D, Bergwerff J, Geilen N. 2007. RWES terrestrisch. Lelystad.
- Witteveen+Bos. 2001. RWES oevers.